

Sicherheitsgerichtetes Steuerrelais easySafety ES4P

**EAT•N***Powering Business Worldwide*

Alle Marken- und Produktnamen sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen der jeweiligen Titelhälter.

Störfallservice

Bitte rufen Sie Ihre lokale Vertretung an:

<http://www.eaton.eu/aftersales>

oder

Hotline After Sales Service:

+49 (0) 1805 223822 (de, en)

AfterSalesEGBonn@eaton.com

Originalbetriebsanleitung

Die deutsche Ausführung dieses Dokuments ist die Originalbetriebsanleitung.

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung

Alle nicht deutschen Sprachausgaben dieses Dokuments sind Übersetzungen der Originalbetriebsanleitung.

1. Auflage 2008, Redaktionsdatum 02/08
2. Auflage 2008, Redaktionsdatum 06/09
3. Auflage 2010, Redaktionsdatum 03/10
4. Auflage 2011, Redaktionsdatum 06/11
5. Auflage 2013, Redaktionsdatum 01/13
6. Auflage 2016, Redaktionsdatum 02/16
7. Auflage 2016, Redaktionsdatum 06/17

Siehe Änderungsprotokoll im Kapitel „Zu diesem Handbuch“

© 2008 by Eaton Industries GmbH, 53105 Bonn

Autor: Arno Dielmann, Benjamin Papst, Rainer Menden

Redaktion: Antje Panten-Nonnen

Alle Rechte, auch die der Übersetzung, vorbehalten.

Kein Teil dieses Handbuches darf in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie, Mikrofilm oder einem anderen Verfahren) ohne schriftliche Zustimmung der Firma Eaton Industries GmbH, Bonn, reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Änderungen vorbehalten.



Gefahr! **Gefährliche elektrische Spannung!**

Vor Beginn der Installationsarbeiten

- Gerät spannungsfrei schalten
- Gegen Wiedereinschalten sichern
- Spannungsfreiheit feststellen
- Erden und kurzschließen
- Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschranken.
- Die für das Gerät angegebenen Montagehinweise (AWA/IL) sind zu beachten.
- Nur entsprechend qualifiziertes Personal gemäß EN 50 110-1/-2 (VDE 0105 Teil 100) darf Eingriffe an diesem Gerät/System vornehmen.
- Achten Sie bei Installationsarbeiten darauf, dass Sie sich statisch entladen, bevor Sie das Gerät berühren.
- Die Funktionserde (FE) muss an die Schutz Erde (PE) oder den Potentialausgleich angeschlossen werden. Die Ausführung dieser Verbindung liegt in der Verantwortung des Errichters.
- Anschluss- und Signalleitungen sind so zu installieren, dass induktive und kapazitive Einstreuungen keine Beeinträchtigung der Automatisierungsfunktionen verursachen.
- Einrichtungen der Automatisierungstechnik und deren Bedienelemente sind so einzubauen, dass sie gegen unbeabsichtigte Betätigung geschützt sind.
- Damit ein Leitungs- oder Aderbruch auf der Signalseite nicht zu undefinierten Zuständen in der Automatisierungseinrichtung führen kann, sind bei der E/A-Kopplung hard- und softwareseitig entsprechende Sicherheitsvorkehrungen zu treffen.
- Bei 24-Volt-Versorgung ist auf eine sichere elektrische Trennung der Kleinspannung zu achten. Es dürfen nur Netzgeräte verwendet werden, die die Forderungen der IEC 60 364-4-41 bzw. HD 384.4.41 S2 (VDE 0100 Teil 410) erfüllen.
- Schwankungen bzw. Abweichungen der Netzspannung vom Nennwert dürfen die in den technischen Daten angegebenen Toleranzgrenzen nicht überschreiten, andernfalls sind Funktionsausfälle und Gefahrenzustände nicht auszuschließen.
- NOT-AUS-Einrichtungen nach IEC/EN 60 204-1 müssen in allen Betriebsarten der Automatisierungseinrichtung wirksam bleiben. Entriegeln der NOT-AUS-Einrichtungen darf keinen Wiederanlauf bewirken.
- Einbaugeräte für Gehäuse oder Schränke dürfen nur im eingebauten Zustand, Tischgeräte oder Portables nur bei geschlossenem Gehäuse betrieben und bedient werden.
- Es sind Vorkehrungen zu treffen, dass nach Spannungseinbrüchen und -ausfällen ein unterbrochenes Programm ordnungsgemäß wieder aufgenommen werden kann. Dabei dürfen auch kurzzeitig keine gefährlichen Betriebszustände auftreten. Ggf. ist NOT-AUS zu erzwingen.
- An Orten, an denen in der Automatisierungseinrichtung auftretende Fehler Personen- oder Sachschäden verursachen können, müssen externe Vorkehrungen getroffen werden, die auch im Fehler- oder Störfall einen sicheren Betriebszustand gewährleisten beziehungsweise erzwingen (z. B. durch unabhängige Grenzwertschalter, mechanische Verriegelungen usw.).

Inhaltsverzeichnis

0	Zu diesem Handbuch	9
0.1	Änderungsprotokoll	10
0.2	Zielgruppe	11
0.3	Haftungsausschluss	12
0.4	Gerätebezeichnung und Abkürzungen	13
0.5	Lesekonventionen	14
1	easySafety Beschreibung	15
1.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	15
1.2	Funktionsübersicht	16
1.3	Geräteübersicht	18
1.3.1	Basisgerät	18
1.3.2	LED-Anzeige	19
1.3.3	Typenschlüssel	19
1.4	Bediensystematik	20
1.5	Tastenfeld	20
1.5.1	Menüführung und Eingabe von Werten	20
1.5.2	Statusanzeige für das Basisgerät	20
1.5.3	Statusanzeige für die lokale Erweiterung	22
1.5.4	Statusanzeige mit Zusatzinformationen	23
1.5.5	Menüstruktur	23
1.5.6	Haupt- und Sondermenü wählen	24
1.5.7	Hauptmenü	25
1.5.8	Sondermenü	27
1.5.9	Menüpunkte wählen oder umschalten	29
1.5.10	Cursor-Anzeige	30
1.5.11	Wert einstellen	30
2	Installation	31
2.1	Montage	32
2.1.1	Montage auf Hutschiene	32
2.1.2	Schraubmontage	33
2.2	Erweiterung anschließen	34
2.3	Anschlussklemmen	35
2.3.1	Werkzeug	35
2.3.2	Anschlussquerschnitte der Leitungen	35
2.4	Versorgungsspannung anschließen	35
2.4.1	Leitungsschutz	35
2.4.2	DC-Basisgerät	36
2.4.3	DC-Erweiterungsgerät EASY...-DC-E	36
2.5	Eingänge anschließen	36
2.5.1	Digitale DC-Eingänge anschließen	37

2.6	Ausgänge anschließen.....	38
2.6.1	Sichere Ausgänge (QS/QR) anschließen.....	39
2.6.2	Relais-Ausgänge anschließen	40
2.6.3	Transistor-Ausgänge anschließen	42
2.6.4	Besonderheit bei Geräten ES4P-221-DMX.. der Geräteversion 02 und 10.....	44
2.6.5	Ausgänge vom Typ Testsignal anschließen.....	46
2.7	Netzwerk easyNet anschließen	47
2.7.1	Anschlussbelegung der RJ45-Buchsen am Gerät.....	47
2.7.2	Vorkonfektionierte Netzwerk-Verbindungskabel.....	48
2.7.3	Selbstgefertigte Netzwerk-Verbindungskabel.....	48
2.7.4	Busabschlusswiderstand	49
2.7.5	Netzwerkleitungen stecken und entfernen.....	49
2.7.6	easyNet-Topologien	50
2.7.7	Leitungslänge und Querschnitte.....	52
2.8	Serielle Multifunktions-Schnittstelle anschließen	54
2.8.1	Anschluss an einen PC	55
2.8.2	Anschluss für die Punkt-zu-Punkt-Kommunikation	55
2.8.3	Speicherkarte stecken	57
2.9	Ein-/Ausgänge erweitern.....	58
2.9.1	Lokale Standard-Erweiterung.....	59
2.9.2	Dezentrale Standard-Erweiterung	60
3	Inbetriebnahme.....	61
3.1	Einschalten.....	61
3.2	Menüsprache einstellen.....	61
3.3	Betriebsarten	62
3.3.1	RUN und STOP und BUSY	62
3.4	Der erste Schaltplan.....	64
3.4.1	Startpunkt Statusanzeige	65
3.4.2	In den Standard-Schaltplan wechseln	66
3.4.3	Standard-Schaltplan für eine Lampensteuerung erstellen	67
3.4.4	In den Sicherheits-Schaltplan wechseln	71
3.4.5	Sicherheits-Schaltplan für NOT-AUS-Schaltung erstellen	72
3.4.6	Sicherheits-Schaltplan testen.....	78
3.4.7	Standard-Schaltplan testen	78
3.4.8	Standard-Schaltplan löschen	81
3.4.9	Sicherheits-Schaltplan löschen	81
4	Mit easySafety verdrahten.....	83
4.1	Bedienung.....	83
4.1.1	Tasten für die Schaltplan- und Funktionsbausteine-Bearbeitung	83
4.1.2	Bediensystematik	83
4.2	Elemente des Schaltplans.....	84
4.2.1	Konfiguration.....	84
4.2.2	Funktionsbausteine.....	86
4.2.3	Relais	86

4.2.4	Kontakte	86
4.2.5	Spulen	87
4.2.6	Merker.....	87
4.2.7	Schaltplan-Anzeige	91
4.3	Transfer von und zur Speicherkarte	92
4.3.1	Informationen auf der Speicherkarte.....	93
4.3.2	Transfer von/zu einem Gerät ohne Display	93
4.3.3	Laden und Speichern mit Speicherkarte	94
4.3.4	Schaltplan auf der Karte löschen.....	97
4.3.5	Sprache von und zur Speicherkarte transferieren	97
4.4	Laden und Speichern mit easySoft-Safety	97
4.5	Mit Kontakten und Relais arbeiten	98
4.5.1	Kontakte und Spulen eingeben und ändern	99
4.5.2	Verbindungen erstellen oder ändern	102
4.5.3	Strompfad einfügen oder löschen.....	103
4.5.4	Schaltplan sichern	103
4.5.5	Eingabe des Schaltplans abbrechen.....	104
4.5.6	Kontakte und Spulen suchen	104
4.5.7	„Gehe zu“ einem Strompfad	104
4.5.8	Strompfad löschen	105
4.5.9	Mit Cursor-Tasten schalten	105
4.5.10	Schaltplan kontrollieren	106
4.5.11	Spulenfunktionen	107
4.5.12	Sprünge.....	110
4.5.13	Testausgänge, Testsignale.....	112
4.6	Arbeiten mit Funktionsbausteinen	113
4.6.1	Funktionsbaustein erstmalig in den Schaltplan übernehmen.....	115
4.6.2	Funktionsbausteine parametrieren.....	115
4.6.3	Funktionsbausteinparameter ändern.....	121
4.6.4	Funktionsbaustein löschen.....	123
4.6.5	Funktionsbausteine kontrollieren	123
5	Standard-Funktionsbausteine	127
5.1	A, Analogwert-Vergleicher/Schwellwertschalter	127
5.2	AR, Arithmetikbaustein	132
5.3	BC, Datenblock-Vergleicher	136
5.4	BT, Datenblock übertragen	143
5.5	BV, Boolesche Verknüpfung	155
5.6	C, Zählrelais.....	158
5.7	CP, Vergleicher.....	164
5.8	D, Textanzeige	167
5.9	DB, Datenbaustein	172
5.10	DG, Diagnose	175
5.11	GT, Wert aus dem NET holen	179
5.12	HW, Wochen-Zeitschaltuhr	182

5.13	HY, Jahres-Zeitschalschaltuhr	189
5.14	JC, Bedingter Sprung	199
5.15	LB, Sprungmarke	202
5.16	MR, Masterreset	203
5.17	MX, Datenmultiplexer	206
5.18	NC, Zahlenwandler	210
5.19	OT, Betriebsstundenzähler	215
5.20	PT, Wert in das NET stellen	218
5.21	SC, Setze Datum/Uhrzeit	221
5.22	SR, Schieberegister	223
5.23	T, Zeitrelais	235
5.24	TB, Tabellenfunktion	247
5.25	Beispiel mit Zeit- und Zählerbaustein	253
5.25.1	Standard-Schaltplan eingeben	253
5.25.2	Funktionsbaustein-Parameter eingeben	254
6	Sicherheits-Funktionsbausteine	257
6.1	Regeln im Sicherheits-Schaltplan	257
6.2	Gemeinsame Merkmale	260
6.2.1	Fehlerkontakt ER	260
6.2.2	Parameter Freigabe, Freigabespule EN	260
6.2.3	Parameter Betriebsart, Reset-Spule RE	261
6.2.4	Parameter SUT (Anlauftestung)	262
6.2.5	Istwert-Ausgang QV	262
6.2.6	Diagnose-Ausgang DG	262
6.2.7	Anwendungsbeispiele	262
6.3	EM, Rückführkreisüberwachung	263
6.4	EN, Zustimmschalter	271
6.5	ES, NOT-AUS	278
6.6	FS, Sicherheits-Fußschalter	286
6.7	LC, Lichtgitter	295
6.8	LM, Lichtgitter Muting	305
6.9	OM, Höchstdrehzahlüberwachung	322
6.10	OS, Betriebsartenwahlschalter	333
6.11	SE, Startelement	340
6.12	SG, Schutztür (optional mit Zuhaltung)	346
6.13	TH, Zweihandtaster	357
6.14	TS, Sicheres Zeitrelais	366
6.15	ZM, Stillstandsüberwachung	377
7	Das Netzwerk easyNet	387

7.1	Einführung Netzwerk easyNet	387
7.1.1	Übertragungsverhalten der NET-Teilnehmer.....	390
7.1.2	Funktionen der NET-Teilnehmer	390
7.1.3	Funktion Terminalmodus.....	392
7.1.4	Transfer des Standard- und Sicherheits-Schaltplanes über das NET 393	
7.2	NET-Teilnehmer in Betrieb nehmen.....	394
7.2.1	Schnelleinstieg „NET-Teilnehmer in Betrieb nehmen“	395
7.2.2	NET-Teilnehmer parametrieren und konfigurieren	396
7.2.3	Teilnehmerliste erstellen.....	397
7.2.4	NET konfigurieren	398
7.2.5	Konfiguration des NET verändern	401
7.2.6	Funktionsfähigkeit des NET kontrollieren.....	403
7.2.7	Statusanzeige anderer Teilnehmern anzeigen	405
7.2.8	NET-Operanden im Standard-Schaltplan verdrahten	406
7.3	Beschreibung der NET-PARAMETER.....	414
7.3.1	NET-ID (Teilnehmernummer)	414
7.3.2	BAUDRATE	414
7.3.3	BUSDELAY.....	415
7.3.4	SEND IO	416
7.3.5	REMOTE RUN.....	417
7.3.6	REMOTE IO	418
7.4	NET-Teilnehmer ersetzen.....	419
7.5	Ausfall der Versorgungsspannung bei Teilnehmer mit der NET-ID 1 420	
8	easySafety-Einstellungen	421
8.1	Passwortschutz	421
8.1.1	Allgemeine Informationen	421
8.1.2	Berechtigungsstufen	422
8.1.3	Passwörter eingeben	423
8.1.4	Passwort aktivieren	426
8.1.5	easySafety aufschließen	426
8.1.6	Passwort ändern	427
8.1.7	Passwort löschen	428
8.1.8	Master-Passwort nicht mehr bekannt.....	429
8.2	Sicherheits-Konfiguration versiegeln.....	430
8.3	Überschreiben von Karte zulassen.....	430
8.4	Menüsprache ändern	432
8.5	Datum, Uhrzeit und Zeitumstellung einstellen	433
8.6	Winter-/Sommerzeit umschalten	434
8.6.1	Sommer-/Winterzeitumstellung parametrieren	434
8.7	I-ENTPRELLUNG ein-/ausschalten	437
8.7.1	I-ENTPRELLUNG einschalten.....	437
8.7.2	I-ENTPRELLUNG ausschalten.....	437
8.8	P-Tasten aktivieren und deaktivieren	438

8.8.1	P-Tasten aktivieren.....	438
8.8.2	P-Tasten deaktivieren.....	438
8.9	Anlaufverhalten.....	438
8.9.1	Anlaufverhalten einstellen.....	439
8.9.2	Verhalten beim Löschen des Schaltplans	440
8.9.3	Verhalten bei Upload/Download zur Karte oder PC.....	440
8.9.4	Fehlermöglichkeiten.....	440
8.10	Kontrast und Hintergrundbeleuchtung einstellen	441
8.11	Remanenz.....	442
8.11.1	Voraussetzungen	442
8.11.2	Remanenzverhalten einstellen.....	443
8.11.3	Bereiche löschen	443
8.11.4	Remanente Istwerte von Merkern und Funktionsbausteinen löschen 444	
8.11.5	Remanente Merkerinhalte bei Transfer erhalten	444
8.11.6	Remanenzverhalten übertragen.....	444
9	easySafety intern	447
9.1	easySafety-Schaltplan	447
9.1.1	Wie das easySafety-Gerät Sicherheits- und Standard-Schaltplan so- wie Funktionsbausteine auswertet.....	447
9.1.2	Was Sie bei der Schaltplanerstellung berücksichtigen müssen...	449
9.2	Zeitverhalten der Ein- und Ausgänge.....	451
9.2.1	Eingangsverzögerung (I-Entprellung)	451
9.3	Reaktionszeit eines easySafety-Gerätes.....	454
9.4	Diagnose	456
9.4.1	Diagnose per Diagnosekontakte ID	456
9.4.2	Diagnose per Diagnose-Funktionsbaustein DG	457
9.4.3	Diagnose-/Fehlercodes	458
9.4.4	Diagnose über ER-Kontakt.....	460
9.4.5	Diagnose von geräteinternen und -externen Fehlern.....	461
9.5	Ein easySafety-Gerät erweitern	464
9.5.1	Wie wird ein Erweiterungsgerät erkannt?	464
9.5.2	Übertragungsverhalten	465
9.5.3	Überwachung der Funktionsfähigkeit des Erweiterungsgerätes	465
9.5.4	Transistor-Ausgang auf Kurzschluss/Überlast prüfen	466
9.6	Geräteinformation anzeigen.....	467
9.7	Geräteversion.....	468
10	Anhang.....	469
10.1	Liste der Funktionsbausteine.....	469
10.1.1	Bausteinspulen	470
10.1.2	Bausteinkontakte	471
10.1.3	Baustein-Eingänge (Konstanten, Operanden)	472
10.1.4	Baustein-Ausgänge (Operanden)	472
10.1.5	Sonstige Operanden	473

10.1.6	Sonstige Baustein-Parameter.....	473
10.2	Verwendete Kontakte und Spulen im Schaltplan	474
10.3	Speicherplatzbedarf.....	485
10.4	Technische Daten	487
10.4.1	Allgemeines	487
10.4.2	DC-Spannungsversorgung	495
10.4.3	Netzwerk easyNet.....	495
10.4.4	Digital-Eingänge 24 V DC	496
10.4.5	Testsignal-Ausgänge	496
10.4.6	Relais-Ausgänge.....	497
10.4.7	Transistor-Ausgänge	498
10.5	Abmessungen	499
	Stichwortverzeichnis	501

0 Zu diesem Handbuch

Das vorliegende Handbuch beschreibt die Installation, die Inbetriebnahme und Programmierung des Sicherheits-Steuerrealais **easySafety ES4P**.

Für die Inbetriebnahme und Schaltplanerstellung werden elektrotechnische Fachkenntnisse vorausgesetzt.

Zudem müssen geltende Richtlinien, Normen und Vorschriften über Arbeitssicherheit und Unfallverhütung bekannt sein und eingehalten werden.



GEFAHR

Werden aktive Komponenten wie Motoren oder Druckzylinder angesteuert, können Anlagenteile beschädigt und Personen gefährdet werden, wenn das **easySafety ES4P** falsch angeschlossen oder fehlerhaft konfiguriert und programmiert ist.



Der im Handbuch verwendete Begriff „NOT-AUS“ beschreibt beim Sicherheits-Steuerrealais **easySafety ES4P** die Sicherheits-Funktion „Stillsetzen im Notfall“.

Diese Sicherheits-Funktion wird in der aktuellen Fassung der Norm IEC 60204-1 (DIN EN 60204-1) mit „NOT-HALT“ bezeichnet.

Die aktuelle Ausgabe dieses Handbuches finden Sie auch in weiteren Sprachen im Internet:

www.eaton.eu/doc

Schnellsuche/Quick Search: MN05013001Z

Weiterführende Informationen zum Produkt erhalten Sie unter:

www.eaton.eu/easySafety

0.1 Änderungsprotokoll

Gegenüber den früheren Ausgaben (vormals AWB2528-1599de 09/08) hat es folgende wesentliche Änderungen gegeben:

Ausgabe	Seite	Stichwort	Neu	Änderung
MN05013001Z-DE (03/10)	16, 40	Feuerungsanlagen		✓
	96	Abbildung 48 + Legende	✓	
	260	Regel 30	✓	
	428	1. Absatz		✓
	463, 463	Tabelle 31 + Legende		✓
	471	Hinweis	✓	
	505	Sicherheitsniveau nach EN 50156	✓	
MN05013001Z-DE (01/13)	42	Kapitel „Transistor-Ausgänge anschließen“		✓
	44	Kapitel „Besonderheit bei Geräten ES4P-221-DMX.. der Geräteversion 02 und 10“	✓	
	112	Abbildung 65		✓
	284	Abbildung 187		✓
	292	Abbildung 205		✓
	355	Abbildung 257		✓
	383	Abbildung 270		✓
MN05013001Z-DE (02/16)	ff	Formatumstellung auf A4 und Layoutanpassungen, Korrekturen und Aktualisierung, Änderungsprotokoll auf MN-Ausgabe reduziert Norm EN 954-1 entfällt, AWA und AWB durch MN und IL ersetzt		✓
	662 ff	Technische Daten, Normen und Bestimmungen		✓
	663 ff	Sicherheitstechnische Kenngrößen		✓

0.2 Zielgruppe

Dieses Handbuch richtet sich besonders an Planer, Entwickler und Betreiber im Elektro-, Steuerungs- und Maschinenbau, die Sicherheits-Steuerrealais **easySafety ES4P** zum sicheren Betrieb einer Maschine einsetzen.

Ein **easySafety ES4P**-Gerät darf nur von einer Elektrofachkraft oder einer Person, die mit elektrotechnischer Installation vertraut ist, montiert und angeschlossen werden.



VORSICHT

Installation erfordert Elektro-Fachkraft.

Das vorliegende Handbuch richtet sich an Ingenieure und Elektrotechniker. Für die Inbetriebnahme werden elektrotechnische und physikalische Fachkenntnisse vorausgesetzt. Zur Handhabung elektrischer Anlagen, Maschinen und für das Lesen technischer Zeichnungen und Pläne werden Grundkenntnisse vorausgesetzt.



GEFAHR

Für die Konfiguration, Schaltplanerstellung und Inbetriebnahme werden sicherheits- und elektrotechnische Fachkenntnisse vorausgesetzt. Wenn ein **easySafety ES4P**-Gerät falsch angeschlossen oder fehlerhaft konfiguriert ist und aktive Komponenten wie Motoren oder Druckzylinder angesteuert werden, sind Anlagenteile und Personen gefährdet.

0.3 Haftungsausschluss

Alle Angaben in diesem Handbuch wurden von uns nach bestem Wissen und Gewissen sowie nach dem heutigen Stand der Technik gemacht. Dennoch können Unrichtigkeiten nicht ausgeschlossen werden, so dass wir für die Richtigkeit und Vollständigkeit der Angaben keine Haftung übernehmen können. Die Angaben enthalten insbesondere keine Zusicherung bestimmter Eigenschaften.

Die in diesem Handbuch beschriebenen Geräte dürfen nur in Verbindung mit diesem Handbuch sowie dem Gerät beigefügten Dokumente (z.B. IL05013002Z) eingerichtet und betrieben werden. Die Montage, die Inbetriebnahme, der Betrieb, die Wartung und die Nachrüstung der Geräte dürfen nur von qualifiziertem Personal vorgenommen werden. Die Geräte dürfen ausschließlich in den von uns empfohlenen Bereichen eingesetzt und nur in Verbindung mit von uns zugelassenen Fremdgeräten und -komponenten verwendet werden. Eine Benutzung ist grundsätzlich nur in technisch einwandfreien Zustand erlaubt. Der einwandfreie und sichere Betrieb des Systems setzt sachgemäßen Transport, sachgerechte Lagerung, Montage und Inbetriebnahme sowie sorgfältige Bedienung und Wartung voraus. Sofern die vorstehenden sicherheitsrelevanten Hinweise nicht beachtet werden, insbesondere die Inbetriebnahme bzw. Wartung der Geräte durch nicht hinreichend qualifiziertes Personal erfolgen und/oder sie sachwidrig verwendet werden, können von den Geräten ausgehende Gefahren nicht ausgeschlossen werden. Für hieraus entstehende Schäden übernehmen wir keine Haftung.

Für Beispielprogrammierungen/-konfigurationen mit **easySafety ES4P** gilt zusätzlich:

easySoft-Safety ist ein PC-Programm, mit dem Sie eine Konfiguration für Sicherheits-Steuerrealis **easySafety ES4P** erstellen, testen sowie dokumentieren und verwalten können.

Zur Veranschaulichung der Konfigurationserstellung stellt Eaton Interessenten eine **easySoft-Safety-Demo** mit Beispielprogrammierungen/-konfigurationen für **easySafety ES4P**-Geräte zur Verfügung.

Für die Nutzung dieser Beispielprogramme sowie für die Verwendung von **easySoft-Safety** gelten folgende Hinweise und Nutzungsregeln:

1. Die zur Verfügung gestellten Konfigurationsbeispiele wurden von Eaton nach bestem Wissen und Gewissen sowie unter Berücksichtigung des heutigen Standes der Technik erstellt. Dennoch können Fehler der Konfiguration nicht ausgeschlossen werden und decken die bereitgestellten Konfigurationsbeispiele nicht sämtliche Funktionsbausteine und Anwendungen ab, die für die **easySafety ES4P**-Geräte zur Verfügung stehen. Soweit Sie bei der Nutzung der Konfigurationsbeispiele Funktionsfehler, Unstimmigkeiten und/oder sonstige Probleme feststellen wenden Sie sich bitte an Ihren Ansprechpartner bei Eaton.
2. Für die Konfiguration, Schaltplanerstellung und Inbetriebnahme von **easySafety ES4P**-Geräten werden sicherheits- und elektrotechnische Fachkenntnisse vorausgesetzt. Wenn ein **easySafety ES4P**-Gerät falsch

angeschlossen oder fehlerhaft konfiguriert ist und aktive Komponenten wie Motoren oder Druckzylinder angesteuert werden, sind Anlagenteile und Personen gefährdet.

3. Bei der Nutzung der zur Verfügung gestellten Beispielprogramme und bei der Konfigurationserstellung mit **easySoft-Safety** sind von Ihnen eigenverantwortlich einzuhalten:
 - Sämtliche relevanten Regeln zur Erstellung von Schaltplänen für die **easySafety** ES4P-Geräte gemäß den jeweils aktuellen Handbüchern, Anleitungen und Anweisung zum **easySafety** ES4P von Eaton.
 - Sämtliche für die Inbetriebnahme, Schaltplanerstellung und den Einsatz der **easySafety** ES4P-Geräte für die von Ihnen geplante Anwendung maßgeblichen Richtlinien, Normen und Vorschriften der Arbeitssicherheit und der Unfallverhütung, insbesondere von Berufsgenossenschaften.
 - Der anerkannte Stand von Wissenschaft und Technik.
 - Alle sonstigen allgemeinen Sorgfaltspflichten zur Verhütung von Schäden an Leib, Leben und Gesundheit von Personen und von Sachschäden.
4. Eaton übernimmt keine Haftung für Schäden, gleich welcher Art, die dadurch verursacht werden, dass Kunden die zur Verfügung gestellten Beispielprogramme entgegen der Nutzungsbedingungen gemäß den vorstehenden Ziffern 1 bis 3 eingesetzt haben.

0.4 Gerätebezeichnung und Abkürzungen

Das Handbuch ist gültig für die Sicherheits-Steuerrelais Sicherheits-Steuerrelais **easySafety** ES4P, die ein Teil der Gerätefamilie **easy** sind.

Nachfolgend werden für die Gerätetypen folgende Kurzbezeichnungen genommen, sofern die Beschreibung auf alle diese Typen zutrifft:

- **easySafety** ES4P für
 - ES4P-221-DMXX1
 - ES4P-221-DMXD1
 - ES4P-221-DRXX1
 - ES4P-221-DRXD1
- **easy600** für
 - EASY618-.C-RE
 - EASY620-DC-TE
- **easy800** für
 - EASY802-..
 - EASY806-..
 - EASY819-..
 - EASY820-..
 - EASY821-..
 - EASY822-..

0.5 Lesekonventionen

In diesem Handbuch werden Symbole eingesetzt, die folgende Bedeutung haben:



GEFAHR

Warnt vor gefährlichen Situationen, die zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen.



WARNUNG

Warnt vor gefährlichen Situationen, die möglicherweise zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen.



VORSICHT

Warnt vor gefährlichen Situationen, die möglicherweise zu leichten Verletzungen führen.

ACHTUNG

Warnt vor möglichen Sachschäden.



Weist auf nützliche Tipps und Zusatzinformationen hin.

► zeigt Handlungsanweisungen an.

Für eine gute Übersichtlichkeit finden Sie auf den linken Seiten im Kopf die Kapitelüberschrift und auf den rechten Seiten den aktuellen Abschnitt.

1 easySafety Beschreibung

1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Mit dem konfigurierbaren Sicherheits-Steuerrelais können Sie eine Vielzahl von sicherheitsgerichteten Aufgaben des Anlagen- und Maschinenbaus lösen. Als Sicherheitsbauteil überwacht das easySafety ES4P-Gerät dabei Signalgeber, die als Teil von Schutzeinrichtungen an Maschinen, zur Verhütung von Personen- oder Sachschäden eingesetzt werden.

Das easySafety ES4P-Gerät ist ein Einbaugerät und muss in ein Gehäuse, einen Schaltschrank oder einen Installationsverteiler mit Schutzart IP54 oder höher eingebaut werden.

Stromversorgung und Signalanschlüsse müssen berührungssicher verlegt und abgedeckt werden.

Das easySafety ES4P-Gerät darf nur betrieben werden, wenn es von einer Elektrofachkraft sachgerecht montiert und angeschlossen ist. Die Installation muss den Regeln der elektromagnetischen Verträglichkeit EMV entsprechen.



GEFAHR

Wird das easySafety ES4P-Gerät eingeschaltet, dürfen keine Gefahren durch angesteuerte Geräte entstehen, wie z. B. unvorhergesehener Motoranlauf oder unerwartetes Umschalten von Spannungen.



VORSICHT

Installation erfordert Elektro-Fachkraft.

1.2 Funktionsübersicht

Das easySafety ES4P-Gerät ist ein elektronisches und konfigurierbares Sicherheits- und Steuerrelais. Anders als beim konventionellen Sicherheitsrelais sind diese Funktionen nicht fest vorgegeben, sondern frei konfigurierbar. Somit kann ein Sicherheits-Steuerrelais für die unterschiedlichsten Sicherheits- und für Standardfunktionen im Maschinen- und Apparatebau verwendet werden.



GEFAHR

Die Sicherheitsfunktion wird durch das Abschalten der Geräteausgänge realisiert. Im sicheren Zustand führen die Halbleiterausgänge 0-Signal und die Relaisausgänge sind geöffnet. Verwenden Sie bei 2-kanaliger Architektur (Kategorie 3/4) zwei Geräteausgänge oder den redundanten Relaisausgang zur Abschaltung.

Das Gerät ist ausgestattet mit:

- Sicheren Ein- und Ausgängen.
- Testsignal-Ausgängen.
- Sicherheits-Funktionsbausteinen.
- Logikfunktionen.
- Zeitfunktionen.
- Integrierten Anzeige- und Bedienelementen.

Mit einem Sicherheits-Steuerrelais lösen Sie vielfältige Sicherheitsaufgaben und Steuerfunktionen des Anlagen- und Maschinenbaus. Durch die vielseitigen Varianten an Sicherheits-Funktionsbausteinen können Sie schnell und einfach, je nach geforderter Sicherheits-Kategorie, den Gefahrenbereich absichern und eine Gefahr bringende Situation vermeiden. Mit den parametrierbaren Sicherheits-Funktionsbausteinen können Sie Ihr Projekt an die geforderte Sicherheits-Kategorie anpassen.

Das easySafety ES4P-Gerät darf auch zur Überwachung von Feuerungsanlagen nach EN 50156 eingesetzt werden. Für Anwendungen im Dauerbetrieb nach Sicherheitsniveau 3 der EN 50156 beachten Sie den Hinweis im Kapitel Installation → „Sichere Ausgänge (QS/QR) anschließen“ auf Seite 39.

Das Gerät überwacht mit seinem Sicherheits-Schaltplan Signalgeber, die als Teil von Schutzeinrichtungen an Maschinen zur Verhütung von Personen- oder Sachschäden eingesetzt werden - vorausgesetzt, es ist unversehrt und den maßgeblichen Vorschriften entsprechend eingebaut, angeschlossen und korrekt konfiguriert.

Die Abarbeitung von Standard-Steuerungsaufgaben übernimmt das easySafety ES4P mit seinem Standard-Schaltplan.



Um die Leistungsfähigkeit des Gerätes optimal zu nutzen, stehen sichere Daten aus dem Sicherheits-Schaltplan auch dem Standard-Schaltplan zur Verfügung.
Um die sicherheitsgerichteten Funktionen jedoch nicht zu gefährden, ist sichergestellt, dass die nicht sicheren Daten des Standard-Schaltplans nicht im Sicherheits-Schaltplan nutzbar sind.

Mit dem integrierten Netzwerk easyNet können bis zu acht NET-Teilnehmer zu einer Steuerung verbunden werden. NET-Teilnehmer können alle easySafety ES4P-Geräte sowie Geräte vom Typ easy800/MFD-Titan oder Steuerungen vom Typ XC200-/EC4-200 sein.

Jeder easyNet-Teilnehmer kann einen eigenen Sicherheits-Schaltplan und optional auch einen Standard-Schaltplan abarbeiten. Damit sind dezentral intelligente, schnelle Steuerungsaufbauten möglich.



GEFAHR

easyNet ist ein Netzwerk für nicht sichere Anwendungen. Daten, die über dieses Netzwerk übertragen werden, dürfen **nicht** für sicherheitsrelevante Anwendungen verwendet werden.

Den Sicherheits- und Standard-Schaltplan verdrahten Sie in Kontaktplantechnik. Die Schaltplan-Eingabe können Sie am Gerät - mit Hilfe der Bedientasten - oder an Ihrem PC - mit Hilfe der Konfigurations-Software easySoft-Safety - vornehmen.

Sie können:

- Schließer und Öffner in Reihe und parallel verdrahten.
- Ausgangsrelais und Hilfsrelais schalten.
- Ausgänge als Spule, Stromstoßschalter, positive, negative Flankenerkennung oder als Relais mit Selbsthaltefunktion festlegen.
- Fertige und geprüfte Sicherheits-Funktionsbausteine für Ihre Sicherheitsanwendung konfigurieren.

Im Sicherheits-Schaltplan stehen Ihnen z. B. Sicherheits-Funktionsbausteine wie Not-Aus, Zweihandtaster oder Sichere Zeitrelais zur Verfügung. Mit den Funktionsbausteinen im Standard-Schaltplan können Sie u. a. arithmetische Funktionen durchführen, Werte vergleichen oder vor- und rückwärtszählen. Alle zur Verfügung stehenden Funktionsbausteine sind im Anhang auf Seite 477 in alphabetischer Reihenfolge aufgelistet. Von dort aus führen Querverweise zu den detaillierten Beschreibungen dieser Funktionsbausteine.

Möchten Sie easySafety ES4P über Ihren PC verdrahten, verwenden Sie die Konfigurations-Software easySoft-Safety. Mit easySoft-Safety konfigurieren Sie den Sicherheits- und den Standard-Schaltplan und testen beide am PC.

1 easySafety Beschreibung

1.3 Geräteübersicht

Vielfältige Programmfunktionen erlauben Ihnen unter anderem, den Stromfluss im Sicherheits- und Standard-Schaltplan zu simulieren (Offline-Test). Auch nach dem Transfer des Sicherheits- und Standard-Schaltplanes in das Sicherheits-Steuerrelais können Sie den Stromfluss verfolgen und Operandenzustände ansehen (Online-Test).

Sie schützen Ihre Sicherheits-Anwendung sowie Ihr Know-how durch Eingabe eines Master-, Sicherheits- und/oder Standard-Passwortes.

Weiter können Sie mit der Konfigurations-Software Ihren Schaltplan in verschiedenen Formaten (z. B. DIN, ANSI oder easy) ausdrucken und somit ausführlich dokumentieren.

1.3 Geräteübersicht

1.3.1 Basisgerät

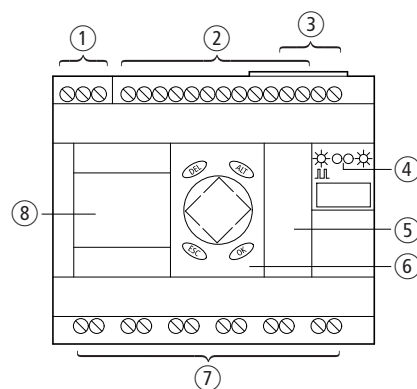


Abbildung 1: Geräteübersicht

- ① Versorgungsspannung, → Seite 35
- ② Eingänge, → Seite 36
- ③ easyNet-Anschlüsse, → Seite 47
- ④ LEDs Versorgungsspannung/Betriebsart und easyNet, → Seite 19.
- ⑤ Serielle Multifunktions-Schnittstelle für Speicherkarte, PC-Anschluss oder Punkt-zu-Punkt-Verbindung, → Seite 54
- ⑥ Tastenfeld, → Seite 20
- ⑦ Ausgänge und Test Signal-Ausgänge, → Seite 38
- ⑧ Anzeige, → Seite 20

1.3.2 LED-Anzeige

easySafety ES4P besitzt auf der Frontseite zwei LEDs (→ Abbildung 1 auf Seite 18):

- POW, RUN, FAULT.
- NET.

RUN, FAULT zeigt den Zustand der Versorgungsspannung, die Betriebsart RUN oder STOP sowie einen aufgetretenen Fehler an.

Tabelle 1: LED POW, RUN, FAULT

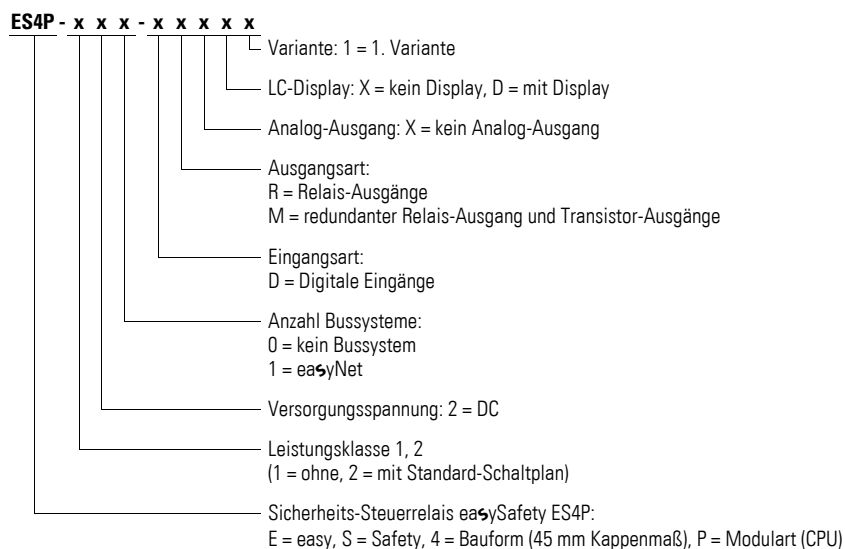
LED AUS	Keine Versorgungsspannung
LED Dauerlicht grün	Betriebsart STOP, Versorgungsspannung vorhanden.
LED blinkt grün (0,5 Hz)	Betriebsart RUN, Versorgungsspannung vorhanden.
LED Dauerlicht orange	Betriebsart STOP, Fehler der Klasse B erkannt, → Seite 470
LED blinkt orange	Betriebsart RUN, Fehler der Klasse B erkannt, → Seite 470
LED Dauerlicht rot	Betriebsart RUN/STOP, Fehler der Klasse A erkannt, → Seite 470

Die LED NET informiert über den Zustand des easyNet (→ Abschnitt „Funktionsfähigkeit des NET kontrollieren“, Seite 411).

Tabelle 2: LED NET (easyNet)

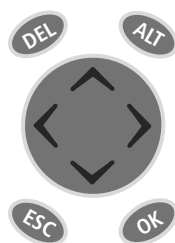
LED aus	easyNet nicht im Betrieb, Störung in der Konfiguration.
LED Dauerlicht	easyNet ist initialisiert und mindestens ein Teilnehmer wurde nicht erkannt.
LED blinkt (0,5 Hz)	easyNet im störungsfreien Betrieb.

1.3.3 Typenschlüssel



1.4 Bediensystematik

1.5 Tastenfeld



DEL: Löschen im Schaltplan

ALT: Sonderfunktionen im Schaltplan, Statusanzeige

Cursortasten < > ^ ∨:

Cursor bewegen

Menüpunkte wählen

Zahlen, Kontakte und Werte einstellen

OK: Weiterschalten, Speichern

ESC: Zurückwechseln, Abbrechen

1.5.1 Menüführung und Eingabe von Werten



Sondermenü aufrufen

Zur nächsten Menüebene wechseln

Menüpunkt aufrufen

Eingaben aktivieren, ändern, speichern

Zur vorherigen Menüebene wechseln

Eingaben ab letztem **OK** zurücknehmen

^ ∨ Menüpunkt wechseln

< > Wert ändern

Stelle wechseln

P-Tasten-Funktion:

< Eingang P1

> Eingang P3

^ Eingang P2

∨ Eingang P4

1.5.2 Statusanzeige für das Basisgerät

Nach dem Einschalten meldet sich das easySafety ES4P-Gerät mit der Statusanzeige des Basisgerätes. Die Statusanzeige umfasst vier Zeilen. Wenn Sie eine lokale Erweiterung über den easyLink-Anschluss betreiben, stellen Sie mit OK die Statusanzeige der lokalen Erweiterung im Display dar (→ Seite 22).

Mit ALT können Sie den Inhalt von Zeile 2 und 3 der Statusanzeige des Basisgerätes wie auch der lokalen Erweiterung umschalten. Dabei sind drei unterschiedliche Inhalte darstellbar.



Wenn Sie das easySafety ES4P-Gerät als NET-Teilnehmer betreiben, können Sie aus der Statusanzeige mit ESC zur Auswahl eines anderen NET-Teilnehmers umschalten. Anschließend können Sie den Zustand der Ein- und Ausgänge des anderen NET-Teilnehmers anzeigen lassen (→ Abschnitt „Statusanzeige anderer Teilnehmern anzeigen“, Seite 413).

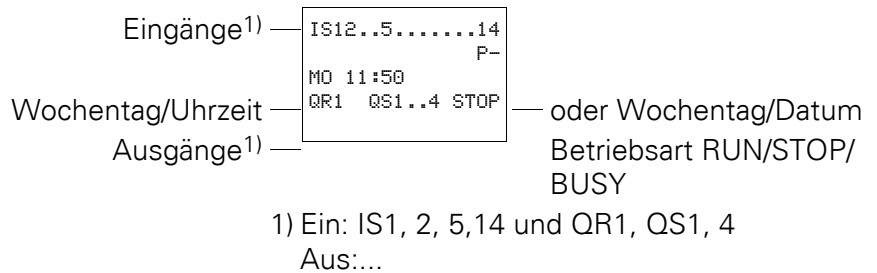


Abbildung 2: Statusanzeige nach dem Einschalten

1.5.2.1 Zeilen 1 und 4: Ein-/Ausgänge

```
IS12..5.789...14
                P-
MO 11:50
QR1  QS1..4 STOP
```

Zeile 1 zeigt den Zustand der Basisgerät-Eingänge.

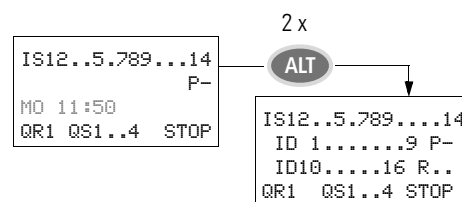
Zeile 4 zeigt die Ausgänge des Basisgerätes und dessen Betriebsart RUN, STOP oder BUSY.

→ Abschnitt „Betriebsarten“, Seite 62.

1.5.2.2 Zeile 2: Systeminformationen, Diagnose

Den Inhalt von Zeile 2 (und 3) können Sie mit ALT ändern. Nach dem ersten Einschalten meldet das easySafety ES4P-Gerät mit P-, dass die Cursortasten (P-Tasten) nicht aktiv sind und damit im Standard-Schaltplan nicht als Tasten-Eingänge verwendbar sind. Aktive P-Tasten werden mit P+ angezeigt (→ Abschnitt „P-Tasten aktivieren und deaktivieren“, Seite 446). Je nach Parametrierung oder angeschlossenen Peripheriegeräten meldet das easySafety ES4P-Gerät in Zeile 2 weitere Systeminformation (→ Abschnitt „Statusanzeige mit Zusatzinformationen“, Seite 23).

Von der anfänglichen Statusanzeige ausgehend, zeigen Sie mit zweimal ALT in Zeile 2 und 3 folgende Diagnosemeldungen an:



- Zeile 2: Zustand der lokalen Diagnose-Bits ID1...ID9 und P-/+.
- Zeile 3: Zustand der lokalen Diagnose-Bits ID10...ID16 sowie R15 und R16

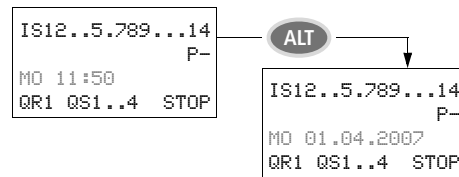
1.5.2.3 Zeile 3: Wochentag, Uhrzeit/Datum, Diagnose

In der der anfänglichen Statusanzeige werden in Zeile 3 der Wochentag und die Uhrzeit angezeigt.

Mit einmal ALT zeigen Sie in Zeile 3 den Wochentag und das Datum an.

1 easySafety Beschreibung

1.5 Tastenfeld



1.5.3 Statusanzeige für die lokale Erweiterung

Aus der Statusanzeige für das easySafety ES4P-Basisgerät wechseln Sie mit OK zur Statusanzeige für die lokale Erweiterung, sofern diese am easyLink-Anschluss betrieben wird. Mit ALT können Sie den Inhalt von Zeile 2 und 3 der Statusanzeige umschalten.



GEFAHR

easyLink ist eine Schnittstelle für nicht sichere Anwendungen. Daten, die über diese Schnittstelle übertragen werden, dürfen **nicht** für sicherheitsrelevante Anwendungen verwendet werden.

1.5.3.1 Zeilen 1 und 4: Ein-/Ausgänge

```
R 12..5.789..12
RS                P-
MO 11:50
S 12.....8 STOP
```

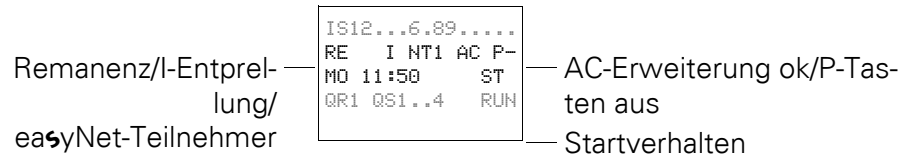
Zeile 1 zeigt den Zustand der Eingänge R der lokalen Erweiterung und Zeile 4 den der Ausgänge S an. Außerdem wird in Zeile 4 die Betriebsart des Basisgerätes gemeldet.



Mit Ausnahme der Kennung RS in Zeile 2, womit ein funktionsfähiges, angeschlossenes Erweiterungsgerät gemeldet wird, zeigen die Zeilen 2 und 3 für Basis- und Erweiterungsgerät die gleichen Inhalte an. Demzufolge zeigen Sie mit einmal ALT in Zeile 2 den Wochentag und das Datum an und mit zweimal ALT in Zeile 2 und 3 auch die gleichen Diagnosemeldungen wie in der Statusanzeige für das Basisgerät an.

1.5.4 Statusanzeige mit Zusatzinformationen

Abhängig von zusätzlichen Parametrierungen (z. B. remanent deklarierten Operanden) oder der angeschlossenen Peripherie (z. B. beim Betrieb als easyNet-Teilnehmer) erweitert sich die Statusanzeige um die unten aufgelistete Systeminformation.



RE : Remanenz eingeschaltet
RS : Lokale Erweiterung arbeitet korrekt
I : Eingangsentsprellung eingeschaltet
NT1: easyNet-Teilnehmer mit NET-ID (hier 1)
AC : AC-Erweiterung arbeitet korrekt
DC : DC-Erweiterung arbeitet korrekt
GW : Buskoppelbaugruppe erkannt
GW blinkt: Nur EASY200-EASY erkannt. E/A-Erweiterung wird nicht erkannt.
: easySafety ES4P startet beim Einschalten der Versorgungsspannung in die Betriebsart
ST STOP

1.5.5 Menüstruktur

Das easySafety ES4P-Gerät besitzt zwei unterschiedliche Menüstrukturen, das Hauptmenü und das Sondermenü.

Im Hauptmenü finden Sie die Funktionen, die im laufenden Betrieb am häufigsten benötigt werden.

Im Sondermenü nehmen Sie globale Geräteparametrierungen vor. Es ist ohne Passworteingabe zugänglich. Zur Abgrenzung von Sicherheits- und Standardparametrierung sind den Menüpunkten Buchstaben vorangestellt:

- S- betrifft die Sicherheitsfunktionen,
- STD- betrifft die Standardfunktionen.

1.5.6 Haupt- und Sondermenü wählen

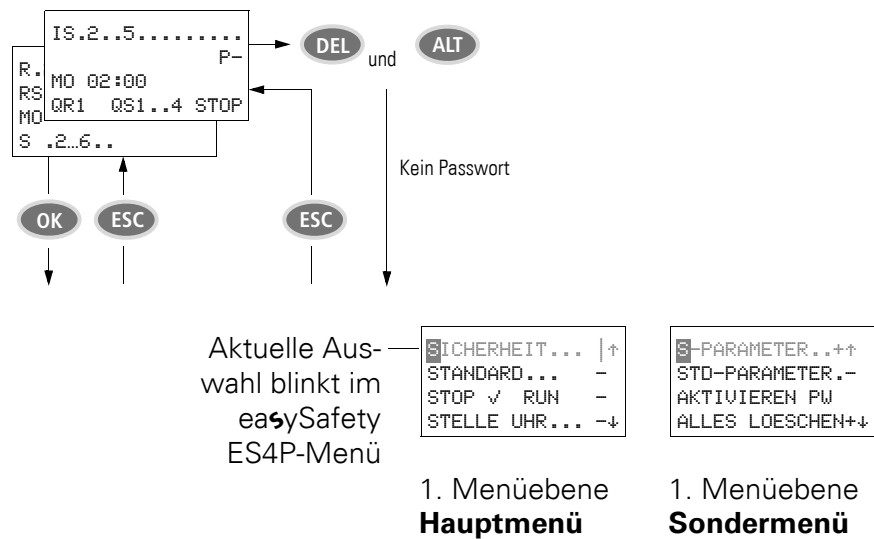


Abbildung 3: Wechsel in das Haupt- oder Sondermenü

Sie erkennen in den Haupt- und Sondermenüs eventuell geschützte Bereiche an den Zeichen hinter dem Menüeintrag:

- - geschützt durch Standard-Passwort
- | geschützt durch Sicherheits-Passwort
- + geschützt durch Master-Passwort (M-PASSWORT)

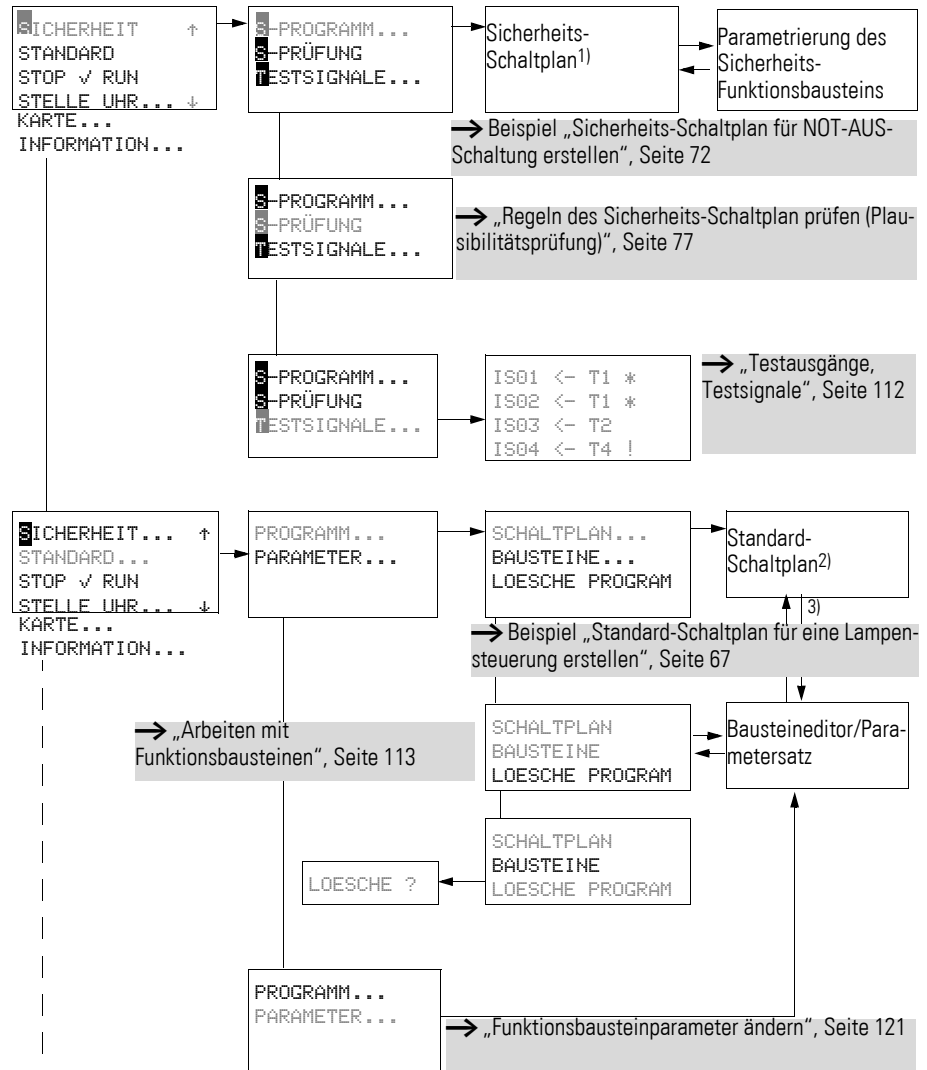


Menüpunkte, die mit einem invers dargestellten Buchstaben beginnen (Beispiel: **S**ICHERHEIT...), kennzeichnen sicherheitsrelevante Funktionen.

1.5.7 Hauptmenü

► Mit OK gelangen Sie ins Hauptmenü.

Hauptmenü



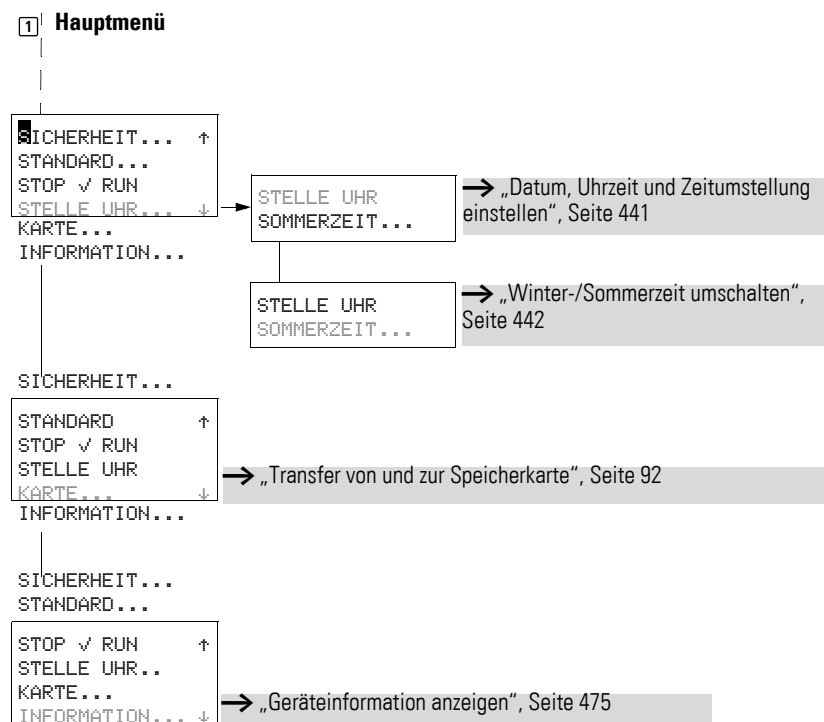
1) Wechsel in den Sicherheits-Schaltplan nur mit M-Passwort, → Seite 431

2) STOP: Schaltplananzeige, RUN: Stromflussanzeige

3) Wechsel nur beim ersten Aufruf des Bausteins möglich.

1

1.5 Tastenfeld



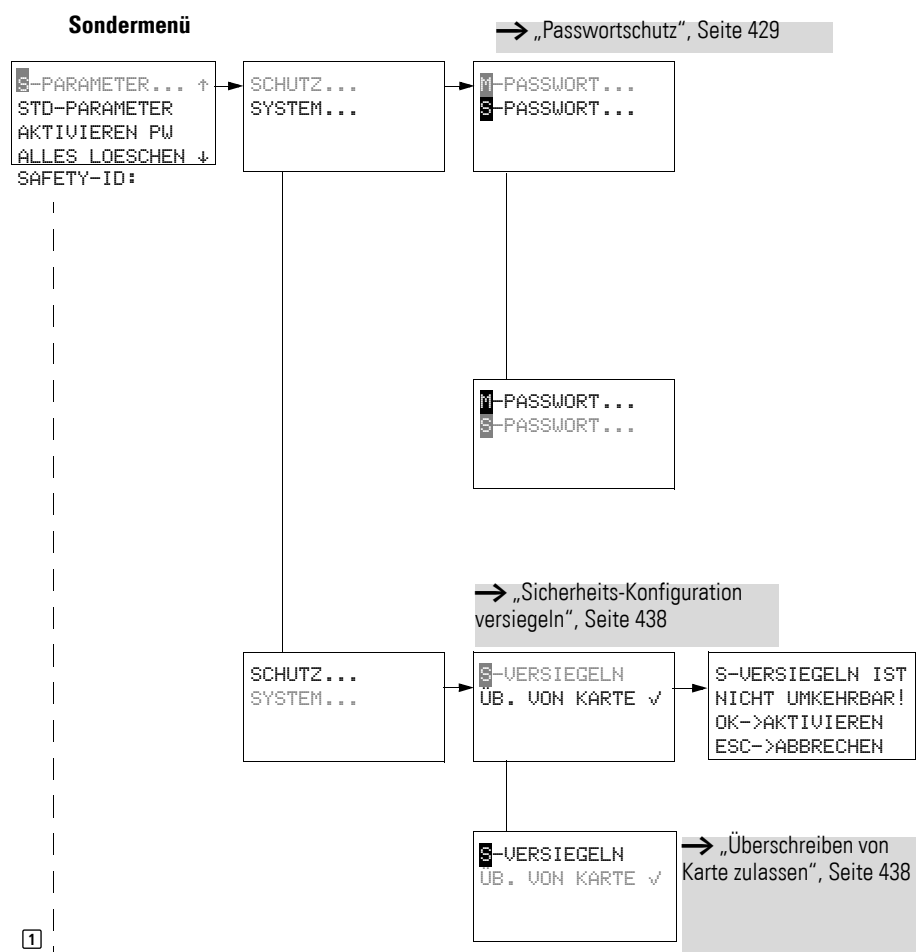
1.5.8 Sondermenü

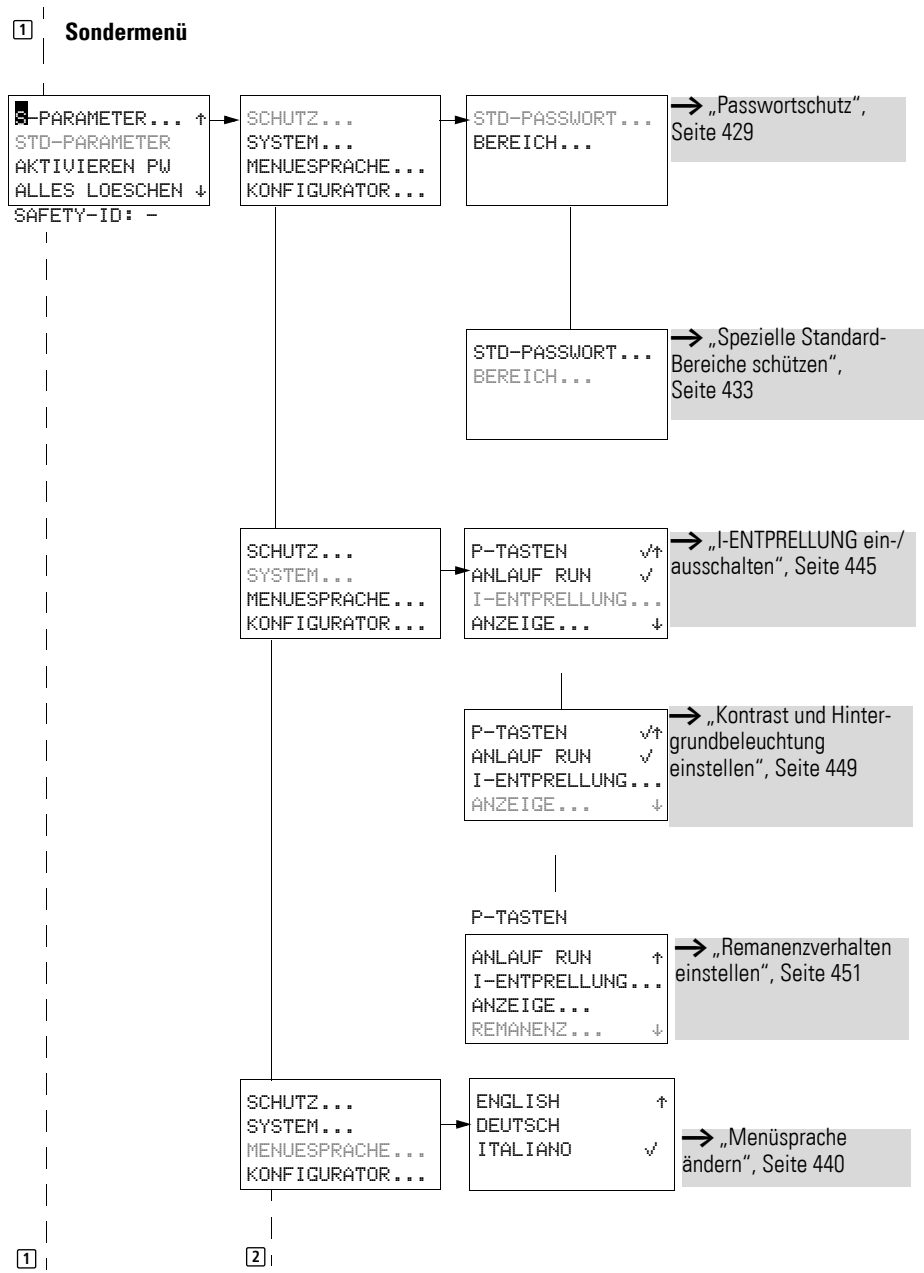
- ▶ Mit gleichzeitigem Betätigen von DEL und ALT gelangen Sie ins Sondermenü.

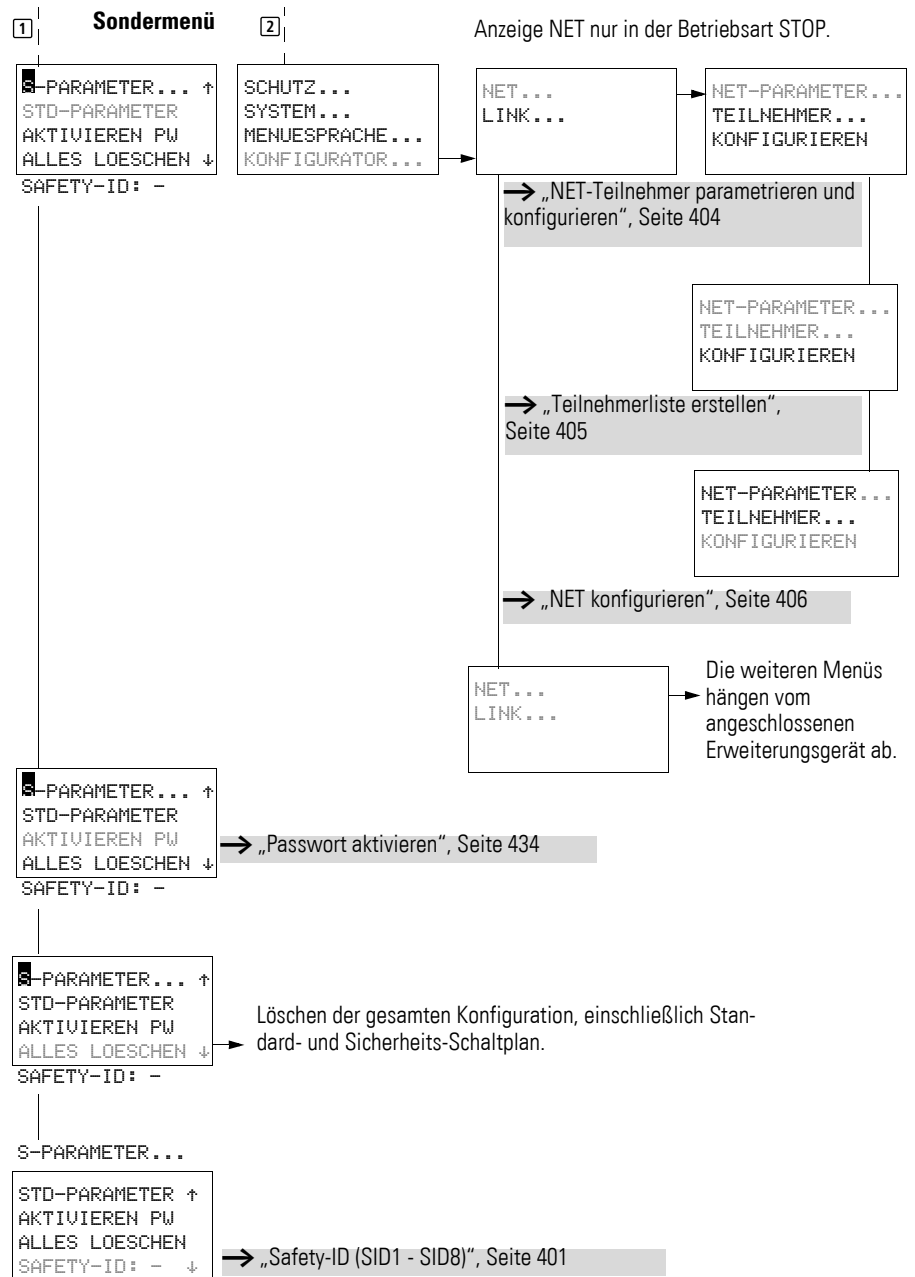
Wie auch im Hauptmenü erkennen Sie hier geschützte Bereiche an den Zeichen hinter dem Menüeintrag:

- - erfordert das Standard-Passwort.
- l erfordert das Sicherheits-Passwort.
- + erfordert das Master-Passwort.

Bei Anwahl geschützter Menüpunkte geben Sie nach Bestätigen durch OK das Passwort ein.







1.5.9 Menüpunkte wählen oder umschalten



1.5.10 Cursor-Anzeige

HH:MM	■4:23
TT.MM	05.05
JAHR	2007

Der Cursor blinkt im Wechsel.

Voll-Cursor ■/:

- Cursor mit < > bewegen,
- im Schaltplan auch mit ^ v

HH:MM	14:23
TT.MM	05.05
JAHR	2007

Wert H/H

- Position mit < > ändern
- Werte mit ^ v ändern

Blinkende Werte sind im Handbuch grau dargestellt.

1.5.11 Wert einstellen

HH:MM	14:23
TT.MM	08.10
JAHR	2007

Werte
Stellen
Wert an



Wert wählen ^ v

Stelle wählen < >

Wert an Stelle ändern ^ v

OK

Einstellung speichern

ESC

vorherigen Wert behalten

2 Installation

easySafety ES4P-Geräte dürfen nur von einer Elektro-Fachkraft oder einer Person, die mit elektrotechnischer Montage vertraut ist, montiert und angeschlossen werden.



VORSICHT

Installation erfordert Elektro-Fachkraft.



GEFAHR DURCH STROMSCHLAG!

Führen Sie bei eingeschalteter Stromversorgung keine elektrischen Arbeiten am Gerät aus.

Halten Sie die Sicherheitsregeln ein:

- Freischalten der Anlage.
- Spannungsfreiheit feststellen.
- Sichern gegen Wiedereinschalten.
- Kurzschließen und erden.
- Benachbarte spannungsführende Teile abdecken.

Die Installation der easySafety ES4P-Geräte führen Sie in folgender Reihenfolge aus:

- Montage.
- Eingänge verdrahten.
- Ausgänge verdrahten.
- Netzwerk easyNet verdrahten (optional).
- Serielle Multifunktions-Schnittstelle anschließen (optional).
- Versorgungsspannung anschließen.

2 Installation

2.1 Montage

2.1 Montage

Bauen Sie ein **easySafety ES4P**-Gerät in einen Schaltschrank, einen Installationsverteiler oder in ein Gehäuse ein, sodass die Anschlüsse der Versorgungsspannung und die Klemmenanschlüsse im Betrieb gegen direktes Berühren geschützt sind.

Schnappen Sie das Gerät auf eine Hutschiene nach IEC 60715 oder befestigen Sie es mit Gerätefüßen, senkrecht oder waagrecht montiert.



Falls Sie das **easySafety ES4P**-Gerät mit Erweiterungen betreiben wollen, schließen Sie vor der Montage erst die Erweiterung an (→ Seite 34).

Um das Gerät problemlos verdrahten zu können, halten Sie auf den Klemmenseiten einen Abstand von mindestens 3 cm zur Wand oder zu benachbarten Geräten ein.

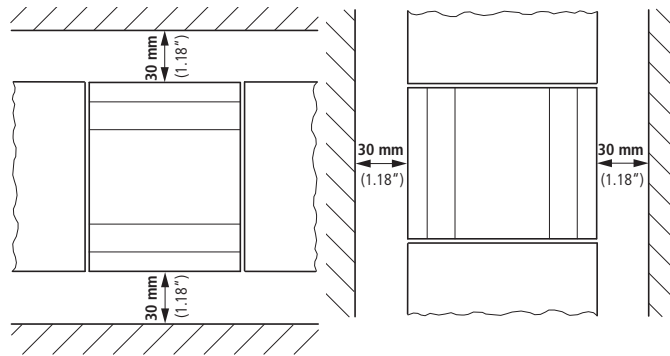
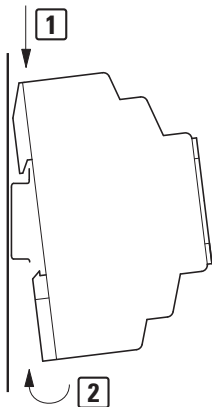


Abbildung 4: Abstände zum **easySafety ES4P**-Gerät

2.1.1 Montage auf Hutschiene



- Setzen Sie das **easySafety ES4P**-Gerät schräg auf die Oberkante der Hutschiene auf. Drücken Sie das Gerät leicht nach unten und an die Hutschiene, bis es über die Unterkante der Hutschiene schnappt.

Durch den Federmechanismus rastet das **easySafety ES4P**-Gerät automatisch ein.

- Prüfen Sie das Gerät kurz auf festen Halt.

Die senkrechte Montage auf einer Hutschiene wird in gleicher Weise ausgeführt.

2.1.2 Schraubmontage

Für die Schraubmontage benötigen Sie Gerätefüße, die Sie auf der Rückseite des **easySafety ES4P**-Gerätes einsetzen können. Die Gerätefüße erhalten Sie als Zubehör.

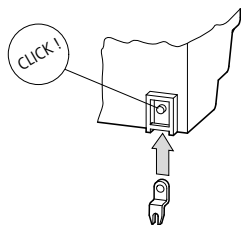


Abbildung 5: Gerätefuß einsetzen



Für ein Gerät mit vier Befestigungspunkten reichen drei Gerätefüße.

EASY2...-... **easySafety ES4P**,
easy600

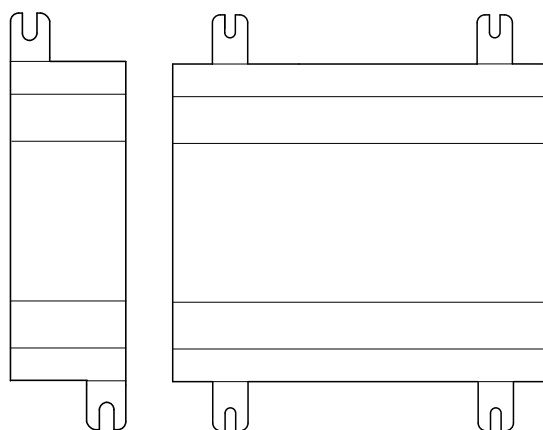


Abbildung 6: Schraubmontage **easySafety ES4P**

2 Installation

2.2 Erweiterung anschließen

2.2 Erweiterung anschließen

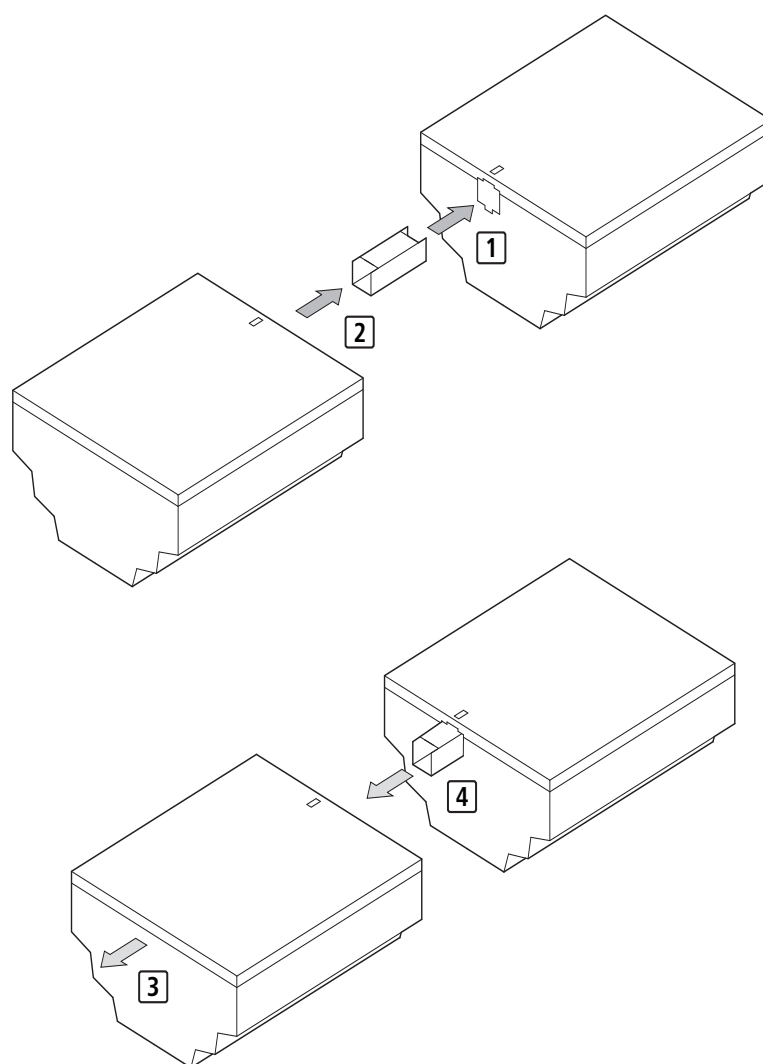


Abbildung 7: Erweiterungen montieren 1 + 2 und demontieren 3 + 4

2.3 Anschlussklemmen

2.3.1 Werkzeug

Schlitz-Schraubendreher, Klingenbreite 3,5 mm, Anzugsmoment 0,6 Nm.

2.3.2 Anschlussquerschnitte der Leitungen

- eindrätig: 0,2 bis 4 mm² (AWG 22 -12).
- feindrätig mit Aderendhülse: 0,2 bis 2,5 mm² (AWG 22 -12).

2.4 Versorgungsspannung anschließen

2.4.1 Leitungsschutz

Schließen Sie beim easySafety ES4P-Gerät sowie beim Standard-Erweiterungsgerät einen Leitungsschutz (F1) von mindestens 1 A (T) und maximal 4 A (T) an.

ACHTUNG

Beim ersten Einschalten verhält sich die easySafety ES4P-Stromversorgung kapazitiv, es fließt ein gegenüber dem Nenn-Eingangstrom erhöhter Einschaltstrom. Das Schaltgerät und das Versorgungsgerät zum Einschalten der Versorgungsspannung müssen dafür vorgesehen sein; d. h. keine Reed-Relaiskontakte zum Einschalten der Versorgungsspannung verwenden. Beachten Sie den Einschaltstrom bei der Dimensionierung des Netzteils zur DC-Spannungsversorgung und verwenden Sie träge Sicherungen.



Die erforderlichen Anschlussdaten für die Gerätetypen finden Sie im Kapitel „Technische Daten“, Seite 495. Die Geräte führen nach dem Anlegen der Versorgungsspannung 3 s lang einen Systemtest durch. Nach dieser Zeit wird - je nach Voreinstellung - die Betriebsart RUN oder STOP eingenommen.

2 Installation

2.5 Eingänge anschließen

2.4.2 DC-Basisgerät

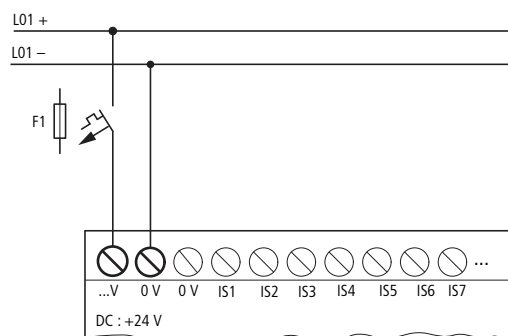


Abbildung 8: Versorgungsspannung am DC-Basisgerät

2.4.3 DC-Erweiterungsgerät EASY...-DC-.E

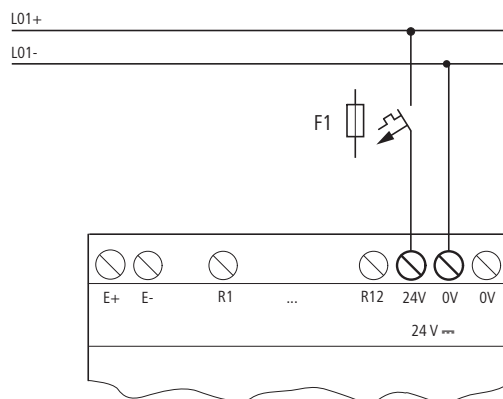


Abbildung 9: Versorgungsspannung am DC-Erweiterungsgerät



Die DC-Geräte sind verpolungsgeschützt. Dennoch müssen Sie auf die richtige Polarität der Anschlüsse achten, damit die **easy**-Safety ES4P-Geräte sicher funktionieren.

2.5 Eingänge anschließen

Das **easy**Safety ES4P-Gerät verfügt ausschließlich über sichere Eingänge. Die sicheren Eingänge IS müssen für Sicherheitsanwendungen im Sicherheits-Schaltplan eingelesen, verarbeitet und über den Ausgang QR (redundanter Relais-Ausgang) oder einen der Ausgänge QS (sichere Transistor-/Relais-Ausgänge) ausgegeben werden.

Die Eingänge der **easy**Safety ES4P-Geräte schalten elektronisch. Einen Kontakt, den Sie über eine Eingangsklemme einmal anschließen, können Sie als Schaltkontakt im Sicherheits- und Standard-Schaltplan beliebig oft wieder verwenden.

Beim Einsatz spezieller Funktionsbausteine sind bestimmte Eingänge diesen Funktionsbausteinen fest zugeordnet und können nicht anderweitig benutzt werden. Um welche Eingänge es sich dabei handelt, wird in der jeweiligen Funktionsbaustein-Beschreibung gezeigt.

Beispiel: Sicherheits-Funktionsbaustein „Höchstzahlüberwachung“, hier sind die Geräteeingänge IS1 und IS2 direkt mit diesem Funktionsbaustein verbunden.

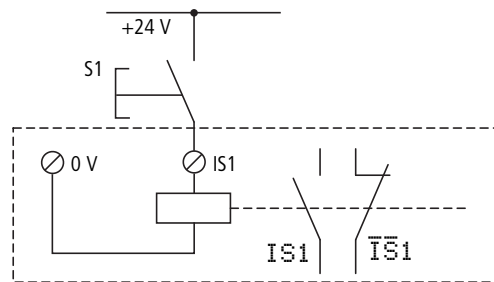


Abbildung 10: Eingänge anschließen, hier IS 1.

Schließen Sie die Kontakte, z. B. Taster oder Schalter, an die Eingangsklemmen des easySafety ES4P-Gerätes an.

2.5.1 Digitale DC-Eingänge anschließen

Schließen Sie Taster, Schalter, 3- oder 4-Draht-Näherungsschalter an den Eingangsklemmen IS1 bis IS14 an. Setzen Sie wegen des hohen Reststroms keine 2-Draht-Näherungsschalter ein. Überwachte Eingänge am Basisgerät werden von den Testsignal-Ausgängen T1 bis T4 versorgt.

Spannungsbereich der Eingangssignale:

- IS1 bis IS14 und R1 bis R12.
 - Signal AUS: -3 bis 5 V.
 - Signal EIN: 15 bis 28,8 V.

Eingangsstrom:

- IS1 bis IS14: 5,7 mA bei 24 V
- R1 bis R12: 3,3 mA bei 24 V



Versorgen Sie die digitalen Eingänge aus der selben 24-V-DC-Spannungsquelle wie das Gerät.

Müssen Sie die Zuleitungen überwachen, verwenden Sie die Testsignal-Ausgänge wie z. B. in der folgenden Abbildung 11. Siehe auch Abschnitt „Ausgänge vom Typ Testsignal anschließen“ auf Seite 46.

2 Installation

2.6 Ausgänge anschließen

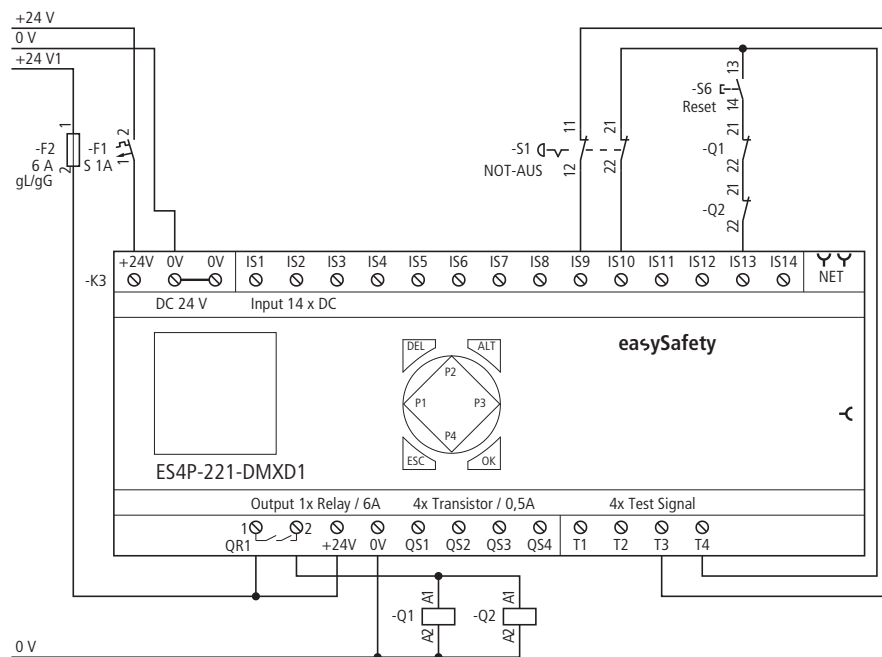


Abbildung 11: Beispiel-Anwendung NOT-AUS, zweikanalig mit Basisgerät easySafety ES4P

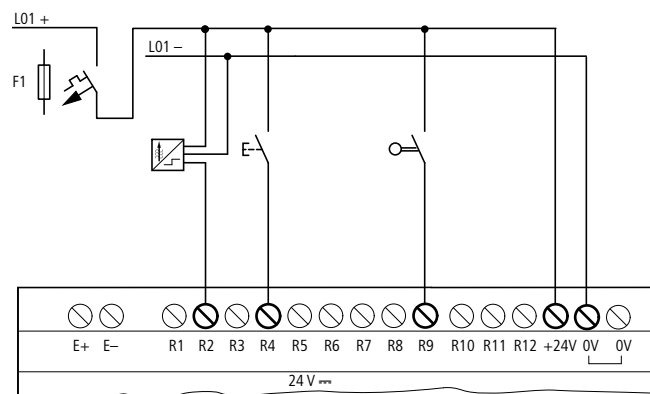


Abbildung 12: EASY6...-DC-.E (Standard-Erweiterungsgerät)

2.6 Ausgänge anschließen

Das easySafety ES4P-Gerät verfügt ausschließlich über sichere Ausgänge (QR/QS) und Testausgänge mit Testsignalen (T1-T4). Testsignale dienen zur Erkennung von Querschlüssen (→ Abschnitt „Testausgänge, Testsignale“ auf Seite 112).



Verschalten Sie die Testsignal-Ausgänge T1 bis T4 mit den Eingängen, um Fehler in deren Peripherie wie beispielsweise Querschlüsse zwischen zwei Signalleitungen erkennen zu können. Sie sind nicht zum Betreiben von Lasten vorgesehen.

2.6.1 Sichere Ausgänge (QS/QR) anschließen

Ein Wert, der am sicheren Eingang eingelesen und im Sicherheits-Schaltplan verarbeitet wurde, kann sicher über den Ausgang QR (redundanter Relais-Ausgang) oder einen der Ausgänge QS (sichere Transistor- /Relais-Ausgänge) ausgegeben werden.

Die sicheren Ausgänge (QR/QS) können, unter Berücksichtigung des folgenden Hinweises, auch im Standard-Schaltplan verwendet werden.



Ein sicherer Ausgang (QR/QS) kann entweder im Sicherheits-Schaltplan oder, nicht sicher, im Standard-Schaltplan benutzt werden. Eine Doppelverwendung führt bei der Schaltplanüberprüfung über S-Prüfung zur Fehlermeldung, dass gegen Regel-Nummer 9 verstoßen wurde (→ Abschnitt „Regeln des Sicherheits-Schaltplan prüfen (Plausibilitätsprüfung)“ auf Seite 77).



GEFAHR

Geräteausgänge QR und QS, die vom Standard-Schaltplan gesetzt werden, sind keine Sicherheits-Ausgänge und dürfen nur für Standard-Aufgaben verwendet werden. Achten Sie darauf, dass diese Ausgänge keine sicherheitsrelevanten Aktionen an der Maschine bzw. Anlage auslösen.

Die Ausgänge QS./QR. arbeiten geräteintern als potentialfreie Kontakte.

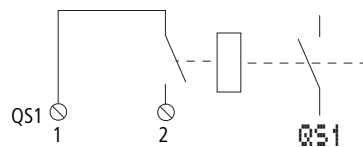


Abbildung 13: Ausgänge anschließen, hier QS 1

Die zugehörigen Relaispulen werden im Standard-Schaltplan oder Sicherheits-Schaltplan über die Ausgänge QS1 - QS4 und QR1 angesteuert. Die Signalzustände der Ausgangsrelais können Sie im Standard-Schaltplan oder Sicherheits-Schaltplan als Schließerkontakt für weitere Schaltbedingungen einsetzen.

Mit den Relais- oder Transistor-Ausgängen schalten Sie Lasten wie z. B. Schütze, Relais oder Motoren. Beachten Sie vor der Installation die technischen Grenzwerte und Daten der Ausgänge (→ Abschnitt „Technische Daten“, Seite 495).

2 Installation

2.6 Ausgänge anschließen

ACHTUNG

easySafety darf in Anwendungen bis Sicherheitsniveau 3 im Dauerbetrieb nach EN 50156 eingesetzt werden, wenn:

- die Zeit von sechs Monaten zwischen zwei Funktionsprüfungen des easySafety nicht überschritten wird.
- redundante Relaiskontakte zur Sicherheitsabschaltung der Brennstoffzufuhr an Feuerungsanlagen eingesetzt werden. Dies kann erreicht werden durch:

- serielle Verschaltung von zwei QS-Ausgängen (ES4P-221-DR...), → Abbildung 15 auf Seite 41.
- Verwendung des intern redundanten Relaisausgangs QR1 (ES4P-221-DM...), → Abbildung 14 auf Seite 40.

2.6.2 Relais-Ausgänge anschließen

ACHTUNG

Testen Sie die Relais-Ausgänge mindestens 1 mal in 6 Monaten.

2.6.2.1 ES4P-221-DM..

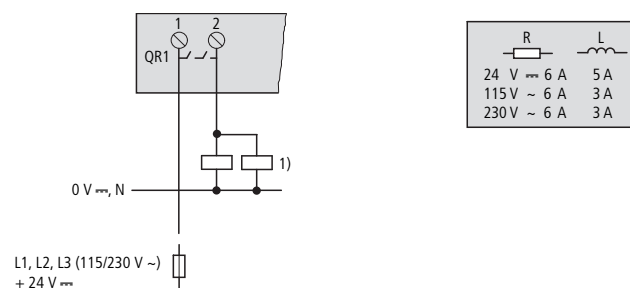


Abbildung 14: Redundanter Relais-Ausgang ES4P-221-DM...



GEFAHR

Halten Sie die obere Spannungsgrenze von 250 V AC am Kontakt eines Relais ein. Eine höhere Spannung kann zu Überschlängen am Kontakt führen und damit das Gerät oder eine angeschlossene Last zerstören.

2.6.2.2 ES4P-221-DR..

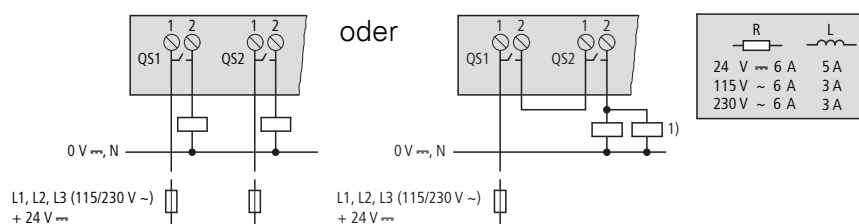


Abbildung 15: Relais-Ausgänge ES4P-221-DR...

1) Architektur der Kategorien 3 und 4 gemäß EN ISO 13849-1, wenn sich beide Aktoren im selben Schaltschrank mit easySafety ES4P... befinden.

2.6.2.3 EASY6...-RE.. (Standard-Erweiterung)

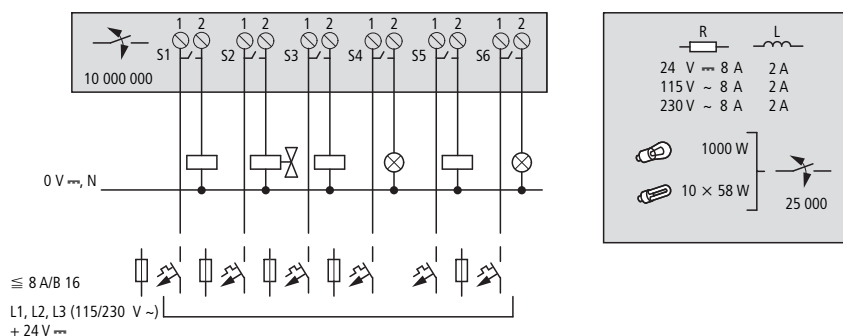


Abbildung 16: Relais-Ausgänge EASY6...-RE..

2.6.2.4 EASY2...-RE (Standard-Erweiterung)

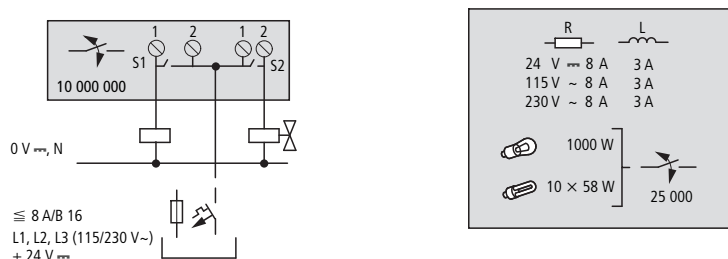


Abbildung 17: Relais-Ausgänge EASY2...-RE..

2 Installation

2.6 Ausgänge anschließen

2.6.3 Transistor-Ausgänge anschließen



VORSICHT

Für ES4P-221-DMX.. der Geräteversionen 02 und 10 beschalten Sie induktive Lasten, wie z.B. Schütze, Ventile, mit Dioden-Löschgliedern.

Ansonsten kann es zum Ausfall des Ausgangstreibers kommen, Das Gerät erkennt den Fehler und schaltet sicher ab, ist jedoch permanent defekt.

Für Geräte ES4P-221-DMX.. ab Geräteversion 20 ist der Einsatz von Dioden-Löschglieder nicht notwendig.

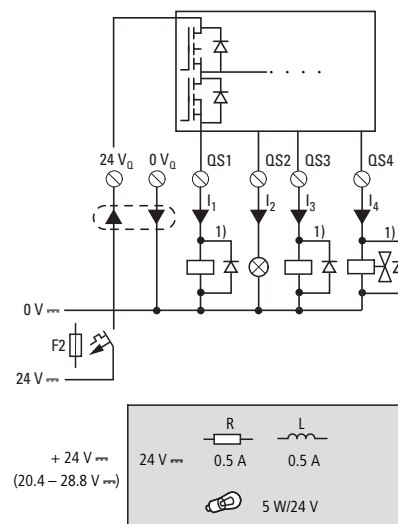


Abbildung 18: Transistor-Ausgänge ES4P-221-DMX..

1) Dioden-Löschglieder für Geräte ES4P-221-DMX.. der Geräteversionen 02 und 10 verwenden



WARNUNG

Eine Parallelschaltung der sicheren Transistor-Ausgänge QS1 bis QS4 eines easySafety ES4P-Basisgerätes ist nicht zulässig und führt zur Fehlermeldung (Fehler-Klasse B, → Seite 468). Die Ausgänge werden dadurch abgeschaltet.



Versorgen Sie die Transistor-Ausgänge mit Spannung! Bei Nicht-Versorgung der Transistor-Ausgänge erzeugt easySafety ES4P einen Fehler der Fehler-Klasse B, → Seite 468. Alle Ausgänge werden dadurch abgeschaltet.



Berücksichtigen Sie das Zeitverhalten der Transistor-Ausgänge bei der Auswahl des Aktors, den das easySafety ansteuert. (→ „Zeitverhalten der Ein- und Ausgänge“ auf Seite 459).

2.6.3.1 EASY6..-DC-TE (Standard-Erweiterung)

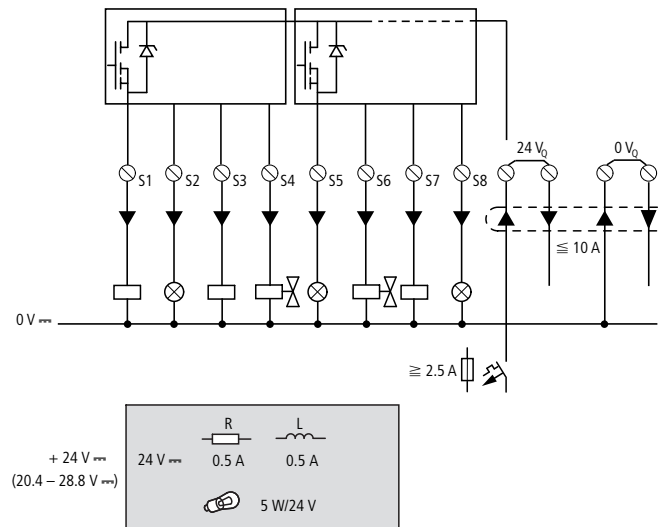


Abbildung 19: Transistor-Ausgänge EASY6..-DC-TE

Parallelschaltung:

Zur Leistungserhöhung können bei den Erweiterungsgeräten bis zu maximal vier Ausgänge parallel geschaltet werden.

Dabei addiert sich der Ausgangsstrom auf maximal 2 A.



WARNUNG

Nur innerhalb einer Gruppe (S1 bis S4 oder S5 bis S8) dürfen die Ausgänge parallel geschaltet werden; z. B. S1 und S3 oder S5, S7 und S8. Parallel geschaltete Ausgänge müssen gleichzeitig angesteuert werden.

2.6.3.2 Verhalten bei Kurzschluss/Überlast

Tritt Kurzschluss oder Überlast an einem Transistor-Ausgang eines easySafety ES4P-Basisgerätes auf, schalten alle Ausgänge ab. Wenn Sie den Fehler oder die Störung behoben haben, können Sie das easySafety ES4P-Gerät über Aus- und Wiedereinschalten der Stromversorgung aus dem Fehlerzustand zurücksetzen.

Tritt der Kurzschluss oder die Überlast bei einem nicht sicheren Erweiterungsgerät auf, schaltet nur dieser Ausgang ab. Nach einer von der Umgebungstemperatur und der Höhe des Stromes abhängigen Abkühlzeit schaltet der Ausgang erneut bis zur maximalen Temperatur ein. Besteht der Fehler weiterhin, schaltet der Ausgang so lange aus und ein, bis der Fehler behoben ist, bzw. die Versorgungsspannung ausgeschaltet wird (→ Abschnitt „Diagnose“, Seite 464).

2.6.4 Besonderheit bei Geräten ES4P-221-DMX.. der Geräteversion 02 und 10

Es muss sichergestellt sein, dass im Kurzschlussfall das eingesetzte Versorgungsgerät ausreichend Strom zur Verfügung stellt um den gewählten Leitungsschutz F2 sicher auszulösen. Diese Maßnahme ist ausschließlich für Anwendungen notwendig, welche zweikanalige Sicherheitsbausteine verwenden (redundante Ausgänge).

Um Vorkehrungen für den Kurzschlussfall zu treffen, gehen Sie folgendermaßen vor:

- ▶ Wählen Sie den richtigen Leitungsschutz F2 aus.
- ▶ Setzen Sie ein Versorgungsgerät mit entsprechendem Ausgangsstrom ein.

2.6.4.1 Leitungsschutz F2 auswählen

Der Leitungsschutz sollte mit einem Nennstrom I_n von maximal 3,15 A ausgewählt werden. Da bei 4 beschalteten Transistorausgängen à 0,5 A und 20% Toleranz der maximal zulässige Laststrom 2,4 A beträgt, ist F2 mit 3,15 A ausreichend dimensioniert.

Der Leitungsschutz sollte mit einem Nennstrom I_n von mindestens folgendem Wert ausgewählt werden, siehe → Abbildung 18, Seite 42:

$$I_n > I_L = I_1 + I_2 + I_3 + I_4 ; \quad \text{mit } I_L \text{ bei } U_{\text{emax}}$$

Setzen Sie einen Leitungsschutz F2 der Tabelle 3 ein oder Typen mit gleicher Charakteristik.

2.6.4.2 Versorgungsgerät auswählen

Abhängig vom gewählten Leitungsschutz F2 gelten die jeweiligen Überlastauslösebedingungen der folgenden Tabelle. Es sind Versorgungsgeräte mit entsprechendem Ausgangsstrom einzusetzen.

Tabelle 3: Überlastauslösebedingungen für F2 bei Anwendungen mit zweikanaligen Sicherheitsbausteinen

F2	Auslösebedingung
FAZ-B(I _N)/1; I _L < I _N ≤ 3A	7 x I _N , 30 ms
FAZ-Z(I _N)/1; I _L < I _N ≤ 3A	4,2 x I _N , 30 ms
FF(I _N); I _L < I _N ≤ 3,15 A	4 x I _N , 50 ms

Beispiel:

Die Transistorausgänge QS1, QS2 und QS3 schalten jeweils ein Schütz mit einem Nennanzugsstrom von 400 mA. Der maximal zulässige Bereich der Betriebsbemessungsspannung liegt bei:

$$U_{\text{emax}} = U_{\text{e}} + 20\% = 28,8 \text{ V}$$

Der maximale Anzugsstrom bei U_{emax} beträgt:

$$I_{\text{Lmax}} = 1,2 (3 \cdot 0,4 \text{ A}) = 1,44 \text{ A}$$

Mit den Bedingungen aus Tabelle 3 ergeben sich folgende Auswahlmöglichkeiten von Leitungsschutz und Versorgungsgerät:

F2	Ausgangsstrom des Versorgungsgerätes
FAZ-B(1,6)/1	(7 x 1,6A) 11,2A für 30 ms
FAZ-Z(1,6)/1	(4,2 x 1,6A) 6,72A für 30 ms
FF(2);	(4 x 2A) 8A für 50 ms

2 Installation

2.6 Ausgänge anschließen

2.6.5 Ausgänge vom Typ Testsignal anschließen

Die easySafety ES4P-Geräte verfügen über 4 Testsignal-Ausgänge (T1 bis T4). An diesen Ausgängen (T1 bis T4) werden periodisch Testsignale erzeugt, die - auf einen Eingang IS... zurückgeführt - geräteintern ausgewertet werden. So können externe Fehler (z. B. Querschlüsse) erkannt werden.



WARNUNG

Verwenden Sie die Testsignal-Ausgänge ausschließlich zum Ansteuern der Eingänge. Die Ansteuerung von Lasten ist unzulässig!

Ein Testsignal T... kann an mehreren Eingängen IS... angelegt werden, wenn Querschlüsse zwischen den verwendeten Zuleitungen ausgeschlossen werden können.



GEFAHR

Achten Sie auf die korrekte Zuweisung der Testsignale und vermeiden Sie fehlende Zuordnungen zu den sicheren Eingängen IS des Gerätes. Stellen Sie sicher, dass durch Mehrfachverwendung von Testsignal-Ausgängen kein Gefahr bringender Fehler entsteht, weil z. B. ein Querschluss nicht mehr erkannt werden kann. Prüfen Sie bei der Inbetriebnahme ausgiebig die Fehlererkennung.

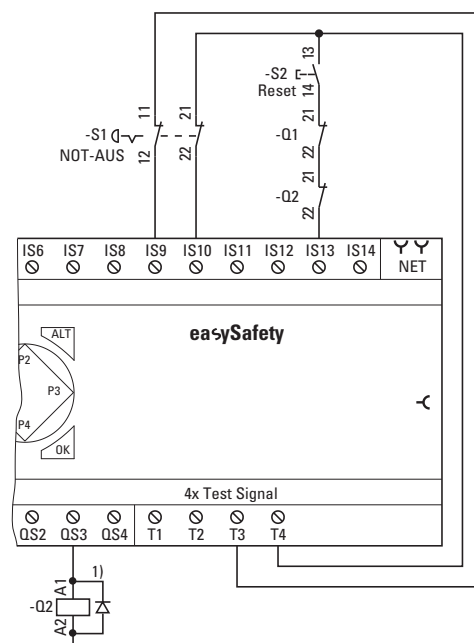


Abbildung 20: Beispiel-Anwendung der Testsignal-Ausgänge in einer zweikanaligen NOT-AUS Schaltung

1) Dioden-Löschglieder für Geräte
ES4P-221-DMX.. der Geräteversionen
02 und 10 verwenden

2.7 Netzwerk easyNet anschließen

easyNet ist ein Netzwerk für nicht sichere Anwendungen, an dem maximal 8 Teilnehmer angeschlossen werden können. easyNet-Teilnehmer können alle Geräte mit Netzwerkanschluss sein.

Weitere Informationen zur Konfiguration und Inbetriebnahme des easyNet finden Sie im Kapitel „Das Netzwerk easyNet“, Seite 395.

Spezifikationen zum easyNet finden Sie in den Technischen Daten, Seite 503.



GEFAHR

Über das Netzwerk easyNet keine sicherheitsrelevanten Daten übertragen.

2.7.1 Anschlussbelegung der RJ45-Buchsen am Gerät

Die netzwerkfähigen Geräte verfügen über zwei RJ45-Buchsen.

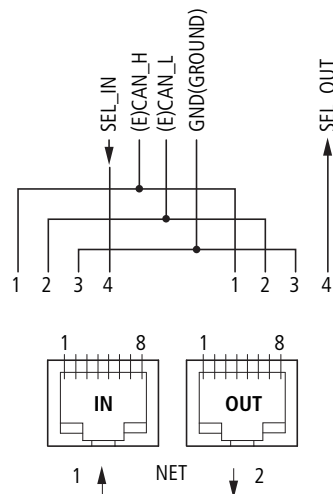


Abbildung 21: RJ45-Buchsen

Die Buchse 1 (IN) dient zur Aufnahme der ankommenden Leitung vom geografisch vorhergehenden easyNet-Teilnehmer. Die Buchse 2 (OUT) dient zur Aufnahme der abgehenden Leitung zum geografisch nachfolgenden easyNet-Teilnehmer.

Der geografisch erste und der letzte easyNet-Teilnehmer müssen mit einem Busabschlusswiderstand terminiert werden. Da es für den geografisch ersten easyNet-Teilnehmer keinen Vorgänger gibt, wird hier der Busabschlusswiderstand in die Buchse 1 gesteckt. Dementsprechend wird der Busabschlusswiderstand beim letzten easyNet-Teilnehmer in die Buchse 2 gesteckt.

2 Installation

2.7 Netzwerk easyNet anschließen

2.7.2 Vorkonfektionierte Netzwerk-Verbindungskabel

Zur einfachen Installation stehen Ihnen folgende Netzwerk-Verbindungskabel zur Verfügung:

Tabelle 4: Konfektionierte Leitungen, RJ45-Stecker an beiden Seiten

Leitungslänge cm	Typbezeichnung
30	EASY-NT-30
80	EASY-NT-80
150	EASY-NT-150

2.7.3 Selbstgefertigte Netzwerk-Verbindungskabel

Falls andere Leitungslängen erforderlich sind und Kabel angefertigt werden müssen, stehen Ihnen folgende Komponenten zur Verfügung:

- Anschlussleitung
 - Typ - EASY-NT-CAB, Kabel 100 m, 4 x 0,18 mm².
- Busanschlussstecker
 - RJ45-Stecker, Typ: EASY-NT-RJ45, 8-polig.
- Werkzeug
 - Crimpzange für RJ45-Stecker, Typ: EASY-RJ45-TOOL. AWG 24, 0,2 mm² ist der größte crimpbare Querschnitt.



Bei größeren Leitungslängen bieten die Tabellen ab Seite 52 Hinweise zum erforderlichen Querschnitt unter Berücksichtigung des Leitungswiderstandes.

2.7.3.1 Kabelbelegung

4-adrig, 2-paarig verdreht; → Abschnitt „Technische Daten“, Seite 495.

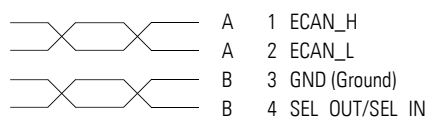


Abbildung 22: Anschlussbelegung

- Datenleitung ECAN_H, Stift 1, Leitungspaar A.
- Datenleitung ECAN_L, Stift 2, Leitungspaar A.
- Masseleitung GND, Stift 3, Leitungspaar B.
- Selektleitung SEL_IN, Stift 4, Leitungspaar B.



Der minimale easyNet-Betrieb funktioniert mit den Leitungen ECAN_H, ECAN_L, GND. Die SEL_IN-Leitung dient allein der automatischen Adressierung und Konfiguration.

2.7.4 Busabschlusswiderstand

Der geografisch erste und letzte easyNet-Teilnehmer müssen mit einem Busabschlusswiderstand terminiert werden.

- Wert: 124 Ω .
- Abschlussstecker: EASY-NT-R.

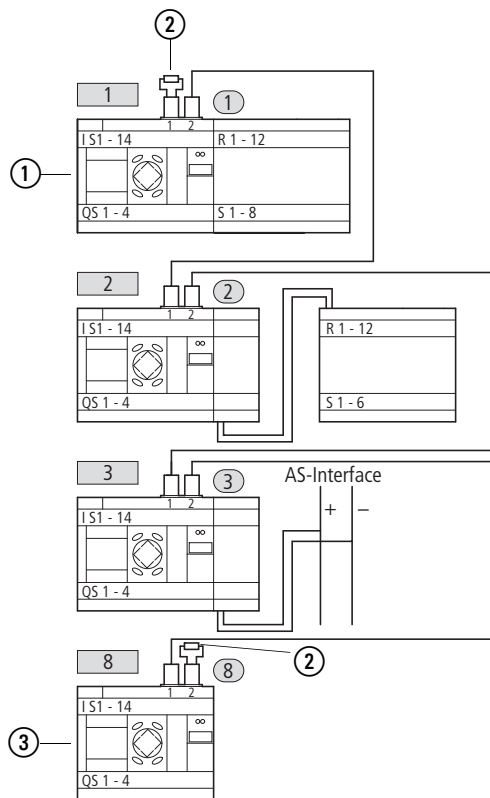


Abbildung 23: Busabschlusswiderstände

- ① erster Teilnehmer im easyNet
- ② Busabschlusswiderstand
- ③ letzter Teilnehmer im easyNet
- Geografischer Ort, Platz
- Teilnehmernummer

2.7.5 Netzwerkleitungen stecken und entfernen

Nach dem Entfernen der Abdeckplatte sind die beiden RJ45-Schnittstellen sichtbar.

Wird eine Leitung gesteckt, so muss die mechanische Verriegelung hörbar und sichtbar einrasten ①.

Vor dem Entfernen eines Steckers oder Leitung ist die mechanische Verriegelung zu lösen ②, ③.

2 Installation

2.7 Netzwerk easyNet anschließen

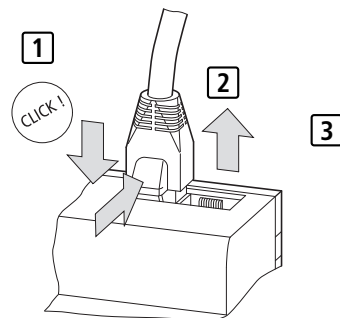


Abbildung 24: Leitung stecken und lösen

2.7.5.1 easyNet-Teilnehmer verbinden

Gehen Sie folgendermaßen vor, um die easyNet-Teilnehmer zu verbinden:

- Stecken Sie das Netzwerk-Verbindungskabel beim geografisch ersten easyNet-Teilnehmer in die easyNet-Buchse 2.
- Stecken Sie das Netzwerk-Verbindungskabel beim geografisch letzten easyNet-Teilnehmer in die easyNet-Buchse 1.
- Stecken Sie den Busabschlusswiderstand beim ersten Teilnehmer in die Buchse 1 und beim letzten Teilnehmer in die Buchse 2.
- Schließen Sie an alle Teilnehmer die Versorgungsspannung an.

2.7.6 easyNet-Topologien

Das easyNet erlaubt Ihnen eine Strangtopologie, bei der alle Teilnehmer an einer Hauptleitung angeschlossen sind.

Dabei sind zwei Arten der Leitungsführung möglich:

- Leitungsführung mittels Durchschleifen.
- Leitungsführung mittels T-Stück und Stichleitung.

2.7.6.1 Durchschleifen

Vorteil:

Bei dieser Verdrahtung wird die Leitung durch das Gerät geschleift. Die Adressierung der easyNet-Teilnehmer und die Konfiguration des easyNet kann sehr einfach mittels Teilnehmer 1 (→ Abschnitt „NET-Teilnehmer parametrieren und konfigurieren“ auf Seite 404) oder per easySoft-Safety vorgenommen werden.

Nachteil:

Wird der Strang unterbrochen, ist das easyNet ab der Unterbrechungsstelle nicht mehr betriebsfähig.

2.7.6.2 T-Stück und Stichleitung

Vorteil:

Bei Ausfall eines easyNet-Teilnehmers kann die Stichleitung zum Austausch vom Teilnehmer gezogen werden, trotzdem bleiben alle anderen Geräte am easyNet funktionsfähig.

Nachteil:

Bei dieser Verdrahtung muss jedes Gerät einzeln adressiert werden:

- Durch Herunterladen des Programms der easySafety ES4P-Konfiguration einschließlich der NET-ID mittels easySoft-Safety (siehe Hilfe zur easySoft-Safety). Dazu muss das Programmierkabel lokal bei jedem einzelnen Gerät gesteckt werden.
- Über Bedientasten und Display des einzelnen Gerätes (→ Abschnitt „NET-Teilnehmer parametrieren und konfigurieren“ auf Seite 404).



Die Länge der Stichleitung vom T-Stück zum Gerät darf 0,3 m nicht überschreiten. Ansonsten funktioniert die Kommunikation über das easyNet nicht.

2.7.6.3 Adressierungsbeispiele

Geografischer Ort, Platz	Teilnehmernummer Beispiel 1	Beispiel 2	„Durch das Gerät schleifen“	T-Stück und Stichleitung
1	1	1		
2	2	3		
3	3	4		
4	4	8		
5	5	7		
6	6	2		
7	7	6		
8	8	5		

- Beispiel 1: Geografischer Platz gleich Teilnehmernummer

2 Installation

2.7 Netzwerk easyNet anschließen

- Beispiel 2: Geografischer Platz ungleich Teilnehmernummer (Ausnahme: Platz 1 gleich Teilnehmer 1).



Der geografische Platz 1 besitzt immer die Teilnehmernummer 1. Teilnehmer 1 ist der einzige Teilnehmer, der immer vorhanden sein muss.

2.7.7 Leitungslänge und Querschnitte

Für den ordnungsgemäßen Betrieb des easyNet ist es erforderlich, dass die Leitungslänge, der Querschnitt und der Leitungswiderstand der folgenden Tabelle entsprechen.

Leitungslänge m	Leitungswiderstand mΩ/m	Querschnitt	
		mm ²	AWG
bis 40	≤ 140	0,13	26
bis 175	≤ 70	0,25 bis 0,34	23, 22
bis 250	≤ 60	0,34 bis 0,5	22, 21, 20
bis 400	≤ 40	0,5 bis 0,6	20, 19
bis 600	≤ 26	0,75 bis 0,8	18
bis 1000	≤ 16	1,5	16

Der Wellenwiderstand der verwendeten Leitungen muss 120 Ω betragen.



Bei Leitungen > 500 m kann es sinnvoll sein, eine Lichtleiterstrecke zu installieren.

Die maximale Übertragungsgeschwindigkeit ist von der Gesamtlänge der Netzwerkleitungen abhängig, → Abschnitt „Technische Daten“, Seite 503.

2.7.7.1 Leitungslänge bei bekanntem Widerstand der Leitung berechnen

Ist der Widerstand der Leitung pro Längeneinheit bekannt (Widerstandsbelag R' in Ω/m), darf der gesamte Leitungswiderstand R_L folgende Werte nicht überschreiten. R_L ist abhängig von den gewählten Baudraten:

Baudrate kBaud	Leitungswiderstand R_L Ω
10 bis 125	≤ 30
250	≤ 25
500 1000	≤ 12

l_{\max} = maximale Länge der Leitung in m.

R_L = gesamter Leitungswiderstand in Ω .

R' = Widerstand der Leitung pro Längeneinheit in Ω/m .

$$l_{\max} = \frac{R_L}{R'}$$

2.7.7.2 Querschnitt bei bekannter Leitungslänge berechnen

Für die bekannte maximale Ausdehnung des easyNet wird der minimale Querschnitt ermittelt.

l = Länge der Leitung in m

S_{\min} = minimaler Leitungsquerschnitt in mm^2

ρ_{Cu} = spezifischer Widerstand von Kupfer, falls nicht anderes angegeben $0,018 \Omega\text{mm}^2/\text{m}$

$$S_{\min} = \frac{l \times \rho_{\text{Cu}}}{12,4}$$



Wenn das Ergebnis der Berechnung keinen Normquerschnitt ergibt, nehmen Sie den nächst größeren Querschnitt.

2.7.7.3 Leitungslänge bei bekanntem Querschnitt berechnen

Für einen bekannten Leitungsquerschnitt wird die maximale Leitungslänge berechnet:

l_{\max} = Länge der Leitung in m

S = Leitungsquerschnitt in mm^2

ρ_{Cu} = spezifischer Widerstand von Kupfer, falls nicht anderes angegeben $0,018 \Omega\text{mm}^2/\text{m}$

$$l_{\max} = \frac{S \times 12,4}{\rho_{\text{Cu}}}$$

2.8 Serielle Multifunktions-Schnittstelle anschließen

Jedes easySafety ES4P-Gerät verfügt auf der Frontseite über eine serielle Multifunktions-Schnittstelle. Die Schnittstelle ist werksseitig mit einer Kappe abgedeckt. Entfernen Sie die Abdeckung vorsichtig.

Die serielle Multifunktions-Schnittstelle dient als Anschluss für:

- das Programmierkabel zur seriellen PC-Schnittstelle COM und damit als Verbindung für die Konfigurations-Software easySoft-Safety (Funktion „PC-Schnittstelle“).
- die Punkt-zu-Punkt-Kommunikation zwischen einem MFD-CP4 (→ MFD-Handbuch MN05013011Z) oder MFD-CP8.. in der Betriebsart Terminalmodus (→ Seite 400) und einem easySafety ES4P-Gerät (Funktion „Geräte-Schnittstelle“).
- die Punkt-zu-Punkt-Kommunikation zwischen einem MFD-CP8.. in der Betriebsart COM-LINK und einem easySafety ES4P-Gerät (Funktion „Geräte-Schnittstelle“). Informationen zur COM-Link-Schnittstelle → MFD-Titan Handbuch MN05002001Z.
- eine easySafety-Speicherkarte (Funktion „Speicher-Schnittstelle“).

Nachfolgend sehen Sie die verwendbaren Programmierkabel zum Anschluss über die Multifunktions-Schnittstelle Ihres easySafety ES4P-Gerätes.

2.8.1 Anschluss an einen PC

Schließen Sie eines der folgenden Programmierkabel an der COM- oder USB-Schnittstelle Ihres PCs und an der seriellen Multifunktions-Schnittstelle des eaSySafety ES4P-Gerätes an.

Tabelle 5: Programmierkabel für den Anschluss an einen PC

Gerät	Programmierkabel	Baudrate
eaSySafety ES4P	EASY800-PC-CAB	bis 19,2 kBaud
eaSySafety ES4P	EASY800-USB-CAB	bis 57,6 kBaud

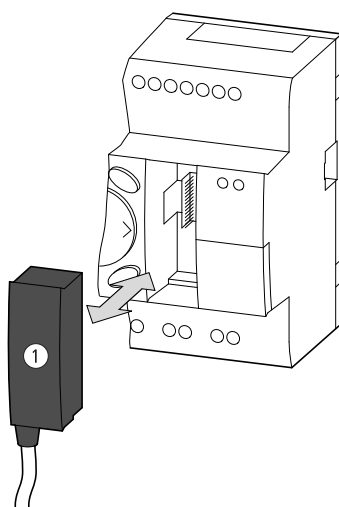


Abbildung 25: Programmierkabel ① an ein eaSySafety ES4P-Gerät stecken

- Entfernen Sie die Abdeckung von der Schnittstelle und stecken Sie den Verbindungsstecker.

ACHTUNG

Beim Stecken des Programmierkabels muss sich die Programmier-Software eaSySoft-Safety im Verbindungszustand „Off-line“ befinden. Keinesfalls darf das Programmierkabel bei aufgebauter Verbindung („Online“) von einem eaSySafety ES4P-Gerät zum anderen umgesteckt werden.

2.8.2 Anschluss für die Punkt-zu-Punkt-Kommunikation

Schließen Sie eines der Verbindungskabel aus Tabelle 6 an ein MFD-...-CP8 oder MFD-...-CP4 und an der seriellen Multifunktions-Schnittstelle des eaSySafety ES4P-Gerätes an.

Tabelle 6: Verbindungskabel an ein MFD-CP4/CP8... für die Punkt-zu-Punkt-Kommunikation

2 Installation

2.8 Serielle Multifunktions-Schnittstelle anschließen

Gerät	Verbindungskabel	Baudrate
easySafety ES4P	MFD-800-CAB5 zum Betrieb an einem MFD-...-CP8	bis 19,2 kBaud
easySafety ES4P	MFD-CP4-800-CAB5 zum Betrieb an einem MFD-...-CP4	bis 19,2 kBaud



Aus Störsicherheitsgründen darf die Leitung MFD-800-CAB5 nicht verlängert werden.

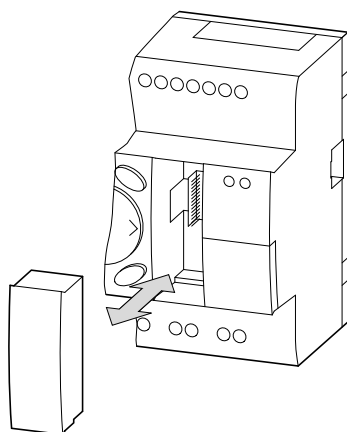


Abbildung 26: Schnittstellenabdeckung stecken/entfernen

- Entfernen Sie die Abdeckung von der Schnittstelle und stecken Sie die Verbindungsstecker.

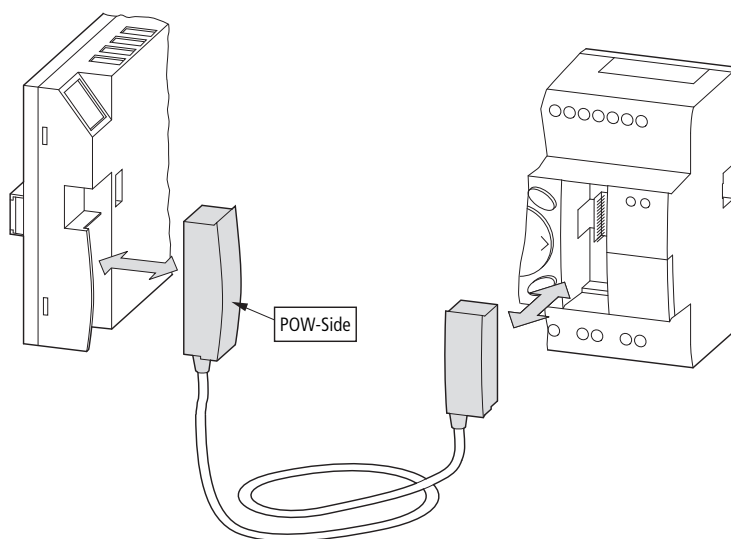


Abbildung 27: Verbindungsstecker stecken: links MFD-CP..., rechts easySafety ES4P

2.8 Serielle Multifunktions-Schnittstelle anschließen



Der Stecker mit der Beschriftung POW-Side muss in die Schnittstelle eines MFD gesteckt werden. Die serielle Schnittstelle funktioniert nur, wenn das MFD die notwendige Stromversorgung des Schnittstellenkabels liefert.

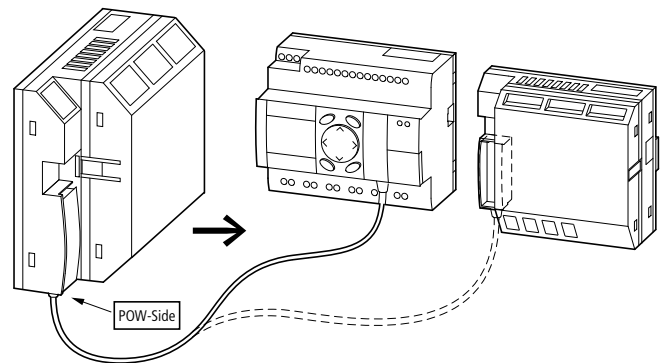


Abbildung 28: Punkt-zu-Punkt-Verbindung serielle Schnittstelle

2.8.3 Speicherkarte stecken

Die **easySafety** ES4P-Geräte unterstützen den Einsatz von Speicherkarten, die an der seriellen Multifunktions-Schnittstelle gesteckt werden. Jede Speicherkarte speichert eine einzelne **easySafety** ES4P-Konfiguration.

Bei **easySafety** ES4P-Geräten verwenden Sie die Karte ES4A-MEM-CARD1.



Die Speicherkarte EASY-M-256K kann nicht von einem **easySafety**-Gerät gelesen oder beschrieben werden.

- Entfernen Sie die Abdeckung von der Schnittstelle und stecken Sie die Speicherkarte, → Abbildung 29.



Bei **easySafety** ES4P-Geräten können Sie die Speicherkarte ohne Datenverlust auch bei eingeschalteter Versorgungsspannung ein- und ausstecken.

Wie Sie mit der Speicherkarte arbeiten, sehen Sie im Abschnitt „Transfer von und zur Speicherkarte“ auf Seite 92 .

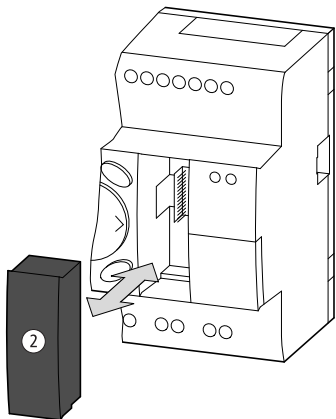



Abbildung 29: Stecken und Entfernen einer Speicherkarte ②

2.9 Ein-/Ausgänge erweitern

Um die Anzahl der Ein-/Ausgänge zu erhöhen, können Sie über den easyLink-Anschluss der easySafety ES4P-Geräte nicht sichere Erweiterungsgeräte anschließen. Diese sind dann für den Standard-Schaltplan verwendbar:



GEFAHR

Über die Schnittstelle easyLink dürfen keine sicherheitsrelevanten Daten übertragen werden.
Alle Ein-/Ausgänge und Daten des über easyLink angeschlossenen Gerätes dürfen nur für nicht sicherheitsrelevante Steuerungsfunktionen verwendet werden

Erweiterbare Basisgeräte	Erweiterungsgeräte	
ES4P-221-...	EASY618-...-RE	12 Eingänge AC, 6 Relais-Ausgänge
	EASY620-...-TE	12 Eingänge DC, 8 Transistor-Ausgänge
	EASY202-RE	2 Relais-Ausgänge, gewurzelt ¹⁾
	spezielle Erweiterungsgeräte für den Anschluss an andere Bussysteme entnehmen Sie bitte dem aktuellen Sortimentskatalog.	

¹⁾ gemeinsame Versorgung für mehrere Ausgänge

2.9.1 Lokale Standard-Erweiterung

Bei der nicht sicherheitsrelevanten lokalen Erweiterung sitzt das Erweiterungsgerät direkt neben dem Basisgerät.

- Schließen Sie die easy-Erweiterung über den Verbindungsstecker EASY-LINK-DS an.

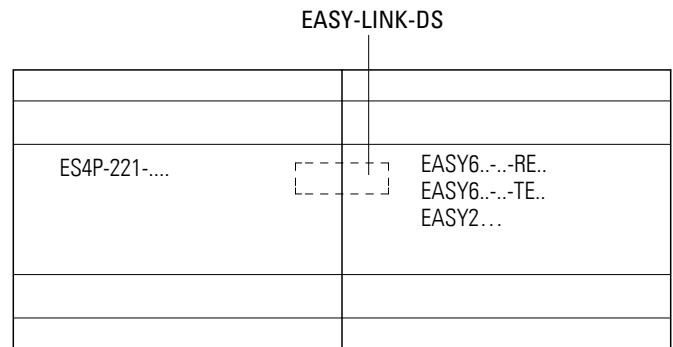


Abbildung 30: Lokale Erweiterungen mit easySafety ES4P verbinden



GEFAHR

Zwischen dem Basisgerät ES4P-221-... und dem Erweiterungsgerät besteht folgende elektrische Trennung (Trennung immer im lokalen Anschluss der Erweiterung):

- einfache Trennung 400 V AC (+10 %)
- sichere Trennung 240 V AC (+10 %)

Wird der Wert 400 V AC +10 % überschritten, kann dies zur Zerstörung der Geräte und zu Fehlfunktionen der Anlage oder Maschine führen!



Basisgerät und Erweiterungsgerät können mit verschiedenen DC-Spannungsversorgungen gespeist werden.

2.9.2 Dezentrale Standard-Erweiterung

Bei der dezentralen Erweiterung können Sie die Erweiterungsgeräte bis zu 30 m entfernt vom Basisgerät installieren und betreiben.



GEFAHR

Die 2-Draht- oder Mehrader-Leitung zwischen den Geräten muss die Isolationsspannung einhalten, die für die Installationsumgebung notwendig ist. Anderenfalls kann ein Fehlerfall (Erdschluss, Kurzschluss) zur Zerstörung der Geräte oder zu Personenschäden führen.

Eine Leitung z. B. NYM-0 mit einer Betriebsbemessungsspannung von $U_e = 300/500 \text{ V AC}$ reicht im Normalfall aus.

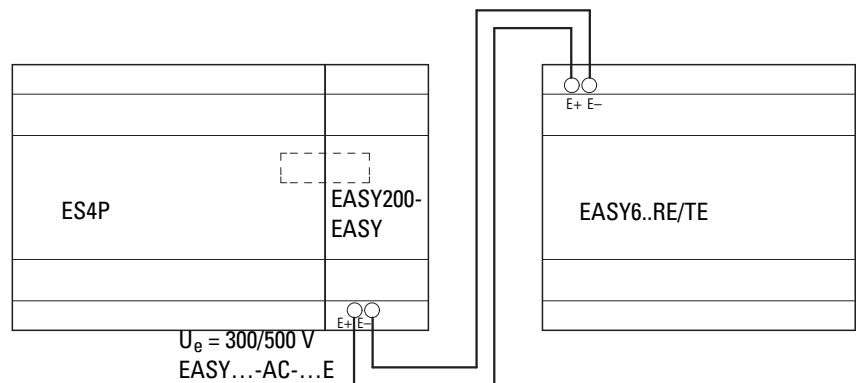


Abbildung 31: Dezentrale Standard-Erweiterungen an easySafety ES4P anschließen



Die Klemmen E+ und E– des EASY200-EASY sind kurzschluss- und verpolungssicher.
Die Funktionsfähigkeit ist nur gegeben, wenn E+ mit E+ und E– mit E– verbunden ist.

3 Inbetriebnahme

3.1 Einschalten

Prüfen Sie vor dem Einschalten, ob die Stromversorgung, die Ein- und Ausgänge sowie optional die serielle Schnittstelle, **easyLink** und die **easyNet**-Verbindung ordnungsgemäß angeschlossen sind:

- **easySafety ES4P-Basisgerät und 24-V-DC-Erweiterungsgerät:**
 - Klemme +24 V: Spannung +24 V.
 - Klemme 0 V: Spannung 0 V.
 - Klemmen IS1-IS14, R1-R12 (Erweiterungsgerät): Ansteuerung über +24 V.
 - Klemmen QR1, QS1-QS4, T1 bis T4.
 - Klemmen S1-S8 (Erweiterungsgerät).
- 230-V-AC-Version der lokalen oder dezentralen Standard-Erweiterung:
 - Klemme L: Außenleiter L.
 - Klemme N: Neutralleiter N.
 - Klemmen R1-R12: Ansteuerung über Außenleiter L.
 - Klemmen S1-S6.



GEFAHR

Falls Sie Geräte bereits in eine Anlage integriert haben, sichern Sie den Arbeitsbereich angeschlossener Anlagenteile gegen Zutritt, damit keine Personen durch z. B. unerwartetes Anlaufen von Motoren gefährdet werden.

3.2 Menüsprache einstellen

Wenn Sie ein **easySafety ES4P** -Gerät zum ersten mal einschalten, wird die Auswahl der Benutzersprache angezeigt.



- ▶ Wählen Sie Ihre Sprache mit den Cursortasten \wedge oder \vee .
 - Englisch.
 - Deutsch.
 - Italienisch.
 - Französisch.
- ▶ Bestätigen Sie Ihre Wahl mit OK und verlassen Sie das Menü mit ESC. Die Anzeige wechselt zur Statusanzeige.

Die Einstellung der Menüsprache ist eine **easySafety ES4P**-Gerätefunktion. Selbst beim Löschen des Safety-Schaltplans bleibt die gewählte Einstellung erhalten.

Ein **easySafety ES4P**-Gerät verwaltet gleichzeitig bis zu drei Menüsprachen. Neben der voreingestellten Menüsprache „Englisch“ wird werkseitig auch „Deutsch“ und „Italienisch“ als zweite und dritte Menüsprache angeboten. Die erste Menüsprache „Englisch“ bleibt immer im Gerät erhalten.

3 Inbetriebnahme

3.3 Betriebsarten

Die werksseitig angebotenen Menüsprachen können Sie durch weitere zur Verfügung stehende Menüsprachen ersetzen. Zurzeit ist das „Französisch“. Laden Sie hierzu die Menüsprache aus der **easySoft-Safety** (<Kommunikations-Ansicht -> Standardeinstellungen>) in das Gerät.



Die Spracheinstellung können Sie auch nachträglich ändern (→ Abschnitt „Menüsprache ändern“, Seite 440). Wenn Sie die Sprache nicht einstellen, wechselt **easySafety ES4P** nach jedem Einschalten wieder in das Sprachmenü und wartet auf eine Eingabe.

3.3 Betriebsarten

3.3.1 RUN und STOP und BUSY

easySafety ES4P kennt die Betriebsarten RUN, STOP und BUSY. Das Gerät nimmt die Betriebsart BUSY nur vorübergehend ein, wenn:

- ein Konfigurationstransfer mit **easySoft-Safety** durchgeführt wird.
- wenn Sie die Konfiguration starten.

In der Betriebsart RUN werden der Sicherheits-Schaltplan und der möglicherweise verdrahtete Standard-Schaltplan kontinuierlich so lange ausgeführt, bis Sie STOP wählen, die geräteinterne Sicherheitsüberwachung einen Fehler ermittelt oder die Versorgungsspannung abgeschaltet wird.

Der Sicherheits-Schaltplan und die Parameter bleiben bei Spannungsausfall erhalten. Lediglich die Echtzeituhr muss nach Ablauf einer Pufferzeit neu gestellt werden. In der Betriebsart RUN werden:

- das Prozessabbild der Eingänge eingelesen.
- der Sicherheits- und der Standard-Schaltplan abgearbeitet.
- das Prozessabbild der Ausgänge ausgegeben.

In der Betriebsart STOP werden weder der Sicherheits- noch der Standard-Schaltplan ausgeführt. Nur in dieser Betriebsart ist eine Schaltplaneingabe, eine Änderung der Systemparameter oder eine Konfiguration des **easyNet** möglich. Zusätzlich ist es möglich, den Sicherheits- und Standard-Schaltplan auf die externe Speicherkarte zu speichern, bzw. von der externen Speicherkarte zu laden. In dieser Betriebsart ist auch ein Transfer eines Schaltplans von und zur **easySoft-Safety** möglich.

SICHERHEIT...	↑
STANDARD...	
STOP ✓ RUN	
STELLE UHR	↓

Die Umschaltung von RUN auf STOP und umgekehrt erfolgt im Hauptmenü.



GEFAHR

In der Betriebsart RUN arbeitet ein **easySafety** ES4P-Gerät nach dem Einschalten der Versorgungsspannung einen gespeicherten Sicherheits- und Standard-Schaltplan sofort ab.

Die Ausgänge werden entsprechend den logischen Schaltverhältnissen angesteuert.

Projektieren Sie Ihre Maschine/Anlage so, dass das automatische Starten des **easySafety** ES4P-Gerätes nie zu einem ungewollten Start der Maschine/Anlage führt.

Erstellen Sie Ihren Sicherheits-Schaltplan so, dass nach dem Einschalten der Versorgungsspannung stets ein definiert sicheres Startverhalten vorliegt. Informationen zum Anlaufverhalten finden Sie auf Seite 446.

Das Gerät startet nicht mit der Betriebsart RUN, wenn Sie das Anlaufverhalten ANLAUF RUN deaktivieren (Ausnahme: Geräte ohne Display).

easySafety ES4P-Geräte ohne Display und Bedientasten weisen ein abweichendes Startverhalten auf. Hier sind die Funktionen ANLAUF RUN und ANLAUF KARTE automatisch aktiviert, da keine Bedienhandlungen für einen manuellen Start möglich sind.

Wenn auf den **easySafety** ES4P-Geräten ohne Display kein Sicherheits-Schaltplan gespeichert ist, auf der Speicherkarte aber schon, wird dieser nach dem Einschalten automatisch geladen. Anschließend arbeitet das Gerät in der Betriebsart RUN.

3.4 Der erste Schaltplan

Nachfolgend werden Sie exemplarisch Schritt für Schritt Ihren ersten Standard-Schaltplan und ersten Sicherheits-Schaltplan verdrahten. Dabei lernen Sie alle Regeln kennen, um ein easySafety ES4P-Gerät bereits nach kurzer Zeit für Ihre eigenen Projekte einzusetzen.

Allgemein verdrahten Sie den Sicherheits-Schaltplan entsprechend der hier beschriebenen Vorgehensweise. Dabei sind jedoch bestimmte Regeln zu beachten, die wir ausführlich im Abschnitt „Regeln im Sicherheits-Schaltplan“ auf Seite 257 erläutern. Nachfolgend sehen Sie die wichtigsten Regeln zur parallelen Erstellung Ihres ersten Standard-Schaltplanes und des ersten Sicherheits-Schaltplanes.



WARNUNG

WICHTIGE REGELN ZUM SICHERHEITS-SCHALTPLAN

- Verdrahten Sie die Spulen ...Ix der Sicherheits-Funktionsbausteine direkt mit den Kontakten der Geräteeingänge IS... Verzweigungen zu und Verdrahtung mit weiteren Kontakten sind nicht zulässig.
- Eingänge IS., bei denen die I-Entprellung eingestellt ist, dürfen nicht im Sicherheits-Schaltplan verwendet werden.
- Eingänge IS.. dürfen parallel im Sicherheits- und im Standard-Schaltplan verwendet werden.
- Ein sicherer Geräteausgang wie z. B. QS2 darf entweder nur im Sicherheits- oder Standard-Schaltplan als Spule verwendet werden, d. h. ein sicherer Ausgang, der im Sicherheits-Schaltplan verwendet worden ist, steht im Standard-Schaltplan nicht mehr zur Verfügung und umgekehrt.
- Ein sicherer Geräteausgang darf im Sicherheits-Schaltplan immer nur einmal als Spule verwendet werden.



GEFAHR

Geräteausgänge QR und QS, die vom Standard-Schaltplan gesetzt werden, sind keine Sicherheits-Ausgänge und dürfen nur für Standard-Aufgaben verwendet werden. Achten Sie darauf, dass diese Ausgänge keine sicherheitsrelevanten Aktionen an der Maschine bzw. Anlage auslösen.

Wie bei einer herkömmlichen Verdrahtung benutzen Sie im Schaltplan Kontakte und Relais.

Das easySafety ES4P-Gerät erspart Ihnen den Einsatz und die Verdrahtung der Komponenten. Der easySafety ES4P-Schaltplan übernimmt mit wenigen Tastendrücken die komplette Verdrahtung. Lediglich Schalter, Sensoren, Lampen oder Schütze müssen Sie noch anschließen.

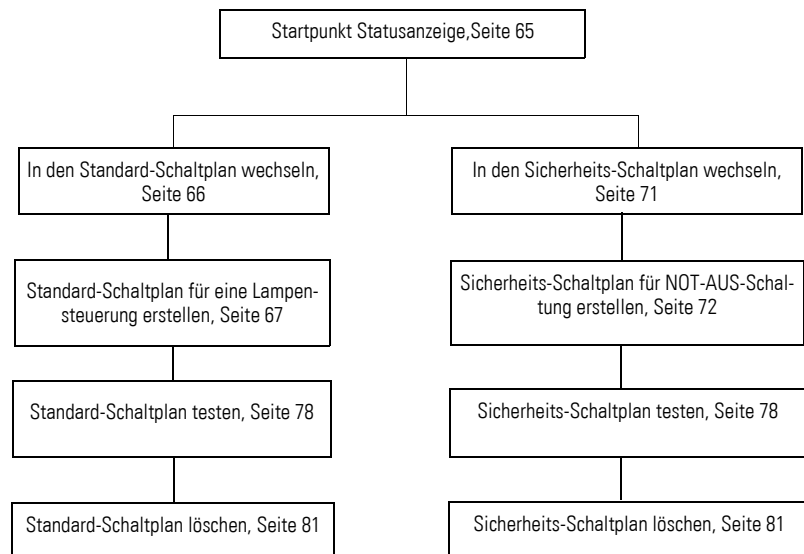


Abbildung 32: Übersicht zu „Der erster Schaltplan“

3.4.1 Startpunkt Statusanzeige

```

IS.....
      I      P-
MO 02:00
QR. QS.... STOP
  
```

Ein **easySafety** ES4P-Gerät blendet nach dem Einschalten die Statusanzeige ein. Die Statusanzeige informiert über den Schaltzustand der Ein- und Ausgänge und zeigt an, ob das Gerät gerade einen (Sicherheits-)Schaltplan abarbeitet.

Voraussetzung zur Schaltplaneingabe: Das **easySafety** ES4P-Gerät befindet sich in der Betriebsart STOP.



Die Beispiele sind ohne Erweiterungsgeräte erstellt. Ist ein Erweiterungsgerät angeschlossen, zeigt die Statusanzeige erst den Status des Basisgerätes, danach den Status des Erweiterungsgerätes und dann das erste Auswahlmenü an.

```

SICHERHEIT...
STANDARD...
STOP ✓ RUN
PARAMETER
  
```

► Wechseln Sie mit OK ins Hauptmenü.

Beim **easySafety** ES4P-Gerät ist nun der Menüpunkt SICHERHEIT ausgewählt.

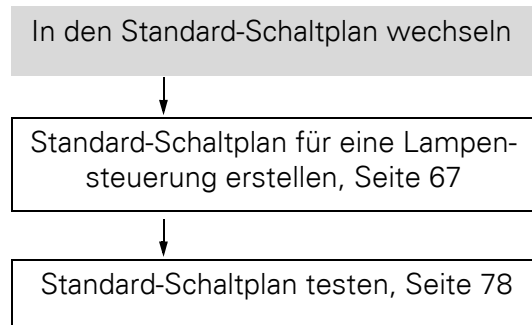
Generell blättern Sie mit OK zur nächsten Menüebene und mit ESC eine Ebene zurück.



OK hat noch zwei weitere Funktionen:

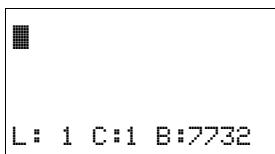
- Mit OK übernehmen Sie im Eingabemodus den geänderten Einstellwert.
- Im Schaltplan können mit OK Kontakte und Relaispulen eingefügt und geändert werden.

3.4.2 In den Standard-Schaltplan wechseln



- ▶ Wechseln Sie mittels Cursortaste \vee zum Menüpunkt STANDARD.
- ▶ Drücken Sie 2 x OK, um über die Menüpunkte PROGRAMM -> SCHALTPLAN in die Schaltplananzeige zu gelangen. Hier können Sie den Standard-Schaltplan erstellen.

3.4.2.1 Schaltplananzeige beim Standard-Schaltplan

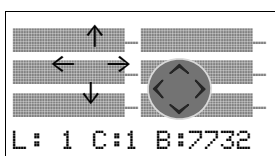


Die Schaltplananzeige ist im Augenblick noch leer. Oben links blinkt der Cursor; dort starten Sie Ihre Verdrahtung.

Die Lage des Cursors erscheint in der letzten Zeile der Anzeige:

- L: = Strompfad (**L**ine bzw. Zeile).
- C: = Kontakt- oder Spulenfeld (**C**olumn bzw. Spalte).
- B: = Anzahl des freien Speicherplatzes in **B**yte.

Der Standard- und der Sicherheits-Schaltplan unterstützen vier Kontakte und eine Spule in Reihe. Die Display-Anzeige zeigt 6 Felder des Schaltplanes.



Den Cursor bewegen Sie mit den Cursortasten $\wedge \vee \lt \gt$ über das unsichtbare Schaltplanraster. Die ersten vier Spalten sind die Kontaktfelder, die fünfte Spalte bildet das Spulenfeld. Jede Zeile ist ein Strompfad. ea**sy**Safety ES4P legt den ersten Kontakt automatisch an Spannung.

- ▶ Verdrahten Sie nun den Schaltplan wie nachfolgend beschrieben.

3.4.3 Standard-Schaltplan für eine Lampensteuerung erstellen

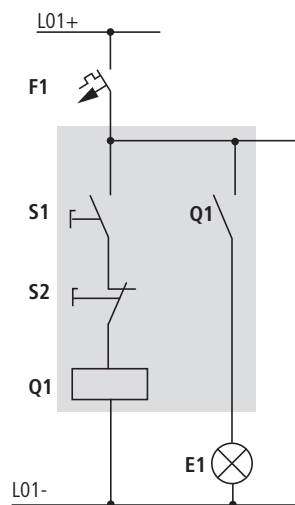
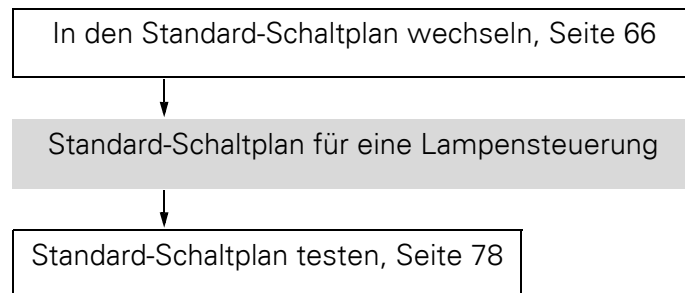


Abbildung 33: Lampensteuerung mittels Relais

Im folgenden Beispiel übernimmt das **easySafety** ES4P-Gerät die Verdrahtung und die Aufgaben der unterlegten Schaltung.

3 Inbetriebnahme

3.4 Der erste Schaltplan

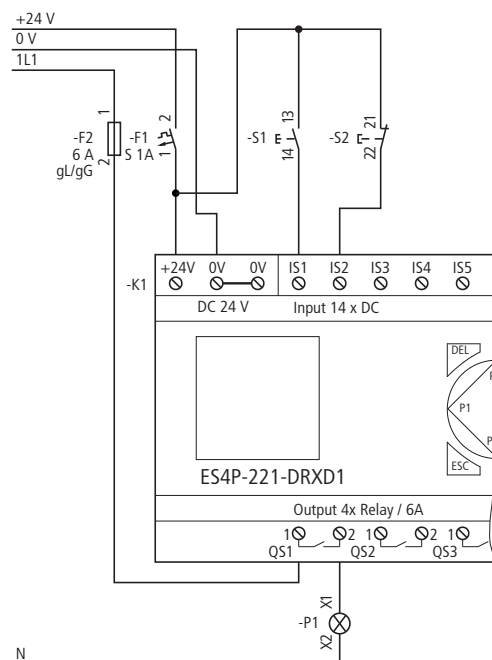


Abbildung 34: Lampensteuerung mit einem easySafety ES4P-Gerät

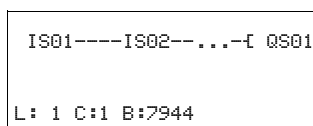


Abbildung 35: Standard-Schaltplan mit Eingängen IS01, IS02 und Ausgang Q01

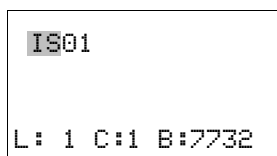
Am Eingang liegen bei diesem Beispiel die Schalter S1 und S2. IS01 und IS02 sind die Schaltkontakte zu den Eingangsklemmen im Standard-Schaltplan.

Das Relais Q1 wird im Standard-Schaltplan durch die Relaisspule ⌈ QS01 abgebildet.

Das Zeichen ⌈ kennzeichnet die Funktion der Spule, hier eine Relaisspule mit Schützfunktion. QS 01 ist einer der Ausgänge des easySafety ES4P-Gerätes.

3.4.3.1 Vom ersten Kontakt zur Ausgangsspule

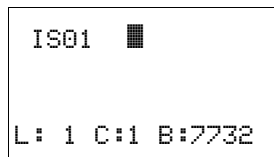
Bei easySafety ES4P-Geräten verdrahten Sie vom Eingang zum Ausgang. Der erste Eingangskontakt ist IS01.



► Drücken Sie OK.

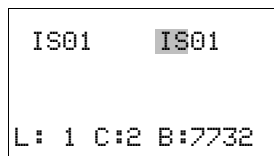
easySafety ES4P gibt den ersten Kontakt IS01 an der Cursorposition vor.

IS blinkt und kann mit den Cursortasten \wedge oder \vee geändert werden, beispielsweise in ein P für einen Tasteneingang. An der Einstellung muss jedoch nichts geändert werden.



- ▶ Drücken Sie 2 x OK, damit der Cursor über die 01 in das zweite Kontaktfeld wechselt.

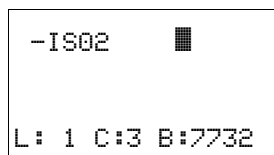
Alternativ können Sie den Cursor auch mit der Cursortaste in das nächste Kontaktfeld bewegen.



- ▶ Drücken Sie OK.
Wieder baut easySafety ES4P einen Kontakt IS 01 an der Cursorposition ein.
- ▶ Drücken Sie OK, damit der Cursor auf die nächste Stelle springt und stellen Sie mit den Cursortasten ^ oder v die Zahl 02 ein.




Mit DEL löschen Sie einen Kontakt an der Cursorposition.



- ▶ Drücken Sie OK, damit der Cursor auf das dritte Kontaktfeld springt. Da kein dritter Schaltkontakt benötigt wird, können Sie die Kontakte nun direkt bis zum Spulenfeld verdrahten.

3.4.3.2 Verdrahten

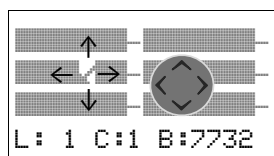
Für das Verdrahten stellt ein easySafety ES4P-Gerät im Standard- wie auch im Sicherheits-Schaltplan ein eigenes Werkzeug bereit, den Verdrahtungsstift .

Mit ALT aktivieren Sie den Stift und mit den Cursortasten ^ v < > bewegen Sie ihn. Mit einem nochmaligen ALT schalten Sie den Cursor in den Modus „Bewegen“ zurück.



ALT hat je nach Cursorposition noch zwei weitere Funktionen:

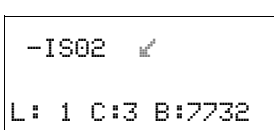
- In dem linken Kontaktfeld fügen Sie mit ALT einen neuen leeren Strompfad ein.
- Der Schaltkontakt unter dem Cursor wechselt mit ALT zwischen Schließer- und Öffner.



Der Verdrahtungsstift funktioniert zwischen Kontakten und Relais. Wird der Stift auf einen Kontakt oder eine Relaispule bewegt, wechselt er zum Cursor zurück und kann neu eingeschaltet werden.



Benachbarte Kontakte in einem Strompfad verdrahtet das easySafety ES4P-Gerät bis zur Spule automatisch.



- ▶ Drücken Sie ALT, um den Cursor von IS02 bis zum Spulenfeld zu verdrahten.

Der Cursor ändert sich in einen blinkenden Stift und springt automatisch an die nächste sinnvolle Verdrahtungsposition.

- ▶ Drücken Sie die Cursortaste >. Der Kontakt IS02 wird bis zum Spulenfeld verdrahtet.

3 Inbetriebnahme

3.4 Der erste Schaltplan



Mit DEL löschen Sie eine Verdrahtung an der Cursor- oder Stiftposition. Bei kreuzenden Verbindungen werden zuerst die senkrechten Verbindungen gelöscht, bei erneutem DEL die waagrechten.

- ▶ Drücken Sie nochmal die Cursortaste >.

Der Cursor wechselt auf das Spulenfeld.

- ▶ Drücken Sie OK.

Die vorgegebene Spulenfunktion L und das Ausgangsrelais QS01 sind hier richtig und brauchen nicht mehr geändert zu werden.

```
-----[ QS01
L: 1 C:15 B:7732
```



GEFAHR

Geräteausgänge (QS., QR.), die Sie im Standard-Schaltplan verwenden, sind keine Sicherheits-Ausgänge und dürfen nur für Standard-Aufgaben verwendet werden. Achten Sie darauf, dass diese Ausgänge keine sicherheitsrelevanten Aktionen an der Maschine bzw. Anlage auslösen.

Und so sieht Ihr Ergebnis aus:

```
IS01----IS02-----[ QS01
L:1 C:15 B:7944
```

Abbildung 36: Ihr erster fertig verdrahteter und funktionierender Schaltplan

■ = Sichtbarer Bereich

- ▶ Mit ESC verlassen Sie die Schaltplananzeige. Es erscheint das Menü SICHERN.

3.4.3.3 Sichern

```
IS01----IS02-----[ QS01
SICHERN ...
```

Abbildung 37: Menü SICHERN

■ = Sichtbarer Bereich

- ▶ Bestätigen Sie mit OK.

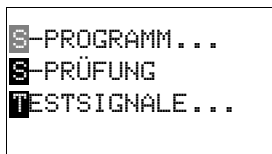
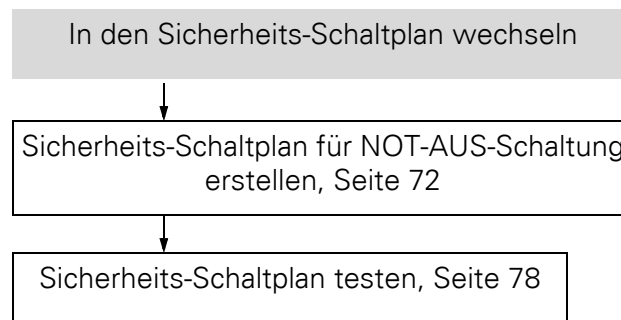
Der Schaltplan wird gespeichert.

- ▶ Drücken Sie zwei mal die Taste ESC, um wieder in das Hauptmenü zu gelangen.

Wenn Sie die Taster S1 und S2 angeschlossen haben, können Sie den Schaltplan testen.

Nachdem Sie den Sicherheits-Schaltplan erstellt haben, sollten Sie diesen und den Standard-Schaltplan überprüfen. Wie Sie dabei vorgehen, entnehmen Sie dem Abschnitt „Standard-Schaltplan testen“ auf Seite 78.

3.4.4 In den Sicherheits-Schaltplan wechseln



- ▶ Drücken Sie OK, um über den angewählten Menüpunkt SICHERHEIT zu S-PROGRAMM zu gelangen.

Sobald Sie zu einer Eingabestelle wechseln, wird das Passwort abgefragt (→ Passwortschutz).

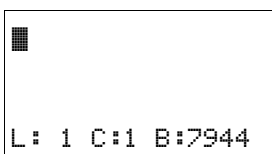
- ▶ Wechseln Sie mit OK zur Anzeige des Sicherheits-Schaltplanes.

Passwortschutz: Falls Sie bislang noch kein Master-Passwort (M-Passwort) vergeben haben, werden Sie jetzt dazu aufgefordert, um zur Anzeige des Sicherheits-Schaltplanes zu gelangen. Informationen zur Passwortvergabe finden Sie auf Seite 429.

Wenn Sie das Master-Passwort (M-Passwort) bereits vergeben haben, werden Sie erst dann zur Eingabe des Passwortes aufgefordert, wenn Sie den Sicherheits-Schaltplan ändern wollen. Sobald Sie also ein Kontakt- oder Spulenfeld mit OK öffnen, müssen Sie das festgelegte M-Passwort eingeben.

Der Passwortschutz wird automatisch wieder aktiviert, wenn Sie bei einem easySafety ES4P-Gerät für 30 Minuten keine Änderung der Sicherheits-Konfiguration vornehmen.

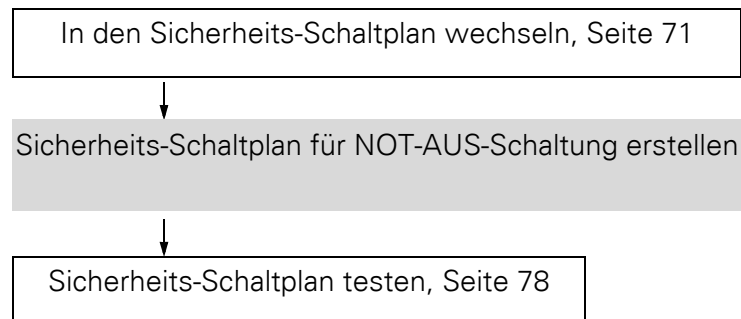
3.4.4.1 Schaltplananzeige beim Sicherheits-Schaltplan



Die Schaltplananzeige ist im Augenblick noch leer. An der blinkenden Cursorposition oben links starten Sie Ihre Verdrahtung. Die Anzeige entspricht exakt der des Standard-Schaltplanes, → Seite 66.

Verdrahten Sie nun den Schaltplan, → Abschnitt „Sicherheits-Schaltplan für NOT-AUS-Schaltung erstellen“ auf Seite 72.

3.4.5 Sicherheits-Schaltplan für NOT-AUS-Schaltung erstellen



Das **easySafety** ES4P-Gerät soll mittels des Sicherheits-Funktionsbausteines ES.. (Emergency Stop = NOT-AUS, → Seite 278) die Aktivierung eines NOT-AUS-Tasters erfassen und über ein Lastschütz die Maschine ausschalten.

Dazu wird der NOT-AUS-Taster über die **easySafety** ES4P-Geräteklemme IS07 mit dem Bausteineingang ES..I1 (Spule) verdrahtet. Der Bausteinausgang - Kontakt ES..QS - steuert über den **easySafety** ES4P-Geräteausgang QS02 ein Lastschütz an. Dieses Lastschütz schaltet die Maschine.

Die einzuhaltenden Regeln finden Sie in der Beschreibung der Sicherheits-Funktionsbausteine (→ Abschnitt „Regeln im Sicherheits-Schaltplan“ auf Seite 257).

Das Beispiel beinhaltet eine einkanalige NOT-AUS-Schaltung.

ES.. wird hier in der Betriebsart „Manueller Start“ (MST) verwendet.

Nach einer Betätigung des NOT-AUS-Tasters und später erfolgter mechanischer Entriegelung sollen Sie den Sicherheits-Funktionsbaustein ES.. über einen Reset-Taster rücksetzen können. Dazu wird der Reset-Taster über die **easySafety** ES4P-Geräteklemme IS08 mit dem Bausteineingang ES..RE verdrahtet.

Die funktionale Maschinensicherheit des hier gezeigten Beispiels entspricht der Architektur der Kategorie 1 gemäß EN ISO 13849-1.

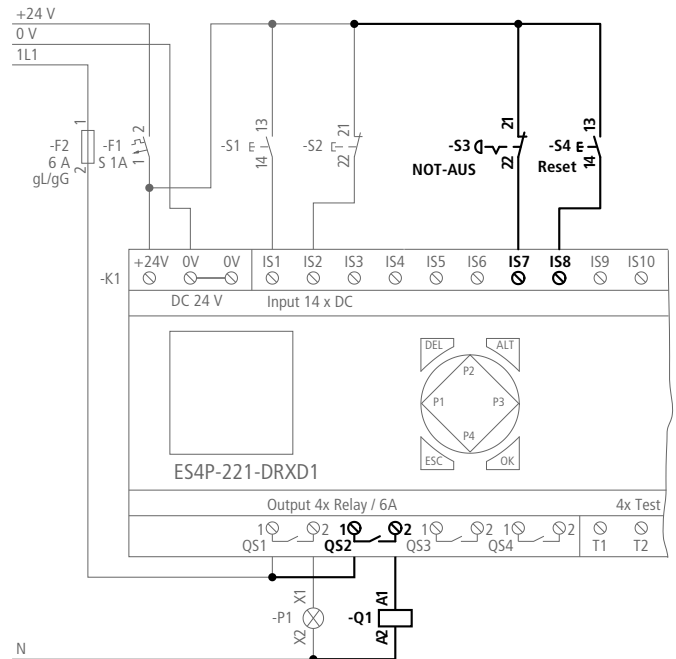


Abbildung 38: NOT-AUS-Schaltung mit einem easySafety ES4P-Gerät (Sicherheitsbereich in der Grafik hervorgehoben)

Im Sicherheits-Schaltplan verdrahten Sie genau wie im Standard-Schaltplan vom Eingang zum Ausgang.

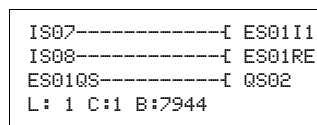
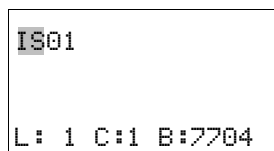


Abbildung 39: Sicherheits-Schaltplan mit Eingängen IS07, IS08, Sicherheits-Funktionsbaustein ES01 und Ausgang QS02

3.4.5.1 Vom ersten Kontakt zur Ausgangsspule

Zu Beginn der Verdrahtung befindet sich der blinkende Cursor in Zeile 1 (L:1), Spalte 1 (C:1) der noch leeren Schaltplananzeige.

Der erste Eingangskontakt soll IS07 sein, der über die Bausteinspule ES..I1 den NOT-AUS-Funktionsbaustein aktiviert.



► Drücken Sie OK.

easySafety ES4P gibt den ersten Kontakt IS01 an der Cursorposition vor.

IS blinkt und kann mit den Cursortasten ^ oder v geändert werden, beispielsweise in ein QR01 für das Rücklesen eines Ausganges. An der Einstellung IS muss jedoch nichts geändert werden, mit Ausnahme der Nummer. Drücken Sie > um in das Nummernfeld zu gelangen und sechs mal ^, um die Eingangsnummer von IS01 auf IS07 zu ändern.

3 Inbetriebnahme

3.4 Der erste Schaltplan


```
IS07 ■  
  
L: 1 C:2 B:7704
```

- ▶ Drücken Sie 1 x OK, um die Auswahl abzuschließen, den Cursor über die 07 in das nächste Feld zu bewegen und um anschließend den Eingang IS07 zu verdrahten.




Mit DEL löschen Sie einen Kontakt an der Cursorposition.

3.4.5.2 Verdrahten



Für das Verdrahten stellt ein easySafety ES4P-Gerät im Sicherheits-Schaltplan das gleiche Werkzeug wie im Standard-Schaltplan bereit, den Verdrahtungsstift  (→ Seite 69).

1. Schaltplanzeile

```
IS07   
  
L: 1 C:2 B:7704
```

- ▶ Aktivieren Sie mit ALT den Verdrahtungsstift. Der Cursor ändert sich in einen blinkenden Stift und springt automatisch an die erste sinnvolle Verdrahtungsposition.


- ▶ Drücken Sie 4 x Cursortaste >, damit der Kontakt IS07 bis zum Spulenfeld verdrahtet wird.

Der Cursor wechselt auf das Spulenfeld, was er mit einem blinkenden Quadrat  anstelle des Verdrahtungsstiftes  symbolisiert.



Mit DEL löschen Sie eine Verdrahtung an der Cursor- oder Stiftposition. Bei kreuzenden Verbindungen werden zuerst die senkrechten Verbindungen gelöscht, bei erneutem DEL die waagrechten.

```
-----[ QR01  
  
L: 1 C:5 B:7704
```

- ▶ Wechseln Sie mit OK in den Eingabe-Modus. Die vorgegebene Spulenfunktion  ist richtig, nicht aber der sichere Geräteausgang QR, der jetzt als veränderbarer Spulename blinkt. In diesem Beispiel soll der Kontakt IS07 mit dem Bausteineingang - der Spule ES..I1 - verdrahtet werden.

Das Ausgangsrelais QR01 muss also in ES01I1 geändert werden.

- ▶ Drücken Sie die Cursortaste ^ oder v, bis der Baustein ES.. im Spulenfeld erscheint.

Dabei blinkt der Spulename ES und die vorgeschlagene Spulennummer 01 sowie der Funktionsbausteineingang I1 werden dauerhaft dargestellt.

```
-----[ ES01I1  
  
L: 1 C:5 B:7704
```

- ▶ Drücken Sie OK, um über den Spulennamen den Funktionsbaustein ES als Operanden auszuwählen. Der Cursor wechselt zur Spulennummer 01 und blinkt.
- ▶ Drücken Sie OK, um über die folgende Spulennummer 01 den Funktionsbaustein ES01 festzulegen.

```
ES01 NEN MST *
*** 2CH
>DT 3.0s
```

Wenn Sie den Funktionsbaustein erstmalig im Schaltplan verwenden, gelangen Sie mit diesem OK automatisch in den Funktionsbaustein-Editor, der die Gesamtanzeige der Bausteinparameter dargestellt (siehe Abbildung links). Damit ist dieser Funktionsbaustein im easySafety ES4P-Gerät angelegt, was seine weitere Verwendungen vereinfacht. Im Funktionsbaustein-Editor parametrieren Sie in diesem Beispiel nun den Sicherheits-Funktionsbaustein ES.... Der erste änderbare Parameter NEN blinkt im Eingabemodus.

- ▶ Da der Funktionsbaustein ohne externe Freigabe aktiv sein soll, wechseln Sie ohne Änderung mit der Cursortaste > oder mit OK zum nächsten Parameter MST.
- ▶ Da auch der Manuelle Start (MST) geplant ist, wechseln Sie weiter bis zum Auswertungs-Parameter.

Hier soll die voreingestellte 2-kanalige Auswertung (2CH) in eine 1-kanalige geändert werden.

```
ES01 NEN MST *
*** 1CH
>DT 3.0s
```

- ▶ Wechseln Sie mit der Cursortaste ^ oder v zum Parameter 1CH.
- ▶ Da die Parametrierung des Funktionsbausteines damit abgeschlossen ist, wechseln Sie mit ESC zurück zur Schaltplananzeige.

```
-----[ ES01I1
L: 1 C:5 B:7704
```

Hier blinkt nun der Bausteineingang - die Bausteinspule I1 - im Eingabemodus. Da es sich dabei um den gewünschten Bausteineingang handelt, ist diese Schaltplanzeile nun fertig editiert.

- ▶ Drücken Sie OK, um die Eingabe in dieser Schaltplanzeile zu beenden und automatisch zur nächsten Schaltplanzeile zu wechseln.

2. Schaltplanzeile

Der zweite Eingangskontakt soll I008 sein, der über die Bausteinspule ES..RE den aktivierten Funktionsbaustein wieder freigibt.

```
I007-----
I008-----
L: 2 C:1 B:7704
```

- ▶ Drücken Sie OK.
easySafety ES4P gibt den ersten Kontakt I001 an der Cursorposition vor, wobei der Kontaktname IS blinkt.
- ▶ Drücken Sie nochmals OK.
- ▶ Wählen Sie mit der Cursortaste ^ die Kontaktnummer 08 und damit den sicheren Eingang I008, an welchen der Reset-Taster angeschlossen ist.
- ▶ Drücken Sie OK um die Auswahl abzuschließen und ins nächste Feld zu wechseln, um anschließend I008 zu verdrahten.
- ▶ Aktivieren Sie mit ALT den Verdrahtungsstift und verfahren Sie wie oben bei der ersten Schaltplanzeile beschrieben.

Verdrahten Sie wieder bis zum Spulenfeld und wechseln Sie mit OK in den Eingabe-Modus.

- ▶ Drücken Sie die Cursortaste ^ oder v bis die Bausteinspule ES01I1 im Spulenfeld erscheint.

Da dieser Funktionsbaustein bereits im easySafety ES4P-Gerät angelegt ist, können Sie einfach zum Bausteineingang wechseln.

- ▶ Drücken Sie 2 x Cursortaste >, bis der Cursor beim Bausteineingang I1 blinkt.

```
-----[ ES01I1
-----[ ES01I1
L: 2 C:5 B:7704
```

3 Inbetriebnahme

3.4 Der erste Schaltplan

```

-----[ ES01I1
-----[ ES01RE
L: 2 C:5 B:7704

```

- ▶ Drücken Sie die Cursortaste \wedge oder \vee , bis der Bausteineingang - Reset-Spule RE - angewählt ist.
- ▶ Drücken Sie OK, um die Eingabe in dieser Schaltplanzeile zu beenden und automatisch zur nächsten Schaltplanzeile zu wechseln.

3. Schaltplanzeile

Hier wird als Kontakt der Funktionsbausteinausgang - Kontakt ES01QS - verwendet. Dieser wird direkt mit dem sicheren Geräteausgang QS verknüpft.

- ▶ Drücken Sie OK.

easySafety ES4P gibt den ersten Kontakt IS01 an der Cursorposition vor, wobei wieder der Kontaktname IS blinkt.

```

IS07-----
IS08-----
ES01QS-----
L: 3 C:1 B:7704

```

- ▶ Wählen Sie mit den Cursortasten \wedge oder \vee den Kontakt ES01QS.
- ▶ Drücken Sie 3 x Cursortaste \rightarrow , um die Auswahl abzuschließen, den Cursor über die 01 in das nächste Feld zu bewegen und um anschließend den Kontakt ES01QS zu verdrahten.
- ▶ Aktivieren Sie mit ALT den Verdrahtungsstift und verfahren Sie wie oben bei der ersten Schaltplanzeile beschrieben.

Verdrahten Sie wieder bis zum Spulenfeld und wechseln Sie mit OK in den Eingabe-Modus. Die vorgegebene Spulenfunktion \uparrow ist richtig, der blinkende, sichere Geräteausgang QR muss in QS geändert werden.

```

-----[ ES01I1
-----[ ES01RE
-----[ QS02
L: 3 C:5 B:7704

```

- ▶ Drücken Sie die Cursortaste \wedge bis der Geräteausgang QS01 im Spulenfeld erscheint.
- ▶ Drücken Sie OK, damit der Cursor auf die nächste Stelle springt und stellen Sie mit der Cursortaste \wedge die Zahl 02 ein.
- ▶ Drücken Sie OK, um die Eingabe in dieser Schaltplanzeile und damit des gesamten Beispiel-Schaltplanes zu beenden.

Und so sieht Ihr Ergebnis aus:

```

IS07-----[ ES01I1
IS08-----[ ES01RE
ES01QS-----[ QS02
L:1 C:1 B:7704

```

Abbildung 40: Ihr erster fertig verdrahteter und funktionierender Sicherheits-Schaltplan

■ = Sichtbarer Bereich

- ▶ Mit ESC verlassen Sie die Schaltplananzeige. Es erscheint das Menü SICHERN.

3.4.5.3 Sichern

```

IS07-----[ ES01I1
IS08-----[ ES02RE
ES01QS-----[ QS02
SICHERN ...

```

Abbildung 41: Menü SICHERN des Sicherheits-Schaltplanes

■ = Sichtbarer Bereich

- ▶ Bestätigen Sie mit der Taste OK.

Der Sicherheits-Schaltplan wird gespeichert.

- ▶ Betätigen Sie zwei mal die Taste ESC, um wieder in das Hauptmenü zu gelangen.



Ohne eingegebenen Sicherheits-Schaltplan kann easySafety ES4P nicht gestartet werden.



Beim Sichern des Sicherheitsschaltplans wird die Prüfsumme der im Gerät befindlichen Konfiguration verändert, → Abschnitt „Geräteinformation anzeigen“ auf Seite 475.

3.4.5.4 Regeln des Sicherheits-Schaltplan prüfen (Plausibilitätsprüfung)

Voraussetzung: Das easySafety ES4P-Gerät befindet sich Betriebsart STOP.

Über die Funktion S-PRÜFUNG prüfen Sie, ob Ihr Schaltplan den Regeln für Sicherheits-Schaltpläne entspricht (→ Abschnitt „Regeln im Sicherheits-Schaltplan“ auf Seite 257).

```
S-PROGRAMM...
S-PRÜFUNG
TESTSIGNALE...
```

- ▶ Wechseln Sie mittels Cursortaste \vee zum Menüpunkt S-PRÜFUNG.
- ▶ Drücken Sie OK, um die Prüfung zu starten.

```
S-PROGRAMM...
IST FEHLERFREI
```

Die erfolgreiche Prüfung dieses Beispielprogrammes wird mit der links dargestellten Anzeige gemeldet.

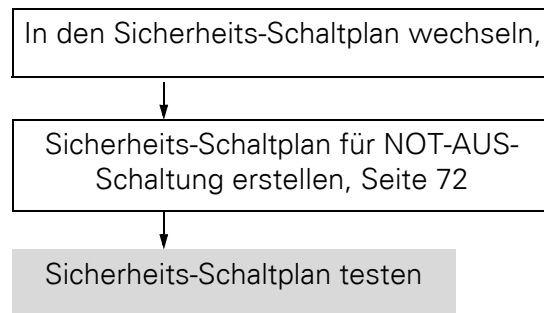


GEFAHR

Die Funktion S-PRÜFUNG kontrolliert ausschließlich, ob der Sicherheits-Schaltplan die Regeln zur Erstellung der Sicherheits-Konfiguration erfüllt. Die Prüfung gibt keine Aussage, ob Ihre Maschine/Anlage sicher arbeitet.

Testen Sie die Sicherheitseinrichtung Ihrer Maschine/Anlage!

3.4.6 Sicherheits-Schaltplan testen



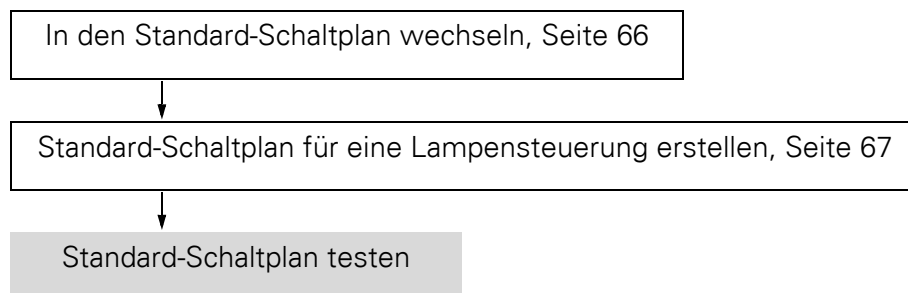
Wenn Sie den NOT-AUS-Taster und den Reset-Taster angeschlossen haben, können Sie den Schaltplan testen.



Die Vorgehensweise beim Testen sowie beim Ein-/Ausschalten der Stromflussanzeige eines Sicherheits-Schaltplanes entspricht der folgenden Beschreibung zum Test eines Standard-Schaltplanes.

3.4.7 Standard-Schaltplan testen

Voraussetzung: Es wurde bereits ein Sicherheits-Schaltplan erstellt,
→ Seite 71.



```
PROGRAMM...  
STOP ✓ RUN  
PARAMETER  
STELLE UHR...
```

- Wechseln Sie zurück ins Hauptmenü und wählen Sie den Menüpunkt STOP RUN.

Die aktuelle Betriebsart wird im Geräte- Display durch einen Haken an RUN oder STOP gemeldet. Mit der Taste OK, schalten Sie in die jeweils andere Betriebsart um.

- Drücken Sie die Taste OK, um in die Betriebsart RUN zu wechseln.



Die eingestellte Betriebsart können Sie - neben den Schaltzuständen der Ein- und Ausgänge - auch in der Statusanzeige ablesen.

3.4.7.1 Test über die Statusanzeige

```
IS12.....
      I      P-
MO 14:42
QR. QS1... RUN
```

- Wechseln Sie in die Statusanzeige und betätigen Sie den Taster S1. Den Taster S2 lassen Sie unbetätigt.

Die Kontakte der Eingänge IS1 und IS2 sind eingeschaltet, das Relais QS1 zieht an - erkennbar an den eingeblendeten Zahlen.

3.4.7.2 Test über die Stromflussanzeige

Ein easySafety ES4P-Gerät bietet Ihnen die Möglichkeit, Strompfade im RUN-Betrieb zu kontrollieren. Während das Gerät in der Betriebsart RUN den Schaltplan abarbeitet, kontrollieren Sie diesen über die integrierte Stromflussanzeige.

- Wechseln Sie in die Schaltplananzeige und betätigen Sie den Taster S1. Das Relais zieht an und das easySafety ES4P-Gerät zeigt den Stromfluss mit einer Doppellinie an.

```
IS01====IS02===== QS01
L: 1 C:1 RUN
```

Abbildung 42: Anzeige Stromfluss: Eingänge IS1 und IS2 sind geschlossen, Relais QS1 ist angezogen

■ = Sichtbarer Bereich

- Betätigen Sie Taster S2, der als Öffner angeschlossen ist. Der Stromfluss wird unterbrochen und das Relais Q1 fällt ab.

```
IS01====IS02----- QS01
L: 1 C:1 RUN
```

Abbildung 43: Anzeige Stromfluss: Eingang IS01 geschlossen, IS02 geöffnet, Relais QS1 ist abgefallen

■ = Sichtbarer Bereich

- Mit ESC wechseln Sie zurück zur Statusanzeige.



Um Teile eines Standard-Schaltplanes zu testen, muss dieser nicht fertiggestellt sein. Das easySafety ES4P-Gerät ignoriert offene, noch nicht funktionierende Standard-Verdrahtungen einfach und führt nur die fertigen Verdrahtungen aus.

Stromflussanzeige mit Zoomfunktion

Beim easySafety ES4P-Gerät kontrollieren Sie Folgendes auf einen Blick:

- Alle vier Kontakte plus eine Spule in Reihe.
- 3 Strompfade.
- ▶ Wechseln Sie in die Schaltplananzeige und betätigen Sie die ALT-Taste. Betätigen Sie die den Taster S1.

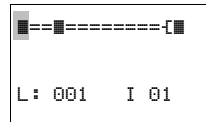
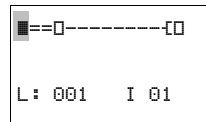


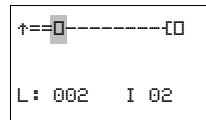
Abbildung 44: Anzeige Stromfluss in der Zoomfunktion: Eingang IS01 und IS02 geschlossen, Relais QS1 ist angezogen

- Kontakt geschlossen, Spule ist angesteuert.
- Kontakt geöffnet, Spule ist nicht angesteuert.
- ▶ Betätigen Sie den Taster S2, der als Öffner angeschlossen ist. Der Stromfluss wird unterbrochen und das Relais QS1 fällt ab.



Mit den Cursortasten ^ v < > bewegen sich von Kontakt zu Kontakt oder Spule.

- ▶ Drücken Sie die Cursortaste > .



Der Cursor springt zum zweiten Kontakt.

- ▶ Betätigen Sie die ALT-Taste. Die Anzeige wechselt in den Anzeigezustand mit Kontakt und/oder Spulenbezeichnung.

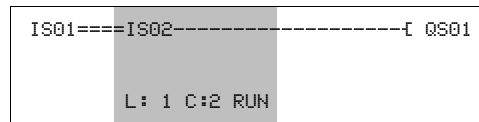


Abbildung 45: Anzeige Stromfluss: Eingang IS01 geschlossen, IS02 geöffnet, Relais QS1 ist abgefallen

■ = Sichtbarer Bereich

3.4.8 Standard-Schaltplan löschen

- ▶ Schalten Sie das easySafety ES4P-Gerät in die Betriebsart STOP.



Um den Standard-Schaltplan zu erweitern, zu löschen oder zu ändern, muss easySafety ES4P in der Betriebsart STOP stehen.

- ▶ Wechseln Sie aus dem Hauptmenü über STANDARD -> PROGRAMM in die entsprechende Menüebene.
- ▶ Wählen Sie LOESCHE PROGRAMM.

```
SCHALTPLAN
BAUSTEINE
LOESCHE PROGRAMM
```

Das easySafety ES4P-Gerät blendet die Rückfrage LOESCHE? ein.

- ▶ Drücken Sie OK, um das Programm zu löschen oder ESC, um den Löschvorgang abubrechen.
- ▶ Mit einem weiteren ESC wechseln Sie zurück zur vorherigen Menüebene.

3.4.9 Sicherheits-Schaltplan löschen

Den Sicherheits-Schaltplan können Sie über die Funktion ALLES LÖSCHEN im Sondermenü löschen.



Die Funktion ALLES LÖSCHEN löscht den Sicherheits-Schaltplan und den Standard-Schaltplan.

3 Inbetriebnahme

3.4 Der erste Schaltplan

4 Mit easySafety verdrahten

Dieses Kapitel informiert Sie über den gesamten Funktionsumfang eines easySafety ES4P-Gerätes.

4.1 Bedienung

4.1.1 Tasten für die Schaltplan- und Funktionsbausteine-Bearbeitung



Verbindung, Kontakt, Relais oder leeren Strompfad löschen



Öffner und Schließer umschalten
Kontakte, Relais und Strompfade verdrahten
Strompfade einfügen



^v	Wert ändern	Cursor nach oben, unten
<>	Stelle ändern	Cursor nach links, rechts

Cursortasten als „P-Tasten“:

<	Eingang P1,	^	Eingang P2
>	Eingang P3,	v	Eingang P4



Einstellung ab letztem **OK** zurücknehmen
Aktuelle Anzeige, Menü verlassen



Kontakt/Relais ändern, neu einfügen Einstellung speichern

4.1.2 Bediensystematik

Die Cursortasten im easySafety ES4P-Schaltplan haben drei Funktionen:

- Bewegen.
- Eingabe.
- Verbinden.

Den aktuellen Modus erkennen Sie am Aussehen des blinkenden Cursors.



Im Modus „Bewegen“ positionieren Sie den Cursor mit ^v <> auf dem Schaltplan, um einen Strompfad, einen Kontakt oder eine Relaisspule anzuwählen.

ISO1

Mit **OK** schalten Sie in den Modus „Eingeben“ um, sodass Sie an der Cursorposition einen Wert eingeben oder ändern können. Drücken Sie **ESC** im Modus „Eingeben“, nimmt easySafety ES4P die letzten Änderungen einer Eingabe wieder zurück.



Mit **ALT** wechseln Sie auf „Verbinden“, um Kontakte und Relais zu verdrahten; nochmal **ALT** schaltet zurück auf „Bewegen“.

4 Mit easySafety verdrahten

4.2 Elemente des Schaltplans

Mit **ESC** verlassen Sie die Schaltplan- und Parameteranzeige.



Das easySafety ES4P-Gerät übernimmt einen großen Teil dieser Cursorwechsel automatisch. So schaltet es beispielsweise den Cursor in den Modus „Bewegen“ um, wenn eine Eingabe oder eine Verbindung an der gewählten Cursorposition nicht mehr möglich ist.

4.2 Elemente des Schaltplans

4.2.1 Konfiguration

Eine Konfiguration ist eine Abfolge von Befehlen, die das easySafety ES4P-Gerät in der Betriebsart RUN zyklisch bearbeitet. Eine easySafety ES4P-Konfiguration besteht aus den notwendigen Einstellungen für das Gerät, easy-Net, Passwort, Systemeinstellungen, mindestens einem Schaltplan und Funktionsbausteinen.

Ein Schaltplan ist der Teil der Konfiguration, in dem die Kontakte und Spulen miteinander verbunden sind. In der Betriebsart RUN wird entsprechend dem Stromfluss und der Spulenfunktion eine Spule ein- oder ausgeschaltet.

Die Konfiguration von easySafety ES4P umfasst:

- Sicherheits-Schaltplan mit der Sicherheitsfunktion zur Realisierung der sicherheitsrelevanten Aufgaben.
- Standard-Schaltplan zur Realisierung der allgemeinen, nicht sicherheitsrelevanten Aufgaben als Steuerrelais.

4.2.1.1 Sicherheitsrelevante Aufgaben

Der Begriff „Sicherheits-Schaltplan“ bezeichnet den fehlersicheren Teil der easySafety ES4P-Konfiguration. Im Sicherheits-Schaltplan verdrahten Sie Kontakte und Spulen der Sicherheits-Basisgeräte. Kontakte können z. B. Eingänge des easySafety ES4P-Gerätes oder Ausgänge von Sicherheits-Funktionsbausteinen sein. Spulen können z. B. Ausgänge des Basisgerätes oder Eingänge von Sicherheits-Funktionsbausteinen sein. Durch besondere Maßnahmen wird sichergestellt, dass die Sicherheits-Funktionsbausteine fehlerfrei abgearbeitet werden. Die Bausteine lesen permanent den momentanen Zustand der angeschlossenen Sicherheits-Geber ein und verarbeiten diese Information. Mit dem Ergebnis erteilt oder entzieht der Sicherheits-Schaltplan über einen der sicheren Geräteausgänge (QS., QR..) die Freigabe für eine Funktion.

4.2.1.2 Nicht sicherheitsrelevante Aufgaben

Bestimmte Ein-/Ausgänge von Sicherheits-Funktionsbausteinen können im Sicherheits- oder auch im Standard-Schaltplan verschaltet werden. Im Standard-Schaltplan können auch die sicheren Geräteeingänge eingelesen und verarbeitet werden. Das Ergebnis wird über sichere Ausgänge ausgegeben, die dann jedoch NICHT im Sicherheits-Schaltplan benutzt werden können.

Eine interne Verwaltung verhindert eine versehentliche Doppelverwendung der Ausgänge (QS., QR..).



GEFAHR

Geräteausgänge (QS., QR..), die Sie im Standard-Schaltplan verwenden, sind keine Sicherheits-Ausgänge und dürfen nur für Standard-Aufgaben verwendet werden. Achten Sie darauf, dass diese Ausgänge keine sicherheitsrelevanten Aktionen an der Maschine bzw. Anlage auslösen.

Um die Verarbeitung nicht sicherer Daten im Sicherheits-Schaltplan zu unterbinden hat der Sicherheits-Schaltplan keinerlei Zugriff auf Daten des Standard-Schaltplans.

Umgekehrt hat der Standard-Schaltplan lediglich indirekten Zugriff auf den Sicherheits-Schaltplan. So können Sie im Standard-Schaltplan:

- Signale der nicht sicheren Diagnose-Ausgänge der Sicherheits-Funktionsbausteine mit den Diagnose-Bausteinen auswerten, → Seite 175.
- Den Fehlerkontakt ER eines Sicherheits-Funktionsbausteines zur Signalisierung eines allgemeinen Fehlers auswerten, → Seite 260 .
- Sicherheits-Funktionsbausteine optional aktivieren oder deaktivieren, → Seite 260.

Im Zusammenspiel zwischen Sicherheits- und Standard-Schaltplan müssen die Regeln zur Erstellung des Sicherheits-Schaltplans (→ Seite 257) beachtet werden. Deren Einhaltung überprüfen Sie durch Anwahl des Menüpunktes S-PRÜFUNG.

Das easySafety ES4P-Steuerrelais kann lokal oder über easyNeteasyNet mit einer nicht sicheren I/O-Erweiterung verbunden werden. Diese nicht sicheren I/Os werden nur vom Standard-Schaltplan eingelesen, verarbeitet und beschrieben.

Mehr zu den Erweiterungsmöglichkeiten lesen Sie im Kapitel „Ein easySafety-Gerät erweitern“ ab der Seite 472 sowie im Kapitel „Einführung Netzwerk easyNet“, ab Seite 395.



Ein easySafety ES4P-Gerät ist hauptsächlich ein konfigurierbares Sicherheitsrelais, darum ist der Sicherheits-Schaltplan obligatorisch. Ohne ihn erfüllt das Gerät keine Sicherheitsfunktion und deshalb wird eine Konfiguration ohne Sicherheits-Schaltplan als nicht lauffähig abgelehnt.

4 Mit easySafety verdrahten

4.2 Elemente des Schaltplans

4.2.2 Funktionsbausteine

Funktionsbausteine sind Bausteine mit speziellen Funktionen. Funktionsbausteine gibt es als Bausteine mit oder ohne Kontakte und Spulen.

Beispiele:

Not-Aus-Relais, Zeitrelais, Schaltuhr.

Wie Sie einen Sicherheits- oder Standard-Funktionsbaustein als Relaisspule oder Kontakt in den Sicherheits- oder Standard-Schaltplan übernehmen und parametrieren, ist unter „Arbeiten mit Funktionsbausteinen“ auf Seite 113 beschrieben.

In der Betriebsart RUN werden die Funktionsbausteine nach dem Schaltplan durchlaufen und die Ergebnisse entsprechend aktualisiert.

Beispiele:

Zeitrelais = Funktionsbaustein mit Kontakten und Spulen

Zeitschaltuhr = Funktionsbaustein mit Kontakten

4.2.3 Relais



Relais sind die im easySafety ES4P-Gerät elektronisch nachgebildeten Schaltgeräte, die ihre Kontakte entsprechend der zugewiesenen Funktion betätigen. Ein Relais besteht mindestens aus einer Spule und einem Kontakt.

4.2.4 Kontakte

Mit Kontakten verändern Sie den Stromfluss im easySafety ES4P-Schaltplan. Kontakte, z. B. Schließer, haben den Signalzustand 1, wenn sie geschlossen sind und 0, wenn sie geöffnet sind. Im easySafety ES4P-Schaltplan verdrahten Sie Kontakte als Schließer- oder Öffnerkontakt.

Ein easySafety ES4P-Gerät arbeitet mit verschiedenen Kontakten, die Sie in beliebiger Reihenfolge in den Kontaktfeldern des Sicherheits- oder des Standard-Schaltplanes verwenden können.

Tabelle 7: Verwendbare Kontakte

Kontakt	easySafety ES4P-Darstellung
 Schließerkontakt, im Ruhezustand geöffnet	I, QS, MS, ...
 Öffnerkontakt, im Ruhezustand geschlossen	\bar{I} , $\bar{Q}\bar{S}$, $\bar{M}\bar{S}$, ...

Eine detaillierte Liste aller verwendeten Kontakte im Standard- und Sicherheits-Schaltplan finden Sie ab Seite 482.

4.2.5 Spulen

Spulen sind die Antriebe der Relais. Den Spulen werden in der Betriebsart RUN die Ergebnisse der Verdrahtung übergeben. Entsprechend dieser Ergebnisse schalten sie in den Zustand Ein (1) oder Aus (0). Spulen können sieben verschiedene Spulenfunktionen besitzen, auf die wir auf Seite 107 näher eingehen.

Ein easySafety ES4P-Gerät stellt Ihnen verschiedene Relaisstypen sowie Funktionsbausteine und deren Spulen (Eingänge) für die Verdrahtung in einem Schaltplan zur Verfügung.

Das Schaltverhalten der Relais stellen Sie über Spulenfunktionen und Parameter ein.



Alle Spulen im Sicherheits-Schaltplan haben die Spulenfunktion Schütz!

Die Einstellmöglichkeiten für Ausgangs- und Hilfsrelais werden mit den Spulenfunktionen beschrieben.

Die Spulenfunktionen und Parameter zu den Funktionsbausteinen werden Sie mit der Beschreibung des jeweiligen Funktionsbausteines kennenlernen.



Eine detaillierte Liste aller verwendeten Spulen im Standard- und Sicherheits-Schaltplan finden Sie ab Seite 482.

4.2.6 Merker

Unter dem Begriff „Merker“ werden gemeinhin Standard-Merker-Bit (M) verstanden, auch Hilfsrelais genannt. Daneben verwalten easySafety ES4P-Geräte auch sichere Merker-Bit (MS), Merker-Byte (MB), Merker-Worte (MW) und Merker-Doppelworte (MD). Standard-Merker verwenden Sie, im jeweils geeigneten Format, zur Zwischenspeicherung von Daten. Die Standard-Merker-Bit verwenden Sie dementsprechend zur Speicherung der booleschen Zustände 0 oder 1. Sichere Merker-Bit (MS) verwenden Sie ausschließlich im Sicherheits-Schaltplan. Merker-Bit (M), Merker-Byte (MB), Merker-Worte (MW) und Merker-Doppelworte (MD) verwenden Sie nur im Standard-Schaltplan.

Tabelle 8: Standard-Merker

Merker	easySafety ES4P- Anzeige	Nummer	Werte- bereich	Zugriffsart r = Lesen w = Schreiben
Merker 32 Bit	MD	01-96	32 Bit	r, w
Merker 16 Bit	MW	01-96	16 Bit	r, w
Merker 8 Bit	MB	01-96	8 Bit	r, w
Sichere Merker 1 Bit	MS	1-32	1 Bit	r, w
Standard-Merker 1 Bit	M	1-96	1 Bit	r, w

4 Mit easySafety verdrahten

4.2 Elemente des Schaltplans

Um aus den Standard-Merkern MD, MW und MB gezielt binäre Operanden (Kontakte) benutzen zu können, gelten folgende Regeln:

Tabelle 9: Zusammensetzung der Standard-Merker

Merkerbereich, der remanent deklariert werden kann	Bit (M)	96-89	88-81	80-73	72-65	64-57	56-49	48-41	40-33	32-25	24-17	16-9	8-1
	Byte (MB)	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
	Word (MW)	6		5		4		3		2		1	
	D-Word (MD)	3				2				1			
	Byte (MB)	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13
	Word (MW)	12		11		10		9		8		7	
	D-Word (MD)	6				5				4			
	Byte (MB)	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25
	Word (MW)	18		17		16		15		14		13	
	D-Word (MD)	9				8				7			
	Byte (MB)	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37
	Word (MW)	24		23		22		21		20		19	
	D-Word (MD)	12				11				10			
	Byte (MB)	60	59	58	57	56	55	54	53	52	51	50	49
	Word (MW)	30		29		28		27		26		25	
	D-Word (MD)	15				14				13			
	Byte (MB)	72	71	70	69	68	67	66	65	64	63	62	61
	Word (MW)	36		35		34		33		32		31	
	D-Word (MD)	18				17				16			
	Byte (MB)	84	83	82	81	80	79	78	77	76	75	74	73
	Word (MW)	42		41		40		39		38		37	
	D-Word (MD)	21				20				19			
	Byte (MB)	96	95	94	93	92	91	90	89	88	87	86	85
	Word (MW)	48		47		46		45		44		43	
	D-Word (MD)	24				23				22			

Merkerbereich, der nicht remanent deklariert werden kann	Word (MW)	54	53	52	51	50	49
	D-Word (MD)	27		26		25	
	Word (MW)	60	59	58	57	56	55
	D-Word (MD)	30		29		28	
	Word (MW)	66	65	64	63	62	61
	D-Word (MD)	33		32		31	
	Word (MW)	72	71	70	69	68	67
	D-Word (MD)	36		35		34	
	Word (MW)	78	77	76	75	74	73
	D-Word (MD)	39		38		37	
	Word (MW)	84	83	82	81	80	79
	D-Word (MD)	42		41		40	
	Word (MW)	90	89	88	87	86	85
	D-Word (MD)	45		44		43	
	Word (MW)	96	95	94	93	92	91
	D-Word (MD)	48		47		46	
	D-Word (MD)	51		50		49	
	D-Word (MD)	...		...		...
	D-Word (MD)	96		...		...



Vermeiden Sie eine versehentliche Doppelbelegung von Standard-Merkern, da Sie mit unterschiedlichen Merker-Operanden auf physikalisch gleiche Speicherbereiche zugreifen können. Tabelle 9 stellt die Zusammenhänge bildlich dar. So können Sie auf die verfügbaren 96 Standard-Merker-Bit gleichzeitig auch über die ersten 12 Merker-Byte (MB), 6 Merker-Worte oder 3 Merker-Doppelworte zugreifen und damit undefinierte Zustände erzeugen. Bei aufeinanderfolgenden schreibenden Zugriffen innerhalb eines MD, z. B. auf MD1, MW2, MB4 oder Standard-M32, bleibt der letzte Schreibvorgang erhalten. Tipp: Wenn Sie Merker-Byte, beginnend mit MB13, Merker-Worte beginnend mit MW07 und Merker-Doppelworte beginnend mit MD04 verwenden, kann es nicht zu Doppelbelegungen mit Standard-Merker-Bit M01-M96 kommen.

4.2.6.1 Remanente Standard-Merker

Sie können einen frei wählbaren, zusammenhängenden Bereich von Merker-Byte, innerhalb des Bereiches MB01-MB96 als remanent deklarieren. Der Tabelle 9 können Sie entnehmen, dass zusammen mit diesen Merker-Byte MB01-MB96 auch die Merker-Worte MW01-48 bzw. Merker-Doppelworte MD01-24 als remanent deklariert sind.

Die darüber hinaus verbleibenden Merker-Worte MW49-96 bzw. Merker-Doppelworte MD25-96 sind nicht als remanent deklarierbar!

4 Mit easySafety verdrahten

4.2 Elemente des Schaltplans

Unter welchen Bedingungen remanente Daten eines Gerätes gelöscht werden, entnehmen Sie bitte dem → Abschnitt „Remanenz“ auf Seite 450).

4.2.6.2 Zahlenformate

Das easySafety ES4P-Gerät rechnet mit einem vorzeichenbehafteten 31-Bit-Wert.

Der Wertebereich ist:

–2 147 483 648 bis +2 147 483 647

Bei einem 31-Bit-Wert ist das 32. Bit das Vorzeichenbit.

Bit 32 = Zustand 0 -> positive Zahl.

Beispiel:

0000000000000000000000000000000010000010010_{bin} = 412_{hex} = 1042_{dez}

Bit 32 = Zustand 1 -> negative Zahl

Beispiel:

11111111111111111101110010101110_{bin} = FFFDCAE_{hex} = –
2147474606_{dez}



Die Werte der Datentypen Merker-Byte (MB) und Merker-Wort (MW) werden vorzeichenlos (unsigned) behandelt. Diese Tatsache ist besonders dann zu beachten, wenn Sie den Ausgang eines Standard-Funktionsbausteines, der negative Werte annehmen kann, an den Eingang eines Standard-Funktionsbausteines übergeben wollen und dazu im Merkerbereich zwischenspeichern.

Wenn eine verwendete Variable negative Werte annehmen kann und Sie diese im Merkerbereich speichern möchten, müssen Sie dafür ein Merker-Doppelwort belegen.

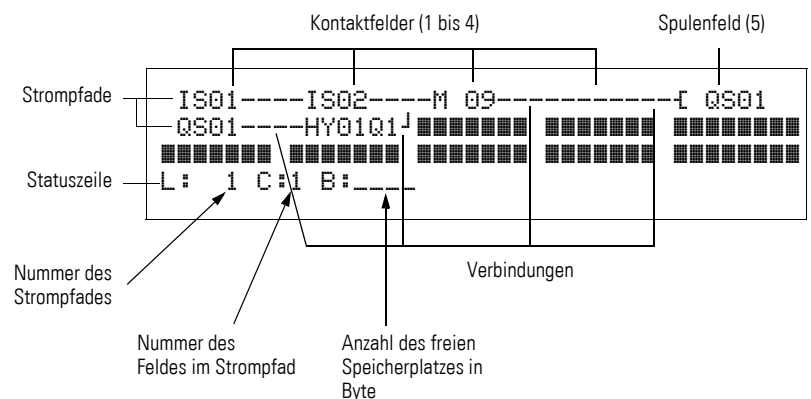
4.2.7 Schaltplan-Anzeige

Kontakte und Spulen von Relais verdrahten Sie im easySafety ES4P-Schaltplan von links nach rechts, vom Kontakt zur Spule. Der Standard-Schaltplan wird in einem unsichtbaren Verdrahtungsgitter mit Kontaktfeldern, Spulenfeldern und Strompfaden eingegeben und mit Verbindungen verdrahtet. easySafety ES4P bietet Ihnen einen Sicherheits-Schaltplan für die Funktionen als parametrierbares Sicherheitsrelais, der vom ebenfalls vorhandenen Standard-Schaltplan für normale Steuerungsaufgaben getrennt ist. Der Sicherheits-Schaltplan weist die gleiche Organisation mit Kontaktfeldern, Spulenfeldern und Strompfaden auf wie der Standard-Schaltplan.

- Kontakte geben Sie in die vier **Kontaktfelder** ein. Das erste Kontaktfeld links liegt automatisch an Spannung.
- Im **Spulenfeld** wird die anzusteuernde Relaisspule mit Spulenbezeichnung und Spulenfunktion eingegeben. Die Spulenbezeichnung besteht aus Spulenname, Spulennummer und bei Funktionsbausteinen aus der Funktionsbezeichnung. Die Spulenfunktion gibt die Wirkungsweise der Spule an.
- Jede Zeile im Schaltplan bildet einen **Strompfad**. In einer Konfiguration des easySafety ES4P-Gerätes können bis zu 256 Strompfade verdrahtet werden. Sie teilen sich frei auf den Sicherheits- und den Standard-Schaltplan auf. Der Editor zählt die verbrauchten Strompfade und teilt dem Anwender in der Statuszeile die Anzahl der verbleibenden Strompfade mit.



Im Standard- und im Sicherheits-Schaltplan stehen Ihnen jeweils 253 Strompfade für die Verdrahtung der Kontakte und Spulen zur Verfügung. Das Gerät belegt pro Schaltplan jeweils 3 Strompfade für die interne Verwaltung.

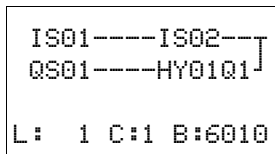


- Mit **Verbindungen** stellen Sie den elektrischen Kontakt zwischen Kontakten und Spulen her. Verbindungen können über mehrere Strompfade hinweg erstellt werden. Jeder Knotenpunkt ist eine Verbindung.
- Damit Sie erkennen wieviel **Speicherplatz** für den Schaltplan und die Funktionsbausteine noch zur Verfügung steht, wird die Anzahl der freien Bytes angezeigt.

4 Mit easySafety verdrahten

4.3 Transfer von und zur Speicherkarte

4.2.7.1 easySafety-Schaltplananzeige



```
IS01----IS02---
QS01----HY01Q1
L: 1 C:1 B:6010
```

Aus Gründen der Lesbarkeit sehen Sie in der Schaltplananzeige des easySafety ES4P-Gerätes pro Strompfad zwei Kontakte oder ein Kontakt plus Spule in Reihe. Insgesamt werden 16 Zeichen pro Strompfad und drei Strompfade plus die Statuszeile gleichzeitig angezeigt.

Mit dem Cursortasten < > können Sie die Kontaktfelder wechseln. Die Nummer des Strompfades und des Kontaktes wird in der unteren Statuszeile angezeigt.



Die Schaltplananzeige hat eine Doppelfunktion:

- Im STOP-Betrieb bearbeiten Sie hier den Schaltplan.
- Im RUN-Betrieb kontrollieren Sie hier den Schaltplan anhand der Stromflussanzeige.

4.3 Transfer von und zur Speicherkarte

Konfigurationen werden über die serielle Multifunktions-Schnittstelle übertragen. Es gibt zwei Möglichkeiten:

- Von oder zu einer easySafety ES4P-Speicherkarte, → Seite 94.
- Über das Programmierkabel von oder zur seriellen PC-Schnittstelle COM und damit von oder zur Konfigurations-Software easySoft-Safety, → Seite 97 oder in der Online-Hilfe.

Wie Sie die Abdeckung der seriellen Multifunktions-Schnittstelle entfernen, ein Programmierkabel anschließen und eine Speicherkarte stecken, erfahren Sie im Abschnitt „Serielle Multifunktions-Schnittstelle anschließen“ auf Seite 54.

4.3.1 Informationen auf der Speicherkarte

Für easySafety ES4P-Geräte ist die 256 KB-Speicherkarte ES4A-MEM-CARD1 als Zubehör erhältlich. Diese Speicherkarte kann weder ein easy800 noch ein MFD-Titan lesen oder schreiben.

Eine Konfiguration mit allen notwendigen Parametern kann von der Speicherkarte in das easySafety ES4P-Gerät geladen oder von diesem auf die Karte geschrieben werden.

Jede Speicherkarte speichert eine easySafety ES4P-Konfiguration und zwei Menüsprachen.

Alle Informationen auf der Speicherkarte bleiben im spannungslosen Zustand erhalten, so dass Sie die Karte zum Archivieren, zum Transport und zum Kopieren von Konfigurationen einsetzen können.

Auf der Speicherkarte sichern Sie:

- die Konfiguration.
- alle Parametersätze der Konfiguration.
- alle Anzeigetexte mit Funktionen.
- die Sicherheits-Systemeinstellungen:
 - Master- und Sicherheits-Passwort.
 - Automatisches Überschreiben von der Karte zulassen.
 - Versiegelung.
- die Standard-Systemeinstellungen:
 - P-Tasten.
 - I-ENTPRELLUNG (Eingangsverzögerung).
 - Standard-Passwort und dessen Bereiche.
 - Remanenz ein/aus und Bereich.
 - easyNet-Konfiguration.
 - Einstellungen der Zeitumstellung (Sommerzeit).
- verfügbare zweite und dritte Menüsprache, (die Information, welche Menüsprache aktuell eingestellt ist, wird nicht gespeichert).

4.3.2 Transfer von/zu einem Gerät ohne Display

Bei den Geräten ohne Display und Tastatur ES4P-...-XX. können Sie die Konfiguration komfortabel vom PC mit easySoft-Safety laden. Alternativ kann die Konfiguration bei jedem Einschalten der Versorgungsspannung automatisch von der gesteckten Speicherkarte geladen werden (siehe auch Abschnitt „Überschreiben von Karte zulassen“, Seite 438).

4.3.3 Laden und Speichern mit Speicherkarte

Das Laden einer Konfiguration von der Speicherkarte bzw. das Speichern auf die Karte nehmen Sie im Menü KARTE vor. Die folgende Übersicht zeigt Ihnen, wie Sie dort mit und ohne Passwort hinkommen.



Die Konfiguration übertragen Sie nur in der Betriebsart STOP und bei eingeschalteter Versorgungsspannung. Wenn die Versorgungsspannung während des Zugriffs auf die Karte ausfällt, müssen Sie den Transfer wiederholen, da die Daten möglicherweise nicht vollständig übertragen wurden.

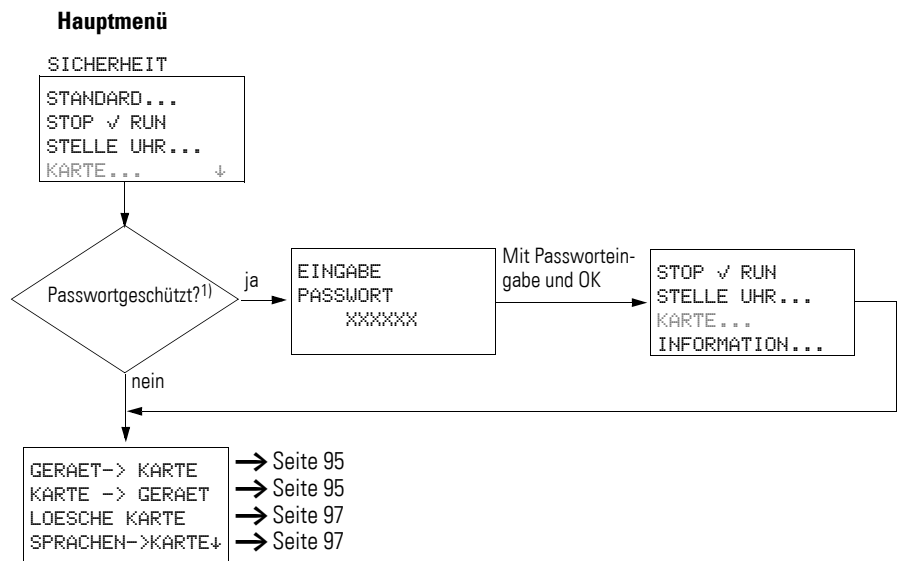


Abbildung 46: Menü KARTE wählen

- Entnehmen Sie ggf. nach einer Übertragung die Speicherkarte und schließen Sie die Abdeckung.

4.3.3.1 Konfiguration auf der Speicherkarte sichern (GERÄT -> KARTE)

➔ Bei Geräten ohne Anzeige und Tastatur ist das Übertragen einer Konfiguration auf die Speicherkarte nicht möglich.

Voraussetzungen:

- Das Gerät ist im STOP.
- Im Gerät ist eine Speicherkarte gesteckt.
- Sie befinden sich im Menü KARTE und der Passwortschutz ist aufgehoben, ➔ Abbildung 46 auf Seite 94.

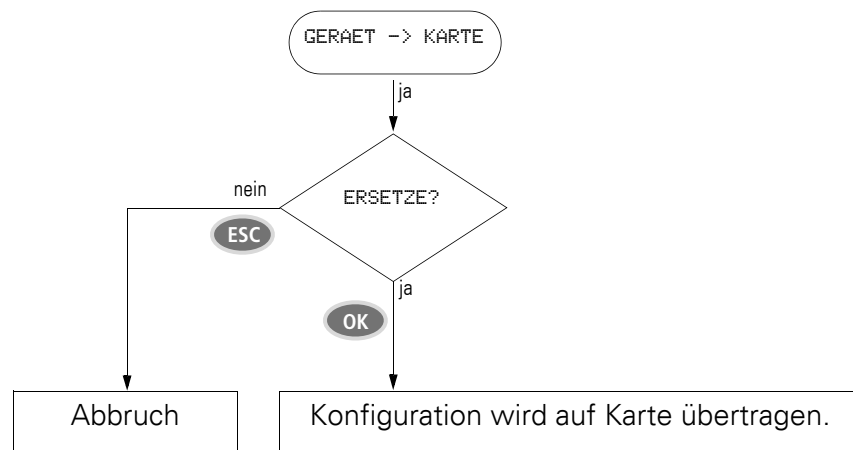


Abbildung 47: Konfiguration auf Karte sichern

➔ Bei der Übertragung auf die Karte bleiben die mit einem Passwort geschützten Bereiche der Konfiguration erhalten.

4.3.3.2 Konfiguration von der Karte laden (KARTE -> GERÄT)

Voraussetzungen:

- Das Gerät ist im STOP.
- Im Gerät ist eine Speicherkarte mit einer gültigen Konfiguration gesteckt.
- Sie befinden sich im Menü KARTE und der Passwortschutz ist aufgehoben, ➔ Abbildung 46 auf Seite 94.

EINGABE
PASSWORT

Befindet sich bereits eine Konfiguration mit Sicherheits-Schaltplan im Gerät, so ist dieser besonders geschützt. Ist der auf der Karte befindliche Sicherheits-Schaltplan gleich dem im Gerät, wird lediglich der Standard-Schaltplan übertragen. Ist jedoch der Sicherheits-Schaltplan im Gerät verschieden von dem auf der Karte, werden Sie zur Eingabe des Master-Passwortes aufgefordert, bevor der Sicherheits-Schaltplan im Gerät überschrieben wird.

➔ Alle Passworte, die beim Abspeichern auf der Karte vorhanden sind, werden nach dem Laden von Karte wieder aktiviert.

4 Mit easySafety verdrahten

4.3 Transfer von und zur Speicherkarte

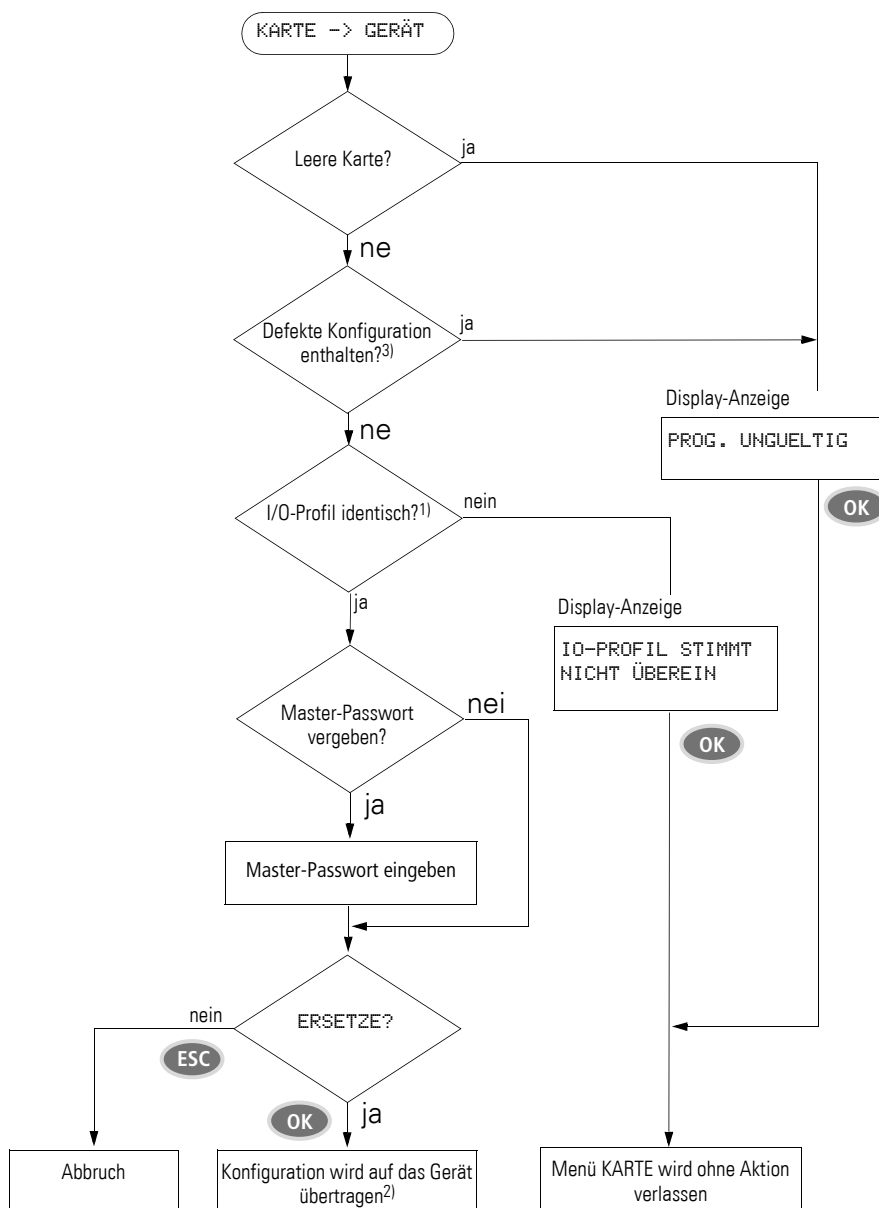


Abbildung 48: Konfiguration von der Karte laden

① Im I/O-Profil hinterlegt das easySafety-Gerät eine Beschreibung seiner Ein-/Ausgänge. Die aktuelle Gerätevariante kennt folgende zwei I/O-Profile

- 14 IS, 4 QS (Relais-Ausgänge) oder
- 14 IS, 4 QS (Transistor-Ausgänge) und 1 QR (Relais-Ausgang).

Die auf ein easySafety zu ladende Konfiguration muss das gleiche I/O-Profil wie das Zielgerät aufweisen; sonst weist das easySafety-Gerät den Transfer ab.

② Bei einem Übertragungsproblem oder erkanntem Prüfsummenfehler zeigt das easySafety ES4P-Gerät die Meldung PROG UNGÜELTIG an.

③ Plausibilitätsprüfung, die eine defekte Konfiguration des Gerätestands 02-xxx erkennt und eine Übertragung auf das Gerät verweigert.

4.3.4 Schaltplan auf der Karte löschen

Voraussetzung: Sie befinden sich im Menü „KARTE“.

LOESCHEN ?

- ▶ Wählen Sie den Menüpunkt LOESCHE KARTE
- ▶ Bestätigen Sie die Sicherheitsabfrage LOESCHEN ? mit OK, wenn Sie den Karteninhalt löschen möchten.

Mit ESC brechen Sie den Vorgang ab.

4.3.5 Sprache von und zur Speicherkarte transferieren

KARTE -> GERAET ↑
LOESCHE KARTE
SPRACHEN->KARTE
KARTE->SPRACHEN ↓

Über diese beiden Menüpunkte können Sie die maximal zwei zusätzlichen Menüsprachen, die Sie neben der fest installierten Menüsprache „Englisch“ aus der easySafety in das Gerät übertragen haben, von und zur Speicherkarte transferieren.

Es bietet sich an, diese variablen Menüsprachen zusammen mit der Sicherheits-Konfiguration auf einer Karte zu speichern.

4.4 Laden und Speichern mit easySoft-Safety

easySoft-Safety ist ein PC-Programm, mit dem Sie eine Konfiguration:

- erstellen.
- per Simulation testen.
- dokumentieren und verwalten.
- in ein angeschlossenes betriebsbereites easySafety ES4P-Gerät schreiben oder von diesem lesen.
- in der Betriebsart RUN (Online) in der realen Verdrahtung testen.
- eine zweite oder dritte Menüsprache auf das easySafety ES4P-Gerät übertragen.



Benutzen Sie zur Datenübertragung zwischen PC und easySafety ES4P-Gerät nur das als Originalzubehör erhältliche Programmierkabel (→ Abschnitt „Anschluss an einen PC“ auf Seite 55).

ACHTUNG

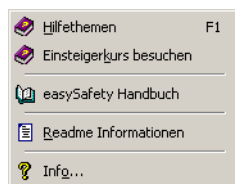
Beachten Sie, dass sich die Programmier-Software easySoft-Safety beim Stecken des Programmierkabels im Verbindungszustand „Offline“ befinden muss. Keinesfalls darf das Programmierkabel bei aufgebauter Verbindung (Zustand „Online“) von einem easySafety ES4P-Gerät zum anderen umgesteckt werden.



Ein easySafety ES4P-Gerät kann keine Daten mit dem PC austauschen, wenn es zur Schaltplananzeige umgeschaltet wurde.

4 Mit easySafety verdrahten

4.5 Mit Kontakten und Relais arbeiten



Weitere Informationen mit ausführlicher Bedienungsanleitung zur Konfigurations-Software easySoft-Safety erhalten Sie in deren Online-Hilfe.

- ▶ Starten Sie easySoft-Safety und öffnen Sie anschließend die Hilfe per Klick auf den Menüpunkt „?“ oder mit der Funktionstaste F1

Außer dem erhöhten Komfort ermöglicht Ihnen das Arbeiten mit easySoft-Safety auch die Funktion einer Versionskontrolle. Die Sicherheits-Konfiguration der easySafety ES4P-Konfiguration erhält automatisch eine Versionsnummer. Sie ist vierstellig und bei jedem neuen Projekt beginnt der Versionszähler bei 0001. Immer wenn eine easySafety ES4P-Konfiguration mit geänderter Sicherheits-Konfiguration gespeichert wird, erhöht easySoft-Safety die Versionsnummer um 1.



Um am Gerät vorgenommene Änderungen an der Sicherheits-Konfiguration als solche zu kennzeichnen, wird die Versionsnummer immer auf 0000 zurückgesetzt.



KONFIG. UNGUELT

Bei einem Übertragungsproblem zeigt das easySafety ES4P-Gerät die Meldung KONFIG. UNGUELT an.

- ▶ Prüfen Sie, ob die Gerätevariante in der Konfiguration mit dem verwendeten easySafety ES4P-Gerät übereinstimmt, oder ob die Speicherkarte nicht leer ist.



Wenn während der Kommunikation mit dem PC die Betriebsspannung ausfällt, wiederholen Sie den letzten Vorgang. Es kann sein, dass nicht alle Daten zwischen PC und easySafety ES4P-Gerät übertragen wurden.

- ▶ Schließen Sie die Schnittstelle, wenn Sie nach einer Übertragung das Kabel entfernt haben.

4.5 Mit Kontakten und Relais arbeiten

Schalter, Taster und Relais aus einem herkömmlichen, fest verdrahteten Schaltplan verdrahten Sie im easySafety ES4P-Schaltplan über Eingangskontakte und Relaispulen.

4.5.0.1 easySafety-Sicherheits-Schaltplan

Das folgende Beispiel eines Sicherheits-Schaltplanes entspricht der NOT-AUS-Schaltung auf Seite 72 im Abschnitt „Der erste Schaltplan“. Im Sicherheits-Schaltplan verdrahten Sie genau wie im Standard-Schaltplan vom Eingang zum Ausgang.

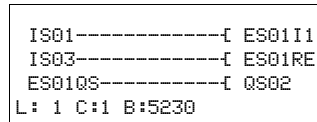


Abbildung 49: Sicherheits-Schaltplan mit Eingängen **ISO1**, **ISO3**, Sicherheits-Funktionsbaustein **ES..** und Ausgang **QS02**

Legen Sie zuerst fest, welche Eingangs- und Ausgangsklemmen Sie für Ihre Schaltung benutzen.

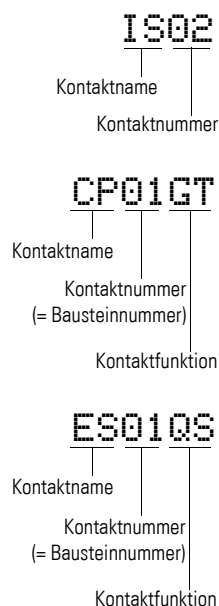
Die Signalzustände an den Eingangsklemmen erfassen Sie im Schaltplan mit den Eingangskontakten IS, R oder RN. Die Ausgänge werden im Schaltplan mit den Ausgangsrelais QS, QR, S oder SN geschaltet.

Eine Sonderstellung nimmt bei den Eingangskontakten das Sprungziel und bei den Ausgangsrelais die Absprungstelle ein, die zum Strukturieren eines Standard-Schaltplanes verwendet werden (→ Abschnitt „Sprünge“, Seite 110).

4.5.1 Kontakte und Spulen eingeben und ändern

Nachfolgend wird beschrieben, wie Sie die verschiedenen Kontakte und Spulen der verschiedenen Relaisarten oder Funktionsbausteine (Eingänge) im Schaltplan verdrahten.

4.5.1.1 Kontakte



Einen Eingangskontakt wählen Sie im easySafety ES4P-Gerät über den Kontaktnamen und die Kontaktnummer.

Beispiel: Eingangskontakt

Ein Kontakt eines Standard-Funktionsbausteines besteht aus dem abgekürzten Bausteinnamen, der Nummer und der Kontaktfunktion.

Beispiel: Kontakt Standard-Funktionsbaustein „Vergleicher“ im Standard-Schaltplan.

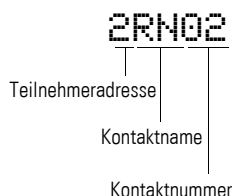
Ein Kontakt eines Sicherheits-Funktionsbausteines besteht aus dem abgekürzten Bausteinnamen, der Nummer und der Kontaktfunktion.

Beispiel: Kontakt Sicherheits-Funktionsbaustein NOT-AUS im Sicherheits-Schaltplan.

4 Mit easySafety verdrahten

4.5 Mit Kontakten und Relais arbeiten

Wie Sie einen Sicherheits- oder Standard-Funktionsbaustein als Kontakt oder Spule in den Sicherheits- oder Standard-Schaltplan übernehmen und parametrieren, ist im Abschnitt „Arbeiten mit Funktionsbausteinen“ auf Seite 113 beschrieben.



Wird der Kontakt eines easyNet-Teilnehmers im Standard-Schaltplan verwendet, so wird die NET-ID (Adresse) des Teilnehmers vor den Kontaktnamen gestellt, → Abschnitt „NET-ID eines NET-Operanden vorgeben“, Seite 415.

Beispiel:

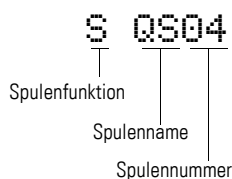
Kontakt eines easyNet-Teilnehmers im Standard-Schaltplan.

4.5.1.2 Spulen

Bei einer Relaispule oder einem Funktionsbaustein wählen Sie die Spulenfunktion, Spulennamen, Spulenummer sowie Bausteinspule. Bei Spulen eines easyNet-Teilnehmers wählen Sie vor dem Spulennamen die Adresse (NET-ID).



Die Spulenummer in den Abbildungen links muss der Bausteinspule entsprechen!

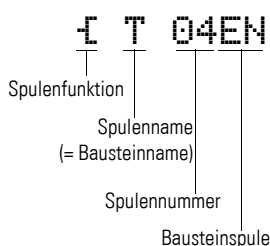


Beispiel: Relaispule „Ausgang QS“ im Standard-Schaltplan.



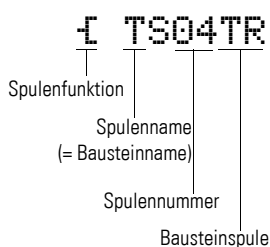
GEFAHR

Geräteausgänge (QS., QR.), die Sie im Standard-Schaltplan verwenden, sind keine Sicherheits-Ausgänge und dürfen nur für Standard-Aufgaben verwendet werden. Achten Sie darauf, dass diese Ausgänge keine sicherheitsrelevanten Aktionen an der Maschine bzw. Anlage auslösen.



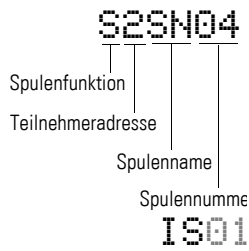
Beispiel:

Relaispule Standard-Funktionsbaustein „Zeitrelais“ mit Steuerspule im Standard-Schaltplan.



Beispiel:

Relaispule Sicherheits-Funktionsbaustein „Sicheres Zeitrelais“ mit Steuerspule im Sicherheits-Schaltplan.



Beispiel:

Relaisspule eines easyNet-Teilnehmers im Standard-Schaltplan.



Eine vollständige Liste aller Kontakte und Spulen finden Sie im Anhang ab Seite 482.

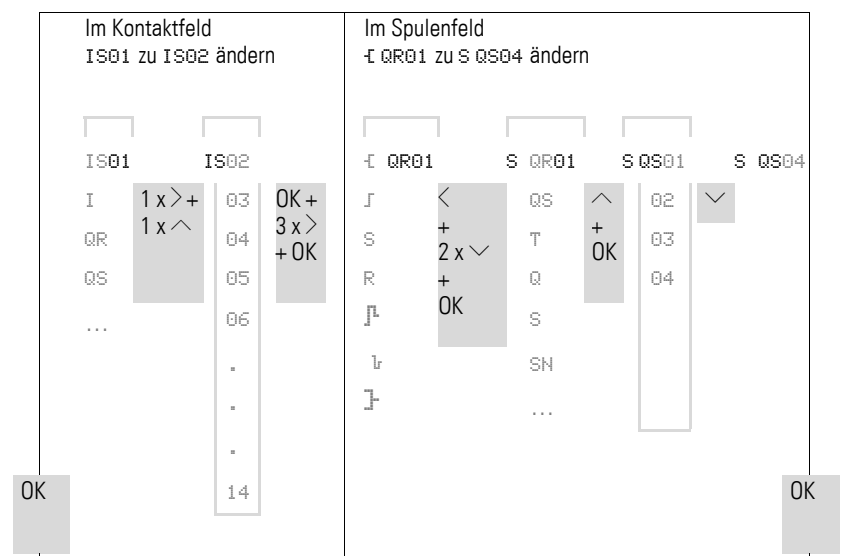
Werte für Kontakt- und Spulenfelder ändern Sie im Modus „Eingeben“. Der Wert, der geändert wird, blinkt.



Das easySafety ES4P-Gerät gibt bei der Eingabe in einem leeren Feld den Kontakt IS01 oder die Spule LQR01 vor.

- ▶ Bewegen Sie den Cursor mit < > ^ v auf ein Kontakt- oder Spulenfeld.
- ▶ Wechseln Sie mit OK in den Modus „Eingeben“.
- ▶ Wählen Sie mit < > die Stelle, die Sie ändern möchten oder wechseln Sie mit OK zur nächsten Stelle.
- ▶ Ändern Sie mit ^ v den Wert an der Stelle.

Das easySafety ES4P-Gerät beendet den Eingabemodus, sobald Sie ein Kontakt- oder Spulenfeld mit < > oder OK verlassen.



4.5.1.3 Kontakte und Spulen löschen

- ▶ Bewegen Sie den Cursor mit < > ^ v auf ein Kontakt- oder Spulenfeld.
- ▶ Drücken Sie **DEL**.

Der Kontakt oder die Spule werden mit den Verbindungen gelöscht.

4 Mit easySafety verdrahten

4.5 Mit Kontakten und Relais arbeiten

4.5.1.4 Schließer- zu Öffnerkontakt ändern

Jeden Kontakt im Schaltplan können Sie als Schließer oder Öffner festlegen.

- ▶ Wechseln Sie in den Modus „Eingeben“ und stellen Sie den Cursor auf den Kontaktnamen.
- ▶ Drücken Sie ALT. Der Schließer ändert sich in einen Öffner.
- ▶ Drücken Sie 2 x OK, um die Änderung zu bestätigen.

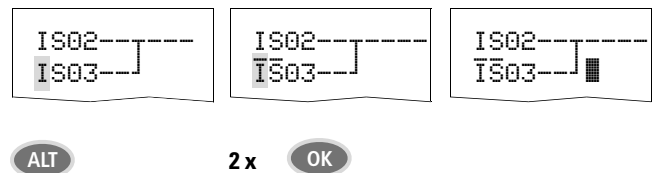


Abbildung 50: Kontakt IS03 von Schließer zu Öffner ändern

4.5.2 Verbindungen erstellen oder ändern

Kontakte und Relaispulen verbinden Sie mit dem Verdrahtungsstift im Modus „Verbinden“. Das easySafety ES4P-Gerät stellt den Cursor in diesem Modus als Stift dar.

- ▶ Bewegen Sie den Cursor mit < > ^ v auf das Kontakt- oder Spulenfeld, von dem aus Sie eine Verbindung erstellen möchten.
- ➔ Stellen Sie den Cursor nicht auf das erste Kontaktfeld. Die ALT-Taste hat dort eine andere Funktion (Strompfad einfügen).
- ▶ Wechseln Sie mit ALT in den Modus „Verbinden“.
- ▶ Bewegen Sie den Stift mit < > zwischen den Kontakt- und Spulenfeldern und mit ^ v zwischen den Strompfaden.
- ▶ Beenden Sie den Modus „Verbinden“ mit ALT.

Das easySafety ES4P-Gerät beendet den Modus automatisch, sobald Sie den Stift auf ein belegtes Kontakt- oder Spulenfeld bewegen.

- ➔ In einem Strompfad verbindet das easySafety ES4P-Gerät Kontakte und den Anschluss zur Relaispule automatisch, wenn keine Leerfelder dazwischenliegen.

Verbinden Sie nicht rückwärts. Warum rückwärts verdrahten nicht funktioniert, erfahren Sie im Abschnitt „Wie das easySafety-Gerät Sicherheits- und Standard-Schaltplan sowie Funktionsbausteine auswertet“, Seite 455.

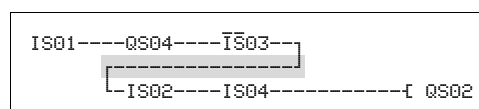


Abbildung 51: Schaltplan mit fünf Kontakten, nicht zulässig

Benutzen Sie bei mehr als vier Kontakten in Reihe eines der 32 sicheren Hilfsrelais MS, bzw. im Standard-Schaltplan eines der 96 Hilfsrelais M.

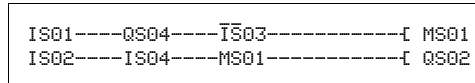


Abbildung 52: Schaltplan mit Hilfsrelais MS

4.5.2.1 Verbindungen löschen

- ▶ Bewegen Sie den Cursor auf das Kontakt- oder Spulenfeld rechts von der Verbindung, die Sie löschen möchten. Schalten Sie den Modus „Verbinden“ mit ALT ein.
- ▶ Drücken Sie DEL.

Das easySafety ES4P-Gerät löscht einen Verbindungszweig. Benachbarte geschlossene Verbindungen bleiben erhalten.

Beenden Sie die Löschfunktion mit ALT oder indem Sie den Cursor auf ein Kontakt- oder Spulenfeld bewegen.

4.5.3 Strompfad einfügen oder löschen

Die Schaltplananzeige stellt drei der 256 Strompfade gleichzeitig in der Anzeige dar. Strompfade außerhalb der Anzeige – auch leere – rollt easySafety ES4P automatisch in die Schaltplananzeige, wenn Sie den Cursor über die obere oder untere Anzeigegrenze bewegen.

Einen neuen Strompfad hängen Sie unterhalb des letzten an. Oder Sie fügen ihn oberhalb der Cursorposition ein:

- ▶ Stellen Sie den Cursor auf das **erste** Kontaktfeld eines Strompfades.
- ▶ Drücken Sie ALT.

Der vorhandene Strompfad wird mit allen Verbindungen nach unten „verschoben“. Der Cursor steht direkt im neuen Strompfad.

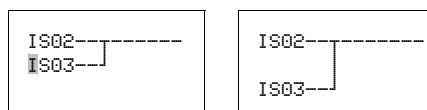
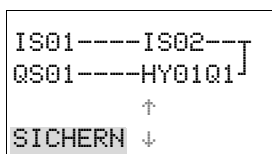


Abbildung 53: Neuen Strompfad einfügen

4.5.4 Schaltplan sichern



- ▶ Um einen Schaltplan zu sichern, drücken Sie **ESC**.

Nebenstehendes Menü wird in der Statuszeile sichtbar.

- ▶ Drücken Sie **OK**, die Konfiguration einschließlich der Funktionsbausteine wird gesichert.

Nach dem Sichern befinden Sie sich wieder im vorhergehenden Menü, aus dem Sie den Schaltplan geöffnet haben.

4 Mit easySafety verdrahten

4.5 Mit Kontakten und Relais arbeiten

4.5.5 Eingabe des Schaltplans abbrechen

```
IS01----IS02---┐
QS01----HY01Q1┘
                ↑
ABBRUCH        ↓
```

- ▶ Möchten Sie die Schaltplaneingabe ohne Sichern verlassen, drücken Sie ESC.
- ▶ Wechseln Sie mit den Cursortasten ^v auf das Menü ABBRUCH.
- ▶ Drücken Sie OK.

Der Schaltplan wird ungesichert verlassen.

4.5.6 Kontakte und Spulen suchen

```
IS01----IS02---┐
QS01----HY01Q1┘
                ↑
SUCHEN         ↓
```

Boolesche Operanden oder Funktionsbausteine, die als Kontakt oder Spule verdrahtet sind, suchen Sie folgendermaßen:

- ▶ Drücken Sie ESC. Wechseln Sie mit den Cursortasten ^v auf das Menü SUCHEN.
- ▶ Drücken Sie OK.

```
IS01----IS02---┐
QS01----HY01Q1┘
                ↑
SUCHEN         ↓
```

- ▶ Wählen Sie mit den Cursortasten v und < > Kontakt oder Spule sowie die gewünschte Nummer aus.

Bei einem Funktionsbaustein wählen Sie den Funktionsbausteinnamen und die Nummer aus.

- ▶ Bestätigen Sie die Suche mit der Taste OK.

```
IS01----IS02---┐
QS01----HY01Q1┘
                ↑
L:  1 C:1 B:7140
```

Die Suche beginnt an der Aufrufstelle und wird bis zum Schaltplanende weitergeführt, falls der gewünschte Kontakt oder die Spule nicht gefunden werden. Bei erfolgreicher Suche gelangen Sie automatisch zum gewünschten Kontakt- oder Spulenfeld im Schaltplan.

4.5.7 „Gehe zu“ einem Strompfad

Um schnell zu einem anderen Strompfad zu gelangen, steht Ihnen die Funktion GEHE ZU zur Verfügung.

- ▶ Drücken Sie ESC und wählen mit den Cursortasten ^v das Menü GEHE ZU.
- ▶ Drücken Sie OK.
- ▶ Wählen Sie mit den Cursortasten ^v den gewünschten Strompfad (L...) aus.

```
IS01----IS02---┐
QS01----HY01Q1┘
                ↑
L:  1 C:1 B:7140
```

Es wird immer der erste Kontakt des Strompfades angezeigt.

- ▶ Drücken Sie **OK**.

Der Cursor bleibt beim ersten Kontakt L 1 des gewünschten Strompfads stehen.

```
IS01----IS02---┐
QS01----HY01Q1┘
                ↑
L:  1 C:1 B:7140
```



Über die Funktion „Gehe zu“ können Sie maximal bis zum letzten verdrahteten Strompfad springen.

4.5.8 Strompfad löschen

Das easySafety ES4P-Gerät entfernt nur leere Strompfade (ohne Kontakte oder Spulen).

- ▶ Löschen Sie alle Kontakte und Spulen aus dem Strompfad.
- ▶ Stellen Sie den Cursor auf das erste Kontaktfeld des leeren Strompfades.
- ▶ Drücken Sie DEL.

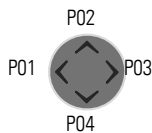
Der folgende Strompfad bzw. die folgenden Strompfade werden „hochgezogen“, bestehende Verbindungen zwischen Strompfaden bleiben erhalten.

4.5.9 Mit Cursor-Tasten schalten

Das easySafety ES4P-Gerät bietet die Möglichkeit, die vier Cursor-Tasten zusätzlich als fest verdrahtete Eingänge im Standard-Schaltplan zu benutzen.

Die Tasten werden im Standard-Schaltplan als Kontakte P 01 bis P 04 verdrahtet. Die P-Tasten können im Sondermenü → STD-PARAMETER → SYSTEM aktiviert und deaktiviert werden.

Eingesetzt werden können die P-Tasten zum Testen von Standard-Schaltungen oder für den Handbetrieb. Für Service und Inbetriebnahme ist die Tastenfunktion eine sinnvolle Ergänzung.



Beispiel 1

Dieses Standard-Schaltplanbeispiel sieht vor, dass eine Lampe am Ausgang QS1 wahlweise über die Eingänge IS1 und IS2 oder über die Cursor-Tasten ^v ein- und ausgeschaltet wird.

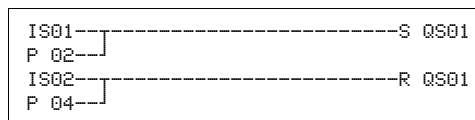


Abbildung 54: QS1 über IS1, IS2, ^, oder v schalten

Beispiel 2

Dieses Standard-Schaltplanbeispiel sieht vor, dass über den Eingang IS1 der Ausgang QS1 angesteuert wird. IS5 schaltet auf Cursor-Bedienung um und entkoppelt über M 01 den Strompfad IS01.

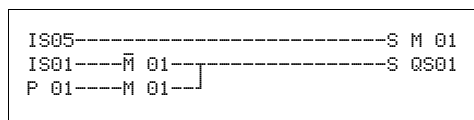


Abbildung 55: IS5 schaltet auf Cursor-Tasten um.



Das easySafety ES4P-Gerät wertet Eingaben über die P-Tasten nur dann aus, wenn die Statusanzeige dargestellt wird.

Über die Anzeige im Statusmenü erkennen Sie, ob die P-Tasten im Standard-Schaltplan genutzt werden.

4 Mit easySafety verdrahten

4.5 Mit Kontakten und Relais arbeiten

```
IS123456789.....
MO 14:55          P2
QR. QS.2..  RUN
```

Anzeige in der Statusanzeige:

- P: Tastenfunktion verdrahtet und aktiv,
- P2: Tastenfunktion verdrahtet, aktiv und P2-Taste \wedge betätigt,
- P-: Tastenfunktion verdrahtet, nicht aktiv,
- leeres Feld: P-Tasten nicht genutzt.

4.5.10 Schaltplan kontrollieren

Im easySafety ES4P-Gerät ist eine Stromflussanzeige integriert, mit der Sie die Schaltzustände der Kontakte, Relais- und Funktionsbausteinspulen im Betrieb verfolgen können.

- ▶ Stellen Sie die kleine Parallelschaltung fertig und sichern Sie diese.

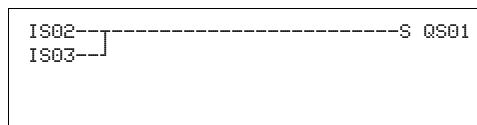


Abbildung 56: Parallelschaltung

- ▶ Schalten Sie easySafety ES4P über das Hauptmenü in die Betriebsart RUN.
- ▶ Wechseln Sie wieder zur Schaltplananzeige.

Den Schaltplan können Sie jetzt nicht bearbeiten.



Wenn Sie in die Schaltplananzeige wechseln, einen Schaltplan aber nicht ändern können, prüfen Sie zuerst, ob das easySafety ES4P-Gerät in der Betriebsart STOP steht.

Die Schaltplananzeige hat abhängig von der Betriebsart zwei Funktionen:

- STOP: Erstellen des Schaltplans.
 - RUN: Stromfluss-Anzeige.
- ▶ Schalten Sie IS3 ein.

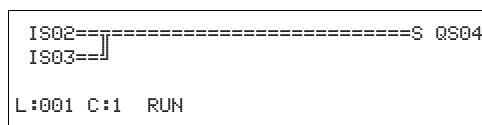


Abbildung 57: Stromfluss-Anzeige

Die Stromfluss-Anzeige stellt stromführende Verbindungen dicker dar als nicht stromführende.

Sie können eine stromführende Verbindung über alle Strompfade verfolgen, wenn Sie die Anzeige auf- und abbrollen.

In der Stromfluss-Anzeige erkennen Sie unten rechts, dass sich die Steuerung in der Betriebsart RUN befindet. (Siehe auch „Stromflussanzeige mit Zoomfunktion“, Seite 80).



Signalwechsel im Millisekundenbereich zeigt die Stromfluss-Anzeige wegen der technisch bedingten Trägheit von LCD-Anzeigen nicht mehr an.

4.5.11 Spulenfunktionen

Das Schaltverhalten von Relaisspulen bestimmen Sie über die Spulenfunktion. Für alle Spulen gelten folgende Spulenfunktionen:

Tabelle 10: Spulenfunktion

easySafety ES4P- Anzeige	Spulenfunktion	Beispiel	→ Seite
L	Schützfunktion	LQ001, LD02, LS04, L:01, LM07, ..	108
J	Stromstoßfunktion	JQ003, JM04, JD08, JS07, J:01, ..	108
S	Setzen	SQ08, SM02, SD03, SS04, ..	108
R	Rücksetzen	RQ04, RM05, RD07, RS03, ..	108
L̄	Schützfunktion mit negiertem Ergebnis	L̄Q004, L̄M06, ..	109
J̄	Zyklusimpuls bei positiver Flanke	J̄M01, ..	109
L̄	Zyklusimpuls bei negativer Flanke	L̄M42, ..	110



Die verwendbaren Spulenfunktionen von Funktionsbausteinen werden bei den Bausteinen beschrieben.



Für nichtspeichernde Spulenfunktionen wie L (Schütz), L̄ (negiertes Schütz), J̄, L̄ (positive und negative Flankenauswertung) gilt: Jede Spule darf nur einmal verwendet werden. Die letzte Spule im Schaltplan bestimmt den Zustand des Relais. Ausnahme: Wird mit Sprüngen gearbeitet, so ist eine doppelte Verwendung der gleichen Spule möglich. Speichernde Spulenfunktionen wie S, R, J können mehrfach verwendet werden.

4 Mit easySafety verdrahten

4.5 Mit Kontakten und Relais arbeiten

4.5.11.1 Spule mit Schützfunktion ☐

Das Ausgangssignal folgt direkt dem Eingangssignal, das Relais arbeitet wie ein Schütz.

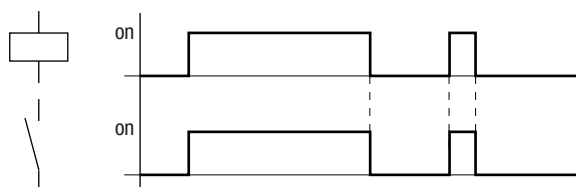


Abbildung 58: Wirkdiagramm „Schützfunktion“

4.5.11.2 Stromstoßrelais ⌈

Die Relaisspule schaltet bei jedem Wechsel des Eingangssignals von 0 auf 1 den Schaltzustand um. Das Relais verhält sich wie ein bistabiles Kippglied.

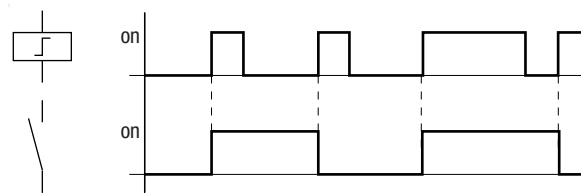


Abbildung 59: Wirkdiagramm „Stromstoßrelais“

Eine Spule wird bei Spannungsausfall und in der Betriebsart STOP automatisch ausgeschaltet. Ausnahme: Remanente Spulen verbleiben im Zustand 1 (→ Abschnitt „Remanenz“, Seite 450).

4.5.11.3 Spulenfunktion „Setzen“ S und „Rücksetzen“ R

Die Spulenfunktion „Setzen“ S und „Rücksetzen“ R werden normalerweise paarweise eingesetzt.

Wird die Spule gesetzt (A), zieht das Relais an und verbleibt in dem Zustand, bis es mit der Spulenfunktion „Rücksetzen“ (B) zurückgesetzt wird.

Die Versorgungsspannung ist ausgeschaltet (C), die Spule wirkt nicht remanent.

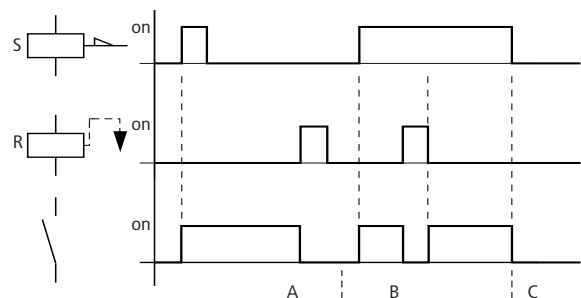


Abbildung 60: Wirkdiagramm „Setzen“ und „Rücksetzen“

Werden beide Spulen gleichzeitig angesteuert, wie im Wirkdiagramm unter (B) zu sehen ist, so hat die Spule Vorrang, die im Schaltplan die höhere Strompfadnummer besitzt.

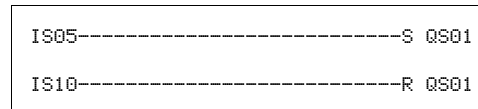


Abbildung 61: Gleichzeitiges Ansteuern von QS01

Im obigen Beispiel hat bei gleichzeitiger Ansteuerung der Setz- und Rücksetzspule die Rücksetzspule Vorrang.

4.5.11.4 Eine Spule negieren (inverse Schützfunktion) ▮

Das Ausgangssignal folgt invertiert dem Eingangssignal, das Relais arbeitet wie ein Schütz, dessen Kontakte negiert sind. Wird die Spule mit dem Zustand 1 angesteuert, schaltet die Spule ihre Schließerkontakte auf den Zustand 0.

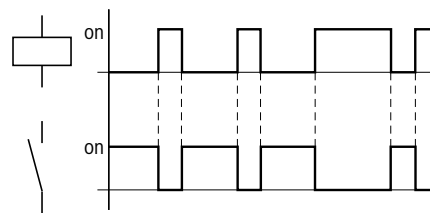


Abbildung 62: Wirkdiagramm „inverse Schützfunktion“

4.5.11.5 Positive Flanke auswerten (Zyklusimpuls) ▮

Soll die Spule nur bei einer positiven Flanke schalten, so wird diese Funktion angewendet. Bei einem Anstieg des Spulenzustandes von 0 auf 1 schaltet die Spule für eine Zykluszeit ihre Schließerkontakte auf den Zustand 1.

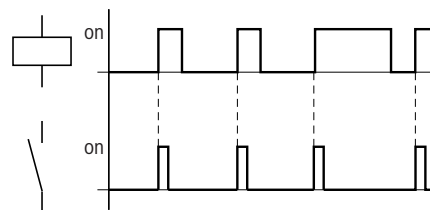


Abbildung 63: Wirkdiagramm „Zyklusimpuls“ bei positiver Flanke

4 Mit easySafety verdrahten

4.5 Mit Kontakten und Relais arbeiten

4.5.11.6 Negative Flanke auswerten (Zyklusimpuls) \downarrow

Soll die Spule nur bei einer negativen Flanke schalten, so wird diese Funktion angewendet. Bei einem Abfall des Spulenzustandes von 1 auf 0 schaltet die Spule für eine Zykluszeit ihre Schließerkontakte auf den Zustand 1.

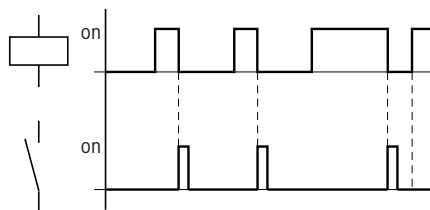


Abbildung 64: Wirkdiagramm „Zyklusimpuls“ bei negativer Flanke



Eine gesetzte Spule wird bei Spannungsausfall und in der Betriebsart STOP automatisch ausgeschaltet. Ausnahme: Remanente Spulen verbleiben im Zustand 1 (→ Abschnitt „Remanenz“, Seite 450).

4.5.12 Sprünge

Sprünge ... können zum Strukturieren eines Standard-Schaltplanes verwendet werden.

Sie ersetzen die Funktion eines Wahlschalters. Ob Hand-/Automatikbetrieb oder verschiedene Maschinenprogramme gewählt werden sollen, mit Sprüngen kann dies realisiert werden.

Sprünge ... bestehen aus einer Absprungstelle und einem Sprungziel (Marke) und werden lediglich im Standard**Schaltplan** eingesetzt.

Details über den Einsatz von Sprüngen im Standard-**Bausteinplan** finden Sie im Abschnitt „LB, Sprungmarke“ ab der Seite 202 und im Abschnitt „JC, Bedingter Sprung“ ab der Seite 199.

Das easySafety ES4P-Gerät erlaubt den Einsatz von bis zu 16 Sprüngen.

4.5.12.1 Schaltplanelemente für Sprünge

Kontakt	
Schließer ¹⁾	$\overline{}$
Nummern	01 bis 16
Spulen	\downarrow
Nummern	01 bis 16
Spulenfunktion	\downarrow , \downarrow , \downarrow , \downarrow , \downarrow

1) nur als erster linker Kontakt einsetzbar

4.5.12.2 Wirkungsweise

Wird die Sprungspule angesteuert, werden die folgenden Strompfade nicht mehr bearbeitet. Die Zustände der Spulen bleiben, falls Sie nicht in anderen nicht übersprungenen Strompfaden überschrieben werden, auf dem letzten Zustand vor dem Überspringen. Es wird vorwärts gesprungen, d. h. der Sprung endet am ersten Kontakt mit der gleichen Nummer wie die der Spule.

- Spule = Absprung bei Zustand 1
- Kontakt nur an der ersten linken Kontaktstelle = Sprungziel

Die Kontaktstelle „Sprung“ hat **immer Zustand 1**.



Aufgrund der Arbeitsweise von easySafety ES4P werden Rückwärtssprünge nicht ausgeführt. Ist die Sprungmarke in Vorwärtsrichtung nicht vorhanden, wird zum Ende des Schaltplans gesprungen. Der letzte Strompfad wird ebenso übersprungen. Eine Mehrfachbenutzung der gleichen Sprungspule und des gleichen Kontaktes ist zulässig, solange dies paarweise angewandt wird, d. h.:
Spule I:1/übersprungener Bereich/Kontakt:1,
Spule I:1/übersprungener Bereich/Kontakt:1
usw.

ACHTUNG

Werden Strompfade übersprungen, bleiben die Zustände der Spulen erhalten. Die Zeit von gestarteten Zeitrelais läuft weiter.

4.5.12.3 Stromflussanzeige

Übersprungene Bereiche sind in der Stromflussanzeige an den Spulen zu erkennen.

Alle Spulen nach der Absprungspule werden mit dem Symbol der Absprungspule dargestellt.

4.5.12.4 Beispiel

Mit einem Wahlschalter werden zwei verschiedene Abläufe vorgewählt.

- Ablauf 1: Sofort Motor 1 einschalten.
- Ablauf 2: Sperre 2 einschalten, Wartezeit, danach Motor 1 einschalten.

Verwendete Kontakte und Relais:

- IS1 Ablauf 1
- IS2 Ablauf 2
- IS3 Sperre 2 ausgefahren
- IS12 Motorschutzschalter eingeschaltet
- QS1 Motor 1

4 Mit easySafety verdrahten

4.5 Mit Kontakten und Relais arbeiten

- QS2 Sperre 2
- T 01 Wartezeit 30.00 s, ansprechverzögert
- D 01 Text „Motorschutzschalter hat ausgelöst“

Schaltplan:

Stromflussanzeige: I 01 ist vorgewählt:

```

IS01-----[ :01
IS02-----[ :02
: 01
-----[QS01
      [RQS02
-----[ :08
: 02-----[QS02
QS02-IS03-T T02
T 02-----[QS01
: 08
I 12-----[ D01
    
```

```

IS01===== [ :01
IS02-----[ :01
: 01
===== [QS01
      [RQS02
===== [ :08
: 02===== 08
QS02--IS03--:08
T 02-----:08
: 08
I 12-----[ D01
    
```

Bereich von Sprungmarke 1 wird
abgearbeitet.
Sprung nach Marke 8.
Bereich wird bis Sprungmarke 8
übersprungen.

Sprungmarke 8, der Schaltplan wird
wieder abgearbeitet.

4.5.13 Testausgänge, Testsignale

easySafety ES4P verfügt über 4 Ausgänge mit Testsignalen, T1 bis T4. Ihre Testsignale dienen dazu, Querschlüsse an den Geräteeingängen oder in der externen Verdrahtung zu erkennen. In folgendem Beispiel wird der NOT-AUS-Schalter S1 an den Testausgängen T3 und T4 angeschlossen. Deren Testsignale gelangen bei nicht ausgelöstem NOT-AUS an die Geräteeingänge IS9 und IS10. Das Gerät überwacht das Anliegen der ungestörten Testsignale an den Geräteeingängen. Kommt es zu einem Querschuss der Signale T3 und T4, wird das vom Gerät erkannt.

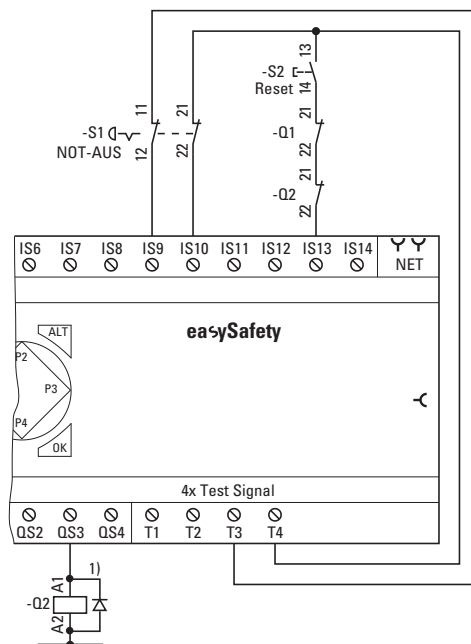


Abbildung 65: Verwendung von Testsignalen
1) Dioden-Löschglieder für Geräte

ES4P-221-DMX.. der Geräteversionen
02 und 10 verwenden

Welche Testausgänge Sie für welchen Eingang einsetzen möchten, ist frei konfigurierbar.



Achten Sie darauf, dass bei Verwendung eines Testausganges für mehrere Eingänge kein Gefahr bringender Fehler entstehen kann.

```
SICHERHEIT... ↑  
STANDARD...  
STOP ✓ RUN  
STELLE UHR... ↓
```

Öffnen Sie dazu mit der Taste OK das Hauptmenü und gehen Sie über SICHERHEIT...

```
PROGRAMM...↑  
PRÜFUNG  
TESTSIGNALE...
```

und weiter über TESTSIGNALE...

```
IS01 <- -      ↑  
IS02 <- -  
IS03 <- -  
IS04 <- -      ↓  
IS05 <- -  
IS06 <- -  
IS07 <- -  
IS08 <- -  
IS09 <- T3  
IS10 <- T4*  
IS11 <- -  
IS12 <- -  
IS13 <- T4*  
IS14 <- -
```

in die Zuordnung der Testsignale.

Hier nehmen Sie mit den Cursor-Tasten und OK die Zuordnung zwischen Testsignalen und Geräteeingängen vor.

Das nebenstehende Beispiel zeigt die unterschiedliche Zuordnungen der Testsignale:

- T3 ist nur dem Eingang IS09 zugeordnet.
- T4 ist den Eingängen IS10 und IS13 zugeordnet, zu erkennen an dem nachfolgenden *.

4.6 Arbeiten mit Funktionsbausteinen

Im weiteren Verlauf dieses Kapitels erfahren Sie, wie Sie Funktionsbausteine in den Schaltplan übernehmen und parametrieren. Eine detaillierte Beschreibung aller verfügbaren Funktionsbausteine finden Sie dann in den Abschnitten „Standard-Funktionsbausteine“ ab Seite 127 und „Sicherheits-Funktionsbausteine“ ab Seite 257. Die Funktionsbausteine sind dort jeweils in alphabetischer Reihenfolge aufgeführt. Doch zunächst einige allgemeine Hinweise zum Arbeiten mit Funktionsbausteinen.

Mit Funktionsbausteinen können Sie verschiedene, aus der herkömmlichen Sicherheits-, Steuerungs- und Regelungstechnik bekannte Geräte in Ihrem Schaltplan nachbilden. Bei easySafety ES4P-Geräten unterscheidet man zwischen:

- Sicherheits-Funktionsbausteinen zum Erfüllen von Sicherheitsfunktionen.

4 Mit easySafety verdrahten

4.6 Arbeiten mit Funktionsbausteinen

- Standard-Funktionsbausteinen für normale Steuerungs- und Regelungsaufgaben.

Für Funktionsbausteine gilt:



Aktuelle Istwerte werden gelöscht, wenn Sie die Versorgungsspannung ausschalten oder easySafety ES4P in die Betriebsart STOP schalten. Ausnahme: Remanente Daten behalten ihren Zustand (→ Abschnitt „Remanenz“, Seite 450).

Die aktuellen Istwerte werden jeden Zyklus auf die Operanden übertragen. Eine Ausnahme bildet der Datenbaustein.



Möchten Sie nicht, dass jemand die Parameter der Standard-Funktionsbausteine ändert, stellen Sie bei der Schaltplanerstellung und Parametereingabe das Freigabezeichen von „+“ auf „-“ und schützen Sie den Schaltplan mit einem Standard-Passwort. Die Parameter der Sicherheits-Funktionsbausteine sind durch das Master-Passwort automatisch geschützt.



Da jeder in der Bausteinliste vorhandene Standard-Funktionsbaustein - auch wenn er nicht mehr verwendet wird und im Standard-Schaltplan gelöscht ist - Speicherplatz belegt, sollten Sie gelegentlich aufräumen.

Kontrollieren Sie den Standard-Funktionsbausteinplan auf nicht mehr benötigte Funktionsbausteine und löschen Sie diese,

→ Abschnitt „Funktionsbaustein löschen“, Seite 123.

ACHTUNG

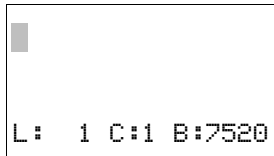
Für den RUN-Betrieb gilt: easySafety ES4P bearbeitet die Funktionsbausteine nach dem Durchlaufen des Schaltplans. Dabei wird der letzte Zustand der Spulen beachtet.



Die Funktionsbausteine sind so beschaffen, dass ein Ausgangswert eines Bausteines direkt einem Eingang eines anderen Bausteines zugewiesen werden kann. Dabei wird automatisch das 32-Bit-Datenformat verwendet. Dies ermöglicht auch die Übergabe negativer Werte.

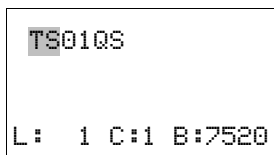
4.6.1 Funktionsbaustein erstmalig in den Schaltplan übernehmen

Folgendermaßen übernehmen Sie einen Standard- oder Sicherheits-Funktionsbaustein erstmalig in den Standard- oder Sicherheits-Schaltplan:

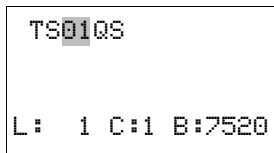


- ▶ Bewegen Sie den Cursor mit den Tasten $\wedge \vee < >$ auf ein freies Kontakt- oder Spulenfeld.
- ▶ Drücken Sie OK, damit das easySafety ES4P-Gerät in den Eingabemodus wechselt.

Wenn Sie den Sicherheits-Schaltplan editieren, müssen Sie vor diesem Wechsel noch das M-Passwort eingeben, falls das Gerät noch nicht aufgeschlossen wurde (→ Seite 431).



- ▶ Wählen Sie anschließend mit den Cursortasten $\wedge \vee$ den gewünschten Funktionsbaustein, z. B. „Sicheres Zeitrelais“ anhand der Kurzbezeichnung „TS“.



- ▶ Wechseln Sie bei blinkender Baustein-Kurzbezeichnung mit OK oder der Cursortaste $>$ zur Bausteinnummer und drücken Sie erneut OK.

Der Parametrierdialog öffnet sich. Einen Sicherheits-Funktionsbaustein können Sie hier vollständig parametrieren. Für die Standard-Funktionsbausteine können Sie hier zunächst nur boolesche Parameter einstellen. Die vollständige Parametrierung findet dann im Bausteineditor statt. Alles Weitere hierzu erfahren Sie im folgenden Kapitel.

4.6.2 Funktionsbausteine parametrieren

Sicherheits-Funktionsbausteine, mit denen Sie Ihre Sicherheits-Funktionen realisieren, sind stets Bestandteil des Sicherheits-Schaltplanes. Im Gegensatz zu Standard-Funktionsbausteinen werden sie nicht in einem besonderen Bausteineditor, sondern stets aus dem Sicherheits-Schaltplan heraus parametriert.

Standard-Funktionsbausteine rufen Sie ganz einfach im Standard-Schaltplan auf und geben hier auch die Basisparameter vor. Ist- und Sollwertparameter an den Bausteinein- und ausgängen parametrieren Sie im Bausteineditor unter dem Menüpunkt BAUSTEINE. Selbstverständlich können Sie auch die Basisparameter zuerst im Bausteineditor parametrieren und anschließend den Standard-Funktionsbaustein im Standard-Schaltplan als Kontakt oder Spule einfügen.

Die editierten Standard-Funktionsbausteine sind stets Bestandteil des Standard-Schaltplanes.

4 Mit easySafety verdrahten

4.6 Arbeiten mit Funktionsbausteinen

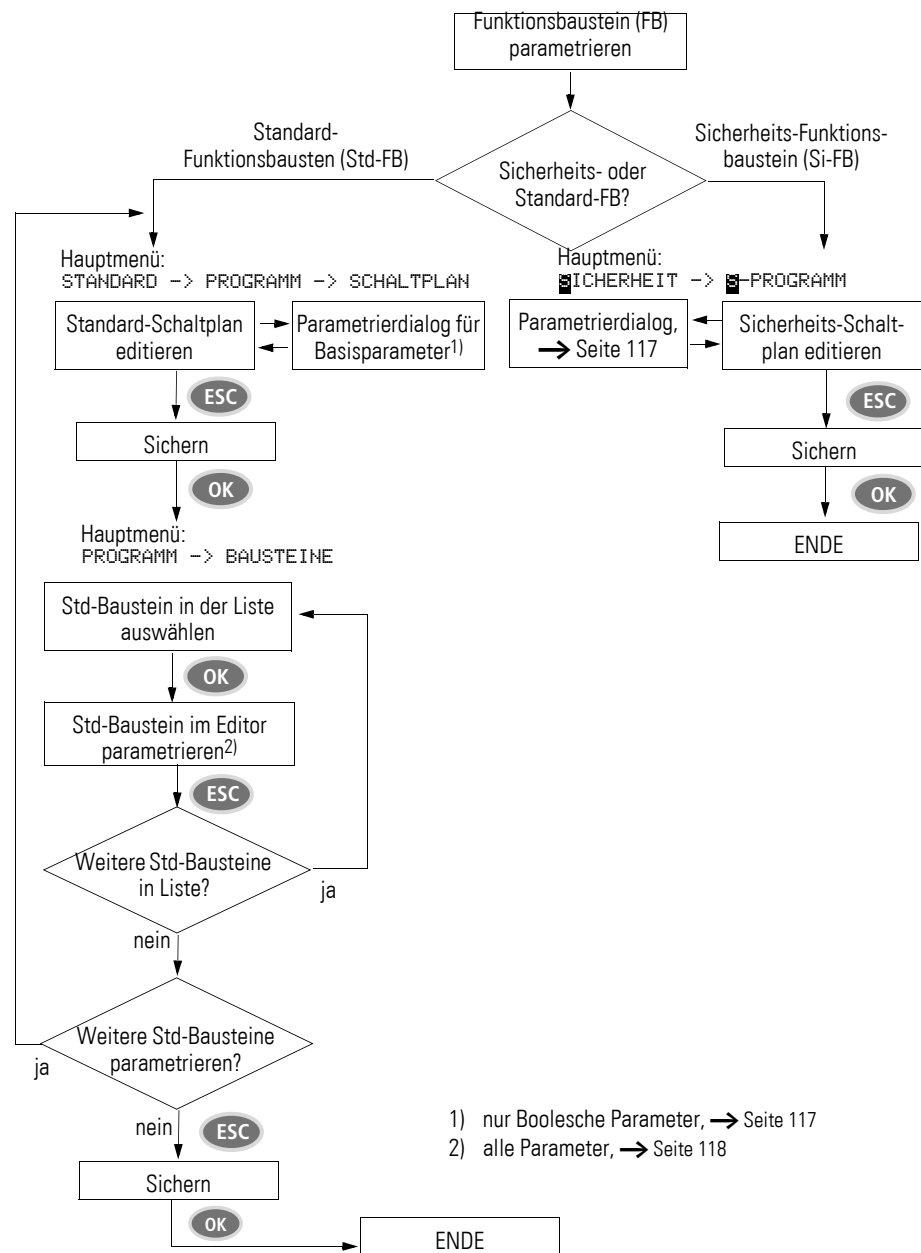


Abbildung 66: Übersicht Funktionsbausteine parametrieren

4.6.2.1 Parametrierung aus dem Sicherheits-Schaltplan

```
TS01 S X *  
*** **  
>T1 000.000  
>T2 000.000
```

Der Parametrierdialog für den Sicherheits-Funktionsbaustein ist geöffnet.

In der Abbildung links sehen Sie einen Parametrierdialog am Beispiel des Sicherheits-Funktionsbausteines TS, „Sicheres Zeitrelais“.

- ▶ Wählen Sie mit den Cursortasten < > den zu ändernden Parameter, beispielsweise den Zeitbereich, aus.
- ▶ Ändern Sie mit den Cursortasten ^ v den Parameterwert, z. B. auf den Zeitbereich M:S.
- ▶ Wechseln Sie mit der Cursortaste > oder mit OK auf den ersten Zeitsollwert T1.
- ▶ Wechseln Sie mit OK in den Eingabemodus und drücken Sie dann die Cursortaste >, bis Sie an der Eingabeziffer angelangt sind.
- ▶ Geben Sie mit den Cursortasten ^ v den Konstantenwert vor und bestätigen Sie mit OK.
- ▶ Gehen Sie mit der Cursortaste v zur Werteingabe des zweiten Sollwertes und geben Sie diesen auf die gleiche Art ein.
- ▶ Verlassen Sie den Parametrierdialog mit ESC.

Die Werte werden jetzt gespeichert.

- ▶ Vervollständigen Sie den Sicherheits-Schaltplan.

Wenn Sie denselben Funktionsbaustein in einem anderen Kontakt- oder Spulenfeld ein weiteres Mal in den Sicherheits-Schaltplan übernehmen und sich der Parametrierdialog mit den bereits vergebenen Parametern erneut öffnet, genügt das Drücken von ESC, um ohne Parameteränderung wieder zur Absprungstelle zu gelangen. Wie Sie einen Parameterwert oder einen Operanden ändern, sehen Sie unter „Funktionsbausteinparameter ändern“ auf Seite 121.

4.6.2.2 Parametrierung aus dem Standard-Schaltplan

Beim erstmaligen Übernehmen eines Standard-Funktionsbausteines startet der Parametrierdialog automatisch.

```
T 01 X? S +  
>I1  
>I2  
QU>
```

In der Abbildung links sehen Sie einen Parametrierdialog am Beispiel des Standard-Funktionsbausteines „Zeitrelais“.

Die Parametriermöglichkeiten hängen vom jeweiligen Standard-Funktionsbaustein ab. Sie erstrecken sich über die Basisparameter der ersten Zeile bis zum +/- Zeichen. Über das +/- Zeichen schalten Sie die Parameteranzeige während der Betriebsart RUN ein oder aus und erlauben (+) oder sperren (-) damit die Änderungsmöglichkeit von Sollwerten (Konstanten). Sie müssen mindestens das +/- Zeichen mit OK bestätigen.



Parametersätze können Sie nur über das Menü BAUSTEINE oder über den Schaltplan mit dem Parametersatz-Zeichen „+“ freigeben und mit „-“ sperren.

- ▶ Wählen Sie mit den Cursortasten < > den zu ändernden Parameter, beispielsweise den Zeitbereich „S“ aus.

4 Mit easySafety verdrahten

4.6 Arbeiten mit Funktionsbausteinen

- ▶ Ändern Sie mit den Cursortasten $\wedge \vee$ den Parameterwert, beispielsweise auf den Zeitbereich M:S.
- ▶ Verlassen Sie den Parametrierdialog mit OK, wenn Sie die Parameter sichern wollen oder mit ESC, wenn Sie den Funktionsbaustein nicht parametrieren und nicht in den Schaltplan übernehmen wollen.

Der Cursor wechselt nach dem Sichern oder einem Abbruch wieder an die Stelle im Standard-Schaltplan zurück, an der Sie diesen verlassen haben.

Um die Parametrierung des Standard-Funktionsbausteines, z. B. mit einer Sollwertvergabe abzuschließen, rufen Sie den Bausteineditor wie folgt auf:

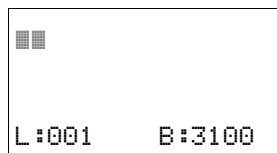
- ▶ Drücken Sie **ESC**, um den Schaltplan mit dem neu eingefügten Standard-Funktionsbaustein zu sichern.
- ▶ Beantworten Sie die folgende Abfrage SICHERN mit OK.

Der Standard-Schaltplan wird gesichert und das easySafety ES4P-Gerät wechselt zur nächst höheren Menüebene.

4.6.2.3 Parametrierung im Bausteineditor (Standard-Funktionsbausteine)

Den Bausteineditor öffnen Sie über den Menüpunkt BAUSTEINE. Sie gelangen zunächst zur Bausteinliste, in der die verwendeten Standard-Funktionsbausteine aufgeführt sind.

Sind keine Standard-Bausteine vorhanden, ist die Bausteinliste leer.



In unserem Beispiel enthält die Liste die Funktionsbausteine AR, CP und T. Die Funktionsbausteine werden in der Reihenfolge angelegt, in der diese editiert wurden.

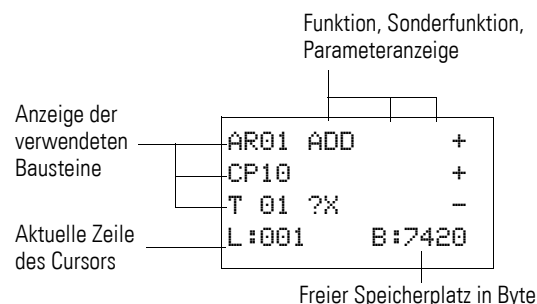


Abbildung 67: Erläuterung der Bausteinliste

AR01	ADD	+
CP10		+
T 01	?X	-
L:001	B:7420	

- ▶ Wählen Sie mit den Cursortasten $\wedge \vee < >$ den gewünschten Standard-Funktionsbaustein aus der Bausteinliste aus, hier das Zeitrelais T01. Das Zeitrelais wird im Bausteineditor angezeigt und kann hier vollständig parametriert werden.

4 Mit easySafety verdrahten

4.6 Arbeiten mit Funktionsbausteinen

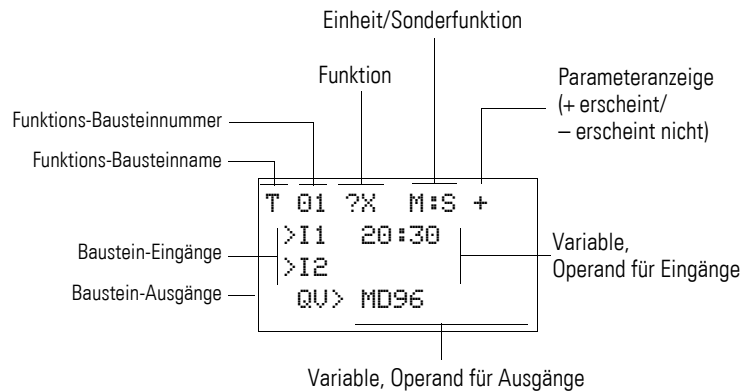


Abbildung 68: Anzeige der Standard-Funktionsbausteine im Bausteineditor

Beispiel: Standard-Funktionsbaustein Zeitrelais

```
T 01 ?X M:S +
>I1 20:30
>I2
QV> MD96
```

Funktionsbaustein:	Zeitrelais
Schaltfunktion:	Ansprechverzögert mit Zufallszeit
Zeitbereich:	M:S (Minute:Sekunde)
Sollzeit >I1:	20 min 30 s
Istzeit QV>:	Wird auf MD96 kopiert

Operanden am Eingang eines Standard-Funktionsbausteines zuweisen

Dem Eingang eines Standard-Funktionsbausteines dürfen folgende Operanden zugewiesen werden:

- Konstanten, z. B.: 42,
- Merker wie MD, MW, MB,
- alle Ausgangsvariablen ...QV> der Funktionsbausteine.

4 Mit easySafety verdrahten

4.6 Arbeiten mit Funktionsbausteinen

ACHTUNG

Bitte achten Sie bei der Parametrierung eines Standard-Funktionsbaustein-Einganges darauf, dass dieser während des Betriebes nicht mit unzulässigen Werten angesteuert werden kann. Diese Gefahr ist dann gegeben, wenn Sie an einen Standard-Funktionsbaustein-Eingang, der nur positive Werte akzeptiert, eine Variable anlegen, die negative Werte annehmen kann. Wenn beispielsweise der Standard-Funktionsbaustein „T - Zeitrelais“ mit negativem Zeitsollwert angesteuert wird, schaltet er nicht mehr in der erwarteten Weise.

Da das easySafety ES4P-Gerät während der Parametrierung diese Situation nicht vorhersehen kann, müssen Sie Vorsorge treffen und solche Zustände abfangen.

Wenn Sie beispielsweise an Eingang I1 des Standard-Funktionsbausteines T den Ausgang QV des Arithmetikbausteines AR parametrieren, sollten Sie einen Vergleich CP zwischen-schalten, der das Auftreten eines negativen Wertes melden würde.

In einem großen Teil der Anwendungsfälle genügt bereits eine gründliche Simulation zur Vermeidung unzulässiger Werte am Baustein-Eingang.

Operanden am Ausgang eines Sicherheits-Funktionsbausteines zuweisen

Der Istwert-Ausgang ...QV eines Sicherheits-Funktionsbausteines gibt in der Regel die Istwerte von Überwachungs-zeiten oder Frequenzen aus.

Den Istwert-Ausgang ...QV eines Sicherheits-Funktionsbausteines können Sie im Standard-Funktionsbausteinplan den Merkern MD, MW, MB oder dem Eingang bestimmter Standard-Funktionsbausteine zuweisen. Die Zuweisung zu einem Standard-Funktionsbausteineingang, z. B. dem Eingang I1 eines Datenbausteines DB, nehmen Sie bei der Parametrierung dieses Einganges I1 vor.

Operanden an Standard-Funktionsbaustein-Ein-/Ausgängen löschen

Stellen Sie den Cursor auf den gewünschten Operanden.

- ▶ Drücken Sie die Taste DEL.

Der Operand wird gelöscht.

```
T 01 ?X M:S +
>I1 ■■:30
>I2
QU> MD96
```

```
T 01 ?X M:S +
>I1 ■■
>I2
QU> MD96
L:001 B:4312
```

4.6.3 Funktionsbausteinparameter ändern

Ein easySafety ES4P-Gerät bietet die Möglichkeit, Parameter von Standard-Funktionsbausteinen, wie z. B. Zeitrelais- oder Zähler-Sollwerte nachträglich zu ändern, ohne den Schaltplan aufzurufen. Für diese Parameteränderungen muss sich das easySafety ES4P-Gerät in der Betriebsart RUN befinden.

Bei Sicherheits-Funktionsbausteinen ist eine Parameteränderung nur über den Sicherheits-Schaltplan und nur dann möglich, wenn sich das easySafety ES4P-Gerät in der Betriebsart STOP befindet. Die Vorgehensweise bei der Parametrierung eines Sicherheits- oder Standard-Funktionsbausteines ist unterschiedlich:

4.6.3.1 Sicherheits-Funktionsbausteinparameter ändern

Voraussetzung: Das easySafety ES4P-Gerät befindet sich in der Betriebsart STOP!

Um den Parametrierdialog für Änderungen erneut aufzurufen, gehen Sie folgendermaßen vor:

- ▶ Wählen Sie im Sicherheits-Schaltplan den gewünschten Sicherheits-Funktionsbaustein aus.
- ▶ Wechseln Sie mit OK in den Eingabemodus.
- ▶ Wechseln Sie zur Bausteinnummer und drücken Sie erneut OK.
Der Parametrierdialog öffnet sich.
- ▶ Wechseln Sie mit OK oder der Cursortaste > bis Sie an dem zu ändernden Parameter angekommen sind.
- ▶ Ändern Sie die erforderlichen Parameter, z. B. den Zeitbereich von M:S (Minute:Sekunde) auf S (Sekunde) und verlassen Sie den Parametrierdialog mit ESC.

Das easySafety ES4P-Gerät wechselt zurück zum Sicherheits-Schaltplan.

4.6.3.2 Standard-Funktionsbausteinparameter ändern

Parameter der Standard-Funktionsbausteine, die Sie im Standard-Schaltplan verwenden, können Sie mit folgenden Zugriffen ändern:

- Zugriff 1 - Menüpunkt BAUSTEINE, Betriebsart STOP
Über den Menüpunkt STANDARD -> PROGRAMM -> BAUSTEINE und den Bausteineditor lassen sich alle Parameter einstellen oder löschen.
- Zugriff 2- Menüpunkt BAUSTEINE, Betriebsart RUN
Über den Menüpunkt STANDARD -> PROGRAMM... -> BAUSTEINE gelangen Sie in den Bausteineditor. Hier ändern Sie Sollwerte (Konstanten). Bei passwortgesichertem Programm ist dieser Zugriff gesperrt.
- Zugriff 3- Menüpunkt PARAMETER, Betriebsart RUN
Über den Menüpunkt STANDARD -> PARAMETER ändern Sie Sollwerte (Konstanten). Diese Änderungsmöglichkeit ist auch dann gegeben, wenn Sie das Programm und damit den Bausteineditor per Passwort gesichert haben. Unter den verwendeten Standard-Funktionsbausteinen können Sie mittels des +/-Zeichens nochmals festlegen, bei welchen

4 Mit easySafety verdrahten

4.6 Arbeiten mit Funktionsbausteinen

Bausteinen Parameter veränderbar sein sollen.

Zugriff 1 - Menü BAUSTEINE, Betriebsart STOP

Diese Zugriffsmethode unterscheidet sich im Prinzip nicht von der erstmaligen Parametrierung eines Standard-Funktionsbausteines (→ Abschnitt „Parametrierung aus dem Standard-Schaltplan“, Seite 117).

Zugriff 2 - Menü BAUSTEINE, Betriebsart RUN

Voraussetzungen für die Parametrierung über den Menüpunkt STANDARD -> BAUSTEINE:

- Der Standard-Funktionsbaustein wird im Standard-Schaltplan oder- Funktionsbausteinplan verwendet.
- Der Parametersatz ist freigegeben, erkennbar an dem +/-Zeichen rechts oben in der Anzeige.

Um den Parametrierdialog für Änderungen erneut aufzurufen, gehen Sie folgendermaßen vor:

- ▶ Wechseln Sie mit OK in das Hauptmenü.
- ▶ Öffnen Sie die Bausteinliste über STANDARD -> PROGRAMM -> BAUSTEINE.

Sie gelangen Sie zunächst zur Bausteinliste. Hier werden alle im Standard-Schaltplan verwendeten Standard-Funktionsbausteine angezeigt.

T	03	II	S	+
CP08				-
C	17			+
L:	1			RUN

- ▶ Wählen Sie mit ^ oder v den gewünschten Standard-Funktionsbaustein aus.
- ▶ Drücken Sie OK.
- ▶ Blättern Sie mit den Cursortasten ^ oder v durch die Konstanten der Baustein-Eingänge.
- ▶ Ändern Sie die Werte für einen Parametersatz:
 - OK: in den Eingabemodus wechseln.
 - < > Dezimalstelle wechseln.
 - ^v Wert einer Dezimalstelle ändern.
 - OK: Konstante sofort speichern und mit anschließendem ESC die Parameteranzeige verlassen.

ESC: Vorherige Einstellung beibehalten und die Parameteranzeige verlassen.



Eingangswerte an Standard-Funktionsbausteinen können nur verändert werden, wenn es sich um Sollwerte (Konstanten) handelt.

Zugriff 3- Menü PARAMETER, Betriebsart RUN

Voraussetzungen für die Parametrierung über den Menüpunkt STANDARD -> PARAMETER:

- Das easySafety ES4P-Gerät befindet sich in der Betriebsart RUN.
- Der Standard-Funktionsbaustein wird im Standard-Schaltplan oder- Funktionsbausteinplan verwendet.
- Der Parametersatz ist freigegeben, erkennbar an dem +/-Zeichen rechts oben in der Anzeige.

Um den Parametrierdialog für Änderungen erneut aufzurufen, gehen Sie folgendermaßen vor:

- ▶ Wechseln Sie mit OK in das Hauptmenü.
- ▶ Öffnen Sie die Bausteinliste über STANDARD -> PARAMETER.

T	03	11	S	+
CP08				-
C	17			+
L:	1			RUN

In der Bausteinliste werden alle im Standard-Schaltplan verwendeten Standard-Funktionsbausteine angezeigt.

Verfahren Sie ab hier weiter, wie zuvor im Abschnitt „Zugriff 2 - Menü BAUSTEINE, Betriebsart RUN“ beschrieben.

4.6.4 Funktionsbaustein löschen

Voraussetzung: Das easySafety ES4P-Gerät befindet sich in der Betriebsart STOP.

- ▶ Bewegen Sie den Cursor im Schaltplan nacheinander auf alle Kontakt- und Spulenfelder, in denen der zu löschende Funktionsbaustein verwendet wird und drücken Sie jeweils DEL. Im folgenden Beispiel löschen Sie zuerst das Spulenfeld ES01I1, dann das Spulenfeld ES01RE und schließlich das Kontaktfeld ES01QS. Die grauen Felder zeigen jeweils die blinkende Cursor-Position an.

IS07-----	[	ES01I1
IS08-----	[	ES01RE
ES01QS-----	[	QS02
L: 1 C:1 B:7704		

Abbildung 69: Löschen des Sicherheits-Funktionsbausteins ES

4.6.4.1 Standard-Funktionsbaustein aus der Bausteinliste löschen

Zur Sicherung gegen versehentliches Löschen wird ein Standard-Funktionsbaustein weiter in der Bausteinliste verwaltet, auch wenn er bereits im Standard-Schaltplan entfernt wurde. Um den Standard-Funktionsbaustein endgültig zu löschen und damit Speicherplatz freizugeben, müssen Sie ihn aus der Bausteinliste entfernen.

AR01 ADD	+
CP10	+
T 18 ?X	-
L:002	B:5430

- ▶ Wechseln Sie über den Menüpunkt STANDARD -> PROGRAMM -> BAUSTEINE zur Bausteinliste.
- ▶ Wählen Sie in der Bausteinliste den zu löschenden Standard-Funktionsbaustein aus; in diesem Falle der CP10.
- ▶ Drücken Sie die Taste DEL.

Der Standard-Funktionsbaustein wird aus der Bausteinliste entfernt.

- ▶ Drücken Sie ESC, um die Bausteinliste mit dem gelöschten Standard-Funktionsbaustein zu sichern.
- ▶ Beantworten Sie die folgende Abfrage SICHERN mit OK.

4.6.5 Funktionsbausteine kontrollieren

Voraussetzung für die Kontrolle: Das easySafety ES4P-Gerät befindet sich in der Betriebsart RUN.

4 Mit easySafety verdrahten

4.6 Arbeiten mit Funktionsbausteinen

4.6.5.1 Sicherheits-Funktionsbausteine kontrollieren

Sicherheits-Funktionsbausteine kontrollieren Sie über den Sicherheits-Schaltplan.

- ▶ Stellen Sie im Schaltplan den Cursor auf den gewünschten Sicherheits-Funktionsbaustein in einem Kontakt- oder Spulenfeld.
- ▶ Drücken Sie OK.

```
TS01 S   X   *  
      *** ***  
>T1    022.000  
>T2    011.000
```

Der Funktionsbaustein, in diesem Falle ein Sicheres Zeitrelais, wird dargestellt.

- >T1= Zeitwert 1, Sollzeit 1 des Sicheren Zeitrelais.
- >T2= Zeitwert 2, Sollzeit 2 des Sicheren Zeitrelais.
- ▶ Wechseln Sie mit ESC zurück zur Darstellung des Sicherheits-Schaltplanes.
- ▶ Um die Kontrollanzeige zu verlassen, drücken Sie erneut ESC und beantworten Sie die nachfolgende ABBRUCH-Frage mit OK.

4.6.5.2 Standard-Funktionsbausteine kontrollieren

Standard-Funktionsbausteine kontrollieren Sie über den Bausteineditor. Über den Menüpunkt STANDARD -> PROGRAMM... -> BAUSTEINE gelangen Sie zunächst zur Bausteinliste, in der die verwendeten Standard-Funktionsbausteine aufgeführt sind.

- ▶ Wählen Sie in der Bausteinliste den gewünschten Standard-Funktionsbaustein aus.

```
AR01 ADD      +
CP10          +
T 18 ?X      -
L:001      RUN
```

In diesem Beispiel wählen Sie den Datenblock-Vergleich AR01 in der Betriebsart „Addierer“.

- ▶ Drücken Sie die Taste OK.

```
AR01 ADD      +
>I1  20056
>I2  1095
QV> 21151
```

Abhängig von der gewählten Darstellung wird der Standard-Funktionsbaustein mit den Istwerten und dem Ergebnis oder mit den parametrisierten Operanden und Konstanten dargestellt.

Möchten Sie während der Kontrolle des Standard-Funktionsbausteines die Darstellung von der Operanden- zur Istwertanzeige, oder umgekehrt, umschalten, drücken Sie die Taste ALT.

```
AR01 ADD      +
>I1  C 01QV>
>I2  1095
QV> MD 56
```

Der Operand wird angezeigt.

- >I1= Istwert, hier vom Ausgang des Zählers C 01.
- >I2= Konstante 1095.
- QV> = Merker-Doppelwort MD56.

- ▶ Drücken Sie die Taste ALT erneut (siehe auch folgenden Hinweis).

```
AR01 ADD      +
>I1  20056
>I2  1095
QV> 21151
```

Die Anzeige wechselt wieder zur Darstellung der Istwerte und dem Ergebnis.



Mit ALT schalten Sie ebenfalls die Darstellung der Standard-Funktionsbausteine sowie der anderen Kontakt- und Spulen-Operanden im Standard-Schaltplan um. Von der ausführlichen aber nur abschnittsweisen Darstellung schalten Sie mit ALT zu einer Kompaktdarstellung um, die alle Kontakte und Spulen eines Strompfades anzeigt. Mit einem nochmaligen ALT schalten Sie wieder zur Ursprungsdarstellung zurück.

- ▶ Wechseln Sie mit ESC zurück zur Bausteinliste.
- ▶ Um die Kontrollanzeige zu verlassen, drücken Sie erneut ESC und beantworten Sie die nachfolgende ABRUCH-Frage mit OK.

4 Mit easySafety verdrahten

4.6 Arbeiten mit Funktionsbausteinen

5 Standard-Funktionsbausteine

Mit den Standard-Funktionsbausteinen setzen Sie die NICHT sicherheitsgerichteten Aufgaben der Steuerung um. Sie werden daher im Standard-Stromlaufplan eingesetzt.



GEFAHR

Geräteausgänge QR und QS, die vom Standard-Schaltplan gesetzt werden, sind keine Sicherheits-Ausgänge und dürfen nur für Standard-Aufgaben verwendet werden. Achten Sie darauf, dass diese Ausgänge keine sicherheitsrelevanten Aktionen an der Maschine bzw. Anlage auslösen.

5.1 A, Analogwert-Vergleicher/Schwellwertschalter

Mit einem Analogwert-Vergleicher oder Schwellwertschalter vergleichen Sie z. B. Merkerinhalte und schalten beim Erreichen festgelegter Schwellwerte.

easySafety ES4P erlaubt den Einsatz von bis zu 16 Analogwert-Vergleichern/Schwellwertschaltern.

Funktionsbaustein

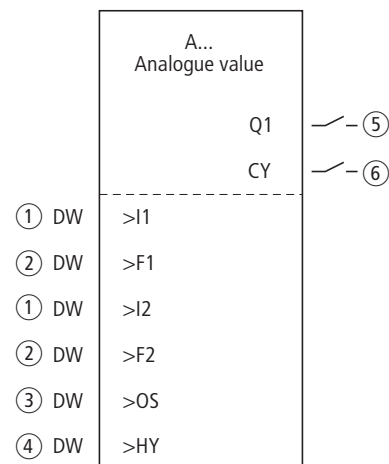


Abbildung 70: Funktionsbaustein „Analogwert-Vergleicher“

- ① Eingänge A..I1 und A..I2: Der Vergleichswert 1 am Eingang >I1 wird mit dem Vergleichswert 2 an >I2 verglichen.
- ② Eingänge A..F1 und A..F2: Hier eingegebene Werte passen als Multiplikationsfaktoren die Vergleichswerte 1 und 2 an.
- ③ Eingang A..OS: Nullpunktverschiebung (Offset) für den Vergleichswert 1.
- ④ Eingang A..HY: Dem Vergleichswert 2 überlagerte positive und negative Schalthysterese.
- ⑤ Kontakt A..Q1: Schließt beim Erreichen des Vergleichsergebnisses „größer gleich“, „gleich“ oder „kleiner gleich“ in Abhängigkeit von der gewählten Betriebsart GT, EQ oder LT.
- ⑥ Kontakt A..CY: Schließt beim Überschreiten des zulässigen Wertebereichs.

5 Standard-Funktionsbausteine

5.1 A, Analogwert-Vergleicher/Schwellwertschalter

Verdrahtung des Bausteins

Sie verdrahten den Baustein „Analogwert-Vergleicher“ im Standard-Schaltplan mit seinen Kontakten. Beispiel für einen Baustein zum Vergleich von Analogwerten:

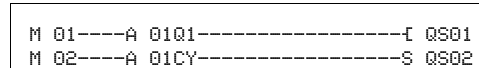


Abbildung 71: Verdrahtung der Kontakte

Parametersatz

Wenn Sie den Baustein erstmalig im Schaltplan verwenden, gelangen Sie mit OK automatisch in die Gesamtanzeige der Bausteinparameter, wie beispielhaft in der Abbildung links dargestellt. Hier nehmen Sie die Bausteineinstellungen vor. Die Anzeige enthält folgende Elemente:

```
A 02 GT +
>I1
>F1
>I2
>F2
>OS
>HY
```

A 02	Funktionsbaustein: Analogwert-Vergleicher, Nummer 02
GT	Betriebsart: größer als
+	Parameteranzeige: Aufruf möglich
>I1	Vergleichswert 1
>F1	Verstärkungsfaktor für >I1 (>I1 = >F1 x Wert)
>I2	Vergleichswert 2
>F2	Verstärkungsfaktor für >I2 (>I2 = >F2 x Wert)
>OS	Offset für den Wert von >I1
>HY	Schalthysterese für Wert >I2 (Wert HY gilt sowohl für die positive als auch negative Hysterese.)

Der Parametersatz setzt sich zusammen aus:

Betriebsart

Mit diesem Parameter legen Sie fest, welches Vergleichsergebnis den Bausteinkontakt Q1 schließt.

Parameter	Funktion, Parametrierung im Baustein
GT	>I1 größer als >I2
EQ	>I1 gleich >I2
LT	>I1 kleiner als >I2

Die Werkseinstellung dieses Parameters ist LT.

Parameteranzeige

Die Anzeige der Parameter während des Betriebes kann gesperrt werden. Weitere Informationen hierzu finden Sie im Abschnitt „Parametrierung aus dem Standard-Schaltplan“ auf Seite 117.

Parameter	Funktion
+	Parameter werden angezeigt
-	Parameter werden nicht angezeigt

Bei Auslieferung steht dieser Parameter auf +.

Eingänge

Die Signale an den Bausteineingängen >I1 und >I2 werden miteinander verglichen.

Parameter	Funktion
>I1	Vergleichswert 1: -2147483648 - +2147483647
>I2	Vergleichswert 2: -2147483648 - +2147483647

Bei Bedarf passen Sie die Vergleichswerte an und verstärken sie durch Eingabe von Verstärkungsfaktoren >F1 und >F2.

- >F1 ist >I1 fest zugeordnet.
- >F2 ist >I2 ist fest zugeordnet.

Parameter	Funktion
>F1	Verstärkungsfaktor 1: -2147483648 - +2147483647
>F2	Verstärkungsfaktor 2: -2147483648 - +2147483647

Mit dem Offset-Eingang >OS verschieben Sie den Nullpunkt des Baustein-Eingangs >I1.

Parameter	Funktion
>OS	Offset: -2147483648 - +2147483647

Der Baustein-Eingang >HY dient als positive und negative Schalthysterese des Einganges >I2.

Parameter	Funktion
>HY	Schalthysterese: -2147483648 - +2147483647

Allen Baustein-Eingängen können Sie folgende Operanden zuordnen:

- Konstante.
- Merker MD, MW, MB.
- Ausgang ...QV> eines anderen Funktionsbausteines

Sind sie nicht verknüpft, haben die Eingänge einen Grundwert von:

- >F1 und >F2 = 1
- >OS und >HY = 0

Kontakte

Die Kontakte des Bausteins werten Sie im Standard-Schaltplan aus. Ein geschlossener Kontakt signalisiert:

5 Standard-Funktionsbausteine

5.1 A, Analogwert-Vergleicher/Schwellwertschalter

Parameter	Funktion
A ..Q1	Erreichen des Vergleichsergebnisses
A ..CY	Überschreiten des Wertebereichs

Speicherplatzbedarf

Der Funktionsbaustein „Analogwert-Vergleicher“ benötigt 68 Byte Speicherplatz plus 4 Byte pro Konstante an den Baustein-Eingängen.

Wirkungsweise des Bausteins

Der Baustein vergleicht die an den Eingängen >I1 und >I2 anliegenden Werte. Sie beeinflussen den Vergleich im Baustein durch weitere Eingangsgrößen:

- Multiplikationsfaktoren >F1 und >F2 für die Vergleichswerte 1 und 2,
- Nullpunktverschiebung (Offset) von Vergleichswert 1 über den Bausteingang >OS,
- Überlagerung einer Schaltpunkthysterese auf den Vergleichswert 2 am Eingang >HY.

Abhängig von der gewählten Betriebsart meldet der Kontakt Q1 das Vergleichsergebnis „größer“, „gleich“ oder „kleiner“.

Wird der Wertebereich überschritten, schließt der Kontakt CY. Falls mit CY = 1 eine Bereichsüberschreitung gemeldet wird, bleibt Q1 im Zustand 0.

Anhand folgender Formeln lässt sich der zulässige Wertebereich errechnen.

$$-2^{31} \leq I1 \times F1 + OS \leq (2^{31} - 1) \rightarrow CY = 0$$

$$-2^{31} \leq I2 \times F2 + HY \leq (2^{31} - 1) \rightarrow CY = 0$$

$$-2^{31} \leq I2 \times F2 - HY \leq (2^{31} - 1) \rightarrow CY = 0$$

5 Standard-Funktionsbausteine

5.1 A, Analogwert-Vergleicher/Schwellwertschalter

Das nachstehende Wirkdiagramm verdeutlicht den Zusammenhang:

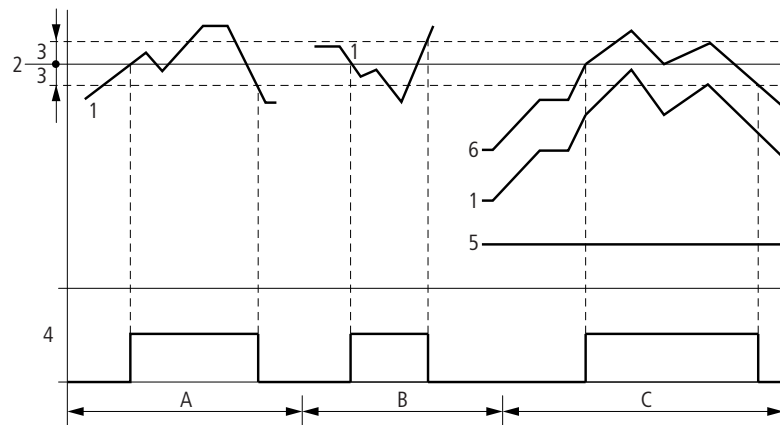


Abbildung 72: Wirkdiagramm „Analogwert-Vergleicher“

- 1: Istwert an >I1
- 2: Sollwert an >I2
- 3: Hysterese an >HY
- 4: Schaltkontakt (Schließer)
- 5: Offset für Wert >I1
- 6: Istwert plus Offset
- Bereich A: Vergleich >I1 größer >I2
 - Der Istwert >I1 steigt an.
 - Erreicht der Istwert den Sollwert, schaltet der Kontakt.
 - Der Istwert verändert sich und fällt unter den Wert Sollwert minus Hysterese.
 - Der Kontakt geht in seine Ruhelage.
- Bereich B: Vergleich >I1 kleiner >I2
 - Der Istwert fällt.
 - Der Istwert erreicht den Sollwert und der Kontakt schaltet.
 - Der Istwert verändert sich steigt über den Sollwert plus Hysterese.
 - Der Kontakt geht in seine Ruhelage.
- Bereich C: Vergleich >I1 größer >I2 mit Offset
 - Dieses Beispiel verhält sich wie unter „Bereich A“ beschrieben. Zu dem Istwert wird der Offsetwert addiert.
- Vergleich >I1 gleich >I2

Der Kontakt schaltet ein:

 - Wenn I1 gleich I2 ist, d. h. der Istwert gleich dem Sollwert ist.
 - Wenn I1 gleich I2 ist, d. h. der Istwert gleich dem Sollwert ist.

Der Kontakt schaltet aus:

 - Wenn bei steigendem Istwert die Hysterese Grenze überschritten wird.
 - Wenn bei fallendem Istwert die Hysterese Grenze unterschritten wird.

5.2 AR, Arithmetikbaustein

Mit dem Arithmetikbaustein rechnen Sie in allen vier Grundrechenarten:

- Addieren.
- Subtrahieren.
- Multiplizieren.
- Dividieren.

easySafety ES4P erlaubt den Einsatz von bis zu 16 Arithmetikbausteinen.

Funktionsbaustein

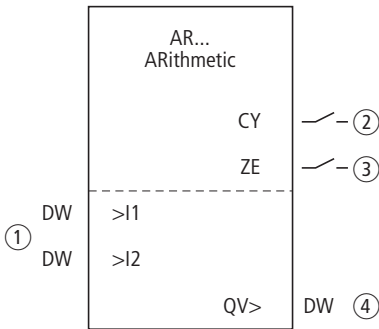


Abbildung 73: Funktionsbaustein „Arithmetik“

- ① Eingänge AR..I1 und AR..I2: Der Wert am Eingang I1 wird mit dem Wert an I2 über die Rechenoperation verknüpft.
- ② Kontakt AR..CY: Schließt beim Verlassen des zulässigen Wertebereichs.
- ③ Kontakt AR..ZE: Schließt beim Wert gleich Null am Ausgang AR..QV.
- ④ Ausgang AR..QV: Gibt das Rechenergebnis aus.

Verdrahtung des Bausteins

Ein Arithmetikbaustein benötigt kein Enable- oder Start-Signal und wird daher nicht in einem Spulenfeld des Standard-Schaltplans verdrahtet. Zur Kontrolle des Rechenergebnisses verfügt der Arithmetikbaustein über die zwei o. g. boolschen Ausgänge, die Sie im Standard-Schaltplan als Kontakte verdrahten. Beispiel für einen Arithmetikbaustein:

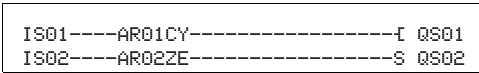
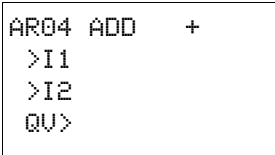


Abbildung 74: Verdrahtung der Bausteinkontakte

Parametersatz



Wenn Sie den Baustein erstmalig im Schaltplan verwenden, gelangen Sie mit OK automatisch in die Gesamtanzeige der Bausteinparameter, wie beispielhaft in der Abbildung links dargestellt. Hier nehmen Sie die Bausteineinstellungen vor. Die Anzeige enthält folgende Elemente:

AR04	Funktionsbaustein: Arithmetik, Nummer 04
ADD	Betriebsart: Addieren
+	Parameteranzeige: Aufruf möglich

>I1	Erster Wert
>I2	Zweiter Wert
QV>	Summe der Addition

Der Parametersatz setzt sich zusammen aus:

Betriebsart

Mit diesem Parameter legen Sie die Rechenoperation fest.

Parameter	Funktion, Parametrierung im Baustein
ADD	Addition von Wert Summand >I1 plus Summand >I2
SUB	Subtraktion von Minuend >I1 minus Subtrahend >I2
MUL	Multiplikation von Faktor >I1 mal Faktor >I2
DIV	Division von Dividend >I1 durch Divisor >I2

Die Werkseinstellung des Parameters ist ADD.

Parameteranzeige

Die Anzeige der Parameter während des Betriebes kann gesperrt werden. Weitere Informationen hierzu finden Sie im Abschnitt „Parametrierung aus dem Standard-Schaltplan“ auf Seite 117.

Parameter	Funktion
+	Parameter werden angezeigt
-	Parameter werden nicht angezeigt

Bei Auslieferung steht dieser Parameter auf +.

Eingänge

Die an den Eingängen >I1 und >I2 anliegenden Signale werden mit der als Betriebsart festgelegten Operation verknüpft.

Parameter	Funktion, Parametrierung im Baustein
>I1	Erster Wert: -2147483648 - +2147483647
>I2	Zweiter Wert: -2147483648 - +2147483647

Die Baustein-Eingänge I1 und I2 können folgende Operanden besitzen:

- Konstante.
- Merker MD, MW, MB.
- Ausgang ...QV> eines anderen Funktionsbausteines.

5 Standard-Funktionsbausteine

5.2 AR, Arithmetikbaustein

Ausgang

Der Ausgang gibt das Rechenergebnis als ganzzahligen Wert aus.

Parameter	Funktion, Parametrierung im Baustein
QV>	Wert: -2147483648 - +2147483647

Dem Ausgang ...QV> können Sie folgende Operanden zuweisen:

- Merker MD, MW, MB und DWord-Eingänge weiterer Funktionsbausteine.

Kontakte

Die Kontakte des Bausteins werten Sie im Standard-Schaltplan aus. Ein geschlossener Kontakt signalisiert:

Parameter	Funktion, Parametrierung im Baustein
AR..CY	Überschreiten des Wertebereichs
AR..ZE	Ergebnis am Ausgang QV> ist Null

Speicherplatzbedarf des Bausteins

Der Funktionsbaustein „Arithmetik“ benötigt 40 Byte Speicherplatz plus 4 Byte pro Konstante an den Baustein-Eingängen.

Wirkungsweise des Bausteins

Der Baustein verknüpft die an den Eingängen >I1 und >I2 anliegenden Werte mit der festgelegten Rechenoperation.

Verlässt das Rechenergebnis den darstellbaren Wertebereich, schließt der Überlauf-Meldekontakt CY und der Ausgang QV> behält den Wert der zuletzt gültigen Operation.

Beim ersten Aufruf des Bausteins ist der Wert am Ausgang QV> gleich Null.

Die nachstehenden Beispiele verdeutlichen für jede Rechenoperation die Funktionen des Bausteins:

Beispiele Addition

- $42 + 1000 = 1042$
- $2147483647 + 1 =$ letzter gültiger Wert vor dieser Rechenoperation, weil Überlauf (CARRY)
AR..CY = Status 1
- $-2048 + 1000 = -1048$

Beispiele Subtraktion

- $1134 - 42 = 1092$
- $-2147483648 - 3 =$ letzter gültiger Wert vor dieser Rechenoperation, weil Überlauf (CARRY)
AR..CY = Status 1
- $-4096 - 1000 = -5096$
- $-4096 - (-1000) = -3096$

Beispiele Multiplikation

- $12 \times 12 = 144$
- $1000042 \times 2401 =$ letzter gültiger Wert vor dieser Rechenoperation, weil Überlauf (CARRY)
richtiger Wert = 2401100842
AR..CY = Status 1
- $-1000 \times 10 = -10000$

Beispiele Division

- $1024 : 256 = 4$
- $1024 : 35 = 29$ (Die Stellen hinter dem Komma verfallen.)
- $1024 : 0 =$ letzter gültiger Wert vor dieser Rechenoperation, weil Überlauf (CARRY)
(mathematisch richtig: „Unendlich“)
AR..CY = Status 1
- $-1000 : 10 = -100$
- $1000 : -10 = -100$
- $-1000 : (-10) = 100$
- $10 : 100 = 0$

5.3 BC, Datenblock-Vergleicher

Der Datenblock-Vergleicher vergleicht zwei jeweils zusammenhängende Merkerbereiche. Dazu geben Sie die Anzahl der zu vergleichenden Bytes vor. Der Vergleich wird byteweise für die Merkertypen MB, MW und MD durchgeführt.

easySafety ES4P erlaubt den Einsatz von bis zu 16 Datenblock-Vergleichern.

Funktionsbaustein

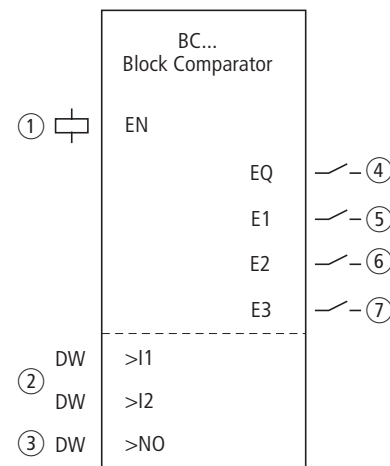


Abbildung 75: Funktionsbaustein „Datenblock-Vergleicher“

- ① Spule BC..EN: Gibt die Funktion des Bausteins frei.
- ② Eingänge BC..I1 und BC..I2: Der Datenblock, dessen Startadresse am Eingang I1 anliegt, wird mit dem Datenblock verglichen, dessen Startadresse am Eingang I2 anliegt.
- ③ Eingang BC..NO: Anzahl zu vergleichender Bytes.
- ④ Kontakt BC..EQ: Schließt bei Gleichheit der Vergleichsbereiche.
- ⑤ Kontakt BC..E1: Schließt bei Überschreiten der Anzahl der Vergleichselemente eines Vergleichsbereichs.
- ⑥ Kontakt BC..E2: Schließt bei Überlappen der Vergleichsbereiche.
- ⑦ Kontakt BC..E3: Schließt bei Offset der Vergleichsbereiche außerhalb des erlaubten Bereichs.

Verdrahtung des Bausteins

Sie verdrahten den Baustein im Standard-Schaltplan mit seiner Freigabespule und seinen Kontakten. Beispiel für einen Baustein zum Vergleich von Datenblöcken:

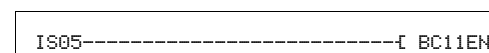


Abbildung 76: Verdrahtung der Freigabespule

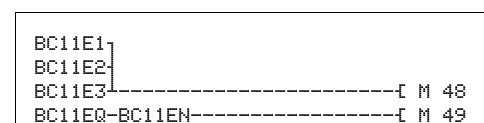


Abbildung 77: Verdrahtung der Kontakte

Parametersatz

BC11	+
>I1	
>I2	
>NO	

Wenn Sie den Baustein erstmalig im Schaltplan verwenden, gelangen Sie mit OK automatisch in die Gesamtanzeige der Bausteinparameter, wie beispielhaft in der Abbildung links dargestellt. Hier nehmen Sie die Bausteineinstellungen vor. Die Anzeige enthält folgende Elemente:

BC11	Funktionsbaustein: Datenblock-Vergleicher, Nummer 11
+	Parameteranzeige: Aufruf möglich
>I1	Beginn Vergleichsbereich 1
>I2	Beginn Vergleichsbereich 2
>NO	Anzahl der zu vergleichenden Elemente in Byte pro Bereich

Der Parametersatz setzt sich zusammen aus:

Parameteranzeige

Die Anzeige der Parameter während des Betriebes kann gesperrt werden. Weitere Informationen hierzu finden Sie im Abschnitt „Parametrierung aus dem Standard-Schaltplan“ auf Seite 117.

Parameter	Funktion
+	Parameter werden angezeigt
-	Parameter werden nicht angezeigt

Bei Auslieferung steht dieser Parameter auf +.

Eingänge

Die Merkerbereiche, deren Startadressen an den Eingängen >I1 und >I2 anliegen, werden miteinander verglichen.

Parameter	Funktion
>I1	Beginn Vergleichsbereich 1
>I2	Beginn Vergleichsbereich 2

Die Anzahl der zu vergleichenden Elemente wird mit dem Eingang >NO festgelegt.

Parameter	Funktion
>NO	Anzahl: 1 - 383

Die Baustein-Eingänge >I1, >I2 und >NO können folgende Operanden besitzen:

- Konstante.
- Merker MD, MW, MB.
- Ausgang ...QV> eines anderen Funktionsbausteines.

Merkerbereich angeben

Merkerbereiche können Sie mit und ohne Nullpunktverschiebung (Offset) angeben.

Merkerbereich ohne Offset

Werden sowohl an >I1 als auch >I2 Merker MB, MW oder MD angegeben, so gilt die Nummer der Merker als Anfang des Vergleichsbereiches.

Merkerbereich mit Offset

Wollen Sie mit einem Offset arbeiten, legen Sie eine der folgenden Größen an den Baustein-Eingang >I1 oder >I2:

- Konstante.
- Ausgang ..QV> eines Bausteines.

Der Wert am Eingang wird als Offset auf das Merker-Byte MB01 genommen.

Beispiel: Ein Wert 0 am I1 bedeutet, dass der Referenzdatenblock für den Vergleich bei MB01 beginnt. Ein Wert 100 am I2 bedeutet, dass der Zieldatenblock für den Vergleich bei MB101 beginnt.



Mit Hilfe der Offset-Angabe sind Sie in der Lage, Merkerbereiche zu adressieren (z. B. MB380), die Sie bei Verwendung von Merker-Operanden (direkte Adressierung) nicht ansprechen können.

Offset-Berechnung zur Adressierung von Merker-Worten:

$$\text{Offset} = \text{MW} (x - 1) \times 2$$

Offset-Berechnung zur Adressierung von Merker-Doppelworten:

$$\text{Offset} = \text{MD} (x - 1) \times 4$$

Spule

Sie verwenden die Spule des Bausteins im Standard-Schaltplan.

Parameter	Funktion
BC ..EN	Gezielte Aktivierung der Bausteinfunktion

Kontakte

Die Kontakte des Bausteins werten Sie im Standard-Schaltplan aus. Ein geschlossener Kontakt signalisiert:

Parameter	Funktion
BC..EQ	Gleichheit der Vergleichsbereiche
BC..E1	Überschreiten der Anzahl der Vergleichselemente eines Vergleichsbereichs
BC..E2	Überlappen der Vergleichsbereiche
BC..E3	Offset der Vergleichsbereiche außerhalb des erlaubten Bereichs

Speicherplatzbedarf

Der Funktionsbaustein „Datenblock-Vergleicher“ benötigt 48 Byte Speicherplatz plus 4 Byte pro Konstante an den Baustein-Eingängen.

Wirkungsweise des Bausteins

Der Baustein „Datenblock-Vergleicher“ vergleicht zwei zusammenhängende Datenblöcke. Der Vergleich ist aktiv, wenn die Spule BC..EN (Freigabe) angesteuert ist.



Tritt ein Fehler auf, werden keine Datenblöcke verglichen.

Die Fehler-Ausgänge E1, E2 und E3 werden unabhängig von dem Zustand der Freigabe gesetzt.

Beispiel 1:

Vergleich von Merkerblöcken, Angabe der Merkerbereiche direkt

Es sollen zwei Merkerblöcke verglichen werden. Block 1 beginnt bei MB10, Block 2 beginnt bei MB40. Jeder Block ist 10 Byte lang.

- Parameter des Bausteines BC01:
 - Vergleichsbereich 1: >I1 MB10
 - Vergleichsbereich 2: >I2 MB40
 - Anzahl der Bytes: >NO 10

Vergleichsbereich 1	Wert Merker Bereich 1 (dezimal)	Vergleichsbereich 2	Wert Merker Bereich 2 (dezimal)
MB10	39	MB40	39
MB11	56	MB41	56
MB12	88	MB42	88
MB13	57	MB43	57
MB14	123	MB44	123
MB15	55	MB45	55
MB16	134	MB46	134

5 Standard-Funktionsbausteine

5.3 BC, Datenblock-Vergleicher

Vergleichsbereich 1	Wert Merker Bereich 1 (dezimal)	Vergleichsbereich 2	Wert Merker Bereich 2 (dezimal)
MB17	49	MB47	49
MB18	194	MB48	194
MB19	213	MB49	213

Das Vergleichsergebnis des Bausteines BC01 lautet: BC01EQ = 1, die Datenblockbereiche besitzen den gleichen Inhalt.

Beispiel 2:

Vergleich von Merkerblöcken, Angabe eines Bereiches mit Offset

Es sollen zwei Merkerblöcke verglichen werden. Block 1 beginnt bei MB15, Block 2 beginnt bei MB65. Jeder Block ist 4 Byte lang.

- Parameter des Bausteines BC01:
 - Vergleichsbereich 1: >I1 MB15
 - Vergleichsbereich 2: >I2 64
 - Anzahl der Bytes: >NO 4
 - Merker MB01: 1



Vergleichsbereich 2: Konstante 64:
MB01 plus Offset: $1 + 64 = 65 \rightarrow$ MB65.

Vergleichsbereich 1	Wert Merker Bereich 1 (dezimal)	Vergleichsbereich 2	Wert Merker Bereich 2 (dezimal)
MB15	45	MB65	45
MB16	62	MB66	62
MB17	102	MB67	102
MB18	65	MB68	57

Das Vergleichsergebnis des Bausteines BC01 lautet: BC01EQ = 0, Datenblockbereiche besitzen nicht den gleichen Inhalt. MB18 und MB68 sind ungleich.

Beispiel 3:
Vergleich von Merkerblöcken, Angabe eines Bereiches in einem anderen Format.

Es sollen zwei Merkerblöcke verglichen werden. Block 1 beginnt bei MB60, Block 2 beginnt bei MD80. Jeder Block ist 6 Byte lang.

- Parameter des Bausteines BC01:
 - Vergleichsbereich 1: >I1 MB60
 - Vergleichsbereich 2: >I2 MD80
 - Anzahl der Bytes: >NO 6



Es wird byteweise verglichen. MD80 besitzt 4 Byte. Deshalb werden auch von MD81 die ersten zwei Byte verglichen.

Vergleichsbereich 1	Wert Merker Bereich 1 (dezimal/binär)	Vergleichsbereich 2	Wert Merker Bereich 2 (dezimal/binär)
MB60	45/ 00101101	MD80 (Byte1, LSB)	1097219629/ 010000010110011000111110 00101101
MB61	62/ 00111110	MD80 (Byte 2)	1097219629/ 0100000101100110 00111110 00101101
MB62	102/ 01100110	MD80 (Byte 3)	1097219629/ 01000001 01100110 0011111000101101
MB63	65/ 01000001	MD80 (Byte 4, MSB)	1097219629/ 01000001 011001100011111000101101
MB64	173/ 10101101	MD81 (Byte 1, LSB)	15277/ 00111011 10101101
MB65	59/ 00111011	MD81 (Byte 2)	15277/ 00001000 10101101

Die Datenblockbereiche besitzen nicht den gleichen Inhalt. BC01EQ = 0, MB65 und MD81 (Byte 2) sind ungleich.

Beispiel 4:
Vergleich von Merkerblöcken, Fehler „Bereichsüberschreitung“.

Es sollen zwei Merkerblöcke verglichen werden. Block 1 beginnt bei MD60, Block 2 beginnt bei MD90. Jeder Block ist 30 Byte lang.

- Parameter des Bausteines BC01:
 - Vergleichsbereich 1: >I1 MD60
 - Vergleichsbereich 2: >I2 MD90
 - Anzahl der Bytes: >NO 30



Es wird byteweise verglichen. Von MD90 bis MD96 gibt es 28 Byte. 30 Byte beträgt die Anzahl der Bytes.

Es wird der Fehler „Die Anzahl der Vergleichselemente überschreitet einen der Vergleichsbereiche“ gemeldet.

BC01E1 besitzt den Zustand 1.

Beispiel 5:

Vergleich von Merkerblöcken, Fehler „Bereichsüberlappung“.

Es sollen zwei Merkerblöcke verglichen werden. Block 1 beginnt bei MW60, Block 2 beginnt bei MW64. Jeder Block ist 12 Byte lang.

- Parameter des Bausteines BC01:
 - Vergleichsbereich 1: >I1 MW60
 - Vergleichsbereich 2: >I2 MW64
 - Anzahl der Bytes: >NO 12



Es wird byteweise verglichen. Von MW60 bis MW64 gibt es 8 Byte. 12 Byte beträgt die Anzahl der Bytes.

Es wird der Fehler „Die beiden Vergleichsbereiche überlappen sich.“ gemeldet.

BC01E2 besitzt den Zustand 1.

Beispiel 6:

Vergleich von Merkerblöcken, Fehler „ungültiger Offset“.

Es sollen zwei Merkerblöcke verglichen werden. Block 1 beginnt bei MW40, Block 2 beginnt bei MW54. Die Blocklänge wird über den Wert des Zählers C 01QV angegeben.

- Parameter des Bausteines BC01:
 - Vergleichsbereich 1: >I1 MW40
 - Vergleichsbereich 2: >I2 MW54
 - Anzahl der Bytes: >NO C 01QV



Der Wert von C 01QV ist 1024. Dieser Wert ist zu groß. Der Wert an >NO darf zwischen 1 und +383 liegen.

Es wird der Fehler „Der angegebene Offset der Vergleichsbereiche liegt außerhalb des erlaubten Bereiches.“ gemeldet.

BC01E3 besitzt den Zustand 1.

5.4 BT, Datenblock übertragen

Der Funktionsbaustein dient der Übertragung von Werten von einem in einen anderen Merkerbereich (Daten kopieren). Weiterhin können Merkerbereiche mit einem Wert beschrieben werden (Daten initialisieren). Es können folgende Merkertypen übertragen und beschrieben werden:

- MB.
- MW.
- MD.

easySafety ES4P erlaubt den Einsatz von bis zu 16 Datenblock-Übertragern.

Funktionsbaustein

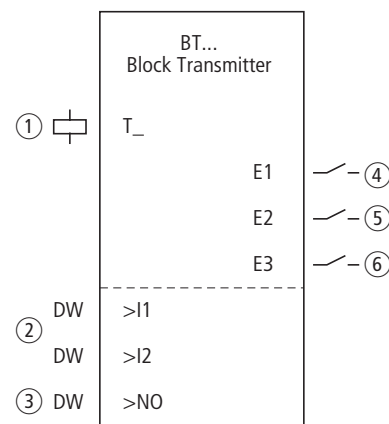


Abbildung 78: Funktionsbaustein „Datenblock übertragen“

- ① Spule BT..T_: Triggerspule, Baustein überträgt bei positiver Flanke.
- ② Eingänge: BT..I1: Beginn des Quellbereichs oder Initialisierungsmerker (MB,MW,MD). BT..I2: Beginn des Zielbereichs.
- ③ Eingang BT..N0: Anzahl zu übertragenden Bytes.
- ④ Kontakt BT..E1: Schließt bei Überschreiten des Quell- oder Zielbereichs.
- ⑤ Kontakt BT..E2: Schließt bei Überlappen des Quell- und Zielbereichs.
- ⑥ Kontakt BT..E3: Schließt bei ungültigem Offset.

Verdrahtung des Bausteins

Sie verdrahten den Baustein im Standard-Schaltplan mit seiner Triggerspule und seinen Kontakten. Beispiel für einen Baustein zum Blocktransfer:

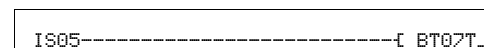


Abbildung 79: Verdrahtung der Triggerspule

Die Triggerspule ist an einen Geräteeingang angeschlossen.

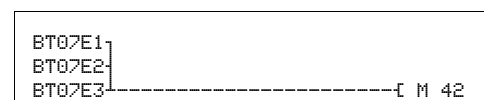


Abbildung 80: Verdrahtung der Kontakte

5 Standard-Funktionsbausteine

5.4 BT, Datenblock übertragen

Die Meldungen des Bausteins ergehen als Sammelmeldung auf einen Merker.

Parametersatz

```
BT07 INI +
>I1
>I2
>N0
```

Wenn Sie den Baustein erstmalig im Schaltplan verwenden, gelangen Sie mit OK automatisch in die Gesamtanzeige der Bausteinparameter, wie beispielhaft in der Abbildung links dargestellt. Hier nehmen Sie die Bausteineinstellungen vor. Die Anzeige enthält folgende Elemente:

BT07	Funktionsbaustein: Datenblock übertragen, Nummer 07
INI	Betriebsart: INI
+	Parameteranzeige: Aufruf möglich
>I1	Beginn Quellbereich
>I2	Beginn Zielbereich
>N0	Anzahl der zu beschreibenden Elemente in Byte pro Bereich

Der Parametersatz setzt sich zusammen aus:

Betriebsart

Mit der Betriebsart legen Sie fest, ob Sie Merkerbereiche initialisieren oder kopieren.

Parameter	Funktion
INI	Merkerbereiche initialisieren
CPY	Merkerbereiche kopieren

Bei Auslieferung steht dieser Parameter auf INI.

Parameteranzeige

Die Anzeige der Parameter während des Betriebes kann gesperrt werden. Weitere Informationen hierzu finden Sie im Abschnitt „Parametrierung aus dem Standard-Schaltplan“ auf Seite 117.

Parameter	Funktion
+	Parameter werden angezeigt
-	Parameter werden nicht angezeigt

Bei Auslieferung steht dieser Parameter auf +.

Eingänge

Mit den Bausteineingängen >I1 und >I2 legen Sie den Beginn des Quell- und des Zielbereiches fest.

Die Eingabe am Bausteineingang >NO bestimmt die Anzahl der zu beschreibenden Elemente.

Parameter	Funktion
>I1	Beginn Quellbereich
>I2	Beginn Zielbereich
>NO	Anzahl: 1 - 192

Die Baustein-Eingänge >I1, >I2 und >NO können folgende Operanden besitzen:

- Konstante.
- Merker MD, MW, MB.
- Ausgang ...QV> eines anderen Funktionsbausteines.

Merkerbereich angeben

Merkerbereiche können Sie mit und ohne Nullpunktverschiebung (Offset) angeben.

Merkerbereich ohne Offset

Werden sowohl an >I1 als auch >I2 Merker MB, MW oder MD angegeben, so gilt die Nummer der Merker als Anfang des Übertragungsbereiches.

Merkerbereich mit Offset

Wollen Sie mit einem Offset arbeiten, so legen Sie eine der folgenden Größen an den Baustein-Eingang >I1 oder >I2.

- Konstante.
- Ausgang ..QV eines Bausteines.

Der Wert am Eingang wird als Offset auf das Merker-Byte MB01 genommen.



Mit Hilfe der Offset-Angabe sind Sie in der Lage, Merkerbereiche zu adressieren (z. B. MB380), die Sie bei Verwendung von Merker-Operanden (direkte Adressierung) nicht ansprechen können.

Offset-Berechnung zur Adressierung von Merker-Worten:

$$\text{Offset} = \text{MW} (x - 1) \times 2$$

Offset-Berechnung zur Adressierung von Merker-Doppelworten:

$$\text{Offset} = \text{MD} (x - 1) \times 4.$$

Spule

Sie verwenden die Spule des Bausteins im Standard-Schaltplan, um den Eingangswert zu übernehmen.

Parameter	Funktion
BT..T_	Auslösen der Übertragung bei positiver Flanke

Kontakte

Die Kontakte des Bausteins werten Sie im Standard-Schaltplan aus. Ein geschlossener Kontakt signalisiert:

Parameter	Funktion
BT..E1	Überschreiten des Quell- oder Zielbereichs
BT..E2	Überlappen von Quell- und Zielbereich
BT..E3	Ungültiger Offset

Speicherplatzbedarf

Der Funktionsbaustein „Datenblock übertragen“ benötigt 48 Byte Speicherplatz plus 4 Byte pro Konstante an den Baustein-Eingängen.

Wirkungsweise des Bausteins

Der Baustein „Datenblock übertragen“ besitzt zwei Betriebsarten.



Tritt ein Fehler auf, werden keine Datenblöcke initialisiert oder kopiert.

Betriebsart INI Merkerbereiche initialisieren

Es gibt einen Quellbereich und einen Zielbereich. Der Quellbereich wird durch die Angabe an >I1 festgelegt. Die Länge des Quellbereiches ist ein Byte. Der Zielbereich wird durch die Angabe an >I2 festgelegt. Die Länge des Zielbereiches wird durch die Anzahl der Bytes am Eingang >NO festgelegt.

Der Inhalt des Quellbereiches wird auf die Merkerbytes im Zielbereich übertragen.

Der Funktionsbaustein überträgt bei positiver Flanke an der Spule T_ (Trigger).

Die Fehler-Kontakte E1, E2 und E3 werden unabhängig vom Zustand des Triggers gesetzt.

Beispiel 1:

Initialisieren von Merkerblöcken, Angabe der Merkerbereiche direkt

Es soll der Wert vom Merkerbyte 10 auf die Merkerbytes 20 bis 29 übertragen werden.

- Parameter des Bausteines BT01:
 - Quellbereich:>I1 MB10
 - Zielbereich:>I2 MB20
 - Anzahl der Bytes:>NO10

Quellbereich	Wert Merker Quellbereich (dezimal)	Zielbereich	Wert Merker Zielbereich (dezimal)
MB10	123	MB20	123
		MB21	123
		MB22	123
		MB23	123
		MB24	123
		MB25	123
		MB26	123
		MB27	123
		MB28	123
		MB29	123

Nachdem die Spule BT01T_ einen Flankenwechsel von 0 nach 1 durchlief, steht der Wert 123 in den Merkerbytes MB20 bis MB29.

Beispiel 2:

Initialisieren von Merkerblöcken, Angabe eines Bereiches mit Offset

Es soll der Inhalt des Merkerbyte MB15 auf die Merkerbyte MB65 bis MB68 übertragen werden.

- Parameter des Bausteines BT01:
 - Quellbereich:>I1MB15
 - Zielbereich:>I264
 - Anzahl der Bytes:>NO4
 - Merker MB01:1



Zielbereich: Konstante 64:
Merker MB01 plus Offset: $1 + 64 = 65 \rightarrow \text{MB65}$.

Quellbereich	Wert Merker Quellbereich (dezimal)	Zielbereich	Wert Merker Zielbereich (dezimal)
MB15	45	MB65	45
		MB66	45
		MB67	45
		MB68	45

Nachdem die Spule BT01T_ einen Flankenwechsel von 0 nach 1 durchlief, steht der Wert 45 in den Merkerbytes MB65 bis MB68.

Beispiel 3:
Initialisieren von Merkerblöcken, Angabe eines Bereiches in einen anderen Format.

Es soll der Wert des Merkerbyte MB60 auf MD80 und MD81 übertragen werden.

- Parameter des Bausteines BT01:
 - Quellbereich:>I1MB60
 - Zielbereich:>I2MD80
 - Anzahl der Bytes:>NO8



Es wird byteweise übertragen. MD80 besitzt 4 Byte, und MD81 besitzt 4 Byte, daraus ergibt sich für >NO der Wert 8.

Vergleichsbereich 1	Wert Merker Bereich 1 (dez./binär)	Vergleichsbereich 2	Wert Merker Bereich 2 (dezimal/binär)
MB60	45/ 00101101	MD80 (Byte 1, LSB)	757935405/ 001011010010110100101101 00101101
		MD80 (Byte 2)	757935405/ 0010110100101101 00101101 00101101
		MD80 (Byte 3)	757935405/ 00101101 00101101 0010110100101101
		MD80 (Byte 4, MSB)	757935405/ 00101101 001011010010110100101101
		MD81 (Byte 1, LSB)	757935405/ 001011010010110100101101 00101101
		MD81 (Byte 2)	757935405/ 0010110100101101 00101101 00101101
		MD81 (Byte 3)	757935405/ 00101100 00101101 0010110100101101
		MD81 (Byte 4, MSB)	757935405/ 00101101 001011010010110100101101

Nachdem die Spule BT01T_ einen Flankenwechsel von 0 nach 1 durchlief, steht der Wert 757935405 in den Merkerdoppelworten MD80 und MD81.

Beispiel 4:

Übertragen von Merkerbyte, Fehler „Bereichsüberschreitung Zielbereich“

Es soll der Wert von Merkerbyte MB96 auf MD93, MD94, MD95 und MD96 übertragen werden. Die Länge beträgt 16 Byte.

- Parameter des Bausteines BT01:
 - Quellbereich:>I1MD96
 - Zielbereich:>I2MD93
 - Anzahl der Bytes:>NO18



Es wird byteweise übertragen. Von MD93 bis MD96 gibt es 16 Byte. 18 Byte wurden als Länge fehlerhaft angegeben.

Es wird der Fehler „Die Anzahl der Elemente überschreiten den Zielbereich“ gemeldet.

BT01E1 besitzt den Zustand 1.

Beispiel 5:

Übertragen von Merkerbyte, Fehler „ungültiger Offset“

Es soll der Wert von Merkerbyte MB40 auf MW54 und folgende übertragen werden. Die Blocklänge wird über den Wert des Zählers C 01QV angegeben.

- Parameter des Bausteines BT01:
 - Quellbereich:>I1MB40
 - Zielbereich:>I2MW54
 - Anzahl der Bytes:>NO C 01QV



Der Wert von C 01QV ist 788. Dieser Wert ist zu groß. Der Wert an >NO darf zwischen 1 und +192 liegen.

Es wird der Fehler „Der angegebene Offset des Zielbereiches liegt außerhalb des erlaubten Bereiches.“ gemeldet.

BT01E3 besitzt den Zustand 1.

Betriebsart CPY Merkerbereiche kopieren

Es gibt einen Quellbereich und einen Zielbereich. Der Quellbereich wird durch die Angabe an >I1 festgelegt. Der Zielbereich wird durch die Angabe an >I2 festgelegt. Die Länge des Quell- und Zielbereiches wird durch den aktuellen Wert am Eingang >NO festgelegt.

Der Inhalt des Quellbereiches wird auf die Merkerbytes im Zielbereich kopiert.

Der Funktionsbaustein kopiert, wenn die Spule BT..T_ (Trigger) einen Flankenwechsel von 0 auf 1 durchläuft.

Die Fehler-Ausgänge E1, E2 und E3 werden unabhängig von dem Zustand des Triggers gesetzt.

Beispiel 1:

Kopieren von Merkerblöcken, Angabe der Merkerbereiche direkt

Es soll der Inhalt vom Merkerbyte 10 bis 19 auf die Merkerbytes 20 bis 29 übertragen werden.

- Parameter des Bausteines BT01:
 - Quellbereich:>I1MB10
 - Zielbereich:>I2MB20
 - Anzahl der Bytes:>NO10

Quell- bereich	Wert Merker Quellbereich (dezimal)	Ziel- bereich	Wert Merker Zielbereich (dezimal)
MB10	42	MB20	42
MB11	27	MB21	27
MB12	179	MB22	179
MB13	205	MB23	205
MB14	253	MB24	253
MB15	17	MB25	17
MB16	4	MB26	4
MB17	47	MB27	47
MB18	11	MB28	11
MB19	193	MB29	193

Nachdem die Spule BT01T_ einen Flankenwechsel von 0 nach 1 durchlief, wurde der Inhalt von MB10 bis MB19 auf MB20 bis MB29 kopiert.

Beispiel 2:

Kopieren von Merkerblöcken, Angabe eines Bereiches mit Offset

Es soll der Inhalt des Merkerbyte MB15 bis MB18 auf die Merkerbytes MB65 bis MB68 kopiert werden.

- Parameter des Bausteines BT01:
 - Quellbereich:>I1MB15
 - Zielbereich:>I264
 - Anzahl der Bytes:>NO4
 - Merker MB01:1



Zielbereich: Konstante 64:
Merker MB01 plus Offset: $1 + 64 = 65 \rightarrow \text{MB65}$.

Quellbereich	Wert Merker Quellbereich (dezimal)	Zielbereich	Wert Merker Zielbereich (dezimal)
MB15	68	MB65	68
MB16	189	MB66	189
MB17	203	MB67	203
MB18	3	MB68	3

Nachdem die Spule BT01T_ einen Flankenwechsel von 0 nach 1 durchlief, wurde der Inhalt von MB15 bis 18 auf die Merkerbyte MB65 bis MB68 kopiert.

Beispiel 3:
Kopieren von Merkerblöcken, Angabe eines Bereiches in einem anderen Format

Es soll der Merkerbereich MD60 bis MD62 auf MW40 bis MW45 kopiert werden.

- Parameter des Bausteines BT01:
 - Quellbereich:>I1MD60
 - Zielbereich:>I2MW40
 - Anzahl der Bytes:>NO12



Es wird byteweise übertragen. 12 Byte sollen kopiert werden. Der Bereich MD60 bis MD62 besitzt 12 Byte. Damit wird in den Bereich MW40 bis MW45 kopiert.

Vergleichs-bereich 1	Wert Merker Bereich 1 (dezimal/binär)	Vergleichs-bereich 2	Wert Merker Bereich 2 (dezimal/binär)
MD60	866143319/ 0011001110100000 0100110001010111	MW40 (LSW)	19543/0011001110100000 0100110001010111
MD60	866143319/ 0011001110100000 0100110001010111	MW41 (MSW)	13216/ 0011001110100000 0100110001010111
MD61	173304101/ 0000101001010100 0110100100100101	MW42 (LSW)	26917/0000101001010100 0110100100100101
MD61	173304101/ 0000101001010100 0110100100100101	MB43 (MSW)	2644/ 0000101001010100 0110100100100101
MD62	982644150/ 0011101010010001 1111010110110110	MB44 (LSW)	62902/0011101010010001 1111010110110110
MD62	982644150/ 0011101010010001 1111010110110110	MB45 (MSW)	14993/ 0011101010010001 1111010110110110

Wenn die Spule BT01T_ einen Flankenwechsel von 0 nach 1 durchführt, werden die Werte in den entsprechenden Bereich kopiert.

Beispiel 4:

Kopieren von Merkerbyte, Fehler „Bereichsüberschreitung Zielbereich“

Es soll der Merkerbereich MB81 bis MB96 auf MD93 bis MD96 übertragen werden. Die Länge beträgt 16 Byte.

- Parameter des Bausteines BT01:
 - Quellbereich:>I1MB81
 - Zielbereich:>I2MD93
 - Anzahl der Bytes:>NO18



Es wird byteweise übertragen. Von MD93 bis MD96 gibt es 16 Byte. 18 Byte wurden als Länge fehlerhaft angegeben.

Es wird der Fehler „Die Anzahl der Elemente überschreiten den Zielbereich“ gemeldet.

BT01E1 besitzt den Zustand 1.

Beispiel 5:

Kopieren von Merkerblöcken, Fehler „Bereichsüberlappung“

Es sollen - beginnend von MW60 - 12 Byte kopiert werden. Als Zieladresse wird MW64 angegeben.

- Parameter des Bausteines BT01:
 - Quellbereich:>I1MW60
 - Zielbereich:>I2MW64
 - Anzahl der Bytes:>NO12



Es wird byteweise kopiert. Von MW60 bis MW64 gibt es 8 Byte. 12 Byte beträgt die Anzahl der Bytes.

Es wird der Fehler „Die beiden Bereiche überlappen sich.“ gemeldet.

BT01E2 besitzt den Zustand 1.

Beispiel 6:

Kopieren von Merkerbyte, Fehler „ungültiger Offset“

Es soll beginnend von Merkerwort MW40 auf MW54 und folgende kopiert werden. Die Blocklänge wird über den Wert des Zählers C 01QV angegeben.

- Parameter des Bausteines BT01:
 - Quellbereich:>I1MW40
 - Zielbereich:>I2MW54
 - Anzahl der Bytes:>NOC 01QV



Der Wert von C 01QV ist 10042. Dieser Wert ist zu groß. Der Wert an >NO darf zwischen 1 und +383 liegen.

Es wird der Fehler „Der angegebene Offset des Zielbereiches liegt außerhalb des erlaubten Bereiches.“ gemeldet.

BT01E3 besitzt den Zustand 1.

5.5 BV, Boolesche Verknüpfung

Der Baustein ermöglicht die boolesche Verknüpfung von Werten. Er kann dabei

- Spezielle Bits aus Werten ausblenden,
- Bitmuster erkennen,
- Bitmuster verändern.

easySafety ES4P erlaubt den Einsatz von bis zu 16 booleschen Verknüpfungen.

Funktionsbaustein

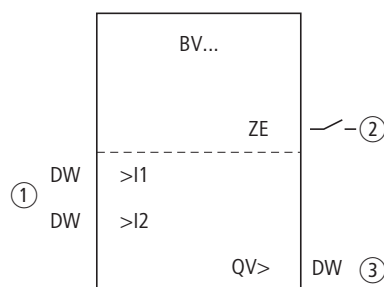


Abbildung 81: Funktionsbaustein „Boolesche Verknüpfung“

- ① Eingänge BV..I1 und BV..I2: Der Datenblock am Eingang I1 wird mit dem Wert an I2 verknüpft.
- ② Kontakt BV..ZE: Schließt bei Verknüpfungsergebnis gleich Null.
- ③ Ausgang BV..QV: Gibt das Verknüpfungsergebnis aus.

Verdrahtung des Bausteins

Sie verdrahten den Baustein im Standard-Schaltplan mit seinem Kontakt. Beispiel für einen Baustein zur booleschen Verknüpfung:

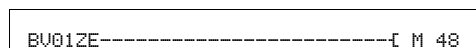


Abbildung 82: Verdrahtung des Kontaktes auf Merker

Parametersatz

```
BV01 AND +
>I1
>I2
QV>
```

Wenn Sie den Baustein erstmalig im Schaltplan verwenden, gelangen Sie mit OK automatisch in die Gesamtanzeige der Bausteinparameter, wie beispielhaft in der Abbildung links dargestellt. Hier nehmen Sie die Bausteineinstellungen vor. Die Anzeige enthält folgende Elemente:

BV01	Funktionsbaustein: Boolesche Verknüpfung, Nummer 01
AND	Betriebsart: UND
+	Parameteranzeige: Aufruf möglich
>I1	Erster Wert
>I2	Zweiter Wert
QV>	Ergebnis der Verknüpfung

Der Parametersatz setzt sich zusammen aus:

Betriebsart

Mit diesem Parameter legen Sie die Verknüpfungsart fest.

Parameter	Funktion
AND	UND-Verknüpfung
OR	ODER-Verknüpfung
XOR	Exklusiv-ODER-Verknüpfung
NOT	Negation des booleschen Wertes von >I1

Die Werkseinstellung dieses Parameters ist AND, UND-Verknüpfung.

Parameteranzeige

Die Anzeige der Parameter während des Betriebes kann gesperrt werden. Weitere Informationen hierzu finden Sie im Abschnitt „Parametrierung aus dem Standard-Schaltplan“ auf Seite 117.

Parameter	Funktion
+	Parameter werden angezeigt
–	Parameter werden nicht angezeigt

Bei Auslieferung steht dieser Parameter auf +.

Eingänge

An die Bausteineingänge >I1 und >I2 legen Sie die zu verknüpfenden Werte an.

Parameter	Funktion
>I1	Erster Wert: 32 Bit
>I2	Zweiter Wert: 32 Bit

Die Baustein-Eingänge >I1 und >I2 können folgende Operanden besitzen:

- Konstante.
- Merker MD, MW, MB.
- Ausgang ...QV> eines anderen Funktionsbausteines.

Ausgang

Der Ausgang gibt das Verknüpfungsergebnis aus.

Parameter	Funktion, Parametrierung im Baustein
QV>	Wert: 32 Bit

Dem Ausgang ...QV> können Sie folgende Operanden zuweisen:

- Merker MD, MW, MB.

Kontakt

Den Kontakt des Bausteins werten Sie im Standard-Schaltplan aus. Ein geschlossener Kontakt signalisiert:

Parameter	Funktion, Parametrierung im Baustein
BV ..ZE	Ergebnis am Ausgang QV> ist Null

Speicherplatzbedarf des Bausteins

Der Funktionsbaustein „Boolesche Verknüpfung“ benötigt 40 Byte Speicherplatz plus 4 Byte pro Konstante an den Baustein-Eingängen.

Wirkungsweise des Bausteins

Der Baustein bildet entsprechend der Betriebsart die Verknüpfung.



Verknüpfen Sie einen negativen Wert (z. B. -10_{dez}), bildet die CPU das Zweierkomplement des Betrages.

Beispiel:

$$-10_{\text{dez}} = 100000000000000000000000000000001010_{\text{bin}}$$

Zweierkomplement =

$$111111111111111111111111111111111110110_{\text{bin}} =$$

FFFFFFFF6_{hex}

Das Bit 32 bleibt als Vorzeichenbit auf 1.

Boolesche Verknüpfung AND

Wert >I1: 13219_{dez} = 0011001110100011_{bin}
 Wert >I2: 57193_{dez} = 1101111101101001_{bin}
 Ergebnis QV>: 4897_{dez} = 0001001100100001_{bin}

Boolesche Verknüpfung OR

Wert >I1: 13219_{dez} = 0011001110100011_{bin}
 Wert >I2: 57193_{dez} = 1101111101101001_{bin}
 Ergebnis QV>: 65515_{dez} = 111111111101011_{bin}

Boolesche Verknüpfung XOR

Wert >I1: 13219_{dez} = 0011001110100011_{bin}
 Wert >I2: 57193_{dez} = 1101111101101001_{bin}
 Ergebnis QV>: 60618_{dez} = 1110110011001010_{bin}

Boolesche Verknüpfung NOT

Wert >I1: 13219_{dez} = 0000000000000000011001110100011_{bin}
 Wert >I2: entfällt
 Ergebnis QV>: -13220_{dez} = 11111111111111111100110001011100_{bin}

Die NOT-Verknüpfung arbeitet nach folgenden Regeln:

>1, positiver Wert

Betrag von $>|1|$ negieren und 1 subtrahieren: $-|>|1|| - 1 = >|2|$

>I1, negativer Wert

Betrag von $\geq I_1$ und 1 subtrahieren: $|\geq I_1| - 1 = \geq I_2$

5.6 C, Zählrelais

Das Zählrelais (Funktionsbaustein) zählt Impulse, die am Zähl Eingang C_ eintreffen. Die Zählrichtung können Sie vorgeben.



Die Zählung erfolgt zykluszeitabhängig. Deshalb muss die Zeit eines Impulses größer als die zweifache Zykluszeit sein.

Für den Funktionsbaustein „Zählrelais“ können Sie dabei einen unteren und einen oberen Sollwert als Vergleichswerte festlegen sowie einen Startwert vorgeben.

easySafety ES4P erlaubt den Einsatz von bis zu 16 Zählrelais.



Zur sicheren Funktion benötigen Sie rechteckförmige Zählimpulse mit einem Puls-Pausenverhältnis von 1:1. Das Relais zählt nur in der Betriebsart RUN.



Auf Seite 253 finden Sie ein Beispiel mit Zeit- und Zählerbaustein.

Funktionsbaustein

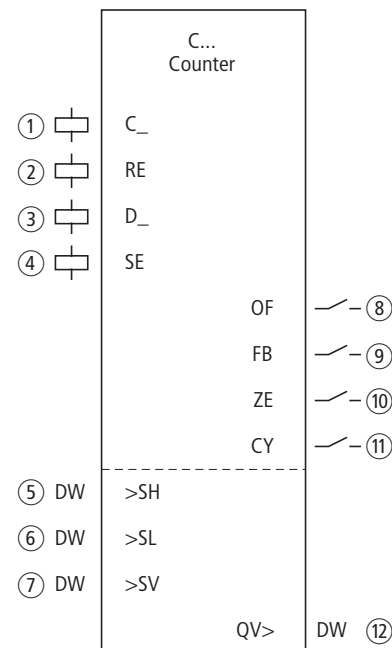


Abbildung 83: Funktionsbaustein „Zählrelais“

- ① Spule C..C_: Zählspule, Baustein zählt bei jeder positiven Flanke.
- ② Spule C..RE: Setzt das Zählrelais auf Null zurück.
- ③ Spule C..D_: Gibt die Zählrichtung vor:
Angezogen: vorwärts zählen,
Nicht angezogen: rückwärts zählen.
- ④ Spule C..SE: Übernimmt den Startwert bei positiver Flanke.
- ⑤ Eingang C..SH: Gibt den oberen Sollwert vor.

- ⑥ Eingang C..SL: Gibt den unteren Sollwert vor.
- ⑦ Eingang C..SV: Gibt den Startwert vor.
- ⑧ Kontakt C..OF: Schließt bei Erreichen oder Überschreiten des oberen Sollwertes.
- ⑨ Kontakt C..FB: Schließt bei Erreichen oder Unterschreiten des unteren Sollwertes.
- ⑩ Kontakt C..ZE: Schließt bei Erreichen von Istwert gleich Null.
- ⑪ Kontakt C..CY: Schließt bei Überschreiten des Wertebereiches für einen Zyklus pro positiver Zählflanke. Ist er geschlossen, behält der Baustein den Wert der letzten gültigen Operation.
- ⑫ Ausgang C..QV: Gibt den aktuellen Istwert aus.

Verdrahtung des Bausteins

Sie verdrahten den Baustein im Standard-Schaltplan mit seinen Spulen und seinen Kontakten. Beispiel für ein Zählrelais:

IS05-----	[C 01C_
IS06-----	[C 01RE
IS07-----	[C 01D_
IS08-----	[C 01SE

Abbildung 84: Verdrahtung der Bausteinspulen

Die Bausteinspulen sind an Geräteeingänge angeschlossen.

C 01OF-----	[M 01
C 01FB-----	[M 02
C 01ZE-----	[M 03
C 01CY-----	S M 42

Abbildung 85: Verdrahtung der Kontakte

Die Meldungen des Bausteins ergeben auf Merker.

Parametersatz

Wenn Sie den Baustein erstmalig im Schaltplan verwenden, gelangen Sie mit OK automatisch in die Gesamtanzeige der Bausteinparameter, wie beispielhaft in der Abbildung links dargestellt. Hier nehmen Sie die Bausteineinstellungen vor. Die Anzeige enthält folgende Elemente:

```
C 16      +
>SH
>SL
>SV
QV>
```

C 16	Funktionsbaustein: Zählrelais, Nummer 16
+	Parameteranzeige: Aufruf möglich
>SH	Oberer Sollwert
>SL	Unterer Sollwert
>SV	Startwert (Preset)
QV>	Istwert

Der Parametersatz setzt sich zusammen aus:

Parameteranzeige

Die Anzeige der Parameter während des Betriebes kann gesperrt werden. Weitere Informationen hierzu finden Sie im Abschnitt „Parametrierung aus dem Standard-Schaltplan“ auf Seite 117.

Parameter	Funktion
+	Parameter werden angezeigt
–	Parameter werden nicht angezeigt

Bei Auslieferung steht dieser Parameter auf +.

Eingänge

Mit den Bausteineingängen >SH und >SL legen Sie den oberen und den unteren Sollwert fest.

Der Startwert dient dazu, den Baustein ab einem vorgegeben Wert (Offset) zählen zu lassen.

Parameter	Funktion
>SH	Oberer Sollwert: -2147483648 - +2147483647
>SL	Unterer Sollwert: -2147483648 - +2147483647
>SV	Startwert: -2147483648 - +2147483647

Die Baustein-Eingänge >SH, >SL und >SV können folgende Operanden besitzen:

- Konstante.
- Merker MD, MW, MB.
- Ausgang ...QV> eines anderen Funktionsbausteines.

Ausgang

Der Ausgang C..QV gibt den aktuellen Istwert als ganzzahligen Wert aus.

Parameter	Funktion
>QV	Istwert: -2147483648 - +2147483647

Dem Ausgang ...QV> können Sie folgende Operanden zuweisen:

- Merker MD, MW, MB.

Spulen

Sie verwenden die Spulen des Bausteins im Standard-Schaltplan.

Parameter	Funktion
C .C_	Zählspule, zählt bei positiven Flanken
C .RE	Rücksetzen des Zählrelais auf Null
C .D_	Zählrichtungsvorgabe
C .SE	Übernahme des Startwertes bei positiver Flanke.

Kontakte

Die Kontakte des Bausteins werten Sie im Standard-Schaltplan aus. Ein geschlossener Kontakt signalisiert:

Parameter	Funktion
C .OF	Erreichen oder Überschreiten des oberen Sollwertes
C .FB	Erreichen oder Überschreiten des unteren Sollwertes
C .ZE	Istwert gleich Null
C .CY	Überschreiten des Wertebereichs

Speicherplatzbedarf

Der Funktionsbaustein „Zählrelais“ benötigt 52 Byte Speicherplatz plus 4 Byte pro Konstante an den Baustein-Eingängen.

Remanenz

Zählrelais können mit remanenten Istwerten betrieben werden. Die Anzahl der remanenten Zählrelais wählen Sie im Menü SYSTEM → REMANENZ. Der remanente Istwert benötigt 4 Byte Speicherplatz.

Falls ein Zählrelais remanent ist, bleibt der Istwert beim Wechsel der Betriebsart von RUN nach STOP sowie beim Abschalten der Versorgungsspannung erhalten. Wird easySafety ES4P in der Betriebsart RUN gestartet, arbeitet das Zählrelais mit dem nullspannungssicher gespeicherten Istwert weiter.

Wirkungsweise des Bausteins

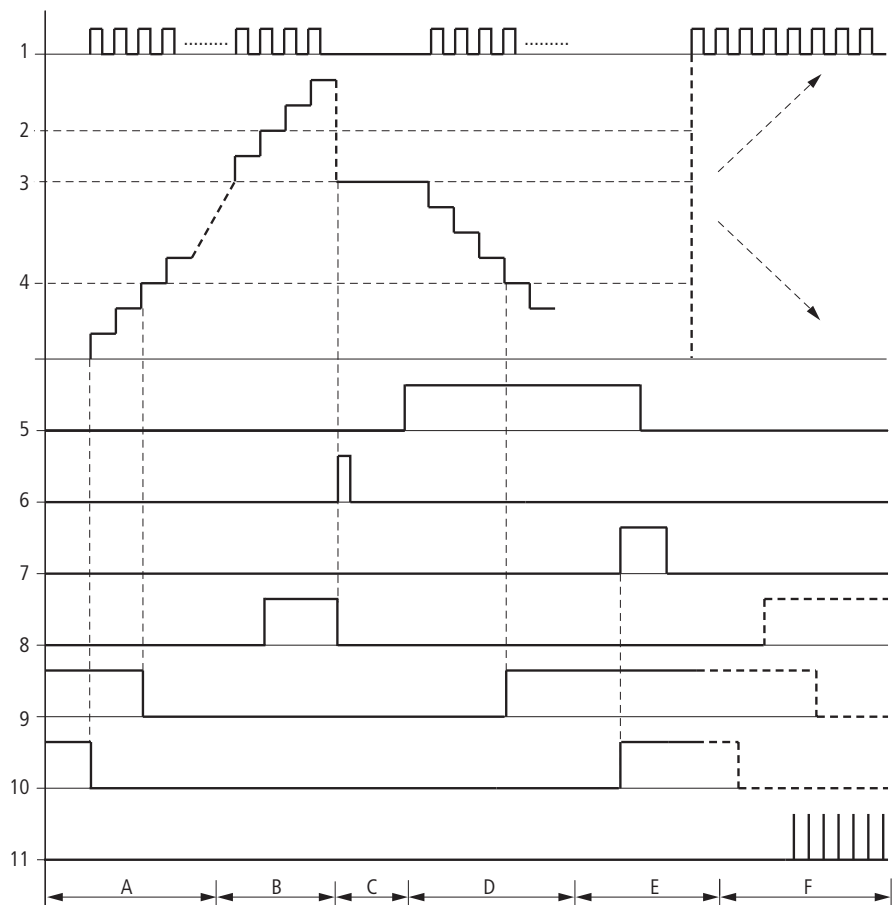


Abbildung 86: Wirkdiagramm Zählrelais

Legende zu Abbildung 86:

- 1: Zählspule C..C_.
 - 2: Oberer Sollwert >SH.
 - 3: Startwert >SV.
 - 4: Unterer Sollwert >SL.
 - 5: Zählrichtung, Spule C..D_.
 - 6: Startwert übernehmen, Spule C..SE.
 - 7: Rücksetzspule C..RE.
 - 8: Kontakt (Schließer) C..OF: Oberer Sollwert erreicht, überschritten.
 - 9: Kontakt (Schließer) C..FB: Unterer Sollwert erreicht, unterschritten.
 - 10: Istwert gleich Null.
 - 11: Wertebereich verlassen.
- Bereich A:
 - Das Zählrelais besitzt den Wert Null.
 - Die Kontakte C..ZE (Istwert gleich Null) und C..FB (Unterer Sollwert unterschritten) sind aktiv.
 - Das Zählrelais erhält Impulse und erhöht den Istwert.
 - C..ZE fällt ab sowie C..FB nach Erreichen des unteren Sollwertes.
 - Bereich B:
 - Das Zählrelais zählt vorwärts und erreicht den oberen Sollwert. Der Kontakt „oberer Sollwert erreicht“ C..OF wird aktiv.
 - Bereich C:

- Die Spule C..SE wird kurzzeitig betätigt und der Istwert wird auf den Startwert gesetzt. Die Kontakte gehen in die entsprechende Stellung.
- Bereich D:
 - Die Richtungspule C..D_ wird angesteuert. Sind Zählimpulse vorhanden, wird rückwärts gezählt.
 - Wird der untere Sollwert unterschritten, wird der Kontakt C..FB aktiv.
- Bereich E:
 - Die Resetpule C..RE wird aktiviert. Der Istwert wird auf Null gesetzt.
 - Der Kontakt C..ZE ist aktiv.
- Bereich F:
 - Der Istwert verlässt den Wertebereich des Zählrelais.
 - Entsprechend der Richtung positiver Wert oder negativer Wert werden die Kontakte aktiv.

5.7 CP, Vergleich

Mit diesem Baustein vergleichen Sie Variablen und/oder Konstanten miteinander. Folgende Abfragen sind möglich:

- >I1 größer >I2.
- >I1 gleich >I2.
- >I1 kleiner >I2.

easySafety ES4P erlaubt den Einsatz von bis zu 16 Vergleichern.

Funktionsbaustein

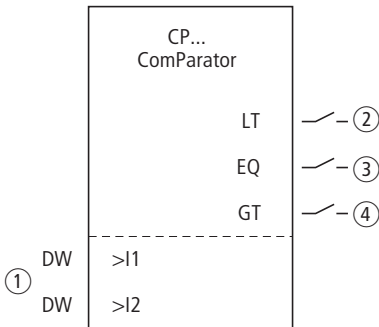


Abbildung 87: Funktionsbaustein „Vergleichen“

- ① Eingänge CP..I1 und CP..I2: Der Wert am Eingang I1 wird mit dem Wert an I2 verglichen.
- ② Kontakt CP..LT: Schließt bei >I1 kleiner >I2.
- ③ Kontakt CP..EQ: Schließt bei >I1gleich >I2.
- ④ Kontakt CP..GT: Schließt bei >I1 größer >I2.

Verdrahtung des Bausteins

Sie verdrahten den Baustein im Standard-Schaltplan mit seinen Kontakten.

Beispiel:

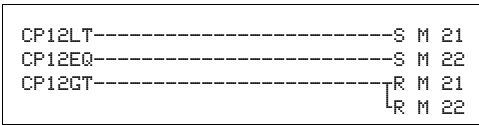
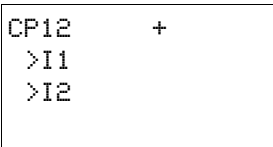


Abbildung 88: Verdrahtung der Bausteinkontakte

Die Kontakte des Bausteins sind auf Merker geführt.

Parametersatz



Wenn Sie den Baustein erstmalig im Schaltplan verwenden, gelangen Sie mit OK automatisch in die Gesamtanzeige der Bausteinparameter, wie beispielhaft in der Abbildung links dargestellt. Hier nehmen Sie die Bausteineinstellungen vor. Die Anzeige enthält folgende Elemente:

CP12	Funktionsbaustein: Datenblock-Vergleicher, Nummer 12
+	Parameteranzeige: Aufruf möglich
>I1	Erster Wert
>I2	Zweiter Wert

Der Parametersatz setzt sich zusammen aus:

Parameteranzeige

Die Anzeige der Parameter während des Betriebes kann gesperrt werden. Weitere Informationen hierzu finden Sie im Abschnitt „Parametrierung aus dem Standard-Schaltplan“ auf Seite 117.

Parameter	Funktion
+	Parameter werden angezeigt
-	Parameter werden nicht angezeigt

Bei Auslieferung steht dieser Parameter auf +.

Eingänge

Die an den Eingängen >I1 und >I2 anliegenden Signale werden miteinander verglichen.

Parameter	Funktion, Parametrierung im Baustein
>I1	Vergleichswert 1: -2147483648 - +2147483647
>I2	Vergleichswert 2: -2147483648 - +2147483647

Die Baustein-Eingänge I1 und I2 können folgende Operanden besitzen:

- Konstante.
- Merker MD, MW, MB.
- Ausgang ...QV> eines anderen Funktionsbausteines.

Kontakte

Die Kontakte des Bausteins werten Sie im Standard-Schaltplan aus. Ein geschlossener Kontakt signalisiert:

Parameter	Funktion, Parametrierung im Baustein
CP . .LT	>I1 ist kleiner als >I2
CP . .EQ	>I1 ist gleich >I2
CP . .GT	>I1 ist größer als >I2

Speicherplatzbedarf

Der Funktionsbaustein benötigt 32 Byte Speicherplatz plus 4 Byte pro Konstante an den Baustein-Eingängen.

Wirkungsweise des Bausteins

Der Baustein vergleicht die an den Eingängen >I1 und >I2 anliegenden Werte.

Lautet das Vergleichsergebnis:

- >I1 ist größer als >I2, schließt Kontakt GT.
- >I1 gleich >I2, schließt Kontakt EQ.
- >I1 ist kleiner als >I2, schließt Kontakt LT.

5.8 D, Textanzeige

Den Baustein verwenden Sie, um Texte mit/ohne Variablen auf dem Geräte-display darzustellen. Als Variable sind Ist- und Sollwerte von Bausteinen, Merkerwerte, analoge Ein-/Ausgänge sowie Datum und Uhrzeit zu verstehen. Über das Display/die Tastatur können Sie einen Sollwert eines Funktionsbausteins editieren, wenn er als Konstante definiert wurde. Mit Hilfe des SP-Bausteins können Sie den Text inklusive Variable auch über die Multifunktionsschnittstelle z. B. auf ein Terminal ausgeben.

easySafety ES4P erlaubt den Einsatz von bis zu 16 Bausteinen zur Textanzeige.

Mit Hilfe der Konfigurations-Software easySoft-Safety editieren Sie die einzelnen Textzeilen im Register „Parameter“. Führen Sie dies für jeden verwendeten D-Baustein durch. Hier parametrieren Sie auch die darzustellende Variable. Eine ausführliche Beschreibung dieser Themen finden Sie in der easySoft-Safety-Online-Hilfe.

Funktionsbaustein

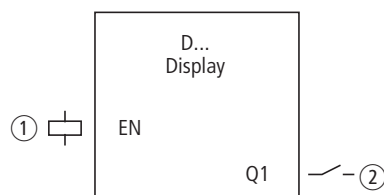


Abbildung 89: Funktionsbaustein „Textanzeige“

- ① Spule D..EN: Gibt die Funktion des Bausteins frei.
- ② Kontakt D..Q1: Schließt während der Textanzeige.

Verdrahtung des Bausteins

Sie verdrahten den Baustein im Schaltplan mit seiner Spule und seinem Kontakt.

Beispiel für einen Textbaustein:

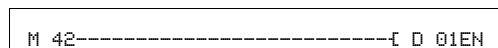


Abbildung 90: Verdrahtung der Freigabespule

Die Freigabespule des Bausteins wird von einem Merker angesteuert.

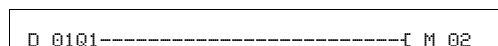


Abbildung 91: Verdrahtung des Bausteinkontaktes

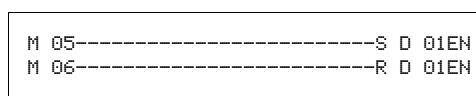
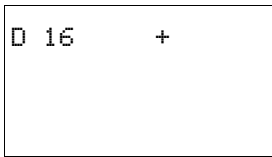


Abbildung 92: Verdrahtung der Freigabespule mit Set/Reset

5 Standard-Funktionsbausteine

5.8 D, Textanzeige

Parametersatz



Wenn Sie den Baustein erstmalig im Schaltplan verwenden, gelangen Sie mit OK automatisch in die Gesamtanzeige der Bausteinparameter, wie beispielhaft in der Abbildung links dargestellt. Hier nehmen Sie die Bausteineinstellungen vor. Die Anzeige enthält folgende Elemente:

D 16	Funktionsbaustein: Textausgabe, Nummer 16
+	Parameteranzeige: Aufruf möglich

Parameteranzeige

Die Anzeige der Parameter während des Betriebes kann gesperrt werden. Weitere Informationen hierzu finden Sie im Abschnitt „Parametrierung aus dem Standard-Schaltplan“ auf Seite 117.

Parameter	Funktion
+	Parameter werden angezeigt
-	Parameter werden nicht angezeigt

Bei Auslieferung steht dieser Parameter auf +.

Spule

Sie verwenden die Spulen des Bausteins im Standard-Schaltplan.

Parameter	Funktion
D . .EN	Gezielte Aktivierung der Bausteinfunktion

Kontakt

Den Kontakt des Bausteins werten Sie im Standard-Schaltplan aus. Er schließt, wenn der Baustein aktiv ist.

Parameter	Funktion
D . .Q1	Anzeige des Textes

Speicherplatzbedarf

Der Funktionsbaustein „Textanzeige“ benötigt 160 Byte Speicherplatz, unabhängig von der Größe des Textes.

```

STEUERN
SCHALTEN
KOMMUNIZIEREN
EINFACH EASY

```

Anzeige

Es können 16 Zeichen in einer Zeile bei maximal 4 Zeilen angezeigt werden.

Variable anzeigen

Der Baustein ermöglicht die Anzeige von:

- Istwerten/Sollwerten aller Funktionsbausteine außer HW und HY.
- Merkern (MB, MW und MD).
- Datum und Uhrzeit.

Die Variablen können an jeder beliebigen Stelle im einzeiligen Text eingefügt werden. Die Länge der Variablen kann 4, 5, 7 und 11 Stellen sein. Falsche Eingaben können dazu führen, dass Zeichen überschrieben oder nicht dargestellt werden.

Es werden folgende Formate für Zeitrelais, Uhrzeit und Datum unterstützt:

Variable	Format
Zeitrelais	s s s . s s s
	min min : s s
	h h : min min
Uhr	h h : min min
Datum	TT : MM : JJJJ

Sollwerte über Tastatur/Display eingeben

Die auf dem Display dargestellten Sollwerte für Funktionsbausteine, die als Konstante definiert sind, können Sie editieren. Die Möglichkeit zum Editieren ist in der Programmiersoftware zu aktivieren. Die Länge der Werte kann 4, 5, 7 und 11 Stellen sein. Falsche Eingaben können dazu führen, dass Zeichen überschrieben oder nicht dargestellt werden.

Wirkungsweise

Die Ausgabe des Textes erfolgt, wenn Sie an die Spule EN Spannung anlegen. Voraussetzung ist, dass vor dem Aufruf der Textanzeige die Statusanzeige angezeigt wurde.

Wird die Spule (EN) wieder auf den Zustand 0 gesetzt, stellt das Steuerrelais-Display nach 4 s wieder die Statusanzeige dar.

Für die Textanzeige können Sie auch die zusätzlichen Zeichensätze „Mittel-europa“ und „Kyrillisch“ verwenden und die Darstellung mit den Attributen „Blinkend“ und „Invers“ kombinieren. Diese Optionen können Sie zeilenweise variieren, die Attribute sind beliebig kombinierbar.

Unterschiedliches Verhalten der Funktionsbausteine D01 und D02 bis D16

D01 gibt einen Alarmtext aus, d. h.: Wird D01 angesteuert und ist ein Text für D01 hinterlegt, bleibt dieser Text in der Anzeige stehen bis:

- die Spule D01 den Zustand 0 besitzt.
- die Betriebsart STOP gewählt wurde.
- das easySafety-Gerät ausgeschaltet wird.
- mit der Taste OK oder DEL + ALT auf ein Menü gewechselt wurde.

Für **D 02** bis **D 16** gilt: Sind mehrere Texte vorhanden und angesteuert, wird automatisch nach 4 s der nächste Text angezeigt. Dieser Vorgang wird so lange wiederholt, bis:

- kein Textausgabe-Baustein mehr den Zustand 1 besitzt.
- die Betriebsart STOP gewählt wurde.
- das easySafety ES4P-Gerät ausgeschaltet wird.
- mit der Taste OK oder DEL + ALT auf ein Menü gewechselt wurde.
- der für D01 hinterlegte Text angezeigt wird.

Die Funktion des Textanzeige-Bausteins wird von der Simulation vollständig wiedergegeben.

Darstellbarer Zeichensatz

Sie können Zeichen der Zeichentabellen „Westeuropa“, „Mitteleuropa“ und „Kyrillisch“ eingeben.

Beispielhafte Zeichen der Zeichentabelle „Westeuropa“:

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Beispielhafte Sonderzeichen:

° ! " # \$ % & ' () * + , - . / : ; < = > ? [\] ^ _ ` { | } ~ . und das Leerzeichen.

Beispiele zur Anzeige

Zähler mit Istwert

```
STUECKZAHL
STUECK: 0042
!ZAEHLEN!
```

Temperaturwerte von einem
easyNet-Teilnehmer

```
TEMPERATUR
OUT -010 GRAD
IN 018 GRAD
HEIZEN..
```

D1 als Fehlermeldung bei
Sicherungsfall

```
SICHERUNGSFALL

HAUS 1
AUSGEFALLEN!
```

Abbildung 93: Beispiele für Textausgaben

Sollwerteingabe in einer Anzeige

Während der Eingabe von Werten bleibt der Text statisch auf dem Display erhalten. Die Istwerte werden aktualisiert.

```
IST T01: 000:000
SOLL  : 012:000
IST C16: 04711
SOLL  : 10000
```

```
IST T01: 000:000
SOLL  : 012:000
IST C16: 04711
SOLL  : 10000
```

```
IST T01: 000:000
SOLL  : 012:000
IST C16: 04711
SOLL  : 10000
```

```
IST T01: 000:000
SOLL  : 015:000
IST C16: 04711
SOLL  : 10000
```

Beispiel:

Der Sollwert vom Zeitrelais T01 soll von 12 s auf 15 s verändert werden.

- Zeile 1: Istwert Zeitrelais T 01
- Zeile 2: Sollwert Zeitrelais T 01, editierbar

► Betätigen Sie die Taste ALT, der Cursor springt auf den ersten editierbaren Wert.

In dieser Betriebsart können Sie mit den Cursortasten \wedge \vee von editierbarer Konstante zu Konstante springen.

► Betätigen Sie die Taste OK, der Cursor springt auf den kleinsten Wert der zu verändernden Konstanten.

In diesem Bedienmodus verändern Sie mit den Cursortasten \wedge \vee den Wert. Mit den Cursortasten \langle \rangle bewegen Sie sich von Stelle zu Stelle.

Mit der Taste OK übernehmen Sie den veränderten Wert. Mit der Taste ESC brechen Sie die Eingabe ab und belassen den alten Wert.

► Betätigen Sie die Taste OK, der Cursor wechselt in die Betriebsart „Bewegen von Konstante zu Konstante“.

Der geänderte Wert ist übernommen.

Um den Eingabemodus zu verlassen, betätigen Sie die Taste ALT. (Die Taste ESC besitzt hier die gleiche Wirkung.)

5.9 DB, Datenbaustein

Der Funktionsbaustein speichert Werte, wie z. B. Sollwerte für Funktionsbausteine. Der am Eingang I1 anliegende Wert wird gezielt in dem Operanden gespeichert, der mit dem Ausgang QV verknüpft ist.

easySafety ES4P erlaubt den Einsatz von bis zu 16 Datenbausteinen.

Funktionsbaustein

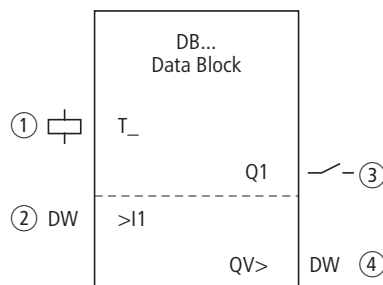


Abbildung 94: Funktionsbaustein „Datenbaustein“

- ① Spule DB..T_: Triggerspule, Baustein überträgt bei positiver Flanke.
- ② Eingang DB..I1: Eingangswert.
- ③ Kontakt DB..Q1: Schließt mit positiver Flanke an DB..T_.
- ④ Ausgang DB..QV: Gibt den Wert von DB..I1 zum Zeitpunkt des Triggers aus.

Verdrahtung des Bausteins

Sie verdrahten den Baustein im Standard-Schaltplan mit seiner Triggerspule und seinem Kontakt.

Beispiel für einen Datenbaustein:

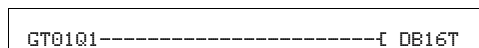


Abbildung 95: Verdrahtung der Triggerspule

Die Triggerspule wird über das NET angesprochen.

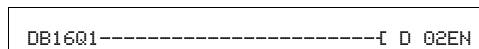
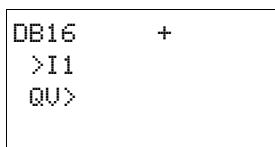


Abbildung 96: Verdrahtung des Bausteinkontaktes

Der Ausgang des Daten-Bausteins DB16Q1 wird auf den Eingang D02 EN des Textanzeige-Bausteins geführt.

Parametersatz



Wenn Sie den Baustein erstmalig im Schaltplan verwenden, gelangen Sie mit OK automatisch in die Gesamtanzeige der Bausteinparameter, wie beispielhaft in der Abbildung links dargestellt. Hier nehmen Sie die Bausteineinstellungen vor. Die Anzeige enthält folgende Elemente:

DB16	Funktionsbaustein: Datenbaustein, Nummer 16
------	---

+	Parameteranzeige: Aufruf möglich
>I1	Eingangswert
QV>	Ausgangswert

Der Parametersatz setzt sich zusammen aus:

Parameteranzeige

Die Anzeige der Parameter während des Betriebes kann gesperrt werden. Weitere Informationen hierzu finden Sie im Abschnitt „Parametrierung aus dem Standard-Schaltplan“ auf Seite 117.

Parameter	Funktion
+	Parameter werden angezeigt
-	Parameter werden nicht angezeigt

Bei Auslieferung steht dieser Parameter auf +.

Eingang

An den Bausteineingang >I1 legen Sie den Wert an, der bei Triggerung übernommen wird.

Parameter	Funktion
>I1	Eingangswert

Der Bausteineingang >I1 kann folgende Operanden besitzen:

- Konstante.
- Merker MD, MW, MB.
- Ausgang...QV> eines anderen Funktionsbausteines.

Ausgang

Der Ausgang gibt den Eingangswert zum Zeitpunkt der Triggerung als ganzzahligen Wert aus.

Parameter	Funktion, Parametrierung im Baustein
QV>	Ausgangswert: -2147483648 - +2147483647

Dem Ausgang ...QV> können Sie folgende Operanden zuweisen:

- Merker MD, MW, MB.

Spule

Sie verwenden die Spule des Bausteins im Standard-Schaltplan, um den Wert am Eingang >I1 in den Baustein zu übernehmen und an seinem Ausgang auszugeben.

Parameter	Funktion
DB..T_	Übertragen des Wertes an >I1

Kontakt

Den Kontakt des Bausteins werten Sie im Standard-Schaltplan aus. Ein geschlossener Kontakt signalisiert, dass der übernommene Wert am Ausgang ausgegeben wird.

Parameter	Funktion
DB..Q1	Übertragung des Wertes von >I1 nach QV>

Speicherplatzbedarf

Der Funktionsbaustein „Datenbaustein“ benötigt 36 Byte Speicherplatz plus 4 Byte pro Konstante am Baustein-Eingang.

Remanenz

Datenbausteine können mit remanenten Istwerten betrieben werden. Die Anzahl wählen Sie im Menü SYSTEM → REMANENZ.

Wirkungsweise des Bausteins

Der Wert am Eingang >I1 wird bei steigender Triggerflanke an einen Operanden (z. B.: MD42) an den Ausgang QV> übergeben. Er behält den Wert bis zum nächsten Überschreiben.

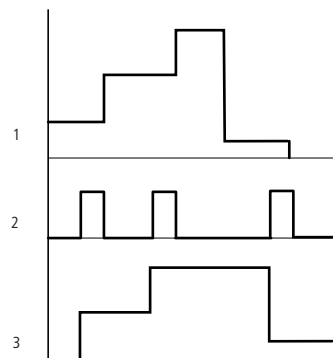


Abbildung 97: Wirkdiagramm Datenbaustein

1: Wert an Eingang DB..>I1

2: Triggerspule DB..T_

3: Wert an DB..QV>

5.10 DG, Diagnose

Der Diagnose-Funktionsbaustein (DG-Baustein) wertet die Zustandsmeldungen eines Sicherheits-Funktionsbausteins aus. Eine Zustandsmeldung wird im Standard-Funktionsbausteinplan mit einem Kontakt des DG-Bausteins verbunden. Tritt die Meldung auf, schließt der Kontakt. Im Anwenderprogramm können Sie darauf reagieren: Erstellen Sie mit Hilfe des Textanzeige-Funktionsbausteins einen Text. Nach dem Schließen des Kontaktes kann der Text auf dem Display oder auf einem angeschlossenen Visualisierungsgerät dargestellt werden. Eine Bearbeitung des DG-Bausteins ist nur mit der Konfigurations-Software *easySoft-Safety* möglich. Sie erlaubt die Verwendung von bis zu 16 Diagnosebausteinen.

Funktionsbaustein

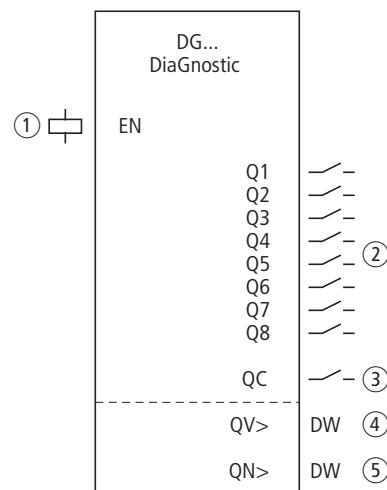


Abbildung 98: Funktionsbaustein „Diagnose“

- ① Spule DG..EN: Gibt die Funktion des DG-Bausteins frei.
- ② Kontakte DG..Q1 bis DG..Q8: Meldet die Zustände des Sicherheits-Funktionsbausteins.
- ③ Kontakt DG..QC: Gibt eine Sammelmeldung (Oder-Verknüpfung) der 8 Kontakte Q1..Q8 aus.
- ④ Ausgang DG..QV: Gibt den Zustandscode aus dem Diagnoseregister des Sicherheits-Funktionsbausteins aus.
- ⑤ Ausgang DG..QN: Gibt den Zustand aller Kontakte Q1..Q8 des DG-Bausteins aus (Doppelwort-Format).

Verdrahtung eines Diagnose-Funktionsbausteins

Sie verdrahten den Baustein im Standard-Schaltplan mit seiner Spule und seinen Kontakten.

Die Freigabespule des DG-Bausteins ist an einen Geräteeingang angeschlossen.

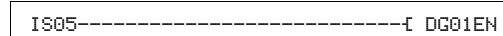


Abbildung 99: Verdrahtung der Spule im Standard-Schaltplan

Die Kontakte sind auf Merker geführt.

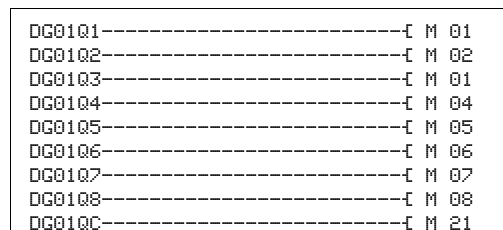


Abbildung 100: Verdrahtung der Ausgangskontakte

Parametersatz

DG01 +
QN>
QU>

Wenn Sie den DG-Baustein erstmalig im Schaltplan verwenden, gelangen Sie mit OK automatisch in die Gesamtanzeige der Bausteinparameter, wie beispielhaft in der Abbildung links dargestellt. Hier können Sie die Ausgänge QV und QN einstellen. Die Anzeige enthält folgende Elemente:

DG01	Funktionsbaustein: Diagnose, Nummer 01
+	Parameteranzeige: Aufruf möglich
QU	Zustandscode des Sicherheitsbaustein
QN	Darstellung aller Ausgänge Q1-Q8 des DG-Bausteins

Der Parametersatz setzt sich zusammen aus:

Parameteranzeige

Die Anzeige der Parameter während des Betriebes kann gesperrt werden. Weitere Informationen hierzu finden Sie im Abschnitt „Parametrierung aus dem Standard-Schaltplan“ auf Seite 117.

Parameter	Funktion
+	Parameter werden angezeigt
-	Parameter werden nicht angezeigt

Bei Auslieferung steht dieser Parameter auf +.

Ausgänge

Der Ausgang QV> informiert über den Zustand des ausgewählten Sicherheits-Funktionsbausteins.

Ein Sicherheits-Funktionsbaustein stellt seinen Zustand in Form eines hexadezimalen Codes am Ausgang DG (Diagnoseregister) zur Verfügung. Dieser Code wird auch am Ausgang QV des DG-Bausteins dargestellt.



Im Abschnitt „Diagnose-/Fehlercodes“ auf Seite 466 und im Kapitel der Online-Hilfe „DWord-Ausgang der Sicherheits-Funktionsbausteine“ finden Sie weitere Informationen über die Zustandsmeldungen und auch eine Gegenüberstellung, welche Zustandsmeldung mit welchem Code abgebildet wird.

Beispiel:

Zustandsnummer (Code)		Zustandsmeldung
hex	dezimal	
2011	8209	Fußschalter (FS) nicht betätigt

Der Ausgang QN> gibt den Zustand aller Kontakte Q1-Q8 im Byte 0 des Doppelwortes aus:

Byte 3	Byte 2	Byte 1	Byte 0
–	–	–	Bit 8 7 6 ... 3 2 1
–	–	–	Q8 Q7 Q6 ... Q3 Q2 Q1

Parameter	Funktion, Parametrierung im Baustein
QU>	Zustandscode des Sicherheitsbausteins
QN>	Darstellung aller Ausgänge Q1-Q8 des DG-Bausteins

Den Ausgängen können Sie folgende Operanden zuweisen:

- Merker MD, MW, MB.

Spule

Sie verwenden die Spule des DG-Bausteins im Sicherheits- oder im Standard-Schaltplan.

Parameter	Funktion
DG . EN	Aktivierung der Bausteinfunktion

Kontakte

Die Kontakte des DG-Bausteins melden die Zustände eines Sicherheitsbausteins.

Kontakt	Funktion
DG..Q1... DG..Q8	Die Kontakte DG..Q1 - Q8 schließen, wenn der überwachte Sicherheits-Funktionsbaustein einen entsprechenden Zustand eingenommen hat.
DG..QC	Sammelmeldung: Schließt einer der Kontakte Q1-Q8, so wird DG..QC ebenfalls geschlossen.

Speicherplatzbedarf

Der DG-Baustein benötigt 104 Byte Speicherplatz plus 4 Byte pro Konstante an den Baustein-Eingängen.

Wirkungsweise des Bausteins

Ein DG-Baustein wird einem Sicherheitsbaustein zugeordnet. Der Sicherheitsbaustein zeigt seinen Zustand an seinem Ausgang DG (Diagnose-Register) an. Diesen Zustand - z. B. „Fußschalter nicht betätigt“ beim Sicherheitsbaustein „FS“ - können Sie im Standard-Funktionsbausteinplan einem Kontakt des DG-Bausteins zuordnen. Tritt der Zustand am Sicherheitsbaustein auf, schließt der zugeordnete Kontakt am DG-Baustein. Da ein DG-Baustein 8 Kontakte hat, können Sie 8 Zustände mit den Kontakten verknüpfen. Stellt ein Sicherheitsbaustein mehr als 8 Zustände zur Verfügung, kann ein zweiter DG-Baustein die zusätzlichen Zustandsmeldungen verarbeiten.

Die Zuordnung zwischen DG-Baustein und Sicherheitsbaustein erfolgt im Standard-Funktionsbausteinplan. Nachdem Sie den DG-Baustein in diesen Plan gezogen haben, wird durch einen Mausklick auf den DG-Baustein das Parameter-Register dargestellt. Zuerst verknüpfen Sie den Sicherheitsbaustein mit dem DG-Baustein. Geben Sie dazu die Nummer des DG-Bausteines und im Feld „Sicherheits-Funktionsbaustein“ den Typ des Sicherheitsbausteines ein, den Sie im Sicherheits-Schaltplan eingegeben haben. Im Feld „Sicherheits-Funktionsbausteine-Zustände“ sind die 8 Ausgänge des DG-Bausteins mit einem Zustandsmenü aufgeführt, aus dem Sie die gewünschte Zustandsmeldung des Sicherheitsbausteins auswählen.

Nimmt der Sicherheitsbaustein einen dieser Zustände an, schließt der ihm zugewiesene Meldekontakt DG..Q. Die Kontakte werden im Standard-Schaltplan verknüpft.

5.11 GT, Wert aus dem NET holen

Mit dem Funktionsbaustein GT (von GET) holen Sie gezielt einen 32-Bit-Wert aus dem Netzwerk **easyNet**. Das Netzwerk **easyNet** wird nachfolgend mit NET bezeichnet. Der GET-Funktionsbaustein GT holt sich die für ihn bestimmten Daten automatisch, sobald sie ein anderer NET-Teilnehmer mit dem PUT-Funktionsbaustein PT auf dem NET bereitstellt. Dieser 32-Bit-Wert ist im Standard-Schaltplan nutzbar.

easySafety ES4P erlaubt den Einsatz von bis zu 16 GT-Funktionsbausteinen.

Funktionsbaustein

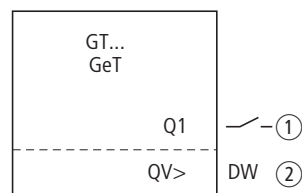


Abbildung 101:Funktionsbaustein GT

- ① Kontakt GT..Q1: Schließt nach dem Empfang eines neuen 32-Bit-Wertes.
- ② Ausgang GT..QV: Gibt den empfangenen 32-Bit-Wert aus.

Verdrahtung des Bausteins

Sie verdrahten den Baustein mit seinem Meldekontakt im Standard-Schaltplan.

Beispiel für einen GT-Baustein:

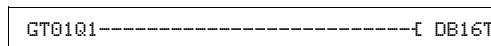
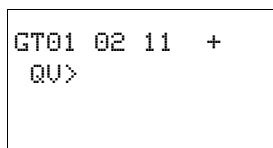


Abbildung 102:Verdrahtung des Bausteinkontakts

Der Kontakt triggert einen Datenbaustein.

Parametersatz

Wenn Sie den Baustein erstmalig im Schaltplan verwenden, gelangen Sie mit OK automatisch in die Gesamtanzeige der Bausteinparameter, wie beispielhaft in der Abbildung links dargestellt. Hier nehmen Sie die Bausteineinstellungen vor. Die Anzeige enthält folgende Elemente:



GT01	Funktionsbaustein: GT, Nummer 01
02	Nummer des sendenden Teilnehmers
11	Sendebaustein des sendenden Teilnehmers (PT 11)
+	Parameteranzeige: Aufruf möglich
QV>	32-Bit-Wert aus dem NET

Der Parametersatz setzt sich zusammen aus:

Nummer des sendenden Teilnehmers

Das nicht sichere Netzwerk NET kann bis zu 8 Teilnehmer verbinden, die nicht sichere Daten miteinander austauschen. Die Teilnehmer werden durch ihre Teilnehmernummer identifiziert. Weitere Einzelheiten über das NET finden Sie im Kapitel „Das Netzwerk easyNet“ ab Seite 395.

Parameter	Funktion
02	Nummer des sendenden Teilnehmers Mögliche Teilnehmernummer: 01 - 08

Nummer des Sendebausteins

Der sendende Teilnehmer verfügt über 16 Funktionsbausteine, um 32-Bit-Werte ins Netz zu stellen.

Parameter	Funktion
11	Sendebaustein (PT 11) des sendenden Teilnehmers. Mögliche Bausteinnummer: 01 - 16

Parameteranzeige

Die Anzeige der Parameter während des Betriebes kann gesperrt werden. Weitere Informationen hierzu finden Sie im Abschnitt „Parametrierung aus dem Standard-Schaltplan“ auf Seite 117.

Parameter	Funktion
+	Parameter werden angezeigt
-	Parameter werden nicht angezeigt

Bei Auslieferung steht dieser Parameter auf +.

Ausgang

Der Ausgang gibt den vom Netzwerk geholten Wert für einen Arbeitszyklus aus.

Parameter	Funktion, Parametrierung im Baustein
QU>	Wert: -2147483648 - +2147483647

Dem Ausgang ...QU> können Sie folgende Operanden zuweisen:

- Merker MD, MW, MB.

Kontakt

Den Kontakt des Bausteins werten Sie im Standard-Schaltplan aus. Ein geschlossener Kontakt signalisiert für die Dauer eines Abarbeitungszyklus, dass neue Daten über das NET empfangen wurden und am Bausteinausgang QV anliegen:

Parameter	Funktion
GT..Q1	Anliegen des geholten Wertes an QV>

Speicherplatzbedarf

Der Funktionsbaustein GT benötigt 28 Byte Speicherplatz.

GT-Diagnose

Der GT-Baustein funktioniert nur, wenn das Netzwerk easyNet im ordnungsgemäßen Betrieb ist (→ Abschnitt „Funktionsfähigkeit des NET kontrollieren“, Seite 411).

Wirkungsweise des Bausteins

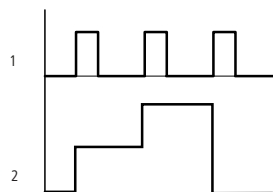


Abbildung 103:Wirkdiagramm GT-Baustein

1: GT..Q1

2: Wert an GT..QV>



Beim Einschalten der Versorgungsspannung erhalten die GT-Bausteine den Wert 0.

5.12 HW, Wochen-Zeitschaltuhr

easySafety ES4P ist mit einer Echtzeituhr ausgestattet, die Sie als Funktionsbaustein im Standard-Schaltplan als Wochenzeit- und Jahresschaltuhr einsetzen können.



Die Schritte zur Einstellung der Uhrzeit finden Sie im Abschnitt „Datum, Uhrzeit und Zeitumstellung einstellen“, Seite 441.

easySafety ES4P erlaubt den Einsatz von bis zu 16 Wochenzeitschaltuhren.



Jeder Schaltuhrbaustein ist mit vier Kanälen ausgestattet, für je eine Zeit zum Ein- und zum Ausschalten. Die Kanäle werden in der Parameteranzeige eingestellt.

Die Uhrzeit ist bei Spannungsausfall gepuffert und läuft weiter. Die Schaltuhren schalten jedoch nicht mehr. Im spannungslosen Zustand bleiben die Kontakte geöffnet. Angaben zur Pufferzeit finden Sie auf Seite 502.

Funktionsbaustein

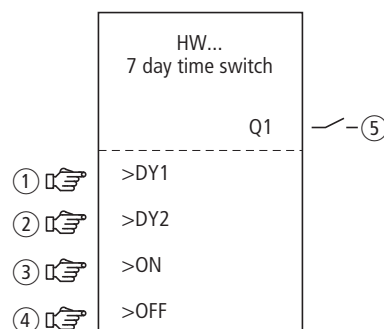


Abbildung 104:Funktionsbaustein „Wochenzeitschaltuhr“

- ① Parameter HW..DY1: Tag 1, Beginn des Zeitraums.
- ② Parameter HW..DY2: Tag 2, Ende des Zeitraums.
- ③ Parameter HW..ON: Einschaltzeit.
- ④ Parameter HW..OFF: Ausschaltzeit.
- ⑤ Kontakt HW..Q1: Schließt im festgelegten Zeitraum.

Verdrahtung des Bausteins

Sie verdrahten den Baustein im Standard-Schaltplan mit seinem Kontakt.

Beispiel für eine Wochenzeitschaltuhr:

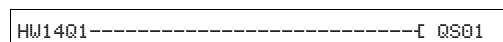


Abbildung 105:Verdrahtung des Bausteinkontakts

Die Wochenzeitschaltuhr schaltet direkt einen Geräteausgang.

```
HW14  A  +
>DY1
>DY2
>ON
>OFF
```

Parametersatz

Wenn Sie den Baustein erstmalig im Schaltplan verwenden, gelangen Sie mit OK automatisch in die Gesamtanzeige der Bausteinparameter, wie beispielhaft in der Abbildung links dargestellt. Hier nehmen Sie die Bausteineinstellungen vor. Die Anzeige enthält folgende Elemente:

HW14	Funktionsbaustein: Wochenzeitschaltuhr, Nummer 14
A	Kanal der Schaltuhr: A
+	Parameteranzeige: Aufruf möglich
>DY1	Tag 1: Beginn des Zeitraumes
>DY2	Tag 2: Ende des Zeitraumes
>ON	Einschaltzeit
>OFF	Ausschaltzeit

Der Parametersatz setzt sich zusammen aus:

Kanal

Pro Wochen-Zeitschaltuhr sind die Kanäle A, B, C und D vorhanden. Diese Kanäle wirken alle gemeinsam auf den Kontakt Q1 der Wochen-Zeitschaltuhr.

Parameter	Funktion
A	Anzeige der Parameter: Kanal A
B	Anzeige der Parameter: Kanal B
C	Anzeige der Parameter: Kanal C
D	Anzeige der Parameter: Kanal D

Parameteranzeige

Die Anzeige der Parameter während des Betriebes kann gesperrt werden. Weitere Informationen hierzu finden Sie im Abschnitt „Parametrierung aus dem Standard-Schaltplan“ auf Seite 117.

Parameter	Funktion
+	Parameter werden angezeigt
-	Parameter werden nicht angezeigt

Bei Auslieferung steht dieser Parameter auf +.

Tag 1 und Tag 2

Mit diesen Parametern grenzen Sie den Zeitraum ein, in dem der Ausgang HW..Q1 geschaltet werden soll.

Parameter	Funktion
>DY1	Tag 1: Tag, an dem zum ersten Mal eingeschaltet wird.
>DY2	Tag 2: Tag, an dem zum letzten Mal ausgeschaltet wird.

Geben Sie entweder einen Zeitraum von mehreren Tagen oder von nur einem Tag ein:

Eintrag	Einschalt- und Ausschaltzeit
MO	Montag
DI	Dienstag
MI	Mittwoch
DO	Donnerstag
FR	Freitag
SA	Samstag
SO	Sonntag
--	Kein Tag

Beispiele:

- Montag bis Freitag

```
HW10  A  +
>DY1 MO
>DY2 FR
>ON
>OFF
```

- Nur am Montag

```
HW14  D  +
>DY1 MO
>DY2 --
>ON
>OFF
```

Einschalt- und Ausschaltzeit

Mit diesen Parametern legen Sie die Uhrzeit zum Ein- und Ausschalten fest,

Parameter	Funktion
>ON	Einschaltzeit: 00:00 - 23:59 Kein Einschalten: --:--
>OFF	Ausschaltzeit: 00:00 - 23:59 Kein Ausschalten: --:--

Kontakt

Den Kontakt des Bausteins werten Sie im Standard-Schaltplan aus. Er schließt zur Einschalt- und öffnet zur Ausschaltzeit an den festgelegten Tagen.

Parameter	Funktion
HW . .Q1	Schaltkontakt

Speicherplatzbedarf

Der Funktionsbaustein „Wochenzeitschaltuhr“ benötigt 68 Byte plus 4 Byte Speicherplatz pro verwendeten Kanal.

Wirkungsweise des Bausteins

Entsprechend der Parametervorgabe werden die Schaltpunkte festgelegt.

MO bis FR: an den Wochentagen Mo, Di, Mi, Do, Fr

ON 10:00, OFF 18:00: Ein -und Ausschaltpunkt an jedem Wochentag.

MO: jeden Montag

ON 10:00: Einschaltpunkt

SA: jeden Samstag

OFF 18:00: Ausschaltpunkt

Arbeitstage schalten

Die Zeitschaltuhr HW01schaltet ein von montags bis freitags mit Kanal:

- A zwischen 6:30 Uhr und 9:30 Uhr.
- B zwischen 17:00 Uhr und 22:30 Uhr.

HW01 A +	HW01 B +
>DY1 MO	>DY1 MO
>DY2 FR	>DY2 FR
>ON 06:30	>ON 17:00
>OFF 09:30	>OFF 22:30

Wochenende schalten

Die Zeitschaltuhr HW02 schaltet freitags um 16:00 Uhr ein und montags um 6:00 Uhr aus.

HW02	A	+
>DY1	FR	
>DY2	--	
>ON	16:00	
>OFF	--:--	

HW02	B	+
>DY1	MO	
>DY2	--	
>ON	--:--	
>OFF	06:00	

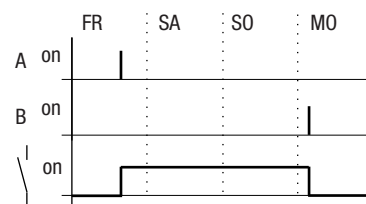


Abbildung 106:Wirkdiagramm „Wochenende“

Schalten über Nacht

Die Zeitschaltuhr HW03 schaltet über Nacht, montags 22:00 Uhr ein und dienstags 6:00 Uhr aus.

HW03	D	+
>DY1	MO	
>DY2	--	
>ON	22:00	
>OFF	06:00	

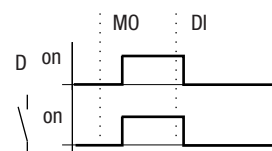


Abbildung 107:Wirkdiagramm „Nachtschaltung“



Liegt die Ausschaltzeit vor der Einschaltzeit, schaltet easySafety ES4P am folgenden Tag aus.

Zeitüberschneidungen

Die Zeiteinstellungen einer Zeitschaltuhr überschneiden sich. Die Uhr schaltet montags um 16:00 Uhr ein, am Dienstag und Mittwoch bereits um 10:00 Uhr. Die Ausschaltzeit liegt montags bis mittwochs bei 22:00 Uhr.

HW04 A +	HW04 B +
>DY1 MO	>DY1 DI
>DY2 MI	>DY2 MI
>ON 16:00	>ON 10:00
>OFF 22:00	>OFF 00:00

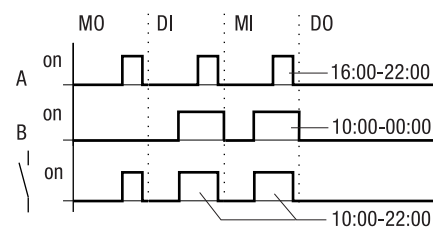


Abbildung 108:Wirkdiagramm Überschneidungen



Ein- und Ausschaltzeiten des Ausgangs Q1 richten sich immer nach dem Kanal, der zuerst schaltet. Anders formuliert schaltet die erste Einschaltzeit an einem der vier Kanäle den Zustand am Ausgang Q1 auf 1.

Die erste Ausschaltzeit eines Kanals schaltet den Zustand am Ausgang Q1 auf 0.

Wenn Ein- und Ausschaltzeit gleichzeitig auftreten, wird der Ausgang Q1 ausgeschaltet.

Verhalten bei Stromausfall

Zwischen 15:00 Uhr und 17:00 Uhr fällt der Strom aus. Das Relais fällt ab und bleibt nach Wiedereinschalten der Stromversorgung aus, da die erste Ausschaltzeit bereits um 16:00 Uhr war.

HW05 A +	HW05 B +
>DY1 M0	>DY1 M0
>DY2 S0	>DY2 S0
>OFF 16:00	>ON 12:00
	>OFF 18:00



Nach dem Einschalten aktualisiert easySafety ES4P den Schaltzustand immer aus allen vorhandenen Schaltzeitvorgaben.

24 Stunden schalten

Die Schaltuhr soll 24 Stunden schalten.

Montags um 0:00 Uhr einschalten und dienstags um 0:00 Uhr ausschalten.

–

HW20 A +	HW20 B +
>DY1 M0	>DY1 DI
>DY2	>DY2
>ON 00:00	>ON
>OFF	>OFF 00:00

5.13 HY, Jahres-Zeitschaltuhr

easySafety ES4P ist mit einer Echtzeituhr ausgestattet, die Sie als Funktionsbaustein im Standard-Schaltplan als Wochenzeit- und Jahresschaltuhr einsetzen können.



Die Schritte zur Einstellung der Uhrzeit finden Sie im Abschnitt „Datum, Uhrzeit und Zeitumstellung einstellen“, Seite 441.

Funktionsbaustein

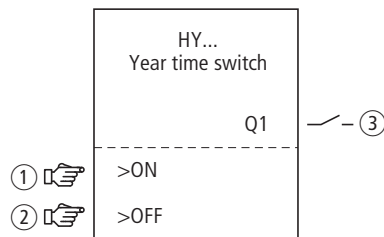


Abbildung 109:Funktionsbaustein „Jahresschaltuhren“

- ① Parameter HY..ON: Einschaltdatum
- ② Parameter HY..OFF: Ausschaltdatum
- ③ Kontakt HY..Q1: Schließt im festgelegten Zeitraum.

Wirkungsweise

Falls Sie an Feiertagen, Urlaubstagen, in Betriebs- und Schulferien oder zu sonstigen Ereignissen spezielle Funktionen ein- oder ausschalten müssen, ist dies problemlos mit der Jahres-Zeitschaltuhr zu realisieren.

easySafety ES4P erlaubt den Einsatz von bis zu 16 Funktionsbausteinen des Typs Jahres-Zeitschaltuhr.

Pro Jahres-Zeitschaltuhr sind vier Kanäle A, B, C und D vorhanden. Pro Kanal können Sie je einen Ein- und Ausschaltzeitpunkt wählen. Diese Kanäle einer Jahres-Zeitschaltuhr wirken alle auf den gemeinsamen Kontakt Q1, den Sie im Schaltplan verdrahten. Die Kanäle werden in der Parameteranzeige oder in easySoft-Safety eingestellt.

Die Jahres-Zeitschaltuhr kann:

- wiederkehrende Intervalle schalten, indem sie für einzelne Tage, Monate oder Jahre ein- und ausschaltet.
- zusammenhängende Zeitbereiche schalten, bei der sie durchgehend vom Tagesanfang eines beliebigen Tages bis zum Ende eines beliebigen Tages, Monats oder Jahres eingeschaltet bleibt.



Ein- und Ausschaltzeitpunkt wiederkehrender Intervalle parametrieren Sie in jeweils **einem** Kanal.
Ein- und Ausschaltzeitpunkt eines zusammenhängenden Zeitbereiches parametrieren Sie in **zwei** benachbarten Kanälen. Wenn Sie die ON-Angaben beim Kanal A eingeben, ist die OFF-Angabe beim Kanal B einzugeben, bzw. ON beim Kanal B und OFF beim Kanal C.

Verhalten bei Spannungsausfall

Uhrzeit und Datum sind bei Spannungsausfall gepuffert und laufen weiter. Die Schaltuhrrelais schalten jedoch nicht mehr. Im spannungslosen Zustand bleiben die Kontakte geöffnet. Angaben zur Pufferzeit finden Sie auf Seite 502.



Der im easySafety ES4P-Gerät integrierte elektronische Uhrenbaustein arbeitet in dem Datumsbereich 01.01.2001 bis 31.12.2099

Verdrahtung des Funktionsbausteines

Sie verdrahten den Funktionsbaustein im **Standard**-Schaltplan mit seinem Kontakt.

Kontakt

Der Kontakt schließt jeden Tag zur Einschalt- und öffnet zur Ausschaltzeit.

Parameter	Funktion
HY..Q1	Schaltkontakt, schließt im festgelegten Zeitraum

Beispiel:

für eine Jahres-Zeitschaltuhr

HY14Q1-----[QS01

Abbildung 110: Verdrahtung des Bausteinkontakts

Die Jahres-Zeitschaltuhr schaltet direkt einen Geräteausgang.

Parametrierung der Baustein-Ein-/Ausgänge

Parametersatz

Wenn Sie den Funktionsbaustein erstmalig im Schaltplan verwenden, gelangen Sie mit OK automatisch in die Gesamtanzeige der Bausteinparameter, wie beispielhaft in der Abbildung links dargestellt. Hier nehmen Sie die Bausteineinstellungen vor. Die Anzeige enthält folgende Elemente:

HY14 B +
>ON
>OFF

HY14	Funktionsbaustein: Jahres-Zeitschaltuhr, Nummer 14
B	Kanal der Schaltuhr: B

+	Parameteranzeige: Aufruf möglich
>ON	Einschaltdatum
>OFF	Ausschaltdatum

Der Parametersatz setzt sich zusammen aus:

Kanal

Pro Funktionsbaustein Jahres-Zeitschaltuhr können Sie die Kanäle A, B, C und D parametrieren, die gemeinsam auf den Kontakt Q1 dieses Funktionsbausteines wirken.

Parameter	Funktion
A	Anzeige der Parameter: Kanal A
B	Anzeige der Parameter: Kanal B
C	Anzeige der Parameter: Kanal C
D	Anzeige der Parameter: Kanal D

Parameteranzeige

Die Anzeige der Parameter während des Betriebes kann gesperrt werden. Weitere Informationen hierzu finden Sie im Abschnitt „Parametrierung aus dem Standard-Schaltplan“ auf Seite 117.

Parameter	Funktion
+	Parameter werden angezeigt
–	Parameter werden nicht angezeigt

Bei Auslieferung steht dieser Parameter auf +.

Einschalt- und Ausschaltdatum

Mit diesen Parametern legen Sie die Daten zum Ein- und Ausschalten im Format TT.MM.JJ fest.

Zum Beispiel:

Tag.Monat.Jahr: 11.11.07

Parameter	Funktion
>ON	Einschaltdatum
>OFF	Ausschaltdatum

Speicherplatzbedarf

Der Funktionsbaustein Jahres-Zeitschaltuhr benötigt 68 Byte plus 4 Byte Speicherplatz pro verwendeten Kanal.

Ausführungszeit

Mode	Ausführungszeit [µs]
-	61

Funktionsweise des Bausteines

Die Jahres-Zeitschaltuhr kann Bereiche, einzelne Tage, Monate, Jahre oder Kombinationen aus allen schalten.

```
HY01 A    +
>ON  --.---.08
>OFF --.---.12
```

Jahre

Schalten um jeweils 00:00 Uhr:

- Ein am 01.01.2008 und
- Aus am 01.01.2013.

```
HY01 A    +
>ON  --.04.---
>OFF --.10.---
```

Monate

Schalten um jeweils 00:00 Uhr:

- Ein an jedem 01. April eines jeden Jahres.
- Aus an jedem 01. November eines jeden Jahres.

```
HY01 A    +
>ON  02.---.---
>OFF 25.---.---
```

Tage

Schalten um jeweils 00:00 Uhr:

- Ein an jedem 02. eines jeden Monats.
- Aus an jedem 26. eines jeden Monats.

Eingaberegeln

Der Kontakt schaltet (ON bis OFF)

- in den Jahren.
- in den angegebenen Monaten.
- an den eingetragenen Tagen.

ACHTUNG

Die Jahres-Zeitschaltuhr funktioniert nur richtig, wenn Sie sich an folgende Regeln halten:

- Das Einschaltjahr muss kalendarisch vor dem Ausschaltjahr liegen.
- ON- und OFF- Schaltzeiten müssen paarweise identisch angegeben werden, z. B.:
 - ON = Tag/--/--, OFF = Tag/--/--
 - ON = --/--/Jahr, OFF = --/--/Jahr
 - ON = --/Monat/Jahr, OFF = --/Monat/Jahr
 - ON = Tag/Monat/Jahr, OFF = Tag/Monat/Jahr.
- Im Normalfall sollte der ON-Tag kleiner als der OFF-Tag sein, sonst gilt der Sonderfall wie im Beispiel 8 auf Seite 196 beschrieben.

Folgende neun Eingaberegeln sind erlaubt:
(XX = Stelle benutzt)

```
HY01 A    +
>ON XX.--.--
>OFF XX.--.--
```

Regel 1

ON: Tag

OFF: Tag

```
HY01 A    +
>ON --.XX.--
>OFF --.XX.--
```

Regel 2

ON: Monat

OFF: Monat

```
HY01 A    +
>ON --.--.XX
>OFF --.--.XX
```

Regel 3

ON: Jahr

OFF: Jahr

```
HY01 A    +
>ON XX.XX.--
>OFF XX.XX.--
```

Regel 4

ON: Tag/Monat

OFF: Tag/Monat

```
HY01 A    +
>ON --.XX.XX
>OFF --.XX.XX
```

Regel 5

ON: Monat/Jahr

OFF: Monat/Jahr

```
HY01 A    +
>ON XX.XX.XX
>OFF XX.XX.XX
```

Regel 6

ON: Tag/Monat/Jahr

OFF: Tag/Monat/Jahr

```
HY01 A    +
>ON XX.XX.--
>OFF --.--.--
```

Regel 7

Zweikanalig:

Kanal A ON: Tag/Monat

```
HY01 B +
>ON --.--.--
>OFF XX.XX.--
```

Kanal B OFF: Tag/Monat

```
HY01 C +
>ON XX.XX.XX
>OFF --.--.XX
```

Regel 8

Zweikanalig:

Kanal C ON: Tag/Monat/Jahr

Kanal D OFF: Tag/Monat/Jahr

```
HY01 D +
>ON --.--.XX
>OFF XX.XX.XX
```

Bei dieser Regel ist immer die gleiche Jahreszahl im ON- und OFF-Eingabebereich pro Kanal einzugeben.

Regel 9

Überlappende Kanäle:

Das erste ON-Datum schaltet ein und das erste OFF-Datum schaltet aus.

Beispielparametrierungen

Wiederkehrende Intervalle parametrieren

Beispiel 1:

Jahresbereich wählen (1-kanalig)

```
HY01 A    +
>ON  --.--.10
>OFF --.--.11
```

Die Jahres-Zeitschaltuhr HY01 soll am 1. Januar 2010 00:00 Uhr einschalten und bis 1. Januar 2012 00:00 Uhr eingeschaltet sein.

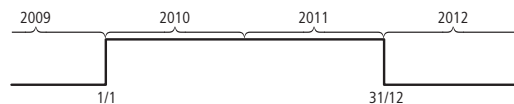


Abbildung 111: Jahresbereich wählen

Beispiel 2:

Monatsbereiche auswählen (1-kanalig)

```
HY02 A    +
>ON  __.03.--
>OFF --.09.--
```

Die Jahres-Zeitschaltuhr HY02 soll am 1. März 00:00 Uhr einschalten und bis zum 1. Oktober 00:00 Uhr eingeschaltet sein.

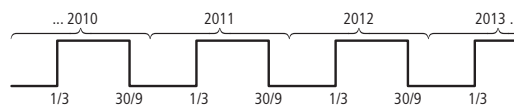


Abbildung 112: Monatsbereich wählen

Beispiel 3:

Tagesbereiche auswählen (1-kanalig)

```
HY03 A    +
>ON  01.--.--
>OFF 28.--.--
```

Die Jahres-Zeitschaltuhr HY03 soll am 1. eines jeden Monats um 00:00 Uhr einschalten und bis zum 29. eines jeden Monats um 00:00 Uhr eingeschaltet sein.

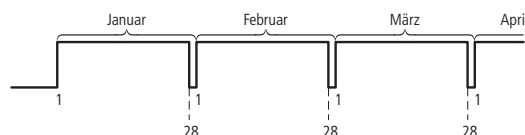


Abbildung 113: Tagesbereich wählen

Beispiel 4:

„Feier“-Tage auswählen (1-kanalig)

```
HY04 A    +
>ON  25.12.--
>OFF 26.12.--
```

Die Jahres-Zeitschaltuhr HY04 soll am 25.12. eines jeden Jahres um 00:00 Uhr einschalten und bis zum 27.12. eines jeden Jahres um 00:00 Uhr eingeschaltet sein, „Weihnachten schalten“.

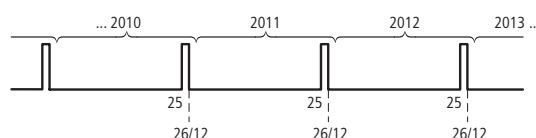


Abbildung 114: „Feier“-Tage wählen

```
HY05 A    +
>ON 09.06.--
>OFF 16.10.--
```

Beispiel 5:

Bestimmte Tage in bestimmten Monaten wählen (1-kanalig)

Die Jahres-Zeitschaltuhr HY05 soll jedes Jahr in den Monaten 6, 7, 8, 9 und 10 jeweils am 9. um 0:00 Uhr einschalten und am 17. um 00:00 Uhr ausschalten.

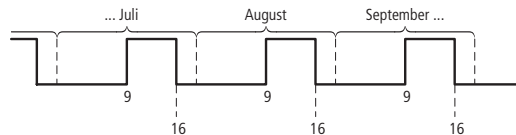


Abbildung 115: Bestimmte Tage in bestimmten Monaten wählen

Zusammenhängende Zeitbereiche parametrieren

Die folgenden Beispiele zeigen die Parametrierung zusammenhängender Zeitbereiche, in denen die Zeitschaltuhr ständig eingeschaltet bleibt. Diese Parametrierung nehmen Sie paarweise in benachbarten Kanälen vor.

Beispiel 6:

Zeitbereich für jedes Jahr wählen (2-kanalig)

Die Jahres-Zeitschaltuhr HY01 soll am 02.05. jeden Jahres um 00:00 Uhr einschalten und durchgehend bis zum 1.11. um 00:00 Uhr jeden Jahres eingeschaltet sein, „Biergartensaison“.

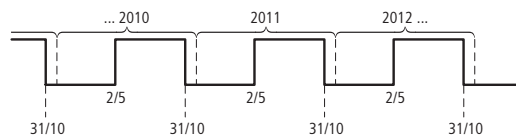


Abbildung 116: Zeitbereich für jedes Jahr wählen

Parametereinstellungen der Jahres-Zeitschaltuhr HY01:

```
HY01 A    +
>ON 02.05.--
>OFF --.--.--
```

ON/OFF: Erstes/letztes Einschaltjahr sind hier unbegrenzt.

```
HY01 B    +
>ON --.--.--
>OFF 31.10.--
```

ON/OFF: Erstes/letztes Ausschaltjahr sind hier unbegrenzt.

Beispiel 7:
Zeitbereich für eine begrenzte Anzahl von Jahren wählen (2-kanalig)

Die Jahres-Zeitschaltuhr HY01 soll in den Jahren 2011 und 2012 am 02.05. um 00:00 Uhr einschalten und jeweils bis zum 1.11. um 00:00 Uhr eingeschaltet sein.

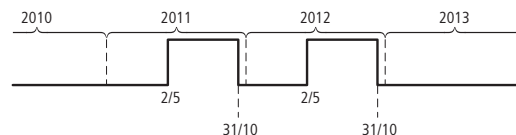


Abbildung 117: Zeitbereich für eine begrenzte Anzahl von Jahre wählen

Parametereinstellungen der Jahres-Zeitschaltuhr HY01:

```
HY01  A    +
>ON   02.05.11
>OFF  --.--.12
```

ON/OFF: Erstes/letztes Einschaltjahr.

```
HY01  B    +
>ON   --.--.11
>OFF  31.10.12
```

ON/OFF: Erstes/letztes Ausschaltjahr.

Beispiel 8:
Zeitbereich zwei Tage über den Jahreswechsel wählen (2-kanalig)

Die Jahres-Zeitschaltuhr HY01 soll am 31.12. **eines jeden Jahres** um 00:00 Uhr einschalten und durchgehend bis zum 2.01. um 00:00 Uhr eines jeden Jahres eingeschaltet sein.

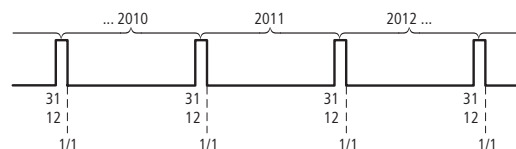


Abbildung 118: Zeitbereich zwei Tage über den Jahreswechsel wählen

Parametereinstellungen der Jahres-Zeitschaltuhr HY01:

```
HY01  A    +
>ON   31.12.--
>OFF  --.--.--
```

ON/OFF: Erstes/letztes Einschaltjahr sind hier unbegrenzt.

```
HY01  B    +
>ON   --.--.--
>OFF  01.01.--
```

ON/OFF: Erstes/letztes Ausschaltjahr sind hier unbegrenzt.

Beispiel 9:
Zeitbereich zwei Tage über den Jahreswechsel 2010/2011, 2011/2012 auswählen (2-kanalig)

Die Jahres-Zeitschaltuhr HY01 soll am 31.12. 2010 um 00:00 Uhr einschalten und bis zum 2.01. 2011 um 00:00 Uhr eingeschaltet sein sowie am 31.12. 2011 um 00:00 Uhr einschalten und bis zum 2.01. 2012 um 00:00 Uhr eingeschaltet bleiben.

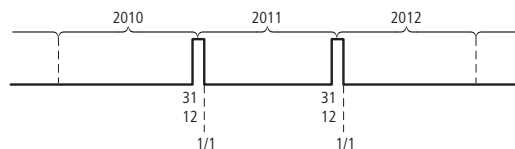


Abbildung 119: Zeitbereich zwei Tage über den Jahreswechsel wählen

Parametereinstellungen der Jahres-Zeitschaltuhr HY01:

```
HY01  A    +
>ON  31.12.10
>OFF --.--.11
```

ON/OFF: Erstes/letztes Einschaltjahr.

```
HY01  B    +
>ON  --.--.11
>OFF 01.01.12
```

ON/OFF: Erstes/letztes Ausschaltjahr.

Beispiel 10:
Überlappende Zeitbereiche (2-kanalig)

Dieses Beispiel zeigt die Parametrierung zusammenhängender, überlappender Zeitbereiche in benachbarten Kanälen.

Der Jahres-Zeitschaltuhr HY01 **Kanal C** schaltet am 3. um 00:00 Uhr in den Monaten 5, 6, 7, 8, 9, 10 ein und bleibt in diesen Monaten bis zum 26. um 00:00 Uhr eingeschaltet.

Der Jahres-Zeitschaltuhr HY01 **Kanal D** schaltet am 2. um 00:00 Uhr in den Monaten 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 ein und bleibt in diesen Monaten bis zum 18. um 00:00 Uhr eingeschaltet.

Parametereinstellungen der Jahres-Zeitschaltuhr HY01:

```
HY01  C    +
>ON  03.05.--
>OFF 25.10.--
```

```
HY01  D    +
>ON  02.06.--
>OFF 17.12.--
```

Summe der Kanäle und Verhalten des Kontaktes Q1 in diesem Beispiel:

5 Standard-Funktionsbausteine

5.13 HY, Jahres-Zeitschalschaltuhr

Im Monat Mai schaltet die Uhr vom 3. um 00:00 Uhr bis zum 26. um 00:00 Uhr.

In den Monaten Juni, Juli, August, September, Oktober schaltet die Uhr vom 2. um 00:00 Uhr bis zum 18. um 00:00 Uhr.

In den Monaten November und Dezember schaltet die Uhr vom 2. um 00:00 Uhr bis zum 18. um 00:00 Uhr. Dieses Schaltverhalten erklärt der folgende Hinweis.



Schaltverhalten bei überlappend parametrisierten Kanälen:
Bei überlappend parametrisierten Bereichen schaltet die Jahres-Zeitschaltuhr den Kontakt beim ersten erkannten ON ein, unabhängig welcher Kanal dieses ON liefert. Analog dazu schaltet die Jahres-Zeitschaltuhr den Kontakt beim ersten erkannten OFF aus, selbst wenn ein anderer Kanal noch ON liefert!

5.14 JC, Bedingter Sprung

Mit dem Funktionsbaustein JC.. können Sie innerhalb der Bausteinliste vorwärts zu einer Sprungmarke LB verzweigen und dabei mehrere Bausteine überspringen. Als Sprungziel setzen Sie den Funktionsbaustein LB.. (Sprungmarke) ein. Die Funktionsbausteine JC und LB verwenden Sie im Standard-Schaltplan.

easySafety ES4P erlaubt bis zu 16 bedingte Sprünge.



Zu jedem JC-Baustein muss ein LB-Baustein als Sprungmarke existieren. Verwenden Sie die Bausteine JC.. und LB.. immer paarweise. Zum Bedingten Sprung JC01 gehört dann unbedingt die Sprungmarke LB01.



Die Beschreibung des Funktionsbausteins LB, Sprungmarke, finden Sie ab Seite 202.

Funktionsbaustein

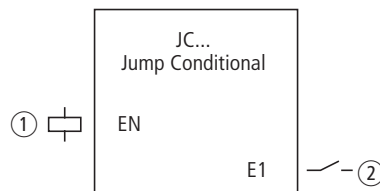


Abbildung 120: Funktionsbaustein „Bedingter Sprung“

① Spule JC..EN: Gibt die Funktion des Bausteins frei.

② Kontakt JC..E1: Fehlermeldung

Verdrahtung des Bausteins

Sie verdrahten den Baustein im Standard-Schaltplan mit seiner Freigabespule JC..EN. Sie kann direkt auf die Geräteklemmen IS1 bis IS14 verdrahtet oder intern verknüpft werden.

Beispiel:
für einen bedingten Sprung

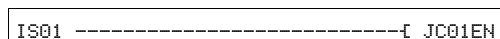
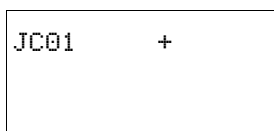


Abbildung 121: Verdrahtung der Freigabespule



Parametersatz

Wenn Sie den Baustein erstmalig im Schaltplan verwenden, gelangen Sie mit OK automatisch in die Gesamtanzeige der Bausteinparameter, wie beispielhaft in der Abbildung links dargestellt. Hier nehmen Sie die Bausteineinstellungen vor. Die Anzeige enthält folgende Elemente:

JC01	Funktionsbaustein: Bedingter Sprung, Nummer 01
+	Ohne Funktion

Spule

Sie verwenden die Spule des Bausteins im Standard-Schaltplan zur Aktivierung der Bausteinfunktion.

Parameter	Funktion
JC..EN	Gezielte Aktivierung der Bausteinfunktion

Kontakt

Den Kontakt des Bausteins werten Sie im Standard-Schaltplan aus. Er signalisiert einen Fehler, wenn keine zugehörige Sprungmarke vorhanden ist oder diese vor der Absprungstelle liegt (Rückwärtssprung).

Parameter	Funktion
JC..E1	Fehlermeldung

Speicherplatzbedarf

Der Funktionsbaustein „Bedingter Sprung“ benötigt 20 Byte Speicherplatz.

Wirkungsweise des Bausteins

Ist die Freigabespule JC..EN aktiv, überspringt das Programm in Vorwärtsrichtung einen oder mehrere Bausteine. Der nächste abgearbeitete Baustein ist der erste, der in der Bausteinliste der Sprungmarke LB.. folgt. Ist die Freigabespule JC..EN nicht aktiv, arbeitet das Programm den nächsten Baustein ab, der in der Bausteinliste hinter dem JC.. eingefügt ist.

In der Bausteinliste muss eine Sprungmarke vom zugehörigen Baustein „Bedingter Sprung“ aus betrachtet nachgelagert, also in Richtung Listende positioniert sein. Liegt sie jedoch vor der zugehörigen Absprungstelle (Rückwärtssprung), verzweigt das Programm zum Ende der Bausteinliste und der Fehlerkontakt JC..E1 des Bausteins „Bedingter Sprung“ schließt. Ist keine zugehörige Sprungmarke in der Bausteinliste gesetzt, wird zu deren Ende gesprungen. Dabei wird auch der letzte Strompfad übersprungen und der Fehlerkontakt JC..E1 schließt ebenfalls.

Beispiel

Es soll ein Sprung hinter einen Tabellen-Baustein TB01 erfolgen, wenn der Merker M01 den Zustand 1 aufweist.

M 01-----JC01EN

Abbildung 122:Beispiel Bedingter Sprung

JC01	+
TB01	-
LB01	
L:031	B:6488

Über das Menü <STANDARD -> PROGRAMM -> BAUSTEINE> gelangen Sie in den Bausteineditor.

- ▶ Navigieren Sie mit den Cursortasten ^v an die Stelle, ab der gesprungen werden soll und drücken Sie OK.
- ▶ Wählen Sie anschließend mit den Cursortasten ^v den Funktionsbaustein JC01 und schließen Sie die Eingabe mit zweimal OK ab.
- ▶ Fügen Sie den Tabellen-Baustein TB01 in die nächste Position in die Bausteinliste ein, parametrieren Sie ihn und schließen Sie die Eingabe mit ESC ab.
- ▶ Navigieren Sie mit den Cursortasten ^v an die nächste Position in der Bausteinliste und fügen Sie dort die nachfolgend beschriebene Sprungmarke LB01 ein.

Während der Abarbeitung verzweigt das Programm zur Sprungmarke LB01, solange JC01EN im Zustand 1 bleibt.



Wenn Sie den Funktionsbaustein JC.. nachträglich in die Bausteinliste einfügen wollen, um bereits vorhandene andere Funktionsbausteine zu überspringen, empfiehlt sich die Verwendung der Konfigurations-Software **easySoft-Safety**. Diese erlaubt die Verschiebung eines Funktionsbausteines in eine beliebige Position.

5.15 LB, Sprungmarke

Die Sprungmarke LB.. dient innerhalb der Bausteinliste als Sprungziel für einen bedingten Sprung mit dem Funktionsbaustein JC.. . Die Funktionsbausteine JC und LB verwenden Sie immer paarweise im Standard-Schaltplan.

easySafety ES4P erlaubt die Verwendung von bis zu 16 Sprungmarken.

Funktionsbaustein

Da der Funktionsbaustein LB.. einfach nur Sprungziel ist, benötigt er keine Verknüpfung im Schaltplan und keine Parametrierung. Er verfügt weder über Spulen noch Kontakte und wird lediglich an die gewünschte Position in der Bausteinliste platziert.



Zu jedem Funktionsbaustein LB.. muss ein korrespondierender Baustein „JC..“ (Bedingter Sprung) als Absprungstelle existieren. Beispielsweise gehört zum Bedingten Sprung JC01 immer die Sprungmarke LB01.

In der Bausteinliste muss eine Sprungmarke vom zugehörigen Baustein „Bedingter Sprung“ aus betrachtet nachgelagert, also in Richtung Listeneinde angeordnet sein. Liegt sie jedoch vor der zugehörigen Absprungstelle (Rückwärtssprung), verzweigt das Programm zum Ende der Bausteinliste und der Fehlerkontakt JC..E1 des Bausteines „Bedingter Sprung“ schließt. Ist in der Bausteinliste keine zugehörige Sprungmarke gesetzt, wird zu deren Ende gesprungen und der Fehlerkontakt JC..E1 schließt ebenfalls.

In den Bausteineditor gelangen Sie im Hauptmenü über die Schritte <STANDARD -> PROGRAMM -> BAUSTEINE>.

- ▶ Navigieren Sie mit den Cursortasten ^v an die Stelle, zu der gesprungen werden soll und drücken Sie OK.
- ▶ Wählen Sie anschließend mit den Cursortasten ^v den Funktionsbaustein LB.. und schließen Sie die Eingabe mit zweimal OK ab.

Die Beschreibung des Funktionsbausteins JC, Bedingter Sprung, finden Sie im → Kapitel „JC, Bedingter Sprung“ ab der Seite 199. Dort ist auch ein Beispiel aufgeführt.

5.16 MR, Masterreset

Der Baustein „Masterreset“ ermöglicht es Ihnen, mit einem Befehl den Zustand aller Merker und aller Ausgänge auf den Zustand 0 zurückzusetzen. Mit der Betriebsart des Bausteines können Sie festlegen, ob Sie nur die Ausgänge oder nur die Merker oder die Merker und Ausgänge zurücksetzen wollen.

easySafety ES4P erlaubt den Einsatz von bis zu 16 Masterreset-Bausteinen.

Funktionsbaustein

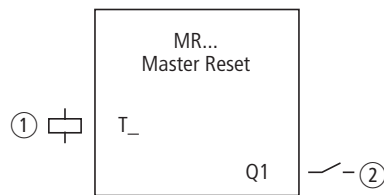


Abbildung 123: Funktionsbaustein „Masterreset“

- ① Spule MR..T_-: Triggerspule, Baustein setzt bei positiver Flanke zurück.
- ② Kontakt MR..Q1: Schließt beim Rücksetzen.

Verdrahtung des Bausteins

Sie verdrahten den Baustein im Standard-Schaltplan mit seiner Triggerspule.

Beispiel für einen Masterreset-Baustein:

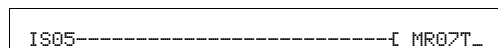


Abbildung 124: Verdrahtung der Triggerspule

Die Triggerspule ist an einen Geräteeingang angeschlossen.

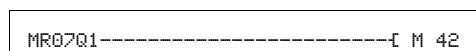
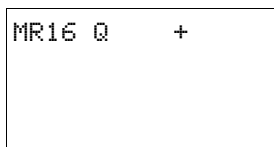


Abbildung 125: Verdrahtung der Kontakte

Die Meldung des Bausteins wird auf einen Merker geführt.

Parametersatz



Wenn Sie den Baustein erstmalig im Schaltplan verwenden, gelangen Sie mit OK automatisch in die Gesamtanzeige der Bausteinparameter, wie beispielhaft in der Abbildung links dargestellt. Hier nehmen Sie die Bausteineinstellungen vor. Die Anzeige enthält folgende Elemente:

MR16	Funktionsbaustein: Masterreset, Nummer 16
Q	Betriebsart: Ausgänge rücksetzen
+	Parameteranzeige: Aufruf möglich

Der Parametersatz setzt sich zusammen aus:

Betriebsart

Mit der Betriebsart legen Sie fest, ob Sie Merker, Ausgänge oder beide zurücksetzen wollen.

Parameter	Funktion
Q	Wirkt auf die im Standard-Schaltplan verwendeten Ausgänge S., *S., *SN.; * = NET-ID
M	Wirkt auf den Merkerbereich MD01- MD96
ALL	Wirkt auf die oben unter Q und M genannten Operanden, die im Standard-Schaltplan verwendet werden.

Bei Auslieferung steht dieser Parameter auf Q.

Parameteranzeige

Die Anzeige der Parameter während des Betriebes kann gesperrt werden. Weitere Informationen hierzu finden Sie im Abschnitt „Parametrierung aus dem Standard-Schaltplan“ auf Seite 117.

Parameter	Funktion
+	Parameter werden angezeigt
-	Parameter werden nicht angezeigt

Bei Auslieferung steht dieser Parameter auf +.

Spule

Sie verwenden die Spule des Bausteins im Standard-Schaltplan.

Parameter	Funktion
MR * T_	Auslösen der Funktion bei positiver Flanke

Kontakt

Den Kontakt des Bausteins werten Sie im Standard-Schaltplan aus. Ein geschlossener Kontakt signalisiert:

Parameter	Funktion
MR * Q1	Rücksetzen

Speicherplatzbedarf

Der Funktionsbaustein „Masterreset“ benötigt 20 Byte Speicherplatz.

Wirkungsweise des Bausteins

Entsprechend der Betriebsart werden bei einer positiven Flanke an der Triggerspule alle Ausgänge oder alle Merker auf den Status 0 zurückgesetzt.



Führen Sie den Masterreset als letzten Baustein aus, damit alle Datenbereiche sicher gelöscht werden. Ansonsten können dahinter folgende Bausteine die Datenbereiche überschreiben.

Der Kontakt MR..Q1 folgt dem Status der eigenen Triggerspule und bestätigt den Rücksetzvorgang.

5.17 MX, Datenmultiplexer

Mit dem Funktionsbaustein „Datenmultiplexer“ wählen Sie wie mit einem Betriebsarten-Wahlschalter aus acht Eingangswerten MX..I1 bis MX..I8 einen Wert aus. Der Baustein stellt diesen Wert nach Übernahme an seinem Ausgang MX..QV bereit.

easySafety ES4P erlaubt den Einsatz von bis zu 16 Datenmultiplexern.

Funktionsbaustein

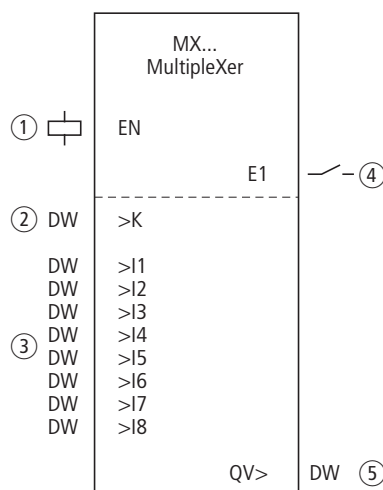


Abbildung 126: Funktionsbaustein „Datenmultiplexer“

- ① Spule MX..EN: Gibt die Funktion des Bausteins frei.
- ② Eingang MX..K: Gibt die Kanalnummer vor.
- ③ Eingänge MX..I1 bis MX..I8: Eingangskanäle I1 bis I8.
- ④ Kontakt MX..E1: Schließt bei ungültiger Kanalvorgabe.
- ⑤ Ausgang MX..QV: Gibt den ausgewählten Eingangswert aus.

Verdrahtung des Bausteins

Im Standard-Schaltplan wird der Baustein freigegeben und sein Fehlerausgang abgefragt.

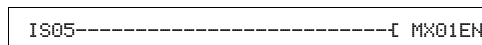


Abbildung 127: Verdrahtung der Freigabespule

Seine Spule MX01EN ist direkt mit der Geräteklemme IS05 verbunden.

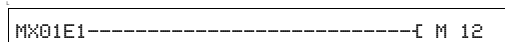


Abbildung 128: Verdrahtung des Bausteinkontakts MX01E1

Der Bausteinkontakt MX01E1 (Fehlermeldung) wird mit dem Merker M12 verbunden.

MX01	+
>K	
>I1	
>I2	
>I3	
>I4	
>I5	
>I6	
>I7	
>I8	
QV>	

Parametersatz

Wenn Sie den Baustein erstmalig im Schaltplan verwenden, gelangen Sie mit OK automatisch in die Gesamtanzeige der Bausteinparameter, wie beispielhaft in der Abbildung links für ein ansprechverzögertes Zeitrelais dargestellt. Hier nehmen Sie die Bausteineinstellungen vor. Die Anzeige enthält folgende Elemente:

MX01	Funktionsbaustein; Datenmultiplexer, Nummer 01
+	Parameteranzeige: Aufruf möglich
>K	Kanalnummer (0 - 7)
>I1 >I8	Eingangskanal 1 - 8
QV>	Ausgang

Der Parametersatz setzt sich zusammen aus:

Parameteranzeige

Die Anzeige der Parameter während des Betriebes kann gesperrt werden. Weitere Informationen hierzu finden Sie im Abschnitt „Parametrierung aus dem Standard-Schaltplan“ auf Seite 117.

Parameter	Funktion
+	Parameter werden angezeigt
-	Parameter werden nicht angezeigt

Bei Auslieferung steht dieser Parameter auf +.

Eingänge

Mit dem Bausteineingang >K legen Sie den am Bausteinausgang QV> auszugebenden Eingangskanal fest.

An die Bausteineingänge >I1 bis >I8 legen Sie die Werte an, die am Bausteinausgang QV> ausgegeben werden sollen.

Parameter	Funktion
>K	Kanalnummer: 0-7
>I1...>I8	Eingangswert 1-8: - 2147483648 - +2147483647

Die Baustein-Eingänge >K und >I1 bis >I8 können folgende Operanden besitzen:

- Konstante.
- Merker MD, MW, MB.
- Ausgang ...QV> eines anderen Funktionsbausteines.

Ausgang

Der Ausgang QV> gibt den Wert an dem angewählten Eingangskanal aus.

5 Standard-Funktionsbausteine

5.17 MX, Datenmultiplexer

Parameter	Funktion, Parametrierung im Baustein
QV>	Ausgangswert: - 2147483648 - +2147483647

Der Baustein-Registerausgang MX..QV kann folgende Operanden besitzen:

- Merker MD, MW, MB.

Spule

Mit der Spule MX..EN aktivieren Sie die Funktion des Bausteins im Standard-Schaltplan.

Spule	Funktion
MX..EN	Aktivierung der Bausteinfunktion

Kontakt

Den Kontakt des Bausteins werten Sie im Standard-Schaltplan aus. Ein geschlossener Kontakt signalisiert:

Parameter	Funktion
MX..E1	Fehler, z. B. ungültiger Parameter

Speicherplatzbedarf

Der Funktionsbaustein „Datenmultiplexer“ benötigt 96 Byte Speicherplatz plus 4 Byte pro Konstante an den Baustein-Eingängen.

Wirkungsweise des Bausteins

Der Multiplexer ist aktiv, wenn die Freigabespule MX..EN angesteuert ist.

Über den Kanalnummer-Eingang MX..K bestimmen Sie, welcher Eingang zum Ausgang durchgeschaltet wird. Der Kanalnummer-Eingang schaltet die Eingangswerte in ihrer Reihenfolge durch; d. h.:

- Kanalnummer 0 gibt den Eingang MX..I1 an MX..QV weiter.
- Kanalnummer 7 gibt den Eingang MX..I8 an MX..QV weiter.

Der Fehlerkontakt MX..E1 schließt, wenn am Kanalnummer-Eingang MX..K ein ungültiger Parameter anliegt.

Beispiel

Ein Antrieb soll mit einer festen und drei abhängigen Drehzahlen gefahren werden.

Er erhält seine Vorgabe von einem Multiplexer-Funktionsbaustein.

MB08 gibt die Kanalnummer an, die zum Ausgang gelangen soll. Die feste Drehzahl wird als Konstante am Eingang MX01I1 parametrisiert, die Folgeeingänge erhalten die variablen Werte aus den Merkern MB01 bis MB03. Die Sollwerte am Ausgang MX01QV des Bausteins werden an MB04 ausgegeben.

Zunächst wird der Baustein im Standard-Schaltplan von Merker M33 aktiviert. Die folgende Abbildung zeigt die Verknüpfung.

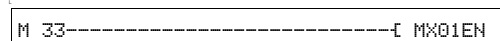


Abbildung 129: Schaltplan zur Freigabe des Bausteins „Datenmultiplexer“

Geben Sie die Parameter des Bausteins wie links gezeigt ein.

```
MX01      +
>K  MB08
>I1 +40
>I2 MB01

>I3 MB02
>I4 MB03
>I5
>I6
>I7
>I8
QV> MB04
```

5.18 NC, Zahlenwandler

Mit dem Funktionsbaustein „Zahlenwandler“ wandeln Sie einen Wert um:

- BCD in einen Binärwert.
- einen Binärwert in BCD.

Der Binärwert wird im Gerät weiterverarbeitet. Er kann z.B. mit einem Wert addiert werden. Der Binärwert wird im Simulator als dezimaler Wert angezeigt.

easySafety ES4P erlaubt den Einsatz von bis zu 16 Zahlenwandlern.

Funktionsbaustein

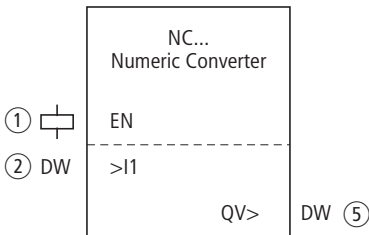


Abbildung 130:Funktionsbaustein „Zahlenwandler“

- ① Spule NC..EN: Gibt die Funktion des Bausteins frei.
- ② Eingang NC..I1: Eingangswert.
- ③ Ausgang NC..QV: Gibt den gewandelten Eingangswert aus.

Verdrahtung des Bausteins

Im Standard-Schaltplan wird der Baustein freigegeben.
Zum Beispiel:

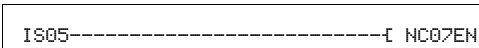
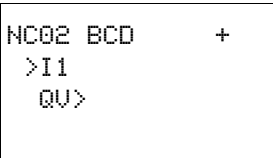


Abbildung 131:Verdrahtung der Freigabespule

Seine Spule NC..EN ist direkt mit der Geräteklemme IS5 verbunden.

Parametersatz



NC02	Funktionsbaustein; Zahlenwandler, Nummer 02
BCD	Betriebsart: Umwandlung BCD in Binärwert
+	Parameteranzeige: Aufruf möglich
>I1	Eingangswert
QV>	Ausgangswert

Der Parametersatz setzt sich zusammen aus:

Betriebsart

Mit der Betriebsart bestimmen Sie, ob ein Binärwert in BCD gewandelt wird oder umgekehrt.

Parameter	Funktion, Parametrierung im Baustein
BCD	Umwandlung BCD in Binärwert
BIN	Umwandlung Binärwert in BCD

Die Werkseinstellung dieses Parameters ist BCD.

Parameteranzeige

Die Anzeige der Parameter während des Betriebes kann gesperrt werden. Weitere Informationen hierzu finden Sie im Abschnitt „Parametrierung aus dem Standard-Schaltplan“ auf Seite 117.

Parameter	Funktion
+	Parameter werden angezeigt
–	Parameter werden nicht angezeigt

Bei Auslieferung steht dieser Parameter auf +.

Zahlenbereich des BCD-Codes

Der BCD-Code erlaubt nur den Zahlenbereich 0 bis 9. Werte, die größer als 9 sind, werden als 9 verarbeitet.

BCD-Code	Dezimalwert
0000	0
0001	1
0010	2
0011	3
0100	4
0101	5
0110	6
0111	7
1000	8
1001	9
1010 - 1111	nicht erlaubt
0001 0000	10
1001 1001	99

Eingang

An den Bausteineingang >I1 legen Sie den zu wandelnden Eingangswert an.

Parameter	Funktion
>I1	Eingangswert: Dezimal: -161061273 - +161061273 BCD: -9999999 - +9999999

Der Baustein-Eingang >I1 kennt folgende Operanden:

- Konstante.
- Merker MD, MW, MB.
- Ausgang ...QV> eines anderen Funktionsbausteines.

Ausgang

Der Ausgang QV> gibt den gewandelten Wert aus.

Parameter	Funktion, Parametrierung im Baustein
QV>	Ausgangswert: Dezimal: -161061273 - +161061273 BCD: -9999999 - +9999999

Die Baustein-Registerausgang NC..QV kann folgende Operanden besitzen:

- Merker MD, MW, MB.

Spule

Mit der Spule NC..EN aktivieren Sie die Funktion des Bausteins im Standard-Schaltplan. Ist die Spule NC..EN nicht aktiv, wird der gesamte Baustein deaktiviert und zurückgesetzt. Der Ausgangswert geht auf Null.

Spule	Funktion
NC..EN	Gezielte Aktivierung der Bausteinfunktion

Speicherplatzbedarf

Der Funktionsbaustein „Zahlenwandler“ benötigt 32 Byte Speicherplatz plus 4 Byte pro Konstante am Baustein-Eingang.

Wirkungsweise des Bausteins

Betriebsart BCD

Der am Eingang I1 anliegende BCD-Wert wird in einen Binärwert gewandelt und auf den Ausgang QV> ausgegeben. Der Binärwert wird als Dezimalwert angezeigt.

Beispiel 1:

Eingangswert >I1: +9_{dez}

Binärwert: 1001

Dezimalwert QV>: + 9

Beispiel 2:

Eingangswert >I1: +14_{dez}

Binärwert: 1110

Dezimalwert QV>: + 9

Beispiel 3:

Eingangswert >I1: 19_{dez}

Binärwert: 00010011

Dezimalwert QV>: 13

Beispiel 4:

Eingangswert >I1: 161061273_{dez}

Binärwert: 1001100110011001100110011001

Dezimalwert QV>: 9999999

Beispiel 5:

Eingangswert >I1: -61673_{dez}

Binärwert: 100000000000000001111000011101001

Dezimalwert QV>: -9099



Bit 32 wird als Vorzeichenbit genommen.
Bit 32 = 1 → Vorzeichen = Minus.

Beispiel 6:

Eingangswert >I1: 2147483647_{dez}

Binärwert: 01111111111111111111111111111111

Dezimalwert QV>: 9999999



Werte größer als 161061273 werden als 9999999 ausgegeben.
Werte kleiner als -161061273 werden als -9999999 ausgegeben.

Der Arbeitsbereich des Bausteines wird überschritten.

Betriebsart BIN

Der Binärwert an >I1 wird in einen BCD-Wert gewandelt und auf den Ausgang QV> ausgegeben. Der Binärwert wird als Dezimalwert angezeigt.

Beispiel 1:

Eingangswert >I1: $+7_{\text{dez}}$

BCD-Binärwert: 0111

Hexadezimalwert: 0111

Dezimalwert QV>: + 7

Beispiel 2:

Eingangswert >I1: $+11_{\text{dez}}$

BCD-Binärwert: 00010001

Hexadezimalwert: 00010001

Dezimalwert QV>: +17 (1 + 16)

Hexadezimalwert:

Bit 0 besitzt der Wert 1

Bit 4 besitzt den Wert 16

Summe: Bit 0 plus Bit 4 = 17

Beispiel 3:

Eingangswert >I1: 19_{dez}

BCD-Binärwert: 00011001

Hexadezimalwert: 00011001

Dezimalwert QV>: 25 (1 + 8 + 16)

Beispiel 4:

Eingangswert >I1: 9999999_{dez}

BCD-Binärwert: 1001100110011001100110011001

Hexadezimalwert: 1001100110011001100110011001

Dezimalwert QV>: 161061273

Beispiel 5:

Eingangswert >I1: -61673_{dez}

BCD-Binärwert: 10000000000001100001011001110011

Hexadezimalwert: 10000000000001100001011001110011

Dezimalwert QV>: -398963



Bit 32 wird als Vorzeichenbit genommen.
Bit 32 = 1 → Vorzeichen = Minus.

Beispiel 6:

Eingangswert >I1: 2147483647_{dez}

BCD-Binärwert: 01111111111111111111111111111111

Hexadezimalwert: 01111111111111111111111111111111

Dezimalwert QV>: 161061273



Werte größer als 9999999 werden als 161061273 ausgegeben.
Werte kleiner als -9999999 werden als -161061273 ausgegeben.
Der Arbeitsbereich des Bausteines wird überschritten.

5.19 OT, Betriebsstundenzähler

Der Baustein erfasst die Betriebsstunden von unabhängigen Ereignissen oder Zuständen. Der Stand des Betriebsstundenzählers bleibt auch im spannungslosen Zustand erhalten. Solange die Freigabespule des Bausteins aktiv ist, zählt easySafety ES4P die Stunden im Minutentakt, die Anzeige erfolgt jedoch in Stunden.

easySafety ES4P erlaubt den Einsatz von bis zu 4 Betriebsstundenzählern.

Funktionsbaustein

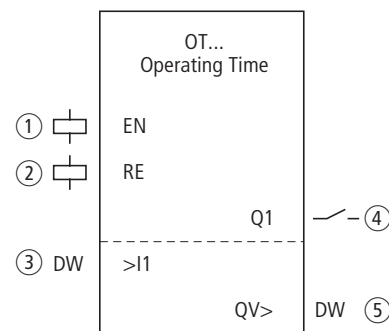


Abbildung 132: Funktionsbaustein „Betriebsstundenzähler“

- ① Spule OT..EN: Aktiviert die Funktion des Bausteins.
- ② Spule OT..RE: Setzt den Betriebsstundenzähler auf Null zurück.
- ③ Eingang OT..I1: Gibt den oberen Sollwert vor.
- ④ Kontakt OT..Q1: Schließt bei Erreichen des oberen Sollwertes.
- ⑤ Ausgang OT..QV: Gibt den aktuellen Zählwert aus.

Verdrahtung des Bausteins

Sie verdrahten den Baustein im Schaltplan mit seinen Spulen und seinem Kontakt im Standard-Schaltplan.

Beispiel für einen Betriebsstundenzähler:

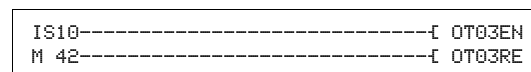


Abbildung 133: Verdrahtung der Bausteinspulen

Die Freigabespule des Bausteins ist hier direkt an die Geräteeingänge angeschlossen. Ein Merker steuert die Rücksetzspule an.

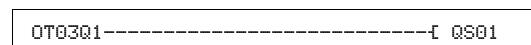


Abbildung 134: Verdrahtung des Bausteinkontakts

Die Meldung des Bausteins wurde auf einen Geräteausgang verdrahtet.

```
OT03 +
>I1
QV>
```

Parametersatz

Wenn Sie den Baustein erstmalig im Schaltplan verwenden, gelangen Sie mit OK automatisch in die Gesamtanzeige der Bausteinparameter, wie beispielhaft in der Abbildung links dargestellt. Hier nehmen Sie die Bausteineinstellungen vor. Die Anzeige enthält folgende Elemente:

OT03	Funktionsbaustein: Betriebsstundenzähler, Nummer 03
+	Parameteranzeige: Aufruf möglich
>I1	Oberer Sollwert in Stunden
QV>	Istwert des Betriebsstundenzählers in Stunden

Der Parametersatz setzt sich zusammen aus:

Parameteranzeige

Die Anzeige der Parameter während des Betriebes kann gesperrt werden. Weitere Informationen hierzu finden Sie im Abschnitt „Parametrierung aus dem Standard-Schaltplan“ auf Seite 117.

Parameter	Funktion
+	Parameter werden angezeigt
-	Parameter werden nicht angezeigt

Bei Auslieferung steht dieser Parameter auf +.

Eingang

Mit dem Bausteineingang >I1 legen Sie den oberen Sollwert in Stunden fest. Bei dessen Erreichen meldet sich der Bausteinkontakt.

Parameter	Funktion
>I1	Oberer Sollwert: 0 Stunden - > 100 Jahre

Der Bausteineingang >I1 kann folgende Operanden besitzen:

- Konstante.
- Merker MD, MW, MB.
- Ausgang ...QV> eines anderen Funktionsbausteines.

Ausgang

Der Ausgang QV> gibt die gezählten Betriebsstunden als ganzzahligen Wert in Stunden aus.

Parameter	Funktion
QV>	Betriebsstunden: 0 Stunden - > 100 Jahre

Dem Ausgang ...QV> können Sie folgende Operanden zuweisen:

- Merker MD, MW, MB

Spulen

Die Freigabespule startet die Funktion des Bausteins.

Die Resetspule setzt den Betriebsstundenzähler auf Null zurück.

Parameter	Funktion
OT..EN	Gezielte Aktivierung der Bausteinfunktion
OT..RE	Rücksetzen des Zählers auf Null

Kontakt

Den Kontakt des Bausteins werten Sie im Standard-Schaltplan aus. Ein geschlossener Kontakt signalisiert:

Parameter	Funktion
OT..Q1	Erreichen oder Überschreiten des oberen Sollwertes

Speicherplatzbedarf

Der Funktionsbaustein „Betriebsstundenzähler“ benötigt 36 Byte Speicherplatz plus 4 Byte für die Konstante am Baustein-Eingang.

Wirkungsweise des Bausteins

Wird die Freigabespule OT..EN auf den Status 1 angesteuert, addiert der Zähler seinen Istwert minütlich um den Wert 1 (Grundtakt: 1 Minute).

Erreicht der Istwert an QV> den Sollwert von >I1, so schaltet der Kontakt OT..Q1 so lange, wie der Istwert größer gleich dem Sollwert ist.

Der Istwert bleibt so lange im Gerät gespeichert, bis die Reset-Spule OT..RE angesteuert wird. Dann wird der Istwert auf Null gesetzt.



Folgende Tätigkeiten löschen den Istwert des Betriebsstundenzählers nicht: Betriebsartenwechsel RUN, STOP, Spannung EIN, AUS, Programm löschen, Programm verändern, Neues Programm laden.

Genauigkeit

Die Betriebsstundenzähler arbeiten auf die Minute genau. Wird innerhalb einer Minute die Freigabespule abgesteuert, geht der Sekundenwert verloren.

Der Wertebereich des Betriebsstundenzählers liegt zwischen 0 Stunden bis über 100 Jahre.

5.20 PT, Wert in das NET stellen

Mit dem PUT-Funktionsbaustein (put = stellen, setzen) PT können Sie einen Operanden an das NET übergeben, der maximal 32 Bit lang sein kann. Dieser Wert kann im Standard-Schaltplan übergeben werden.

Der Operandenwert wird übertragen und vom korrespondierenden GET-Funktionsbaustein GT bei einem anderer NET-Teilnehmer automatisch gelesen.

easySafety ES4P ermöglicht den Einsatz von bis zu 16 PUT Funktionsbausteinen.

Funktionsbaustein

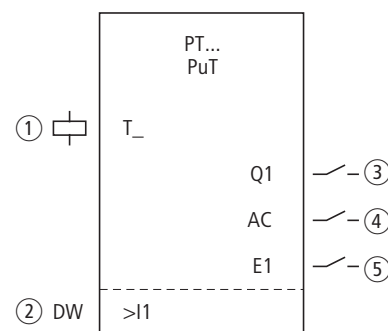


Abbildung 135:Funktionsbaustein PUT

- ① Spule PT..T_: Triggerspule, bei positiver Flanke speichert der Baustein den Eingangswert zwischen und übergibt ihn ins NET.
- ② Eingang PT..I1: Der Wert, der in das NET gestellt werden soll.
- ③ Kontakt PT..Q1: Schließt, während die Triggerspule aktiv ist.
- ④ Kontakt PT..AC: Schließt während der Zwischenspeicherung des Eingangswertes und seiner anschließenden Übergabe ins NET.
- ⑤ Kontakt PT..E1: Schließt bei einem Übertragungsfehler.

Verdrahtung des Bausteins

Sie verdrahten den Baustein im Standard-Schaltplan mit seiner Triggerspule und seinen Kontakten.

Beispiel für einen PUT-Baustein:

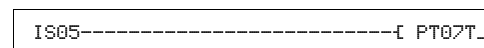


Abbildung 136:Verdrahtung der Triggerspule

Die Triggerspule ist an einen Geräteeingang angeschlossen.

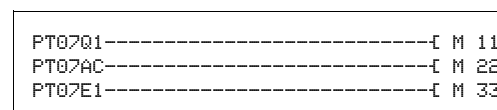


Abbildung 137:Verdrahtung der Bausteinkontakte

Die Kontakte übergeben die Bausteininformation auf Merker.

PT07	-
>I1	

Parametersatz

Wenn Sie den Baustein erstmalig im Schaltplan verwenden, gelangen Sie mit OK automatisch in die Gesamtanzeige der Bausteinparameter, wie beispielhaft in der Abbildung links dargestellt. Hier nehmen Sie die Bausteineinstellungen vor. Die Anzeige enthält folgende Elemente:

PT07	Funktionsbaustein: PUT, Nummer 07
-	Parameteranzeige: Aufruf nicht möglich
>I1	Eingangswert, der in das NET gestellt wird

Der Parametersatz setzt sich zusammen aus:

Parameteranzeige

Die Anzeige der Parameter während des Betriebes kann gesperrt werden. Weitere Informationen hierzu finden Sie im Abschnitt „Parametrierung aus dem Standard-Schaltplan“ auf Seite 117.

Parameter	Funktion
+	Parameter werden angezeigt
-	Parameter werden nicht angezeigt

Bei Auslieferung steht dieser Parameter auf +.

Eingang

Der am Bausteineingang >I1 angelegte Wert wird bei Triggerung des Bausteins zwischengespeichert und dann in das NET übergeben.

Parameter	Funktion
>I1	Eingangswert: -2147483648 - +2147483647

Dem Bausteineingang können Sie folgende Operanden zuordnen:

- Konstante.
- Merker MD, MW, MB.
- Ausgang ...QV> eines anderen Funktionsbausteines.

Spule

Sie verwenden die Triggerspule des Bausteins im Standard-Schaltplan. Bei ihrer Aktivierung speichert der Baustein den Eingangswert zwischen und übergibt ihn ins NET.

Parameter	Funktion
PT...T_	Triggerspule

Kontakte

Die Kontakte des Bausteins werten Sie im Standard-Schaltplan aus. Ein geschlossener Kontakt signalisiert:

Parameter	Funktion
PT..Q1	Die Triggerspule ist aktiv.
PT..AC	Die Zwischenspeicherung und anschließende Übergabe des Eingangswertes ins NET.
PT..E1	Einen Übertragungsfehler.

Speicherplatzbedarf

Der Funktionsbaustein PUT benötigt 36 Byte Speicherplatz plus 4 Byte pro Konstante an dem Baustein-Eingang.

PUT-Diagnose

Der PUT-Baustein funktioniert nur, wenn das NET im ordnungsgemäßen Betrieb ist (→ Abschnitt „Funktionsfähigkeit des NET kontrollieren“, Seite 411).

Wirkungsweise des Bausteins

Beim Anzug der Triggerspule PT..T_ schließt der Kontakt PT..Q1 und bleibt so lange geschlossen, wie die Triggerspule angezogen bleibt.

Der Anzug löst das Zwischenspeichern des am Eingang >I1 anstehenden Eingangswertes aus. Anschließend übergibt der Baustein diesen Wert ins NET. Während dieser Zeit schließt der Bausteinkontakt PT..Q1.

Konnte der zwischengespeicherte Wert nicht abgesetzt werden, schließt der Kontakt PT..E1 und zeigt damit einen Übertragungsfehler an. Er bleibt so lange geschlossen, bis mit dem Anziehen der Triggerspule PT..T_ ein neuer Sendeauftrag erteilt wird.

Das Wirkdiagramm zeigt den Zusammenhang des Sendevorgangs und sein Auslösen durch die Triggerspule:

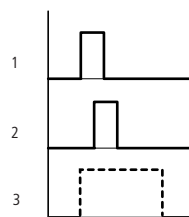


Abbildung 138:Wirkdiagramm PUT-Baustein

1: Triggerspule

2: Kontakt Rückmeldung Triggerspule

3: Senden

5.21 SC, Setze Datum/Uhrzeit

Mit diesem Baustein stellen Sie gezielt das Datum und die Uhrzeit in das NET. Alle anderen Netzteilnehmer übernehmen das Datum und die Uhrzeit des sendenden Teilnehmers. Die Funktion ist im Standard-Schaltplan nutzbar.

easySafety ES4P ermöglicht den Einsatz von einem Funktionsbaustein „Setze Datum/Uhrzeit“.

Funktionsbaustein

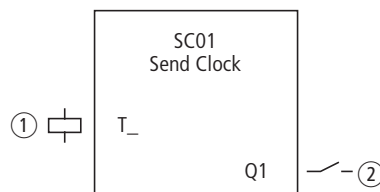


Abbildung 139:Funktionsbaustein „Setze Datum/Uhrzeit“

- ① Spule SC01T_: Triggerspule, bei Anzug übergibt der Baustein Datum und Uhrzeit des Senders ins NET.
- ② Kontakt SC01Q1: Schließt, während die Triggerspule aktiv ist.

Verdrahtung des Bausteins

Sie verdrahten den Baustein im Standard-Schaltplan mit seiner Triggerspule und seinem Kontakt.

Beispiel für einen „Setze Datum/Uhrzeit“-Baustein:

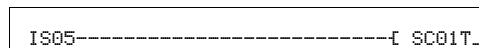


Abbildung 140:Verdrahtung der Triggerspule

Die Triggerspule ist an einen Geräteeingang angeschlossen.

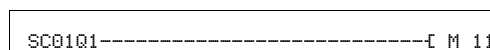


Abbildung 141:Verdrahtung des Bausteinkontakts

Der Kontakt wird auf einen Merker geführt.

Parametersatz

Bei diesem Baustein handelt es sich um einen triggerbaren Systemdienst. Er hat daher keine Parameter.

Spule

Sie verwenden die Triggerspule des Bausteins im Standard-Schaltplan.

Parameter	Funktion
SC01T_	Triggerspule

5 Standard-Funktionsbausteine

5.21 SC, Setze Datum/Uhrzeit

Kontakt

Den Kontakt des Bausteins werten Sie im Standard-Schaltplan aus. Ein geschlossener Kontakt signalisiert:

Parameter	Funktion
SC01Q1	während die Triggerspule aktiv ist

Speicherplatzbedarf

Der Funktionsbaustein SC benötigt 20 Byte Speicherplatz.

SC-Diagnose

Der SC-Baustein funktioniert nur, wenn das NET im ordnungsgemäßen Betrieb ist (→ Abschnitt „Funktionsfähigkeit des NET kontrollieren“, Seite 411).

Wirkungsweise des Bausteins

Wird die Triggerspule des Bausteines angesteuert, wird automatisch das aktuelle Datum, der Wochentag und die Uhrzeit des sendenden Teilnehmers in das NET gestellt. Der sendende Teilnehmer führt diese Aktion aus, sobald auf der Geräte-Echtzeituhr eine neue Minute anfängt. Die anderen Netzteilnehmer übernehmen diese Werte.

Beispiel: Der Triggerimpuls erfolgt zum Zeitpunkt 03:32:21 (hh:mm:ss). Zum Zeitpunkt 03:33:00 werden die anderen Teilnehmer synchronisiert. Diese Zeit wird von allen übernommen. Der Vorgang kann beliebig oft wiederholt werden.

Genauigkeit der Zeitsynchronisation

Die maximale Zeitabweichung zwischen den funktionsfähigen Teilnehmer untereinander beträgt 5 s.

5.22 SR, Schieberegister

Mit dem Baustein „Schieberegister“ können Sie in Abhängigkeit von der Betriebsart „Bit“ oder „Doppelwort“ (DW) bei jedem angelegten Taktimpuls Bits oder Merker-Doppelworte um eine Position vorwärts oder rückwärts verschieben. Das Schieberegister ist linear aufgebaut. Wird beispielsweise bei einer Bit-Operation mit einem Taktimpuls an einem Ende des Registers ein Bit eingefügt, dann wird am anderen Ende ein Bit herausgeschoben. Sie können zwischen zwei Betriebsarten wählen:

- Bit (BIT).
- Doppelwort (DW).

easySafety ES4P erlaubt den Einsatz von bis zu 16 Schieberegistern.

Funktionsbaustein

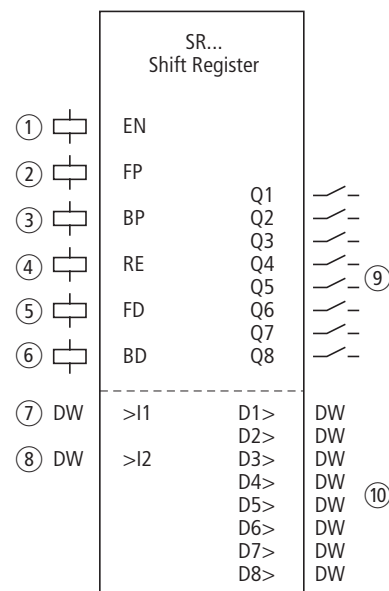


Abbildung 142: Funktionsbaustein „Schieberegister“

- ① Spule SR..EN: Gibt die Funktion des Bausteins frei.
- ② Spule SR..FP: Takteingang vorwärts.
- ③ Spule SR..BP: Takteingang rückwärts.
- ④ Spule SR..RE: Setzt das Schieberegister auf Null zurück.
- ⑤ Spule SR..FD: Datenbit vorwärts.
- ⑥ Spule SR..BD: Datenbit rückwärts.
- ⑦ Eingang SR..I1: Eingangswert vorwärts.
- ⑧ Eingang SR..I2: Eingangswert rückwärts.
- ⑨ Kontakte SR..Q1 bis SR..Q8: Schließen, solange ihre Registerwerte 1 sind.
- ⑩ Ausgänge SR..D1 bis SR..D8: Registerwerte 1 bis 8 des Schieberegisters.

Verdrahtung des Bausteins

In der Betriebsart BIT integrieren Sie den Schieberegister-Baustein im Standard-Schaltplan mit seinen Spulen und Kontakten:

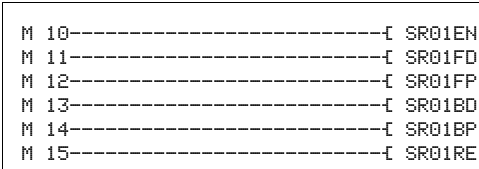


Abbildung 143:Betriebsart BIT, Verdrahtung der Bausteinspulen

Die Bausteinspulen werden von Merkern geschaltet.

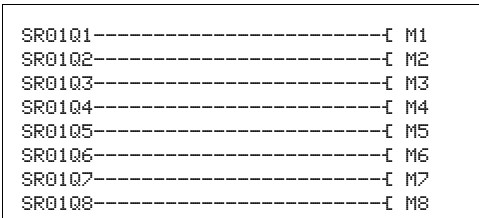


Abbildung 144:Betriebsart BIT, Verdrahtung der Bausteinkontakte

Die Kontakte des Bausteins sind mit Merkern verbunden.

In der Betriebsart DW integrieren Sie im Standard-Schaltplan lediglich die Spulen:

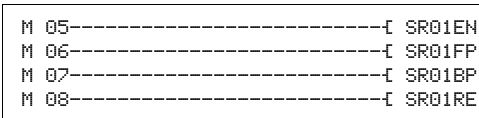


Abbildung 145:Betriebsart DW, Verdrahtung der Bausteinkontakte

Die Ein- und Ausgänge parametrieren Sie im Bausteinschaltplan.

Parametersatz

Wenn Sie den Baustein erstmalig im Schaltplan verwenden, gelangen Sie mit OK automatisch in die Gesamtanzeige der Bausteinparameter, wie beispielhaft in der Abbildung unten links dargestellt. Hier nehmen Sie die Bausteineinstellungen vor.

Die Parameteranzeige ist für beide Betriebsarten gleich, es wird lediglich der Parameter für das Datenformat unterschieden.

Betriebsart

Mit diesem Parameter legen Sie fest, ob Sie das Schieberegister als Bitregister oder im Format „Doppelwort“ betreiben wollen.

Parameter	Funktion, Parametrierung im Baustein
BIT	Bit-Operation
DW	Doppelwort-Operation

Die Werkseinstellung dieses Parameters ist BIT.

```
SR01 BIT +
>I1
>I2
D1>
```

```
D2>
D3>
D4>
D5>
D6>
D7>
D8>
```

```
SR01 DW +
>I1
>I2
D1>
```

```
D2>
D3>
D4>
D5>
D6>
D7>
D8>
```

- Betriebsart BIT

Der Funktionsbaustein ist in das Programm einzubinden. Nach der Auswahl erscheint der links aufgeführte Parameterblock. In dieser Betriebsart wird das Datenbit zum Schieben in Vorwärtsrichtung an der Eingangsspule SR..FD und zum Schieben in Rückwärtsrichtung an SR..BD übergeben.



Die angezeigten Ein-/Ausgänge des Bausteins I1, I2 und D1-D8 haben in der Betriebsart BIT keine Funktion! Werden sie mit Operanden beschrieben, bleiben sie wirkungslos. Die Verdrahtung des SR-Bausteins (BIT) erfolgt im Schaltplan.

- Betriebsart DW

SR01	Funktionsbaustein SR Schieberegister, Nummer 01
DW	Betriebsart: Doppelwortmerker-Operation
+	Erscheint in der Parameteranzeige
>I1	Eingangswert vorwärts
>I2	Eingangswert rückwärts
D1>	Registerwert 1
D2>	Registerwert 2
D3>	Registerwert 3
D4>	Registerwert 4
D5>	Registerwert 5
D6>	Registerwert 6
D7>	Registerwert 7
D8>	Registerwert 8

Der Parametersatz setzt sich zusammen aus:

Parameteranzeige

Die Anzeige der Parameter während des Betriebes kann gesperrt werden. Weitere Informationen hierzu finden Sie im Abschnitt „Parametrierung aus dem Standard-Schaltplan“ auf Seite 117.

Parameter	Funktion
+	Parameter werden angezeigt
-	Parameter werden nicht angezeigt

Bei Auslieferung steht dieser Parameter auf +.

Eingänge

Nur in der Betriebsart DW legen Sie an die Baustein-Eingänge >I1 und >I2 die Werte an, die in das Schieberegister eingelesen werden sollen.

Parameter	Funktion
>I1	Eingangswert vorwärts: -2147483648 - +2147483647
>I2	Eingangswert rückwärts: -2147483648 - +2147483647

Die Eingänge können folgende Operanden besitzen:

- Konstante.
- Merker MD, MW, MB.
- Ausgang ...QV> eines anderen Funktionsbausteines.

Ausgänge

Ebenfalls nur in der Betriebsart DW geben die Bausteinausgänge D1> bis D8> die Registerwerte 1 bis 8 aus.

Parameter	Funktion
D1>...D8>	Registerwerte 1 - 8: -2147483648 - +2147483647

Die Ausgänge können folgende Operanden besitzen:

- Merker MD, MW, MB.

Spulen

Mit der Spule SR..EN aktivieren Sie die Funktion des Bausteins im Standard-Schaltplan.

Spule	Funktion
SR..EN	Gezielte Aktivierung der Bausteinfunktion

Die Vorwärtstakt-Eingangsspule SR..FP löst bei ihrem Anzug - abhängig von der Betriebsart - folgende Funktion aus:

Spule	Funktion
SR..FP	Betriebsart BIT: Übernahme des Datenbits an der Eingangsspule SR..FD in das Register SR..Q1. Betriebsart DW: Übernahme des Wertes SR..I1 in das Register SR..D1.

Der übrige Registerinhalt bewegt sich dabei vorwärts.

Die Rückwärtstakt-Eingangsspule SR..BP bewirkt bei ihrem Anzug, ebenfalls abhängig von der Betriebsart:

Spule	Funktion
SR..BP	Betriebsart BIT: Übernahme des Datenbits an der Eingangsspule SR..BD in das Register SR..Q8. Betriebsart DW: Übernahme des Wertes SR..I2 in das Register SR..D8.

Der übrige Registerinhalt bewegt sich dabei rückwärts.

Die Rücksetzspule SR..RE bewirkt in beiden Betriebsarten:

Spule	Funktion
SR..RE	Zurücksetzen des Registers

Kontakte

Für den Standard-Schaltplan verfügt der Baustein in der Betriebsart BIT über 8 Kontakte SR..Q1 bis SR..Q8. Ein geschlossener Kontakt signalisiert:

Spule	Funktion
SR..Q1 - SR..Q8	Ausgabe der Bit-Registerfelder 1 - 8

Speicherplatzbedarf

Der Funktionsbaustein SR benötigt 96 Byte Speicherplatz plus 4 Byte pro Konstante am Eingang.

Wirkungsweise des Bausteins



Damit der Schieberegister-Baustein arbeitet, muss er freigegeben sein; d. h., die Spule SR..EN ist aktiv. Ist sie nicht aktiv, wird der gesamte Baustein deaktiviert.

Das Schieberegister ist linear aufgebaut. Das bedeutet, ein Taktimpuls löst folgende Aktionen aus:

- Ein Wert/Datenbit wird neu in das Register übernommen und die übrigen Daten rücken einen Platz im Register weiter.
- Der am anderen Ende des Registers vorhandene Wert/Datenbit wird herausgeschoben.
- Beide Bewegungsrichtungen, vorwärts und rückwärts, sind möglich.

Es kann zwischen zwei Betriebsarten des Bausteins gewählt werden, die sich im Datenformat unterscheiden:

- BIT im Datenformat Bit.
- DW im Datenformat Doppelwort.

Dementsprechend nutzt er in der Betriebsart BIT

- Eingangs-Spulen: SR..FD und SR..BD.
- Registerfeld-Kontakte: SR..Q1 bis SR..Q8.

In der Betriebsart DW verfügt er über Ein-/ und Ausgänge im Doppelwortformat:

- Eingänge: SR..I1 und SR..I2.
- Ausgänge: SR..D1 bis SR..D8.

SR..FD und SR..I1 sind Daten, die der Baustein beim Anzug von SR..FP vorwärts in das Register Q1 bzw. D1 übernimmt.

Die beiden folgenden Abbildungen veranschaulichen die Zusammenhänge bei der Vorwärtsoperation in den Betriebsarten BIT und DW.

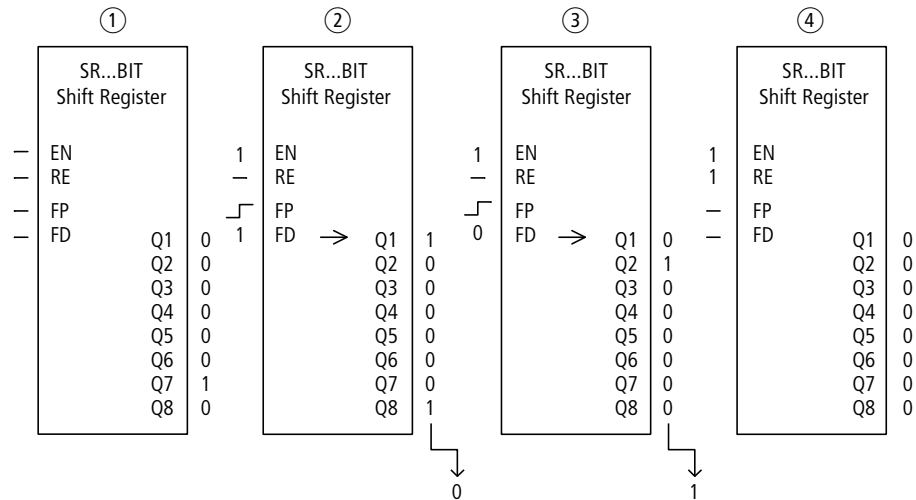


Abbildung 146: Schieberegister SR...: Vorwärtsoperation in der Betriebsart BIT

- ① Ausgangssituation
 - SR..EN ist nicht eingeschaltet, der Baustein ist nicht aktiv.
 - In SR..Q7 befindet sich das Datenbit 1, in den übrigen Registerfeldern eine 0.
- ② Übernahme eines Datenbits:
 - SR..EN ist eingeschaltet, der Baustein ist aktiv.
 - SR..FD hat das Datenbit 1.
 - beim Vorwärtstakt mit SR..FP schiebt Registerfeld SR..Q1 den Inhalt aller Registerfelder um eine Stelle höher und übernimmt die 1 von SR..FD.
- ③ Übernahme eines Datenbits:
 - SR..EN ist eingeschaltet, der Baustein ist aktiv
 - SR..FD hat das Datenbit 0.
 - beim Vorwärtstakt mit SR..FP schiebt Registerfeld SR..Q1 den Inhalt aller Registerfelder erneut um eine Stelle höher und übernimmt die 0 von SR..FD.
- ④ Rücksetzen des Registers:
 - SR..EN ist eingeschaltet, der Baustein ist aktiv
 - Einschalten von SR..RE löscht den Registerinhalt.

5 Standard-Funktionsbausteine

5.22 SR, Schieberegister

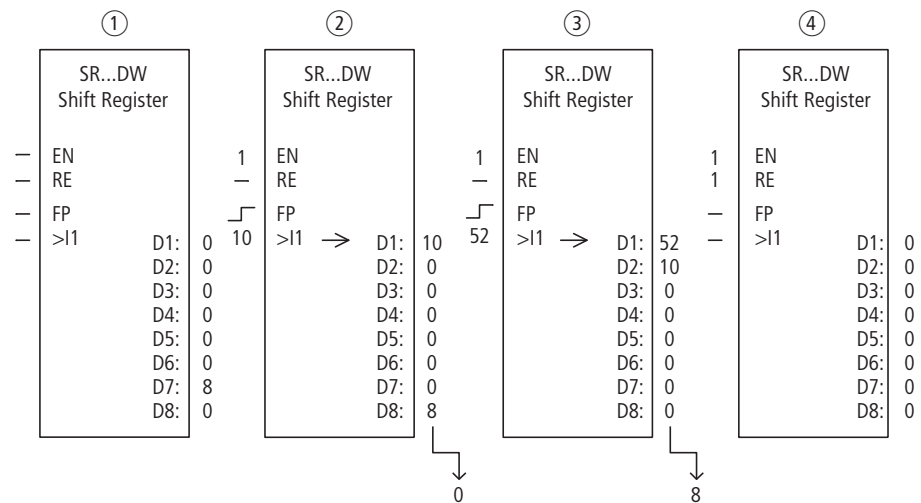


Abbildung 147: Schieberegister SR...: Vorwärtsoperation in der Betriebsart DW

- ① Ausgangssituation:
 - SR..EN ist nicht eingeschaltet, der Baustein ist nicht aktiv.
 - In SR..D7 befindet sich der Wert 8, in den übrigen Registerfeldern eine 0.
- ② Übernahme eines Wertes:
 - SR..EN ist eingeschaltet, der Baustein ist aktiv.
 - SR..I1 hat den Wert 10.
 - beim Vorwärtstakt mit SR..FP schiebt Registerfeld SR..D1 den Inhalt aller Registerfelder um eine Stelle höher und übernimmt die 10 von SR..I1.
- ③ Übernahme eines Wertes:
 - SR..EN ist eingeschaltet, der Baustein ist aktiv.
 - SR..I1 hat den Wert 52.
 - beim Vorwärtstakt mit SR..FP schiebt Registerfeld SR..D1 den Inhalt aller Registerfelder erneut um eine Stelle höher und übernimmt die 52 von SR..I1.
- ④ Rücksetzen des Registers:
 - SR..EN ist eingeschaltet, der Baustein ist aktiv.
 - Einschalten von SR..RE löscht den Registerinhalt.

SR..BD und SR..I2 sind Daten, die der Baustein beim Anzug von SR..BP rückwärts in das Register Q8 bzw. D8 übernimmt, → Abbildung 148 und 149.

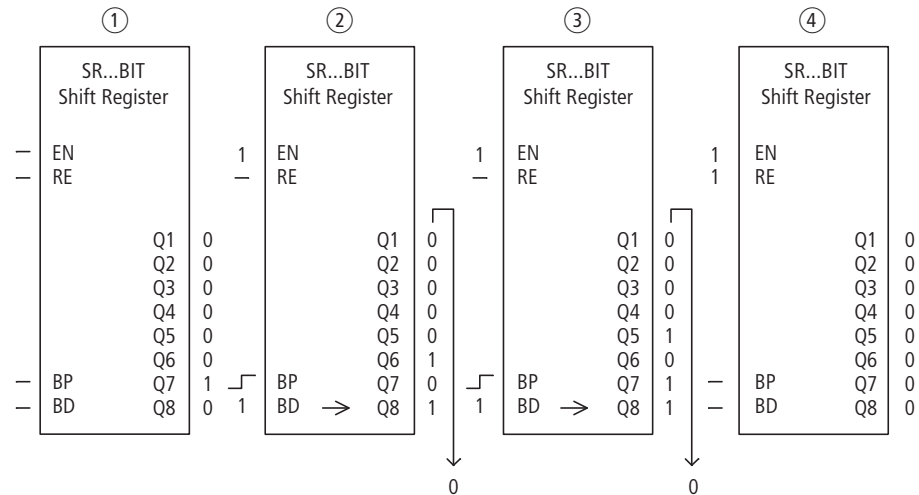


Abbildung 148: Schieberegister SR...: Rückwärtsoperation in der Betriebsart BIT

- ① Ausgangssituation:
 - SR..EN ist nicht eingeschaltet, der Baustein ist nicht aktiv.
 - In SR..Q7 befindet sich das Datenbit 1, in den übrigen Registerfeldern eine 0.
- ② Übernahme eines Datenbits:
 - SR..EN ist eingeschaltet, der Baustein ist aktiv.
 - SR..BD hat das Datenbit 1.
 - beim Rückwärtstakt mit SR..BP schiebt Registerfeld SR..Q8 den Inhalt aller Registerfelder um eine Stelle zurück und übernimmt die 1 von SR..BD.
- ③ Übernahme eines Datenbits:
 - SR..EN ist eingeschaltet, der Baustein ist aktiv.
 - SR..BD hat das Datenbit 0.
 - beim Rückwärtstakt mit SR..BP schiebt Registerfeld SR..Q8 den Inhalt aller Registerfelder erneut um eine Stelle zurück und übernimmt die 0 von SR..BD.
- ④ Rücksetzen des Registers:
 - SR..EN ist eingeschaltet, der Baustein ist aktiv.
 - Einschalten von SR..RE löscht den Registerinhalt.

5 Standard-Funktionsbausteine

5.22 SR, Schieberegister

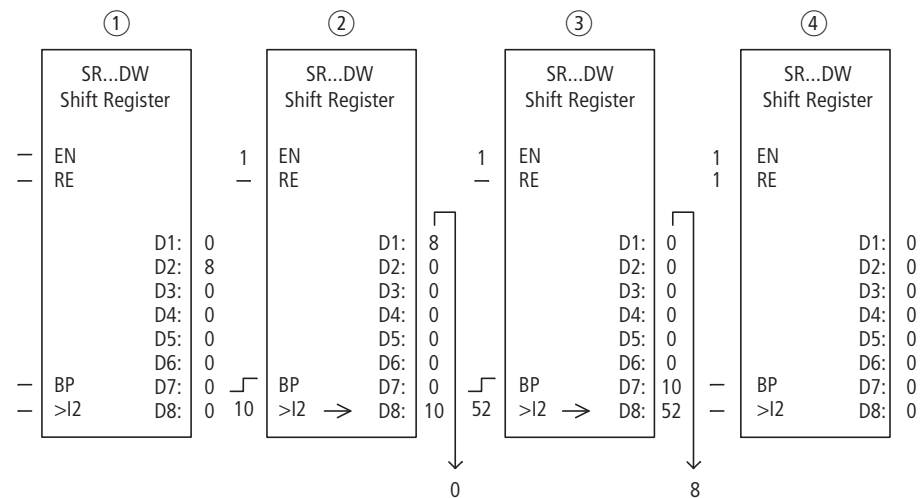


Abbildung 149: Schieberegister SR...: Rückwärtsoperation in der Betriebsart DW

- ① Ausgangssituation:
 - SR..EN ist nicht eingeschaltet, der Baustein ist nicht aktiv.
 - In SR..D2 befindet sich der Wert 8, in den übrigen Registerfeldern eine 0.
- ② Übernahme eines Wertes:
 - SR..EN ist eingeschaltet, der Baustein ist aktiv.
 - SR..I2 hat den Wert 10.
 - beim Rückwärtstakt mit SR..BP schiebt Registerfeld SR..D8 den Inhalt aller Registerfelder um eine Stelle zurück und übernimmt die 10 von SR..I2.
- ③ Übernahme eines Wertes:
 - SR..EN ist eingeschaltet, der Baustein ist aktiv.
 - SR..I2 hat den Wert 52.
 - beim Rückwärtstakt mit SR..BP schiebt Registerfeld SR..D8 den Inhalt aller Registerfelder erneut um eine Stelle zurück und übernimmt die 52 von SR..I2.
- ④ Rücksetzen des Registers:
 - SR..EN ist eingeschaltet, der Baustein ist aktiv.
 - Einschalten von SR..RE löscht den Registerinhalt.

Beispiel 1

Eine Abfolge von Arbeitsschritten wird über ein Bit-Schieberegister gesteuert.

Die einzelnen Arbeitsschritte sind einem Registerfeld fest zugeordnet. Eingeleitet wird ein Schritt, wenn sein Registerkontakt schaltet. Sobald er abgeschlossen ist, wird SR..FP angezogen und der folgende Registerkontakt startet den nächsten Schritt. Der erste Arbeitsschritt erfolgt, wenn die 1 am Registereingang mit Anzug von SR..FP in das Register übernommen und an SR..Q1 angezeigt wird.

```
SR12 BIT    +
>I1
>I2
D1>
```

In der Abbildung links sehen Sie die Parameteranzeige und der Parametersatz für den Baustein SR12. Nach Festlegen der Schieberegisternummer 12 parametrieren Sie hier nur die Betriebsart BIT für das Bit-Format.

Im Standard-Schaltplan von easySafety ES4P werden die Spulen verknüpft:

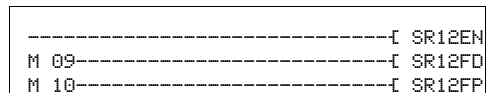


Abbildung 150: easySafety ES4P-Schaltplan für Beispiel 1

- Die Freigabespule SR12EN ist dauernd aktiv, der Baustein wird nicht abgeschaltet.
- Merker M09 übergibt für den ersten Schritt die 1 an SR12FD.
- Merker M10 schaltet die Vorwärtstakt-Eingangsspule SR12FP.

Beispiel 2

Unterschiedliche Werkstücke durchfahren eine Fertigungsstraße mit mehreren Bearbeitungsstationen. Ein Operator ermittelt den Arbeitsumfang für die einzelnen Werkstücke, formuliert ihn als Fertigungscode und schreibt ihn in ein Schieberegister.

Die Werkstücke gelangen in dieser Reihenfolge in die Bearbeitungsstationen. Die Stationen entnehmen beim Werkstückwechsel die dafür notwendigen Fertigungsschritte aus ihrem fest zugeordneten Registerfeld.

Bei der Einfahrt von Werkstück 1 in die erste Station schaltet die Vorwärtstakt-Eingangsspule SR01FP und das Schieberegister SR01 übernimmt am Eingang SR01I1 den Fertigungscode 1 vom Doppelwort-Merker MD11.

Fertigungscode 1 steht nun am Registerfeld SR01D1 für die erste Fertigungsstation, die ihn vom Doppelwort-Merker MD01 ausliest.

Das fertiggestellte Werkstück wird nun an Station 2 weitergegeben. Das Schieberegister übernimmt den Fertigungscode 2 für das nächste Werkstück. Fertigungscode 1 rückt wie die übrigen Registerinhalte eine Stelle auf. Er steht nun am Registerausgang SR01D2. Über Doppelwort-Merker MD02 gelangt es an die Fertigungsstation 2.

Der Vorgang wiederholt sich für jedes weitere Werkstück und für jede weitere Bearbeitungsstation, bis die fertigen Werkstücke die Straße verlassen.

Im Standard-Schaltplan von easySafety ES4P werden die Spulen verknüpft:

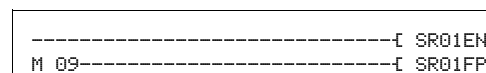


Abbildung 151: easySafety ES4P-Schaltplan für Beispiel 2

- Die Freigabespule SR01EN ist dauernd aktiv, der Baustein wird nicht abgeschaltet.
- Merker M09 schaltet die Vorwärtstakt-Eingangsspule SR01FP.

In der Abbildung links sehen Sie die Parameteranzeige und den Parametersatz. Nach Festlegen der Schieberegisternummer 01 parametrieren Sie hier:

- Die Betriebsart DW für das Format Doppelwort-Merker.
- die Doppelwort-Merker zur Übergabe der Fertigungs-codes.

```
SR01 DW      +
>I1 MD11
>I2
D1> MD01
D2> MD02
D3> MD03
D4>
D5>
D6>
D7>
D8>
```

5.23 T, Zeitrelais

Mit einem Zeitrelais verändern Sie im Standard-Schaltplan die Schaltdauer und den Ein- und Ausschaltzeitpunkt eines Schaltkontaktes. Die einstellbaren Verzögerungszeiten liegen zwischen 50 ms und 99 h 59 min.

easySafety ES4P erlaubt den Einsatz von bis zu 16 nicht sicheren Zeitrelais.



Benötigen Sie im Sicherheits-Schaltplan ein Zeitrelais, verwenden Sie dort die 16 sicheren Zeitrelais ähnlicher Funktion.



Auf Seite 253 finden Sie ein Beispiel mit Zeit- und Zählerbaustein.

Funktionsbaustein

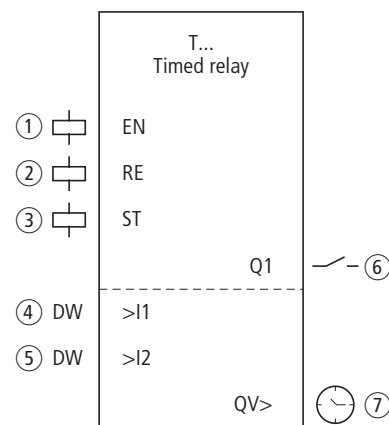


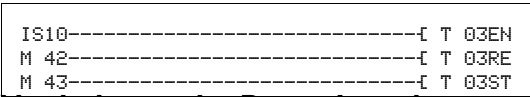
Abbildung 152:Funktionsbaustein „Zeitrelais“

- ① Spule T ..EN: Triggert die Funktion des Bausteins.
- ② Spule T ..RE: Setzt das Zeitrelais auf Null zurück.
- ③ Spule T ..ST: Stoppt das Zeitrelais.
- ④ Eingang T ..I1: Eingabe Sollwert 1
- ⑤ Eingang T ..I2: Eingabe Sollwert 2
- ⑥ Kontakt T ..Q1: Schließt bei Erreichen des oberen Sollwertes.
- ⑦ Ausgang T ..QV: Gibt die aktuell abgelaufene Istzeit aus.

Verdrahtung des Bausteins

Sie verdrahten den Baustein im Standard-Schaltplan mit seinen Spulen und seinem Kontakt.

Beispiel für ein Zeitrelais:



Verdrahtung der Bausteinspulen

Die Triggerspule des Bausteins ist hier direkt an einen der Geräteeingänge angeschlossen. Ein Merker steuert die Rücksetzspule, ein weiterer die Stoppspule an.

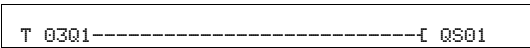
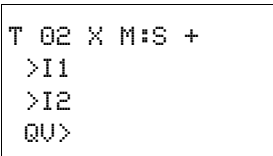


Abbildung 153: Verdrahtung des Bausteinkontakts

Die Meldung des Bausteins ergeht direkt an einen Geräteausgang.

Parametersatz



Wenn Sie den Baustein erstmalig im Schaltplan verwenden, gelangen Sie mit OK automatisch in die Gesamtanzeige der Bausteinparameter, wie beispielhaft in der Abbildung links dargestellt. Hier nehmen Sie die Bausteineinstellungen vor. Die Anzeige enthält folgende Elemente:

T 02	Funktionsbaustein: Zeitrelais, Nummer 02
X	Betriebsart: Ansprechverzögert
M:S	Zeitbereich: Minute:Sekunde
+	Parameteranzeige: Aufruf möglich
>I1	Sollwert 1
>I2	Sollwert 2 (bei Relaisfunktionen mit 2 Zeiten)
QU>	Anzeige: Abgelaufene Istzeit

Der Parametersatz setzt sich zusammen aus:

Betriebsart

Mit diesem Parameter bestimmen Sie die Schaltfunktion des Zeitrelais:

Parameter	Schaltfunktion
X	Ansprechverzögert schalten
?X	Ansprechverzögert mit Zufallszeitbereich schalten
■	Rückfallverzögert schalten
?■	Rückfallverzögert mit Zufallszeitbereich schalten
X■	Ansprech- und Rückfallverzögert
□	Rückfallverzögert schalten, Sollwert retriggerbar
?□	Rückfallverzögert mit Zufallszeitbereich schalten, Sollwert retriggerbar
?X■	Ansprech- und Rückfallverzögert mit Zufallszeitbereich schalten, 2 Zeitsollwerte
Л	Impulsformend schalten
⌋	Blinkend schalten, synchron, 2 Sollwerte
⌋	Blinkend schalten, asynchron, 2 Sollwerte

Zeitbereich

Der Bausteinparameter bestimmt, in welchem Zeitbereich und mit welcher Auflösung das Relais arbeitet.

Parameter	Zeitbereich und Sollwert	Auflösung
S 000.000	Sekunden; 0,05 - 999,995 s für Konstanten und variable Werte	5 ms
M:S 00:00	Minuten:Sekunden; 00:00 - 99:59 nur für Konstanten und variable Werte	1 s
H:M 00:00	Stunden:Minuten; 00:00 - 99:59 nur für Konstanten und variable Werte	1 Min.



Minimale Zeiteinstellung: 0,05 s (50 ms)
Ist ein Sollwert kleiner als die easySafety ES4P-Zykluszeit, wird der Ablauf der Zeit erst im nächsten Zyklus erkannt.

Parameteranzeige

Die Anzeige der Parameter während des Betriebes kann gesperrt werden. Weitere Informationen hierzu finden Sie im Abschnitt „Parametrierung aus dem Standard-Schaltplan“ auf Seite 117.

Parameter	Funktion
+	Parameter werden angezeigt
-	Parameter werden nicht angezeigt

Bei Auslieferung steht dieser Parameter auf +.

Eingänge

An den Bausteineingängen >I1 und >I2 legen Sie, je nach Schaltfunktion des Relais, einen Zeitwert an.

Parameter	Funktion
>I1	Sollwert 1
>I2	Sollwert 2

Die Baustein-Eingänge >I1 und >I2 können folgende Operanden besitzen:

- Konstante.
- Merker MD, MW, MB.
- Ausgang ...QV> eines anderen Funktionsbausteines.

Ausgang

Der Ausgang QV> gibt die aktuell abgelaufene Zeit aus.

Parameter	Funktion
QV>	abgelaufene Zeit

Dem Ausgang QV> können Sie folgende Operanden zuweisen:

- Merker MD, MW, MB.

Spulen

Die Triggerspule startet im Standard-Schaltplan das Zeitrelais.

Im Standard-Schaltplan setzt die Resetspule den Zeitablauf des Zeitrelais auf Null zurück.

Mit der Stoppspule im Standard-Schaltplan unterbrechen Sie den Zeitablauf.

Parameter	Funktion
T ...EN	Triggern (Start) des Zeitrelais
T ...RE	Rücksetzen des Zeitrelais
T ...ST	Stopp des Zeitrelais

Kontakt

Den Kontakt des Bausteins setzen Sie ebenfalls im Standard-Schaltplan ein. Ein geschlossener Kontakt signalisiert:

Parameter	Funktion
T ...Q1	Zeitfunktion aktiv

Speicherplatzbedarf

Der Funktionsbaustein „Zeitrelais“ benötigt 52 Byte Speicherplatz plus 4 Byte pro Bausteineingang, der mit einer Konstanten NU parametrier ist.

Remanenz

Zeitrelais können mit remanenten Istwerten betrieben werden. Die Anzahl der remanenten Zeitrelais wählen Sie im Menü SYSTEM → REMANENZ.

Falls ein Zeitrelais remanent ist, bleibt der Istwert beim Wechsel der Betriebsart von RUN nach STOP sowie beim Abschalten der Spannungsversorgung erhalten.

Wird easySafety ES4P in der Betriebsart RUN gestartet, arbeitet das Zeitrelais mit dem nullspannungssicher gespeicherten Istwert weiter. Der Zustand des Triggerimpulses muss entsprechend der Funktion des Zeitrelais sein.

- Zustand 1 bei:
 - Ansprechverzögert.
 - Impulsformend.
 - Blinkend.
- Zustand 0 bei:
 - Rückfallverzögert.

Wirkungsweise des Bausteins

Das Relais wird über die Triggerspule T..EN gestartet und über die Reset-spule T..RE definiert zurückgesetzt. Die dritte Spule T..ST beendet den Ablauf der Istzeit.

Variable Zeitwerte

Verknüpfen Sie die Bausteineingänge T ..I1 und T ..I2 mit Operanden, können Sie variable Sollwerte nutzen. Abhängig vom gewählten Zeitbereich werden die Sollwerte wie folgt übernommen:

- **S**, Wert in Millisekunden. Die letzte Stelle wird auf 0 oder 5 gerundet, Maximalwert = 999995 ms.
- **M:S**, Wert in Sekunden, Maximalwert = 5999 s.
- **H:M**, Wert in Minuten, Maximalwert = 5999 min.



Die Verzögerungszeiten gelten wie bei den Konstanten beschrieben.

- Beispiele für Zeitbereich **S**:
 - Operandenwert 9504 -> Zeitwert beträgt 9,505 s.
 - Operandenwert 45507 -> Zeitwert beträgt 45,510 s.
- Beispiel für Zeitbereich **M:S**:
 - Operandenwert 5999 -> Zeitwert beträgt 99 min, 59 s.
- Beispiel für Zeitbereich **H:M**:
 - Operandenwert 5999 -> Zeitwert beträgt 99 h, 59 min.

Wegen der unterschiedlichen Betriebsarten des Funktionsbausteins ergeben sich unterschiedliche Wirkungsweisen:

Zeitrelais, ansprechverzögert mit und ohne Zufallsschalten**Zufallsschalten**

Der Kontakt der Zeitrelais schaltet zufällig innerhalb des Sollwertbereiches.

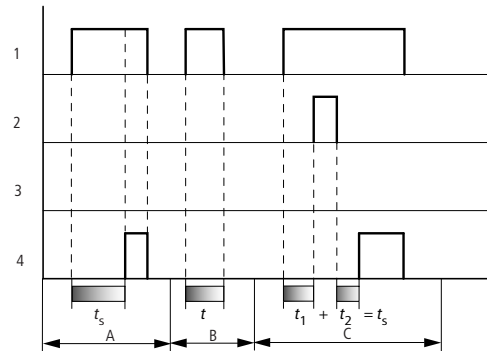


Abbildung 154: Wirkdiagramm Zeitrelais ansprechverzögert
(mit/ohne Zufallsschalten)

1: Triggerspule T..EN

2: Stoppspule T..ST

3: Resetspule T..RE

4: Schaltkontakt (Schließer) T..Q1

t_s : Sollzeit

- Bereich A: Ab dem eingestellten Sollwert läuft die Zeit ab.
- Bereich B: Die Zeit läuft nicht ab weil die Triggerspule frühzeitig abfällt.
- Bereich C: Die Stoppspule hält den Ablauf der Zeit an.

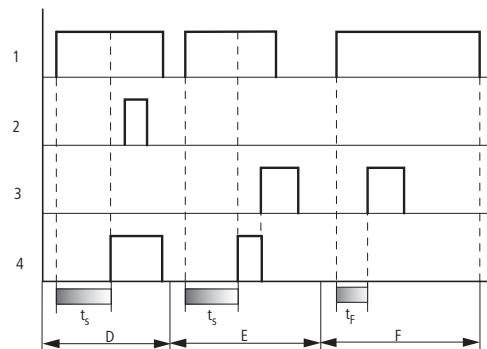


Abbildung 155: Wirkdiagramm Zeitrelais ansprechverzögert
(mit/ohne Zufallsschalten)

- Bereich D: Die Stoppspule ist nach Ablauf der Zeit unwirksam.
- Bereich E: Die Resetspule setzt das Relais und den Kontakt zurück.
- Bereich F: Nach Aktivierung der Resetspule wird der Schaltkontakt ausgeschaltet und der interne Zeit-zähler zurückgesetzt. Das Funktionsrelais erwartet einen neuen Triggerimpuls.

Zeitrelais, rückfallverzögert mit und ohne Zufallsschalten

Zufallsschalten, mit und ohne Retriggerung

Der Kontakt der Zeitrelais schaltet zufällig innerhalb des Sollwertbereiches.

Retriggerung

Läuft die Zeit und die Triggerspule wird erneut an und abgesteuert, wird der Istwert auf Null gesetzt. Die Zeit ab dem Sollwert läuft wieder komplett ab.

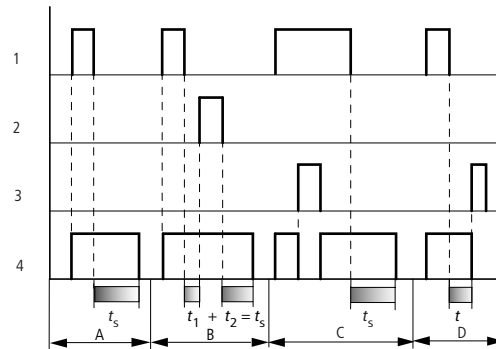


Abbildung 156: Wirkdiagramm Zeitrelais rückfallverzögert
(mit/ohne Zufallsschalten, mit/ohne Retriggerung)

- 1: Triggerspule T..EN
- 2: Stoppspule T..ST
- 3: Resetspule T..RE
- 4: Schaltkontakt (Schließer) T..Q1

t_s : Sollzeit.

- Bereich A: Nach dem Abschalten der Triggerspule läuft die Zeit ab.
- Bereich B: Die Stoppspule hält den Ablauf der Zeit an.
- Bereich C: Die Resetspule setzt das Relais und den Kontakt zurück. Wenn die Resetspule abfällt, arbeitet das Relais normal weiter.
- Bereich D: Die Resetspule setzt das Relais und den Kontakt während des Ablaufs der Zeit zurück.

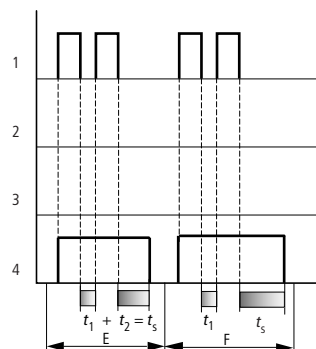


Abbildung 157: Wirkdiagramm Zeitrelais rückfallverzögert
(mit/ohne Zufallsschalten, mit/ohne Retriggerung)

- Bereich E: Die Triggerspule fällt zweimal ab. Die Sollzeit t_s setzt sich aus t_1 plus t_2 zusammen (Schaltfunktion nicht re-triggerbar).
- Bereich F: Die Triggerspule fällt zweimal ab. Die Istzeit t_1 wird gelöscht und die Sollzeit t_s läuft komplett ab (Schaltfunktion re-triggerbar).

Zeitrelais, ansprech- und rückfallverzögert mit und ohne Zufallsschalten

Zeitwert > I1: Ansprech-Verzögerungszeit

Zeitwert > I2: Rückfall-Verzögerungszeit

Zufallsschalten

Der Kontakt des Zeitrelais schaltet zufällig innerhalb der Sollwertbereiche.

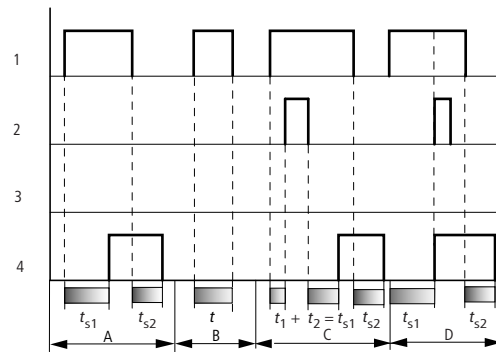


Abbildung 158: Wirkdiagramm Zeitrelais, ansprech- und rückfallverzögert 1

1: Triggerspule T..EN

2: Stoppspule T..ST

3: Resetspule T..RE

4: Schaltkontakt (Schließer) T..Q1

t_{s1} : Ansprechzeit

t_{s2} : Rückfallzeit

- Bereich A: Das Relais arbeitet die beiden Zeiten ohne Unterbrechung ab.
- Bereich B: Die Triggerspule fällt vor dem Erreichen der Ansprechverzögerung ab.
- Bereich C: Die Stoppspule hält den Ablauf der Ansprechverzögerung an.
- Bereich D: Die Stoppspule hat in diesem Bereich keine Wirkung.

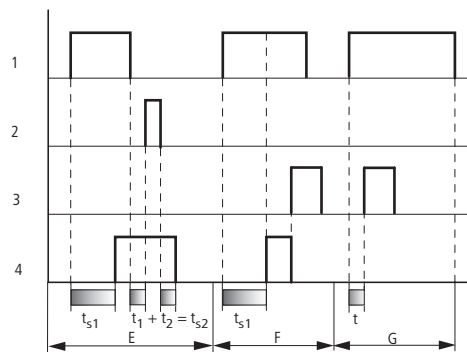


Abbildung 159: Wirkdiagramm Zeitrelais, ansprech- und rückfallverzögert 2

- Bereich E: Die Stoppspule hält den Ablauf der Rückfallverzögerung an.
- Bereich F: Die Resetspule setzt das Relais nach dem Ablauf der Ansprechverzögerung zurück.
- Bereich G: Nach Aktivierung der Resetspule wird der interne Zeitähler zurückgesetzt. Der Schaltkontakt bleibt ausgeschaltet. Das Funktionsrelais erwartet einen neuen Triggerimpuls.

5 Standard-Funktionsbausteine

5.23 T, Zeitrelais

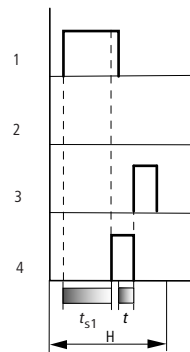


Abbildung 160: Wirkdiagramm Zeitrelais, ansprech- und rückfallverzögert 3

- Bereich H: Der Resetimpuls unterbricht den Ablauf der Zeit.

Zeitrelais, Impulsformend

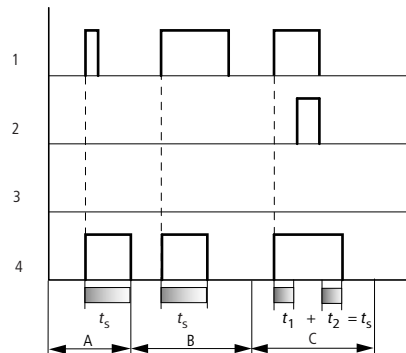


Abbildung 161: Wirkdiagramm Zeitrelais, Impulsformend 1

1: Triggerspule T..EN

2: Stoppspule T..ST

3: Resetspule T..RE

4: Schaltkontakt (Schließer) T..Q1

- Bereich A: Der Triggerimpuls ist kurz und wird verlängert.
- Bereich B: Der Triggerimpuls ist länger als die Sollzeit.
- Bereich C: Die Stoppspule unterbricht den Ablauf der Zeit.

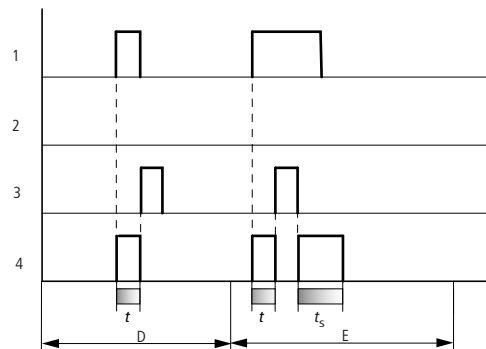


Abbildung 162: Wirkdiagramm Zeitrelais, Impulsformend 2

- Bereich D: Die Resetspule setzt das Zeitrelais zurück.
- Bereich E: Die Resetspule setzt das Zeitrelais zurück. Die Triggerspule führt nach dem Abschalten der Resetspule noch Strom, während die Verzögerungszeit abläuft.

Zeitrelais, Blinkend synchron und asynchron

Zeitwert $> I1$: Impulszeit

Zeitwert $> I2$: Pausenzeit

Synchron (symmetrisch) blinkend: $> I1$ gleich $> I2$

Asynchron blinkend: $> I1$ ungleich $> I2$

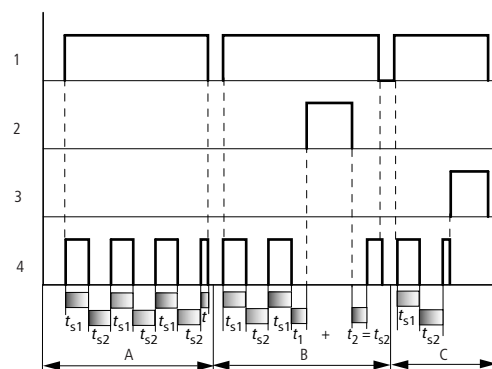


Abbildung 163: Wirkdiagramm „Zeitrelais“, blinkend synchron und asynchron

1: Triggerspule T..EN

2: Stoppspule T..ST

3: Resetspule T..RE

4: Schaltkontakt (Schließer) T..Q1

- Bereich A: Das Relais blinkt, solange die Triggerspule angesteuert ist.
- Bereich B: Die Stoppspule unterbricht den Ablauf der Zeit.
- Bereich C: Die Resetspule setzt das Relais zurück.

5.24 TB, Tabellenfunktion

Mit dem Baustein „Tabellenfunktion“ können Sie auf einfache Weise Tabelleneinträge in Form von Doppelworten (32 Bit) erstellen und lesen. Der Baustein arbeitet nach dem Prinzip eines Stapelspeichers (Stack), wobei Sie jedoch beim Lesen zwischen einer FIFO- oder LIFO-Funktion wählen können (FIFO = First In First Out, LIFO = Last In First Out). Eine Tabelle kann maximal 16 Doppelworte beinhalten.

easySafety ES4P ermöglicht den Einsatz von bis zu 16 Tabellenfunktions-Bausteinen.

Funktionsbaustein

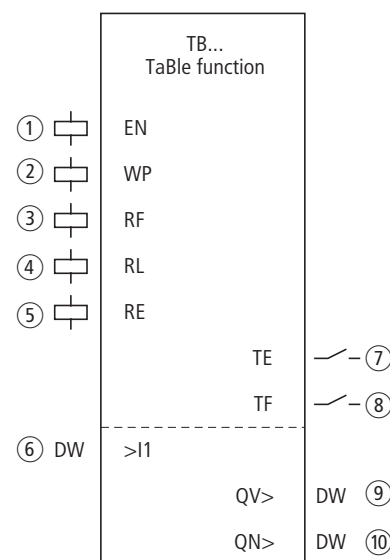


Abbildung 164: Funktionsbaustein „Tabellenfunktion“

- ① Spule TB..EN: Aktiviert die Funktion des Bausteines.
- ② Spule TB..WP: Liest den Wert am Eingang TB..I1, trägt ihn in die Tabelle ein und gibt ihn am Ausgang QV aus.
- ③ Spule TB..RF: Entfernt den zuerst eingetragenen Wert aus der Tabelle und gibt ihn am Ausgang QV aus..
- ④ Spule TB..RL: Entfernt den zuletzt eingetragenen Wert aus der Tabelle und gibt ihn am Ausgang QV aus..
- ⑤ Spule TB..RE: Löscht die Tabelleneinträge.
- ⑥ Eingang TB..I1: Eingangswert zur Übernahme in die Tabelle.
- ⑦ Kontakt TB..TE: Schließt bei leerer Tabelle.
- ⑧ Kontakt TB..TF: Schließt bei voller Tabelle (16 Doppelworte).
- ⑨ Ausgang TB..QV: Gibt den aktuellen, ersten oder den letzten Tabelleneintrag aus.
- ⑩ Ausgang TB..QN: Gibt die Anzahl der Tabelleneinträge aus.

Verdrahtung des Bausteins

Sie nutzen den Tabellen-Funktionsbaustein im Standard-Schaltplan mit seinen Spulen und Kontakten.

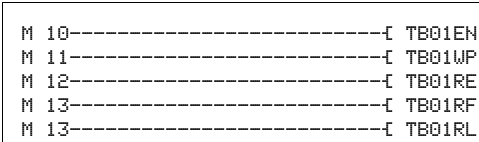


Abbildung 165:Verdrahtung der Bausteinspulen

Merker schalten die Spulen des Bausteins.

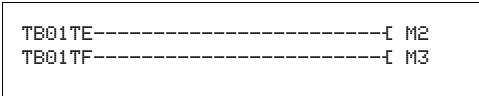
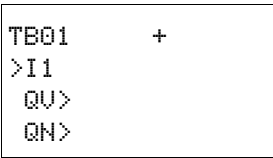


Abbildung 166:Verdrahtung der Bausteinkontakte

Die Bausteinkontakte TE (empty) und TF (full) zeigen eine leere oder volle Tabelle an.

Die Zuordnung von Operanden zu Ein- und Ausgängen nehmen Sie in der Parameteranzeige vor.

Parametersatz



Wenn Sie den Baustein erstmalig im Standard-Schaltplan verwenden, gelangen Sie mit OK automatisch in die Gesamtanzeige der Bausteinparameter, wie beispielhaft in der Abbildung links dargestellt. Hier nehmen Sie die Bausteineinstellungen vor, in diesem Fall das Zuordnen der Ein- und Ausgänge zu den Operanden. Die Anzeige enthält folgende Elemente:

TB01	Funktionsbaustein: Tabellenfunktion, Nummer 01
+	Parameteranzeige: Aufruf möglich
>I1	Eingangswert
QU>	Ausgangswert
QN>	Anzahl Tabelleneinträge

Der Parametersatz setzt sich zusammen aus:

Parameteranzeige

Die Anzeige der Parameter während des Betriebes kann gesperrt werden. Weitere Informationen hierzu finden Sie im Abschnitt „Parametrierung aus dem Standard-Schaltplan“ auf Seite 117.

Parameter	Funktion
+	Parameter werden angezeigt
-	Parameter werden nicht angezeigt

Bei Auslieferung steht dieser Parameter auf +.

Eingang

Der Wert am Eingang >I1 wird bei Aktivierung der Bausteinspule TB..WP in die Tabelle eingelesen.

Parameter	Funktion
>I1	Tabellen-Eingangswert: -2147483648 - +2147483647

Der Baustein-Eingang >I1 kann folgende Operanden besitzen:

- Konstante.
- Merker MD, MW, MB.
- Ausgang ...QV> eines anderen Funktionsbausteines.

Ausgänge

Am Ausgang >QV wird abhängig von den Bausteinspulen TB..RF und TB..RL der erste bzw. der letzte Tabelleneintrag ausgegeben.

Der Ausgang >QN zeigt die aktuelle Anzahl der Tabelleneinträge an.

Parameter	Funktion
>QV	Tabellen-Ausgangswert: -2147483648 - +2147483647
>QN	Anzahl der Tabelleneinträge: 0-16

Die Baustein-Ausgänge TB..QV> und TB..QN> können folgende Operanden besitzen:

- Merker MD, MW, MB.

5 Standard-Funktionsbausteine

5.24 TB, Tabellenfunktion

Spulen

Sie verwenden die Spulen des Bausteins im Standard-Schaltplan.

Mit der Bausteinspule TB..EN aktivieren Sie die Bausteinfunktion.

Mit steigender Flanke an der Spule TB..WP, wird der Eingangswert in die Tabelle eingelesen.

Am Bausteinausgang QV> erscheint bei Anzug der Spule

- TB..WP der aktuell eingelesene Eingangswert.
- TB..RF der jeweils erste Tabelleneintrag.
- TB..RL der jeweils letzte Tabelleneintrag.

Mit der Löschspule TB..RE löschen Sie die Tabelle vollständig.

Parameter	Funktion
TB..EN	Gezielte Aktivierung der Bausteinfunktion.
TB..WP	Liest den Wert am Eingang TB..I1 und überträgt ihn in die Tabelle.
TB..RF	Entfernt den jeweils ersten Tabelleneintrag und gibt ihn am Ausgang QV aus.>
TB..RL	Entfernt den jeweils letzten Tabelleneintrag und gibt ihn am Ausgang QV aus.>
TB..RE	Löscht den Tabelleninhalt.

Kontakte

Die Kontakte des Bausteins werten Sie im Standard-Schaltplan aus. Ein geschlossener Kontakt signalisiert:

Parameter	Funktion
TB..TE	Tabelle ist leer
TB..TF	Tabelle ist voll

Speicherplatzbedarf

Der Funktionsbaustein TB benötigt 112 Byte Speicherplatz plus 4 Byte für eine Konstante am Eingang.

Wirkungsweise des Bausteins

Damit der Baustein Tabellenfunktion arbeitet, muss er über eine aktive Spule TB..EN freigegeben sein. Ist die Spule nicht aktiv, wird der gesamte Baustein deaktiviert.

Es werden bis zu 16 Tabellenfelder beschrieben und ausgelesen.

Wert in die Tabelle eintragen

Bei aktiviertem Baustein wird mit jeder steigenden Flanke an der WP-Spule der aktuelle Wert am Doppelwort-Eingang TB..I1 in die Tabelle eingetragen. Auch das gleichzeitige Ansteuern der Spulen TB..EN und TB..WP mit steigender Flanke ist zulässig.

Bis zum Erreichen des sechzehnten Eintrages wird jeder neue Tabelleneintrag hinter den letzten Eintrag angehängt. Unmittelbar nach Übernahme des Wertes von TB..I1 wird dieser Wert am Ausgang TB..QV ausgegeben. Der Ausgang TB..QN wird um 1 erhöht und zeigt dann die aktuelle Anzahl der Tabelleneinträge an.

Ist die Maximalanzahl von 16 Tabelleneinträgen erreicht, werden keine Daten mehr in die Tabelle übernommen und der Meldekontakt TB..TF schließt. Wollen Sie erneut Tabelleneinträge vornehmen, lesen Sie zuvor Werte aus der Tabelle aus oder löschen Sie die gesamte Tabelle mit einer steigenden Flanke an der RE-Spule.

Eine steigende Flanke an der RE-Spule bewirkt:

- Der Wert am Ausgang TB..QN wird auf 0 gesetzt.
- Der Meldekontakt TB..TE schließt.
- Der Meldekontakt TB..TF öffnet.

Tabelle auslesen

Mit den Spulen TB..RF und TB..RL steuern Sie, ob Sie die Tabelle vom Tabellenanfang oder vom Tabellenende her auslesen.

Eine steigende Flanke an der RF-Spule (Read First) entfernt den jeweils ersten Tabelleneintrag (FIFO-Funktion) und gibt ihn am Ausgang TB..QV aus.

Eine steigende Flanke an der RL-Spule (Read Last) entfernt den jeweils letzten Tabelleneintrag (LIFO-Funktion) und gibt ihn am Ausgang TB..QV aus.

Bei jeder Ausgabe eines Tabelleneintrags verringert sich die Anzeige am Ausgang TB..QN um 1.

5 Standard-Funktionsbausteine

5.24 TB, Tabellenfunktion

Beispiel

Ein Operator ermittelt den Arbeitsumfang für unterschiedliche Werkstücke, formuliert ihn als Fertigungscode und schreibt ihn in eine Tabelle.

Die Werkstücke gelangen in dieser Reihenfolge in die Bearbeitungsstation, die beim Werkstückwechsel die notwendigen Fertigungsschritte der Tabelle entnimmt.

Sobald die Tabelle 16 Einträge erreicht, sperrt der Funktionsbaustein die Eingabe durch den Operator.

```
TB16      +
>I1 MD10
  QV> MD11
  QN>
```

In der Abbildung links sehen Sie die Parameteranzeige und der Parametersatz für den Baustein TB16. Nach Festlegen der Baustein-Nummer 16 parametrieren Sie hier die Operanden für den Fertigungscode am Eingang TB16I1 und den Ausgang TB16QV.

Im Standard-Schaltplan von **easy**Safety ES4P werden die notwendigen Spulen und Kontakte verknüpft:

-----	[TB16EN
M 01-----	[TB16WP
M 02-----	[TB16RF
TB16TF-----	[M 05

Abbildung 167: Beispiel Tabellenfunktion

- Die Freigabespule TB16EN ist dauernd aktiv, der Baustein wird nicht abgeschaltet.
- Mit steigender Flanke des Merkers M01 schaltet die Schreibtakt-Spule TB16WP zum Einlesen des Fertigungscode aus MD10 und überträgt ihn in die Tabelle.
- Das Erreichen des sechzehnten Eintrags zeigt der Kontakt TB16TF über den Merker M 05 dem Operator an.
- Mit steigender Flanke des Merkers M02 an TB16RF liest die Bearbeitungsstation den jeweils ersten Fertigungscode aus der Tabelle und gibt ihn am Ausgang TB16QV aus.
- Nach dem maximal sechzehnten Lesevorgang sind alle Fertigungscode ausgelesen und die Tabelle ist leer. Der Kontakt TB16TE schließt.

5.25 Beispiel mit Zeit- und Zählerbaustein

Eine Warnleuchte blinkt, wenn der Zähler den Wert 10 erreicht. In diesem Beispiel werden die Funktionsbausteine C01 und T01 im Standard- Schaltplan verdrahtet und deren Ein-Ausgänge parametrisiert.

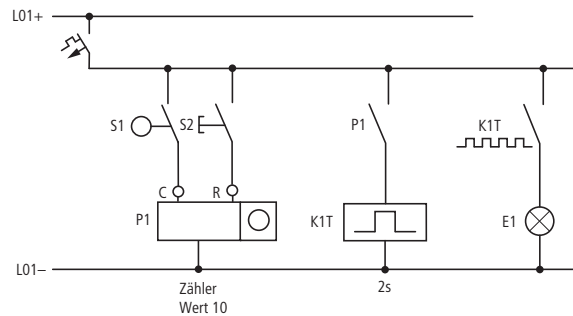


Abbildung 168: Festverdrahtung mit Relais

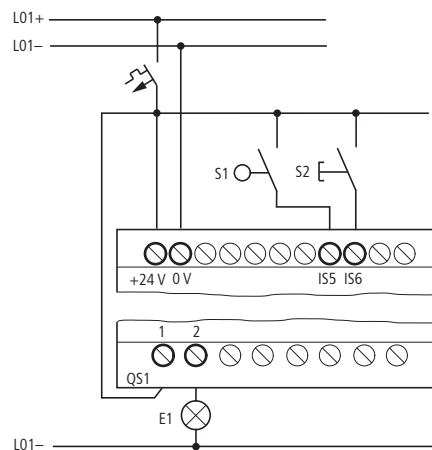


Abbildung 169: Verdrahtung mit easySafety ES4P ES4P-..-DRX...

5.25.1 Standard-Schaltplan eingeben

► Geben Sie den folgenden Schaltplan ein.

IS05-----	[- C 01C
IS06-----	[- C 01RE
C 010F-----	[- T 01EN
T 0101-----	[- QS01

Abbildung 170: Verdrahtung von Zähler und Zeitrelais

5 Standard-Funktionsbausteine

5.25 Beispiel mit Zeit- und Zählerbaustein

5.25.2 Funktionsbaustein-Parameter eingeben

Wenn Sie die Spulen oder Kontakte eines Funktionsbausteins eingeben, so werden die Ein-/Ausgänge des Bausteins angezeigt, die Sie parametrieren können. Die Parameter können Sie auch unter dem Menüpunkt „Bausteine“ eingeben.

Die Bedeutung der Parameter ist bei den jeweiligen Funktionsbausteinen beschrieben.

Eingabe:

```
C 01      +
>SH +10
>SL
>SV
```

Der erste Teil des Parametersatzes eines Zählers wird angezeigt.

- ▶ Gehen Sie mit dem Cursor > über das „+“-Zeichen auf die Werteingabe hinter >SH:
 - >SH bedeutet: Baustein-Eingang für den oberen Zählersollwert.
 - Das „+“-Zeichen bedeutet, dass Sie die Parameter dieses Zeitrelais über den Menüpunkt PARAMETER verändern können.
- ▶ Ändern Sie den oberen Zählersollwert auf 10:
 - Cursor mit <> auf die Zehnerstelle bewegen.
 - Mit ^v den Wert an der Stelle ändern.
- ▶ Speichern Sie den Wert mit OK und wechseln Sie mit ESC zurück zum Schaltplan.
- ▶ Stellen Sie die Parameter für T 01 ein.

```
T 01 II S +
>I1 002.000
>I2 002.000
QU>
```

Das Zeitrelais arbeitet als Blink-Relais. Die Funktion stellen Sie oben rechts neben der Nummer in der Parameteranzeige ein.

Rechts von der Funktion „blinkend“ stellen Sie die Zeitbasis ein. Belassen Sie die Zeitbasis auf S für Sekunde.

- ▶ Gehen Sie mit dem Cursor nach rechts über das „+“-Zeichen zu der Eingabe des Zeitsollwertes >I1.

Wenn Sie den gleichen Sollwert an >I1 und >I2 eingeben, arbeitet das Zeitrelais als synchroner Blinker.

Das „+“-Zeichen bedeutet, dass Sie die Parameter dieses Zeitrelais über den Menüpunkt PARAMETER verändern können.

- ▶ Bestätigen Sie die Eingabe des Wertes mit OK.
- ▶ Verlassen Sie die Eingabe des Bausteins mit ESC.

Schaltplan testen:

- ▶ Schalten Sie easySafety ES4P in die Betriebsart RUN und wechseln Sie zurück zum Programm.

Unter dem Menüpunkt „Bausteine“ können Sie sich jeden Parametersatz anzeigen lassen.

- ▶ Stellen Sie den Cursor auf C 01 und drücken Sie OK.

```
C 01      +  
>SH +10  
>SL +0  
>SV +0  
QV>+0
```

Der Parametersatz des Zählers wird mit Ist- und Sollwert angezeigt.

- Gehen Sie mit dem Cursor ∇ runter, bis Sie den Wert QV> sehen.
- Schalten Sie den Eingang IS05. Der Istwert ändert sich.

```
C 01      +  
>SH +10  
>SL +0  
>SV +0  
QV>+10
```

Wenn Ist- und oberer Sollwert des Zählers gleich sind, schaltet das Zeitrelais die Warnleuchte alle 2 Sekunden ein und aus.

```
T 01 II S  +  
>I1 002.000  
>I2 002.000  
QV> 0.550
```

Blinkfrequenz verdoppeln:

- Wählen Sie in der Stromflussanzeige T 01 und ändern Sie die Konstante der Sollzeit auf 001.000.

Sobald Sie OK drücken, blinkt die Warnleuchte doppelt so schnell.

Ist der Sollwert eine Konstante, so kann er auch über den Menüpunkt PARAMETER geändert werden.



Die Istzeit wird nur im RUN-Betrieb angezeigt.

5 Standard-Funktionsbausteine

5.25 Beispiel mit Zeit- und Zählerbaustein

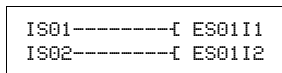
6 Sicherheits-Funktionsbausteine

easySafety ES4P erlaubt im Sicherheits-Schaltplan die Verarbeitung von sicherheitsgerichteten Aufgaben. Für Standard-Steuerungsaufgaben verwenden Sie bitte den Standard-Schaltplan.

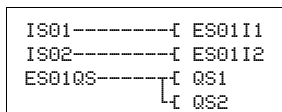
Ihre Sicherheits-Funktionen realisieren Sie mit Hilfe der Sicherheits-Funktionsbausteine. So stellen Sie den vollen Umfang der Sicherheitseigenschaften des Gerätes sicher. Zudem überwacht easySafety ES4P die angeschlossene Peripherie.

6.1 Regeln im Sicherheits-Schaltplan

Externe Sensoren und Bediengeräte (wie beispielsweise NOT-AUS-Taster) weisen Sie den Sicherheits-Funktionsbausteinen im Sicherheits-Schaltplan zu. Dabei müssen Sie folgende Regeln einhalten:



Die Abbildung zeigt einen 2-kanaligen NOT-AUS-Taster, der mit den Eingängen IS1 und IS2 des Gerätes verbunden ist. Diese beiden Eingänge müssen Sie den entsprechenden Sicherheits-Funktionsbausteinen zuweisen. In diesem Beispiel ist es der Funktionsbaustein ES (ES = Emergency Stop, NOT-AUS). Die Zuweisung erfolgt im Sicherheits-Schaltplan.



Der Sicherheitsfunktions-Baustein ES überwacht und wertet den externen NOT-AUS-Taster aus. Wird dieser betätigt, schaltet der Ausgang des Sicherheitsbausteins aus. Der Baustein-Ausgang (in unserem Beispiel ES01QS) schaltet die Geräteausgänge des easySafety ES4P-Gerätes aus.

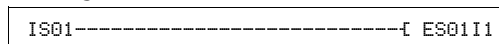


Ein Negativbeispiel zeigt die Abbildung links. Hier wurde der 2-kanalige NOT-AUS-Taster nicht von einem Sicherheits-Baustein ausgewertet, sondern direkt den beiden Geräteausgängen zugewiesen. Dies ist nicht erlaubt!

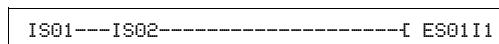
Für den Sicherheits-Schaltplan gelten folgende Regeln:

- Regel 1:
Verdrahten Sie die Spulen Ix der Sicherheits-Funktionsbausteine direkt mit den Kontakten der Geräteeingänge ISx. Verzweigungen zu und Verdrahtung mit weiteren Kontakten sind nicht zulässig.

Richtig:



Falsch:



6 Sicherheits-Funktionsbausteine

6.1 Regeln im Sicherheits-Schaltplan

- Regel 2:
Wenn ein Geräteeingang dem Eingang eines Sicherheits-Funktionsbausteins lt. Regel 1 zugewiesen wurde, so darf der Geräteeingang keinem anderen Kanal-Eingang eines Sicherheits-Funktionsbausteins zugewiesen werden.

Richtig:

IS01-----	ES01I1
IS02-----	ES01I2

Falsch:

IS01-----	ES01I1
IS01-----	ES01I2

- Regel 3:
Z. Z. nicht vergeben.
- Regel 4:
Es muss immer ein Sicherheits-Schaltplan existieren.
- Regel 5, 6 und 7:
Z. Z. nicht vergeben.
- Regel 8:
Belegen Sie eine nicht-sichere Spule eines Sicherheits-Funktionsbausteins - in der Regel die Spule zur externen Freigabe des Bausteins EN - nur einmal, entweder im Sicherheits- oder im Standard-Schaltplan.
- Regel 9:
Verwenden Sie die sicheren Geräteausgänge QR und QS entweder nur im Sicherheits- oder nur im Standard-Schaltplan als Spule. D. h., ein im Sicherheits-Schaltplan verwendeter Geräteausgang steht nicht mehr im Standard-Schaltplan zur Verfügung und umgekehrt.
- Regel 10:
Verwenden Sie die sicheren Geräteausgänge QR und QS im Sicherheits-Schaltplan immer nur einmal als Spule.
- Regel 11:
Wenn Sie einen OM- und/oder ZM-Baustein einsetzen, dürfen Sie im Schaltplan die Geräteeingänge IS1 und IS2 nicht als Kontakt verwenden.
- Regel 12:
Wenn Sie eine externe Baustein-Freigabe wünschen, (Bausteinparameter auf EN gesetzt), müssen Sie die EN-Spule des Bausteins im Sicherheits- oder Standard-Schaltplan verdrahten.
- Regel 13:
Wenn Sie einen Sicherheits-Funktionsbaustein im Sicherheits-Schaltplan verwenden, muss sein Ausgang QS als Kontakt verschaltet sein.
- Regel 14:
Z. Z. nicht vergeben.
- Regel 15:
Ist die Betriebsart „Manueller Start“ MST oder „Überwachter Start“ (CST) eingestellt, müssen Sie die Spule RE des betroffenen Bausteins (z.B. ES01RE) als Spule verdrahten.
- Regel 16:
Wird eine Schaltmatte überwacht, müssen Sie den Geräteeingängen, an denen die Schaltmatte angeschlossen ist, Testsignale zuweisen.

- Regel 17:
Falls Sie Mehrkanaligkeit parametriert haben, müssen alle Kanäle des Bausteins als Spulen angesprochen werden. Beispiel NOT-AUS-Baustein: Parameter 2CH erfordert die Verdrahtung der beiden Bausteinkanäle ES01I1 und ES01I2. Zudem müssen für einen Baustein alle notwendigen Spulen verdrahtet werden. Beispielsweise ist ein Lichtgitter immer 2-kanalig. Somit müssen Sie stets bei dem Funktionbaustein Lichtgitter (LC) die Spule I1 und I2 verdrahten, siehe untere Abbildung:

IS05-----	LC01I1
IS06-----	LC01I2

- Regeln 18 und 19:
Z. Z. nicht vergeben.
- Regel 20:
Die I-Entprellung darf für Eingänge, die Sie im Sicherheits-Schaltplan verwendet haben, nicht eingeschaltet werden.
- Regel 21:
Verdrahten Sie im Schaltplan nur die Geräteausgänge, die das Gerät physikalisch besitzt. Beispielsweise besitzt nicht jede Gerätevariante den redundanten Relais-Ausgang QR.
- Regel 22:
Z. Z. nicht vergeben.
- Regel 23:
Wird easySafety ES4P „Standalone“ betrieben (d. h. nicht im NET-Verbund), dürfen Sie im Standard-Schaltplan bzw. Standard-Funktionsbausteinplan keine NET-Operanden oder NET-Bausteine (z. B. PT, GT, SC) verschalten.
- Regel 24:
Einige Sicherheits-Funktionsbausteineingänge dürfen nur einmal als Spule verdrahtet werden. Der gemeldete Eingang des Sicherheits-Funktionsbausteins ist mehrmals als Spule im Sicherheits-Schaltplan verdrahtet worden.
- Regel 25:
Z. Z. nicht vergeben.
- Regel 26:
Weisen Sie den Eingängen IS1 und IS2 kein Testsignal zu, wenn ein OM- oder ZM-Baustein im Sicherheits-Schaltplan existiert. OM und ZM belegen implizit IS1 und IS2 als Messeingänge für die Frequenzen.
- Regel 27:
Falls Sie den Baustein SG (Schutztür) in der Betriebsart 1L oder 2L (mit Zuhaltungsüberwachung) verwenden, ist die Anlauftestung (Parameter: SUT) nicht möglich.
- Regel 28:
Testsignale, die für die Schalmatten-Überwachung verwendet werden, dürfen Sie nicht anderen Geräteeingängen zuweisen.
- Regel 29:
Weisen Sie einem NET-Operanden stets eine NET-ID zu. Die NET-ID darf nicht der eigenen NET-Adresse entsprechen.

6 Sicherheits-Funktionsbausteine

6.2 Gemeinsame Merkmale

- Regel 30:
Geräteausgänge QS, die Sie im Standardschaltplan als Spule verwendet haben, dürfen nicht als Kontakt im Sicherheits-Schaltplan eingesetzt werden.

Die Verletzung einer Regel meldet easySafety unter Angabe der Regel-Nummer, gegen die verstoßen wurde, beim Versuch in die Betriebsart RUN zu wechseln. Sowohl das Gerät easySafety ES4P als auch die Software easySoft-Safety helfen Ihnen bei der Einhaltung des Regelwerkes mittels einer Plausibilitätsprüfung.

Weitere Details erfahren Sie bei der Beschreibung der einzelnen Bausteine.

6.2 Gemeinsame Merkmale

Die nachfolgend beschriebenen Merkmale gelten für alle Sicherheits-Funktionsbausteine gemeinsam. Sie stehen deshalb hier zusammengefasst und werden nicht mehr bei den Einzel-Beschreibungen erwähnt.

6.2.1 Fehlerkontakt ER

Sobald ein Sicherheits-Funktionsbaustein an seinen Spulen unzulässige Zustände oder das Überschreiten überwachter Zeiten feststellt, schließt der Fehlerkontakt ER zur Signalisierung eines allgemeinen Fehlers. Dieses Signal steht sowohl im Standard- als auch im Sicherheits-Schaltplan zur Verfügung.

Genauere Informationen über die Fehlerursache erhalten Sie durch den Bausteinausgang DG. Diesen können Sie sich in der Zustandsanzeige oder in der Simulation von easySoft-Safety anzeigen lassen. Des Weiteren ist es möglich, dass Sie mit Hilfe des Diagnosebausteins DG im Standard-Schaltplan die einzelnen Zustände der Sicherheits-Bausteine auswerten und weiterverarbeiten können → Seite 175.

6.2.2 Parameter Freigabe, Freigabespule EN

(Externe Freigabe, Auslieferungszustand: NEN)

Steht der Freigabeparameter auf EN, wird die Freigabespule des Bausteins verwendet und die Funktion des Bausteins kann extern aktiviert bzw. deaktiviert werden. Solange diese Spule nicht aktiv ist, bleibt der Baustein deaktiviert und sein Freigabekontakt QS bleibt ausgeschaltet, unabhängig davon, ob die Sicherheitsbedingungen erfüllt sind oder nicht.

Bei Bedarf arbeitet der Baustein auch, wenn die Freigabespule EN nicht verwendet werden soll. Dazu muss der Freigabeparameter auf NEN stehen (Grundeinstellung).

Ist eine Freigabe gewünscht (Parameter: EN), wird die Spule EN (z.B. ES01EN) entweder aus dem Sicherheits- oder aus dem Standard-Schaltplan angesprochen.

→ Die unsachgemäße Verwendung der Freigabespule EN als Sicherheitseingang kann zu einer unerkannten Fehleranhäufung führen. Dies ist nicht zulässig und muss durch einen sicheren Steuerungsaufbau ausgeschlossen werden!

6.2.3 Parameter Betriebsart, Reset-Spule RE

(Auslieferungszustand: MST)

Mit Hilfe dieses Parameters bestimmen Sie das Startverhalten des Sicherheits-Funktionbausteins. Die Wiederanlaufsperrung verhindert das unkontrollierte Anlaufen nach Einschalten der Spannungsversorgung und nach der Freigabe des Schutzfeldes.

- AST (Automatischer Start)
Der Freigabekontakt schließt, sobald der oder die Eingangskreise geschlossen sind, d. h. das Schutzfeld freigegeben ist. Ist die Reset-Spule RE verdrahtet und die Betriebsart „Automatischer Start“ (AST) parametrierbar, erscheint folgende Warnung: „Der Reset ist beschaltet, obwohl die Betriebsart automatischer Start angewählt ist“.

→ Beachten Sie, dass die Parametereinstellung (AST) einen unerwarteten Anlauf oder eine unkontrollierte Geschwindigkeitsänderung der Maschine verursachen kann. Dies müssen Sie durch einen sicheren Steuerungsaufbau ausschließen!

- MST (Manueller Start, Auslieferungszustand)

→ Vorbedingung ist, dass die Sicherheits-Peripherie ein freies Schutzfeld signalisiert.

Die ansteigende Flanke des Reset-Tasters an der Reset-Spule RE bewirkt, dass der Freigabekontakt schließt.

- CST (Überwachter Start)

→ Vorbedingung ist, dass die Sicherheits-Peripherie ein freies Schutzfeld signalisiert.

Die abfallende Flanke des Reset-Tasters an der Reset-Spule RE bewirkt, dass der Freigabekontakt schließt.

6 Sicherheits-Funktionsbausteine

6.2 Gemeinsame Merkmale

Sind die Betriebsarten „Manueller Start“ (MST) oder „Überwachter Start“ (CST) parametrierbar, jedoch die Reset-Spule RE nicht verdrahtet, erscheint durch den Verstoß gegen Regel 15 folgende Meldung: „Für den Baustein ist die Betriebsart MST bzw. CST angewählt, der Reset ist nicht beschaltet“.



In den Betriebsarten MST und CST kann nach Erkennen eines Fehlers der Betrieb mit der Reset-Spule RE des Sicherheits-Funktionsbausteines wieder freigegeben werden. Vorbedingung dafür ist, dass die Sicherheits-Peripherie ein freies Schutzfeld signalisiert.

Achten Sie bei dieser Verwendung darauf, dass der Reset-Taster in einer Position angebracht ist, von der aus der Bediener den gesamten Schutzbereich einsehen kann.

6.2.4 Parameter SUT (Anlauffestung)

(Auslieferungszustand: keine Anlauffestung)

Anlauffestung bedeutet, dass der Freigabekontakt nicht sofort nach Anlegen der Betriebsspannung und bei freiem Schutzfeld schließt. Das Schutzfeld muss zuvor bewusst einmal unterbrochen werden. Das gleiche gilt bei einer Türüberwachung. In diesem Fall müssen Sie zunächst die Schutztür öffnen und anschließend wieder schließen, bevor das Freigabesignal am Baustein-Ausgang erscheint. Bitte denken Sie daran, dass Sie bei der Betriebsart MST oder CST anschließend noch den Reset-Taster betätigen, um die gewünschte Bausteinfreigabe zu erhalten.

6.2.5 Istwert-Ausgang QV

Der Istwert-Ausgang QV gibt in der Regel die Istwerte von Überwachungszeiten oder Frequenzen aus. Sie können ihn im Standard-Schaltplan, z. B. mit dem Baustein DB, den Merkern MD, MW, MB zuweisen.

6.2.6 Diagnose-Ausgang DG

Zur Auswertung des Fehlercodes am Diagnose-Ausgang DG: setzen Sie im Standard-Schaltplan den Diagnose-Funktionsbausteins DG ein. Über dessen 8 Ausgangskontakte erhalten Sie einen genauen Überblick über die Ursachen, die den Funktionsbaustein in den Fehlerzustand führten. Sie melden diese Information weiter oder leiten damit geeignete Maßnahmen ein.

→ Abschnitt „Diagnose per Diagnose-Funktionsbaustein DG“, Seite 465.

6.2.7 Anwendungsbeispiele

Die Anwendungsbeispiele in den Beschreibungen der einzelnen Sicherheits-Funktionsbausteine beziehen sich nur auf die unmittelbare Beschaltung der Bausteine. Wegen der Vielfalt der unterschiedlichen Anwendungen können an dieser Stelle keine vollständigen Lösungen dargestellt werden.

6.3 EM, Rückführkreisüberwachung

Der Funktionsbaustein „Rückführkreisüberwachung“ wird bei der sicherheitsgerichteten Überwachung extern angeschlossener Aktoren wie Schütze oder Ventile eingesetzt.

easySafety ES4P erlaubt die Überwachung von bis zu 14 Rückführkreisen.

Funktionsbaustein

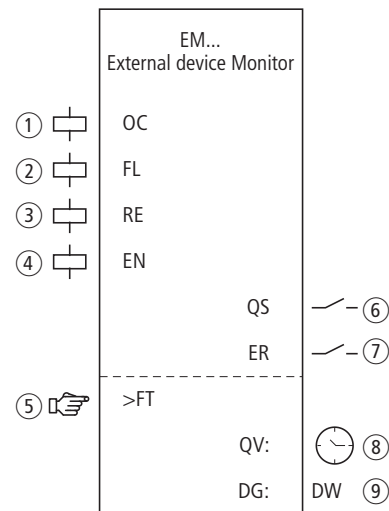


Abbildung 171: Funktionsbaustein „Rückführkreisüberwachung“

- ① Spule EM..OC: Aktivieren des Bausteins, in der Regel durch das Ausgangssignal eines anderen Sicherheits-Funktionsbausteins, wie beispielsweise ES..QS.
Verwendung nur im Sicherheits-Schaltplan.
- ② Spule EM..FL: Überwachung des Rückführkreises.
Verwendung nur im Sicherheits-Schaltplan.
- ③ Spule EM..RE: Reset des Bausteins in den Betriebsarten „Manueller Start“ (MST) und „Überwachter Start“ (CST) und Starten des ungestörten Betriebes
(siehe auch Abschnitt „ES, NOT-AUS“ auf Seite 278)
Verwendung nur im Sicherheits-Schaltplan.
- ④ Spule EM..EN: Gezieltes Aktivieren oder Deaktivieren der Bausteinfunktion (optional).
Verwendung entweder im Sicherheits- oder im Standard-Schaltplan.
- ⑤ Parameter EM..FT: Überwachungszeit des Rückführkreises, innerhalb der die Spule EM..FL abfallen oder anziehen muss:
 - Fällt die Spule nach Anzug von EM..QS nicht innerhalb der angegebenen Zeit ab, wird die Freigabe zurückgenommen und ein Fehler gemeldet.
 - Zieht die Spule nach Abfall von EM..QS nicht innerhalb der angegebenen Zeit an, wird ein Fehler gemeldet und bis zur Quittierung keine Freigabe erteilt.
 Verwendung als parametrierbare Konstante.
- ⑥ Kontakt EM..QS: Schließt bei vorhandenen Bedingungen für einen gefahrlosen Betrieb und gibt die Gefahr bringende Bewegung frei.
Verwendung nur im Sicherheits-Schaltplan.
- ⑦ Kontakt EM..ER: Schließt bei einem Fehler.
Verwendung im Sicherheits- und im Standard-Schaltplan.
- ⑧ Istwert-Ausgang EM..QV: Gibt den aktuellen Istwert der Überwachungszeit aus.
Anzeige am Gerät oder in easySoft-Safety.
- ⑨ Diagnose-Ausgang EM..DG: Informiert über die Zustände des Bausteins.
Auswertung nur im Standard-Schaltplan mit dem Diagnosebaustein DG möglich.

Verdrahtung des Bausteins

Die Rückführkreisspule EM..FL wird mit einer der Geräteklemmen IS1 bis IS14 verdrahtet. Die Aktivierungsspule wird in der Regel mit dem Ausgang eines Sicherheits-Funktionsbaustein verbunden.

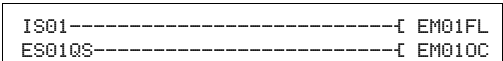


Abbildung 172:Verdrahtung von Eingangsspulen

Den Bausteinkontakt EM..QS können Sie direkt mit einem oder mehreren der sicheren Geräteausgänge verknüpfen.

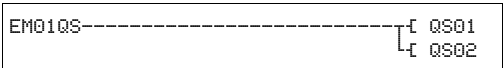


Abbildung 173:Verdrahtung des Freigabekontakts auf zwei Geräteausgänge

Parametersatz

```
EM01 NEN MST *
*** **
>FT 3.0s
```

Wenn Sie den Baustein erstmalig im Schaltplan verwenden, gelangen Sie mit OK automatisch in die Gesamtanzeige der Bausteinparameter, wie beispielhaft in der Abbildung links dargestellt. Hier nehmen Sie die Bausteineinstellungen vor. Die Anzeige enthält folgende Elemente:

EM01	Funktionsbaustein: Rückführkreisüberwachung, Nr. 01
NEN	Freigabe: Keine erforderlich
MST	Betriebsart: Manueller Start
>FT	Überwachungszeit: 3,0 Sekunden

Der Parametersatz setzt sich zusammen aus:

Freigabe

Der Freigabeparameter legt fest, ob eine externe Freigabe des Bausteins erforderlich ist. Weitere Informationen dazu finden Sie im Abschnitt „Parameter Freigabe, Freigabespule EN“ auf der Seite 260.

Parameter	Funktion, Parametrierung im Baustein
EN	Externe Freigabe erforderlich
NEN	Keine externe Freigabe erforderlich

Ab Werk steht dieser Parameter auf NEN, der Funktionsbaustein ist ohne externe Freigabe aktiv.

Betriebsart

Nachdem easySafety ES4P die Bedingungen für den sicheren Betrieb festgestellt hat, ergeben sich unterschiedliche Arten des Wiederanlaufs. Sie sind als Betriebsarten im Abschnitt „Parameter Betriebsart, Reset-Spule RE“ auf der Seite 261 näher beschrieben.

Parameter	Funktion, Parametrierung im Baustein
MST	Manueller Start
CST	Überwachter Start
AST	Automatischer Start, keine Wiederanlaufsperr

Die Werkseinstellung dieses Parameters ist MST, Manueller Start.

Überwachungszeit

Nach Anzug von EM..OC wird überwacht, ob die Rückmeldung durch die Spule EM..FL innerhalb der festgelegten Überwachungszeit erfolgt.

Parameter	Funktion, Parametrierung im Baustein
>FT	0,1 - 3,0 s; einstellbar in Schritten von $\pm 0,1$ s

Bei Auslieferung steht dieser Parameter auf 3,0 s.

6 Sicherheits-Funktionsbausteine

6.3 EM, Rückführkreisüberwachung

Ausgänge

Der Istwert-Ausgang QV: zeigt den aktuellen Istwert der Überwachungszeit an.

Der Diagnose-Ausgang DG: informiert über die Zustände des Bausteins. Er wird im Standard-Schaltplan z. B. mit dem Diagnose-Funktionsbaustein ausgewertet.

Parameter	Funktion, Parametrierung im Baustein
QV:	Istwert Überwachungszeit: Zeit
DG:	Diagnose: Doppelwort, → Tabelle 11

Tabelle 11: Diagnose-/Fehlercodes

Zustandsnummer		Klartext
hexadezimal (0-F)	dezimal (0-9)	
0000	0000	Freigabe fehlt.
2001	8193	Freigabe erteilt, warte auf OC-/FL-Eingang.
2003	8195	Warte auf steigende Flanke an Reset.
2004	8196	Warte auf fallende Flanke an Reset.
2007	8199	Warte bis Rückführkreis geschlossen.
8001	32769	Kein Fehler im Rückführkreis erkannt (QS = 1).
801A	32794	Warte bis Rückführkreis geöffnet.
F00C	61452	Fehler: Reset und OC betätigt bei Bausteinanlauf.
F011	61457	Fehler: Rückführkreis nach Zeit nicht geöffnet.
F012	61458	Fehler: Rückführkreis nach Zeit nicht geschlossen.

Mehr Informationen zu diesen Ausgängen finden Sie im Abschnitt „Gemeinsame Merkmale“, Seite 262.

Spulen und Kontakte

Bausteinspulen lösen Funktionen des Bausteins aus und überwachen die angeschlossenen Sicherheitsgeber.

Kontakte eines Sicherheits-Funktionsbausteins bestätigen vorliegende Freigabebedingungen oder gewählte Betriebsarten, bzw. sie melden Fehler.

Spulen

Mit der Bausteinspule EM..OC starten Sie die Überwachungsfunktion des Bausteins.

Die Spule können Sie beispielsweise von einem Freigabekontakt eines anderen Sicherheits-Funktionsbausteins ansprechen.

Die Bausteinspule EM..FL überwacht im Sicherheits-Schaltplan das Signal des Rückführkreises.

Die Reset-Spule EM..RE setzt den Baustein in den Betriebsarten „Manueller Start“ (MST) und „Überwacher Start“ (CST) zurück und startet den ungestörten Betrieb. Verwendet wird sie im Sicherheits-Schaltplan.

Optional können Sie die Funktion des Bausteins entweder im Sicherheits- oder im Standard-Schaltplan mit seiner Freigabespule EM..EN freigeben.

Spule	Funktion
EM..OC	Sichere Aktivierung der Bausteinfunktion
EM..FL	Signal des Rückführkreises
EM..RE	Reset
EM..EN	Freigabe der Bausteinfunktion

Kontakte

Im Sicherheits-Schaltplan gibt der Kontakt EM..QS die Gefahr bringende Bewegung frei. Er schließt, wenn der Baustein sicher aktiviert und die überwachte Zeit eingehalten ist.

Wenn Sie den Kontakt EM..ER im Standard- und/oder Sicherheits-Schaltplan verdrahten, meldet er durch sein Schließen, dass ein Fehler vorliegt.

Kontakt	Funktion
EM..QS	Freigabe: <ul style="list-style-type: none">• Baustein sicher aktiviert.• Überwachungszeit eingehalten.
EM..ER	Fehlermeldung (Kontakt geschlossen -> Fehler)

Speicherplatzbedarf

Der Funktionsbaustein EM benötigt 28 Byte Speicherplatz.

Wirkungsweise des Bausteins

Vorbedingung: Die Betriebsart „Manueller Start“ (MST) ist eingestellt.

Der Anzug der Bausteinspule EM..OC aktiviert die Überwachungsfunktion und der Freigabekontakt schließt nach dem Anzug der Reset-Spule EM..RE.

- Wird der Aktor eingeschaltet, überprüft easySafety ES4P ob der Rückführkreis an der Spule EM..FL innerhalb der Überwachungszeit öffnet.
- Wird der Aktor abgeschaltet, überprüft easySafety ES4P ob der Rückführkreis an der Spule EM..FL innerhalb der Überwachungszeit schließt.

Meldet der Aktor seine Schaltstellungsänderung innerhalb der Überwachungszeit, bleibt der Freigabekontakt EM..QS geschlossen und gibt den Betrieb frei.

Erfolgt die Rückmeldung der Schaltstellung jedoch außerhalb der Überwachungszeit oder gar nicht, wird die erteilte Freigabe zurückgenommen, der Freigabekontakt EM..QS öffnet. Bis zum Rücksetzen an EM..RE wird keine erneute Freigabe erteilt.

Fehlererkennung und -quittierung

Vorbedingung: Die Betriebsart „Manueller Start“ (MST) ist eingestellt.

Der Rückführkreis-Funktionsbaustein erkennt das Überschreiten der Überwachungszeit.

Fehler	Fehlerquittierung
Überschreiten der Überwachungszeit FT	Anzug von EM..RE

Allgemeines zum Thema „Fehler“ und wie easySafety ES4P darauf reagiert, ist im Abschnitt „Diagnose über ER-Kontakt“ auf Seite 468 beschrieben.

Beispiel - Architektur der Kategorie 4 gemäß EN ISO 13849-1

Überwachung der Schaltstellungsänderung zweier Schütze mit Querschlosskontrolle der externen Verdrahtung. Der sichere Ausgang eines NOT-AUS-Bausteins ES01QS schaltet die Spule EM01OC und aktiviert die Bausteinfunktion. Bei verzögerter Rückmeldung der Schützschaltstellung soll die Freigabe entzogen werden. Die Überwachungszeit wird auf 2,5 Sekunden festgelegt.



Bitte beachten Sie, dass der NOT-AUS-Baustein die Betriebsart AST (automatischer Start) besitzt. Die manuelle Freigabe erfolgt ausschließlich über die Reset-Spule des Bausteins EM. Wird in der Sicherheitsapplikation kein EM eingesetzt, sollte der NOT-AUS-Baustein die Betriebsart MST oder CST besitzen, um eine ungewollte Freigabe nach der Entriegelung des NOT-AUS-Tasters zu vermeiden.

Im elektrischen Schaltplan sieht das wie folgt aus:

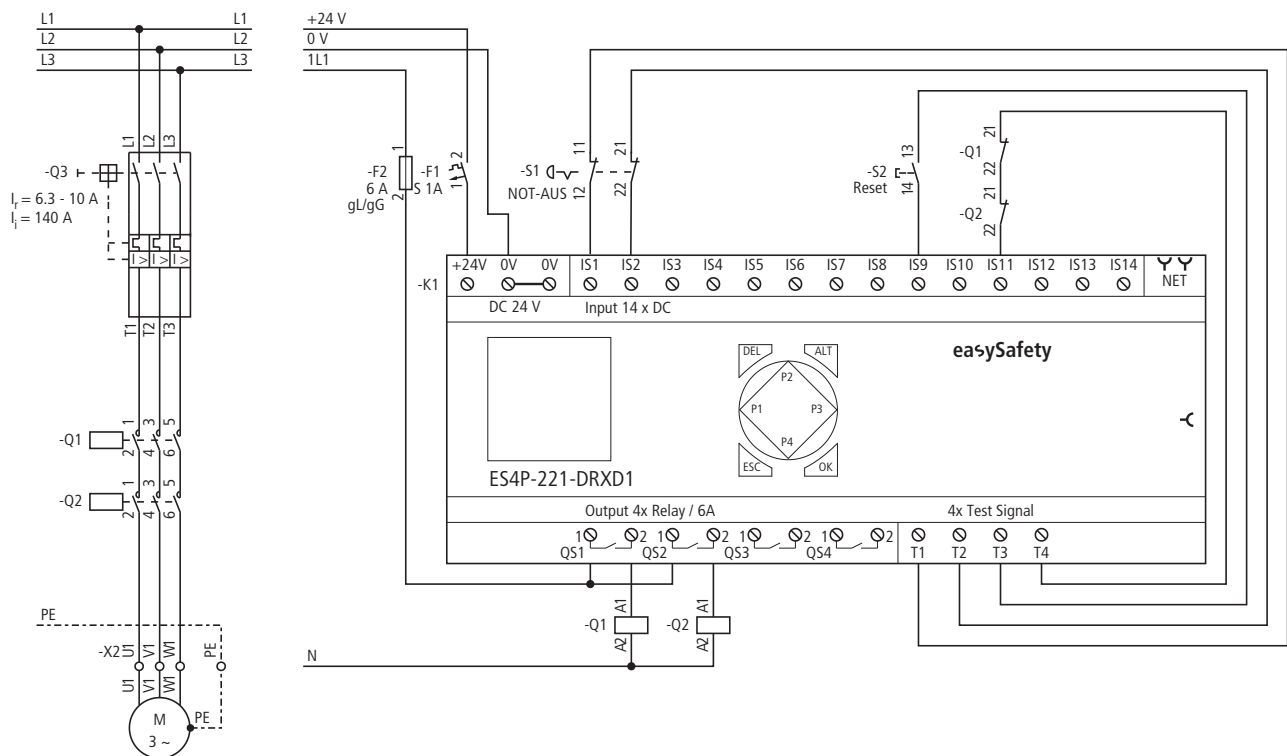


Abbildung 174: Beispiel „Rückführung“: Elektrischer Schaltplan

Der Schaltplan in easySafety ES4P hat sieben Zeilen:

6 Sicherheits-Funktionsbausteine

6.3 EM, Rückführkreisüberwachung

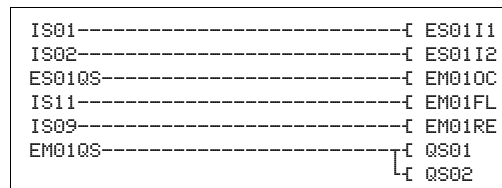


Abbildung 175: Beispiel „Rückführung“: Schaltplan in easySafety ES4P

```
ES01 NEN AST *
*** 2CH
>DT 3.0s
```

Der sichere Ausgang des NOT-AUS-Bausteins ES01QS steuert die Spule OC des EM-Bausteins an. Die Rückführkreisspule FL ist direkt mit der Geräteklemme IS11 verknüpft und die Reset-Spule RE mit IS9. Der Freigabekontakt QS schaltet unmittelbar die Geräteausgänge QS1 und QS2.

```
EM01 NEN MST *
*** ***
>DT 2.5s
```

Der Freigabeparameter bleibt auf NEN, also keine externe Freigabe. Die Betriebsart bleibt ebenfalls in der Grundeinstellung „Manueller Start“ (MST) und die Überwachungszeit wird auf 2,5 Sekunden gesetzt.

```
IS01 <- T1      ↑
IS02 <- T2
...
IS09 <- T3
IS10 <- -
IS11 <- T4      ↓
...
IS14 <- -
```

Die Testsignale zur Querschlusserkennung weisen Sie den entsprechenden Geräteeingängen im Menüpunkt TESTSIGNALE zu.

Das Zeitdiagramm des Bausteins für diese Anwendung zeigt:

- die Abhängigkeiten des Freigabekontakts von EM01QS vom Zustand der Spulen EM01OC und EM01FL.
- den Zusammenhang zwischen überschrittener Überwachungszeit EM01DT und dem Fehlerausgang EM01ER.
- die Fehlerquittierung mit der Spule EM01RE.
- die Wiederfreigabe beim Anzug der Reset-Spule EM01RE.

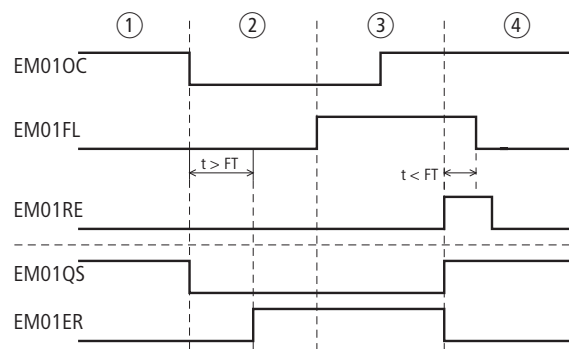


Abbildung 176: Beispiel Rückführung: Zeitdiagramm

- ① Ungestörter Betrieb, NOT-AUS nicht betätigt
- ② NOT-AUS wird betätigt -> 0-Signal an EM01OC -> EM01QS schaltet die Geräteausgänge ab -> Rückführkreis wird nicht innerhalb der Überwachungszeit aktiv (Schütz verklebt) -> Fehlerausgang EM01ER wird aktiv.
- ③ Störung im Rückführkreis behoben, NOT-AUS wird entriegelt, was ein 1-Signal an EM01OC zur Folge hat.
- ④ Durch das Betätigen des Reset-Taster wird der Fehlerstatus aufgehoben, die Geräteausgänge werden eingeschaltet und der Rückführkreis öffnet innerhalb der Überwachungszeit.

6.4 EN, Zustimmschalter

Zustimmschalter überbrücken die Funktion von Schutzeinrichtungen wie die einer Schutztür. Sie geben somit Gefahr bringende Bewegungen auch bei geöffneter Schutztür frei. Dies kann etwa beim Einrichten einer Maschine notwendig sein.



Richtig eingesetzt, löst die Zustimmung die gefährliche Bewegung nicht aus, sondern erteilt lediglich die Freigabe zur Auslösung der Bewegung.

Der Funktionsbaustein arbeitet mit 2-kanaligen Zustimmschaltern (2 Schließkontakte).

easySafety ES4P erlaubt die Überwachung von bis zu 7 Zustimmschaltern.

Funktionsbaustein

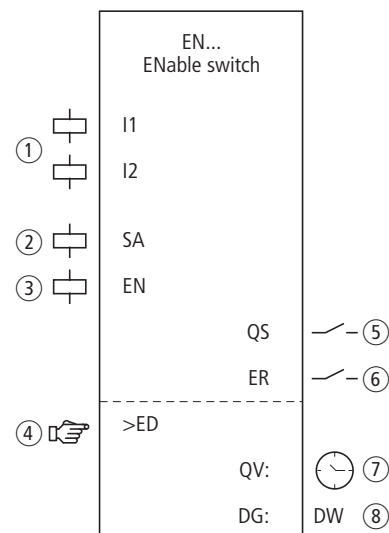


Abbildung 177: Funktionsbaustein „Zustimmschalter“

- ① Spulen EN..I1 bis EN..I2: Überwachung des Zustimmschalters.
Verwendung nur im Sicherheits-Schaltplan.
- ② Spule EN..SA: Sicheres Aktivieren des Bausteins.
Verwendung nur im Sicherheits-Schaltplan (obligatorisch).
- ③ Spule EN..EN: Gezieltes Aktivieren oder Deaktivieren der Bausteinfunktion (optional).
Verwendung entweder im Sicherheits- oder im Standard-Schaltplan.
- ④ Parameter EN..ED: Die Zustimmdauer ist die Zeit, die die Schutzeinrichtung maximal überbrückt werden darf. Bei Überschreitung wird die Freigabe zurückgenommen und EN..QS geöffnet. Bei nicht aktivierter Zustimmdauer bleibt der Freigabekontakt EN..QS so lange geschlossen, wie die Bausteinspulen EN..I1 und EN..I2 angezogen sind.
Verwendung beim Zustimmschalter als parametrierbare Konstante.
- ⑤ Kontakt EN..QS: Schließt beim korrekten Betätigen des Zustimmschalters und erteilt die Freigabe für den Sonderbetrieb.
Verwendung nur im Sicherheits-Schaltplan.
- ⑥ Kontakt EN..ER: Schließt bei einem Fehler.
Verwendung im Sicherheits- und im Standard-Schaltplan.

6 Sicherheits-Funktionsbausteine

6.4 EN, Zustimmschalter

- ⑦ Istwert-Ausgang EN..QV: Gibt den aktuellen Istwert der Zustimmdauer aus.
Anzeige am Gerät oder in easySoft-Safety.
- ⑧ Diagnose-Ausgang EN..DG: Informiert über die Zustände des Bausteins.
Auswertung nur im Standard-Schaltplan mit dem Diagnosebaustein DG.

Verdrahtung des Bausteins

Verdrahten Sie seine Spulen EN..I1 und EN..I2 direkt auf die Geräteklemmen IS1 bis IS14. Beispiel für die Zuweisung des Zustimmschalters auf die Sicherheitsbaustein-Eingänge:

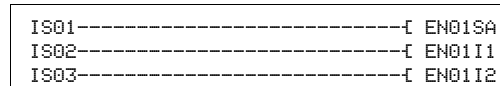


Abbildung 178: Verdrahtung von Eingangsspulen

Den Bausteinkontakt EN..QS können Sie direkt mit einem oder mehreren der sicheren Geräteausgänge verknüpfen, zum Beispiel:

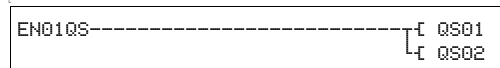


Abbildung 179: Verdrahtung des Freigabekontakts auf zwei Geräteausgänge

Parametersatz

```
EN01 NEN *** *
      *** ***
      >ED OFF
```

Wenn Sie den Baustein erstmalig im Schaltplan verwenden, gelangen Sie mit OK automatisch in die Gesamtanzeige der Bausteinparameter, wie beispielhaft in der Abbildung links dargestellt. Hier nehmen Sie die Bausteineinstellungen vor. Die Anzeige enthält folgende Elemente:

EN01	Funktionsbaustein: Zustimmschalter, Nr. 01
NEN	Freigabe: Keine erforderlich
>ED	Zustimmdauer: OFF (keine Überwachungszeit aktiv)

Der Parametersatz setzt sich zusammen aus:

Freigabe

Der Freigabeparameter legt fest, ob eine externe Freigabe des Bausteins erforderlich ist. Weitere Informationen dazu finden Sie im Abschnitt „Parameter Freigabe, Freigabespule EN“ auf der Seite 260.

Parameter	Funktion, Parametrierung im Baustein
EN	Externe Freigabe erforderlich
NEN	Keine externe Freigabe erforderlich

Ab Werk steht dieser Parameter auf NEN, der Funktionsbaustein ist ohne externe Freigabe aktiv.

Zustimmdauer

Bei Aktivierung bestimmen Sie eine maximal zugelassene Zustimmdauer zur Überbrückung der Schutzeinrichtung.

Parameter	Funktion, Parametrierung im Baustein
>ED	OFF; 0,5 - 10,0 min; einstellbar in Schritten von $\pm 0,5$ min.

Bei Auslieferung steht dieser Parameter auf OFF. Dies bedeutet, dass keine maximale Zustimmdauer gewünscht ist.

Ausgänge

Der Istwert-Ausgang QV: zeigt den aktuellen Istwert der Zustimmdauer an.

Der Diagnose-Ausgang DG: informiert über die Zustände des Bausteins. Er wird im Standard-Schaltplan z. B. mit dem Diagnose-Funktionsbaustein ausgewertet.

Parameter	Funktion, Parametrierung im Baustein
QV :	Istwert Zustimmdauer: Zeit
DG :	Diagnose: Doppelwort, → Tabelle 12

Tabelle 12: Diagnose-/Fehlercodes

Zustandsnummer		Klartext
hexadezimal (0-F)	dezimal (0-9)	
0000	0000	Freigabe fehlt.
2001	8193	Freigabe erteilt, warte auf Eingang.
2005	8197	Es wurde nur ein Kanal geöffnet.
2012	8210	Zustimmungsschalter in AUS-Stellung.
8002	32770	Schalter in EIN-Stellung (QS = 1).
F002	61442	Fehler: Zustimmdauer überschritten.
F00E	61454	Fehler: Nur ein Kanal wurde geöffnet und geschlossen.
F00F	61455	Fehler: Schalterposition nicht definiert.

Mehr Informationen zu diesen Ausgängen finden Sie im Abschnitt „Gemeinsame Merkmale“, Seite 262.

6 Sicherheits-Funktionsbausteine

6.4 EN, Zustimmschalter

Spulen und Kontakte

Bausteinspulen lösen Funktionen des Bausteins aus und überwachen die angeschlossenen Sicherheitsgeber.

Kontakte eines Sicherheits-Funktionsbausteins bestätigen vorliegende Freigabebedingungen oder gewählte Betriebsarten, bzw. sie melden Fehler.

Spulen

Die Bausteinspulen EN..I1 und EN..I2 schließen Sie direkt an die Geräteklemmen IS1 bis IS14 an. Die Spulen überwachen im Sicherheits-Schaltplan das Signal des Zustimmschalters.

Mit der Bausteinspule EN..SA aktivieren Sie den Baustein.

Verknüpfen Sie die Spule im Sicherheits-Schaltplan zum Beispiel mit dem Freigabekontakt eines anderen Sicherheits-Funktionsbausteins.



Aktivieren Sie die Überbrückung der Schutzeinrichtung mit einem Schlüsselschalter. Der Schlüsselschalter sollte so angebracht sein, dass Sie die Gefahrenzone völlig überblicken können.

Optional können Sie die Funktion des Bausteins entweder im Sicherheits- oder im Standard-Schaltplan mit seiner Freigabespule EN..EN freigeben.

Spule	Funktion
EN..I1	Zustimmschalter Kanal 1
EN..I2	Zustimmschalter Kanal 2
EN..SA	Sichere Aktivierung der Bausteinfunktion
EN..EN	Freigabe der Bausteinfunktion

Kontakte

Im Sicherheits-Schaltplan gibt der Kontakt EN..QS die Gefahr bringende Bewegung frei. Er schließt nach erteilter Zustimmung.

Wenn Sie den Kontakt EN..ER im Standard- und/oder Sicherheits-Schaltplan verdrahten, meldet er durch sein Schließen, dass ein Fehler vorliegt.

Kontakt	Funktion
EN..QS	Freigabe (Kontakt geschlossen -> Zustimmung erteilt)
EN..ER	Fehlermeldung (Kontakt geschlossen -> Fehler)

Speicherplatzbedarf

Der Funktionsbaustein EN benötigt 32 Byte Speicherplatz.

Wirkungsweise des Bausteins

Der sicheren Funktion des Funktionsbausteins liegt folgende Kontaktspiegelvariante des Zustimmschalters zugrunde:



Abbildung 180:Kontaktgabe des Zustimmschalters mit drei Stufen 0, 1, 2 und zwei Kontakten A, B

Mit ihnen kann die Zustimmung gegeben werden, sobald die Bausteinspule EN..SA die Überwachung einschaltet und dabei der Zustimmschalter in Stellung 0 steht.

Wenn Sie den Zustimmschalter in Stellung 1 drücken, schließt der Freigabekontakt EN..QS.

In Stellung 2 (Panikstellung, die beispielsweise durch das Verkrampfen der Hand eingenommen wird) wird die Freigabe zurückgenommen und EN..QS öffnet.

Der Freigabekontakt bleibt bei der Rückkehr in die Schalterstellung 0 geöffnet, auch bei Durchquerung der Schalterstellung 1.

Fehlererkennung und -quittierung

Der Zustimmschalter-Funktionsbaustein erkennt das Überschreiten der Zustimmdauer.

Fehler	Fehlerquittierung
Drahtbruch oder Unterbrechung der Ansteuerung von EN..I1 und EN..I2.	Rückkehr des Zustimmschalters in die Stellung 0.
Überschreiten der Zustimmdauer ED.	Rückkehr des Zustimmschalters in die Stellung 0.

Allgemeines zum Thema „Fehler“ und wie easySafety ES4P darauf reagiert, ist im Abschnitt „Diagnose über ER-Kontakt“ auf Seite 468 beschrieben.

Der Freigabekontakt der Höchstdrehzahlüberwachung OM01QS und der Schlüsselschalter S1 an IS08 schalten die Spule EN01SA. Die Testsignale T2 und T3 versorgen den an die Geräteklemmen IS12 und IS13 angeschlossenen Zustimmschalter S2.

```
EN01 NEN *** *
      *** ***
      >ED 3.0min
```

```
IS01 <- -      ↑
...
IS08 <- T1
...           ↓
```

```
IS12 <- T2
IS13 <- T3
IS14 <- -
```

Der Parameter für die Freigabe bleibt in der Grundeinstellung und die maximal zulässige Zustimmungzeit auf 3,0 Minuten.

Die Testsignale zur Querschlusserkennung weisen Sie den entsprechenden Geräteingängen im Menüpunkt TESTSIGNALE zu.

Das Zeitdiagramm des Bausteins für diese Anwendung zeigt die Abhängigkeit des Freigabekontakts EN01QS vom Zustand der Spulen EN01SA, EN01I1 und EN01I2 sowie ein Überschreiten der Zustimmungdauer:

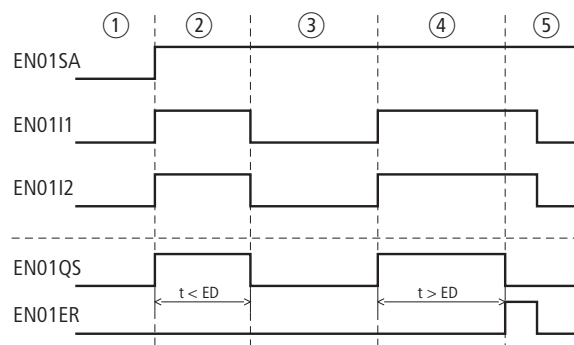


Abbildung 183: Beispiel „Zustimmschalter“:

Zustimmschalter-Stellungen:

- ① Der Schlüsselschalter befindet sich in der Stellung für den Einrichtbetrieb und die Drehgeschwindigkeit des Motors ist langsam. Somit kann der Zustimmschalter aktiviert werden.
- ② Betätigen des Zustimmschalters (Schalterstellung 1). Die Dauer der Zustimmung ist kleiner als die an ED eingeegebene Zeit. Die Freigabe an EN01QS wird erteilt.
- ③ Loslassen des Zustimmschalters, die Freigabe an EN01QS wird entzogen.
- ④ Betätigen des Zustimmschalters (Schalterstellung 1). Die Dauer der Zustimmung ist größer als die an ED eingeegebene Zeit. Die Freigabe an EN01QS wird nach Ablauf der Zustimmungdauer entzogen. Der Baustein gibt über EN01ER eine Fehlermeldung aus.
- ⑤ Quittieren der Fehlermeldung durch Loslassen des Zustimmschalters.

6.5 ES, NOT-AUS

Der Funktionsbaustein NOT-AUS wird bei der sicherheitsgerichteten ein- oder zweikanaligen Überwachung von NOT-AUS-Kreisen eingesetzt. Er ermöglicht das sichere Stoppen einer Gefahr bringenden Bewegung, wenn sofortiges Abschalten der Energiezufuhr nicht zu gefährlichen Zuständen führt.

easySafety ES4P erlaubt die Überwachung von bis zu 14 einkanaligen NOT-AUS-Kreisen oder 7 zweikanaligen NOT-AUS-Kreisen.

Funktionsbaustein

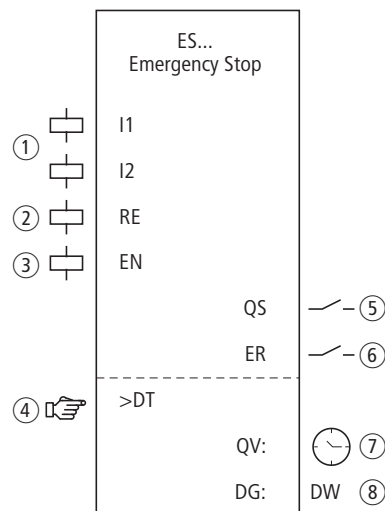


Abbildung 184: Funktionsbaustein NOT-AUS

- ① Spulen ES..I1 und ES..I2: Überwachen des 1- bzw. 2-kanaligen NOT-AUS-Schalters.
Verwendung nur im Sicherheits-Schaltplan.
- ② Spule ES..RE: Rücksetzen des Bausteins in den Betriebsarten „Manueller Start“ (MST) und „Überwachter Start“ (CST) und Starten des ungestörten Betriebs.
Verwendung nur im Sicherheits-Schaltplan.
- ③ Spule ES..EN: Gezieltes Aktivieren oder Deaktivieren der Bausteinfunktion (optional).
Optionale Verwendung entweder im Sicherheits- oder im Standard-Schaltplan.
- ④ Parameter ES..DT: Diskrepanzzeit, innerhalb der beide Spulen ES..I1 und ES..I2 angezogen sein müssen.
Verwendung bei 2-kanaligem NOT-AUS als parametrierbare Konstante.
- ⑤ Kontakt ES..QS: Schließt bei vorhandenen Bedingungen für einen gefahrlosen Betrieb und gibt die Gefahr bringende Bewegung frei.
Verwendung nur im Sicherheits-Schaltplan.
- ⑥ Kontakt ES..ER: Schließt bei einem Fehler.
Verwendung im Sicherheits- und im Standard-Schaltplan.
- ⑦ Istwert-Ausgang ES..QV: Gibt den aktuellen Istwert der Diskrepanzzeit aus.
Anzeige am Gerät oder in easySoft-Safety.
- ⑧ Diagnose-Ausgang ES..DG: Informiert über die Zustände des Bausteins.
Auswertung im Standard-Schaltplan mit dem Diagnosebaustein DG möglich.

Verdrahtung des Bausteins

Verdrahten Sie seine Spulen ES..I1 und ES..I2 direkt auf die Geräteklemmen IS1 bis IS14. Beispiel für einen 2-kanaligen NOT-AUS-Baustein:

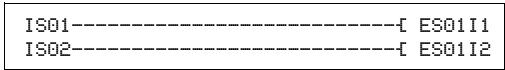


Abbildung 185:Verdrahtung von Eingangsspulen
Sie können den Bausteinkontakt ES..QS direkt mit einem oder mehreren der sicheren Geräteausgänge verknüpfen, zum Beispiel:

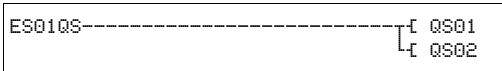


Abbildung 186:Verdrahtung des Freigabekontakts auf zwei Geräteausgänge

Parametersatz

```
ES01 NEN MST *  
      *** 2CH  
>DT 3.0s
```

Wenn Sie den Baustein erstmalig im Schaltplan verwenden, gelangen Sie mit OK automatisch in die Gesamtanzeige der Bausteinparameter, wie beispielhaft in der Abbildung links dargestellt. Hier nehmen Sie die Bausteineinstellungen vor. Die Anzeige enthält folgende Elemente:

ES01	Funktionsbaustein: NOT-AUS, Nr. 01
NEN	Freigabe: Keine erforderlich
MST	Betriebsart: Manueller Start
2CH	Auswertung: 2-kanaliger NOT-AUS-Kreis
>DT	Diskrepanzzeit: 3,0 Sekunden

Der Parametersatz setzt sich zusammen aus:

Freigabe

Der Freigabeparameter erlaubt, die Nutzung der Freigabespule zu aktivieren oder zu deaktivieren. Weitere Informationen dazu finden Sie im Abschnitt „Parameter Freigabe, Freigabespule EN“ auf der Seite 260.

Parameter	Funktion, Parametrierung im Baustein
EN	Externe Freigabe erforderlich
NEN	Keine externe Freigabe erforderlich

Ab Werk steht dieser Parameter auf NEN, der Funktionsbaustein ist ohne externe Freigabe aktiv.

Betriebsart

Nachdem easySafety ES4P die Bedingungen für den sicheren Betrieb festgestellt hat, ergeben sich unterschiedliche Arten des Wiederanlaufs. Sie sind als Betriebsarten im Abschnitt „Parameter Betriebsart, Reset-Spule RE“ auf der Seite 261 näher beschrieben.

Parameter	Funktion, Parametrierung im Baustein
MST	Manueller Start
CST	Überwachter Start
AST	Automatischer Start, keine Wiederanlaufsperr

Die Werkseinstellung dieses Parameters ist MST, Manueller Start.

Auswertung

Der Parameter stimmt den Baustein auf die Überwachung von NOT-AUS-Schaltern mit einem oder zwei Öffnern ab.

Parameter	Funktion, Parametrierung im Baustein
1CH	1-kanalige Auswertung
2CH	2-kanalige Auswertung

Ausgeliefert wird easySafety ES4P mit einer Voreinstellung für 2-kanalige Auswertung.

Diskrepanzzeit

Bei Aktivierung kann bei 2-kanaliger NOT-AUS-Überwachung die Diskrepanzzeit ES..DT festgelegt werden.

Parameter	Funktion, Parametrierung im Baustein
>DT	OFF; 0,5 - 3,0 s; einstellbar in Schritten von $\pm 0,5$ s

easySafety ES4P wird mit einer Grundeinstellung der Diskrepanzzeit von 3,0 s ausgeliefert.

Ausgänge

Der Istwert-Ausgang QV: zeigt den aktuellen Istwert der Diskrepanzzeit an.

Der Diagnose-Ausgang DG: informiert über die Zustände des Bausteins. Er wird im Standard-Schaltplan z. B. mit dem Diagnose-Funktionsbaustein ausgewertet.

Parameter	Funktion, Parametrierung im Baustein
QV :	Istwert Diskrepanzzeit: Zeit
DG :	Diagnose: Doppelwort, → Tabelle 13

Tabelle 13: Diagnose-/Fehlercodes

Zustandsnummer		Klartext
hexadezimal (0-F)	dezimal (0-9)	
0000	0000	Freigabe fehlt.
2001	8193	Freigabe erteilt, warte auf ersten (oder einzigen) Eingang.
2002	8194	Warte auf zweiten Eingang.
2003	8195	Warte auf steigende Flanke an Reset.
2004	8196	Warte auf fallende Flanke an Reset.
2005	8197	Es wurde nur ein Kanal geöffnet.
8003	32771	NOT-AUS nicht betätigt (QS = 1).
F001	61441	Fehler: Diskrepanzzeit abgelaufen.
F00B	61451	Fehler: Reset und Eingänge betätigt bei Bausteinanlauf.
F00E	61454	Fehler: Nur ein Kanal wurde geöffnet und geschlossen.

Mehr Informationen zu diesen Ausgängen finden Sie im Abschnitt „Gemeinsame Merkmale“, Seite 262.

Spulen und Kontakte

Bausteinspulen lösen Funktionen des Bausteins aus und überwachen die angeschlossenen Sicherheitsgeber.

Kontakte eines Sicherheits-Funktionsbausteins bestätigen vorliegende Freigabebedingungen oder gewählte Betriebsarten, bzw. sie melden Fehler.

Spulen

Die Bausteinspulen ES..I1 bis ES..I2 schließen Sie direkt an die Geräteklemmen IS1 bis IS14 an. Die Spulen überwachen im Sicherheits-Schaltplan das Signal des NOT-AUS-Schalters.

Die Reset-Spule ES..RE setzt den Baustein in den Betriebsarten „Manueller Start“ (MST) und „Überwacher Start“ (CST) zurück und startet den ungestörten Betrieb. Verwendet wird sie im Sicherheits-Schaltplan.

Die Funktion des Bausteins geben Sie entweder im Sicherheits- oder im Standard-Schaltplan mit seiner Freigabespule ES..EN frei.

Spule	Funktion
ES..I1	NOT-AUS-Schalter Kanal 1
ES..I2	NOT-AUS-Schalter Kanal 2
ES..RE	Reset
ES..EN	Freigabe der Bausteinfunktion

Kontakte

Im Sicherheits-Schaltplan gibt der Kontakt ES..QS die Gefahr bringende Bewegung frei. Er ist geschlossen, solange kein NOT-AUS-Schalter ausgelöst ist.

Wenn Sie den Kontakt ES..ER im Standard- und/oder Sicherheits-Schaltplan verdrahten, meldet er durch sein Schließen, dass ein Fehler vorliegt:

- Überschreiten der Diskrepanzzeit.
- Bei 2-Kanaligkeit öffnet und schließt nur 1 Kanal.

Kontakt	Funktion
ES..QS	Freigabe (Kontakt geschlossen -> NOT-AUS-Schalter nicht ausgelöst)
ES..ER	Fehlermeldung (Kontakt geschlossen -> Fehler)

Speicherplatzbedarf

Der Funktionsbaustein ES benötigt 28 Byte Speicherplatz.

Wirkungsweise des Bausteins

Wenn alle Bedingungen zum sicheren Betrieb erfüllt sind, ist der Freigabekontakt ES..QS geschlossen und gibt den Betrieb frei.

Bei Abfall einer der NOT-AUS-Kanalspulen wird die Freigabe zurückgenommen, der Freigabekontakt ES..QS öffnet und die Gefahr bringende Bewegung kann gestoppt werden.

Fehlererkennung und -quittierung

Der NOT-AUS-Funktionsbaustein erkennt das Überschreiten der Diskrepanzzeit.

Fehler	Fehlerquittierung
Überschreiten der Diskrepanzzeit DT	2-kanaliger Betrieb: Abfall von ES..I1 und ES..I2

Beispiel 1 - Architektur der Kategorie 4 gemäß EN ISO 13849-1

Überwachung eines 2-kanaligen NOT-AUS-Tasters und Querschlusskontrolle seiner externen Verdrahtung. Die Betätigung des Tasters löst die NOT-AUS-Funktion aus. Loslassen des Reset-Tasters nach Beseitigen der Gefahr erteilt kontrolliert die Wiederfreigabe. Die Diskrepanzzeit wird auf 0,5 Sekunden festgelegt.

Die Öffner-Kontakte des NOT-AUS-Tasters S1 sind an die Geräteklemmen IS9 und IS10 angeschlossen und werden von den Testsignalen T3 und T4 versorgt. Die sicheren Geräteausgänge QS1 und QS3 schalten direkt die Schütze Q1 und Q2. Die Freigabe durch den Baustein erfolgt nach Entriegeln des NOT-AUS-Schalters und nach Betätigen des Reset-Tasters.

6 Sicherheits-Funktionsbausteine

6.5 ES, NOT-AUS

Im elektrischen Schaltplan sieht das wie folgt aus:

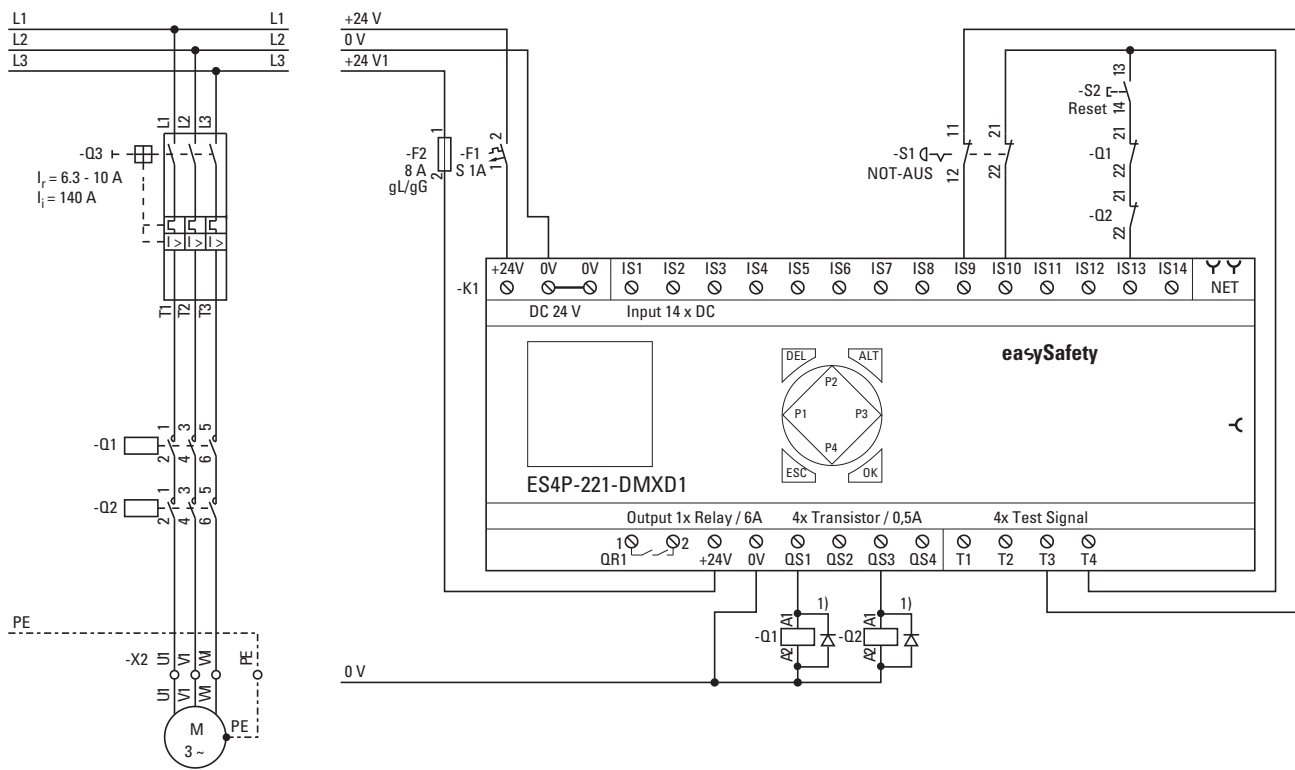


Abbildung 187:Beispiel NOT-AUS: Elektrischer Schaltplan
 1) Dioden-Löschglieder für Geräte ES4P-221-DMX.. der Geräteversionen 02 und 10 verwenden

Der Schaltplan in easySafety ES4P hat fünf Zeilen:

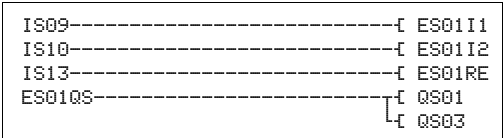


Abbildung 188:Beispiel NOT-AUS: Schaltplan in easySafety ES4P

Die Eingangsspulen ES01I1 und ES01I2 des Bausteins sind direkt mit den Geräteklemmen IS9 und IS10 verknüpft, seine Reset-Spule ES01RE mit IS13. Sein Freigabekontakt ES01QS schaltet unmittelbar die Geräteausgänge Q01 und Q03.

```

ES01 NEN CST *
*** 2CH
>DT 0.5s
DG:
  
```

Der Freigabeparameter bleibt auf NEN, also keine externe Freigabe. Geändert wird die Betriebsart auf CST, „Überwacher Start“. Die Auswertung des NOT-AUS-Tasters bleibt auf 2-kanalig (2CH) und die Diskrepanzzeit auf 0,5 Sekunden.

IS01	<- -	↑
...		
IS09	<- T3	
IS10	<- T4 *	↓
...		
IS13	<- T4 *	
IS14	<- -	

Die Testsignale zur Querschlusserkennung weisen Sie den entsprechenden Geräteingängen im Menüpunkt TESTSIGNALE zu.

Das Zeitdiagramm des Bausteins für diese Anwendung zeigt:

- die Abhängigkeiten des Freigabekontakts von ES01QS vom Zustand der Spulen ES01I1 und ES01I2.
- den Zusammenhang zwischen überschrittener Diskrepanzzeit ES01DT und dem Fehlerausgang ES01ER.
- die Fehlerquittierung mit den Spulen ES01I1 und ES01I2.
- die kontrollierte Wiederfreigabe nach Gefahrenbeseitigung und Abfallen der Reset-Spule ES01RE.

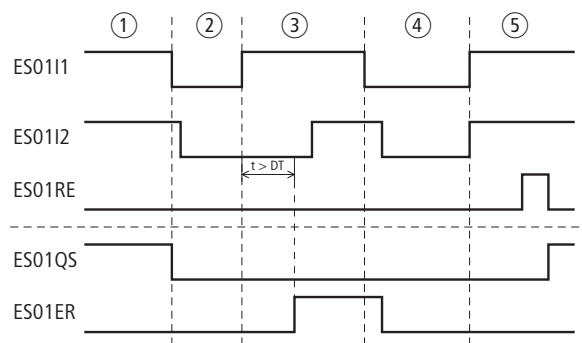


Abbildung 189:Beispiel NOT-AUS: Zeitdiagramm

- ① Ungestörter Betrieb.
- ② Ausgelöster NOT-AUS nach Eintritt einer Gefahr.
- ③ Diskrepanzzeitüberschreitung beim Entriegeln des NOT-AUS-Tasters. Fehlermeldung am Kontakt ES01ER.
- ④ Fehlerquittierung durch Betätigen der NOT-AUS-Tasters.
- ⑤ Entriegeln des NOT-AUS-Tasters und anschließende kontrollierte Wiederfreigabe nach Abfallen der Reset-Spule.

6.6 FS, Sicherheits-Fußschalter

Sicherheits-Fußschalter überbrücken die Funktion von Schutzeinrichtungen wie die einer Schutztür. Sie geben somit Gefahr bringende Bewegungen auch bei geöffneter Schutztür frei. Dies kann etwa beim Einrichten einer Maschine notwendig sein.



Richtig eingesetzt, löst die Zustimmung die gefährliche Bewegung nicht aus, sondern erteilt lediglich die Freigabe zur Auslösung der Bewegung.

Beim Betätigen des Fußpedals bis zum Druckpunkt schließt der Schließkontakt. Wird im Gefahrenfall das Pedal über den Druckpunkt hinaus betätigt, wird der zwangsöffnende Öffnerkontakt geöffnet und mechanisch verriegelt. Die Entriegelung erfolgt über einen Extra-Druckknopf. Der Sicherheits-Fußschalter fährt dann bei der Rückstellung nicht über den Einschaltpunkt.

Der Funktionsbaustein arbeitet mit zweikanaligen oder vierkanaligen Sicherheits-Fußschalter. **easySafety ES4P** erlaubt die Überwachung von bis zu 7 Sicherheits-Fußschaltern.

Funktionsbaustein

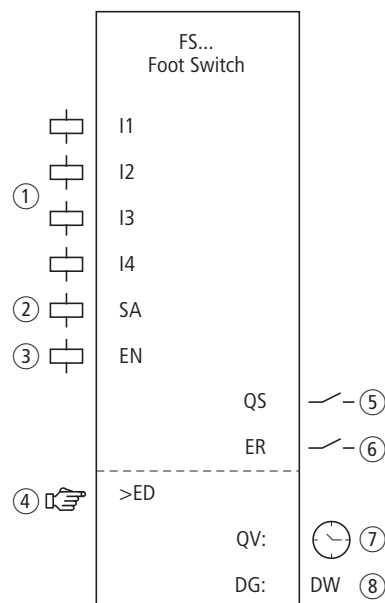


Abbildung 190: Funktionsbaustein „Sicherheits-Fußschalter“

- ① Spulen FS..I1 bis FS..I4: Überwachung des 2- bzw. 4-kanaligen Fußschalters.
Verwendung nur im Sicherheits-Schaltplan.
- ② Spule FS..SA: Sicheres Aktivieren des Bausteins (obligatorisch).
Verwendung nur im Sicherheits-Schaltplan.
- ③ Spule FS..EN: Gezieltes Aktivieren oder Deaktivieren der Bausteinfunktion (optional).
Verwendung entweder im Sicherheits- oder im Standard-Schaltplan.
- ④ Parameter FS..ED: Die Zustimmdauer ist die Zeit, die die Schutzeinrichtung maximal überbrückt werden darf. Bei Überschreitung wird die Freigabe zurückgenommen und FS..QS geöffnet. Bei nicht aktivierter Zustimmdauer bleibt der Freigabekontakt FS..QS so lange geschlossen, wie die Baustein-

spulen FS..I1 und FS..I2 bzw. FS..I1 bis FS..I4 angezogen sind.

Verwendung beim Fußschalter als parametrierbare Konstante.

- ⑤ Kontakt FS..QS: Schließt beim korrekten Betätigen des Fußschalters und erteilt Freigabe für den Sonderbetrieb.

Verwendung nur im Sicherheits-Schaltplan.

- ⑥ Kontakt FS..ER: Schließt bei einem Fehler.

Verwendung im Sicherheits- und im Standard-Schaltplan.

- ⑦ Istwert-Ausgang FS..QV: Gibt den aktuellen Istwert der Zustimmungdauer aus.

Anzeige am Gerät oder in easySoft-Safety.

- ⑧ Diagnose-Ausgang FS..DG: Informiert über die Zustände des Bausteins.

Auswertung nur im Standard-Schaltplan mit dem Diagnosebaustein DG.

Verdrahtung des Bausteins

Verdrahten Sie seine Spulen FS..I1 und FS..I2 direkt auf die Geräteklemmen IS1 bis IS14. Beispiel für die Zuweisung des 2-kanaligen Fußschalters auf die Sicherheitsbaustein-Eingänge:

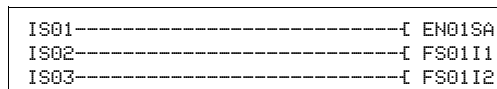


Abbildung 191: Verdrahtung von Eingangsspulen

Den Bausteinkontakt FS..QS können Sie direkt mit einem oder mehreren der sicheren Geräteausgänge verknüpfen, zum Beispiel:

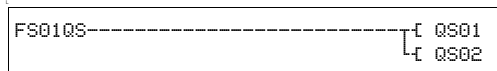


Abbildung 192: Verdrahtung des Freigabekontakts auf zwei Geräteausgänge

Parametersatz

```
FS01 NEN *** *
      *** 4CH
      >ED OFF
```

Wenn Sie den Baustein erstmalig im Schaltplan verwenden, gelangen Sie mit OK automatisch in die Gesamtanzeige der Bausteinparameter, wie beispielhaft in der Abbildung links dargestellt. Hier nehmen Sie die Bausteineinstellungen vor. Die Anzeige enthält folgende Elemente:

FS01	Funktionsbaustein: Sicherheits-Fußschalter, Nr. 01
NEN	Freigabe: Keine erforderlich
4CH	Kanalanzahl des Schalters: 4 Kanäle
>ED	Zustimmungdauer: OFF (keine Überwachungszeit aktiv)

Der Parametersatz setzt sich zusammen aus:

Freigabe

Der Freigabeparameter legt fest, ob eine externe Freigabe des Bausteins erforderlich ist. Weitere Informationen dazu finden Sie im Abschnitt „Parameter Freigabe, Freigabespule EN“ auf der Seite 260.

Parameter	Funktion, Parametrierung im Baustein
EN	Externe Freigabe erforderlich
NEN	Keine externe Freigabe erforderlich

Ab Werk steht dieser Parameter auf NEN, der Funktionsbaustein ist ohne externe Freigabe aktiv.

Auswertung

Der Parameter stimmt den Baustein auf die Überwachung von Fußschaltern mit zwei oder 4 Kontakten ab.

Parameter	Funktion, Parametrierung im Baustein
2CH	2-kanalige Auswertung
4CH	4-kanalige Auswertung

Ausgeliefert wird easySafety ES4P mit einer Voreinstellung für 4-kanalige Auswertung.

Zustimmdauer

Bei Aktivierung bestimmen Sie eine maximal zugelassene Zustimmdauer zur Überbrückung der Schutzeinrichtung.

Parameter	Funktion, Parametrierung im Baustein
>ED	OFF; 0,5 - 10,0 min; einstellbar in Schritten von $\pm 0,5$ min

Bei Auslieferung steht dieser Parameter auf OFF. Dies bedeutet, dass keine maximale Zustimmdauer gewünscht ist.

Ausgänge

Der Istwert-Ausgang QV: zeigt den aktuellen Istwert der Zustimmdauer an.

Der Diagnose-Ausgang DG: informiert über die Zustände des Bausteins. Er wird im Standard-Schaltplan z. B. mit dem Diagnose-Funktionsbaustein ausgewertet.

Parameter	Funktion, Parametrierung im Baustein
QV :	Istwert Zustimmdauer: Zeit
DG :	Diagnose: Doppelwort, → Tabelle 14

Tabelle 14: Diagnose-/Fehlercodes

Zustandsnummer		Klartext
hexadezimal (0-F)	dezimal (0-9)	
0000	0000	Freigabe fehlt.
2001	8193	Freigabe erteilt, warte auf ersten (oder einzigen) Eingang.
2011	8209	Fußschalter nicht betätigt (Position 0).
2013	8211	Fußschalter in Panikstellung (Position 2).
2014	8212	Fußschalterposition nicht definiert.
8004	32772	Fußschalter betätigt (Position 1).
F002	61442	Fehler: Zustimmdauer überschritten.
F00F	61455	Fehler: Position 1/2 des Fußschalters ist nach Freigabe unzulässig.
F010	61456	Fehler: Position 1 nicht zulässig nach Panikposition.

Mehr Informationen zu diesen Ausgängen finden Sie im Abschnitt „Gemeinsame Merkmale“, Seite 262.

6 Sicherheits-Funktionsbausteine

6.6 FS, Sicherheits-Fußschalter

Spulen und Kontakte

Bausteinspulen lösen Funktionen des Bausteins aus und überwachen die angeschlossenen Sicherheitsgeber.

Kontakte eines Sicherheits-Funktionsbausteins bestätigen vorliegende Freigabebedingungen oder gewählte Betriebsarten, bzw. sie melden Fehler.

Spulen

Die Bausteinspulen FS..I1 bis FS..I4 schließen Sie direkt an die Geräteklemmen IS1 bis IS14 an. Die Spulen überwachen im Sicherheits-Schaltplan das Signal des Fußschalters.

Mit der Bausteinspule FS..SA aktivieren Sie den Baustein.

Verknüpfen Sie diese Spule zum Beispiel mit dem Freigabekontakt eines anderen Sicherheits-Funktionsbausteins.



Aktivieren Sie die Überbrückung der Schutzeinrichtung mit einem Schlüsselschalter. Der Schlüsselschalter sollte so angebracht sein, dass Sie die Gefahrenzone völlig überblicken können.

Optional können Sie die Funktion des Bausteins entweder im Sicherheits- oder im Standard-Schaltplan mit seiner Freigabespule FS..EN freigeben.

Spule	Funktion
FS..I1	Fußschalter Kanal 1
FS..I2	Fußschalter Kanal 2
FS..I3	Fußschalter Kanal 3
FS..I4	Fußschalter Kanal 4
FS..SA	Sichere Aktivierung der Bausteinfunktion
FS..EN	Freigabe der Bausteinfunktion

Kontakte

Im Sicherheits-Schaltplan gibt der Kontakt FS..QS die Gefahr bringende Bewegung frei. Er schließt nach erteilter Zustimmung.

Wenn Sie den Kontakt FS..ER im Standard- und/oder Sicherheits-Schaltplan verdrahten, meldet er durch sein Schließen, dass ein Fehler vorliegt.

Kontakt	Funktion
FS..QS	Freigabe (Kontakt geschlossen -> Fußschalter erteilt Zustimmung)
FS..ER	Fehlermeldung (Kontakt geschlossen -> Fehler)

Speicherplatzbedarf

Der Funktionsbaustein FS benötigt 32 Byte Speicherplatz.

Wirkungsweise des Bausteins

Der sicheren Funktion des Funktionsbausteins liegen folgende Kontaktspiegelvarianten des Fußschalters zugrunde.

2-kanalig (Schließer/Öffner-Kombination):



Abbildung 193: Kontaktgabe des 2-kanaligen Fußschalters mit drei Stufen 0, 1, 2 und zwei Kontakten A, B

Den 1. Kanal verbinden Sie mit FS..I1, den 2. Kanal mit FS..I2.

4-kanalig (2 Schließer/Öffner-Kombinationen):

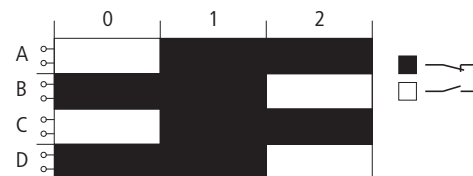


Abbildung 194: Kontaktgabe des 4-kanaligen Fußschalters mit drei Stufen 0, 1, 2 und vier Kontakten A, B, C, D

Den 1. Kanal verbinden Sie mit FS..I1, den 2. Kanal mit FS..I2, den 3. Kanal mit FS..I3 und den 4. Kanal mit FS..I4.

Mit dem Fußschalter erteilen Sie die Zustimmung unter folgenden Voraussetzungen:

- Der Fußschalter steht in Stellung 0.
- Die Bausteinspule FS..SA wird aktiviert.
- Sie drücken den Zustimmungsschalter in Stellung 1 und der Freigabekontakt FS..QS schließt.

In Stellung 2 (Panikstellung, die beispielsweise eingenommen wird, wenn Sie den Fußschalter ganz durchtreten), wird die Freigabe zurückgenommen und FS..QS öffnet.

Bei beiden Schalterarten (2- oder 4-kanalig) bleibt der Freigabekontakt bei der Rückkehr in die Schalterstellung 0 geöffnet, auch bei Durchquerung der Schalterstellung 1.

Fehlererkennung und -quittierung

Der Baustein „Sicherheits-Fußschalter“ erkennt das Überschreiten der Zustimmdauer.

Fehler	Fehlerquittierung
Drahtbruch oder Unterbrechung der Ansteuerung von FS..I1 bis FS..I4	Rückkehr des Fußschalters in die Stellung 0
Überschreiten der Zustimmdauer ED	Rückkehr des Fußschalters in die Stellung 0

Allgemeines zum Thema „Fehler“ und wie easySafety ES4P darauf reagiert, ist im Abschnitt „Diagnose über ER-Kontakt“ auf Seite 468 beschrieben.

Beispiel

Überwachung eines 2-kanaligen Fußschalters mit Querschlußkontrolle der externen Verdrahtung. Die Aktivierungsspule FS01SA wird durch einen Schlüsselschalter angesprochen.



Zudem darf der Fußschalter nur bei reduzierter Geschwindigkeit aktiv sein.

Diese Bedingung wird mit Hilfe des Bausteins OM (Höchstzahlüberwachung) abgefragt. Wie Sie den OM-Baustein verdrahten, erfahren Sie im Abschnitt „OM, Höchstzahlüberwachung“ auf Seite 322.

Wenn Sie den Schalter von Stellung 0 auf 1 drücken, löst die Freigabe aus. Der Freigabekontakt FS01QS des Bausteins schließt und das Signal wird zur weiteren Verarbeitung dem sicheren Merker MS05 zugewiesen.

Die Freigabe wird entzogen, wenn Sie den Schalter in Stellung 2 weiter gedrückt halten oder den Fuß vom Schalter nehmen und damit in seine Stellung 0 zurückkehren. Bei Rückkehr aus Schalterstellung 2 in seine Stellung 0 erfolgt beim Übergang über Stellung 1 keine Freigabe.

Die Schutzeinrichtung darf bis zu 3 Minuten überbrückt werden.

Im elektrischen Schaltplan sieht das wie folgt aus:

6 Sicherheits-Funktionsbausteine

6.6 FS, Sicherheits-Fußschalter

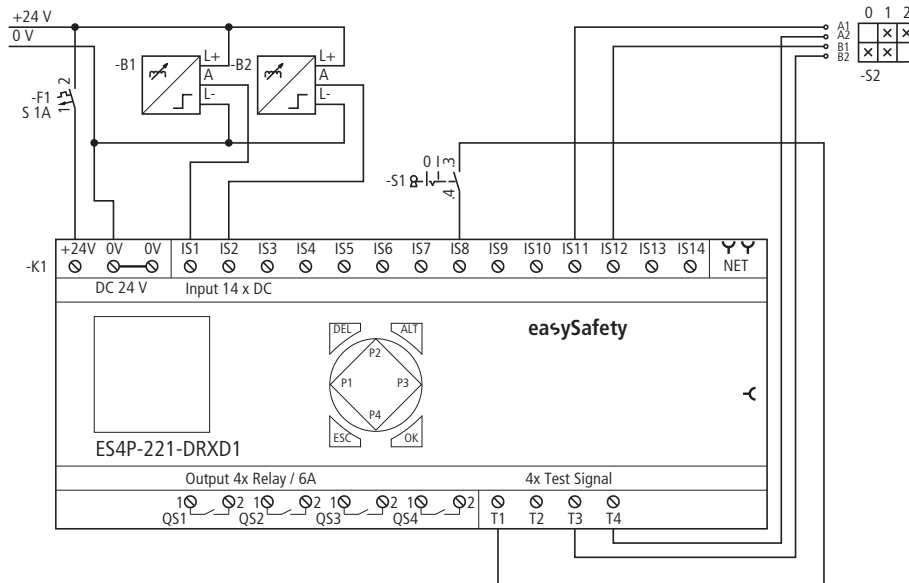


Abbildung 195: Beispiel „Fußschalter“: Elektrischer Schaltplan

Der Schaltplan in easySafety ES4P hat lediglich fünf Zeilen:

-----	[OM01SA
OM01QS---IS08	[FS01SA
IS11-----	[FS01I1
IS12-----	[FS01I2
FS01QS-----	[MS05

Abbildung 196: Beispiel „Fußschalter“: Schaltplan in easySafety ES4P

Der Freigabekontakt der Höchstdrehzahlüberwachung OM01QS und der Schlüsselschalter S1 an IS08 schalten die Spule FS01SA. Die Testsignale T3 und T4 versorgen den an die Geräteklemmen IS11 und IS12 angeschlossenen Fußschalter S2.

```
FS01 NEN *** *
      *** 2CH
      >ED 3.0min
```

Die Parameter für die Freigabe bleiben in der Grundeinstellung, die Kanalanzahl setzen Sie auf 2 (2CH) und die maximal zulässige Zustimmungzeit auf 3,0 Minuten.

```
IS01 <- -      ↑
...
IS08 <- T1
...           ↓
IS11 <- T4
IS12 <- T3
IS14 <- -
```

Die Testsignale zur Querschlusserkennung weisen Sie den entsprechenden Geräteingängen im Menüpunkt TESTSIGNALE zu.

Das Zeitdiagramm des Bausteins für diese Anwendung zeigt die Abhängigkeit des Freigabekontakts FS01QS vom Zustand der Spulen FS01SA, FS01I1 und FS01I2 sowie Überschreiten der Zustimmungdauer:

6 Sicherheits-Funktionsbausteine

6.6 FS, Sicherheits-Fußschalter

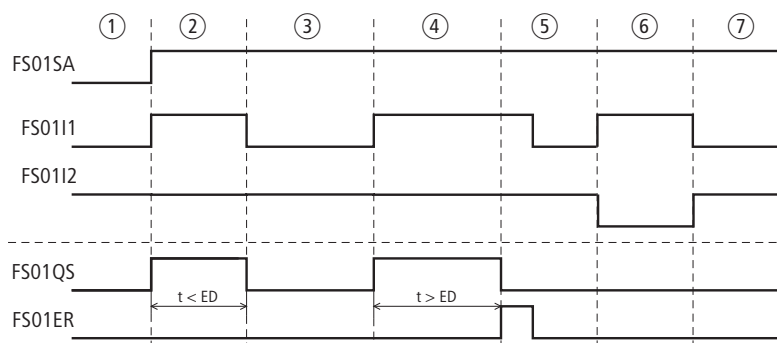


Abbildung 197: Beispiel „Fußschalter“: Zeitdiagramm

Fußschalter-Stellungen:

- ① Der Schlüsselschalter befindet sich in der Stellung für den Einrichtbetrieb und die Drehgeschwindigkeit des Motors ist langsam. Somit kann der Fußschalter aktiviert werden.
- ② Betätigen des Fußschalters (Schalterstellung 1). Die Dauer der Zustimmung ist kleiner als die an ED eingegebene Zeit.
- ③ Loslassen des Fußschalters, die Freigabe an FS01QS wird entzogen.
- ④ Betätigen des Fußschalters (Schalterstellung 1). Die Dauer der Zustimmung ist größer als die an ED eingegebene Zeit. Die Freigabe an FS01QS wird nach Ablauf der Zustimmdauer entzogen. Der Baustein gibt über FS01ER eine Fehlermeldung aus.
- ⑤ Quittieren der Fehlermeldung durch Loslassen des Fußschalters.
- ⑥ Der Fußschalter wird über den Druckpunkt hinaus betätigt und rastet ein (Zwangsöffner wird aktiviert).
- ⑦ Nach Entriegelung des Fußschalters durch einen Extra-Druckknopf nimmt dieser wieder seine Grundstellung ein.

6.7 LC, Lichtgitter

Der Funktionsbaustein „Lichtgitter“ wird bei der sicherheitsgerichteten Überwachung von 2-kanaligen Lichtgittern eingesetzt. Diese Lichtgitter werden beispielsweise verwendet bei:

- Gefahrstellenabsicherung.
- Gefahrenbereichsabsicherung.
- Zugangssicherung.

easySafety ES4P erlaubt die Überwachung von bis zu 7 **B**erührungslos **W**irkenden **S**chutzeinrichtungen (BWS).

Funktionsbaustein

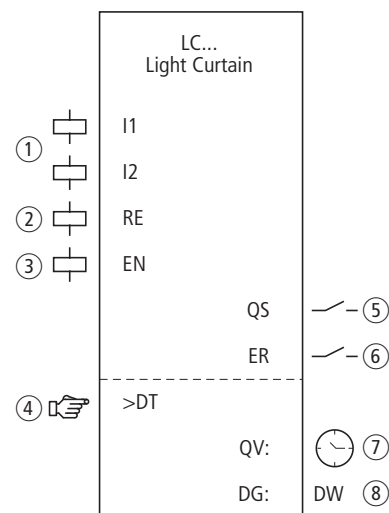


Abbildung 198:Funktionsbaustein „Lichtgitter“

- ① Spulen LC..I1 und LC..I2: Überwachen des OSSD (Output Signal Switching Device), Kanal 1 und 2. Verwendung nur im Sicherheits-Schaltplan.
- ② Spule LC..RE: Rücksetzen des Bausteins in den Betriebsarten „Manueller Start“ (MST) und „Überwacher Start“ (CST) und Starten des ungestörten Betriebs. Verwendung nur im Sicherheits-Schaltplan.
- ③ Spule LC..EN: Gezieltes Aktivieren oder Deaktivieren der Bausteinfunktion (optional). Verwendung entweder im Sicherheits- oder im Standard-Schaltplan.
- ④ Parameter LC..DT: Diskrepanzzeit, innerhalb der beide Spulen LC..I1 und LC..I2 den gleichen Zustand einnehmen müssen. Bei nicht aktivierter Diskrepanzzeit wird unmittelbar bei Zustandsänderung einer Eingangsspule LC..I. überprüft, ob die andere zeitgleich reagiert. Bei Nichteinhalten wird keine Freigabe erteilt und eine Fehlermeldung ausgegeben. Verwendung als parametrierbare Konstante.
- ⑤ Kontakt LC..QS: Schließt bei vorhandenen Bedingungen für einen gefahrlosen Betrieb und gibt die Gefahr bringende Bewegung frei. Verwendung nur im Sicherheits-Schaltplan.
- ⑥ Kontakt LC..ER: Schließt bei einem Fehler. Verwendung im Sicherheits- und im Standard-Schaltplan.
- ⑦ Istwert-Ausgang LC..QV: Gibt den aktuellen Istwert der Diskrepanzzeit aus. Anzeige am Gerät oder in easySoft-Safety.
- ⑧ Diagnose-Ausgang LC..DG: Informiert über die Zustände des Bausteins. Auswertung nur im Standard-Schaltplan mit dem Diagnosebaustein DG.

Verdrahtung des Bausteins

Verdrahten Sie seine Spulen LC..I1 und LC..I2 direkt auf die Geräteklemmen IS1 bis IS14. Beispiel für einen Lichtgitter-Baustein:

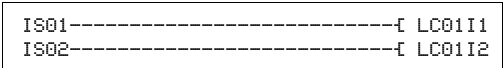


Abbildung 199:Verdrahtung von Eingangsspulen

Den Bausteinkontakt LC..QS können Sie direkt mit einem oder mehreren der sicheren Geräteausgänge verknüpfen, zum Beispiel:

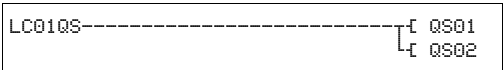


Abbildung 200:Verdrahtung des Freigabekontakts auf zwei Geräteausgänge

Parametersatz

```
LC01 NEN MST *  
      OFF ***  
>DT  3.0s
```

Wenn Sie den Baustein erstmalig im Schaltplan verwenden, gelangen Sie mit OK automatisch in die Gesamtanzeige der Bausteinparameter, wie beispielhaft in der Abbildung links dargestellt. Hier nehmen Sie die Bausteineinstellungen vor. Die Anzeige enthält folgende Elemente:

LC01	Funktionsbaustein: Lichtgitter, Nummer 01
NEN	Freigabe: Keine erforderlich
MST	Betriebsart: Manueller Start
OFF	Anlaufzeitung: Deaktiviert
>DT	Diskrepanzzeit: 3,0 Sekunden

Der Parametersatz setzt sich zusammen aus:

Freigabe

Der Freigabeparameter legt fest, ob eine externe Freigabe des Bausteins erforderlich ist. Weitere Informationen dazu finden Sie im Abschnitt „Parameter Freigabe, Freigabespule EN“ auf der Seite 260.

Parameter	Funktion, Parametrierung im Baustein
EN	Externe Freigabe erforderlich
NEN	Keine externe Freigabe erforderlich

Ab Werk steht dieser Parameter auf NEN, der Funktionsbaustein ist ohne externe Freigabe aktiv.

Betriebsart

Nachdem easySafety ES4P die Bedingungen für den sicheren Betrieb festgestellt hat, ergeben sich unterschiedliche Arten des Wiederanlaufs. Sie sind als Betriebsarten im Abschnitt „Parameter Betriebsart, Reset-Spule RE“ auf der Seite 261 näher beschrieben.

Parameter	Funktion, Parametrierung im Baustein
AST	Automatischer Start, keine Wiederanlaufsperr
MST	Manueller Start
CST	Überwachter Start

Die Werkseinstellung dieses Parameters ist MST, Manueller Start.

Anlaufctestung

Zur Anlaufctestung muss das Schutzfeld bewusst unterbrochen werden und anschließend ein Reset-Befehl erfolgen.

Die Anlaufctestung erfolgt bei:

- jedem STOP-RUN-Wechsel des easySafety-Gerätes.
- jedem Deaktivieren und anschließenden Aktivieren des Funktionsbausteines über die Freigabespule EN.

Die Anlaufctestung ist im Abschnitt „Parameter SUT (Anlaufctestung)“ auf Seite 262 näher beschrieben.

Parameter	Funktion, Parametrierung im Baustein
OFF	Keine Anlaufctestung verlangt (Werkseinstellung)
SUT	Die Anlaufctestung muss erfolgen.

Diskrepanzzeit

Bei Aktivierung kann bei 2-kanaliger Lichtgitter-Überwachung die Diskrepanzzeit LC..DT festgelegt werden.

Parameter	Funktion, Parametrierung im Baustein
>DT	OFF; 0,5 - 3,0 s; einstellbar in Schritten von ±0,5 s

easySafety ES4P wird mit einer Grundeinstellung der Diskrepanzzeit von 3,0 s ausgeliefert.

Ausgänge

Der Istwert-Ausgang QV: zeigt den aktuellen Istwert der Diskrepanzzeit an.

Der Diagnose-Ausgang DG: informiert über die Zustände des Bausteins. Er wird im Standard-Schaltplan z. B. mit dem Diagnose-Funktionsbaustein ausgewertet.

Parameter	Funktion, Parametrierung im Baustein
QV :	Istwert Diskrepanzzeit: Zeit
DG :	Diagnose: Doppelwort, → Tabelle 15

Tabelle 15: Diagnose-/Fehlercodes

Zustandsnummer		Klartext
hexadezimal (0-F)	dezimal (0-9)	
0000	0000	Freigabe fehlt.
2001	8193	Freigabe erteilt, warte auf ersten Eingang.
2002	8194	Warte auf zweiten Eingang.
2003	8195	Warte auf steigende Flanke an Reset.
2004	8196	Warte auf fallende Flanke an Reset.
2005	8197	Es wurde nur ein Kanal geöffnet.
200E	8206	Warte auf Eingänge während Anlauftestung.
8005	32773	Lichtgitter frei (QS = 1).
F001	61441	Fehler: Diskrepanzzeit abgelaufen.
F00B	61451	Fehler: Reset und Eingänge betätigt bei Bausteinanlauf.
F00E	61454	Fehler: Nur ein Kanal wurde geöffnet und geschlossen.

Mehr Informationen zu diesen Ausgängen finden Sie im Abschnitt „Gemeinsame Merkmale“, Seite 262.

Spulen und Kontakte

Bausteinspulen lösen Funktionen des Bausteins aus und überwachen die angeschlossenen Sicherheitsgeber.

Kontakte eines Sicherheits-Funktionsbausteins bestätigen vorliegende Freigabebedingungen oder gewählte Betriebsarten, bzw. sie melden Fehler.

Spulen

Die Bausteinspulen LC..I1 und LC..I2 schließen Sie direkt an die Geräteklemmen IS1 bis IS14 an. Die Spulen überwachen im Sicherheits-Schaltplan das Signal des Lichtgitters.

Die Reset-Spule LC..RE setzt den Baustein in den Betriebsarten „Manueller Start“ (MST) und „Überwacher Start“ (CST) zurück und startet den ungestörten Betrieb. Verwendet wird sie im Sicherheits-Schaltplan.

Die Funktion des Bausteins geben Sie entweder im Sicherheits- oder im Standard-Schaltplan mit seiner Freigabespule LC..EN frei.

Spule	Funktion
LC..I1	OSSD Kanal 1
LC..I2	OSSD Kanal 2
LC..RE	Reset
LC..EN	Freigabe der Bausteinfunktion

Kontakte

Im Sicherheits-Schaltplan gibt der Kontakt LC..QS die Gefahr bringende Bewegung frei. Er schließt bei nicht ausgelöstem Lichtgitter.

Wenn Sie den Kontakt LC..ER im Standard- und/oder Sicherheits-Schaltplan verdrahten, meldet er durch sein Schließen, dass ein Fehler vorliegt.

Kontakt	Funktion
LC..QS	Freigabe (Kontakt geschlossen -> Lichtgitter nicht ausgelöst)
LC..ER	Fehlermeldung (Kontakt geschlossen -> Fehler)

Speicherplatzbedarf

Der Funktionsbaustein LC benötigt 28 Byte Speicherplatz.

6 Sicherheits-Funktionsbausteine

6.7 LC, Lichtgitter

Wirkungsweise des Bausteins

Die BWS erzeugt bei Eingriff in den Gefahrenbereich einen Ausschaltbefehl, die Baustein-Spulen LC..I1 und LC..I2 fallen ab. Der Freigabekontakt LC..QS öffnet und die Gefahr bringende Bewegung kann gestoppt werden.

Fehlererkennung und -quittierung

Der Lichtgitter-Funktionsbaustein erkennt das Überschreiten der Diskrepanzzeit.

Fehler	Fehlerquittierung
Überschreiten der Diskrepanzzeit DT	Abfall von LC..I1 und LC..I2

Allgemeines zum Thema „Fehler“ und wie easySafety ES4P darauf reagiert, ist im Abschnitt „Diagnose über ER-Kontakt“ auf Seite 468 beschrieben.

Beispiel 1 - Architektur der Kategorie 2 gemäß EN ISO 13849-1

Zugangskontrolle eines Bereiches mit einer 2-kanaligen Lichtschranke. Unterbrechen des Lichtstrahls entzieht die Freigabe, die Wiederfreigabe erfolgt automatisch und ohne Wiederanlaufsperr nach Verlassen des Schutzfeldes. Die Überwachung der Diskrepanzzeit wird auf 1 Sekunde gesetzt und eine Anlaufstestung nach jedem RUN/STOP-Wechsel des Gerätes soll erfolgen.



Stellen Sie durch geeignete weitere Maßnahmen sicher, dass es nach der automatischen Wiederfreigabe nicht zur Gefährdung kommen kann

Die Freigabekontakte des Lichtgitters sind an die Geräteklemmen IS2 und IS3 angeschlossen, der sichere Relais-Ausgang QS1 schaltet direkt das Schütz Q1.

Im elektrischen Schaltplan sieht das wie folgt aus:

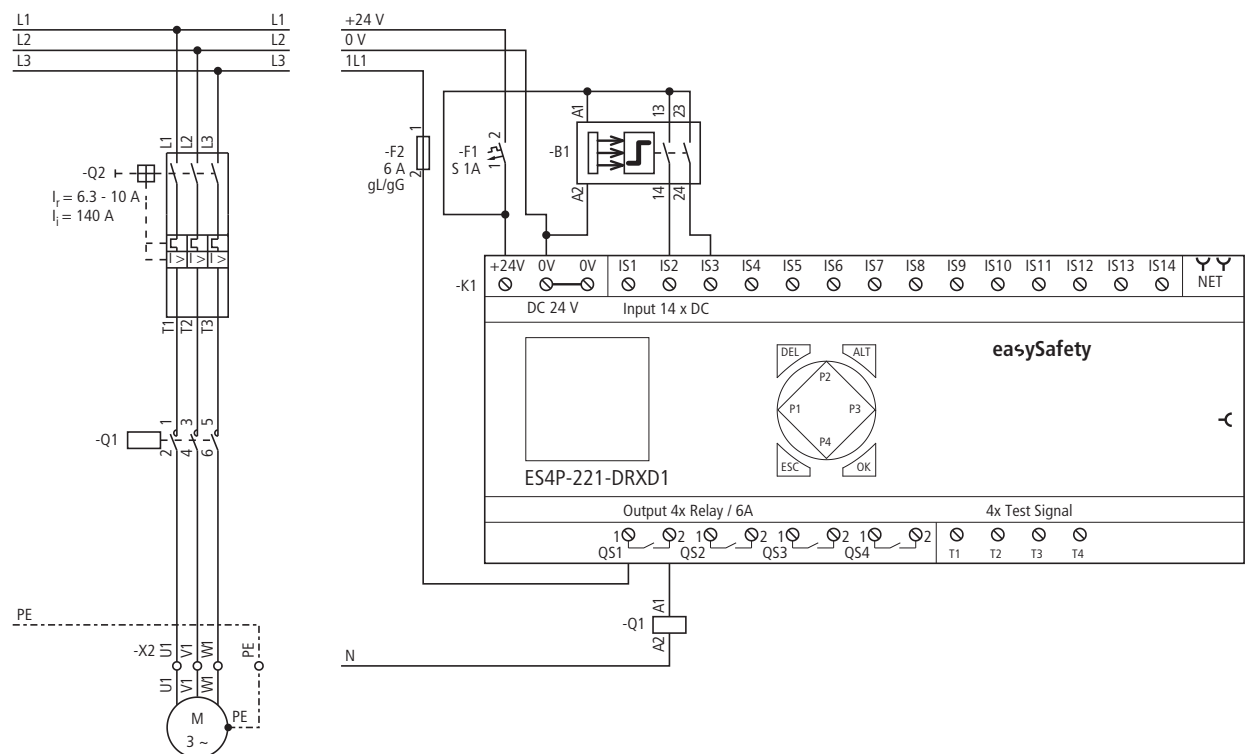


Abbildung 201:Beispiel 1 „Lichtgitter“: Elektrischer Schaltplan

Der Schaltplan in easySafety ES4P hat lediglich drei Zeilen:

IS02-----	LC01I1
IS03-----	LC01I2
LC01QS-----	QS01

Abbildung 202:Beispiel 1 „Lichtgitter“: Schaltplan in easySafety ES4P

6 Sicherheits-Funktionsbausteine

6.7 LC, Lichtgitter

```
LC01 NEN AST *  
      SUT ***  
>DT  1.0s
```

Die Eingangsspulen LC01I1 und LC01I2 des Bausteins sind unmittelbar mit den Geräteklemmen IS2 und IS3 verknüpft, der Freigabekontakt LC01QS schaltet den Geräteausgang QS1.

Der Freigabeparameter bleibt in der Grundeinstellung. Geändert wird die Betriebsart auf AST, automatischen Start. Zudem wird die Anlaufprüfung SUT aktiviert.

Das Zeitdiagramm für diese Anwendung zeigt die Abhängigkeit des Freigabekontakts LC01QS vom Zustand der Spulen LC01I1 und LC01I2:

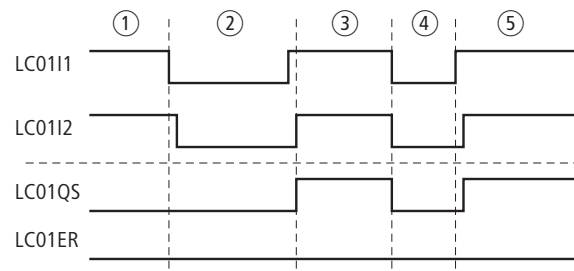


Abbildung 203: Beispiel 1 „Lichtgitter“: Zeitdiagramm

- ① Lichtgitter frei, aber Anlaufprüfung noch nicht erfolgt
- ② Eingriff, Lichtgitter unterbrochen
- ③ Freigabe nach Verlassen des Gefahrenbereichs
- ④ Lichtgitter unterbrochen, Freigabe entzogen
- ⑤ Lichtgitter frei, automatische Freigabe durch LC01QS

Beispiel 2 - Architektur der Kategorie 4 gemäß EN ISO 13849-1

Überwachung eines 2-kanaligen Lichtgitters mit Querschlossüberwachung seiner externen Verdrahtung. Die Unterbrechung des Lichtgitters löst die Schutzfunktion aus. Nach Verlassen des vom Lichtgitter überwachten Bereiches erfolgt die kontrollierte Wiederfreigabe über das Betätigen des Reset-Schlüsseltasters. Die Diskrepanzzeit wird auf 0,5 Sekunden festgelegt.

Die Schließkontakte des Lichtgitters -B1 sind an die Geräteklemmen IS2 und IS3 angeschlossen und werden von den Testsignalen T3 und T4 versorgt. Testsignal T2 versorgt den an IS6 angeschlossenen Reset-Taster -S1. Die sicheren Geräteausgänge QS2 und QS4 schalten direkt die Schütze Q1 und Q2.

Im elektrischen Schaltplan sieht das wie folgt aus:

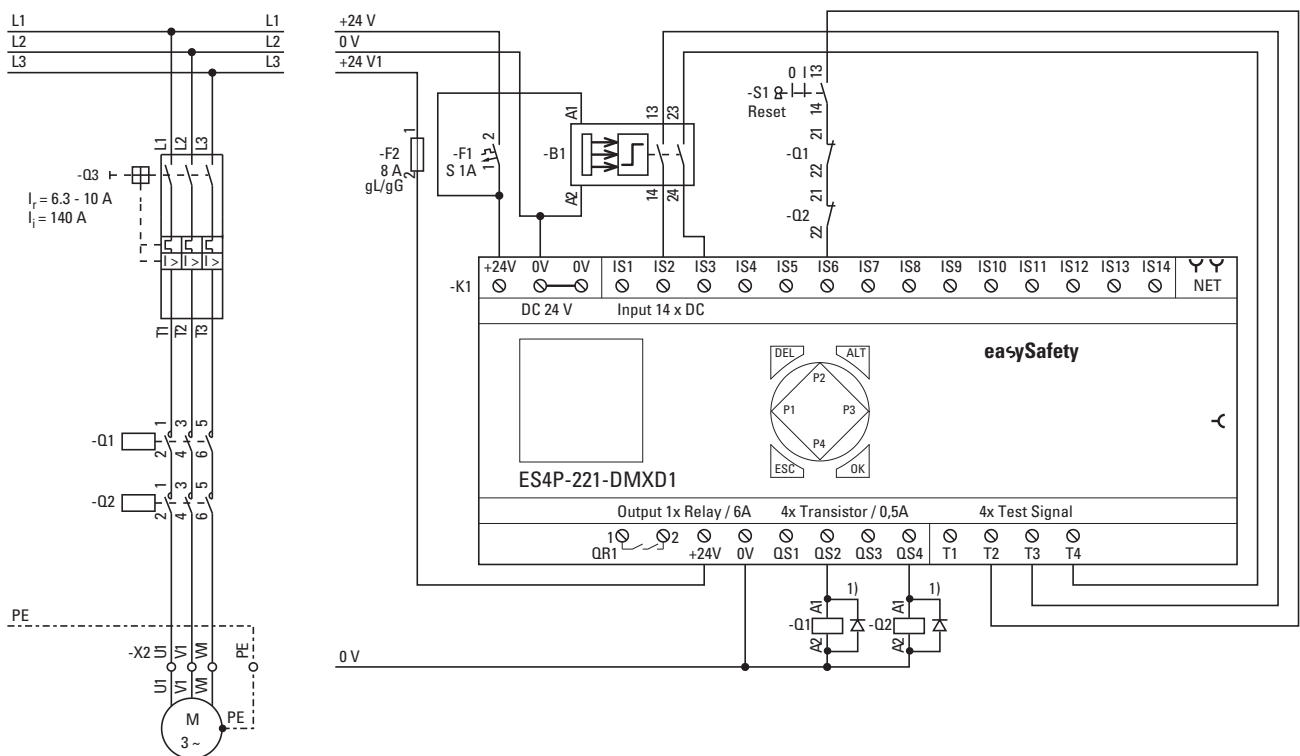


Abbildung 204: Beispiel 2 „Lichtgitter“: Elektrischer Schaltplan

1) Dioden-Löschglieder für Geräte ES4P-221-DMX.. der Geräteversionen 02 und 10 verwenden

Der Schaltplan in easySafety ES4P hat nun fünf Zeilen:

IS02-----	LC01I1
IS03-----	LC01I2
IS06-----	LC01RE
LC01QS-----	QS02
	QS04

Abbildung 205: Beispiel 2 „Lichtgitter“: Schaltplan in easySafety ES4P

6 Sicherheits-Funktionsbausteine

6.7 LC, Lichtgitter

Die Eingangsspulen LC01I1 und LC01I2 des Bausteins sind direkt mit den Geräteklemmen IS2 und IS3 verknüpft, seine Reset-Spule LC01RE mit IS06. Sein Freigabekontakt LC..QS schaltet unmittelbar die Geräteausgänge QS2 und QS4.

```
LC01 NEN CST *
***
>DT 0.5s
```

```
IS01 <- -      ↑
IS02 <- T3
IS03 <- T4
...           ↓
IS06 <- T2
...
IS14 <- -
```

Der Freigabeparameter bleibt auf NEN, also keine externe Freigabe. Geändert wird die Betriebsart auf CST (Überwachter Start). Die Diskrepanzzeit wird auf 0,5 Sekunden gesetzt.

Die Testsignale zur Querschlusserkennung weisen Sie den entsprechenden Geräteingängen im Menüpunkt TESTSIGNALE zu.

Das Zeitdiagramm des Bausteins für diese Anwendung zeigt:

- die Abhängigkeiten des Freigabekontakts LC01QS vom Zustand der Spulen LC01I1 und LC01I2.
- den Zusammenhang zwischen überschrittener Diskrepanzzeit LC01DT und dem Fehlerausgang LC01ER.
- die Fehlerquittierung mit den Spulen LC01I1 und LC01I2.
- die kontrollierte Wiederfreigabe nach Abfallen der Reset-Spule LC01RE.

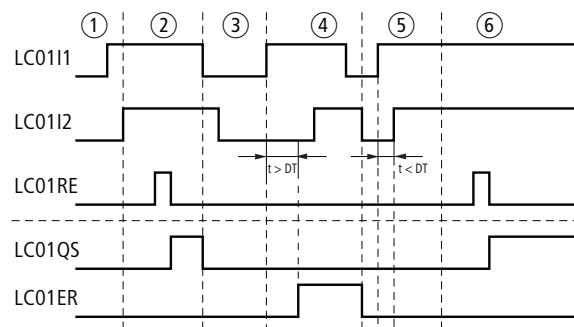


Abbildung 206: Beispiel 2 „Lichtgitter“: Zeitdiagramm

- ① Freiwerden des Lichtgitters.
- ② Überwachte Freigabe an der Reset-Spule, LC01QS erteilt Freigabe.
- ③ Eingriff in das Schutzfeld des Lichtgitters mit Entzug der Freigabe.
- ④ Diskrepanzzeit beim Wiederfreiwerden des Lichtgitters überschritten: Fehler.
- ⑤ Quittieren der Fehlermeldung an LC01ER durch erneutes Unterbrechen des Lichtgitters und erneutes Anziehen von LC01I1 und LC01I2 innerhalb der Diskrepanzzeit DT von 0,5 Sekunden.
- ⑥ Überwachte Wiederfreigabe nach Abfallen der Reset-Spule.

6.8 LM, Lichtgitter Muting

Das prozessbedingte zeitliche Aufheben einer Schutzeinrichtung wird als Muting bezeichnet. Diese Funktion wird benötigt, wenn Material durch das Schutzfeld der Schutzeinrichtung bewegt werden muss, ohne den Arbeitsablauf anzuhalten.



Sofort nach der Durchfahrt des Materials muss der Mutingzustand aufgehoben und die Schutzeinrichtung wieder wirksam sein.

Das Mutingsystem muss also zwischen Gegenständen und Personen unterscheiden können.

Der Funktionsbaustein „Lichtgitter Muting“ (LM) ermöglicht Ihnen, das Mutingverhalten an Ihrem Lichtgitter anzuwenden.

easySafety ES4P erlaubt Ihnen die Überwachung von bis zu 2 Lichtgittern mit Mutingsensoren in paralleler sowie sequentieller Anordnung.

Funktionsbaustein

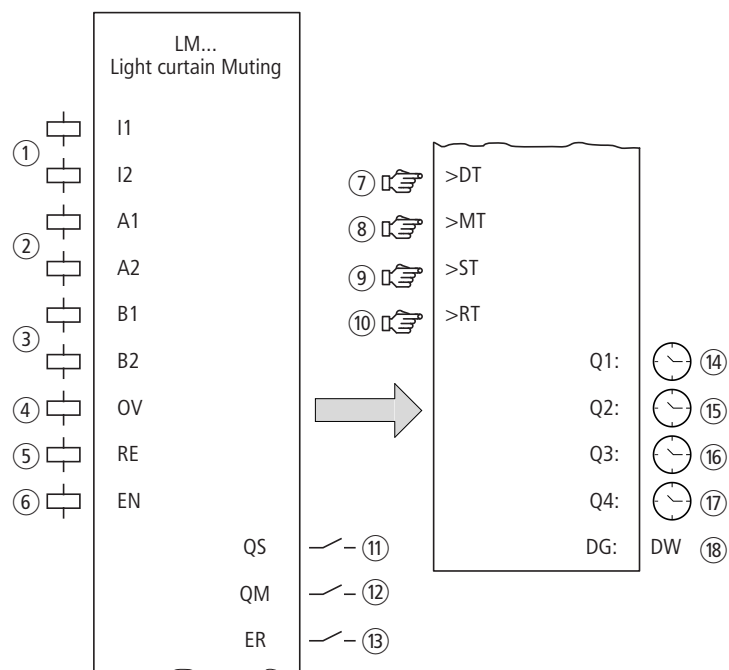


Abbildung 207:Funktionsbaustein „Lichtgitter Muting“

- ① Spulen LM..I1 und LM..I2: Überwachen der Lichtgitter-Kanäle 1 und 2.
Verwendung nur im Sicherheits-Schaltplan.
- ② Spulen LM..A1 und LM..A2: Überwachen der Mutingsensoren-Gruppe A.
Verwendung nur im Sicherheits-Schaltplan.
- ③ Spulen LM..B1 und LM..B2: Überwachen der Mutingsensoren-Gruppe B.
Verwendung nur im Sicherheits-Schaltplan.
- ④ Spule LM..OV: Freifahren, Überbrücken der Schutzfunktion im Mutingbetrieb.
Verwendung nur im Sicherheits-Schaltplan.

6 Sicherheits-Funktionsbausteine

6.8 LM, Lichtgitter Muting

- ⑤ Spule LM..RE: Rücksetzen des Bausteins in den Betriebsarten „Manueller Start“ (MST) und „Überwachter Start“ (CST) und starten des ungestörten Betriebs.
Verwendung nur im Sicherheits-Schaltplan.
- ⑥ Spule LM..EN: Gezieltes Aktivieren oder Deaktivieren der Bausteinfunktion (optional).
Verwendung entweder im Sicherheits- oder im Standard-Schaltplan.
- ⑦ Parameter LM..DT: Diskrepanzzeit, innerhalb der beide Spulen LM..I1 und LM..I2 angezogen (logisch 1) sein müssen.
Verwendung als parametrierbare Konstante.
- ⑧ Parameter LM..MT: Mutingdauer, die die Überbrückung zwischen Eintritt und Verlassen des Gefahrenbereiches maximal dauern darf.
Verwendung als parametrierbare Konstante.
- ⑨ Parameter LM..ST: Synchronisationsdauer, innerhalb der die Mutingsspulen innerhalb einer Gruppe den gleichen Zustand einnehmen müssen, um die Überbrückung der Sicherheitsfunktion zuzulassen bzw. geordnet zu beenden.
Verwendung als parametrierbare Konstante.
- ⑩ Parameter LM..RT: Freifahrdauer, innerhalb der bei einer Störung während des Mutingbetriebes die Schutzfunktion überbrückt werden darf.
Verwendung als parametrierbare Konstante.
- ⑪ Kontakt LM..QS: Schließt bei vorhandenen Bedingungen für einen gefahrlosen Betrieb und gibt die Gefahr bringende Bewegung frei.
Verwendung nur im Sicherheits-Schaltplan.
- ⑫ Kontakt LM..QM: Schließt bei Mutingbetrieb.
Verwendung nur im Sicherheits-Schaltplan.
- ⑬ Kontakt LM..ER: Schließt bei einem Fehler.
Verwendung im Sicherheits- und im Standard-Schaltplan.
- ⑭ Istwert-Ausgang LM..Q1: Gibt den aktuellen Istwert der Diskrepanzzeit aus.
Anzeige am Gerät oder in easySoft-Safety.
- ⑮ Istwert-Ausgang LM..Q2: Gibt den aktuellen Istwert der Mutingzeit aus.
Anzeige am Gerät oder in easySoft-Safety.
- ⑯ Istwert-Ausgang LM..Q3: Gibt den aktuellen Istwert der Synchronisationszeit aus.
Anzeige am Gerät oder in easySoft-Safety.
- ⑰ Istwert-Ausgang LM..Q4: Gibt den aktuellen Istwert der Freifahrzeit aus.
Anzeige am Gerät oder in easySoft-Safety.
- ⑱ Diagnose-Ausgang LM..DG: Informiert über die Zustände des Bausteins.
Auswertung nur im Standard-Schaltplan mit dem Diagnosebaustein DG.

Verdrahtung des Bausteins

Verdrahten Sie seine Spulen I1 und I2, A1 und A2 sowie B1 und B2 direkt auf die Geräteklemmen IS1 bis IS14. Beispiel für einen LM-Baustein:

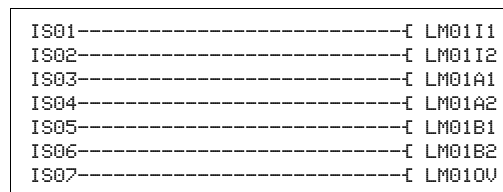


Abbildung 208: easySafety ES4P-Schaltplan mit Lichtgitter Muting-Funktionsbaustein.

Die Bausteinkontakte QM und QS können Sie direkt mit einem oder mehreren der sicheren Geräteausgänge verknüpfen, zum Beispiel:

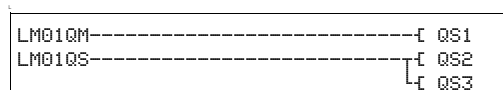


Abbildung 209: Verdrahtung des Freigabekontakts auf zwei Geräteausgänge.

Parametersatz

```

LM01 NEN MST *↑
      OFF 2P
>DT  3.0S
>MT  OFF      ↓
>ST  4.0s
>RT  OFF

```

Wenn Sie den Baustein erstmalig im Schaltplan verwenden, gelangen Sie mit OK automatisch in die Gesamtanzeige der Bausteinparameter, wie beispielhaft in der Abbildung links dargestellt. Hier nehmen Sie die Bausteineinstellungen vor. Die Anzeige enthält folgende Elemente:

LM01	Funktionsbaustein: Lichtgitter Muting, Nr. 01
NEN	Freigabe: Keine erforderlich
MST	Betriebsart: Manueller Start
OFF	Anlaufstestung: Deaktiviert
2P	Mutingsensoren: <ul style="list-style-type: none"> • 2 Sensoren, A1 und A2 • P, paralleles Muting
>DT	Diskrepanzzeit: 3.0 Sekunden
>MT	Mutingdauer: OFF
>ST	Synchronisationsdauer: 4.0 Sekunden
>RT	Freifahrtdauer: OFF

Der Parametersatz setzt sich zusammen aus:

Freigabe

Der Freigabeparameter legt fest, ob eine externe Freigabe des Bausteins erforderlich ist. Weitere Informationen dazu finden Sie im Abschnitt „Parameter Freigabe, Freigabespule EN“ auf der Seite 260.

Parameter	Funktion, Parametrierung im Baustein
EN	Externe Freigabe erforderlich
NEN	Keine externe Freigabe erforderlich

Ab Werk steht dieser Parameter auf NEN, der Funktionsbaustein ist ohne externe Freigabe aktiv.

Betriebsart

Nachdem easySafety ES4P die Bedingungen für den sicheren Betrieb festgestellt hat, ergeben sich unterschiedliche Arten des Wiederanlaufs. Sie sind als Betriebsarten im Abschnitt „Parameter Betriebsart, Reset-Spule RE“ auf der Seite 261 näher beschrieben.

Parameter	Funktion, Parametrierung im Baustein
AST	Automatischer Start, keine Wiederanlaufsperr
MST	Manueller Start
CST	Überwachter Start

Die Werkseinstellung dieses Parameters ist MST, Manueller Start.

Anlauftestung

Zur Anlauftestung muss das Schutzfeld bewusst unterbrochen werden und anschließend ein Reset-Befehl erfolgen. Die Anlauftestung ist im Abschnitt „Parameter SUT (Anlauftestung)“ auf Seite 262 näher beschrieben.

Parameter	Funktion, Parametrierung im Baustein
OFF	Keine Anlauftestung verlangt (Werkseinstellung)
SUT	Die Anlauftestung muss erfolgen

Mutingsensoren

Die Einstellung dieses Parameters hängt von der Anordnung der Mutingsensoren und dem gewählten Mutingverfahren ab.

Parameter	Funktion, Parametrierung im Baustein
2P	Verwendung von 2 Sensoren A1 und A2 für paralleles Muting, Anordnung überkreuz zueinander (Werkseinstellung)
2S	Verwendung von 2 Sensoren A1 und A2 für serielltes Muting, Anordnung nebeneinander
4P	Verwendung von 4 Sensoren A1, A2 und B1, B2 für paralleles Muting, Anordnung gegenüber
4S	Verwendung von 4 Sensoren A1, A2 und B1, B2 für sequentielles Muting, Anordnung nebeneinander

Diskrepanzzeit

Bei Aktivierung kann bei einer 2-kanaligen Lichtgitter-Überwachung die Diskrepanzzeit LM..DT festgelegt werden.

Parameter	Funktion, Parametrierung im Baustein
>DT	OFF; 0,5 - 3,0 s; einstellbar in Schritten von ±0,5 s

easySafety ES4P wird mit einer Grundeinstellung der Diskrepanzzeit von 3,0 s ausgeliefert.

Mutingdauer

Die Mutingdauer MT ist die Zeit, die die Überbrückung zwischen Eintritt und Verlassen des Gefahrenbereiches maximal dauern darf.

Parameter	Funktion, Parametrierung im Baustein
>MT	OFF; 1 - 600 s; einstellbar in Schritten von ±1 s

easySafety ES4P wird mit einer Grundeinstellung der Mutingdauer von OFF (aus; entspricht unendlich) ausgeliefert.

Synchronisationsdauer

Die Synchronisationsdauer ST ist die Zeit, innerhalb der die Mutingspulen innerhalb einer Gruppe den gleichen Zustand einnehmen müssen, um die Überbrückung der Sicherheitsfunktion zuzulassen bzw. geordnet zu beenden.

Parameter	Funktion, Parametrierung im Baustein
>ST	OFF; 0,5 - 10,0 s; einstellbar in Schritten von $\pm 0,5$ s

easySafety ES4P wird mit einer Grundeinstellung der Synchronisationsdauer von 4,0 s ausgeliefert. Somit müssen z. B. die Sensor A1 und A2 innerhalb der 4,0 s den gleichen Zustand einnehmen. Ist dies nicht der Fall, meldet der Baustein einen Fehler an LM..ER und die Freigabe an LM..QS wird zurückgenommen.

Freifahrdauer

Die Freifahrdauer RT ist die zugelassene Zeit, innerhalb der bei einer Störung während des Mutingbetriebes die Schutzfunktion überbrückt werden darf.

Parameter	Funktion, Parametrierung im Baustein
>RT	OFF; 1 s - 600 s; einstellbar in Schritten von ± 1 s

easySafety ES4P wird mit einer Grundeinstellung der Freifahrdauer von OFF (entspricht Freifahren ist nicht aktiviert, → Abschnitt „Freifahren“ auf Seite 318) ausgeliefert.

Ausgänge

Die Istwert-Ausgänge Q1: bis Q4: zeigen den aktuellen Istwert der überwachten Zeiten an:

- Q1 = Diskrepanzzeit DT.
- Q2 = Mutingzeit MT.
- Q3 = Synchronisationszeit ST.
- Q4 = Freifahrzeit RT.

Der Diagnose-Ausgang DG: informiert über die Zustände des Bausteins. Er wird im Standard-Schaltplan z. B. mit dem Diagnose-Funktionsbaustein ausgewertet.

Parameter	Funktion, Parametrierung im Baustein
Q1 :	Istwert Diskrepanzzeit: Zeit
Q2 :	Istwert Mutingzeit: Zeit
Q3 :	Istwert Synchronisationszeit: Zeit
Q4 :	Istwert Freifahrzeit: Zeit
DG :	Diagnose: Doppelwort, → Tabelle 16

6 Sicherheits-Funktionsbausteine

6.8 LM, Lichtgitter Muting

Tabelle 16: Diagnose-/Fehlercodes

Zustandsnummer		Klartext
hexadezimal (0-F)	dezimal (0-9)	
0000	0000	Freigabe fehlt.
2001	8193	Freigabe erteilt, warte auf ersten Eingang.
2002	8194	Warte auf zweiten Eingang.
2003	8195	Warte auf steigende Flanke an Reset.
2004	8196	Warte auf fallende Flanke an Reset.
2005	8197	Es wurde nur ein Kanal geöffnet.
200E	8206	Warte auf Eingänge während Anlaufprüfung.
8006	32774	Lichtgitter frei (QS = 1).
8011 - 8037	32785 - 32823	Zustände innerhalb der Mutingsequenz: Die Ablaufreihenfolge der Mutingzustände des Sicherheitsbausteins ist abhängig von den Eingangssignalen und des Mutingverfahrens. Anhand der Diagnosecodes können Sie die aktuellen Zustände innerhalb der Mutingsequenz auswerten.
8018	32792	Muting Zustand Freifahren.
F001	61441	Fehler: Diskrepanzzeit abgelaufen.
F003	61443	Fehler: Mutingdauer überschritten.
F004	61444	Fehler: Synchronisationsdauer überschritten.
F005	61445	Fehler: Freifahrdauer überschritten.
F00B	61451	Fehler: Reset und Eingänge betätigt bei Bausteinanlauf.
F00E	61454	Fehler: Nur ein Kanal wurde geöffnet und geschlossen.
F019	61465	Fehler: Ablaufsequenz unplausibel.
F01A	61466	Fehler: Mutingsequenz beendet, Lichtgitter nicht frei.
F01B	61467	Fehler: Freifahren beendet, Lichtgitter oder Sensoren nicht frei.

Mehr Informationen zum Diagnoseausgang DG: finden Sie im Abschnitt „Gemeinsame Merkmale“, Seite 262.

Spulen und Kontakte

Bausteinspulen lösen Funktionen des Bausteins aus und überwachen die angeschlossenen Sicherheitsgeber.

Kontakte eines Sicherheits-Funktionsbausteins bestätigen vorliegende Freigabebedingungen oder gewählte Betriebsarten, bzw. sie melden Fehler.

Spulen

Folgende Bausteinspulen schließen Sie direkt an die Geräteklemmen IS1 bis IS14 an. Im Sicherheits-Schaltplan überwachen Sie das Signal der angeschlossenen Geber.

- LM..I1 bis LM..I2.
- LM..A1 bis LM..A2.
- LM..B1 bis LM..B2.

Spule	Funktion
LM..I1	Lichtschanke Kanal 1
LM..I2	Lichtschanke Kanal 2
LM..A1	Mutingsensor-Gruppe A, Sensor 1
LM..A2	Mutingsensor-Gruppe A, Sensor 2
LM..B1	Mutingsensor-Gruppe B, Sensor 1
LM..B2	Mutingsensor-Gruppe B, Sensor 2

Die Freifahrspule LM..OV ermöglicht es, im Sicherheits-Schaltplan während des Mutingbetriebs die Schutzfunktion zu überbrücken, um eine Störung zu beheben.

Spule	Funktion
LM..OV	Freifahren

Das Freifahren wird durch die Freifahrdauer LM..RT begrenzt.

Die Reset-Spule LM..RE setzt den Baustein in den Betriebsarten „Manueller Start“ (MST) und „Überwachter Start“ (CST) zurück und startet den ungestörten Betrieb. Verwendet wird sie im Sicherheits-Schaltplan.

Die Funktion des Bausteins geben Sie entweder im Sicherheits- oder im Standard-Schaltplan mit seiner Freigabespule LM..EN frei.

Spule	Funktion
LM..RE	Reset
LM..EN	Freigabe der Bausteinfunktion

6 Sicherheits-Funktionsbausteine

6.8 LM, Lichtgitter Muting

Kontakte

Im Sicherheits-Schaltplan gibt der Kontakt LM..QS die Gefahr bringende Bewegung frei. Er schließt bei ungestörtem Gefahrenbereich und bleibt während des korrekt eingeleiteten Mutingbetriebs geschlossen.

Ebenfalls im Sicherheits-Schaltplan signalisiert der Melde-Kontakt LM..QM den Mutingbetrieb. Die Sicherheitsfunktion ist durch das Muting aufgehoben und wird durch die Mutingsensoren überwacht. Der Meldekontakt schließt, um den Mutingbetrieb zu signalisieren, also dass die Sicherheitsfunktion aufgehoben ist.

Wenn Sie den Kontakt LM..ER im Standard- und/oder Sicherheits-Schaltplan verdrahten, meldet er durch sein Schließen, dass ein Fehler vorliegt.

Kontakt	Funktion
LM..QS	Freigabe (Kontakt geschlossen -> Lichtgitter nicht ausgelöst)
LM..QM	Muting: Die Sicherheitsfunktion ist durch Muting aufgehoben
LM..ER	Fehlermeldung (Kontakt geschlossen -> Fehler)

Speicherplatzbedarf

Der Funktionsbaustein LM benötigt 56 Byte Speicherplatz.

Wirkungsweise des Bausteins

Allgemein erfolgt die Zugangskontrolle durch eine BWS (**B**erührungslos **W**irkende **S**chutzeinrichtung), zu denen Lichtschranken, Lichtgitter und Lichtvorhänge gehören.

Die BWS erzeugt bei Eingriff in ihren Schutzbereich einen Ausschaltbefehl, die Baustein-Kanalspulen LM..I1 oder LM..I2 fallen ab. Der Freigabekontakt LM..QS öffnet und die Gefahr bringende Bewegung kann gestoppt werden.

Muting

Im Unterschied zum Lichtgitter-Funktionsbaustein LC verfügt dieser Baustein auch über die Mutingfunktion. Die Mutingfunktion ermöglicht es, zeitlich begrenzt die Sicherheitsfunktion der BWS automatisch zu überbrücken. Dadurch können Güter durch den Gefahrenbereich der Schutzeinrichtung transportiert werden, ohne dabei den zyklischen Arbeitsablauf anzuhalten.

Zwei vor dem Schutzfeld der BWS angebrachte Mutingsensoren leiten die Überbrückung ein:

- Sie stellen den Eintritt in das Schutzfeld fest.
- Sie starten die Überwachung der maximal zulässigen Mutingdauer, während der Mutingkontakt QM des Bausteins das eingeleitete Muting meldet.

Als Mutingsensoren kommen optische Taster oder induktive Näherungssensoren zum Einsatz.



GEFAHR

Stellen Sie durch geeignete Maßnahmen sicher, dass während des Mutings weder Personen noch Gegenstände gefährdet werden können.

Stellen die Sensoren nach Ablauf der maximal zulässigen Mutingdauer MT fest, dass das Transportgut den Mutingbereich (Muting-Sensoren inklusive Lichtgitter) noch nicht verlassen hat, öffnet der Freigabekontakt LM..QS und der Fehlerkontakt LM..ER schließt.



GEFAHR

Sofort nach der Durchfahrt des Transportgutes muss die Überbrückung ebenfalls automatisch aufgehoben und so die Schutzeinrichtung wieder wirksam gemacht werden.

Dazu sind unterschiedliche Sensoranordnungen üblich. Man unterscheidet zwischen parallelem und sequentiellm Muting.



Die nachfolgenden Abbildungen zum Lichtgitter Muting zeigen die prinzipiellen Sensoranordnungen. Die exakte Anordnung der Sensoren für den jeweiligen Anwendungsfall entnehmen Sie der Norm IEC/TS 62046 02.

6 Sicherheits-Funktionsbausteine

6.8 LM, Lichtgitter Muting

Die Anpassung von easySafety ES4P an die unterschiedlichen Mutingverfahren geschieht mit dem Parameter „Mutingsensoren“, die nachfolgend umrissen werden.

Um die unterschiedlichen Mutingverfahren zu erklären, wird die folgende Abbildung zu Hilfe genommen. Sie zeigt in der Draufsicht ein Transportgut auf einem Förderband, das durch ein Lichtgitter in den Gefahrenbereich einfährt.

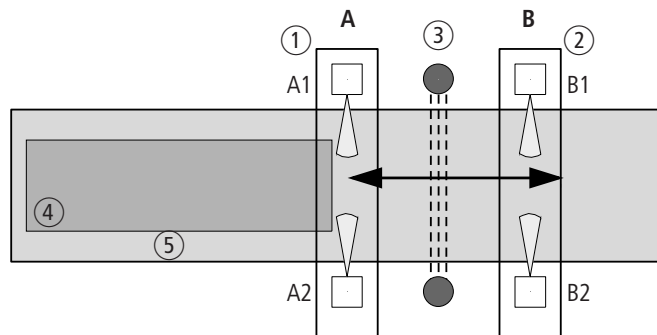


Abbildung 210: Lichtgitter Muting: Beispiel-Abbildung, Pfeilrichtung zeigt die mögliche Bewegungsrichtung des Transportgutes an, die vom Mutingverfahren unterstützt wird.

- ① Gruppe A der Mutingsensoren, bestehend aus A1 und A2
- ② Gruppe B der Mutingsensoren, bestehend aus B1 und B2
- ③ Lichtgitter
- ④ Transportgut
- ⑤ Förderband

Parameter Mutingsensoren: 2P

Bei entsprechendem Aufbau können Reflexlichtschranken ausreichen, um das Muting einzuleiten. Wichtig ist, dass Sie die Sensorstrahlen so ausrichten, um das Muting einzuleiten. Wichtig ist, dass Sie die Sensorstrahlen so ausrichten, dass ihr Kreuzpunkt sich hinter dem Lichtgitter befindet.

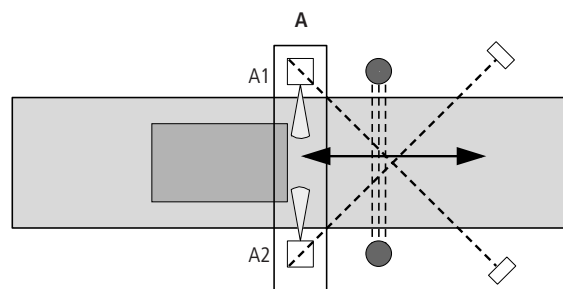


Abbildung 211: Lichtgitter Muting: Paralleles Muting mit 2 Mutingsensoren



Die Sensoren und die Reflektoren müssen so angebracht sein, dass sie so lange ansprechen, bis das Transportgut das Schutzfeld verlassen hat.

Beide Fahrrichtungen sind zulässig und damit sind beliebige Signalfolgen möglich.

Die Sensoren sind an den Bausteinspulen LM..A1 und LM..A2 angeschlossen.

Die Synchronisationsdauer ST muss sehr klein eingestellt werden, da bei diesem Mutingverfahren das parallele Ansprechen der beiden Mutingsensoren A1 und A2 erwartet wird.

Parameter Mutingsensoren: 4P

Beim parallelen Muting mit 4 Sensoren erkennt eine zweite Gruppe von Mutingsensoren das Ende der Durchfahrt.

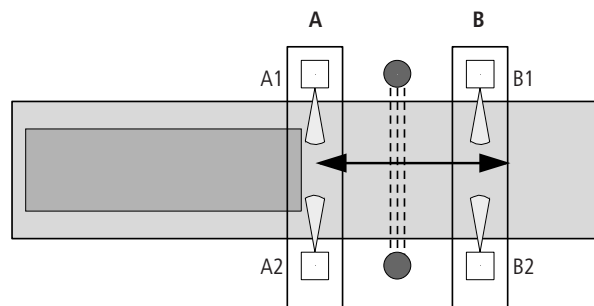


Abbildung 212: Lichtgitter Muting: Paralleles Muting mit 4 Mutingsensoren



Die Sensoren der Gruppe B müssen so angebracht sein, dass sie ansprechen, solange die Sensoren der Gruppe A am Eintritt noch angesprochen haben.

Sobald die Sensorengruppe A und das Lichtgitter keine Unterbrechung des Schutzfeldes mehr feststellen, reaktiviert die Sensorgruppe B nach Verlassen des Mutingbereiches die Schutzwirkung des Lichtgitters (bei Fahrtrichtung von A nach B).

Bei diesen Signalfolgen sind beide Fahrrichtungen zulässig:

- Gruppe A -> Gruppe B
- Gruppe B -> Gruppe A

Sensorengruppe A wird an den Bausteinspulen LM..A1 und LM..A2 angeschlossen. Sensorengruppe B an den Bausteinspulen LM..B1 und LM..B2.

Die Synchronisationsdauer ST muss sehr klein eingestellt werden, da bei diesem Mutingverfahren das parallele Ansprechen der beiden Mutingsensoren A1 und A2 sowie B1 und B2 erwartet wird.

Parameter Mutingsensoren: 2S

Beim sequentiellen Muting mit 2 Sensoren erkennt eine Gruppe von nebeneinander angeordneten Mutingsensoren den Beginn der Durchfahrt.

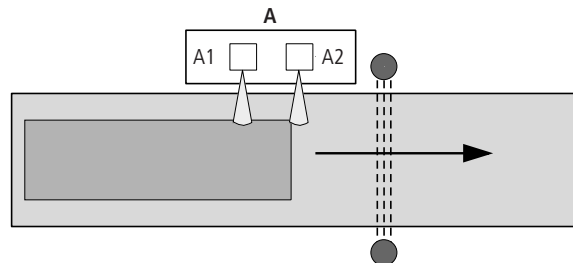


Abbildung 213: Lichtgitter Muting: Sequentielles Muting mit 2 Mutingsensoren

Mit dieser Signalfolge ist nur die Fahrrichtung A1 -> A2 zulässig.

Der Anschluss der Sensoren erfolgt an die Bausteinspulen LM..A1 und LM..A2.

Die Schutzwirkung des Lichtgitters wird nach dem Verlassen des Transportgutes aus dem Lichtgitter reaktiviert.

Parameter Mutingsensoren: 4S

Beim sequentiellen Muting mit 4 Sensoren erkennen zwei Gruppen von nebeneinander angeordneten Mutingsensoren den Beginn und das Ende der Durchfahrt.

Das Muting wird nach Anzug des zweiten Sensors A2 oder B1 eingeleitet.

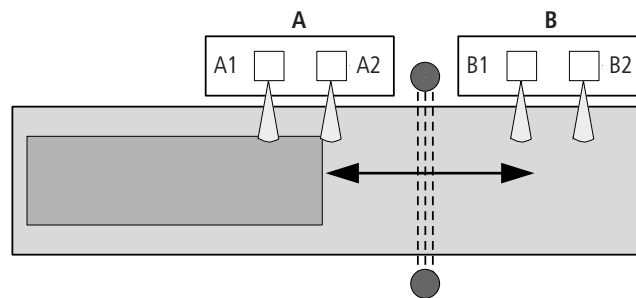


Abbildung 214: Lichtgitter Muting: Sequentielles Muting mit 4 Mutingsensoren

Hier muss die Überbrückung der Sicherheitsfunktion in einer bestimmten Reihenfolge eingeleitet und wieder beendet werden.

Mit diesen Signalfolgen sind beide Fahrrichtungen zulässig:

- A1-A2-B1-B2
- B2-B1-A2-A1

Sensorengruppe A wird an den Bausteinspulen LM..A1 und LM..A2 angeschlossen. Sensorengruppe B an den Bausteinspulen LM..B1 und LM..B2.

Sobald die Sensorengruppe A und das Lichtgitter keine Unterbrechung des Schutzfeldes mehr feststellen, reaktiviert die Sensorgruppe B nach Verlassen des Mutingbereiches die Schutzwirkung des Lichtgitters (bei Fahrtrichtung von A nach B).

Freifahren

Die Freifahrfunktion ermöglicht es Ihnen, die Muting-Ablaufsequenz zu überbrücken und somit das Freifahren des z. B. steckengebliebenen Transportgutes. Das Freifahren ist nur dann möglich, wenn der Baustein LM einen Fehler in der Muting-Ablaufsequenz erkannt hat. Um das Freifahren aktivieren zu können, müssen Sie eine maximale Freifahrdauer RT angeben. Durch das Anziehen der Spule LM..OV wird die Muting-Sequenz überbrückt und die Freigabe am Baustein-Ausgang LM..QS erteilt. Nach Ablauf der Freifahrdauer RT oder nach dem Öffnen der Spule LM..OV wird die Freifahrfunktion beendet. Des Weiteren wird die Freifahrfunktion beendet, wenn das Mutingsystem den Grundzustand erkennt. Dies ist der Fall, wenn kein Mutingsensor angesprochen wird und das Lichtgitter frei ist.

Besitzt der Baustein die Betriebsart „Manueller Start“ (MST) oder „Überwachter Start“ (CST), muss der Reset-Eingang LM..RE angesprochen werden, um den Baustein zurück zu setzen und den ungestörten Betrieb zu starten.



Bringen Sie den Freifahrtaster an einem Ort mit freiem Blick auf den Gefahrenbereich an.

Die Freifahrfunktion darf nur durch autorisiertes Personal durchgeführt und beispielsweise durch einen Schlüsselschalter aktiviert werden können.

Fehlererkennung und -quittierung

Der Lichtgitter Muting-Funktionsbaustein erkennt das Überschreiten folgender Zeiten:

- Diskrepanzzeit DT.
- Synchronisationszeit ST.
- Mutingdauer MT.
- Freifahrdauer RT.

Außerdem überwacht der Baustein bei sequentielltem Muting die Reihenfolge der Mutingsequenz.

Fehler	Fehlerquittierung
Überschreiten der Diskrepanzzeit DT	Abfall von LM..I1 und LM..I2
Überschreiten der Synchronisationszeit ST	Abfall von LM..A1 und LM..A2 sowie LM..B1 und LM..B2
Überschreiten der Mutingdauer MT	Abfall von LM..I1 und LM..I2, LM..A1 und LM..A2 sowie LM..B1 und LM..B2
Überschreiten der Freifahrdauer DT	Abfall von LM..I1 und LM..I2, LM..A1 und LM..A2 sowie LM..B1 und LM..B2
Mutingsequenz	Abfall von LM..OV oder Anzug von LM..RE

Allgemeines zum Thema „Fehler“ und wie easySafety ES4P darauf reagiert, ist im Abschnitt „Diagnose über ER-Kontakt“ auf Seite 468 beschrieben.

Beispiel - Architektur der Kategorie 4 gemäß EN ISO 13849-1

Zugangskontrolle eines Bereiches mit einem 2-kanaligen Lichtgitter. Die Schutzfunktion wird durch 2 Mutingensoren in paralleler Anordnung automatisch überbrückt und nach Durchfahrt des Transportgutes wieder aktiviert.

Ein Freifahrtaster ermöglicht bei Havarie, das Fördergut während des Mutings aus dem Gefahrenbereich zu bewegen.

Die Betriebsart MST (manueller Start) wird gewählt, um eine automatische Freigabe nach Fehlern oder Lichtgitterunterbrechungen zu vermeiden.

Querschchlusskontrolle der externen Verdrahtung wird mit Hilfe der Testsignale realisiert und zudem die Überwachung der folgenden Zeiten eingestellt.

- Diskrepanzzeit DT: 0,5 s.
- Mutingdauer MT: 60 s.
- Synchronisationsdauer ST: 1 s.
- Freifahrdauer RT: 60 s.

Die Anschlüsse werden wie folgt realisiert:

- Freigabkontakte des Lichtgitters B1 an die Geräteklemmen IS5 und IS6.
- Mutingensoren B2 und B3 an IS10 und IS14.
- Schlüsselschalter zum Freifahren an IS1.
- die Rückführkreisüberwachung inklusive Reset-Taster an IS2.

Die sicheren Relais-Ausgänge QS1 und QS2 schalten direkt die Schütze Q2 und Q3.

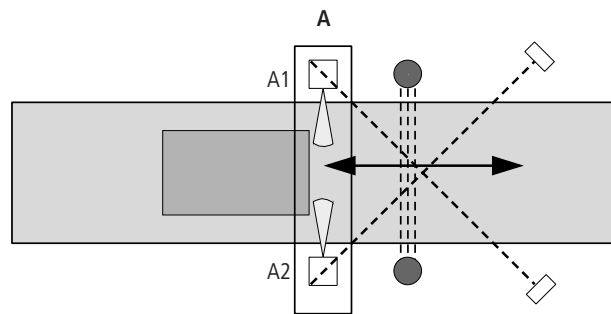


Abbildung 215: Lichtgitter Muting: Paralleles Muting mit 2 Mutingensoren

Im elektrischen Schaltplan sieht das wie folgt aus:

6.8 LM, Lichtgitter Muting



```

IS05-----[ LM01I1
IS06-----[ LM01I2
IS10-----[ LM01A1
IS14-----[ LM01A2
IS01-----[ LM01OV
IS02-----[ LM01RE
LM01QS-----[ QS01
                  [ QS02

```

Die Eingangsspulen LM01I1 und LM01I2 des Bausteins sind unmittelbar mit den Geräteklemmen IS5 und IS6 verknüpft, die Mutingspulen LM01A1 und LM01A2 mit den Klemmen IS10 und IS14, die Freifahrspule LM01OV mit IS1 und die Reset-Spule mit dem Eingang IS02.

Die Parameter für die Freigabe (NEN), Mutingverfahren (2P) und die Betriebsart (MST) bleiben in der Grundeinstellung. Zudem wird keine Anlauf-
testung (OFF) gewünscht.

320

```

IS01 <- T3 *   ↑
IS02 <- T4 *
...
IS05 <- T3 *   ↓
IS06 <- T4 *
...
IS10 <- T3 *
...
IS14 <- T4 *

```

Die Testsignale zur Querschlusserkennung weisen Sie den entsprechenden Geräteeingängen im Menüpunkt TESTSIGNALE zu.

Das Zeitdiagramm für diese Anwendung zeigt die Abhängigkeit des Freigabekontakts LM01QS vom Zustand folgender Spulen:

- LM01I1 und LM01I2.
- LM01A1 und LM01A2.
- LM01RE.
- LM01OV.

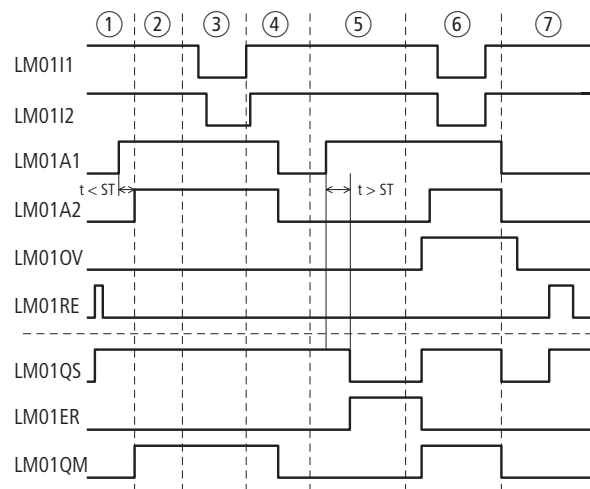


Abbildung 218: Beispiel „Lichtgitter Muting“: Zeitdiagramm ungestörter Betrieb

- ① Manueller Start und anschließende Einfahrt des Transportgutes in den Mutingbereich.
- ② Mutingbetrieb aktiv.
- ③ Transportgut unterbricht das Lichtgitter.
- ④ Transportgut verlässt Lichtgitter und Mutingbereich. Die Ausfahrt des Transportgutes beendet den Mutingbetrieb.
- ⑤ Das nachfolgende Transportgut verkantet, sodass der Zustand des zweiten Mutingsensor A2 nicht innerhalb der Synchronisationszeit ST dem Zustandswechsel des Mutingsensors A1 folgen kann. Die Freigabe an LM01QS wird entzogen und der Fehler über LM01ER gemeldet.
- ⑥ Durch das Betätigen der Freifahrtschlüsselschalters (LM01OV) kann das Transportgut durch das Lichtgitter gefahren werden. Ist der Grundzustand wieder erreicht (Lichtgitter und Mutingsensoren frei) wird die Freigabe an LS01QS wieder entzogen, da die Betriebsart MST (manueller Start) eingestellt ist.
- ⑦ Durch das Betätigen des Reset-Tasters wird die Spule LM01RE angezogen und startet erneut den Baustein LM01. Da das Lichtgitter nicht unterbrochen ist und kein Fehler vorliegt, wird die Freigabe über LS01QS erteilt.

6.9 OM, Höchstdrehzahlüberwachung

Der Baustein dient zur sicherheitsgerichteten Drehzahlüberwachung eines Motors oder einer Welle. Bei Überschreiten der festgelegten Höchstdrehzahl entzieht der Funktionsbaustein dem Antrieb die Freigabe und gleichzeitig ergeht eine Fehlermeldung.

Der Funktionsbaustein arbeitet grundsätzlich mit 2 Drehzahlgebern.

easySafety ES4P erlaubt für unterschiedliche Betriebsarten die Überwachung von 2 Höchstdrehzahlen an der gleichen Welle oder dem gleichen Motor.

Funktionsbaustein

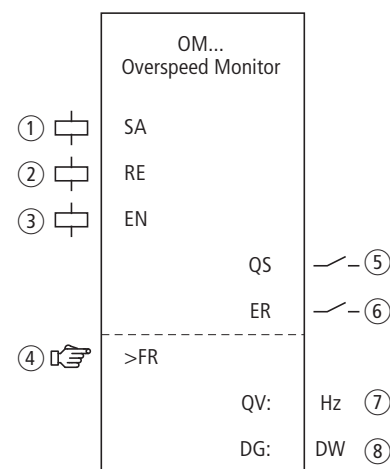


Abbildung 219:Funktionsbaustein „Höchstdrehzahlüberwachung“

- ① Spule OM..SA: Sicheres Aktivieren des Bausteins.
Verwendung nur im Sicherheits-Schaltplan.
- ② Spule OM..RE: Rücksetzen des Bausteins in den Betriebsarten „Manueller Start“ (MST) und „Überwachter Start“ (CST) und Starten des ungestörten Betriebs.
Verwendung nur im Sicherheits-Schaltplan.
- ③ Spule OM..EN: Gezieltes Aktivieren oder Deaktivieren der Bausteinfunktion.
Verwendung entweder im Sicherheits- oder im Standard-Schaltplan.
- ④ Parameter OM..FR: Maximal zugelassene Drehfrequenz.
Verwendung als parametrierbare Konstante.
- ⑤ Kontakt OM..QS: Schließt, solange die Drehfrequenz kleiner ist, als die maximal zugelassene und gibt damit die Gefahr bringende Bewegung frei.
Verwendung ausschließlich im Sicherheits-Schaltplan.
- ⑥ Kontakt OM..ER: Schließt bei einem Fehler.
Verwendung im Sicherheits- und im Standard-Schaltplan. Im Fehlerfall wird der Kontakt OM..QS geöffnet.
- ⑦ Istwert-Ausgang OM..QV: Gibt den aktuellen Istwert der Drehfrequenz aus.
Anzeige am Gerät oder in easySoft-Safety.
- ⑧ Diagnose-Ausgang OM..DG: Informiert über die Zustände des Bausteins.
Auswertung nur im Standard-Schaltplan mit dem Diagnosebaustein DG.

Verdrahtung des Bausteins

Das Relais verwendet verschiedene Spulen und Kontakte.



Die Drehzahleingangsspulen des Funktionsbausteines OM sind direkt mit den Geräteeingängen IS1 und IS2 verbunden, sodass hier immer der Drehzahlgeber angeschlossen wird und keine Bausteinverdrahtung hergestellt werden muss.



GEFAHR

Zwei statische High-Signalpegel an den Geräteeingängen IS1 und IS2 wertet das easySafety ES4P-Gerät immer als Stillstand und es erfolgt keine Abschaltung des OM..QS-Kontaktes. Das Verhalten gilt auch für zwei statische Low-Signalpegel, wenn diese unmittelbar nach einem Wechsel in den Betriebszustand RUN an IS1/IS2 anliegen, bis die erste Low-High-Flanke erkannt wird.



easySafety ES4P ermöglicht den gleichzeitigen Betrieb beider Funktionsbausteine zur Stillstands- und Höchstdrehzahlüberwachung unter Nutzung derselben Sensoren.

Bei den Spulen OM..RE und OM..SA ist eine interne Verknüpfung im Sicherheits-Schaltplan zulässig. Beispiel für einen Baustein zur Höchstdrehzahlüberwachung:

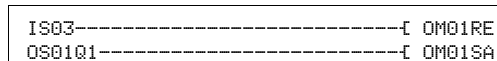


Abbildung 220: Verdrahtung von Eingangsspulen

Sie können den Freigabekontakt OM..QS direkt zur weiteren Verarbeitung verknüpfen, zum Beispiel:

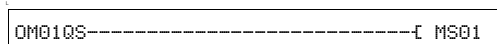


Abbildung 221: Verdrahtung des Freigabekontaktes auf einen sicheren Merker zur Weiterverarbeitung im Sicherheits-Schaltplan



WARNUNG

Stellen Sie bei Verwendung des Funktionsbausteines OM sicher, dass dieser die Gefahr bringende Bewegung über seinen Kontakt OM..QS freigibt.

Bitte beachten Sie, dass das easySafety-Gerät in den sicheren Zustand wechseln kann, wenn die Gefahr bringende Bewegung bereits vor Einschalten des easySafety-Gerätes aktiviert ist.

```
OM01 NEN MST *
      *** ***
      >FR    50 Hz
```

Parametersatz

Wenn Sie den Baustein erstmalig im Schaltplan verwenden, gelangen Sie mit OK automatisch in die Gesamtanzeige der Bausteinparameter, wie beispielhaft in der Abbildung links dargestellt. Hier nehmen Sie die Bausteineinstellungen vor. Die Beispiel-Anzeige enthält folgende Elemente: MST

OM01	Funktionsbaustein: Höchstdrehzahlüberwachung, Nummer 01
NEN	Freigabe: Keine erforderlich
MST	Betriebsart: Manueller Start
>FR	Maximale Drehfrequenz: 50 Hz

Der Parametersatz setzt sich zusammen aus:

Freigabe

Die Freigabespule OM..EN erlaubt es, die Funktion des Bausteins gezielt zu aktivieren oder zu deaktivieren. Weitere Informationen dazu finden Sie im Abschnitt „Parameter Freigabe, Freigabespule EN“ auf der Seite 260.

Parameter	Funktion, Parametrierung im Baustein
EN	Externe Freigabe erforderlich
NEN	Keine externe Freigabe erforderlich

Ab Werk steht dieser Parameter auf NEN, der Funktionsbaustein ist ohne externe Freigabe aktiv.

Betriebsart

Nachdem easySafety ES4P die Bedingungen für den sicheren Betrieb festgestellt hat, ergeben sich unterschiedliche Arten des Wiederanlaufs. Sie sind als Betriebsarten im → Kapitel „Parameter Betriebsart, Reset-Spule RE“ auf der Seite 261 näher beschrieben.

Parameter	Funktion, Parametrierung im Baustein
AST	Automatischer Start, keine Wiederanlaufsperr
MST	Manueller Start
CST	Überwachter Start

Die Werkseinstellung dieses Parameters ist MST, Manueller Start.

Maximale Drehfrequenz

Die maximal zugelassene Drehfrequenz FR ist die Frequenz, die der Motor nicht überschreiten darf. Der Sollwert dieser Frequenz wird als Parameter >FR eingegeben, der Istwert wird über die zwei Geber am Motor ermittelt.

Parameter	Funktion, Parametrierung im Baustein
>FR	50 - 1000 Hz; einstellbar in Schritten von ± 1 Hz (Werkseinstellung = 50 Hz)



WARNUNG

Die maximal zulässige Drehfrequenz an den Geräteeingängen IS1 und IS2 beträgt 1000 Hz. Höhere Frequenzen werden vom **easySafety** ES4P-Gerät nicht mehr sicher erkannt und können zu Störungen führen. Daher liegt es in der Verantwortung des Projektors, sicherzustellen, dass keine höhere Drehfrequenz an IS1 und IS2 anliegen kann.

Ausgänge

Der Istwert-Ausgang QV: zeigt den aktuellen Istwert der Drehfrequenz an. Die maximale Abweichung beträgt 3%.

Der Diagnose-Ausgang DG: informiert über die Zustände des Bausteins. Er wird im Standard-Schaltplan z. B. mit dem Diagnose-Funktionsbaustein ausgewertet.

Parameter	Funktion, Parametrierung im Baustein
QV:	Istwert Drehfrequenz: 50 - 1 000 Hz
DG:	Diagnose: Doppelwort, → Tabelle 17

Tabelle 17: Diagnose-/Fehlercodes

Zustandsnummer		Klartext
hexadezimal (0-F)	dezimal (0-9)	
0000	0000	Freigabe fehlt.
2001	8193	Freigabe erteilt, warte auf sicheres Aktivieren über den Eingang OM..SA.
2003	8195	Warte auf steigende Flanke an Reset.
2004	8196	Warte auf fallende Flanke an Reset.
2009	8201	Messung gestartet.
8007	32775	Höchstdrehzahl nicht überschritten (QS = 1).
F007	61447	Fehler: beide Kanäle auf Low (Drahtbruch).
F008	61448	Fehler: Frequenzmeßbereich überschritten (>1200Hz).
F009	61449	Fehler: Eingangsfrequenzen unterschiedlich.
F00A	61450	Fehler: Ein Kanal hat keine Impulse.
F013	61459	Fehler: Reset betätigt bei Bausteinanlauf.

Mehr Informationen zu diesen Ausgängen finden Sie im Abschnitt „Gemeinsame Merkmale“, Seite 262.

Spulen und Kontakte

Bausteinspulen lösen Funktionen des Bausteins aus und überwachen die angeschlossenen Sicherheitsgeber.

Kontakte eines Sicherheits-Funktionsbausteins bestätigen vorliegende Freigabebedingungen oder gewählte Betriebsarten, bzw. sie melden Fehler.

Spulen

Mit der Bausteinspule OM..SA starten Sie die Überwachungsfunktion des Bausteins.

Verknüpfen Sie die Spule hier zum Beispiel mit dem Freigabekontakt eines anderen Sicherheits-Funktionsbausteins.

Die Reset-Spule OM..RE setzt den Baustein in den Betriebsarten „Manueller Start“ (MST) und „Überwachter Start“ (CST) zurück und startet den ungestörten Betrieb. Verwendet wird sie im Sicherheits-Schaltplan.

Die Funktion des Bausteins geben Sie entweder im Sicherheits- oder im Standard-Schaltplan mit seiner Freigabespule OM..EN frei.

Spule	Funktion
OM..SA	Sichere Aktivierung der Bausteinfunktion
OM..RE	Reset
OM..EN	Freigabe der Bausteinfunktion

Kontakte

Im Sicherheits-Schaltplan gibt der Kontakt OM..QS die Gefahr bringende Bewegung frei. Er ist geschlossen, solange die gemessene Frequenz kleiner als die eingegebene maximale Frequenz ist.

Wenn Sie den Kontakt OM..ER im Standard- und/oder Sicherheits-Schaltplan verdrahten, meldet er durch sein Schließen, dass ein Fehler vorliegt.

Kontakt	Funktion
OM..QS	Freigabe (Kontakt geschlossen -> Höchstdrehzahl nicht überschritten)
OM..ER	Fehlermeldung (Kontakt geschlossen -> Fehler)

Speicherplatzbedarf

Der Funktionsbaustein OM benötigt 36 Byte Speicherplatz.

Wirkungsweise des Bausteins

Zur Erfassung der Drehfrequenz sind ein Zahn- oder Nockenrad und zwei PNP-Sensoren notwendig.

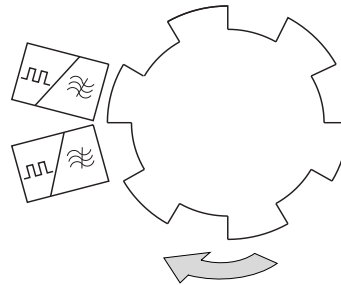


Abbildung 222:Höchst-drehzahlüberwachung: Drehzahlerfassung



Die Näherungsschalter müssen so angeordnet sein, dass jederzeit mindestens ein Sensor betätigt ist, damit der Baustein den Anschluss von Gebern und deren richtige Montage erkennt.

- Haben beide Sensoren nicht geschaltet, wird Drahtbruch gemeldet und die Freigabe zurückgenommen.
- Erhalten beide Bausteinspulen ein synchrones Signal, wird eine Störmeldung ausgegeben und eine eventuelle Freigabe zurückgenommen.
- Nach jedem Wechsel in den Betriebszustand RUN des easySafety dürfen beide Sensoren gleichen Pegel ausgeben, ohne dass eine Störungsmeldung erzeugt wird. In der Betriebsart AST ist der Kontakt OM..QS zu dieser Zeit geschlossen.
Erst nach dem Erkennen der ersten Flanke an einem der Eingänge IS1/IS2 meldet der Baustein einen Fehler, wenn beide Sensoren erneut den gleichen Pegel ausgeben. Der Kontakt OM..QS wird geöffnet.

Aus der gemessenen Frequenz ergibt sich die Drehzahl. Die Frequenz ist abhängig von der Anzahl der Impulse pro Umdrehung:

Bei einem Zahnrad auf der Welle mit 6 Nocken und einer Maximaldrehzahl von 800 U/min errechnet sich die maximale Drehfrequenz FR aus der Formel:

$$f \text{ [Hz]} = Z * n[\text{U/min}] / 60$$

$$80 \text{ Hz} = 6 * 800 [\text{U/min}] / 60$$

Bei Überschreiten der eingestellten Frequenz wird die Freigabe zum Antrieb entzogen. Die Freigabe wird in folgenden Fällen wieder erteilt:

- Nach Anziehen der Rücksetzspule OM..RE bei Stillstand.
- In der Betriebsart AST - automatischer Wiederanlauf ohne Wiederanlauf-sperre - bei Unterschreiten der Drehzahl um mindestens 5 %.



GEFAHR

Um einen unerwarteten Wiederanlauf zu vermeiden, verwenden Sie die Betriebsart „Manueller Start“ (MST) oder „Überwachter Start“ (CST).

Fehlererkennung und -quittierung

Der Funktionsbaustein erkennt das Überschreiten der maximal zulässigen Drehfrequenz und den Ausfall der Sensoren an den Geräteklemmen IS1 und IS2.



Die maximal zulässige Drehfrequenz an den Geräteeingängen IS1 und IS2 beträgt 1000 Hz..

Fehler	Fehlerquittierung
Überschreiten der maximal zulässigen Drehfrequenz	Abfall der Spule OM..SA zur sicheren Bausteinaktivierung
Ausfall der Sensoren	Abfall der Spule OM..SA zur sicheren Bausteinaktivierung

Allgemeines zum Thema „Fehler“ und wie easySafety ES4P darauf reagiert, ist im Abschnitt „Diagnose über ER-Kontakt“ auf Seite 468 beschrieben.

Beispiel - Architektur der Kategorie 2 gemäß EN ISO 13849-1

Die Drehzahl einer Welle darf 400 U/min nicht überschreiten. Zwei induktive Näherungsschalter in Verbindung mit einer Nockenscheibe mit 10 Nocken an der Welle erfassen die Drehzahl.

Der Funktionsbaustein soll die Freigabe zum Antrieb der Welle entziehen, sobald die max. Drehzahl überschritten wird. Der Antrieb muss stillstehen, bevor der Baustein über OM01RE eine Wiederfreigabe zulässt. Dies wird mit Hilfe der Stillstandüberwachung ZM realisiert. Auf die Verdrahtung des Bausteins ZM wird in diesem Beispiel nicht näher eingegangen. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt „ZM, Stillstandsüberwachung“, Seite 377.

Die Anschlüsse werden in diesem Beispiel folgendermaßen realisiert:

- Die Rückführkreisüberwachung inklusive Reset-Taster an IS9.
- Die beiden Sensoren an IS1 und IS2.
- Der Freigabekontakt OM..QS schaltet den Geräteausgang QS1.
- Die Spule SA zur sicheren Aktivierung ist in diesem Beispiel immer aktiv.

Die an easySafety ES4P einzustellende Drehfrequenz ist: $10 \times 400 \text{ U/min} / 60 = 66 \text{ Hz}$.

Im elektrischen Schaltplan sieht das wie folgt aus:

6 Sicherheits-Funktionsbausteine

6.9 OM, Höchstdrehzahlüberwachung

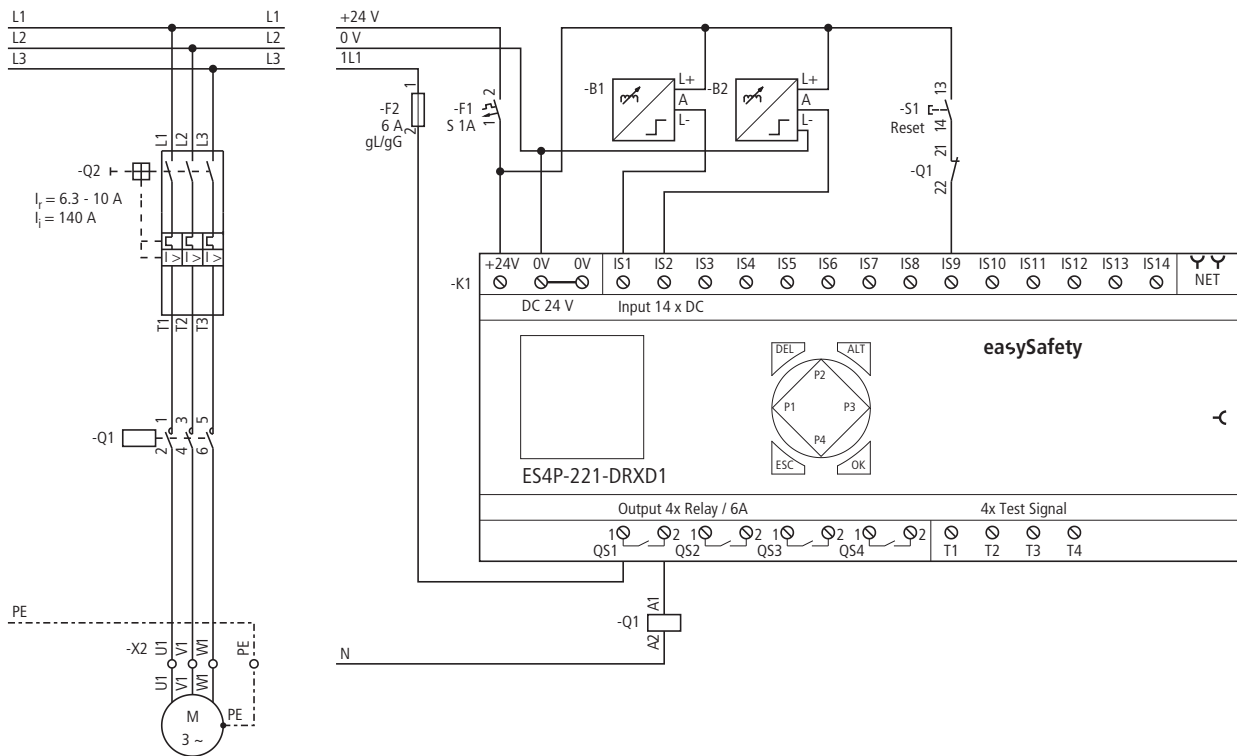


Abbildung 223:Beispiel „Höchstdrehzahlüberwachung“: Elektrischer Schaltplan

Der Schaltplan in easySafety ES4P hat lediglich fünf Zeilen:

-----	ZM01SA
-----	OM01SA
ZM01QS---IS09-----	OM01RE
IS09-----	ZM01RE
OM01QS-----	QS01

Abbildung 224:Beispiel „Höchstdrehzahlüberwachung“: Schaltplan in easySafety ES4P

Die Spule OM01SA ist in diesem Beispiel immer aktiv. Oftmals wird der Baustein über einen Betriebsartenwahlschalter aktiviert, (→ Abschnitt „OS, Betriebsartenwahlschalter“, Seite 333). Die Bausteineingänge IS1 und IS2 müssen Sie nicht verdrahten, da diese automatisch mit den Geräteeingängen IS01 und IS02 verbunden sind. Der sichere Freigabekontakt OM01QS schaltet bei Überschreiten der Höchstdrehzahl den Geräteausgang QS1, und damit direkt das Schütz Q1 ab. Die Wiederfreigabe wird über OM01RE ermöglicht, wenn der Motor steht (ZM01QS = 1) und der Reset-Taster betätigt wird (IS09 = 1).

```
OM01 NEN MST *
*** **
>FR 66 Hz
```

Der Freigabeparameter sowie die Betriebsart bleiben in der Grundeinstellung und die maximale Drehfrequenz beträgt 66 Hz.

Das Zeitdiagramm des Bausteins für diese Anwendung zeigt die Abhängigkeit des Freigabekontakts OM01QS von der gemessenen Frequenz an den Bausteinspulen I1 und I2:

6 Sicherheits-Funktionsbausteine

6.9 OM, Höchstdrehzahlüberwachung

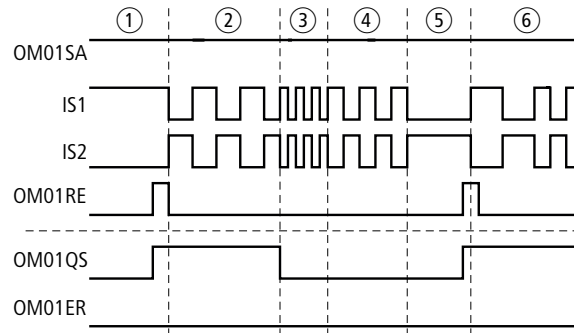


Abbildung 225: Beispiel „Höchstdrehzahlüberwachung“: Zeitdiagramm

- ① Der Höchstdrehzahlüberwachungs-Baustein OM01 ist über OM01SA aktiviert, die Drehzahlüberwachung wird über den Reset-Eingang OM01RE gestartet. Da der Motor steht, erteilt der Baustein die Freigabe über OM01QS ($OM01QS = 1$).
- ② Der Motor dreht unterhalb der parametrisierten Grenzfrequenz von 66 Hz.
- ③ Die Motordrehung überschreitet die Grenzfrequenz. Der Baustein OM01 nimmt seine Freigabe zurück ($OM01QS = 0$).
- ④ Der Motor wird langsamer und trudelt aus.
- ⑤ Der Motor steht. Der Baustein OM01 wird über den Reset-Eingang zurückgesetzt und erteilt erneut direkt seine Freigabe, OM01QS schließt.
- ⑥ Der Motor dreht unterhalb der maximalen Drehfrequenz.

6 Sicherheits-Funktionsbausteine

6.9 OM, Höchstdrehzahlüberwachung

Das folgende Diagramm zeigt die zeitlichen Anforderungen an die Signale an IS1 und IS2 mit den resultierenden gültigen und ungültigen Zuständen bei der maximalen Impulsfrequenz von 1000 Hz:

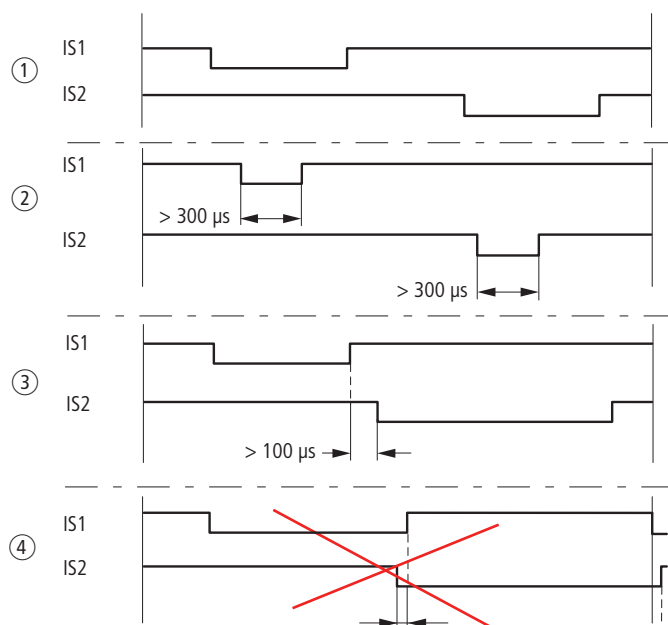


Abbildung 226: Zeitliches Verhalten der Signale an IS1 und IS2

- ① Optimaler Signalverlauf.
- ② Minimale Pausenzeit von $300 \mu s$ darf nicht unterschritten werden.
- ③ Eine Überlappung beim Flankenwechsel muss mindestens $100 \mu s$ betragen.
- ④ Eine Überlappung, bei der beide Signale Null werden, ist nicht zulässig.

Die Geber müssen so eingestellt werden daß beim Signalwechsel mindestens ein zeitlicher Versatz von $100 \mu s$ zwischen IS1 und IS2 gegeben ist (beide Eins).

Andernfalls kann ein Fehler der Klasse A (Modul-ID17) auftreten. In diesem Fall ist das Gerät nicht defekt und kann durch Aus-/Einschalten quitiert werden.

6.10 OS, Betriebsartenwahlschalter

Der Funktionsbaustein wird bei der Anwahl von bis zu fünf Betriebsarten verwendet. Er ermöglicht die sichere Wahl und die sichere Übernahme einer Betriebsart.

easySafety ES4P erlaubt den sicheren Einsatz von bis zu 7 Betriebsartenwahlschaltern.

Funktionsbaustein

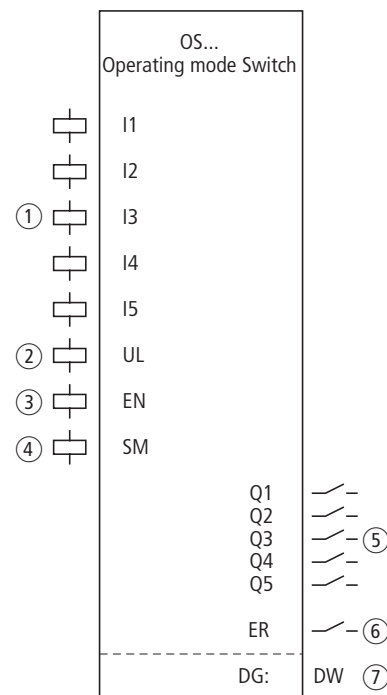


Abbildung 227: Funktionsbaustein „Betriebsartenwahlschalter“

- ① Spulen OS..I1 bis OS..I5: Überwachung des Betriebsartenwahlschalters.
Verwendung nur im Sicherheits-Schaltplan.
- ② Spule OS..UL: Zulassen des Betriebsartenwechsels.
Verwendung nur im Sicherheits-Schaltplan.
- ③ Spule OS..EN: Gezieltes Aktivieren oder Deaktivieren der Bausteinfunktion.
Verwendung entweder im Sicherheits- oder im Standard-Schaltplan.
- ④ Spule OS..SM: Auslösen des Betriebsartenwechsels.
Verwendung entweder im Sicherheits- oder im Standard-Schaltplan.
- ⑤ Kontakte OS..Q1 bis Q5: Schließen bei Übernahme der gewählten Betriebsart und geben diese frei.
Verwendung nur im Sicherheits-Schaltplan.
- ⑥ Kontakt OS..ER: Schließt bei einem Fehler.
Verwendung im Sicherheits- und im Standard-Schaltplan.
- ⑦ Diagnose-Ausgang OS..DG: Informiert über die Zustände des Bausteins.
Auswertung nur im Standard-Schaltplan mit dem Diagnosebaustein DG.

Verdrahtung des Bausteins

Verdrahten Sie seine Spulen OS..I1 bis OS..I5 direkt auf die Geräteklemmen IS1 bis IS14. Beispiel für einen Betriebsartenwahlschalter mit 5 Schaltstellungen:

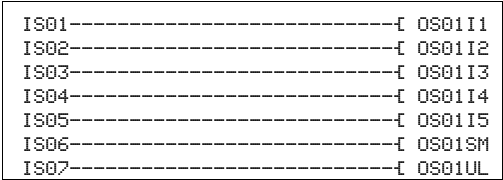


Abbildung 228:Verdrahtung von Eingangsspulen

Die Bausteinkontakte OS..Q1 bis OS..Q5 können zur weiteren Verarbeitung im Schaltplan verwendet werden, zum Beispiel:

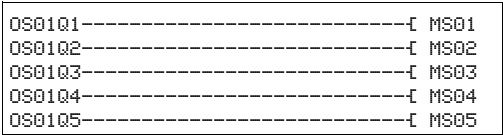
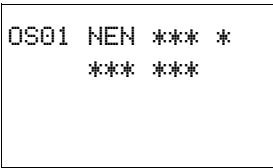


Abbildung 229:Verdrahtung der Kontakte des Betriebsartenwahlschalters auf sichere Merker

Parametersatz



Wenn Sie den Baustein erstmalig im Schaltplan verwenden, gelangen Sie mit OK automatisch in die Gesamtanzeige der Bausteinparameter, wie beispielhaft in der Abbildung links dargestellt. Hier nehmen Sie die Bausteineinstellungen vor. Die Anzeige enthält folgende Elemente:

OS01	Funktionsbaustein: Betriebsartenwahlschalter, Nummer 01
NEN	Freigabe: Keine erforderlich

Der Parametersatz setzt sich zusammen aus:

Freigabe

Der Freigabeparameter legt fest, ob eine externe Freigabe des Bausteins erforderlich ist. Weitere Informationen dazu finden Sie im Abschnitt „Parameter Freigabe, Freigabespule EN“ auf der Seite 260.

Parameter	Funktion, Parametrierung im Baustein
EN	Externe Freigabe erforderlich
NEN	Keine externe Freigabe erforderlich

Ab Werk steht dieser Parameter auf NEN, der Funktionsbaustein ist ohne externe Freigabe aktiv.

Ausgang

Der Diagnose-Ausgang DG: informiert über die Zustände des Bausteins. Er wird im Standard-Schaltplan z. B. mit dem Diagnose-Funktionsbaustein ausgewertet.

Parameter	Funktion, Parametrierung im Baustein
DG:	Diagnose: Doppelwort, → Tabelle 18

Tabelle 18: Diagnose-/Fehlercodes

Zustandsnummer		Klartext
hexadezimal (0-F)	dezimal (0-9)	
0000	0000	Freigabe fehlt.
200A	8202	Betriebsart kann gewählt werden.
802A	32810	Betriebsart 1 gewählt (Q1 = 1).
802B	32811	Betriebsart 2 gewählt (Q2 = 1).
802C	32812	Betriebsart 3 gewählt (Q3 = 1).
802D	32813	Betriebsart 4 gewählt (Q4 = 1).
802E	32814	Betriebsart 5 gewählt (Q5 = 1).
803A	32826	Betriebsart 1 fixiert (Q1 = 1).
803B	32827	Betriebsart 2 fixiert (Q2 = 1).
803C	32828	Betriebsart 3 fixiert (Q3 = 1).
803D	32829	Betriebsart 4 fixiert (Q4 = 1).
803E	32830	Betriebsart 5 fixiert (Q5 = 1).
F014	61460	Fehler: Mehr als eine Betriebsart gleichzeitig angewählt.
F015	61461	Fehler: Keine Betriebsart angewählt.

Mehr Informationen zu diesem Ausgang finden Sie im Abschnitt „Gemeinsame Merkmale“, Seite 262.

Spulen und Kontakte

Bausteinspulen lösen Funktionen des Bausteins aus und überwachen die angeschlossenen Sicherheitsgeber.

Kontakte eines Sicherheits-Funktionsbausteins bestätigen vorliegende Freigabebedingungen oder gewählte Betriebsarten, bzw. sie melden Fehler.

Spulen

Die Bausteinspulen OS..I1 bis OS..I5 schließen Sie direkt an die Geräteklemmen IS1 bis IS14 an. Sie nehmen im Sicherheits-Schaltplan die Schaltstellung des Betriebsartenwahlschalters auf.

Ist im Sicherheits-Schaltplan die Spule OS..UL angezogen, wird die Übernahme der neuen Betriebsart mit der Bausteinspule OS..SM zugelassen.

Die Funktion des Bausteins geben Sie entweder im Sicherheits- oder im Standard-Schaltplan mit seiner Freigabespule OS..EN frei.

Ist die Spule OS..UL im Sicherheits-Schaltplan angezogen, übernimmt der Baustein bei positiver Flanke an der Bausteinspule OS..SM die neue Betriebsart. Ist sie nicht angezogen, bleibt die Spule OS..SM wirkungslos.

Spule	Funktion
OS..I1 bis OS..I5	Betriebsart 1 bis 5
OS..UL	Freigabe zum Betriebsartenwechsel
OS..EN	Freigabe der Bausteinfunktion
OS..SM	Übernahme der neuen Betriebsart

Kontakte

Im Sicherheits-Schaltplan übergeben die Kontakte OS..Q1 bis OS..Q5 die Betriebsart. Sie schließen bei entsprechender Betriebsart. Beispiel: Ist die Betriebsart 2 gewählt, schließt der Kontakt OS..Q2.

Wenn Sie den Kontakt OS..ER im Standard- und/oder Sicherheits-Schaltplan verdrahten, meldet er durch sein Schließen, dass ein Fehler vorliegt.

Kontakt	Funktion
OS..Q1 bis OS..Q5	Betriebsart: 1 bis 5
OS..ER	Fehlermeldung (Kontakt geschlossen -> Fehler)

Speicherplatzbedarf

Der Funktionsbaustein OS benötigt 24 Byte Speicherplatz.

Wirkungsweise des Bausteins

Die Eingangsspulen OS..I1 bis OS..I5 übernehmen die Schalterstellungen des Betriebsartenwahlschalters.

Die Freigabespule OS..UL lässt einen sicheren Betriebsartenwechsel zu.

Liegt diese Zulassung vor, wird die neue Betriebsart übernommen, sobald die Übernahmespule OS..SM anzieht.

Fehlererkennung und -quittierung

Der Funktionsbaustein Betriebsartenwahlschalter erkennt die gleichzeitige Anwahl von mehr als einer Betriebsart.

Fehler	Fehlerquittierung
Gleichzeitige Anwahl von mehr als einer Betriebsart	Anwahl nur einer Betriebsart, Betriebsartenwechsel über OS..UL erlauben und Anzug der Übernahmespule OS..SM

Allgemeines zum Thema „Fehler“ und wie easySafety ES4P darauf reagiert, ist im Abschnitt „Diagnose über ER-Kontakt“ auf Seite 468 beschrieben.

Beispiel

Einsatz eines Betriebsartenwahlschalters mit 3 Schaltstellungen. Mit Betätigen eines Schlüsseltasters wird der Betriebsartenwechsel erlaubt. Der eigentliche Wechsel wird mit Hilfe eines Übernahme-Tasters realisiert.

Folgende Anschlüsse werden realisiert:

- Betriebsartenwahlschalter S1 an Geräteklemmen IS1 bis IS3.
- Schlüsseltaster S2 an Geräteklemme IS6.
- Übernahme-Taster S3 an Geräteklemme IS8.

Im elektrischen Schaltplan sieht das wie folgt aus:

6 Sicherheits-Funktionsbausteine

6.10 OS, Betriebsartenwahlschalter

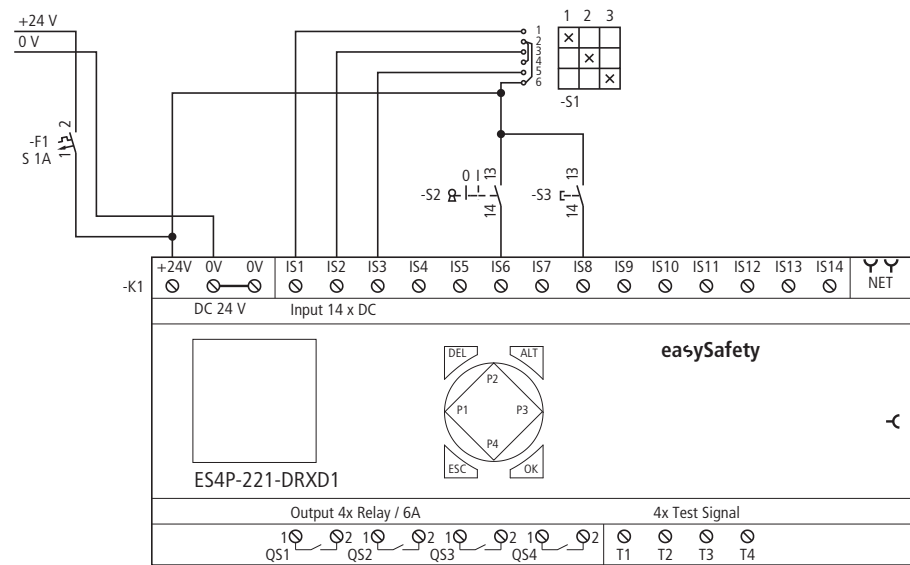


Abbildung 230:Beispiel „Betriebsartenwahlschalter“: Elektrischer Schaltplan

Der Schaltplan in easySafety ES4P hat acht Zeilen:

IS01-----	OS01I1
IS02-----	OS01I2
IS03-----	OS01I3
IS06-----	OS01UL
IS08-----	OS01SM
OS01Q1-----	MS01
OS01Q2-----	MS02
OS01Q3-----	MS03

Abbildung 231:Beispiel „Betriebsartenwahlschalter“: Schaltplan in eaasySafety ES4P

Die Eingangsspulen OS01I1 bis I3 des Bausteins sind direkt mit den Geräteklemmen IS1 bis IS3 verknüpft. Ebenso ist die Spule OS01UL, die die Erlaubnis zum Betriebsartenwechsel erteilt, und die Spule OS01SM, die den Betriebsartenwechsel durchführt, mit den entsprechenden Eingangsklemmen des Gerätes verbunden.

Die Betriebsartenkontakte OS01Q1 bis OS01Q3 werden im Sicherheits-Schaltplan intern über sichere Merker weiterverarbeitet.

Der Freigabeparameter bleibt in der Grundeinstellung.

Das Zeitdiagramm des Bausteins für diese Anwendung zeigt die Abhängigkeit der Betriebsartenkontakte OS01Q1 und OS01Q2 vom Zustand der Spulen OS01I1 und OS01I2, der Freigabespule OS01UL und der Übernahme-spule OS01SM.

OS01 NEN *** *
*** ***

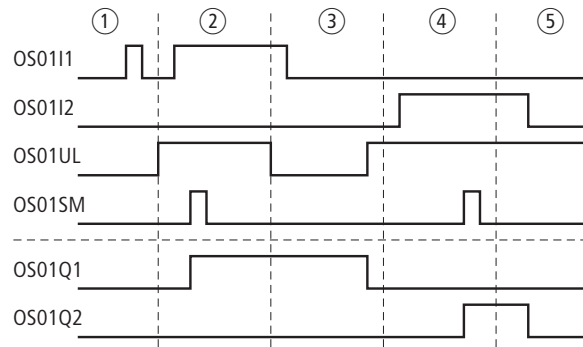


Abbildung 232: Beispiel „Betriebsartenwahlschalter“: Zeitdiagramm

- ① Betriebsart 1 wird nicht übernommen, da keine Freigabe zum Betriebsartenwechsel über OS01UL vorliegt.
- ② Freigabe zum Betriebsartenwechsel liegt über OS01UL vor. Betriebsart 1 wird bei positiver Flanke an OS01SM übernommen.
- ③ Freigabe zum Betriebsartenwechsel wird entzogen. Da Betriebsart 1 zu diesem Zeitpunkt aktiv war, bleibt diese Betriebsart so lange erhalten, bis die Freigabe an OS01UL wieder vorliegt. Zieht die Spule OS01UL an, erkennt der Baustein, dass keine Betriebsart ausgewählt ist und der geschlossene Kontakt OS01Q1 öffnet.
- ④ Übernahme der Betriebsart 2.
- ⑤ Betriebsart 2 wird zurückgenommen, weil die Freigabe zum Betriebsartenwechsel über OS01UL vorliegt.

6.11 SE, Startelement

Der Funktionsbaustein „Startelement“ wird zum sicheren Starten einer Anwendung durch einen externen Start-Taster eingesetzt, oder um eine Startbedingung im Sicherheits-Schaltplan durch die Betriebsarten „Manueller Start“ (MST), oder „Kontrollierter Start“ (CST) zu erweitern.

easySafety ES4P erlaubt die Überwachung von bis zu 16 Startkreisen.

Funktionsbaustein

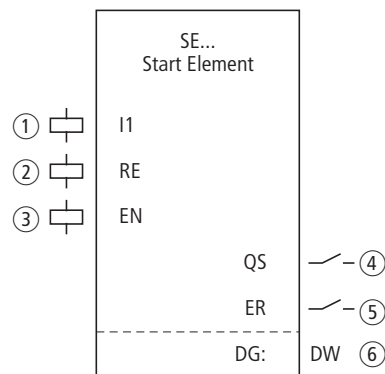


Abbildung 233: Funktionsbaustein „Startelement“

- ① Spule SE..I1: Aufnahme des Startbefehls.
Verwendung nur im Sicherheits-Schaltplan.
- ② Spule SE..RE: Rücksetzen des Bausteins in den Betriebsarten „Manueller Start“ (MST) und „Überwachter Start“ (CST) und Starten des ungestörten Betriebs.
Verwendung nur im Sicherheits-Schaltplan.
- ③ Spule SE..EN: Gezieltes Aktivieren oder Deaktivieren der Bausteinfunktion.
Verwendung entweder im Sicherheits- oder im Standard-Schaltplan.
- ④ Kontakt SE..QS: Schließt bei entsprechendem Startbefehl an der Spule SE..I1 und startet somit eine weitere Aktion im Sicherheits-Schaltplan.
Verwendung ausschließlich im Sicherheits-Schaltplan.
- ⑤ Kontakt SE..ER: Schließt bei einem Fehler.
Verwendung im Sicherheits- und im Standard-Schaltplan.
- ⑥ Diagnose-Ausgang SE..DG: Informiert über die Zustände des Bausteins.
Auswertung nur im Standard-Schaltplan mit dem Diagnosebaustein DG.

Verdrahtung des Bausteins

Der Funktionsbaustein verwendet verschiedene Spulen und Kontakte.

Die Spulen SE..I1 und SE..RE können über beliebige Verknüpfungsmöglichkeiten angesprochen werden. Beispiel für einen Startelement-Baustein:

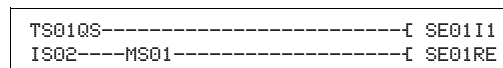


Abbildung 234: Verdrahtung von Eingangsspulen

Der Bausteinkontakt SE..QS kann ebenfalls beliebig im Sicherheits-Schaltplan verwendet werden, zum Beispiel:

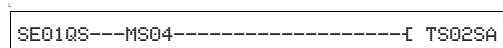


Abbildung 235: Verdrahtung des Freigabekontakts


```
SE01 NEN MST *
*** **
```

Parametersatz

Wenn Sie den Baustein erstmalig im Schaltplan verwenden, gelangen Sie mit OK automatisch in die Gesamtanzeige der Bausteinparameter, wie beispielhaft in der Abbildung links dargestellt. Hier nehmen Sie die Bausteineinstellungen vor. Die Anzeige enthält folgende Elemente:

SE01	Funktionsbaustein: Startelement, Nummer 01
NEN	Freigabe: Keine erforderlich
MST	Betriebsart: Manueller Start

Der Parametersatz setzt sich zusammen aus:

Freigabe

Der Freigabeparameter legt fest, ob eine externe Freigabe des Bausteins erforderlich ist. Weitere Informationen dazu finden Sie im Abschnitt „Parameter Freigabe, Freigabespule EN“ auf der Seite 260.

Parameter	Funktion, Parametrierung im Baustein
EN	Externe Freigabe erforderlich
NEN	Keine externe Freigabe erforderlich

Ab Werk steht dieser Parameter auf NEN, der Funktionsbaustein ist ohne externe Freigabe aktiv.

Betriebsart

Nachdem easySafety ES4P die Bedingungen für den sicheren Betrieb festgelegt hat, ergeben sich unterschiedliche Arten des Wiederanlaufs. Sie sind als Betriebsarten im Kapitel „Parameter Betriebsart, Reset-Spule RE“ auf der Seite 261 näher beschrieben.

Parameter	Funktion, Parametrierung im Baustein
MST	Manueller Start
CST	Überwachter Start

Werkseinstellung dieses Parameters ist MST, Manueller Start.

Ausgang

Der Diagnose-Ausgang DG: informiert über die Zustände des Bausteins. Er wird im Standard-Schaltplan z. B. mit dem Diagnose-Funktionsbaustein ausgewertet.

Parameter	Funktion, Parametrierung im Baustein
DG :	Diagnose: Doppelwort, → Tabelle 19

Tabelle 19: Diagnose-/Fehlercodes

Zustandsnummer		Klartext
hexadezimal (0-F)	dezimal (0-9)	
0000	0000	Freigabe fehlt.
2001	8193	Freigabe erteilt, warte auf den Eingang.
2003	8195	Warte auf steigende Flanke an Reset.
2004	8196	Warte auf fallende Flanke an Reset.
8008	32776	Startbefehl ausgelöst (QS = 1).
F00B	61451	Fehler: Reset bei Bausteinanlauf betätigt.

Mehr Informationen zu diesem Ausgang finden Sie im Abschnitt „Gemeinsame Merkmale“, Seite 262.

Spulen und Kontakte

Bausteinspulen lösen Funktionen des Bausteins aus und überwachen die angeschlossenen Sicherheitsgeber.

Kontakte eines Sicherheits-Funktionsbausteins bestätigen vorliegende Freigabebedingungen oder gewählte Betriebsarten, bzw. sie melden Fehler.

Spulen

Die Bausteinspule SE..I1 schließen Sie direkt an die Geräteklemmen IS1 bis IS14 an oder verknüpfen Sie mit einer beliebigen Kombination von Kontakten und Verbindungen. Die Spule nimmt im Sicherheits-Schaltplan den sicheren Startbefehl auf.

Über die Reset-Spule SE..RE wird der eigentliche Startbefehl gegeben. Haben Sie die Betriebsart MST (manueller Start) eingestellt, reagiert die Spule auf die positive Flanke. Haben Sie die Betriebsart CST (überwachten Start) ausgewählt, reagiert die Spule auf die negative Flanke.

Die Funktion des Bausteins geben Sie entweder im Sicherheits- oder im Standard-Schaltplan mit seiner Freigabespule SE..EN frei.

Spule	Funktion
SE..I1	Startelement Kanal 1
SE..RE	Reset
SE..EN	Freigabe; siehe oben

Kontakte

Im Sicherheits-Schaltplan schließt der Kontakt SE..QS, wenn die Spule SE..I1 angesprochen ist (logisch 1) und der Startbefehl über die Reset-Spule empfangen wird. Der Kontakt SE..QS bleibt so lange geschlossen, wie die Spule SE..I1 erregt wird.

Wenn Sie den Kontakt SE..ER im Standard- und/oder Sicherheits-Schaltplan verdrahten, meldet er durch sein Schließen, dass ein Fehler vorliegt.

Kontakt	Funktion
SE..QS	Freigabe (Kontakt geschlossen -> Sicherer Startbefehl ausgelöst)
SE..ER	Fehlermeldung (Kontakt geschlossen -> Fehler)

Speicherplatzbedarf

Der Funktionsbaustein SE benötigt 20 Byte Speicherplatz.

6 Sicherheits-Funktionsbausteine

6.11 SE, Startelement

Wirkungsweise des Bausteins

Der Startbefehl an der Spule SE..I1 bereitet den Baustein darauf vor, den sicheren Start einer Anwendung freizugeben. Abhängig von der gewählten Betriebsart wird die Startfreigabe durch die Reset-Spule SE..RE ausgelöst.

Fehlererkennung und -quittierung

Wenn der Funktionsbaustein bei seinem Aktivieren erkennt, dass die Spulen I1 und RE bereits eingeschaltet sind, verhindert er den automatischen Start.

Fehler	Fehlerquittierung
Bei Aktivierung sind I1 und RE eingeschaltet	Abfall von I1 und RE

Allgemeines zum Thema „Fehler“ und wie easySafety ES4P darauf reagiert, ist im Abschnitt „Diagnose über ER-Kontakt“ auf Seite 468 beschrieben.

Beispiel

Sichere Startfreigabe, wenn der Merker-Kontakt MS03 geschlossen ist und der externe Reset-Taster S1 (angeschlossen am Geräteeingang IS2) gedrückt wird. Die Startfreigabe soll erst beim Loslassen des Reset-Tasters erteilt und so lange aufrecht erhalten werden, wie der Merker-Kontakt MS03 geschlossen ist. Die Startfreigabe wird der Merker-Spule MS10 zur weiteren Verarbeitung zugewiesen.

Der Schaltplan in easySafety ES4P hat lediglich drei Zeilen:

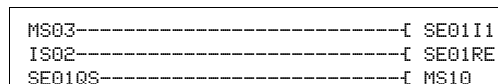


Abbildung 236:Beispiel „Startelement“: Schaltplan in easySafety ES4P

Der sichere Merker MS03 ist mit der Bausteinspule SE01I1 verknüpft und die Reset-Spule SE01RE mit der Geräteklemme IS2. Der Freigabekontakt SE01QS des Bausteins schaltet unmittelbar den Merker MS10.

Der Freigabeparameter bleibt in der Grundeinstellung, die Betriebsart wird auf CST (Überwachter Start) gesetzt.

Das Zeitdiagramm des Bausteins für diese Anwendung zeigt die Abhängigkeit des Freigabekontakts SE01QS vom Zustand der Spule SE01I1 und SE01RE:

```
SE01 NEN CST *
*** **
```

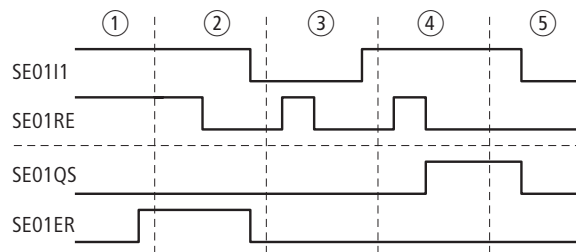


Abbildung 237:Beispiel „Startelement“: Zeitdiagramm

- ① Spulen SE01I1 und SE01RE sind angezogen. Bei Aktivieren des Bausteins schließt Fehlerkontakt SE01ER.
- ② Abfall der Spulen SE01I1 und SE01RE. Der Fehlerkontakt SE01ER öffnet.
- ③ Spule SE01I1 abgefallen. Kontrollierte Freigabe bei Abfall von SE01RE hat keine Auswirkungen auf den Kontakt SE01QS.
- ④ Spule SE01I1 angezogen. Abfall von SE01RE löst kontrolliert Freigabe aus.
- ⑤ Spule SE01I1 fällt ab, Freigabekontakt SE01QS öffnet.

6 Sicherheits-Funktionsbausteine

6.12 SG, Schutztür (optional mit Zuhaltung)

6.12 SG, Schutztür (optional mit Zuhaltung)

Der Funktionsbaustein Schutztür wird bei der sicherheitsgerichteten Überwachung von Schutztüren eingesetzt. Diese Türen sollen vermeiden, dass Personen in einen für sie gefährlichen Bereich gelangen. Dazu überwacht ein 1-kanaliger oder 2-kanaliger Schalter die Türpositionen sowie optional die Zuhaltung.

easySafety ES4P erlaubt die Überwachung von bis zu vierzehn 1-kanaligen Schutztürkreisen oder sieben 2-kanaligen Schutztürkreisen.

Funktionsbaustein

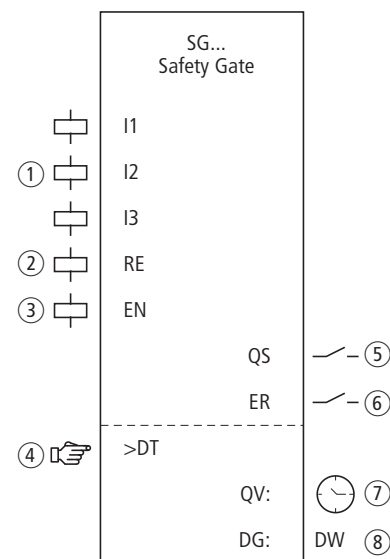


Abbildung 238: Funktionsbaustein „Schutztür“

- ① Spulen SG..I1 bis SG..I3: Anschluss der Überwachungsschalter:
 - I1 und I2: Türschalter Kanal 1 und 2
 - I3: ZuhaltungVerwendung nur im Sicherheits-Schaltplan.
- ② Spule SG..RE: Rücksetzen des Bausteins in den Betriebsarten „Manueller Start“ (MST) und „Überwachter Start“ (CST) und Starten des ungestörten Betriebs.
Verwendung nur im Sicherheits-Schaltplan.
- ③ Spule SG..EN: Gezieltes Aktivieren oder Deaktivieren der Bausteinfunktion.
Verwendung entweder im Sicherheits- oder im Standard-Schaltplan.
- ④ Parameter SG..DT: Diskrepanzzeit, innerhalb der beide Spulen SG..I1 und SG..I2 angezogen sein müssen.
Verwendung bei 2-kanaliger Schutztürüberwachung als parametrierbare Konstante
- ⑤ Kontakt SG..QS: Schließt bei vorhandenen Bedingungen für einen gefahrlosen Betrieb und gibt die Gefahr bringende Bewegung frei.
Verwendung nur im Sicherheits-Schaltplan.
- ⑥ Kontakt SG..ER: Schließt bei einem Fehler.
Verwendung im Sicherheits- und im Standard-Schaltplan.
- ⑦ Istwert-Ausgang DG..QV: Gibt den aktuellen Istwert der Diskrepanzzeit aus.
Anzeige am Gerät oder in easySoft-Safety.
- ⑧ Diagnose-Ausgang SG..DG: Informiert über die Zustände des Bausteins.
Auswertung nur im Standard-Schaltplan mit dem Diagnosebaustein DG.

Verdrahtung des Bausteins

Verdrahten Sie seine Spulen I1 bis I3 direkt auf die Geräteklemmen IS1 bis IS14, zum Beispiel:

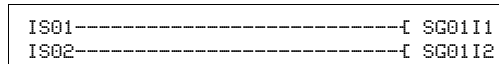


Abbildung 239: Verdrahtung von Eingangsspulen bei 2-kanaliger Schutztürüberwachung

Den Bausteinkontakt QS können Sie direkt mit einem oder mehreren der sicheren Geräteausgänge verknüpfen, zum Beispiel:

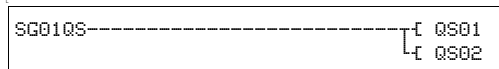


Abbildung 240: Verdrahtung des Freigabekontakts auf zwei Geräteausgänge

Parametersatz

```

SG01 NEN MST *
      OFF 2CH
      >DT 3.0s
  
```

Wenn Sie den Baustein erstmalig im Schaltplan verwenden, gelangen Sie mit OK automatisch in die Gesamtanzeige der Bausteinparameter, wie beispielhaft in der Abbildung links dargestellt. Hier nehmen Sie die Bausteineinstellungen vor. Die Anzeige enthält folgende Elemente:

SG01	Funktionsbaustein: Schutztür, Nr. 01
NEN	Freigabe: Keine erforderlich
MST	Betriebsart: Manueller Start
OFF	Anlaufstestung: Deaktiviert
2CH	Auswertung: 2-kanalig
>DT	Diskrepanzzeit: 3,0 Sekunden

Der Parametersatz setzt sich zusammen aus:

Freigabe

Die Freigabespule SG..EN erlaubt es, die Funktion des Bausteins gezielt zu aktivieren oder zu deaktivieren. Weitere Informationen dazu finden Sie im Abschnitt „Parameter Freigabe, Freigabespule EN“ auf der Seite 260.

Parameter	Funktion, Parametrierung im Baustein
EN	Externe Freigabe erforderlich
NEN	Keine externe Freigabe erforderlich

Ab Werk steht dieser Parameter auf NEN, der Funktionsbaustein ist ohne externe Freigabe aktiv.

Betriebsart

Nachdem easySafety ES4P die Bedingungen für den sicheren Betrieb festgestellt hat, ergeben sich unterschiedliche Arten des Wiederanlaufs. Sie sind als Betriebsarten im Kapitel „Parameter Betriebsart, Reset-Spule RE“ auf der Seite 261 näher beschrieben.

Parameter	Funktion, Parametrierung im Baustein
MST	Manueller Start
CST	Überwachter Start
AST	Automatischer Start, keine Wiederanlaufsperr

Die Werkseinstellung dieses Parameters ist MST, Manueller Start.

Anlauftestung

Zur Anlauftestung muss die Schutztüre bewusst geöffnet werden. Die Anlauftestung erfolgt bei

- jedem STOP-RUN-Wechsel von easySafety ES4P oder nach
- jedem Deaktivieren und anschließend Aktivieren des Bausteins über die Bausteinspule EN.

Bei der Betriebsart MST oder CST muss anschließend die Reset-Spule RE angesteuert werden. Die Anlauftestung ist im Abschnitt „Parameter SUT (Anlauftestung)“ auf Seite 262 näher beschrieben.

Parameter	Funktion, Parametrierung im Baustein
OFF	Keine Anlauftestung verlangt
SUT	Die Anlauftestung muss erfolgen

Die Werkseinstellung dieses Parameters ist OFF.



Falls Sie den Baustein SG (Schutztür) in der Betriebsart 1L oder 2L (mit Zuhaltungsüberwachung) verwenden, ist die Anlauftestung (Parameter: SUT) nicht möglich.

Auswertung

Der Parameter stimmt den Baustein auf die Überwachung der Tür mit einem oder zwei Schaltern ab, sowie auf den Betrieb mit überwachter Zuhaltung.

Parameter	Funktion, Parametrierung im Baustein
1CH	1-kanalige Türüberwachung
2CH	2-kanalige Türüberwachung
1L	1-kanalige Türüberwachung mit überwachter Zuhaltung
2L	2-kanalige Türüberwachung mit überwachter Zuhaltung

Ausgeliefert wird easySafety ES4P mit einer Voreinstellung für 2-kanalige Auswertung.

Diskrepanzzeit

Bei Aktivierung kann bei 2-kanaliger Türüberwachung die Diskrepanzzeit SG..DT festgelegt werden.

Parameter	Funktion, Parametrierung im Baustein
>DT	OFF; 0,5 - 3,0 s; einstellbar in Schritten von $\pm 0,5$ s

easySafety ES4P wird mit einer Grundeinstellung der Diskrepanzzeit von 3,0 s ausgeliefert.

6 Sicherheits-Funktionsbausteine

6.12 SG, Schutztür (optional mit Zuhaltung)

Ausgänge

Der Istwert-Ausgang QV: zeigt den aktuellen Istwert der Diskrepanzzeit an.

Der Diagnose-Ausgang DG: informiert über die Zustände des Bausteins. Er wird im Standard-Schaltplan z. B. mit dem Diagnose-Funktionsbaustein ausgewertet.

Parameter	Funktion, Parametrierung im Baustein
QV :	Istwert Diskrepanzzeit: Zeit
DG :	Diagnose: Doppelwort

Tabelle 20: Diagnose-/Fehlercodes

Zustandsnummer		Klartext
hexadezimal (0-F)	dezimal (0-9)	
0000	0000	Freigabe fehlt.
2001	8193	Freigabe erteilt, warte auf ersten (oder einzigen) Eingang.
2002	8194	Warte auf zweiten Eingang.
2003	8195	Warte auf steigende Flanke an Reset.
2004	8196	Warte auf fallende Flanke an Reset.
2005	8197	Es wurde nur ein Kanal geöffnet.
200E	8206	Warte auf Eingänge während Anlauftestung.
2015	8213	Warte auf das Aktivieren der Zuhaltung.
8009	32777	Schutztür geschlossen (QS = 1).
F001	61441	Fehler: Diskrepanzzeit abgelaufen.
F00B	61451	Fehler: Reset und Eingänge betätigt bei Bausteinanlauf.
F00E	61454	Fehler: Nur ein Kanal wurde geöffnet und geschlossen.

Mehr Informationen zu diesen Ausgängen finden Sie im Abschnitt „Gemeinsame Merkmale“, Seite 262.

Spulen und Kontakte

Bausteinspulen lösen Funktionen des Bausteins aus und überwachen die angeschlossenen Sicherheitsgeber.

Kontakte eines Sicherheits-Funktionsbausteins bestätigen vorliegende Freigabebedingungen oder gewählte Betriebsarten, bzw. sie melden Fehler.

Spulen

Die Bausteinspulen SG..I1 bis SG..I3 schließen Sie direkt an die Geräteklemmen IS1 bis IS14 an. Sie überwachen im Sicherheits-Schaltplan das Signal der Türschalter und der Zuhaltung.

Die Reset-Spule SG..RE setzt den Baustein in den Betriebsarten „Manueller Start“ (MST) und „Überwacher Start“ (CST) zurück und startet den ungestörten Betrieb. Verwendet wird sie im Sicherheits-Schaltplan.

Die Funktion des Bausteins geben Sie entweder im Sicherheits- oder im Standard-Schaltplan mit seiner Freigabespule SG..EN frei.

Spule	Funktion
SG..I1	Türschalter 1
SG..I2	Türschalter 2
SG..I3	Überwachung der Zuhaltung
SG..RE	Reset
SG..EN	Freigabe der Bausteinfunktion

Kontakte

Im Sicherheits-Schaltplan gibt der Kontakt SG..QS die Gefahr bringende Bewegung frei. Er schließt, sobald die Kontakte der Türschalter geschlossen sind (bei Betriebsart AST). Wird die Überwachung der Zuhaltung benötigt, schließt der Kontakt SG..QS, wenn die Türschalter geschlossen und die Zuhaltung aktiv ist.

Wenn Sie den Kontakt SG..ER im Standard- und/oder Sicherheits-Schaltplan verdrahten, meldet er durch sein Schließen, dass ein Fehler vorliegt:

- Überschreiten der Diskrepanzzeit.
- Bei 2-Kanaligkeit öffnet und schließt nur 1 Kanal.

Kontakt	Funktion
SG..QS	Freigabe (Kontakt geschlossen -> Schutztüren und Zuhaltung geschlossen)
SG..ER	Fehlermeldung (Kontakt geschlossen -> Fehler)

Speicherplatzbedarf

Der Funktionsbaustein SG benötigt 28 Byte Speicherplatz.

6 Sicherheits-Funktionsbausteine

6.12 SG, Schutztür (optional mit Zuhaltung)

Wirkungsweise des Bausteins

Wenn alle Bedingungen zum sicheren Betrieb erfüllt sind, ist der Freigabekontakt SG..QS geschlossen und gibt den Betrieb frei.

Bei Abfall einer der Spulen SG..I1 und SG..I2, bei überwachter Zuhaltung auch SG..I3, wird die Freigabe zurückgenommen, der Freigabekontakt SG..QS öffnet und die Gefahr bringende Bewegung wird gestoppt.

Fehlererkennung und -quittierung

Der Schutztür-Funktionsbaustein erkennt das Überschreiten der Diskrepanzzeit.

Fehler	Fehlerquittierung
Überschreiten der Diskrepanzzeit DT	Abfall von SG..I1 und SG..I2

Allgemeines zum Thema „Fehler“ und wie easySafety ES4P darauf reagiert, ist im Abschnitt „Diagnose über ER-Kontakt“ auf Seite 468 beschrieben.

Beispiel 1 - Architektur der Kategorie 4 gemäß EN ISO 13849-1

2-kanalige Überwachung einer Schutztür mit Querschlosskontrolle seiner externen Verdrahtung. Beim Öffnen der Schutztür stoppt der Motor und die Gefahr bringende Bewegung kommt zum Stillstand. Betätigen des Reset-Tasters nach Schließen der Schutztür erteilt die Wiederfreigabe und der Motor wird gestartet. Die Diskrepanzzeit wird auf 0,5 Sekunden festgelegt.

Die Schutztür wird mit zwei Positionsschaltern B1 und B2 überwacht. Beide Positionsschalter werden von den Testsignalen T3 und T4 versorgt. Sie sind an den Geräteeingängen IS13 und IS14 angeschlossen. Die sicheren Geräteausgänge QS1 und QS2 schalten direkt die Schütze Q1 und Q2. Der Baustein erteilt die Freigabe nach Schließen der Schutztür und dem Drücken und anschließendem Loslassen des Reset-Tasters, der an IS9 angeschlossen ist.

Im elektrischen Schaltplan sieht das wie folgt aus:

6 Sicherheits-Funktionsbausteine

6.12 SG, Schutztür (optional mit Zuhaltung)

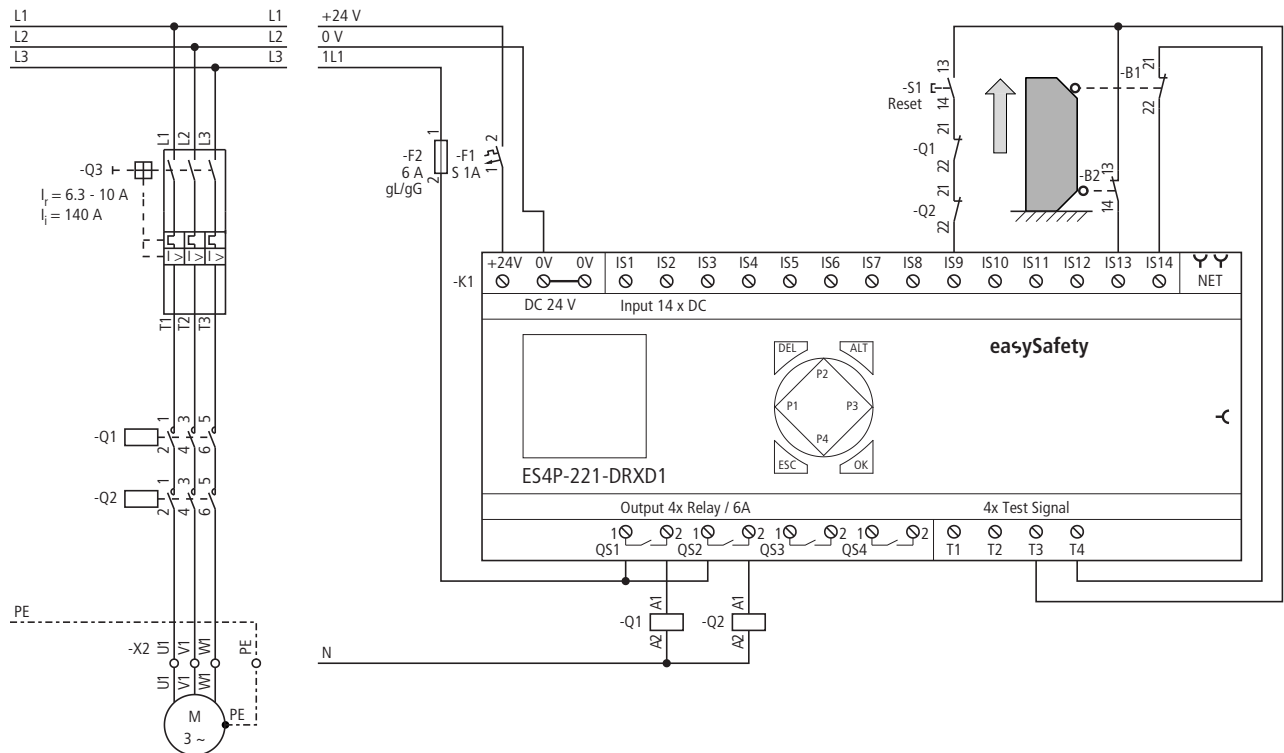


Abbildung 241: Beispiel 1 "Schutztür": Elektrischer Schaltplan

Der Schaltplan in easySafety ES4P hat nun fünf Zeilen:

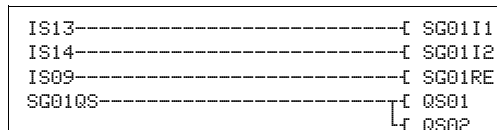


Abbildung 242: Beispiel 1 „Schutztür“: Schaltplan in easySafety ES4P

Die Eingangsspulen SG01I1 und SG01I2 des Bausteins sind direkt mit den Geräteklemmen IS13 und IS14 verknüpft, die Reset-Spule SG01RE mit IS9. Der Freigabekontakt SG01QS schaltet unmittelbar die Geräteausgänge QS1 und QS2.

Der Freigabeparameter bleibt auf NEN, also keine externe Freigabe. Geändert wird die Betriebsart auf CST, „Kontrollierter Start“. Die Auswertung des Türüberwachungsschalters bleibt auf 2-kanalig (2CH) und die Diskrepanzzeit auf 0,5 Sekunde.

```
SG01 NEN CST *
      OFF 2CH
      >DT 0.5s
```

```
IS01 <- -      ↑
...
IS09 <- T3 *
...
IS13 <- T3 *
IS14 <- T4      ↓
```

Die Testsignale zur Querschlusserkennung weisen Sie den entsprechenden Geräteingängen im Menüpunkt TESTSIGNALE zu.

Das Zeitdiagramm des Bausteins für diese Anwendung zeigt:

- die Abhängigkeiten des Freigabekontakts von SG01QS vom Zustand der Spulen SG01I1 und SG01I2

6 Sicherheits-Funktionsbausteine

6.12 SG, Schutztür (optional mit Zuhaltung)

- den Zusammenhang zwischen überschrittener Diskrepanzzeit SG01DT und dem Fehlerausgang SG01ER
- die Fehlerquittierung mit den Spulen SG01I1 und SG01I2
- die kontrollierte Wiederfreigabe nach Schließen der Schutztür und Abfallen der Reset-Spule SG01RE.

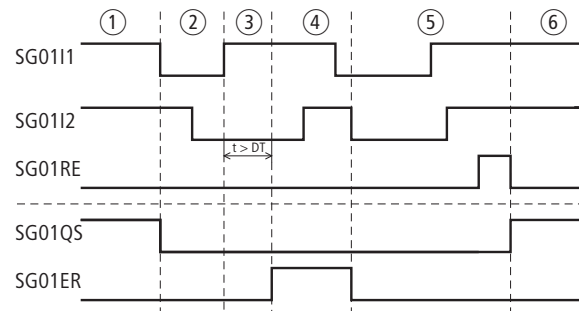


Abbildung 243: Beispiel 1 „Schutztür“: Zeitdiagramm

- ① Geschlossene Schutztür.
- ② Öffnen der Schutztür.
- ③ Schließen der Schutztür, Überschreiten der Diskrepanzzeit.
- ④ Fehlerquittieren durch Öffnen der Schutztür.
- ⑤ Schließen der Schutztür und anschließendes Betätigen des Reset-Tasters.
- ⑥ Kontrollierte Freigabe nach Abfall der Reset-Spule.

Beispiel 2 - Architektur der Kategorie 4 gemäß EN ISO 13849-1

2-kanalige Überwachung einer Schutztür mit Zuhaltung und Querschlosskontrolle seiner externen Verdrahtung. Die Betätigung des Entriegelungs-Tasters öffnet die Zuhaltung, die Schutztür wird freigegeben und entzieht der gefährlichen Bewegung die Freigabe. Nach Schließen der Schutztür erteilt das Betätigen des Reset-Tasters die Wiederfreigabe. Die Diskrepanzzeit wird auf 0,5 Sekunden festgelegt.

Die Schutztür wird mit einem Sicherheits-Positionsschalter B1 mit Zuhaltung und einem weiteren Positionsschalter B2 überwacht. Beide Grenztaster und die Rückführung der Zuhaltung werden von den Testsignalen T1 bis T3 versorgt und sind an den Geräteeingängen IS2, IS5 und IS6 angeschlossen. Die sicheren Geräteausgänge QS1 und QS2 schalten direkt die Schütze Q1 und Q2. Der Baustein erteilt die Freigabe nach Schließen der Schutztür und Betätigen des Reset-Tasters, der an IS9 angeschlossen ist.

Im elektrischen Schaltplan sieht das wie folgt aus:

6 Sicherheits-Funktionsbausteine

6.12 SG, Schutztür (optional mit Zuhaltung)

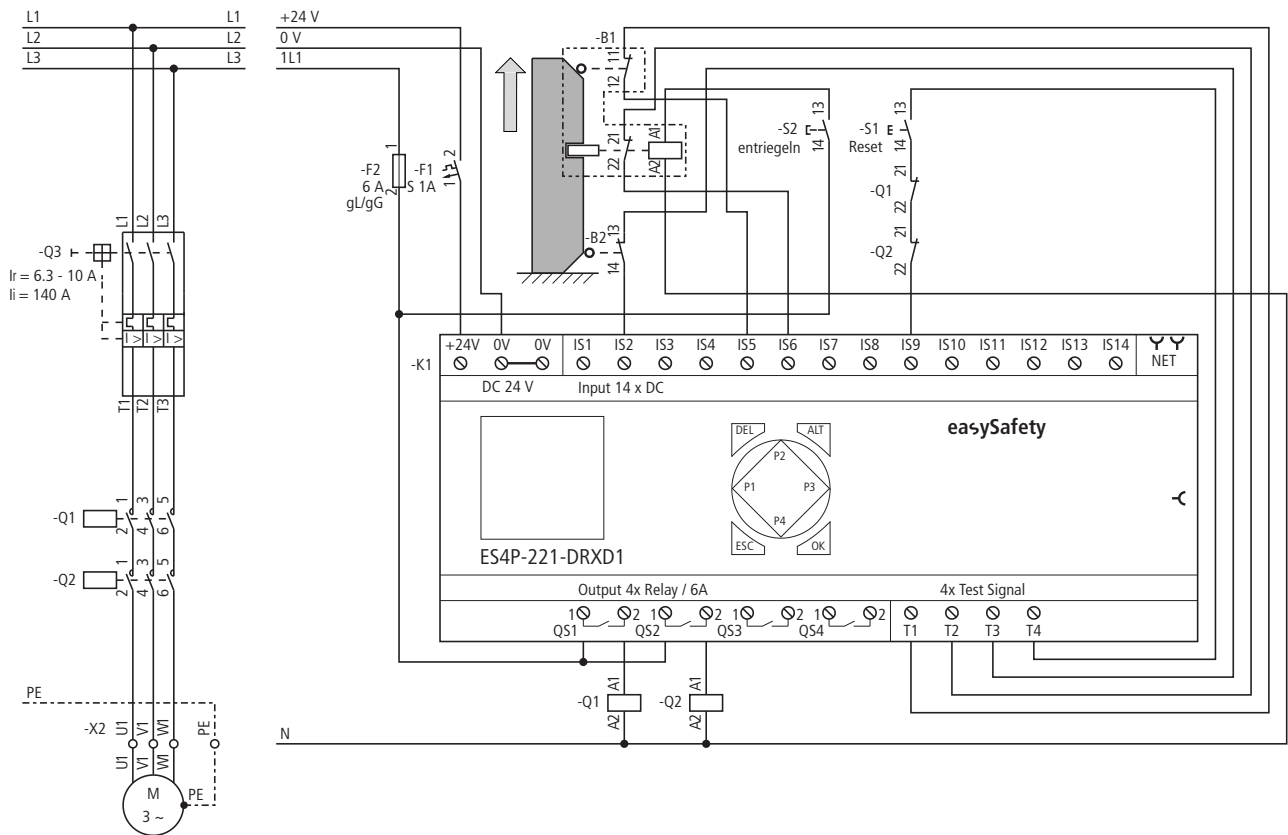


Abbildung 244: Beispiel 2 „Schutztür“: Elektrischer Schaltplan

Der Schaltplan in easySafety ES4P hat nun sechs Zeilen:

IS02-----	SG01I1
IS05-----	SG02I2
IS06-----	SG02I3
IS09-----	SG01RE
SG01QS-----	QS01
	QS02

Abbildung 245: Beispiel 2 „Schutztür“: Schaltplan in easySafety ES4P

Die Eingangsspulen SG01I1 bis SG01I3 des Bausteins sind direkt mit den Geräteklemmen IS2, IS5 und IS6 verknüpft, die Reset-Spule SG01RE mit IS9. Sein Freigabekontakt SG01QS schaltet unmittelbar die Geräteausgänge QS1 und QS2.

```
SG01 NEN MST * ↑
      OFF 2L
      >DT 0.5s
```

Der Freigabeparameter und die Betriebsart bleiben in der Grundeinstellung. Die Auswertung der Schutztürüberwachung wird auf 2L (2-kanalig mit Zuhaltung) gesetzt und die Diskrepanzzeit auf 0,5 Sekunden.

6 Sicherheits-Funktionsbausteine

6.12 SG, Schutztür (optional mit Zuhaltung)

IS01	<- -	↑
IS02	<- T3	
IS03	<- -	
IS04	<- -	↓
IS05	<- T1	
IS06	<- T2	
...		
IS09	<- T4	
...		
IS14	<- -	

Die Testsignale zur Querschlusserkennung weisen Sie den entsprechenden Geräteeingängen im Menüpunkt TESTSIGNALE zu.

Das Zeitdiagramm des Bausteins für diese Anwendung zeigt:

- die Abhängigkeiten des Freigabekontakts von SG01QS vom Zustand der Spulen SG01I1, SG01I2 und SG01I3.
- den Zusammenhang zwischen überschrittener Diskrepanzzeit SG01DT und dem Fehlerausgang SG01ER.
- die Fehlerquittierung mit den Spulen SG01I1 und SG01I2.
- die manuelle Wiederfreigabe nach Schließen der Schutztür und Anziehen der Reset-Spule SG01RE.

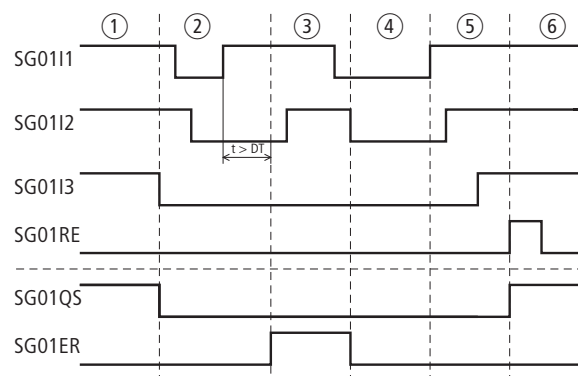


Abbildung 246: Beispiel 2 „Schutztür“: Zeitdiagramm

- ① Geschlossene Schutztür, Entriegeln der Zuhaltung.
- ② Öffnen der Schutztür, Überschreiten der Diskrepanzzeit.
- ③ Fehlerquittieren durch Öffnen der Schutztür.
- ④ Schließen der Schutztür.
- ⑤ Verriegeln der Zuhaltung.
- ⑥ Manuelle Wiederfreigabe bei Anzug der Reset-Spule.

6.13 TH, Zweihandtaster

Der Funktionsbaustein Zweihandtaster wird bei der sicherheitsgerichteten Überwachung von 1- oder 2-kanaligen Zweihandtastern eingesetzt. Er ermöglicht das sichere Zulassen einer Gefahr bringenden Bewegung während der Bediener den Zweihandtaster betätigt.



Der Baustein unterstützt Zweihandtaster gemäß EN 574, Typ IIIC. Die Zweihandtaster können 1-kanalig oder 2-kanalig ausgeführt sein.

easySafety ES4P erlaubt die Überwachung von bis zu sieben 1-kanaligen oder drei 2-kanaligen Zweihandtastern.

Funktionsbaustein

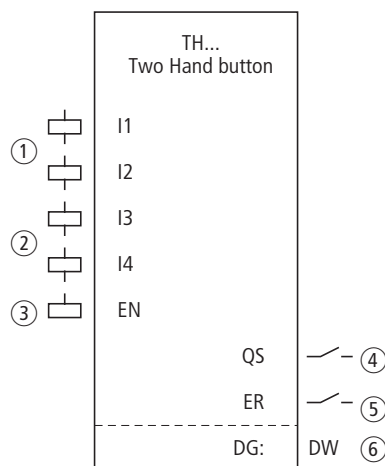


Abbildung 247: Funktionsbaustein „Zweihandtaster“

- ① Spulen TH..I1 und TH..I2: Bei 1-Kanaligkeit: Überwachen der beiden Zweihandtaster (Schließer). Bei 2-Kanaligkeit: Überwachen des angeschlossenen Zweihandtasters 1 (Schließer/Öffner-Kombination). Verwendung nur im Sicherheits-Schaltplan.
- ② Spulen TH..I3 und TH..I4: Nur bei 2-Kanaligkeit: Überwachen des angeschlossenen Zweihandtasters 2 (Schließer/Öffner-Kombination). Verwendung nur im Sicherheits-Schaltplan.
- ③ Spule TH..EN: Gezieltes Aktivieren oder Deaktivieren der Bausteinfunktion. Verwendung entweder im Sicherheits- oder im Standard-Schaltplan.
- ④ Kontakt TH..QS: Schließt bei vorhandenen Bedingungen für einen gefahrlosen Betrieb und gibt die Gefahr bringende Bewegung frei. Verwendung nur im Sicherheits-Schaltplan.
- ⑤ Kontakt TH..ER: Schließt bei einem Fehler. Verwendung im Sicherheits- und im Standard-Schaltplan.
- ⑥ Diagnose-Ausgang TH..DG: Informiert über die Zustände des Bausteins. Auswertung nur im Standard-Schaltplan mit dem Diagnosebaustein DG.

Verdrahtung des Bausteins

Das Relais verwendet verschiedene Spulen und Kontakte.

Verdrahten Sie seine Spulen TH..I1 bis TH..I4 direkt auf die Geräteklemmen IS1 bis IS14. Beispiel für einen 2-kanaligen Baustein:

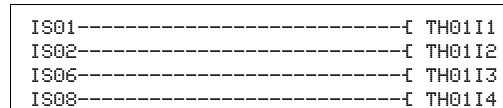


Abbildung 248: Verdrahtung der Eingangsspulen



Als 2-kanalige Zweihandtaster werden Schließer-Öffner Kombinationen eingesetzt. Beachten Sie daher folgende feste Zuordnungen zwischen Zweihandtaster und Bausteineingängen:

- Taster 1a: Schließer an TH..I1
- Taster 1b: Öffner an TH..I2
- Taster 2a: Schließer an TH..I3
- Taster 2b: Öffner an TH..I4.

Sie können den Bausteinkontakt TH..QS direkt mit einem oder mehreren der sicheren Geräteausgänge verknüpfen, zum Beispiel:

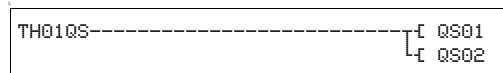


Abbildung 249: Verdrahtung des Freigabekontakts auf zwei Geräteausgänge

```
TH01 NEN *** *
      *** 2CH
```

Parametersatz

Wenn Sie den Baustein erstmalig im Schaltplan verwenden, gelangen Sie mit OK automatisch in die Gesamtanzeige der Bausteinparameter, wie beispielhaft in der Abbildung links dargestellt. Hier nehmen Sie die Bausteineinstellungen vor. Die Anzeige enthält folgende Elemente:

TH01	Funktionsbaustein: Zweihandtaster, Nr. 01
NEN	Freigabe: Keine erforderlich
2CH	Auswertung: 2-kanaliger Zweihandtaster

Der Parametersatz setzt sich zusammen aus:

Freigabe

Die Freigabespule TH..EN erlaubt es, die Funktion des Bausteins gezielt zu aktivieren oder zu deaktivieren. Weitere Informationen dazu finden Sie im Abschnitt „Parameter Freigabe, Freigabespule EN“ auf der Seite 260.

Parameter	Funktion, Parametrierung im Baustein
EN	Externe Freigabe erforderlich
NEN	Keine externe Freigabe erforderlich (Werkseinstellung)

Auswertung

Dieser Parameter legt fest, wie Zweihandtaster überwacht werden sollen:

- 1-kanalig mit zwei Schließern oder
- 2-kanalig mit zwei Schließern/Öffner-Kombinationen.

Parameter	Funktion, Parametrierung im Baustein
1CH	1-kanalige Auswertung
2CH	2-kanalige Auswertung (Werkseinstellung)

Ausgang

Der Diagnose-Ausgang DG: informiert über die Zustände des Bausteins. Er wird im Standard-Schaltplan z. B. mit dem Diagnose-Funktionsbaustein ausgewertet.

Parameter	Funktion, Parametrierung im Baustein
DG :	Diagnose: Doppelwort, → Tabelle 21

Tabelle 21: Diagnose-/Fehlercodes

Zustandsnummer		Klartext
hexadezimal (0-F)	dezimal (0-9)	
0000	0000	Freigabe fehlt.
2001	8193	Freigabe erteilt, warte auf ersten (oder einzigen) Eingang.
2005	8197	Es wurde nur ein Kanal geöffnet.
2016	8214	Zweihandtaster in Grundstellung.
2017	8215	Zweihandtaster 1 Stellung nicht definiert.
2018	8216	Zweihandtaster 2 Stellung nicht definiert.
800B	32779	Zweihandtaster betätigt (QS = 1).
F006	61446	Fehler: Zweiter Taster zu spät betätigt (> 500 ms).
F00E	61454	Fehler: Nur ein Kanal wurde geöffnet und geschlossen.
F018	61464	Fehler: Mindestens ein Eingang betätigt bei Bausteinanlauf.

Mehr Informationen zu diesem Ausgang finden Sie im Abschnitt „Gemeinsame Merkmale“, Seite 262.

6 Sicherheits-Funktionsbausteine

6.13 TH, Zweihandtaster

Spulen und Kontakte

Bausteinspulen lösen Funktionen des Bausteins aus und überwachen die angeschlossenen Sicherheitsgeber.

Kontakte eines Sicherheits-Funktionsbausteins bestätigen vorliegende Freigabebedingungen oder gewählte Betriebsarten, bzw. sie melden Fehler.

Spulen

Die Bausteinspulen TH..I1 bis TH..I4 schließen Sie direkt an die Geräteklemmen IS1 bis IS14 an. Die Spulen überwachen im Sicherheits-Schaltplan das Signal der Zweihandschaltung.

Die Funktion des Bausteins geben Sie entweder im Sicherheits- oder im Standard-Schaltplan mit seiner Freigabespule TH..EN frei.

Spule	Funktion
TH..I1	Zweihandtaster Kanal 1
TH..I2	Zweihandtaster Kanal 2
TH..I3	Zweihandtaster Kanal 3
TH..I4	Zweihandtaster Kanal 4
TH..EN	Freigabe der Bausteinfunktion

Kontakte

Im Sicherheits-Schaltplan gibt der Kontakt TH..QS die Gefahr bringende Bewegung frei. Er schließt, wenn Sie den Zweihandtaster vorschriftsmäßig betätigen.

Wenn Sie den Kontakt TH..ER im Standard- und/oder Sicherheits-Schaltplan verdrahten, meldet er durch sein Schließen, dass ein Fehler vorliegt.

Kontakt	Funktion
TH..QS	Freigabe (Kontakt geschlossen -> Zweihandtaster betätigt)
TH..ER	Fehlermeldung (Kontakt geschlossen -> Fehler)

Speicherplatzbedarf

Der Funktionsbaustein TH benötigt 24 Byte Speicherplatz.

Wirkungsweise des Bausteins

Wenn Sie den Zweihandtaster betätigen, schalten die Bausteinspulen folgendermaßen:

- 1-kanaliger Betrieb:
 - die Spulen TH..I1 und TH..I2 ziehen an.
- 2-kanaliger Betrieb:
 - die Spulen TH..I1 und TH..I3 ziehen an,
 - die Spulen TH..I2 und TH..I4 fallen ab.

Ist das innerhalb einer festen Zeit von 500 ms geschehen, schließt der Freigabekontakt TH..QS und gibt somit den Betrieb frei.

Bei Anzug bzw. Abfall einer der Spulen wird die Freigabe zurückgenommen, der Freigabekontakt TH..QS öffnet und die Gefahr bringende Bewegung wird gestoppt.

Fehlererkennung und -quittierung

Der Funktionsbaustein erkennt nicht-synchrones Schalten der Zweihandtaster. Beide Schalter müssen innerhalb einer festen Zeit von 500 ms den gleichen Schaltzustand einnehmen.

Fehler	Fehlerquittierung
Überschreiten der 500 ms	<ul style="list-style-type: none">• 1-kanaliger Betrieb:<ul style="list-style-type: none">• Abfall von TH..I1 und TH..I2.• 2-kanaliger Betrieb:<ul style="list-style-type: none">• Abfall von TH..I1 und TH..I3.• Anzug von TH..I2 und TH..I4.

Allgemeines zum Thema „Fehler“ und wie easySafety ES4P darauf reagiert, ist im Abschnitt „Diagnose über ER-Kontakt“ auf Seite 468 beschrieben.

6 Sicherheits-Funktionsbausteine

6.13 TH, Zweihandtaster

Beispiel 1 - Architektur der Kategorie 2 gemäß EN ISO 13849-1

Überwachung eines 1-kanaligen Zweihandtaster-Tasters mit Querschloss-überwachung zwischen den angeschlossenen Schließern. Seine Betätigung löst die Freigabe aus.

Der Zweihandtaster S1 ist an die Geräteklemmen IS10 und IS11 angeschlossen, der sichere Transistor-Ausgang QS1 schaltet direkt das Schütz Q1.

Im elektrischen Schaltplan sieht das wie folgt aus:

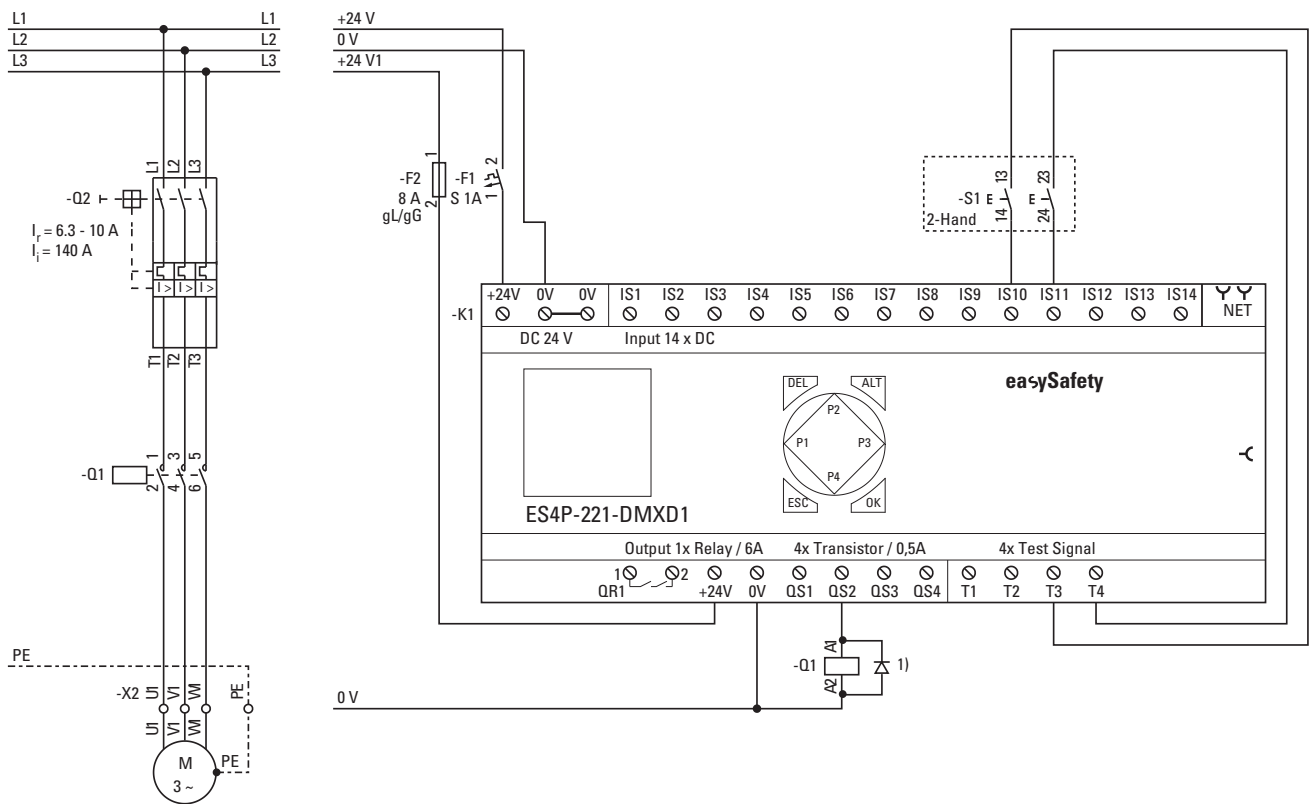
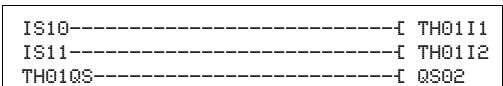


Abbildung 250:Beispiel 1 „Zweihandtaster“: Elektrischer Schaltplan
1) Dioden-Löschglieder für Geräte ES4P-221-DMX.. der Geräteversionen 02 und 10 verwenden

Der Schaltplan in easySafety ES4P hat drei Zeilen:



Beispiel 1 „Zweihandtaster“: Schaltplan in easySafety ES4P

Die Eingangsspulen TH01I1 und TH01I2 des Bausteins sind direkt mit der Geräteklemmen IS10 und IS11 verknüpft, der Freigabekontakt TH01QS schaltet unmittelbar den Geräteausgang QS2.

Der Freigabeparameter bleibt in der Grundeinstellung, die Auswertung des Zweihandtasters wird auf 1-kanalig (1CH) umgeschaltet.

```
TH01 NEN *** *
*** 1CH
```

IS01	<- -	↑
...		
IS10	<- T3	
IS11	<- T4	↓
...		
IS14	<- -	

Die Testsignale zur Querschlusserkennung weisen Sie den entsprechenden Geräteeingängen im Menüpunkt TESTSIGNALE zu.

Das Zeitdiagramm des Bausteins für diese Anwendung zeigt die Abhängigkeit des Freigabekontakts TH01QS vom Zustand der Spulen TH01I1 und TH01I2:

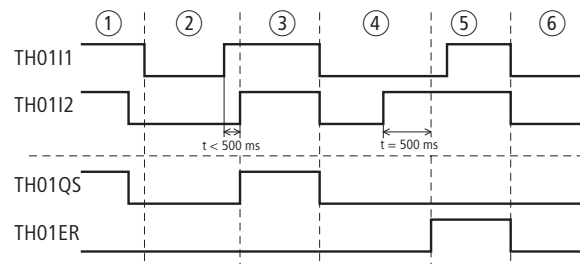


Abbildung 251:Beispiel 1 „Zweihandtaster“: Zeitdiagramm

- ① Loslassen des Zweihandtasters, Freigabekontakt TH01QS öffnet.
- ② Wiederbetätigen mit verzögertem Anzug von TH01I2 < 500 ms.
- ③ Kein Fehler und Freigabekontakt TH01QS schließt.
- ④ Loslassen des Zweihandtasters, TH01QS öffnet, Wiederbetätigen und verzögerter Anzug von TH01I1 > 500 ms.
- ⑤ Fehler, TH01ER schließt.
- ⑥ Fehlerquittierung durch das Abfallen von TH01I1 und TH01I2.

6 Sicherheits-Funktionsbausteine

6.13 TH, Zweihandtaster

Beispiel 2 - Architektur der Kategorie 4 gemäß EN ISO 13849-1

Überwachung eines 2-kanaligen Zweihandtaster-Tasters mit Querschlusserkennung. Seine Betätigung löst die Freigabe aus.

Der Zweihandtaster S2 ist an die Geräteklemmen IS10 bis IS13 angeschlossen, die sicheren Relais-Ausgänge QS1 und QS2 schalten direkt die Schütze Q1 und Q2.

Im elektrischen Schaltplan sieht das wie folgt aus:

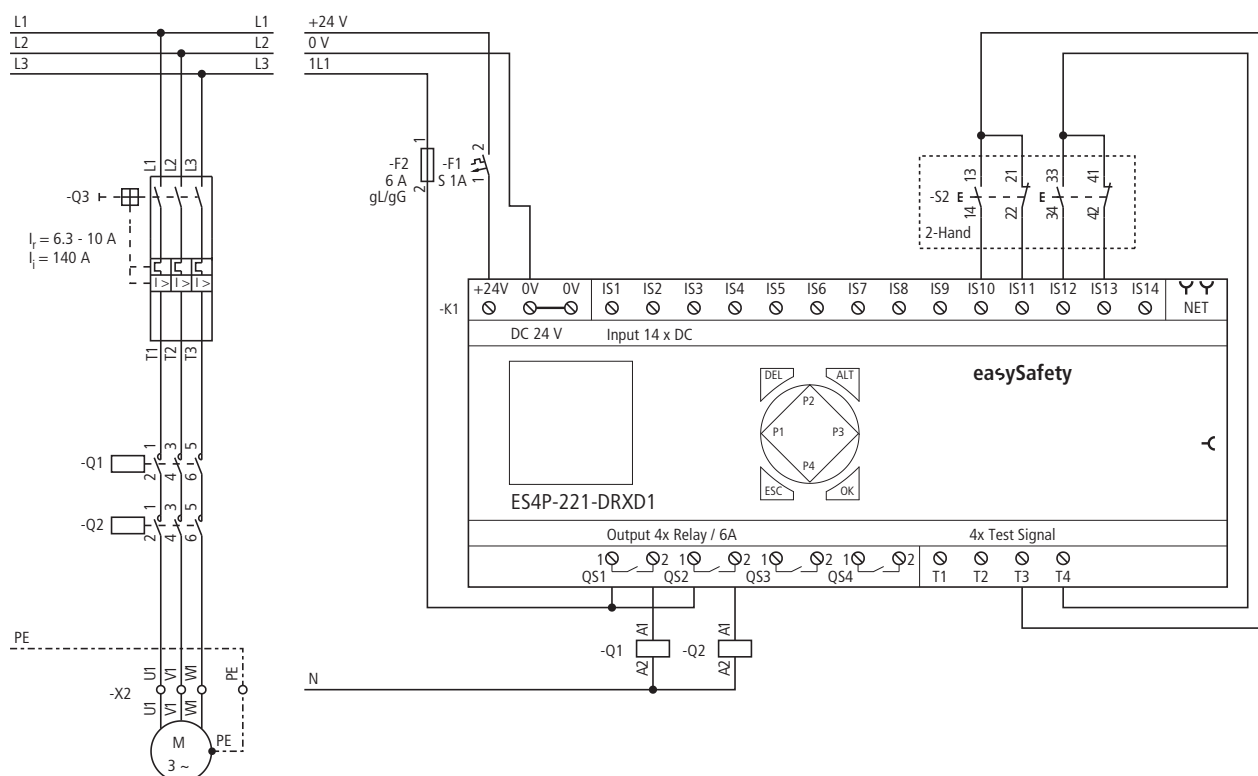


Abbildung 252: Beispiel 2 „Zweihandtaster“: Elektrischer Schaltplan

Der Schaltplan in easySafety ES4P hat sechs Zeilen:

IS10	-----	TH01I1
IS11	-----	TH01I2
IS12	-----	TH01I3
IS13	-----	TH01I4
TH01QS	-----	QS01
	-----	QS02

Abbildung 253: Beispiel 2 „Zweihandtaster“: Schaltplan in easySafety ES4P

Die Eingangsspulen TH01I1 bis TH01I4 des Bausteins sind direkt mit den Geräteklemmen IS10 bis IS13 verknüpft, der Freigabekontakt TH01QS schaltet unmittelbar die Geräteausgänge QS1 und QS2.


```
TH01 NEN *** *
      *** 2CH
```

```
IS01 <- -      ↑
...
IS10 <- T3 *
IS11 <- T3 *      ↓
...
IS12 <- T4 *
IS13 <- T4 *
...
IS14 <- -
```

Der Freigabeparameter und die Parameteranzeige bleiben in der Grundeinstellung, die Auswertung des Zweihandtasters bleibt unverändert auf 2-kanalig (2CH).

Die Testsignale zur Querschlusserkennung weisen Sie den entsprechenden Geräteeingängen im Menüpunkt TESTSIGNALE zu.

Das Zeitdiagramm des Bausteins für diese Anwendung zeigt die Abhängigkeit des Freigabekontakts TH01QS vom Zustand der Spulen TH01I1 bis TH01I4:

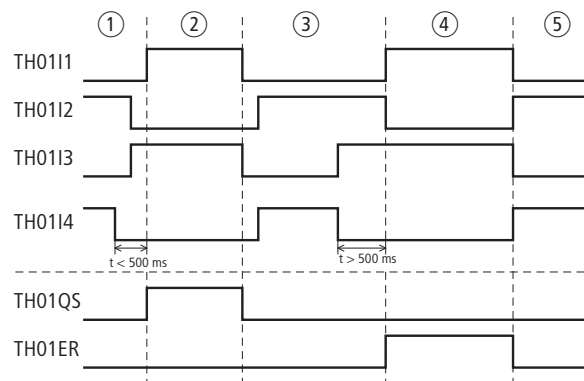


Abbildung 254: Beispiel 2 „Zweihandtaster“: Zeitdiagramm

- ① Zweihandtaster anfangs unbetätigt, anschließendes Betätigen der beiden Schließen/Öffner Kombinationen innerhalb von $t < 500 \text{ ms}$.
- ② Kein Fehler: TH01QS schließt.
- ③ Loslassen des Zweihandtasters. TH01QS öffnet. Anschließendes Wiederbetätigen der beiden Schließer/Öffner-Kombinationen innerhalb einer unzulässig großen Zeit ($t > 500 \text{ ms}$).
- ④ Fehler: TH01ER schließt.
- ⑤ Fehlerquittierung: TH01I1 und TH01I3 fallen ab und TH01I2 und TH01I4 ziehen an.

6.14 TS, Sicheres Zeitrelais

Mit einem sicheren Zeitrelais verändern Sie die Schaltdauer und den Ein- und Ausschaltzeitpunkt eines Freigabekontaktes im Sicherheits-Schaltplan. Die einstellbaren Verzögerungszeiten liegen zwischen 50 ms und 99 h 59 min.

easySafety ES4P verfügt über 16 sichere Zeitrelais.



Benötigen Sie ein Zeitrelais im Standard-Schaltplan, verwenden Sie dort die 16 nicht-sicheren Zeitrelais mit ähnlicher Funktion.

Funktionsbaustein

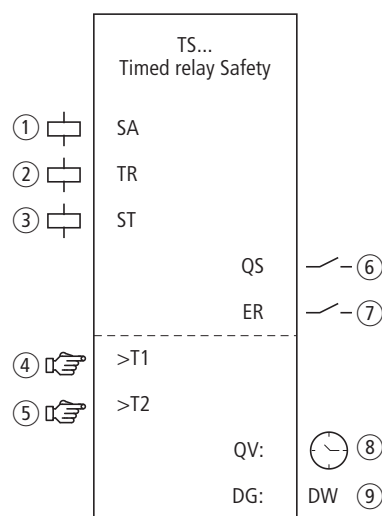


Abbildung 255:Funktionsbaustein „Zeitrelais“

- ① Spule TS..SA: Sicheres Aktivieren des Bausteins.
Verwendung nur im Sicherheits-Schaltplan.
- ② Spule TS..TR: Starten des Zeitrelais.
Verwendung nur im Sicherheits-Schaltplan.
- ③ Spule TS..ST: Stoppen des Zeitrelais.
Verwendung nur im Sicherheits-Schaltplan.
- ④ Parameter TS..T1: Zeitwert 1.
Verwendung als parametrierbare Konstante.
- ⑤ Parameter TS..T2: Zeitwert 2.
Verwendung als parametrierbare Konstante.
- ⑥ Kontakt TS..QS: Wert wechselt entsprechend der Betriebsart nach Ablauf der Zeitsollwerte T1 und T2.
Verwendung nur im Sicherheits-Schaltplan.
- ⑦ Kontakt TS..ER: Schließt bei einem Fehler.
Verwendung im Sicherheits- und im Standard-Schaltplan.
- ⑧ Istwert-Ausgang TS..QV: Gibt die aktuell abgelaufene Istzeit aus.
Anzeige am Gerät oder in easySoft-Safety.
- ⑨ Diagnose-Ausgang TS..DG: Informiert über die Zustände des Bausteins.
Auswertung nur im Standard-Schaltplan mit dem Diagnosebaustein DG.

Verdrahtung des Bausteins

Das sichere Zeitrelais verwendet verschiedene Spulen und Kontakte. Beispiel für einen Zeitrelais-Baustein:

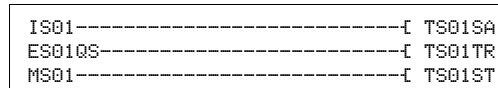


Abbildung 256: Verdrahtung der Eingangsspulen

Sie können den Bausteinkontakt TS..QS direkt mit einem oder mehreren der sicheren Geräteausgänge verknüpfen, zum Beispiel:

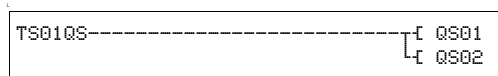


Abbildung 257: Verdrahtung des Freigabekontakts auf zwei Geräteausgänge

Parametersatz

```

TS01 S  X  *
      *** **
>T1   000.000
>T2   000.000
  
```

Wenn Sie den Baustein erstmalig im Schaltplan verwenden, gelangen Sie mit OK automatisch in die Gesamtanzeige der Bausteinparameter, wie beispielhaft in der Abbildung links für ein ansprechverzögertes Zeitrelais dargestellt. Hier nehmen Sie die Bausteineinstellungen vor. Die Anzeige enthält folgende Elemente:

TS01	Funktionsbaustein: Sicheres Zeitrelais Nr. 01
X	Betriebsart: Ansprechverzögert
S	Zeitbereich: Sekunden
>T1	Zeitwert T1: 000s.000ms
>T2	Zeitwert T2: 000s.000ms

Der Parametersatz setzt sich zusammen aus:

Betriebsart

Der Parameter „Betriebsart“ bestimmt die Schaltfunktion des Zeitrelais.

Parameter	Schaltfunktion
X	Ansprechverzögert schalten (ein Zeitwert notwendig)
■	Rückfallverzögert schalten (ein Zeitwert notwendig)
X■	Ansprech- und rückfallverzögert (zwei Zeitwerte notwendig)
□	Rückfallverzögert schalten, Sollwert retriggerbar (ein Zeitwert notwendig)
Л	Impulsformend schalten (ein Zeitwert notwendig)
⌌	Blinkend schalten (zwei Zeitwerte notwendig)

6 Sicherheits-Funktionsbausteine

6.14 TS, Sicheres Zeitrelais

Zeitbasis

Mit diesem Parametersatz legen Sie die Schaltzeiten fest.

Parameter	Zeitbasis und Sollzeit	Auflösung
S 000.000	[Sekunden] 0,00 bis 999,950 s für Konstanten und variable Werte	50 ms
M:S 00:00	[Minuten: Sekunden] 00:00 bis 99:59 nur für Konstanten und variable Werte	1 s
H:M 00:00	[Stunden: Minuten] 00:00 bis 99:59 nur für Konstanten und variable Werte	1 Min.



Minimale Zeitauflösung: 0,05 s (50 ms)

Ist ein Zeitwert kleiner als die **easy**Safety ES4P-Zykluszeit, wird der Ablauf der Zeit erst im nächsten Zyklus erkannt.

Der Baustein hat eine Toleranz von ± 50 ms.

Zeitwerte

Mit den Parametern >T1 und >T2 legen Sie, je nach Schaltfunktion des Relais, einen oder zwei Zeitwerte fest.

Parameter	Funktion
>T1	Zeitwert 1
>T2	Zeitwert 2

Ausgänge

Der Istwert-Ausgang QV: zeigt die aktuell abgelaufene Zeit an.

Der Diagnose-Ausgang DG: informiert über die Zustände des Bausteins. Er wird im Standard-Schaltplan z. B. mit dem Diagnose-Funktionsbaustein ausgewertet.

Parameter	Funktion, Parametrierung im Baustein
QV :	Istwert abgelaufene Zeit: Zeit
DG :	Diagnose: Doppelwort, → Tabelle 22

Tabelle 22: Diagnose-/Fehlercodes

Zustandsnummer		Klartext
hexadezimal (0-F)	dezimal (0-9)	
0000	0000	Freigabe fehlt.
2001	8193	Freigabe erteilt, warte auf den Start über Eingang TS..TR.
200B	8203	Warte auf fallendes Triggersignal, Ausgang nicht aktiv.
200C	8204	Sollzeit läuft, Ausgang nicht aktiv.
200D	8205	Sollzeit gestoppt, Ausgang nicht aktiv.
800C	32780	Zeitrelaisausgang ist aktiv (QS = 1).
800D	32781	Warte auf fallendes Triggersignal, Ausgang aktiv (QS = 1).
800E	32782	Sollzeit läuft, Ausgang ist aktiv (QS = 1).
800F	32783	Sollzeit gestoppt, Ausgang ist aktiv (QS = 1).

Mehr Informationen zu diesen Ausgängen finden Sie im Abschnitt „Gemeinsame Merkmale“, Seite 262.

6 Sicherheits-Funktionsbausteine

6.14 TS, Sicheres Zeitrelais

Spulen und Kontakte

Bausteinspulen lösen Funktionen des Bausteins aus und überwachen die angeschlossenen Sicherheitsgeber.

Kontakte eines Sicherheits-Funktionsbausteins bestätigen vorliegende Freigabebedingungen oder gewählte Betriebsarten, bzw. sie melden Fehler.

Spulen

Die Triggerspule TS..SA aktiviert im Sicherheits-Schaltplan das Zeitrelais.

Die Triggerspule TS..TR startet den Zeitablauf des Zeitrelais. Verwendet wird sie im Sicherheits-Schaltplan.

Mit der Stopspule TS..ST unterbrechen Sie im Sicherheits-Schaltplan den Zeitablauf.

Parameter	Funktion
TS..SA	Sicheres Aktivieren des Zeitrelais
TS..TR	Starten des Zeitrelais
TS..ST	Stoppen des Zeitrelais

Kontakte

Im Sicherheits-Schaltplan schließt und/oder öffnet der Kontakt TS..QS, entsprechend der Betriebsart, nach Ablauf der Sollzeit(en). Beispielsweise schließt der Kontakt TS..QS beim ansprechverzögerten sicheren Zeitrelais nach Ablauf der Sollzeit. Er öffnet wieder, wenn die Triggerspulen TS..TR oder TS..SA abfallen.

Wenn Sie den Kontakt TS..ER im Standard- und/oder Sicherheits-Schaltplan verdrahten, meldet er durch sein Schließen, dass ein Fehler vorliegt.

Kontakt	Funktion
TS..QS	Freigabe (Kontakt geschlossen -> Zeitfunktion aktiv)
TS..ER	Fehlermeldung (Kontakt geschlossen -> Fehler)

Speicherplatzbedarf

Der Funktionsbaustein TS benötigt 40 Byte Speicherplatz.

Wirkungsweise des Bausteins

Das Relais wird über die Spule TS..SA aktiviert und über die Triggerspule TS..TR gestartet. Die Stopp-Spule TS..ST unterbricht den Zeitablauf.

An den Bausteineingängen TS..T1 und TS ..T2 geben Sie die Konstanten für die Zeiten ein. Abhängig vom gewählten Zeitbereich werden die Zeitwerte übernommen:

- [S], Wert in Millisekunden, die vorletzte Stelle wird auf 0 oder 5 aufgerundet.
- [M:S], Wert in Sekunden.
- [H:M], Wert in Minuten.

Wegen der unterschiedlichen Betriebsarten des Funktionsbausteins TS ergeben sich unterschiedliche Wirkungsweisen:

Zeitrelais, ansprechverzögert

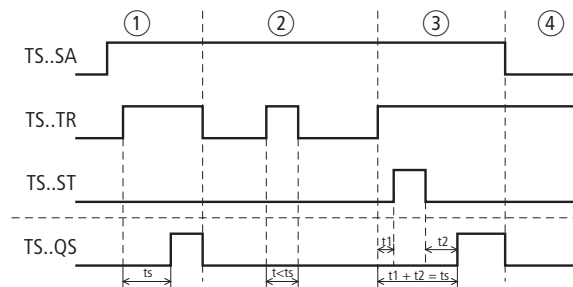


Abbildung 258:Wirkdiagramm „Zeitrelais ansprechverzögert“

- ① Die eingestellte Sollzeit t_s läuft ungestört ab.
- ② Die eingestellte Sollzeit läuft nicht ab, weil die Triggerspule TS..TR frühzeitig abfällt.
- ③ Die Stopp-Spule hält den Ablauf der Zeit an.
- ④ Durch das Abfallen der Spule TS..SA wird das Zeitrelais deaktiviert und der Kontakt TS..QS öffnet.

Zeitrelais, rückfallverzögert

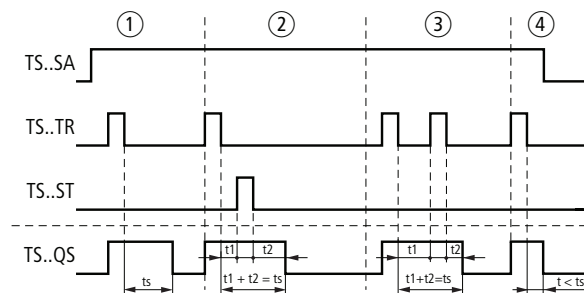


Abbildung 259:Wirkdiagramm „Zeitrelais rückfallverzögert“

- ① Nach dem Abschalten der Triggerspule läuft die Sollzeit t_s ab.
- ② Die Stopp-Spule hält den Ablauf der Sollzeit t_s an.
- ③ Die Triggerspule fällt zweimal ab. Die Sollzeit t_s setzt sich aus t_1 plus t_2 zusammen.
- ④ Durch das Abfallen der Spule TS..SA wird das Zeitrelais deaktiviert und der Kontakt TS..QS öffnet.

Zeitrelais, rückfallverzögert mit Retriggerung

Läuft die Zeit und die Triggerspule zieht wieder an, wird der Istwert der bereits abgelaufenen Zeit auf Null gesetzt. Der gesamte Sollwert läuft erneut ab. mit dem nachfolgenden Abfallen der Triggerspule läuft die gesamte Sollzeit erneut ab.

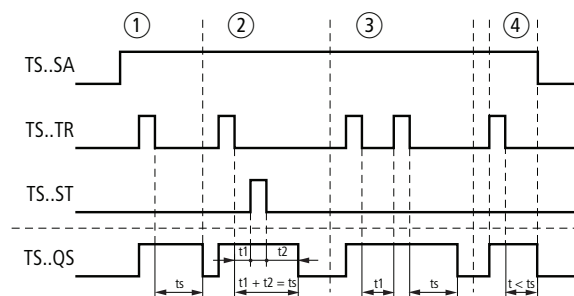


Abbildung 260: Wirkdiagramm „Zeitrelais rückfallverzögert“
(mit/ohne Retriggerung)

- ① Nach dem Abschalten der Triggerspule läuft die Sollzeit t_s ab.
- ② Die Stopp-Spule hält den Ablauf der Sollzeit t_s an.
- ③ Die Triggerspule fällt zweimal ab. Die Istzeit t_1 wird gelöscht und die Sollzeit t_s läuft erneut ab (Schaltfunktion retriggerbar).
- ④ Durch das Abfallen der Spule $TS..SA$ wird das Zeitrelais deaktiviert und der Kontakt $TS..QS$ öffnet.

Zeitrelais, ansprech- und rückfallverzögert

Zeitwert T1: Ansprech-Verzögerungszeit

Zeitwert T2: Rückfall-Verzögerungszeit

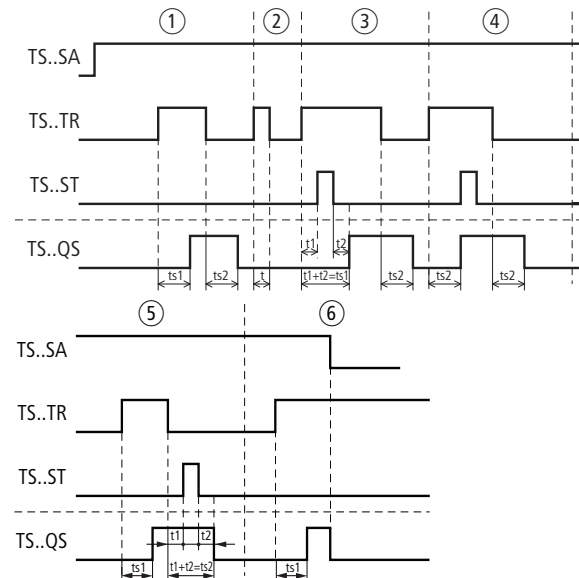


Abbildung 261: Wirkdiagramm „Zeitrelais, ansprech- und rückfallverzögert“

- ① Das Relais arbeitet die beiden Zeiten (t_{s1} = Ansprechverzögerung und t_{s2} = Rückfallverzögerung) ohne Unterbrechung ab.
- ② Die Triggerspule fällt vor dem Erreichen der Ansprechverzögerungszeit t_{s1} ab. Der Kontakt TS..QS bleibt geöffnet.
- ③ Die Stopp-Spule hält den Ablauf der Ansprechverzögerungszeit t_{s1} an.
- ④ Die Stopp-Spule hat in diesem Bereich keine Wirkung.
- ⑤ Die Stopp-Spule hält den Ablauf der Rückfallverzögerungszeit t_{s2} an.
- ⑥ Durch das Abfallen der Spule TS..SA wird das Zeitrelais deaktiviert und der Kontakt TS..QS öffnet.

Zeitrelais, impulsformend

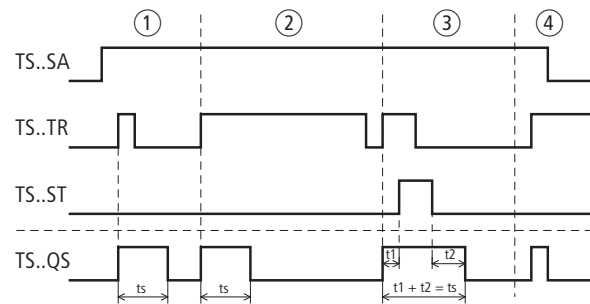


Abbildung 262: Wirkdigramm „Zeitrelais, impulsformend“

- ① Der Triggerimpuls ist kurz, der Kontakt TS..QS bleibt für die Dauer t_s des Impulses geschlossen.
- ② Der Triggerimpuls ist länger als die eingestellte Zeit für die Impulsdauer t_s . Der Kontakt TS..QS bleibt nur für die Impulsdauer t_s geschlossen.
- ③ Die Stopp-Spule unterbricht den Ablauf der Zeit t_s .
- ④ Durch das Abfallen der Spule TS..SA wird das Zeitrelais deaktiviert und der Kontakt TS..QS öffnet.

Zeitrelais, blinkend synchron und asynchron

Zeitwert T1: Impulszeit

Zeitwert T2: Pausenzeit

Synchron (symmetrisch) blinkend: T1 gleich T2

Asynchron blinkend: T1 ungleich T2

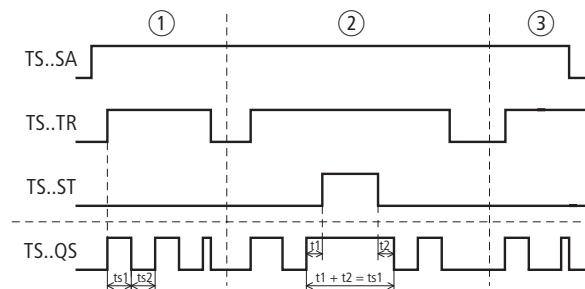


Abbildung 263: Wirkdigramm „Zeitrelais, blinkend synchron und asynchron“

- ① Das Relais blinkt über den Kontakt TS..QS, solange die Triggerspule TS..TR angesteuert ist.
- ② Die Stopp-Spule unterbricht den Ablauf der Blinkzeit.
- ③ Durch das Abfallen der Spule TS..SA wird das Zeitrelais deaktiviert und der Kontakt TS..QS öffnet.

Beispiel - Architektur der Kategorie 4 gemäß EN ISO 13849-1

Wir der NOT-AUS-Taster betätigt, soll der Motor nicht sofort, sondern erst nach 2 Sekunden gestoppt werden (Stopp-Kategorie 1 nach IEC 60204-1).

Im elektrischen Schaltplan sieht das wie folgt aus:



Zum Einsatz des NOT-AUS Sicherheits-Funktionsbausteins siehe Beispiel zur Überwachung eines 2-kanaligen NOT-AUS-Tasters auf Seite 283.

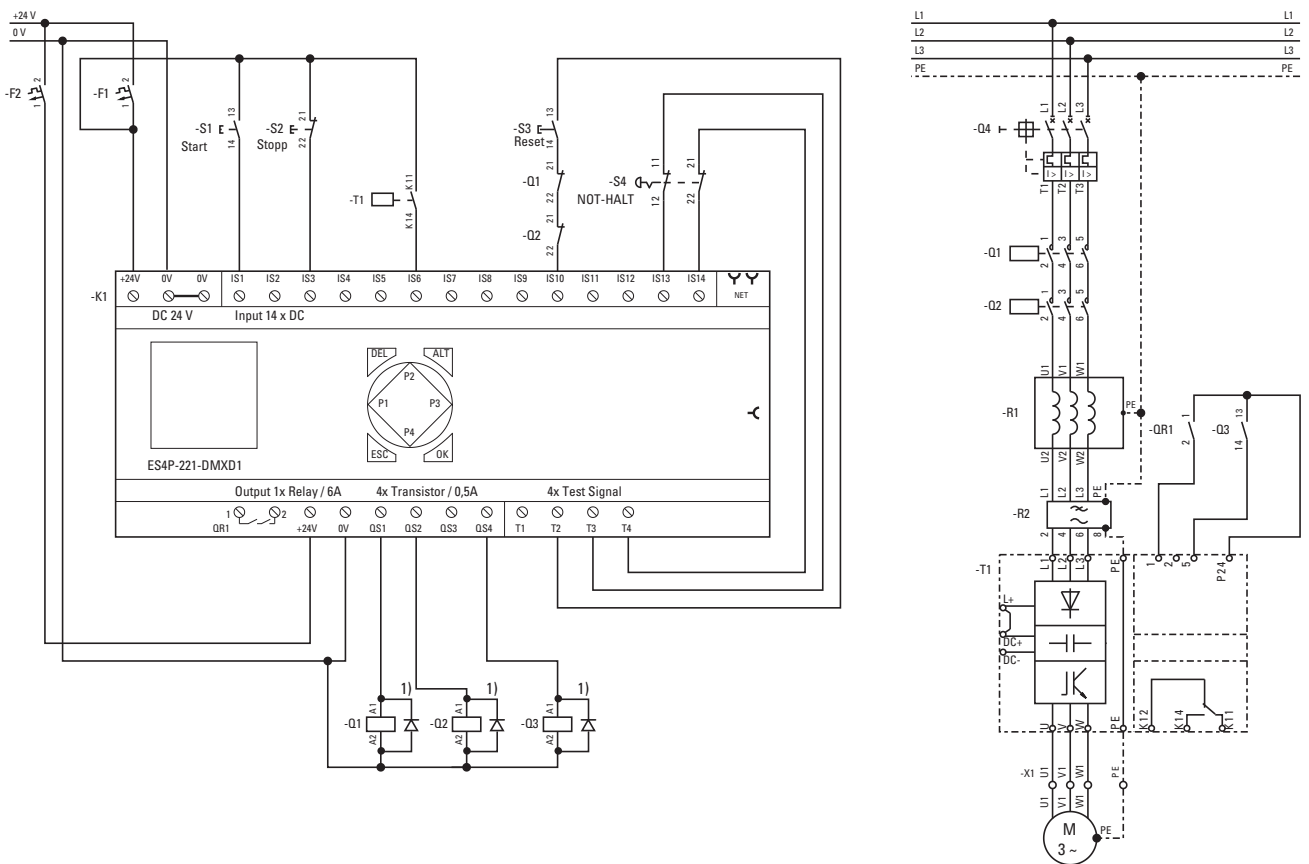


Abbildung 264: Beispiel, NOT-AUS: Elektrischer Schaltplan

1) Dioden-Löschglieder für Geräte ES4P-221-DMX.. der Geräteversionen 02 und 10 verwenden

Der Schaltplan in easySafety ES4P hat nun sieben Zeilen:

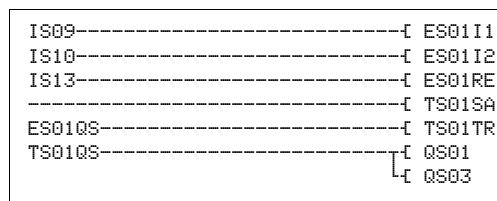


Abbildung 265: Beispiel NOT-AUS, Stopp-Kategorie 1 nach IEC 60204-1
Schaltplan in easySafety ES4P

6 Sicherheits-Funktionsbausteine

6.14 TS, Sicheres Zeitrelais

Das Zeitrelais TS01 ist immer aktiv, da die Spule TS01SA immer erregt ist. Der Ausgang des NOT-AUS-Bausteins ES01QS steuert die Triggerspule TS01TR des Zeitgliedes an. Der Ausgang des Zeitrelais - also der Kontakt TS01QS - schaltet die Geräteausgänge QS1 und QS3.

Die Einstellungen des NOT-AUS-Bausteins sowie die Zuordnung der Testsignale können Sie den linken Abbildungen entnehmen.

```
ES01 NEN CST *
    *** 2CH
>DT 0.5S
DG:
```

```
IS01 <- -      ↑
***
IS09 <- T3
IS10 <- T4 *    ↓
***
IS13 <- T4 *
IS14 <- -
```

```
TS01 S ■ *
    *** ***
>T1 002.000
>T2 000.000
```

Das Zeitrelais wird auf die Betriebsart „Rückfallverzögert“ eingestellt sowie der Zeitwert T1 auf 2 Sekunden gesetzt.

Das Zeitdiagramm des Bausteins für diese Anwendung zeigt:

- Das Starten des Zeitrelais, ausgelöst durch den NOT-AUS-Baustein.
- Das Abschalten der Ausgänge nach Ablauf der Verzögerungszeit von 2 Sekunden.

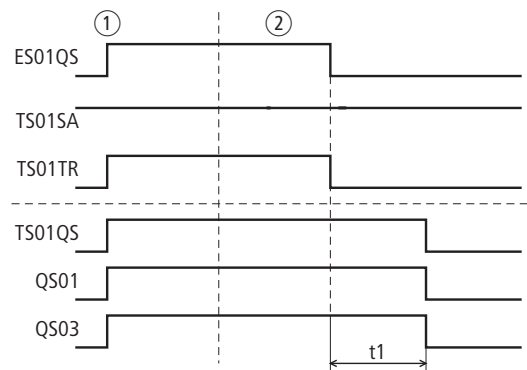


Abbildung 266: Beispiel 2 NOT-AUS: Zeitdiagramm

- ① Ungestörter Betrieb, NOT-AUS nicht betätigt, ES01QS geschlossen.
- ② NOT-AUS wird betätigt, Freigabekontakt ES01QS öffnet. Durch die Zuweisung des Kontaktes ES01QS auf die Triggerspule des Zeitrelais beginnt die Rückfallverzögerungszeit abzulaufen. Nach 2 Sekunden öffnet der Kontakt des Zeitrelais TS01QS und schaltet damit die beiden Geräteausgänge QS01 und QS03 ab.

6.15 ZM, Stillstandsüberwachung

Die Stillstandsüberwachung wird dort eingesetzt, wo der Zutritt zum oder der Zugriff in den Gefahrenbereich erst zugelassen werden soll, wenn die Maschine zum Stillstand gekommen ist. Der Baustein gibt den Zutritt erst frei, wenn die angeschlossenen Drehzahlgeber den Stillstand der Maschine sicher signalisieren.

Der Funktionsbaustein arbeitet grundsätzlich mit 2 Drehzahlgebern.

Ein easySafety ES4P-Gerät kann den Stillstand einer Welle oder eines Motors überwachen.

Funktionsbaustein

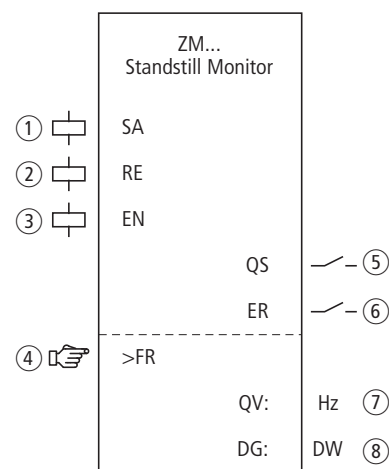


Abbildung 267: Funktionsbaustein „Stillstandsüberwachung“

- ① Spule ZM..SA: Sicheres Aktivieren des Bausteins (Verwendung obligatorisch).
Verwendung nur im Sicherheits-Schaltplan.
- ② Spule ZM..RE: Rücksetzen des Bausteins in den Betriebsarten „Manueller Start“ (MST) und „Überwachter Start“ (CST) und Starten des ungestörten Betriebs.
Verwendung nur im Sicherheits-Schaltplan.
- ③ Spule ZM..EN: Gezieltes Aktivieren oder Deaktivieren der Bausteinfunktion (Verwendung optional).
Verwendung entweder im Sicherheits- oder im Standard-Schaltplan.
- ④ Parameter ZM..FR: Die Drehfrequenz nach deren Erreichen bzw. Unterschreiten Stillstand gemeldet wird.
Verwendung als parametrierbare Konstante.
- ⑤ Kontakt ZM..QS: Schließt bei Erreichen bzw. Unterschreiten der parametrierten Drehfrequenz und meldet somit den Stillstand.
Verwendung ausschließlich im Sicherheits-Schaltplan.
- ⑥ Kontakt ZM..ER: Schließt bei einem Fehler.
Verwendung im Sicherheits- und im Standard-Schaltplan.
Im Fehlerfall wird der Kontakt ZM..QS geöffnet.
- ⑦ Istwert-Ausgang ZM..QV: Gibt den aktuellen Istwert der Drehfrequenz aus.
Anzeige am Gerät oder in easySoft-Safety.
- ⑧ Diagnose-Ausgang ZM..DG: Informiert über die Zustände des Bausteins.
Auswertung nur im Standard-Schaltplan mit dem Diagnosebaustein DG.

Verdrahtung des Bausteins

Das Relais verwendet verschiedene Spulen und Kontakte.



Die Drehzahleingangsspulen des Funktionsbausteins ZM sind direkt mit den Geräteeingängen IS1 und IS2 verbunden, sodass hier immer der Anschluss der Drehzahlgeber erfolgt und keine Bausteinverdrahtung hergestellt werden muss.



GEFAHR

Zwei statische High-Signalpegel an den Geräteeingängen IS1 und IS2 werden vom easySafety-Gerät immer als Stillstand gewertet und es erfolgt keine Abschaltung des ZM01QS-Kontaktes.

Das Verhalten gilt auch für zwei statische Low-Signalpegel, wenn diese unmittelbar nach einem Wechsel in den Betriebszustand RUN an IS1/IS2 anliegen, bis die erste Low-High-Flanke erkannt wird.



easySafety ES4P ermöglicht den gleichzeitigen Betrieb beider Funktionsbausteine zur Stillstands- und Höchstdrehzahlüberwachung unter Nutzung der selben Sensoren.

Bei den Spulen ZM..RE und ZM..SA ist eine interne Verknüpfung im Sicherheits-Schaltplan zulässig. Beispiel für einen Baustein zur Stillstandsüberwachung:

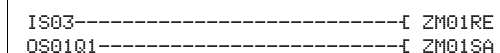


Abbildung 268:Verdrahtung von Eingangsspulen

Sie können den Freigabekontakt ZM..QS direkt zur weiteren Verarbeitung verknüpfen, zum Beispiel:

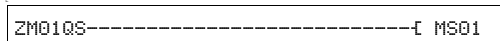


Abbildung 269:Verdrahtung des Freigabekontaktes auf einen sicheren Merker zur Weiterverarbeitung im Sicherheits-Schaltplan



WARNUNG

Stellen Sie bei Verwendung des Funktionsbausteines ZM sicher, dass dieser die Gefahr bringende Bewegung über seinen Kontakt ZM..QS freigibt.

Bitte beachten Sie, dass das easySafety-Gerät in den sicheren Zustand wechseln kann, wenn die Gefahr bringende Bewegung bereits vor Einschalten des easySafety-Gerätes aktiviert ist.

```
ZM01 NEN MST *
*** **
>FR 2 Hz
```

Parametersatz

Wenn Sie den Baustein erstmalig im Schaltplan verwenden, gelangen Sie mit OK automatisch in die Gesamtanzeige der Bausteinparameter, wie beispielhaft in der Abbildung links dargestellt. Hier nehmen Sie die Bausteineinstellungen vor. Die Anzeige enthält folgende Elemente:

ZM01	Funktionsbaustein: Stillstandsüberwachung, Nr. 01
NEN	Freigabe: Keine erforderlich
MST	Betriebsart: Manueller Start
>FR	Maximale Drehfrequenz: 2 Hz

Der Parametersatz setzt sich zusammen aus:

Freigabe

Die Freigabespule ZM..EN erlaubt es, die Funktion des Bausteins gezielt zu aktivieren oder zu deaktivieren. Weitere Informationen dazu finden Sie im Abschnitt „Parameter Freigabe, Freigabespule EN“ auf der Seite 260.

Parameter	Funktion, Parametrierung im Baustein
EN	Externe Freigabe erforderlich
NEN	Keine externe Freigabe erforderlich

Die Werkseinstellung dieses Parameters ist NEN, der Baustein ist ohne externe Freigabe aktiv.

Betriebsart

Nachdem easySafety ES4P die Bedingungen für den sicheren Betrieb festgestellt hat, ergeben sich unterschiedliche Arten des Wiederanlaufs. Sie sind als Betriebsarten im Kapitel „Parameter Betriebsart, Reset-Spule RE“ auf der Seite 261 näher beschrieben.

Parameter	Funktion, Parametrierung im Baustein
AST	Automatischer Start, keine Wiederanlaufsperr
MST	Manueller Start
CST	Überwachter Start

Die Werkseinstellung dieses Parameters ist MST, Manueller Start.

Stillstands-Drehfrequenz

Die Stillstands-Drehfrequenz FR ist die maximal zugelassene Drehfrequenz, bei der der Baustein ZM den Stillstand erkennt. Den Sollwert dieser Frequenz geben Sie als Parameter >FR ein. Den Istwert ermitteln Sie über die zwei Geber am Motor.

Parameter	Funktion, Parametrierung im Baustein
>FR	2 - 50 Hz; einstellbar in Schritten von ± 1 Hz

Die Werkseinstellung dieses Parameters ist 2 Hz.



WARNUNG

Die maximal zulässige Drehfrequenz an den Geräteeingängen IS1 und IS2 beträgt 1000 Hz. Höhere Frequenzen als 1000 Hz werden vom easySafety ES4P-Gerät nicht mehr sicher erkannt und können zu Störungen führen.

Daher liegt es in der Verantwortung des Projektors, sicherzustellen, dass keine höhere Drehfrequenz an IS1 und IS2 anliegen kann.

Ausgänge

Der Istwert-Ausgang QV: zeigt den aktuellen Istwert der Drehfrequenz mit einer Toleranz von < 3% an.

Der Diagnose-Ausgang DG: informiert über die Zustände des Bausteins. Er wird im Standard-Schaltplan z. B. mit dem Diagnose-Funktionsbaustein ausgewertet.

Parameter	Funktion, Parametrierung im Baustein
QV:	Istwert Drehfrequenz: 2 - 50 Hz
DG:	Diagnose: Doppelwort, → Tabelle 23

Tabelle 23: Diagnose-/Fehlercodes

Zustandsnummer		Klartext
hexadezimal (0-F)	dezimal (0-9)	
0000	0000	Freigabe fehlt.
2001	8193	Freigabe erteilt, warte auf die sichere Aktivierung über den Eingang ZM..SA.
2003	8195	Warte auf steigende Flanke an Reset.
2004	8196	Warte auf fallende Flanke an Reset.
2009	8201	Messung gestartet.
8010	32784	Stillstand erkannt (QS = 1).
F007	61447	Fehler: beide Kanäle auf Low (Drahtbruch).
F008	61448	Fehler: Frequenzmeßbereich überschritten (>1200Hz).
F009	61449	Fehler: Eingangsfrequenzen unterschiedlich.
F00A	61450	Fehler: Ein Kanal hat keine Impulse.
F013	61459	Fehler: Reset betätigt bei Bausteinanlauf.

Mehr Informationen zu diesen Ausgängen finden Sie im Abschnitt „Gemeinsame Merkmale“, Seite 262.

6 Sicherheits-Funktionsbausteine

6.15 ZM, Stillstandsüberwachung

Spulen und Kontakte

Bausteinspulen lösen Funktionen des Bausteins aus und überwachen die angeschlossenen Sicherheitsgeber.

Kontakte eines Sicherheits-Funktionsbausteins bestätigen vorliegende Freigabebedingungen oder gewählte Betriebsarten, bzw. sie melden Fehler.

Spulen

Mit der Bausteinspule ZM..SA starten Sie die Überwachungsfunktion des Bausteins.

Sie wird zum Beispiel mit dem Freigabekontakt eines anderen Sicherheits-Funktionsbausteins verknüpft.

Die Reset-Spule ZM..RE setzt den Baustein in den Betriebsarten „Manueller Start“ (MST) und „Überwachter Start“ (CST) zurück und startet den ungestörten Betrieb. Verwendet wird sie im Sicherheits-Schaltplan.

Die Funktion des Bausteins geben Sie entweder im Sicherheits- oder im Standard-Schaltplan mit seiner Freigabespule ZM..EN frei.

Spule	Funktion
ZM..SA	Sichere Aktivierung der Bausteinfunktion
ZM..RE	Reset
ZM..EN	Freigabe der Bausteinfunktion

Kontakte

Im Sicherheits-Schaltplan meldet der Kontakt ZM..QS den Stillstand des Motors. Dieses Signal können Sie beispielsweise für die Entriegelungseinrichtung einer Tür verwenden.

Wenn Sie den Kontakt ZM..ER im Standard- und/oder Sicherheits-Schaltplan verdrahten, meldet er durch sein Schließen, dass ein Fehler vorliegt.

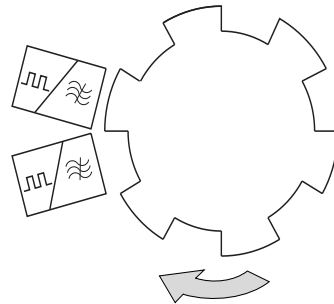
Kontakt	Funktion
ZM..QS	Freigabe (Kontakt geschlossen -> Stillstandsfrequenz erreicht)
ZM..ER	Fehlermeldung (Kontakt geschlossen -> Fehler)

Speicherplatzbedarf

Der Funktionsbaustein ZM benötigt 36 Byte Speicherplatz.

Wirkungsweise des Bausteins

Zur Erfassung der Drehfrequenz sind ein Zahn- oder Nockenrad und zwei PNP-Sensoren notwendig.



Die Näherungsschalter müssen so angeordnet sein, dass möglichst jederzeit mindestens ein Sensor betätigt ist, damit der Baustein den Anschluss von Gebern und deren richtige Montage erkennt.

- Haben beide Sensoren nicht geschaltet, wird Drahtbruch gemeldet und die Freigabe zurückgenommen.
- Erhalten beide Bausteinspulen ein synchrones Signal, wird eine Störmeldung ausgegeben und eine eventuelle Freigabe zurückgenommen.
- Nach jedem Wechsel in den Betriebszustand RUN des easySafety dürfen beide Sensoren gleichen Pegel ausgeben, ohne dass eine Störungsmeldung erzeugt wird. In der Betriebsart AST ist der Kontakt ZM..QS zu dieser Zeit geschlossen.
Erst nach dem Erkennen der ersten Flanke an einem der Eingänge IS1/IS2 meldet der Baustein einen Fehler, wenn beide Sensoren erneut den gleichen Pegel ausgeben. Der Kontakt ZM..QS wird geöffnet.

Aus der gemessenen Frequenz ergibt sich die Drehzahl. Die Frequenz ist abhängig von der Anzahl der Impulse pro Umdrehung.

Bei einem Zahnrad auf der Welle mit 6 Nocken und einer Maximaldrehzahl von 20 U/min errechnet sich die maximale Drehfrequenz FR aus folgender Formel:

$$FR [Hz] = Z \cdot n [U/min] / 60$$

$$2Hz = 6 \cdot 20 U/min / 60$$

Bei Überschreiten der eingestellten Stillstands-Drehfrequenz (FR) wird die Freigabe für den Antrieb entzogen. Die Freigabe wird in folgenden Fällen wieder erteilt:

- In den Betriebsarten MST und CST:
 - nach dem Anziehen und folgenden Abfallen der Rücksetzspule ZM..RE.
 - Bei Unterschreiten der Drehfrequenz um mindestens 5 % der eingestellten Stillstands-Drehfrequenz.
- In der Betriebsart AST - automatischer Wiederanlauf ohne Wiederanlaufsperrung - unmittelbar bei Unterschreiten der eingestellten Stillstands-

6 Sicherheits-Funktionsbausteine

6.15 ZM, Stillstandsüberwachung

Drehfrequenz um 5 %.



GEFAHR

Vermeiden Sie unbedingt einen unerwarteten Wiederanlauf. Verwenden Sie die Betriebsart „Manueller Start“ (MST) oder „Überwacher Start“ (CST).

Fehlererkennung und -quittierung

Der Funktionsbaustein erkennt das Überschreiten der maximal zulässigen Drehfrequenz (1000 Hz) oder den Ausfall der Sensoren an den an den Geräteeingängen IS1 und IS2.

Fehler	Fehlerquittierung
Überschreiten der maximal zulässigen Drehfrequenz	Abfall der Spule ZM..SA zur sicheren Bausteinaktivierung
Ausfall der Sensoren	Abfall der Spule ZM..SA zur sicheren Bausteinaktivierung

Allgemeines zum Thema „Fehler“ und wie easySafety ES4P darauf reagiert, ist im Abschnitt „Diagnose über ER-Kontakt“ auf Seite 468 beschrieben.

Beispiel

Der Stillstand einer Maschine soll erkannt werden und als Meldesignal zur weiteren Verarbeitung an den Merker MS01 übergeben werden. Als Stillstand gilt eine Umdrehungsgeschwindigkeit von kleiner oder gleich 10 U/min. Zwei induktive Näherungsschalter in Verbindung mit einer Nockenscheibe mit 12 Nocken an der Welle erfassen die Drehzahl.

Der Stillstandsüberwachungs-Baustein ist immer aktiv (ZM01SA = 1).

Die an easySafety ES4P einzustellende Drehfrequenz ist:
 $12 \times 10 \text{ U/min} / 60 = 2 \text{ Hz}$.

Im elektrischen Schaltplan sieht das wie folgt aus:

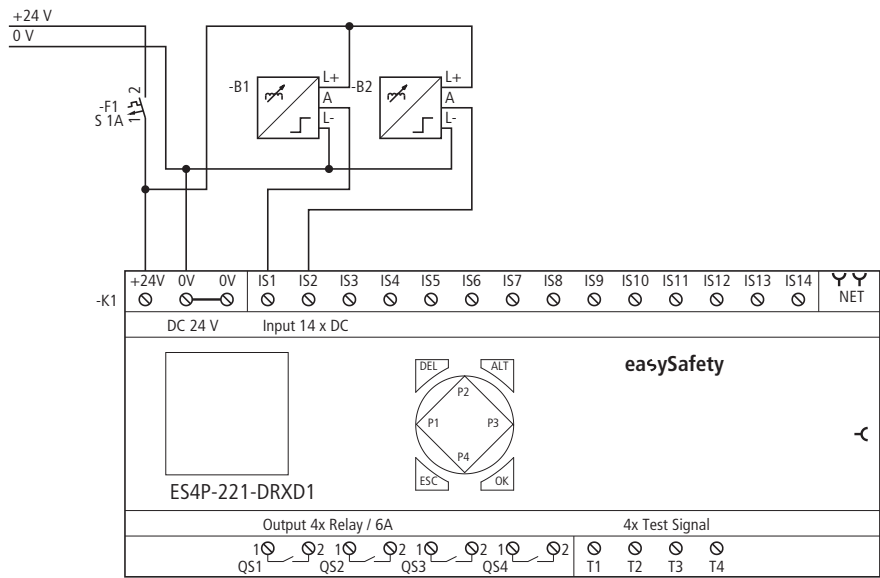


Abbildung 270:Beispiel „Stillstandsüberwachung“: Elektrischer Schaltplan

Der Schaltplan in easySafety ES4P hat lediglich zwei Zeilen:

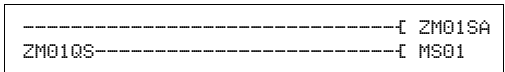


Abbildung 271:Beispiel „Stillstandsüberwachung“: Schaltplan in easySafety ES4P

Die Aktivierungsspule ZM01SA ist in diesem Beispiel immer aktiv. ZM01QS schaltet bei Stillstand den sicheren Merker MS01. Ist die Drehzahl des Motors höher als 2 Hz, öffnet der Kontakt ZM01QS und setzt den sicheren Merker MS01 auf logisch 0. Die Bausteineingänge ZM01I1 und ZM01I2 müssen Sie nicht verdrahten, da diese automatisch mit den Geräteeingängen IS01 und IS02 verbunden sind.

```
ZM01 NEN AST *  
*** **  
>FR 2 Hz
```

Der Freigabeparameter bleibt in der Grundeinstellung, die Betriebsart wird auf AST - automatischen Anlauf ohne Wiedereinschaltsperr - gesetzt, die maximale Stillstands-Drehfrequenz beträgt 2 Hz.

Das Zeitdiagramm des Bausteins für diese Anwendung zeigt die Abhängigkeit des Freigabekontakts ZM01QS von der gemessenen Frequenz an den Bausteinspulen ZM01I1 und ZM01I2:

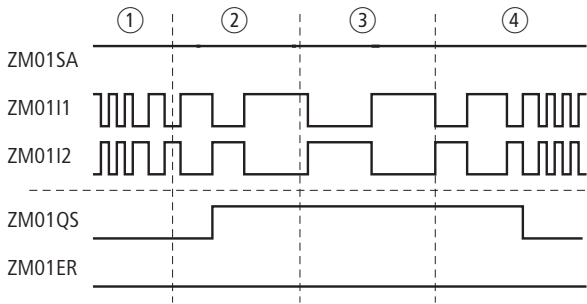


Abbildung 272:Beispiel „Stillstandsüberwachung“: Zeitdiagramm

6 Sicherheits-Funktionsbausteine

6.15 ZM, Stillstandsüberwachung

- ① Die Drehzahl ist größer als 10 U/min, ZM01QS meldet: „kein Stillstand“.
- ②, ③ Die Drehzahl ist kleiner als 10 U/min, ZM erkennt Stillstand und schließt den Kontakt ZM01QS.
- ④ Die Drehzahl des Motors nimmt zu und übersteigt $10 \text{ U/min} + 5\% \text{ Hysterese} (= 11 \text{ U/min})$. ZM01QS öffnet und somit wird kein Stillstand mehr signalisiert.

Das folgende Diagramm zeigt die zeitlichen Anforderungen an die Signale an IS1 und IS2 mit den resultierenden gültigen und ungültigen Zuständen bei der maximalen Impulsfrequenz von 1000 Hz:

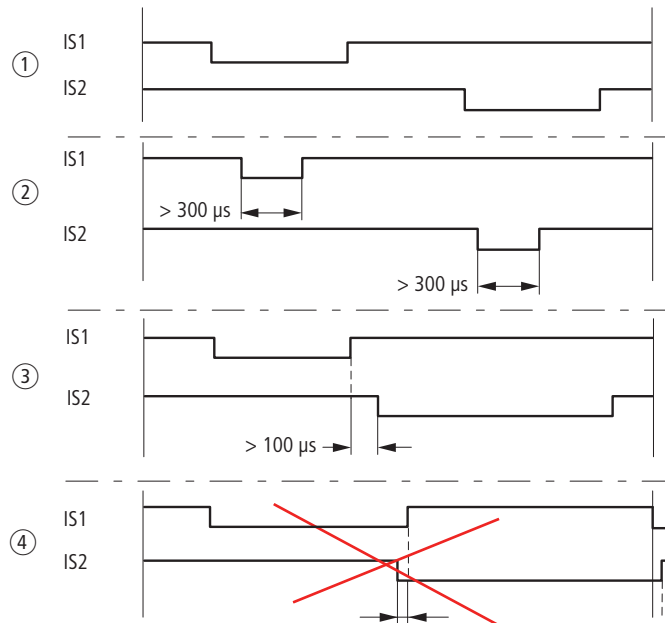


Abbildung 273: Zeitliches Verhalten der Signale an IS1 und IS2

- ① Optimaler Signalverlauf.
- ② Minimale Pausenzeit von $300 \mu\text{s}$ darf nicht unterschritten werden.
- ③ Eine Überlappung beim Flankenwechsel muss mindestens $100 \mu\text{s}$ betragen.
- ④ Eine Überlappung, bei der beide Signale Null werden, ist nicht zulässig.

Die Geber müssen so eingestellt werden daß beim Signalwechsel mindestens ein zeitlicher Versatz von $100 \mu\text{s}$ zwischen IS1 und IS2 gegeben ist (beide Eins).

Andernfalls kann ein Fehler der Klasse A (Modul-ID17) auftreten. In diesem Fall ist das Gerät nicht defekt und kann durch Aus-/Einschalten quitiert werden.

7 Das Netzwerk easyNet

7.1 Einführung Netzwerk easyNet

Das Netzwerk ea?yNet, das nachfolgend mit NET bezeichnet wird, basiert auf dem seriellen Bussystem CAN (Controller Area Network). CAN ist entsprechend der Norm ISO 11898 spezifiziert.

Das NET ist für maximal 8 Teilnehmer ausgelegt. Es ermöglicht den Austausch von Prozess- und Systemdaten sowie die Übertragung des Standard- und Sicherheits-Schaltplanes von und zu den NET-Teilnehmern.



GEFAHR

ea?yNet ist ein Netzwerk für nicht sichere Anwendungen. Daten, die über dieses Netzwerk übertragen werden, dürfen **nicht** für sicherheitsrelevante Anwendungen verwendet werden.

NET-Teilnehmer am Netzwerk können alle ea?ySafety ES4P-Geräte (Sicherheits-Steuerrelais) sein. Auch ein gemischter Betrieb von sonstigen NET-Teilnehmern, wie z. B. easy800/MFD-Titan und NET-Teilnehmern vom Typ ea?y-Safety ES4P, ist in einer gemeinsamen NET-Topologie möglich.



Verteilen Sie die Aufgaben auf mehrere Geräte, die über das NET Daten untereinander austauschen: ea?ySafety ES4P-Geräte zum sicheren Schalten und MFD-Titan-Geräte zum Anzeigen und Bedienen.

7 Das Netzwerk ea?yNet

7.1 Einführung Netzwerk ea?yNet

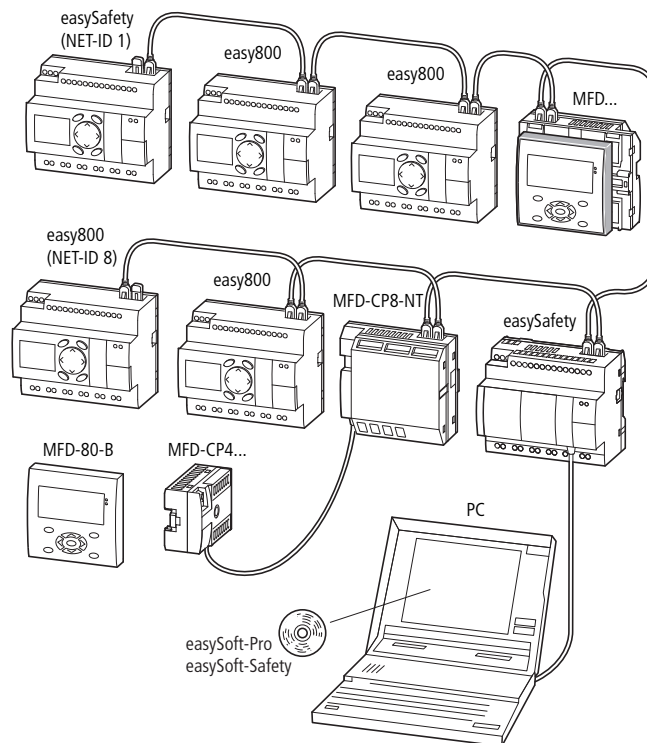


Abbildung 274: Gemischter Betrieb von NET-Teilnehmern

Das Sicherheits-Steuerrelais **easySafety** ES4P greift schreibend und lesend auf die Daten anderer NET-Teilnehmer zu, unabhängig davon, ob es sich dabei um sichere Geräte handelt. Es ermöglicht somit die Weiterverarbeitung seiner Sendedaten durch das Steuerrelais **easy800** und das Visualisierungsgerät **MFD-...-CP8-NT**.



Bitte beachten Sie, dass über das **easyNet** lediglich Daten des Standard-Schaltplans übertragen werden. Folglich steuern Sie den Datenaustausch mit anderen NET-Teilnehmern ausschließlich über den Standard-Schaltplan.

Nur der geografisch erste NET-Teilnehmer - der am Anfang des Netzwerkes positioniert ist - übernimmt das Netzwerk-Management und damit die Konfiguration, Inbetriebnahme und Diagnose des NET. Dieser Teilnehmer mit der NET-ID 1 erhält innerhalb eines Netzwerkes die umfassendsten Schreib-Leserechte.

Damit ist die Inbetriebnahme von NET-Teilnehmern außerordentlich einfach. Sie reduziert sich bei der Standard-Topologie „Durchschleifen“ neben der Installation mit konfektionierten Leitungen auf die:

- Festlegung des ersten NET-Teilnehmers durch Vergabe der NET-ID 1 und die mögliche Änderung der Baudrate im Menü NET-PARAMETER.
- Erstellung der Teilnehmerliste mit automatischer Vergabe der NET-IDs für die angeschlossenen Geräte im Menü TEILNEHMER und die
- Konfiguration über den Menüpunkt KONFIGURIEREN.

Weitere Informationen zur Konfiguration des NET finden Sie auf Seite 398.

Noch einfacher ist die Inbetriebnahme mit der **easySoft-Safety** und **easySoft-Pro**. Ab Version **easySoft-Pro V6.30** können Sie NET-Konfigurationen erstellen, die neben den bislang bekannten Geräten auch **easySafety ES4P**-Geräte aus der ES4P-Gerätefamilie enthalten. Unter der Bezeichnung ES4P-Gerät sind in dieser **easySoft-Pro** alle **easySafety ES4P**-Gerätevarianten zusammengefasst.



Die vollständige NET-Konfiguration des ES4P-Gerätes können Sie nur mit **easySoft-Safety** vornehmen. Mit **easySoft-Pro** können Sie aber im Rahmen der Inbetriebnahme bereits die NET-spezifischen Einstellungen „NET-ID“, „Baudrate“ und „Bus-Delay“ in das **easySafety ES4P**-Gerät übertragen. Dies kann notwendig werden, um auch die übrigen Geräte ansprechen und deren Funktion bereits testen zu können.

Informationen hierzu finden Sie in der Online-Hilfe der **easySoft-Pro**.

Sofern Sie einen gemischten Betrieb von **easySafety ES4P**-Geräten und bisherigen NET-Teilnehmern, wie z. B. **easy800**, planen, genügt unter Umständen die Konfigurations-Software **easySoft-Safety**. Dies ist der Fall, wenn die bisherigen NET-Teilnehmer ohne Schaltplan nur im REMOTE IO-Modus betrieben werden. Erst wenn für die herkömmlichen NET-Teilnehmer ein Schaltplan erstellt werden soll, ist der Einsatz von **easySoft-Pro** empfehlenswert. Der parallele Einsatz von **easySoft-Pro** und **easySoft-Safety** ist uneingeschränkt möglich.

Im Einzelnen können Sie über das NET:

- Zusätzliche Ein- und Ausgänge im Standard-Schaltplan verarbeiten.
- Aufgrund verteilter Schaltpläne schneller und besser steuern.
- Datum und Uhrzeit der NET-Teilnehmer synchronisieren.
- Im Standard-Schaltplan die Ein- und Ausgänge aller anderen NET-Teilnehmer lesen.
- Im Standard-Schaltplan die Ein- und Ausgänge von bisherigen NET-Teilnehmern, die keinen eigenen Schaltplan abarbeiten, lesen und auf deren Ausgänge schreiben.
- Mit PUT- und GET- Funktionsbausteinen 32-Bit-Werte im Standard-Schaltplan zu anderen Teilnehmern senden oder von diesen empfangen.
- Sicherheits-Konfigurationen von und zu jedem Teilnehmer laden (→ Abschnitt „Transfer des Standard- und Sicherheits-Schaltplanes über das NET“, Seite 393).
- Die Betriebsart STOP/RUN der NET-Teilnehmer 2 bis 8 abhängig von der Betriebsart des Teilnehmers 1 (Masters) steuern. Dazu muss bei den NET-Teilnehmern 2 bis 8 die Option REMOTE RUN aktiviert sein.



GEFAHR

Stellen Sie sicher, dass durch das automatische Starten von **easySafety ES4P** nicht ungewollt Maschinen und Anlagen starten bzw. anlaufen.

7.1.1 Übertragungsverhalten der NET-Teilnehmer

Vor jedem Schaltplan-Zyklus werden die Netzwerkdaten aus dem NET-Empfangspuffer in das Operandenabbild des Standard-Schaltplanes geschrieben. Mit diesen Daten durchläuft der Standard-Schaltplan den nächsten Zyklus. Zum Abschluss des Schaltplan-Zyklus werden die aktualisierten Netzwerkdaten aus dem Operandenabbild in den NET-Sendepuffer geschrieben und anschließend übertragen.

7.1.1.1 Lesen und Senden der Daten über das NET

Der Kommunikationsprozess eines NET-Teilnehmers liest jede Nachricht auf dem NET und prüft, ob diese für die eigene Adresse (NET-ID) bestimmt ist. Wenn ja, wird sie in einen Empfangsspeicher übernommen.

Verändert sich andererseits der Inhalt des Sendespeichers, wird eine Nachricht gesandt, sofern zu diesem Zeitpunkt keine andere Nachricht auf dem NET übertragen wird. Das NET stellt sicher, dass jeder Teilnehmer seine Nachrichten senden kann. Das bedeutet, dass jeder Teilnehmer zwischen dem Senden von Nachrichten eine Pausenzeit einhalten muss.

Die Pausenzeit verlängert sich mit der Anzahl der NET-Teilnehmer und dem Verringern der Baudrate.

Die Anzahl der vorhandenen NET-Teilnehmer erkennt jeder Teilnehmer anhand von deren „Lebenszeichen“.



Für eine schnelle Nachrichtenübertragung gilt:

- Stellen Sie die schnellstmögliche Baudrate ein, die Netzwerklänge und Leitungsquerschnitt zulassen.
- Weniger Nachrichten sind schnellere Nachrichten.
- Vermeiden Sie einen Schaltplan-Transfer (Download/Upload), während sich die übrigen NET-Teilnehmer in der Betriebsart RUN befinden.

7.1.2 Funktionen der NET-Teilnehmer

Es gibt unterschiedliche NET-Teilnehmertypen, die sich in Art der Programmierung und im Funktionsumfang unterscheiden und zum Teil kein eigenes Programm abarbeiten.

7.1.2.1 NET-Teilnehmer mit oder ohne Programm

- NET-Teilnehmer **mit** eigenem Programm.
 - Mögliche NET-IDs: 1-8.
 - Mögliche Geräte: Alle
- NET-Teilnehmer **ohne** eigenes Programm, als Ein-/Ausgabegerät im REMOTE IO-Modus. Bei diesem Anwendungsfall muss der NET-Teilnehmer 1 immer ein Programm besitzen.
 - Mögliche NET-IDs: 2-8
 - Mögliche Geräte: easy800 und MFD-Titan



easySafety ES4P-Geräte können als NET-Teilnehmer nicht im REMOTE IO-Modus betrieben werden. Sie benötigen stets einen Sicherheits-Schaltplan.

7.1.2.2 Arten der Programmierung

- NET-Teilnehmer vom Programmiertyp „easy“ (Programmierung in Form eines Standard-Schaltplanes):
 - Steuerrelais easy800
 - Bedien- und Visualisierungsgeräte (MFD-CP8-...-NT)
 - Sicherheits-Steuerrelais (ES4-...)
- NET-Teilnehmer vom Programmiertyp IEC (Programmierung nach der Norm IEC 61131-3):
 - Steuerungen XC200
 - Steuerungen EC4-200 (siehe Handbuch easyControl Programmierbare Steuerung, MN05003003Z)

7.1.3 Funktion Terminalmodus

Im Terminalmodus können Sie über die Bedientasten eines MFD-CP8-...-NT, das als NET-Teilnehmer betrieben wird, den Standard-Schaltplan (das Programm) eines anderen NET-Teilnehmers neu erstellen oder ändern.

➔ Auf **easySafety** ES4P-Geräte ist ein Zugriff im Terminalmodus über das NET nicht zulässig und daher gesperrt.

Hingegen ist ein derartiger Zugriff bei einer lokalen Ankopplung des MFD-CP8-... über die Multifunktions-Schnittstelle im Terminalmodus möglich.

Über das MFD-CP8-...-NT können Sie nacheinander eine Verbindung zu allen NET-Teilnehmern aufbauen.

Der gleichzeitige Betrieb mehrerer logischer Terminal-Verbindungen zwischen jeweils zwei NET-Teilnehmern ist mit Ausnahme der **easySafety** ES4P-Geräte möglich.

➔ Vermeiden Sie, dass im Terminalmodus von zwei Seiten gleichzeitig auf einen NET-Teilnehmer zugegriffen wird, da dies zur Störung des NET führt. Das gilt auch für den gleichzeitigen Zugriff auf ein Gerät über das NET und über **easySoft-Pro** oder ein MFD-CP8-...-NT im Terminalmodus.

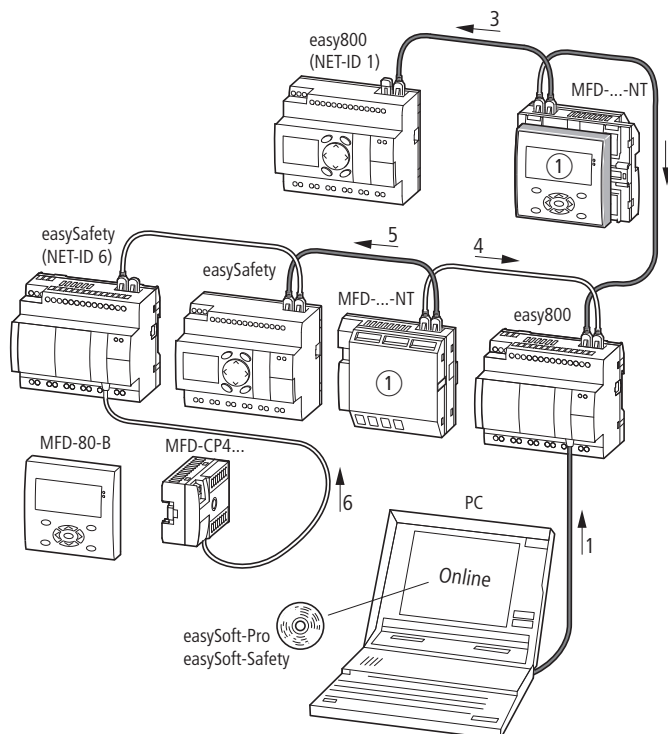


Abbildung 275:Zugriffsmöglichkeiten im Terminalmodus

① Terminalmodus

Logische Verbindung	Zugriff erlaubt/nicht erlaubt	Begründung
1 + 2, 1 + 4	nicht erlaubt	gleichzeitiger Zugriff von 2 Seiten auf einen NET-Teilnehmer
2 + 3	nicht möglich	im Terminalmodus baut das Anzeige-/Bediensystem zu einem Zeitpunkt nur eine logische Verbindung auf
5	nicht erlaubt	Terminalmodus über das NET zu easySafety
1 + 3, 3 + 4	erlaubt	gleichzeitiger Betrieb mehrerer Terminalverbindungen zu unterschiedlichen Teilnehmern
6	erlaubt	Lokaler Terminalbetrieb zu einem Gerät, das auch NET-Teilnehmer ist
1, 2, 3, 4	erlaubt	Lokaler Terminalbetrieb zu jeweils einem Gerät

7.1.4 Transfer des Standard- und Sicherheits-Schaltplanes über das NET

Von easySoft-Safety ausgehend, ist der Transfer (PC => Gerät/Gerät => PC), der Vergleich (PC = Gerät ?) und das Löschen der Sicherheits-Konfiguration über das NET möglich.



Eine Sicherheits-Konfiguration besteht aus dem Sicherheits-Schaltplan, einem möglichen Standard-Schaltplan (jeweils inkl. Bausteinplan) und den Sicherheits-Einstellungen.

Dabei greifen Sie über den NET-Teilnehmer, der via Programmierkabel an den PC angeschlossen ist, und über das NET auf das Zielgerät zu. Das NET stellt diese Routing-Funktion unter folgender Voraussetzung automatisch zur Verfügung.

- Das NET ist richtig konfiguriert und in Betrieb genommen.
- Dem easySafety ES4P wurde eine Safety-ID (SID) zugewiesen.

7.1.4.1 Safety-ID (SID1 - SID8)

Auch den Sicherheits-Schaltplan dürfen Sie, von easySoft-Safety ausgehend, über das NET zum Zielgerät übertragen.

Dazu müssen Sie dem Zielgerät eine Safety-ID zuweisen.

Diese Safety-ID kennzeichnet es eindeutig und sicher als den Empfänger der Sicherheits-Konfiguration. Für den Transfer müssen die Werte der Safety-ID auf dem Sicherheits-Steuerrelais und im Projekt der easySoft-Safety übereinstimmen.

Die Safety-ID ist dem Sicherheits-Steuerrelais fest zugeordnet und bleibt auch erhalten, wenn das Gerät beispielsweise im NET eine andere Position oder NET-ID erhält.

Die Safety-ID ist eine Eigenschaft des Gerätes und muss nicht mit der NET-ID korrespondieren (was aber sinnvoll ist). Sie ist nicht durch ein Passwort geschützt und nicht Bestandteil der Konfiguration. Die Safety-ID weisen Sie folgendermaßen zu:

- Über Tastatur und Anzeige direkt am Gerät. Wechseln Sie in diesem Fall in das Sondermenü und wählen Sie hier den Menüpunkt SAFETY-ID.
- Über ein MFD-CP4.../CP8... im TERMINALMODUS, wenn dies direkt am Sicherheits-Steuerrelais angeschlossen ist.
- Über **easySoft-Safety**, wenn das zu parametrierende Sicherheits-Steuerrelais direkt mit einem Programmierkabel am PC angeschlossen ist und in der Kommunikations-Ansicht die Einstellung „Lokal“ gewählt ist.

7.2 NET-Teilnehmer in Betrieb nehmen

Voraussetzung zur Inbetriebnahme des NET:

- Alle Teilnehmer sind ordnungsgemäß am NET angeschlossen (→ Abschnitt „Netzwerk easyNet anschließen“, Seite 47), die Abschlusswiderstände wurden beim geografisch ersten und letzten NET-Teilnehmer gesteckt und die Versorgungsspannung bei allen NET-Teilnehmern angeschlossen. Die LED POW muss bei allen NET-Teilnehmern leuchten oder blinken.
- Als ersten NET-Teilnehmer verwenden Sie zweckmäßig ein Gerät mit Display.
- Das zu parametrierende Gerät befindet sich in der Betriebsart STOP. Die LED POW dieses NET-Teilnehmers muss dauernd leuchten.

Bei der Erstinbetriebnahme ist die LED NET im Zustand „Aus“.



Nur, wenn Ihr NET entsprechend der Topologie „Durchschleifen“ (→ Seite 51) aufgebaut ist, kann es vom Teilnehmer mit der NET-ID 1 konfiguriert werden. Zur Vereinfachung sollten Sie die gesamte Parametrierung über diesen NET-Teilnehmer mit der NET-ID 1 vornehmen.

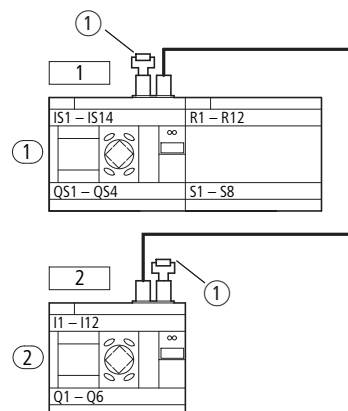
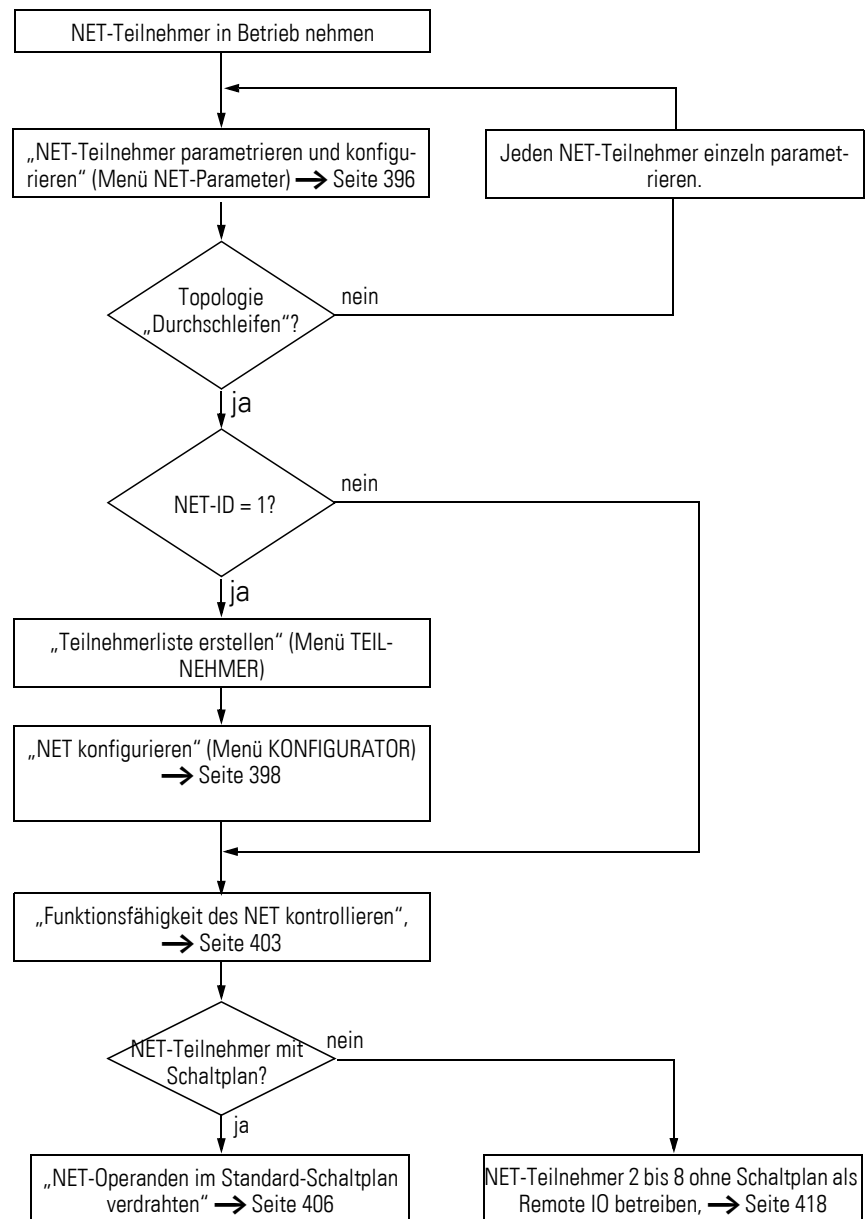


Abbildung 276: Beispieltopologie mit zwei NET-Teilnehmern

① Busabschlusswiderstand

□ Geografischer Platz, ○ Teilnehmernummer

7.2.1 Schnelleinstieg „NET-Teilnehmer in Betrieb nehmen“



7.2.2 NET-Teilnehmer parametrieren und konfigurieren

Möchten Sie mit dem NET arbeiten und mit mehreren Teilnehmern nicht sichere Daten austauschen, müssen Sie das NET zuvor parametrieren und konfigurieren. Diese Aufgabe können Sie bequem mit ea?ySoft-Safety für ea?ySafety ES4P-Geräte oder - wie nachfolgend beschrieben - über die Bedientasten eines Gerätes mit Display lösen. Eine detaillierte Beschreibung dieser NET-Parameter finden Sie ab Seite 414.



Beginnen Sie die Parametrierung mit dem geografisch ersten Gerät am NET, dem Teilnehmer mit der NET-ID 1. Über diesen NET-Teilnehmer können Sie das gesamte NET konfigurieren. Nur im Austauschfall sollten Sie das einzelne Gerät vor Ort konfigurieren.

Die Einstellungen zur Parametrierung und Konfiguration eines NET-Teilnehmers nehmen Sie im Menü NET-PARAMETER vor:

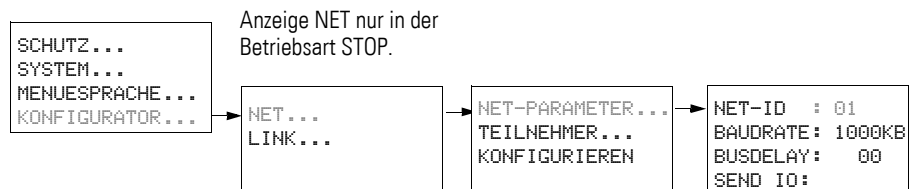


Abbildung 277:Menü NET-PARAMETER

Beim ea?ySafety ES4P-Gerät gelangen Sie folgendermaßen in das Menü NET-PARAMETER:

- ▶ Drücken Sie gleichzeitig, von der Statusanzeige ausgehend, DEL und ALT.

```

STD-PARAMETER... ↑
STD-PARAMETER
AKTIVIEREN PW
ALLES LOESCHEN ↓
  
```

- ▶ Wählen Sie den Menüpunkt STD-PARAMETER und drücken Sie die Taste OK.

```

SCHUTZ
SYSTEM
MENUESPRACHE
KONFIGURATOR
  
```

- ▶ Wählen Sie den Menüpunkt KONFIGURATOR und drücken Sie die Taste OK.



Die folgenden Tätigkeiten - beginnend ab dem Öffnen des Menüpunktes NET - sind nur in der Betriebsart STOP möglich.

```

NET..
LINK....
  
```

- ▶ Wählen Sie den Menüpunkt NET und drücken Sie die Taste OK.

```

NET-PARAMETER...
TEILNEHMER...
KONFIGURIEREN...
  
```

- ▶ Wählen Sie hier den Menüpunkt NET-PARAMETER und drücken Sie die Taste OK.


```

NET-ID : 01 ↑
BAUDRATE: 125KB
BUSDELAY: 00
SEND IO  ✓ ↓
REMOTE RUN  ✓

```

- Weisen Sie im Menü NET-PARAMETER mit ^ und v die NET-ID zu (hier: NET-ID 01) und bestätigen Sie mit der Taste OK.
- Wechseln Sie zur Baudrate und stellen Sie hier die höchstmögliche Übertragungsgeschwindigkeit ein, die Ihr NET zulässt (→ Seite 503). Damit ersparen Sie sich unnötige Wartezeiten .

Auf die übrigen Parameter gehen wir an dieser Stelle nicht weiter ein. Sie werden ab Seite 414 detailliert beschrieben.



Für den Teilnehmer mit der NET-ID 1 werden die Funktionen REMOTE RUN und REMOTE IO nicht benötigt und sind daher nicht verfügbar. easySafety ES4P-Geräte können generell nicht im REMOTE IO-Modus betrieben werden.

- Wenn alle Einstellungen ok sind, verlassen Sie das Menü mit ESC. Da Sie aktuell den Teilnehmer mit der NET-ID 1 parametrieren, können Sie nun im Menü TEILNEHMER die NET-Teilnehmerliste erstellen und anschließend über den Menüpunkt KONFIGURIEREN die NET-IDs zuweisen und eine einheitliche Baudrate und Bus-Pausenzeit einstellen.

7.2.3 Teilnehmerliste erstellen

Die Teilnehmerliste erstellen Sie im Menü TEILNEHMER.

Nur der geografisch erste Teilnehmer mit der NET-ID 1 verwaltet eine Teilnehmerliste. Ausschließlich über diesen NET-Teilnehmer oder über easySoft-Pro bzw. easySoft-Safety können Sie weitere NET-Teilnehmer anmelden.

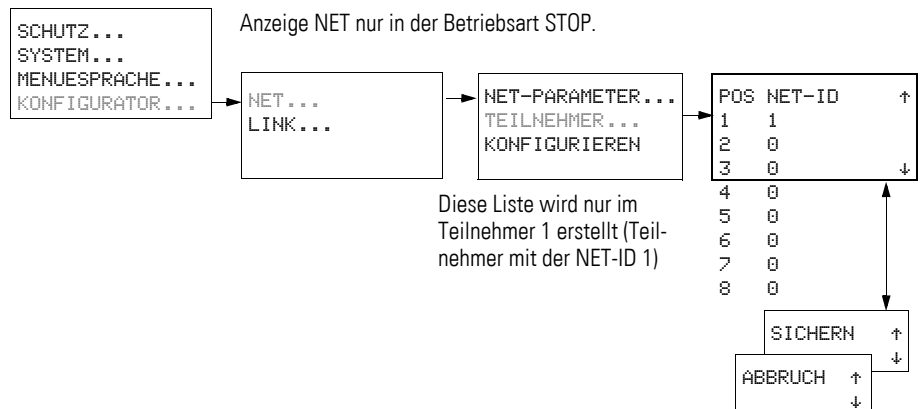


Abbildung 278:Menü TEILNEHMER

```

NET_PARAMETER...
TEILNEHMER...
KONFIGURIEREN...

```

- Wählen Sie mit den Cursortasten ^ und v auf den Menüpunkt TEILNEHMER... und drücken Sie die Taste OK.

7 Das Netzwerk ea?yNet

7.2 NET-Teilnehmer in Betrieb nehmen

1	1	↑
2	0	
3	0	
4	0	↓

- Gehen Sie zu dem Teilnehmer mit dem geografischen Platz 2.



Die linke Spalte zeigt die geografische Position des Gerätes im Netzwerk. Über die Ziffer in der rechten Spalte ordnen Sie dem Gerät an dieser Position eine NET-ID zu. Der Position 1 ist stets die NET-ID 1 zugeordnet.
Sie können ausschließlich nicht verwendete NET-IDs zuweisen.

1	1	↑
2	2	
3	0	
4	0	↓

- Wählen Sie mit den Cursortasten ^ und v den gewünschten geografischen Platz - hier Platz 2 - und drücken Sie die Taste OK.
- Wählen Sie mit den Cursortasten ^ und v die NET-ID 2 und drücken Sie die Taste OK.

Auf dem geografischen Platz 2 wurde der Teilnehmer mit der Nummer 2 festgelegt.

- Gehen Sie mit ESC zurück auf den Menüpunkt TEILNEHMER.

7.2.4 NET konfigurieren

Nachdem Sie die NET-Teilnehmer parametriert haben und eine Teilnehmerliste erstellt haben, können Sie nun das ea?yNet konfigurieren. Diese Konfiguration nehmen Sie im Menü KONFIGURIEREN vor.

Das Netzwerk NET können Sie nur über Eingaben beim NET-Teilnehmer 1 konfigurieren.

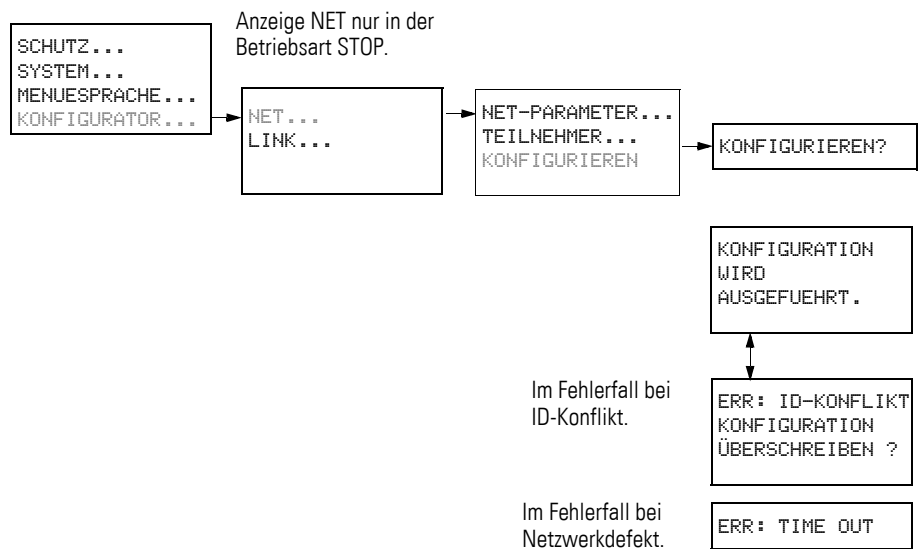


Abbildung 279:Menü KONFIGURIEREN

Voraussetzung für die Konfiguration über NET-Teilnehmer 1:

- Sie haben Ihr Netzwerk gemäß der Topologie „Durchschleifen“ verdrahtet.
- Alle Teilnehmer sind ordnungsgemäß am NET angeschlossen und die Abschlusswiderstände wurden gesteckt.
- Alle Teilnehmer sind mit Spannung versorgt, stellen im Geräte-Display das Grundmenü (die Statusanzeige) dar und befinden sich in der

Betriebsart STOP. Die LEDs POW und NET leuchten mit Dauerlicht.

Bei der Konfiguration erhalten alle am NET angeschlossenen Geräte ihre NET-ID in der Reihenfolge, wie sie in der Teilnehmerliste im Menü TEILNEHMER eingetragen sind. Außerdem wird bei allen Geräten einheitlich die für den NET-Teilnehmer 1 parametrisierte Baudrate und Bus-Pausenzeit automatisch eingestellt.

ACHTUNG

Die für den Betrieb ebenfalls wichtigen Parameter SEND IO und REMOTE RUN werden bei der NET-Konfiguration nicht in die angeschlossenen Geräte übertragen.

Wenn Sie eine von der Werkseinstellung abweichende Parametrierung wünschen, können Sie diese lokal über das Menü NET-PARAMETER beim betreffenden NET-Teilnehmer vornehmen.

Noch einfacher ändern Sie die Parametrierung per *easySoft-Pro* und *easySoft-Safety* in Verbindung mit einem Programmtransfer oder einem Transfer der Sicherheits-Konfiguration zu dem jeweiligen Gerät.



Während der NET-Konfiguration gehen alle angeschlossenen Teilnehmer automatisch in den Betriebszustand STOP. Die LED NET der Teilnehmer mit der NET-ID 2-8 wechselt in den Zustand AUS.

7.2.4.1 Vorgehensweise

```
NET_PARAMETER...  
TEILNEHMER...  
KONFIGURIEREN
```

- ▶ Wechseln Sie zum Menüpunkt KONFIGURIEREN und drücken Sie die Taste OK.

Es erscheint die Sicherheitsabfrage, ob Sie konfigurieren möchten.

```
KONFIGURIEREN ?
```

- ▶ Drücken Sie die Taste OK.

```
KONFIGURATION  
WIRD  
AUSGEFUEHRT !
```

Wenn die links stehende Meldung erscheint, ist die Konfiguration erfolgreich durchgeführt worden. Das Menü NET wird wieder angezeigt und die LEDs NET aller Teilnehmer blinken. Das NET ist betriebsbereit.

- ▶ Verlassen Sie das jeweilige Menü durch Drücken der Taste ESC.



Eventuelle Fehler während der Konfiguration werden durch Meldungen oder die LED NET angezeigt.

Mehr Informationen hierzu im folgenden Abschnitt und im Abschnitt „Funktionsfähigkeit des NET kontrollieren“ auf Seite 403.

7.2.4.2 Meldungen

Während der Konfiguration kann es zu folgenden Meldungen kommen:

Tabelle 24: Mögliche Meldungen bei der Konfiguration

Meldung	Bedeutung
KONFIGURATION WIRD AUSGEFUEHRT!	Die Konfiguration verläuft fehlerfrei, das NET mit den angeschlossenen Teilnehmern ist anschließend betriebsbereit.
ERR: ID-KONFLIKT KONFIGURATION UEBERSCHREIBEN?	Mindestens zwei NET-Teilnehmer besitzen die gleiche NET-ID, → Abschnitt „Fehlermeldung: ID-Konflikt“.
ERR: TIME OUT	Netzwerkdefekt, z. B. ist das Kabel nicht richtig gesteckt bzw. unterbrochen. Oder Sie versuchen, einem NET-Teilnehmer die NET-ID 1 zuzuweisen, obwohl bereits ein Master mit NET-ID 1 am NET existiert. Abhilfe: Überprüfen Sie die Steckverbindung oder die zugewiesenen NET-IDs und starten Sie erneut die Konfiguration.

Fehlermeldung: ID-Konflikt

Besitzt ein Teilnehmer eine NET-ID, die laut Teilnehmerliste nicht zu dem geografischen Platz passt, erscheint diese Fehlermeldung:

```
ERR:ID-KONFLIKT
KONFIGURATION
UEBERSCHREIBEN ?
```

Möchten Sie die NET-ID korrigieren (→ Abschnitt „NET-ID und Position ändern“), dann bestätigen Sie die Abfrage mit OK. Andernfalls können Sie die Konfiguration mit ESC abbrechen.

7.2.5 Konfiguration des NET verändern

Über den NET-Teilnehmer 1, geografischer Platz 1, können Sie die NET-Konfiguration jederzeit verändern.

7.2.5.1 NET-PARAMETER ändern

- ▶ Verändern Sie die NET-PARAMETER wie auf Seite 396 beschrieben.

7.2.5.2 NET-ID und Position ändern

- ▶ Gehen Sie auf den zu ändernden geografischen Platz (→ Abschnitt „Teilnehmerliste erstellen“ auf Seite 397).
 - ▶ Betätigen Sie die Taste OK.
- Bestehende NET-IDs können nur in noch nicht vergebene, freie NET-IDs verändert werden. Sind alle acht Nummern vergeben worden, müssen zuerst alle NET-IDs, die verändert werden sollen, auf Null gesetzt werden. Danach können die NET-IDs neu vergeben werden.
- Zur Vereinfachung setzt das Gerät alle NET-IDs auf Null, die einen geografischen Platz hinter der ersten zugewiesenen Null besitzen.
- ▶ Wählen Sie mit den Cursortasten \wedge und \vee die gewünschte NET-ID und bestätigen Sie mit der Taste OK.
 - ▶ Konfigurieren Sie alle NET-Teilnehmer erneut mit Hilfe des Menüs KONFIGURATION, → Seite 399.

ACHTUNG

Ein NET-Betrieb mit zwei Mastern (zwei Teilnehmern mit NET-ID 1) ist unzulässig und führt zu Störungen auf dem NET. Mögliche Auswirkung einer solchen Fehlkonfiguration mit zwei konkurrierenden Mastern, von denen einer in der Betriebsart STOP und der andere in der Betriebsart RUN betrieben wird, sind:

NET-Teilnehmern mit der NET-ID 2 - 8, die während des Betriebs automatisch dem Betriebsartenwechsel des NET-Teilnehmers mit der NET-ID 1 folgen sollen (REMOTE RUN-Parametrierung), toggeln ständig zwischen den Betriebszuständen STOP und RUN.

Bitte beachten Sie beim nachträglichen Einbau eines bereits konfigurierten Masters in ein bestehendes NET, dass sich dort kein zweiter Teilnehmer mit der NET-ID 1 befindet.

Beachten Sie auch bei der Konfiguration aus easySoft-Pro oder easySoft-Safety und lokaler Verbindung zu einem Teilnehmer, dass Sie diesem nicht die NET-ID 1 zuweisen, wenn sich bereits ein Master im NET befindet.

Abhilfe: Führen Sie nach jeder Änderung im NET eine NET-Konfiguration über den NET-Teilnehmer 1 durch.

7.2.5.3 Sicherheits-Konfiguration eines NET-Teilnehmers löschen

Wenn Sie bei einem konfigurierten NET-Teilnehmer die Funktion ALLES LÖSCHEN aufrufen, wird auch dessen NET-ID gelöscht.

Dieses betreffende Gerät ist nicht mehr länger NET-Teilnehmer, u. a. erkennbar an seiner ausgeschalteten LED NET. Die LED NET aller anderen konfigurierten und im Betrieb befindlichen NET-Teilnehmer meldet den NET-Fehler mit dem Zustand „Dauerlicht“.

ACHTUNG

Wenn Sie die Standard- und Sicherheits-Konfiguration im NET-Teilnehmer 1 löschen, wird auch die von diesem Teilnehmer verwaltete NET-Konfiguration gelöscht.

Abhilfe bei versehentlichem Löschen der NET-Konfiguration

- Bei aufgebauter Topologie „Durchschleifen“.
Sie müssen erneut über den NET-Teilnehmer 1 eine NET-Konfiguration durchführen (→ Seite 396).
- Bei aufgebauter Topologie „T-Stück und Stichleitung“.
Weisen Sie dem entsprechenden Gerät erneut lokal eine NET-ID zu.

7.2.6 Funktionsfähigkeit des NET kontrollieren

Die Funktionsfähigkeit des NET kontrollieren Sie optisch anhand der LED NET und im Schaltplan anhand der Diagnosebit ID01-ID08.

Tabelle 25: Funktionsfähigkeit des NET anhand der LED NET kontrollieren

LED NET-Zustand	Bedeutung
Aus	NET nicht im Betrieb, Störung in der Konfiguration.
Dauerlicht	Störung des NET-Teilnehmers, mögliche Ursachen: <ul style="list-style-type: none"> • NET ist initialisiert und mindestens ein Teilnehmer wurde nicht erkannt. Überprüfen Sie die Steckverbindungen. • Sie haben nach erfolgter Konfiguration bei mindestens einem Teilnehmer die NET-ID bzw. Baudrate nachträglich geändert. Ändern Sie die Konfiguration. • Sie haben bei einem NET-Teilnehmer die Konfiguration und damit seine NET-Konfiguration gelöscht, → Seite 402. Konfigurieren Sie das NET über Teilnehmer 1 neu. • Sie haben einen bestehenden NET-Teilnehmer ausgebaut und durch ein neues nicht parametrierbares Gerät ersetzt.
Blinkend	NET im störungsfreien Betrieb.

7.2.6.1 Diagnose

Die Diagnosebits ID01 - ID08 geben Auskunft über die An- bzw. Abwesenheit der NET-Teilnehmer. Der Zustand der Diagnosebits wird durch den Empfang eines Lebenszeichens bestimmt, das jeder NET-Teilnehmer sendet.

Das Lebenszeichen wird zyklisch, in Abhängigkeit von der Baudrate, gesendet.

Die Präsenz der konfigurierten NET-Teilnehmer wird in folgenden Zeitintervallen ausgewertet:

Baudrate	Teilnehmer muss das Lebenszeichen alle ... senden	Teilnehmer erkennt das Fehlen eines Lebenszeichen ab ...
[kB]	[ms]	[ms]
1000	60	180
500	60	180
250	120	360
125	240	720
50	600	1800
20	1500	4500
10	3000	9000

Wird das Lebenszeichen eines konfigurierten NET-Teilnehmers nicht mehr empfangen, wird sofort bei allen verbliebenen NET-Teilnehmern das Diagnosebit ID01 - ID08 für den fehlenden NET-Teilnehmer in den Zustand 1 gesetzt.

7 Das Netzwerk ea?yNet

7.2 NET-Teilnehmer in Betrieb nehmen

Diagnose-kontakt	Fehler
ID 01	Fehler im ea?yNet-Teilnehmer 1
ID 02	Fehler im ea?yNet-Teilnehmer 2
...	...
ID 07	Fehler im ea?yNet-Teilnehmer 7
ID 08	Fehler im ea?yNet-Teilnehmer 8

Fehlt beispielsweise der Teilnehmer mit der NET-ID 7, wechselt das Diagnosebit ID7 bei jedem verbliebenen NET-Teilnehmer auf 1. Zusätzlich wird der fehlende Teilnehmer durch ein Dauerlicht an der LED NET bei allen verbliebenen NET-Teilnehmern angezeigt.

ACHTUNG

Zur Sicherstellung, dass ein Standard-Schaltplan mit NET-Operanden (z. B. 3GT01) stets mit aktuellen gültigen Daten arbeitet, müssen Sie das Diagnosebit ID.. des sendenden NET-Teilnehmers abfragen (siehe nachfolgendes Beispiel). Werten Sie das entsprechenden Diagnosebit nicht aus, kann es in Ihrer Anwendung zu Fehlfunktionen kommen.

Beispiel zur Abfrage des Diagnosebit ID..

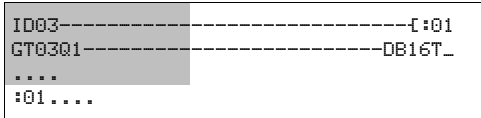


Abbildung 280:Abfrage des Diagnosebit im Standard-Schaltplan

= Sichtbarer Bereich

Teilnehmer mit Schaltplan	Der NET-Teilnehmer 1 erkennt den Ausfall eines NET-Teilnehmers 2...8, der ohne Schaltplan betrieben wird: Die über nL.., nR.., nQ.., nS.., nRN.. und GT.. empfangenen Eingangswerte werden in den Zustand 0 gesetzt. Die Ausgangswerte zu diesem NET-Teilnehmer werden nicht verändert.
Teilnehmer ohne Schaltplan (NET-Teilnehmer mit einer NET-ID 2 - 8 im REMOTE IO-Modus)	Die vom NET-Teilnehmer 1 empfangenen Ausgangswerte Q01 - Q08 und S01 - S08 werden in den Zustand 0 gesetzt.



Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung starten sonstige NET-Teilnehmer und NET-Teilnehmer vom Typ ea?ySafety ES4P die NET-Kommunikation unterschiedlich schnell. Bei gemischtem Betrieb dieser verschiedenen Typen an einem NET und gleichzeitigem Einschalten, meldet ein schneller startender sonstiger NET-Teilnehmer mit gesetztem Diagnosekontakt ID.. = 1 einen NET-Teilnehmer vom Typ ea?ySafety ES4P als fehlend.

Abhilfe: Verzögern Sie bei allen sonstigen NET-Teilnehmern die Auswertung der Diagnosebit ID.. für die NET-Teilnehmer vom Typ ea?ySafety ES4P mit Hilfe des Funktionsbausteines T (Zeitrelais) um ca. 5 s.

7.2.7 Statusanzeige anderer Teilnehmern anzeigen

Bei jedem Gerät, das über eine Konfiguration und ein Display mit Bedientasten verfügt, können Sie über das NET den Zustand der Ein- und Ausgänge jedes anderen NET-Teilnehmers anzeigen lassen.

- Wechseln Sie dazu zur Statusanzeige und betätigen Sie die Taste ESC.

```
1I12.....
      NT1
MO 06:42
1Q1..... RUN
```

Der Cursor wechselt zu der Anzeige des NET-Teilnehmers NT1 und blinkt. Die NET-ID wird der Anzeige der Ein-/Ausgangskennung vorangestellt (z. B. 1I..).

```
3I12.....7....
      NT3
MO 06:42
3Q1.3..6.. RUN
```

- Wechseln Sie auf die Nummer des gewünschten NET-Teilnehmers mit den Cursortasten ^ und v.

Im Display erscheint die Anzeige der Ein-/Ausgangszustände bei diesem NET-Teilnehmer (z. B. 3I../3Q..).

```
3R12.....7....
      NT3
MO 06:45
3S1.3..6.. RUN
```

- Betätigen Sie mehrfach die Taste ALT, wenn Sie die lokal eingestellte Zeit, das Datum oder die Sammelstörmelder für Transistor-Ausgänge bei diesem NET-Teilnehmer sehen wollen.

Ein weiteres Betätigen der Taste ESC beendet die Anzeige der Ein- und Ausgangszustände dieses NET-Teilnehmers und wechselt wieder zur lokalen Anzeige des NET-Teilnehmers NT1.



Der NET-Teilnehmer, dessen Display den Status anzeigt, kann die eigenen Daten nicht aus dem NET zurücklesen (siehe nachfolgendes Beispiel).

Beispiel:

Sie betrachten die Anzeige des NET-Teilnehmers NT 3, im Display blinkt NT3. Die Ein- und Ausgänge 3I.., 3R.., 3Q.. und 3S.. können nicht angezeigt werden.

Nachdem Sie mit der Taste ESC zur lokalen Anzeige gewechselt sind, blinkt die Anzeige NT3 nicht mehr und die Zustände der lokalen Ein- und Ausgänge werden angezeigt.

7.2.8 NET-Operanden im Standard-Schaltplan verdrahten



Die NET-Operanden verwenden Sie ausschließlich im Standard-Schaltplan.

Die verwendbaren NET-Operanden hängen vom Betrieb der Geräte am NET ab, wobei zwischen folgenden Anwendungsfällen unterschieden wird:

Betrieb der Geräte am NET	Verwendbare NET-Operanden vom Datentyp...	
	Bit	32 Bit
REMOTE IO-Modus; nur der NET-Teilnehmer 1 arbeitet einen Schaltplan ab.	nI., nR., nQ., nS...	–
Alle NET-Teilnehmer arbeiten jeweils einen Schaltplan ab.	nI., nR., nQ., nS., nRN., nSN...	nPT.. und nGT...
Mischbetrieb von NET-Teilnehmern mit und ohne Schaltplan.	nI., nR., nQ., nS., nRN., nSN...	nPT.. und nGT...

Tabelle 27: Lage und Ansprache der Operanden über ea?yNet

Teil- nehmer	Basisgerät via NET		Lokale Erweiterung via NET		Bitdaten via NET		Wortdaten via NET	
	Eingang nI	Ausgang nQ	Eingang nR	Ausgang nS	Eingang nRN	Ausgang nSN	Empfangen	Senden
1	2 I 1...2 I 16	2 Q 1...2 Q 8	2 R 1...2 R 16	2 S 1...2 S 8	2 RN 1...2 RN 32	2 SN 1...2 SN 32	GT 1	PT 1

	8 I 1...8 I 16	8 Q 1...8 Q 8	8 R 1...8 R 16	8 S 1...8 S 8	8 RN 1...8 RN 32	8 SN 1...8 SN 32	16	16
2	1 I 1...1 I 16	1 Q 1...1 Q 8	1 R 1...1 R 16	1 S 1...1 S 8	1 RN 1...1 RN 32	1 SN 1...1 SN 32	GT 1	PT 1
	3 I 1...3 I 16	3 Q 1...3 Q 8	3 R 1...3 R 16	3 S 1...3 S 8	3 RN 1...3 RN 32	3 SN 1...3 SN 32	...	...
	8 I 1...8 I 16	8 Q 1...8 Q 8	8 R 1...8 R 16	8 S 1...8 S 8	8 RN 1...8 RN 32	8 SN 1...8 SN 32	16	16
3	1 I 1...1 I 16	1 Q 1...1 Q 8	1 R 1...1 R 16	1 S 1...1 S 8	1 RN 1...1 RN 32	1 SN 1...1 SN 32	GT 1	PT 1
	2 I 1...2 I 16	2 Q 1...2 Q 8	2 R 1...2 R 16	2 S 1...2 S 8	2 RN 1...2 RN 32	2 SN 1...2 SN 32	...	...
	4 I 1...4 I 16	4 Q 1...4 Q 8	4 R 1...4 R 16	4 S 1...4 S 8	4 RN 1...4 RN 32	4 SN 1...4 SN 32	16	16
4	1 I 1...1 I 16	1 Q 1...1 Q 8	1 R 1...1 R 16	1 S 1...1 S 8	1 RN 1...1 RN 32	1 SN 1...1 SN 32	GT 1	PT 1
	2 I 1...2 I 16	2 Q 1...2 Q 8	2 R 1...2 R 16	2 S 1...2 S 8	2 RN 1...2 RN 32	2 SN 1...2 SN 32	...	...
	3 I 1...3 I 16	3 Q 1...3 Q 8	3 R 1...3 R 16	3 S 1...3 S 8	3 RN 1...3 RN 32	3 SN 1...3 SN 32	16	16
5	1 I 1...1 I 16	1 Q 1... Q 8	1 R 1...1 R 16	1 S 1...1 S 8	1 RN 1...1 RN 32	1 SN 1...1 SN 32	GT 1	PT 1

	4 I 1...4 I 16	4 Q 1...4 Q 8	4 R 1...4 R 16	4 S 1...4 S 8	4 RN 1...4 RN 32	4 SN 1...4 SN 32	16	16
	6 I 1...6 I 16	6 Q 1...6 Q 8	6 R 1...6 R 16	6 S 1...6 S 8	6 RN 1...6 RN 32	6 SN 1...6 SN 32		
	7 I 1...7 I 16	7 Q 1...7 Q 8	7 R 1...7 R 16	7 S 1...7 S 8	7 RN 1...7 RN 32	7 SN 1...7 SN 32		
	8 I 1...8 I 16	8 Q 1...8 Q 8	8 R 1...8 R 16	8 S 1...8 S 8	8 RN 1...8 RN 32	8 SN 1...8 SN 32		

Teil- nehmer	Basisgerät via NET		Lokale Erweiterung via NET		Bitdaten via NET		Wortdaten via NET	
	Eingang nI	Ausgang nQ	Eingang nR	Ausgang nS	Eingang nRN	Ausgang nSN	Empfangen	Senden
6	1 I 1...1 I 16	1 Q 1...1 Q 8	1 R 1...1 R 16	1 S 1...1 S 8	1 RN 1...1 RN 32	1 SN 1...1 SN 32	GT 1	PT 1

	5 I 1...5 I 16	5 Q 1...5 Q 8	5 R 1...5 R 16	5 S 1...5 S 8	5 RN 1...5 RN 32	5 SN 1...5 SN 32	16	16
	7 I 1...7 I 16	7 Q 1...7 Q 8	7 R 1...7 R 16	7 S 1...7 S 8	7 RN 1...7 RN 32	7 SN 1...7 SN 32		
7	8 I 1...8 I 16	8 Q 1...8 Q 8	8 R 1...8 R 16	8 S 1...8 S 8	8 RN 1...8 RN 32	8 SN 1...8 SN 32		
	1 I 1...1 I 16	1 Q 1...1 Q 8	1 R 1...1 R 16	1 S 1...1 S 8	1 RN 1...1 RN 32	1 SN 1...1 SN 32	GT 1	PT 1

	6 I 1...6 I 16	6 Q 1...6 Q 8	6 R 1...6 R 16	6 S 1...6 S 8	6 RN 1...6 RN 32	6 SN 1...6 SN 32	16	16
8	8 I 1...8 I 16	8 Q 1...8 Q 8	8 R 1...8 R 16	8 S 1...8 S 8	8 RN 1...8 RN 32	8 SN 1...8 SN 32		
	1 I 1...1 I 16	1 Q 1...1 Q 8	1 R 1...1 R 16	1 S 1...1 S 8	1 RN 1...1 RN 32	1 SN 1...1 SN 32	GT 1	PT 1

	8 I 1...8 I 16	8 Q 1...8 Q 8	8 R 1...8 R 16	8 S 1...8 S 8	7 RN 1...7 RN 32	7 SN 1...7 SN 32	16	16

7.2.8.1 NET-Operanden nI.., nR.., nQ.. und nS..

Folgende NET-Operanden können beschrieben und/oder gelesen werden.

Lesen von nI.., nR.., nQ.. und nS..

n = NET-ID des Teilnehmers, dessen NET-Operanden gelesen oder beschrieben werden.



Die Operanden *RN.. und *SN.. sind immer NET-Operanden und dürfen nur mit vorangestellter NET-ID als nRN.. und nSN.. verwendet werden. Die NET-Operanden sind nur im Standard-Schaltplan verfügbar. Wie Sie dem Operanden eine NET-ID voranstellen, erfahren Sie auf Seite 407. Ohne vorangestellte NET-ID meldet die Schaltplanprüfung „S-PRÜFUNG“ einen Verstoß gegen Regel 29 (→ Abschnitt „Regeln im Sicherheits-Schaltplan“, Seite 259).

Jeder NET-Teilnehmer mit Standard-Schaltplan kann über diese, als Kontakt verdrahteten Operanden, die Signalzustände an den Eingangs- und Ausgangsklemmen jedes anderen NET-Teilnehmers lesen. Unabhängig davon, ob bei dem zu lesenden NET-Teilnehmer ein Schaltplan abgearbeitet wird oder nicht.

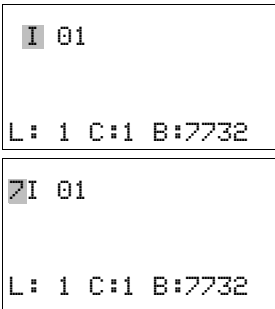
Diese NET-Operanden nI.., nR.., nQ.. und nS.. verwenden Sie, um die Signalzustände von NET-Teilnehmern (NET-ID 2 - 8) zu lesen.

NET-ID eines NET-Operanden vorgeben

Voraussetzung: Sie haben im Standard-Schaltplan einen Operanden I.., R.., Q.., R.., RN.. S.. oder SN.. ausgewählt und befinden sich im Eingabemodus.

7 Das Netzwerk easyNet

7.2 NET-Teilnehmer in Betrieb nehmen



Dieser Modus wird durch einen blinkenden Operanden angezeigt.

► Bewegen Sie den Cursor mit der Cursortasten < in die Position links vom Operanden. Als Startwert erscheint eine blinkende Null.

Geben Sie mit den Cursortasten ^ oder v die gewünschte NET-ID vor, hier NET-ID 7.

Bestätigen Sie die Eingabe mit OK.

Aus dem lokalen Operanden I.., R.., Q.. oder S.. wurde ein NET-Operand nI.., nR.., nQ.. und nS...

Wie die Ein-/Ausgänge IS../QS. eines easySafety-Gerätes den NET-Operanden nI.. und nQ.. zugeordnet sind, zeigt die folgende Abbildung.

Tabelle 28: Ein-/Ausgänge IS../QS. eines easySafety ES4P-Gerätes im Standard-Schaltplan eines anderen Teilnehmers via NET lesen (siehe auch Abbildung 281)

Eingang im Standard-Schaltplan nI	Eingang easySafety ES4P mit NET-ID n IS	Ausgang im Standard-Schaltplan nQ	Ausgang easySafety ES4P mit NET-ID n QS/QR
n I 1	IS1	n Q 1	QS1
...
n I 14	IS14	n Q 4	QS4
		n Q 7	QR1



GEFAHR

Die sicheren Ein- und Ausgänge eines easySafety-Gerätes als NET-Teilnehmer können im Standard-Schaltplan eines anderen NET-Teilnehmers zwar gelesen werden, verlieren aber ihre sicheren Eigenschaften.

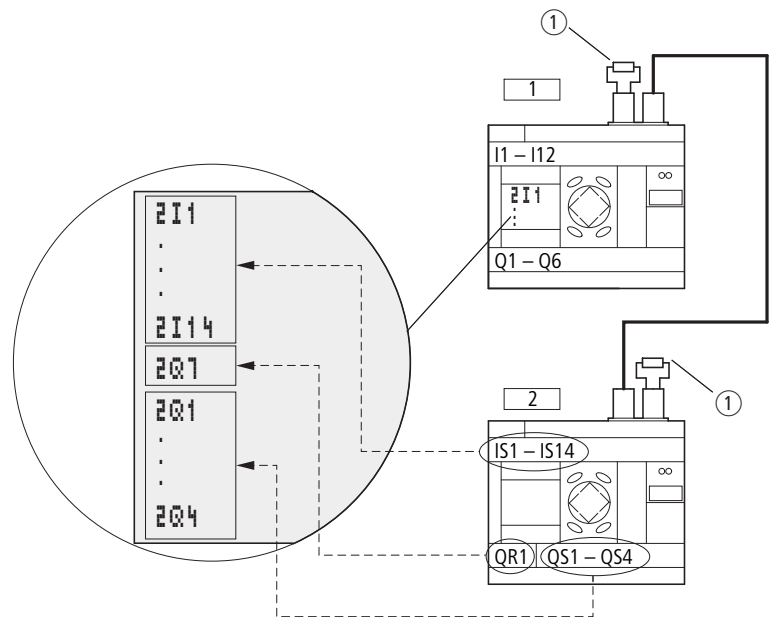


Abbildung 281: Ein- und Ausgänge eines easySafety ES4P-Gerätes im Standard-Schaltplan eines anderen Teilnehmers verwenden

① Busabschlusswiderstand

□ Teilnehmer 1 = easy800, Teilnehmer 2 = easySafety ES4P

Beispiel zum Lesen eines Einganges IS.. eines easySafety-Gerätes:

Ein NET-Teilnehmer soll den Eingang IS14 des NET-Teilnehmers 4 über das NET in seinem Standard-Schaltplan lesen und in seinen Merker M01 zwischenspeichern.



Abbildung 282: Standard-Schaltplan zum Lesen eines sicheren Einganges von einem anderen NET-Teilnehmer

Schreiben von nQ.. und nS..

Schreibberechtigt über die Operanden nQ.. und nS.. ist ausschließlich der NET-Teilnehmer 1. Über die Spulen nQ.. und nS.. schreibt er auf die Ausgangsklemmen eines anderen NET-Teilnehmers, der im REMOTE IO-Modus ohne einen Schaltplan arbeitet.

Beispiel 1:

NET-Teilnehmer 1 soll den Eingang I1 des NET-Teilnehmers 2 lesen und auf den Ausgang Q1 des NET-Teilnehmers 2 schreiben. NET-Teilnehmer 2 besitzt keinen Schaltplan.

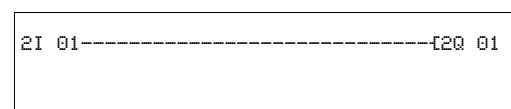


Abbildung 283: Schaltplan im NET-Teilnehmer 1

7.2.8.2 NET-Operanden nRN.. (Eingang) und nSN.. (Ausgang)

Zur Verwendung dieser NET-Operanden muss bei dem sendenden wie dem empfangenden Teilnehmer ein Schaltplan vorhanden sein.



Die Operanden *RN.. und *SN.. sind immer NET-Operanden und dürfen nur mit vorangestellter NET-ID als nRN.. und nSN.. verwendet werden. Die NET-Operanden sind nur im Standard-Schaltplan verfügbar. Wie Sie dem Operanden eine NET-ID voranstellen, haben Sie bereits auf Seite 407 erfahren. Ohne vorangestellte NET-ID meldet die Schaltplanprüfung „S-PRÜFUNG“ einen Verstoß gegen Regel 29 (→ Abschnitt „Regeln im Sicherheits-Schaltplan“, Seite 259).

Die am Bit-Austausch beteiligten NET-Teilnehmer müssen die Operanden RN und SN immer paarweise verwenden (→ Abbildung 284 und 285).

Schreiben über SN

Mit Hilfe des NET-Operanden SN (**S**end **N**ET) senden Sie eine Bit-Information von einem NET-Teilnehmer zum anderen. Dazu wählen Sie den SN-Operanden in einem Spulenfeld aus.

Lesen über RN

Mit Hilfe des NET-Operanden RN (**R**ecieve **N**ET) empfangen Sie die Bit-Informationen, die ein anderer NET-Teilnehmer gesendet hat. Dazu wählen Sie den RN-Operanden in einem Kontaktfeld aus.

SN-RN-Kombination

Da die Operanden RN und SN immer paarweise verwendet werden müssen, gilt folgende Regel:

- beim Sender-Teilnehmer und Empfänger-Teilnehmer verwenden Sie für jedes zu bildende SN/RN-Paar die gleiche Operandennummer.
- im Schaltplan des Sender-Teilnehmers parametrieren Sie für den SN-Operanden (Spule) die Teilnehmernummer (NET-ID) des Empfänger-Teilnehmers.
- im Schaltplan des Empfänger-Teilnehmers parametrieren Sie für den RN-Operanden (Kontakt) die Teilnehmernummer (NET-ID) des Sender-Teilnehmers.

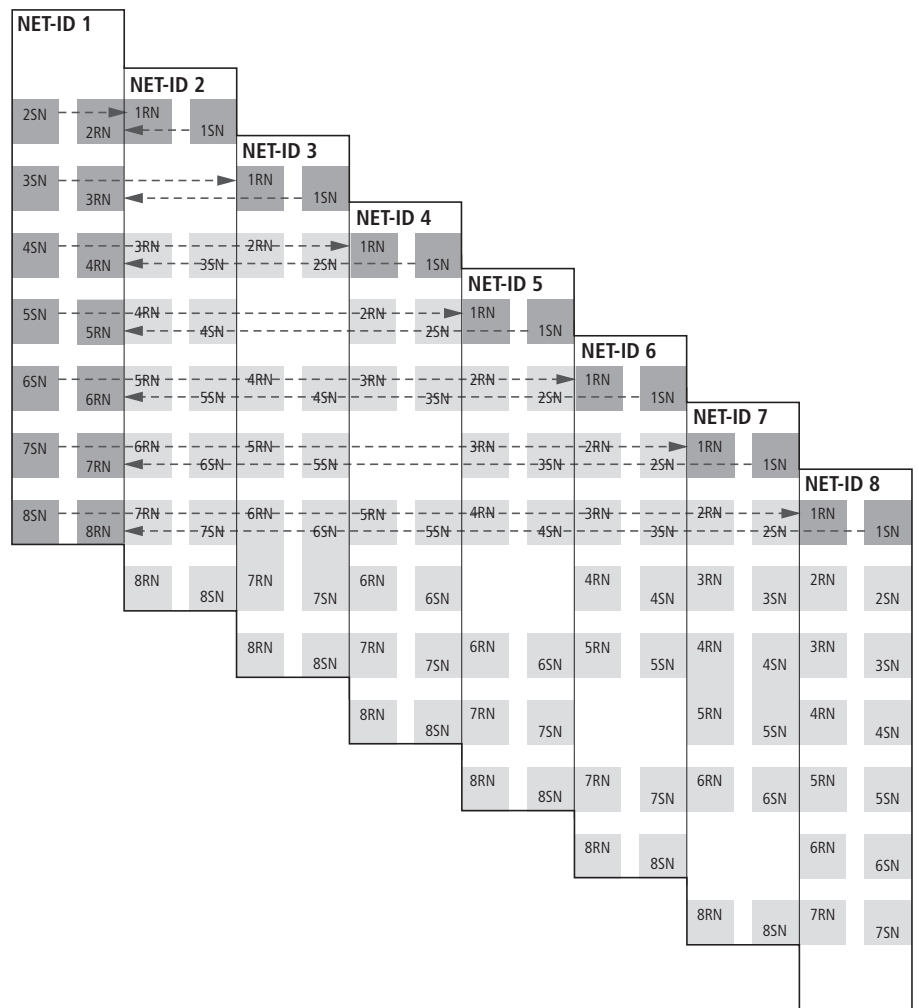


Abbildung 284:SN-RN-Kombinationen des NET-Teilnehmers 1

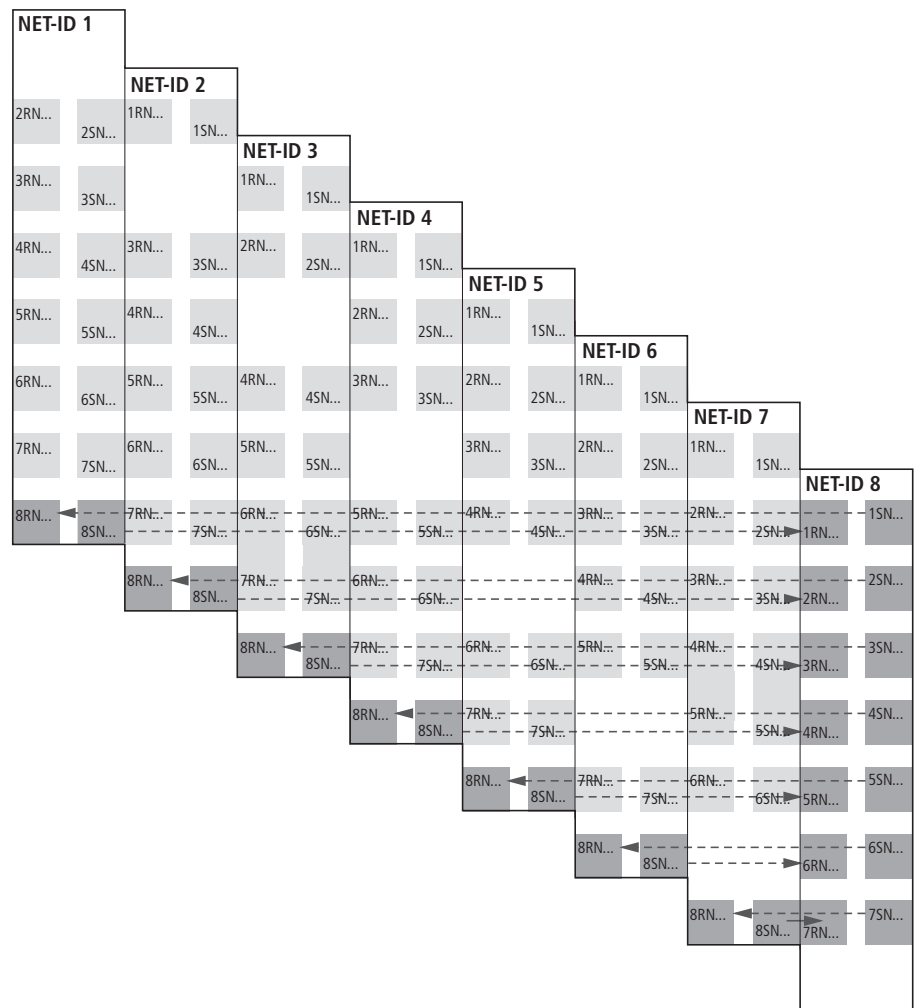


Abbildung 285:SN-RN-Kombinationen des NET-Teilnehmers 8

7.2.8.3 SN-RN-Beispiel

NET-Teilnehmer 2 sendet den Zustand der P-Taste P01 über SN1 zu NET-Teilnehmer 1.

```
P 01-----[1SN01]
```

Beim NET-Teilnehmer 1 wird über RN1 der Zustand von P01 als Zählimpuls für das Zählrelais C01 verknüpft.

```
2RN01-----[C01C_]
```


7.2.8.4 NET-Operanden GT.. (Empfangen), PT.. (Senden) und SC.. (Datum und Uhrzeit setzen)

Die Funktionsbausteine sind vom Datentyp 32-Bit. Für ea?ySafety ES4P-Geräte können Sie bis zu 16 GT- und 16 PT-Funktionsbausteine im Standard-Schaltplan verwenden. Sie funktionieren nur, wenn das NET im ordnungsgemäßen Betrieb ist (→ Abschnitt „Funktionsfähigkeit des NET kontrollieren“, Seite 403).

GT..

Mit dem GET-Funktionsbaustein GT.. lesen Sie einen 32-Bit-Wert gezielt aus dem NET aus. Der GET-Funktionsbaustein holt sich die Daten automatisch, sobald sie ein anderer NET-Teilnehmer mit dem PUT-Funktionsbaustein auf dem NET bereitstellt. Das Eintreffen neuer Daten wird - für die Dauer eines Abarbeitungszyklus - durch den Zustand 1 am Ausgang Q1 gemeldet.

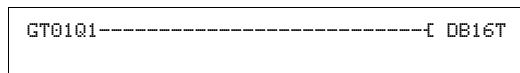


Abbildung 286:ea?ySafety ES4P-Schaltplan mit GET-Baustein

Mehr Informationen zum GET-Baustein finden Sie auf Seite 179.

PT..

Mit dem PUT-Funktionsbaustein (put = stellen, setzen) PT.. können Sie den Wert eines Operanden an das NET übergeben, der maximal 32 Bit lang sein kann.

Mit steigender Flanke am Eingang T_ wird der Sollwert an I1 zunächst zwischengespeichert und dann an das NET übergeben.

Der Operandenwert wird übertragen und vom korrespondierenden GET-Funktionsbaustein bei einem anderen NET-Teilnehmer automatisch gelesen.

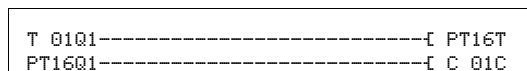


Abbildung 287:ea?ySafety ES4P-Schaltplan mit PUT-Baustein

Mehr Informationen zum PUT-Baustein finden Sie auf Seite 218.

7.3 Beschreibung der NET-PARAMETER

Die nachfolgend beschriebenen NET-Parameter finden Sie im Menü NET-PARAMETER:

- ▶ Drücken Sie gleichzeitig, von der Statusanzeige ausgehend, DEL und ALT. Wählen Sie nacheinander die Menüpunkte STD-PARAMETER -> KONFIGURATOR -> NET -> NET-PARAMETER und drücken Sie die Taste OK.

7.3.1 NET-ID (Teilnehmernummer)

Werkseinstellung NET-ID = 00.

Wählbare NET-IDs 1 - 8.

Anhand seiner NET-ID wird ein Gerät eindeutig im NET identifiziert. Innerhalb eines Netzwerks darf eine NET-ID daher nur einmal vergeben werden.

Mit der Werkseinstellung NET-ID 00 kann es nicht zur versehentlichen Doppeladressierung beim Austausch eines bestehenden NET-Teilnehmers (NET-ID 1- 8) kommen.

7.3.2 BAUDRATE

(Übertragungsgeschwindigkeit des NET)

Werkseinstellung Baudrate = 125 kB.

Die Geräte erlauben Ihnen eine NET-Übertragungsgeschwindigkeit von 10 - 1000 kBaud, die in festgelegten Schritten wählbar ist. Mögliche Baudraten sind: 10, 20, 50, 125, 250, 500 und 1000 kB.

Wählen Sie mit  und  eine Baudrate von 10 - 1000 kB aus und bestätigen Sie mit der Taste OK.



Bei allen NET-Teilnehmern muss eine identische Übertragungsgeschwindigkeit parametrierbar sein. Diese Forderung ist automatisch erfüllt, wenn Sie die NET-Konfiguration über den NET-Teilnehmer 1 durchführen (→ Seite 396).

Die maximale Übertragungsgeschwindigkeit ist von der Gesamtlänge der Netzkabelungen abhängig (→ Technische Daten, Abschnitt „Netzwerk easyNet“ auf Seite 503).



Die Reaktionsgeschwindigkeit aller Geräte, die über das NET verbunden sind, hängt wesentlich von der Baudrate, der Bus-Pausenzeit und der Menge der übertragenen Daten ab. Wählen Sie daher immer die maximale Übertragungsgeschwindigkeit. Die werkseitig eingestellte Baudrate geht von einer Gesamtlänge der Netzkabelungen von 125 m aus. Eine maximal parametrierbare Baudrate ist sehr wichtig, wenn am NET ein MFD-Titan im Terminalmodus arbeiten soll und daher zusätzliche NET-Übertragungszeit erfordert.

7.3.3 BUSDELAY

(Bus-Pausenzeit)

Werkseinstellung: Bus-Pausenzeit = 0 (empfohlene Einstellung, die Sie nur bei einem der unten genannten Gründe verändern sollten).

Über BUSDELAY verändern Sie einen Multiplikator, der die Bus-Pausenzeit [tp] zwischen den Übertragungszyklen der Nutzdaten im NET erhöht.

- Wert 1 bedeutet, dass sich die Bus-Pausenzeit verdoppelt.
- Wert 15 bedeutet, dass sich die Bus-Pausenzeit versechzehnfacht.



Bei allen NET-Teilnehmern muss eine identische Bus-Pausenzeit parametrisiert sein. Diese Forderung ist automatisch erfüllt, wenn Sie die NET-Konfiguration über den NET-Teilnehmer 1 durchführen (→ Abschnitt „NET konfigurieren“ auf Seite 398).

- ▶ Wählen Sie bei Bedarf mit \wedge und \vee einen Multiplikator zwischen 1 - 15 aus und bestätigen Sie mit der Taste OK.

$$tp_{\text{neu}} = tp \times (1 + n)$$

tp_{neu} = neue Bus-Pausenzeit

tp = Von Netzwerk ermittelte Bus-Pausenzeit

n = Wert an BUSDELAY

Die NET-Teilnehmer organisieren im Normalbetrieb ihren Datenaustausch selbstständig. Dabei ermitteln die NET-Teilnehmer auch notwendige Mindest-Pausenzeiten, damit alle ihre Nachrichten senden können.

Folgende Gründe könnten - trotz einer maximal parametrisierten Baudrate - eine Erhöhung der Bus-Pausenzeit erforderlich machen:

- Neben den Nutzdaten werden zusätzliche Daten zum PC, d. h. zur easySoft-Pro im Zustand „Online“ oder zu einem MFD-Titan im Terminalmodus übertragen.
- Die Übertragungsgeschwindigkeit ist gering.

Mit einer erhöhten Bus-Pausenzeit vergrößern Sie das Zeitfenster zur Übertragung der Daten für die Online-Dienste wie Stromflussanzeige, Zustandsanzeige der Ist-Werte von Funktionsbaustein-Operanden und Zwangssetzen von Merkern.

Tatsächlich notwendig wird eine Erhöhung der Bus-Pausenzeit aber nur unter folgenden Bedingungen:

- Sie nutzen ein MFD-Titan im Terminalmodus über das NET und sehen gelegentlich auf dessen Display die Meldung „Verbindung wird hergestellt...“. In diesem Fall muss die Bus-Pausenzeit dauerhaft erhöht werden.
- Über das NET wollen Sie die Online-Dienste der Konfigurations-Software easySoft-Safety nutzen. In der Kommunikations-Ansicht erhalten Sie aber die Fehlermeldung „Gerät antwortet nicht“. Diese Fehlermeldung erscheint, wenn Sie eine Online-Verbindung aufbauen wollen oder sich

bereits im Verbindungszustand „Online“ befinden. In diesem Fall ist eine temporäre Erhöhung der Bus-Pausenzeit sinnvoll. Sie sollte allerdings nach Ende der Inbetriebnahme zurückgenommen werden.

Beachten Sie bitte auch, dass die Konfigurations-Software *easySoft-Safety* Zustandsänderungen beim Gerät spontaner darstellt, wenn Sie die höchste PC-Baudrate wählen.



Eine Verlängerung der Bus-Pausenzeit bedeutet, dass über das NET weniger Nachrichten (Eingänge, Ausgänge, Bitdaten, Wortdaten) pro Zeiteinheit übertragen werden.

Die Reaktionsgeschwindigkeit aller Geräte, die über das NET verbunden sind, hängt von der Baudrate, der Bus-Pausenzeit und der Menge der übertragenden Daten ab.

Daher sollten Sie für Bus-Delay den vorgeschlagenen Multiplikator 0 möglichst beibehalten!

7.3.4 SEND IO

(Jede Änderung der Ein-/Ausgänge senden)

Werkseinstellung SEND IO = Ein

Aktivieren Sie die Funktion SEND IO, wenn kurze Reaktionszeiten auf jede Zustandsänderung am Ein- oder Ausgang eines NET-Teilnehmers (z. B. an 2I 02, 8Q 01, etc.) gefordert sind. Zusätzlich zur zyklischen Datenübertragung wird die Zustandsänderung in einem gesonderten Telegramm unverzüglich allen anderen NET-Teilnehmern mitgeteilt.

NET-Teilnehmer ohne Schaltplan senden, ohne Berücksichtigung der SEND IO-Einstellung, sofort jede Zustandsänderung eines Ein- oder Ausganges.

Eine aktivierte Funktion SEND IO bedeutet, dass das Nachrichtenaufkommen auf dem NET stark anwachsen und die Übertragung weiterer Nutzdaten verlangsamen kann.

SEND IO	✓
---------	---



Wenn Sie einen schnellen Zähler (z. B. CH01), dessen Eingangsdaten sich ständig ändern, im Schaltplan eines NET-Teilnehmers benutzen, ist SEND IO für diesen Teilnehmer zu deaktivieren.

Ansonsten erhöhen die Zustandsänderungen am Zählereingang unnötig das Nachrichtenaufkommen auf dem NET.

7.3.5 REMOTE RUN

(Betriebsartenwechsel entsprechend der Betriebsart des NET-Teilnehmers mit der NET-ID 1)

Werkseinstellung REMOTE RUN = Ein

Bei NET-Teilnehmern mit der NET-ID 2 - 8, die während des Betriebs automatisch dem Betriebsartenwechsel des NET-Teilnehmers mit der NET-ID 1 folgen sollen, muss REMOTE RUN eingeschaltet sein.



Wenn Sie aktuell den Teilnehmer mit der NET-ID 1 parametrieren, wird die Funktion REMOTE RUN nicht benötigt und ist daher nicht verfügbar.



GEFAHR

Stellen Sie sicher, dass durch das automatische Starten von easySafety ES4P Maschinen und Anlagen nicht ungewollt starten bzw. anlaufen.



NET-Teilnehmer mit Schaltplan, die über ein Display verfügen, folgen nur dann dem Wechsel der Betriebsart, wenn das Geräte-Display die Statusanzeige oder einen Text anzeigt.

7.3.6 REMOTE IO

(Betrieb als Ein-/Ausgabegerät, ohne eigenen Schaltplan)

Werkseinstellung REMOTE IO = Ein



Der Betrieb eines easySafety ES4P-Gerätes als reines Ein-/Ausgabegerät ist nicht möglich. Aus diesem Grund unterstützt easySafety ES4P die Funktion REMOTE IO nicht. Das easySafety ES4P-Gerät lässt sich am NET ausschließlich als Teilnehmer mit Schaltplan betreiben. Folglich können die Ausgänge nur über den Standard-Schaltplan des jeweiligen Gerätes beschrieben werden, aber nicht vom NET-Teilnehmer 1 über die Operanden nQ.. und nS...

Bei eingeschaltetem REMOTE IO-Modus und ausschließlich ohne eigenen Schaltplan fungieren die herkömmlichen NET-Teilnehmern mit der NET-ID 2 - 8 als Ein-/Ausgabegeräte.



Werkseitig sind alle Geräte mit Ausnahme von easySafety ES4P als Ein- und Ausgabegeräte konfiguriert, die dem NET-Teilnehmer mit der NET-ID 1 ihre Ein- und Ausgänge zur Verfügung stellen. Dies hat den Vorteil, dass Geräte mit und ohne Display sofort als Ein- und Ausgabegeräte betrieben werden können. Einem solchen Gerät weisen Sie nur noch die NET-ID, Baudrate und Bus-Pausenzeit zu.

Sobald Sie bei einem solchen NET-Teilnehmer mit der NET-ID 2 - 8 einen Schaltplan eingeben, wird die Funktion REMOTE IO automatisch deaktiviert.

Damit wird verhindert, dass auf die Ausgänge eines solchen NET-Teilnehmers sowohl lokal vom eigenen Schaltplan, wie auch vom REMOTE-Teilnehmer 1 schreibend zugegriffen wird.

Die Standardeinstellungen für ein Ein- und Ausgabegerät sind:

SEND IO	✓
REMOTE RUN	✓

7.4 NET-Teilnehmer ersetzen

Wenn Sie bei einer im Betrieb befindlichen Anlage einen vorhandenen NET-Teilnehmer NT2 - NT8 ersetzen wollen, sollten Sie vorbereitende Maßnahmen treffen, um eine störungsfreie Inbetriebnahme dieses NET-Teilnehmers zu gewährleisten.

Beispiel

Bei einem Netzwerk, das mit 250 kB betrieben wird, soll der NET-Teilnehmer NT7 ausgetauscht werden.

Wenn Sie als Ersatz ein easySafety ES4P-Gerät verwenden, das sich noch im Auslieferungszustand befindet und keine NET-ID besitzt, wird dieses Gerät nicht automatisch in das Netzwerk integriert. Trotz angeschlossener Versorgungsspannung und korrekter NET-Verbindung bleibt die LED NET ausgeschaltet. Es ist dann auch nicht möglich, eine Konfiguration über die Konfigurations-Software easySoft-Safety (Kommunikations-Ansicht -> Listenfeld Gerät, NT7) in dieses Ersatzgerät zu laden.

Folgende Vorgehensweise sichert eine störungsfreie Inbetriebnahme des Ersatzgerätes.

- ▶ Schließen Sie das easySafety ES4P-Ersatzgerät an die Versorgungsspannung an und verbinden Sie es an der selben Position mit dem NET, wie das zu ersetzende Gerät.
- ▶ Schalten Sie bei allen NET-Teilnehmern das Gerätedisplay in die Statusanzeige.
- ▶ Starten Sie die automatische Konfiguration des NET. Die Vorgehensweise ist im Abschnitt „NET konfigurieren“ auf Seite 398 beschrieben. Sie können dies aber auch über die Konfigurations-Software vornehmen. Alternativ zur automatischen Konfiguration können Sie auch die Versorgungsspannung der konfigurierten NET-Teilnehmer aus- und wieder einschalten.

Bei der NET-Konfiguration wechseln alle NET-Teilnehmer vorübergehend in den Betriebszustand STOP.

7.5 Ausfall der Versorgungsspannung bei Teilnehmer mit der NET-ID 1

Wenn während des Betriebes beim Teilnehmer mit der NET-ID 1 die Versorgungsspannung ausfällt oder an diesem ein Werkseinstellungs-Reset durchgeführt wird, kann der damit verbundene Betriebsartenwechsel den anderen NET-Teilnehmern nicht mehr mitgeteilt werden. Dies ist auch der Fall, wenn aufgrund eines Fehlers der Klasse A (siehe Verhalten von easySafety nach einem Fehler, → Seite 470) der Standard- und der Sicherheits-Schaltplan stoppt.

NET-Teilnehmer mit der NET-ID 2 - 8, bei denen REMOTE RUN eingeschaltet ist, bleiben daher bis zum Erkennen des fehlenden Lebenszeichens im Betriebszustand RUN. Die Zeit bis zum Erkennen des fehlenden Lebenszeichens hängt von der Baudrate ab und dauert von 180 - 9000 ms (→ Abschnitt „Diagnose“ , Seite 403). Bis zu diesem Zeitpunkt arbeitet ein NET-Teilnehmer 2 - 8 mit den zuvor über das NET erhaltenen Daten.

Das weitere Verhalten der NET-Teilnehmer 2 - 8 hängt davon ab, ob neben REMOTE RUN auch REMOTE IO eingeschaltet ist:

- NET-Teilnehmer 2 - 8 mit aktiviertem REMOTE RUN
Ein solcher NET-Teilnehmer setzt die über das NET erhaltenen Daten auf Null. Er behält seinen Betriebszustand bei und setzt das Diagnosebit ID1 auf 1 (siehe nachfolgende Sicherheitsmaßnahme).
- NET-Teilnehmer 2 - 8 mit aktiviertem REMOTE RUN und REMOTE IO, die als Ein-/Ausgabegeräte arbeiten, d. h. ohne eigenen Schaltplan (gilt nicht für easySafety).

Ein solcher NET-Teilnehmer setzt die über das NET erhaltenen Daten auf Null. Er wechselt in den Betriebszustand STOP, falls das Geräte-Display das Statusmenü anzeigt. Das Gerät folgt dem NET-Teilnehmer 1, wenn der wieder in den Betriebszustand RUN wechselt.



Das easySafety ES4P-Gerät lässt sich am NET ausschließlich als Teilnehmer mit Schaltplan betreiben.

Sicherheitsmaßnahme: Überwachen Sie bei jedem NET-Teilnehmer mit Programm die Diagnosebits ID., um einen fehlenden NET-Teilnehmer schnellstmöglich zu erkennen (→ Abschnitt „Diagnose“ , Seite 403).

8 easySafety-Einstellungen

Alle easySafety ES4P-Einstellungen erfordern am Gerät ein Tastenfeld und eine Anzeige.

Alternativ stellen Sie mit der Konfigurations-Software easySoft-Safety alle Einstellungen per Software ein.

8.1 Passwortschutz

8.1.1 Allgemeine Informationen

Auf die Konfiguration eines Sicherheits-Steuerrelais darf nur autorisiertes Personal zugreifen. Die Konfiguration setzt sich zusammen aus dem Sicherheits-Schaltplan sowie notwendigen Geräte-Einstellungen, die Auswirkungen auf die Maschinensicherheit haben.

Die Zugriffsberechtigung wird über Passworteingaben erlangt. Passworte sind Bestandteil jeder Konfiguration, sowohl in der Konfigurations-Software easySoft-Safety als auch im Gerät.

Die Passwörter sind bei der Bearbeitung über die Bedientasten des Gerätes genauso erforderlich wie in der Konfigurations-Software easySoft-Safety, bei der (Offline)-Bearbeitung und Simulation einer Konfiguration sowie beim Download auf das Gerät.



Für die Offline-Bearbeitung sind die Passworte wirksam, die in der Konfigurations-Software aktuell vergeben sind. Für den Online-Zugriff oder die direkte Gerätebedienung ist das Gerät das führende System. D. h. es sind die Passworte des jeweiligen Gerätes wirksam, das auch die Überprüfung vornimmt, sobald auf ein geschütztes Menü zugegriffen werden soll.

Nur auf ein neues easySafety ES4P-Steuerrelais oder ein auf Werkseinstellung zurückgesetztes Gerät kann ohne Passworteingabe zugegriffen werden.

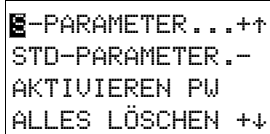
Der Passwortschutz sperrt den Zugang zu unterschiedlichen Bereichen wie beispielsweise SCHALTPLAN, UHR oder die serielle SCHNITTSTELLE. Weitere Informationen zu den Bereichen finden Sie auf Seite 425.



Ein im easySafety ES4P-Gerät eingetragenes Passwort wird mit dem Schaltplan auf die Speicherkarte übertragen, unabhängig davon, ob es aktiviert wurde oder nicht. Wird dieser easySafety ES4P-Schaltplan von der Karte zurückgeladen, wird auch das Passwort in das easySafety ES4P-Gerät übertragen und ist sofort aktiv.

8 easySafety-Einstellungen

8.1 Passwortschutz



The screenshot shows a menu with four items: '-PARAMETER...+↑', 'STD-PARAMETER.-', 'AKTIVIEREN PW', and 'ALLES LÖSCHEN +↓'. The first item has a lock icon, indicating it is protected, while the others do not.

Geschützte Menübereiche zeigt Ihnen das Gerät durch Anzeige eines Symbols hinter dem Menüpunkt an, nebenstehend ein Beispiel. Nicht geschützte Bereiche sind nicht markiert und bleiben ohne Passwort erreichbar.

easySafety ES4P unterscheidet drei Stufen der Zugangsberechtigung für unterschiedliche Funktionen, die im folgenden Abschnitt näher erläutert werden:

- + erfordert die Eingabe des Master-Passwortes.

- | erfordert die Eingabe des Sicherheits-Passwortes, alternativ das Master-Passwort.

- erfordert die Eingabe des Standard-Passwortes, alternativ das Master-Passwort.

8.1.2 Berechtigungsstufen

8.1.2.1 Master-Passwort (+)

Das obligatorische Master-Passwort hat den höchsten Rang und erlaubt den Zugang zu allen Funktionen. Insbesondere die Bearbeitung der Sicherheits-Konfiguration ist nur nach der Eingabe des Master-Passwortes möglich. Jedes easySafety ES4P-Gerät muss ein Master-Passwort besitzen. Aus diesem Grunde werden Sie bereits bei der ersten Eingabe des Sicherheits-Schaltplanes aufgefordert, ein Master-Passwort zu vergeben. In gleicher Weise arbeitet die Konfigurations-Software easySoft-Safety. Dort muss das Master-Passwort zwingend beim Anlegen eines Gerätes in der Projekt-Ansicht vergeben werden.

8.1.2.2 Sicherheits-Passwort (|)

Mit dem Sicherheits-Passwort wird die Einsicht in die Sicherheits-Konfiguration geschützt. Das Passwort können Sie optional vergeben, nämlich dann, wenn Sie beispielsweise Ihr Know-How schützen möchten. Des Weiteren ist das Sicherheits-Passwort ratsam, wenn die Gefahr besteht, dass Dritte die Sicherheits-Konfiguration untersuchen, um diese umgehen zu können oder gar zu manipulieren. Ohne Sicherheits-Passwort kann die Sicherheits-Konfiguration jederzeit eingesehen, aber nicht verändert werden. Zur Bearbeitung benötigen Sie stets das Master-Passwort.

Wurde das Sicherheits-Passwort vergeben und ist dieses aktiv, dann ist das Drucken oder die Anzeige der Sicherheits-Konfiguration in der Schaltplan-, Kommunikations- oder Simulations-Ansicht easySoft-Safety nur möglich, wenn Sie das Sicherheits- oder Master-Passwort eingeben. Das Sicherheits-Passwort berechtigt nicht zum Ändern der Sicherheits-Konfiguration.

8.1.2.3 Standard-Passwort (-)

Mit dem Standard-Passwort wird die Einsicht in die Standard-Konfiguration geschützt. Das Passwort können Sie optional vergeben, nämlich dann, wenn Sie Ihr Know-How schützen möchten. Ohne Standard-Passwort kann der Standard-Schaltplan jederzeit eingesehen oder verändert werden.

Haben Sie das Standard-Passwort vergeben, aktiviert und den Bereich SCHALTPLAN (→ Seite 425) angewählt, ist das Drucken oder die Bearbeitung der Standard-Konfiguration nur möglich, wenn Sie das Standard- oder Master-Passwort eingeben. Das gilt auch für die Anzeige der Standard-Konfiguration in der Schaltplan-, Kommunikations- oder Simulations-Ansicht in easySoft-Safety. Bitte beachten Sie, dass Sie mit dem Standard-Passwort bestimmte Bereiche der Standard-Konfiguration schützen können. Das Standard-Passwort berechtigt nicht zum Ändern der Sicherheits-Konfiguration.

8.1.3 Passwörter eingeben

Ein Passwort richten Sie über das Sondermenü ein, unabhängig von der Betriebsart RUN oder STOP.

Für das Passwort stehen Ziffern von 0 bis 9 zur Verfügung. Als Passwort wird ein Wert zwischen 000001 und 999999 eingegeben.



Vergeben Sie für Master-, Sicherheits- und Standard-Passwort unterschiedliche Passwörter. Doppelvergaben führen zu der Fehlermeldung PASSWORT BEREITS VERGEBEN!

8.1.3.1 Master- und Sicherheits-Passwort

```
EINGABE
PASSWORT
-----
```

Das Master-Passwort (+) müssen Sie spätestens bei der erstmaligen Eingabe des Sicherheits-Schaltplanes vergeben haben. Ansonsten erscheint zu diesem Zeitpunkt die automatische Aufforderung dazu.

Alternativ können Sie das Master-Passwort sowie das Sicherheits-Passwort (!) auch über die Menüs aufrufen:

```
M-PASSWORT...
S-PASSWORT...
```

- ▶ Rufen Sie mit DEL und ALT das Sondermenü auf. Wechseln Sie von hier zunächst in das Menü S-PARAMETER und weiter in das Menü SCHUTZ. Drücken Sie OK.
- ▶ Wechseln Sie zum Einrichten des Master-Passwortes in das Menü M-PASSWORT bzw. zum Einrichten des Sicherheits-Passwortes in das Menü S-PASSWORT.

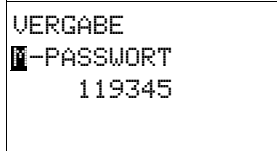
```
VERGABE
M-PASSWORT
■-----
```

- ▶ Mit einem erneuten OK gelangen Sie in die Passwordeingabe, im Beispiel links für das Master-Passwort.

Ist noch kein Master- bzw. Sicherheits-Passwort eingetragen, wechselt easySafety ES4P unmittelbar auf die Passwortanzeige und zeigt sechs Striche an: Kein Passwort vorhanden.

8 easySafety-Einstellungen


8.1 Passwortschutz



VERGABE
■-PASSWORT
119345

- ▶ Drücken Sie OK. Es erscheinen sechs Nullen.
- ▶ Stellen Sie das Passwort mit den Cursortasten ein:
 - < > Stelle im Passwort auswählen.
 - ^ v einen Wert zwischen 0 bis 9 auswählen.
 - ggf. mit < > schrittweise weitere Stellen im Passwort auswählen und jeweils einen Wert zwischen 0 bis 9 auswählen.
- ▶ Speichern Sie das neue Passwort mit OK. Sie verlassen damit die Eingabemaske.

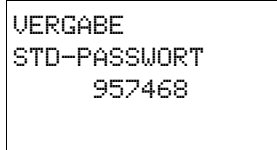
8.1.3.2 Standard-Passwort



VERGABE
STD-PASSWORT
■-----

- ▶ Rufen Sie mit DEL und ALT das Sondermenü auf.
- ▶ Starten Sie die Passworteingabe über den Menüpunkt STD-PARAMETER -> SCHUTZ.
- ▶ Drücken Sie die Taste OK und wechseln Sie zum Menü STD-PASSWORT.
- ▶ Mit einem weiteren Drücken von OK sind Sie in der Passworteingabe.

Ist noch kein Standard-Passwort eingetragen, wechselt das easySafety ES4P-Gerät auch hier direkt auf die Passwortanzeige und zeigt sechs Striche an: Kein Passwort vorhanden.



VERGABE
STD-PASSWORT
957468

- ▶ Drücken Sie OK, sechs Nullen erscheinen.
- ▶ Stellen Sie das Passwort mit den Cursortasten ein:
 - < > Stelle im Passwort auswählen.
 - ^ v einen Wert zwischen 0 bis 9 einstellen.
 - ggf. mit < > schrittweise weitere Stellen im Passwort auswählen und jeweils einen Wert zwischen 0 bis 9 auswählen.
- ▶ Speichern Sie das neue Passwort mit OK. Sie verlassen damit die Eingabemaske.



STD-PASSWORT...
BEREICH...

Jetzt müssen Sie noch die Standard-Bereiche auswählen, die Sie schützen möchten. Dazu wählen Sie mit der Taste v den Menüpunkt BEREICH aus und drücken OK.

SCHALTPLAN	↕↑
PARAMETER	
UHR	
BETRIEBSART	↓
SCHNITTSTELLE	
PROG LÖSCHEN	

Spezielle Standard-Bereiche schützen

- ▶ Drücken Sie die Taste OK.
- ▶ Wählen Sie die zu schützende Funktion oder das Menü aus.
- ▶ Drücken Sie die Taste OK um die Funktion oder das Menü zu schützen (↕ = geschützt).



Mindestens ein Bereich muss geschützt sein. In der Grundeinstellung ist der Bereich Standard-Schaltplan ausgewählt.

- SCHALTPLAN: Das Passwort wirkt auf den Standard-Schaltplan sowie auf die nicht freigegebenen Funktionsbausteine, → Abschnitt „Standard-Funktionsbausteinparameter ändern“ auf Seite 121. Dieser Bereich schützt auch vor Übertragung eines Standard-Schaltplans von und zur Speicherkarte.
- PARAMETER: Das Menü PARAMETER ist geschützt.
- UHR: Datum und Uhrzeit sind mit dem Passwort geschützt.
- BETRIEBSART: Ein Betriebsartenwechsel von RUN nach STOP und umgekehrt über die Bedientasten des jeweiligen Gerätes ist nicht möglich. Gleiches gilt für die Run/Stop-Schaltflächen der easySoft-Safety.



GEFAHR

Dieser Passwortschutz verhindert keinen Betriebsartenwechsel in folgenden Fällen:

- Die NET-Teilnehmer 2-8 folgen bei aktiviertem REMOTE RUN einem Betriebsartenwechsel des NET-Teilnehmers mit der NET-ID 1, → Abschnitt „Beschreibung der NET-PARAMETER“ -> „REMOTE RUN“ auf Seite 425.
- Betriebsartenwechsel können auch über lokale Erweiterungsgeräte (Kommunikationsmodule) ausgelöst werden.

- SCHNITTSTELLE: Schützt vor einem Zugriff auf die Multifunktions-Schnittstelle dieses Gerätes. Der Datenaustausch über das Netzwerk easyNet wird nicht beeinflusst. Beachten Sie die einschränkende Wirkung einer geschützten Schnittstelle, wenn Sie das easySafety ES4P-Gerät auf die Werkseinstellungen zurücksetzen müssen (→ Abschnitt „Master-Passwort nicht mehr bekannt“, Seite 429).
- PROG LOESCHEN: Bei Nichtaktivierung dieser Funktion erscheint nach viermalig fehlerhafter Standard-Passworteingabe die Frage „PROG LOESCHEN?“. Diese Abfrage unterbleibt, wenn Sie diesen Bereich PROG LOESCHEN schützen. Sie haben dann allerdings keine Möglichkeit mehr, bei vergessenem Passwort, Änderungen in geschützten Bereichen vorzunehmen.

Das Passwort ist nun gültig, aber noch nicht aktiviert.

8 easySafety-Einstellungen

8.1 Passwortschutz

8.1.4 Passwort aktivieren

Ein bereits eingegebenes Passwort kann auf vier Arten aktiviert und damit der Passwortschutz eingeschaltet werden:

- Über das Passwortmenü (siehe unten).
- Automatisch beim erneuten Einschalten des Gerätes.
- Automatisch nach dem Laden einer Konfiguration.
- Automatisch, wenn nach dem Aufschließen innerhalb von 30 Minuten
 - kein Telegramm aus easySoft-Safety über die Multifunktions-Schnittstelle gesendet wurde.
 - keine Taste am Gerät betätigt wurde.

Passwort über das Passwortmenü aktivieren

```
S-PARAMETER... ↑  
STD-PARAMETER...  
AKTIVIEREN PW  
ALLES LÖSCHEN ↓
```

- ▶ Wechseln Sie zur ersten Seite des Sondermenüs und dort zum Menüpunkt AKTIVIEREN PW.
- ▶ Drücken Sie anschließend die OK-Taste.

ACHTUNG

Wenn Master- und Standard-Passwort nicht bekannt bzw. verloren gegangen sind und zudem die Schnittstelle gesperrt wurde gilt: Das Gerät kann nur beim Hersteller auf Auslieferungszustand gesetzt werden. Das Programm und alle Daten gehen verloren.

Alle Passwörter sind jetzt aktiv. Das heißt, der Passwortschutz ist hergestellt.

Bevor Sie nun eine geschützte Funktion, bzw. ein geschütztes Menü ausführen, müssen Sie das Gerät mit dem jeweiligen Passwort oder dem Master-Passwort aufschließen.

8.1.5 easySafety aufschließen

easySafety ES4P aufschließen deaktiviert den Passwortschutz. Welches Passwort wo benötigt wird, erkennen Sie an den auf Seite 422 erwähnten Zeichen in der Menüzeile. Beim Aufruf einer geschützten Funktion startet die Passwortabfrage. Sie können den Passwortschutz später wieder über das Sondermenü oder durch Aus- und Einschalten der Versorgungsspannung aktivieren.



Es kann aus Sicherheitsgründen immer nur der Schutz von einem Passwort zu einem Zeitpunkt aufgehoben sein. Das heißt, benötigen Sie gleichzeitig das Freigeben der Schutzbereiche vom Sicherheits- und vom Standard-Passwort, geben Sie das Master-Passwort ein. In diesem Fall ist die Sicherheitskonfiguration ungeschützt!



Wurde ein Passwort zur Entsperrung eines Bereiches eingegeben, so wird die Funktion zugänglich. Auch alle übrigen mit diesem Passwort geschützten Funktionen sind nun freigeschaltet.

Das Verfahren zum Aufschließen der Konfiguration oder ihrer Teile ist immer gleich. Daher beschränken wir uns hier auf das Beispiel, den Sicherheits-Schaltplan für die Bearbeitung aufzuschließen:

```
S-PROGRAMM...
S-PRÜFUNG
TESTSIGNALE...
```

- ▶ Wechseln Sie mit OK vom Statusmenü in das Hauptmenü. Der Menüpunkt SICHERHEIT blinkt.
- ▶ Drücken Sie nochmals die OK-Taste, um in das nächste Untermenü der Sicherheits-Konfiguration zu gelangen. S-PROGRAMM blinkt.

Da in diesem Beispiel kein Sicherheits-Passwort vergeben wurde, erscheint am Ende der Zeile S-PROGRAMM nicht das Symbol |.

- ▶ Betätigen Sie nun die OK-Taste, um den Sicherheits-Schaltplan anzusehen.

```
EINGABE
PASSWORT
XXXXXX
```

Möchten Sie nun aber den Sicherheits-Schaltplan editieren (durch Drücken der OK-Taste), erscheint der Passwort-Eingabedialog (siehe Abbildung links). Der Sicherheits-Schaltplan ist vor Veränderung durch das Master-Passwort geschützt.

- ▶ Drücken Sie OK. Es erscheinen sechs Nullen.
- ▶ Geben Sie nun das Master-Passwort ein.
- ▶ Bestätigen Sie Ihre Eingabe mit OK.

Sie gelangen automatisch zurück in den Sicherheits-Schaltplan und können diesen editieren.

Nach der Eingabe des Master-Passwortes ist das Gerät vollständig aufgeschlossen und Sie erreichen alle Funktionen.

8.1.6 Passwort ändern

- ▶ Schließen Sie das easySafety ES4P-Gerät wie zuvor beschrieben auf.
- ▶ Rufen Sie mit DEL und ALT das Sondermenü auf.
- ▶ Öffnen Sie, beispielsweise zum Ändern des Master-Passwortes, das Passwortmenü über die Menüpunkte S-PARAMETER -> SCHUTZ -> M-PASSWORT.



Die Änderung des Sicherheits-Passwortes erfolgt sinngemäß über die Menüpunkte S-PARAMETER -> SCHUTZ -> S-PASSWORT. Für das Standard-Passwort über STD-PARAMETER -> SCHUTZ -> STD-PASSWORT.

```
ÄNDERN
M-PASSWORT
XXXXXX
```

- ▶ Rufen Sie mit OK die Passwordeingabe auf.
- ▶ Wechseln Sie mit OK auf das 6-stellige Eingabefeld.

Das aktuelle Passwort wird angezeigt.

```
ÄNDERN
M-PASSWORT
254752
```

- ▶ Ändern Sie die sechs Passwortstellen mit den Cursortasten.
- ▶ Bestätigen Sie mit OK.

Mit ESC verlassen Sie die Eingabemaske.

8.1.7 Passwort löschen

```
VERGABE
S-PASSWORT
  000000
```

- ▶ Rufen Sie mit DEL und ALT das Sondermenü auf.
- ▶ Öffnen Sie das Passwortmenü zum Löschen des Passwortes:
 - für das Sicherheitspasswort über die Menüpunkte S-PARAMETER -> SCHUTZ -> S-PASSWORT.
 - für das Standard-Passwort über die Menüpunkte STD-PARAMETER -> SCHUTZ -> STD-PASSWORT.



Das Master-Passwort ist besonders geschützt und kann daher geändert, aber nicht gelöscht werden!

Ist kein Passwort eingetragen, zeigt das easySafety ES4P-Gerät sechs Striche an. Ein vorhandenes Passwort wird mit XXXXXX angezeigt.

- ▶ Löschen Sie das Sicherheits- oder Standard-Passwort mit dem Wert 000000.

Standard-Passwort nicht mehr bekannt oder fehlerhaft eingegeben

Wenn Sie das Standard-Passwort nicht mehr genau kennen, können Sie Ihre Passworteingabe mehrmals hintereinander wiederholen. Wurde die Funktion PROG LOESCHEN im Menü BEREICHE aktiviert, kann die Passworteingabe des Standard-Passwortes beliebig oft erfolgen.

```
EINGABE
STD-PASSWORT
  XXXXXX
```

```
LÖSCHE
STANDARD-
PROGRAMM?
```

Sie haben ein fehlerhaftes Standard-Passwort eingegeben?

- ▶ Geben Sie das Standard-Passwort erneut ein.

Bei der fünften fehlerhaften Eingabe zeigt das easySafety ES4P-Gerät eine Lösch-Anfrage an, die Sie über die Tasten OK oder ESC abschließen.

- ▶ Drücken Sie OK.

Der Passwortschutz für die Standard-Konfiguration wird aufgehoben. Das easySafety ES4P-Gerät wechselt zurück zur Statusanzeige.

ACHTUNG

Der gespeicherte Standard-Schaltplan und alle Parameter des easySafety ES4P-Gerätes gehen dabei verloren.

- ▶ Drücken Sie alternativ ESC.

Es werden keine Daten gelöscht. Standard-Schaltplan und Daten bleiben erhalten. Sie können nun erneut Eingabeversuche starten.

8.1.8 Master-Passwort nicht mehr bekannt

Wenn das Master-Passwort nicht mehr zur Verfügung steht, müssen Sie das Gerät in den Zustand „Werkseinstellung“ zurücksetzen. Das Rücksetzen in diesen Zustand ist auf zwei Arten möglich:

- über den PC mit easySoft-Safety, unabhängig von der Betriebsart RUN oder STOP.
- durch den Hersteller.

ACHTUNG

Bei beiden Rücksetzverfahren gehen alle Schaltpläne, Parameter und Passworte unwiederbringlich verloren.

8.1.8.1 Rücksetzen mit easySoft-Safety

Voraussetzung: Sie haben die Kommunikations-Ansicht geöffnet und die Verbindung zum Gerät aufgebaut (Online).

- ▶ Wählen Sie den Menüpunkt Kommunikation -> Werkseinstellungs-Reset.
- ▶ Geben Sie das Werkspasswort CLEAR-DEVICE ein.

Die Konfiguration wird vollständig gelöscht.



Bei geschützter Multifunktions-Schnittstelle können Sie das Gerät nicht per easySoft-Safety auf die Werkseinstellungen zurücksetzen. Dazu müssen Sie zuerst die geschützte Schnittstelle über das Master-Passwort oder über das Standard-Passwort öffnen.



Bei einem geschützten Betriebsartenwechsel kann das Gerät nur in der Betriebsart STOP ohne Passworteingabe auf die Werkseinstellung zurückgesetzt werden. In der Betriebsart RUN müssen Sie zuerst den Betriebsartenwechsel durch Eingabe des Master-Passwortes oder des Standard-Passwortes freigeben.

8.1.8.2 Rücksetzen durch den Hersteller

Gerne hilft Ihnen Ihre lokale Eaton-Niederlassung bei dieser Reparatur weiter.

8.2 Sicherheits-Konfiguration versiegeln

Die Sicherheits-Konfiguration ist ein Teil der Konfiguration. Sie besteht aus:

- dem Sicherheits-Schaltplan und seinem Anlaufverhalten.
- dem Zulassen des Überschreibens von Karte
- dem Master- und Sicherheits-Passwort.



Ist eine erstellte Sicherheits-Konfiguration nach abgeschlossenem Test als richtig und für gültig befunden worden und soll sie nie mehr geändert werden, kann sie versiegelt werden und ist damit vor jeglicher Änderung geschützt.

- ▶ Rufen Sie mit DEL und ALT das Sondermenü auf.
- ▶ Wählen Sie hier die Menüpunkte S-PARAMETER -> SYSTEM -> S-VERSIEGELN.

VERSIEGELN IST
NICHT UMKEHRBAR!
OK->AKTIVIEREN
ESC->ABBRECHEN

OK versiegelt die Sicherheits-Konfiguration, ESC bricht den Vorgang ab und führt zurück ins Menü.

Die Sicherheits-Konfiguration und ihre Systemparameter sind nun vor ungewollten Änderungen geschützt, können aber weiter eingesehen werden. Sollten Änderungen nach dem Versiegeln notwendig sein, muss eine neue Sicherheits-Konfiguration eingegeben oder geladen werden.

Die Versiegelungs-Funktion hat keine Auswirkung auf die Standard-Konfiguration.

8.3 Überschreiben von Karte zulassen

Im Auslieferungszustand eines easySafety ES4P-Gerätes ist das automatische Überschreiben der neu eingegebenen Sicherheits-Konfiguration im Gerät mit der Konfiguration von der Speicherkarte deaktiviert. Mit Setzen des Systemparameters ÜB. VON KARTE kann das jedoch zugelassen werden.



GEFAHR

Bitte beachten Sie, dass Sie durch das Aktivieren dieser Funktion das automatische Überschreiben der Sicherheits-Konfiguration von der Karte zulassen. Das Master-Passwort bietet keinen Schutz, wenn eine Karte mit einer anderen Sicherheits-Konfiguration gesteckt wird.

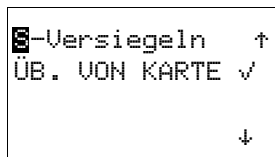
Stellen Sie sicher, dass keine ungewollte Sicherheits-Konfiguration auf das Gerät übertragen wird. Dies kann z. B. durch das Vertauschen zweier Speicherkarten passieren.

Wird eine neue Sicherheits-Konfiguration auf das Gerät geladen, müssen Sie die Sicherheits-Einrichtung Ihrer Maschine/Anlage überprüfen und testen.

- ▶ Rufen Sie mit DEL und ALT das Sondermenü auf.
- ▶ Gehen Sie über den Menüpunkt S-PARAMETER -> SYSTEM auf das Menü ÜB. VON KARTE.

8 easySafety-Einstellungen

8.3 Überschreiben von Karte zulassen



- Drücken Sie die Taste OK. Das Häkchen bestätigt, dass nun automatisch nach Stecken der Speicherkarte und Einschalten der Betriebsspannung die Konfiguration im Gerät mit der auf der Karte überschrieben wird.

Nach Stecken einer Speicherkarte wird beim nächsten Einschalten des Gerätes diese Systemeinstellung überprüft. Ist dann die Funktion ÜB. VON KARTE aktiviert ✓, wird die bestehende Konfiguration im Gerät mit der gesamten Konfiguration auf der Speicherkarte überschrieben.

Ist sie nicht aktiviert, wird die bestehende Sicherheits-Konfiguration im Gerät nicht überschrieben. Sind jedoch die Sicherheits-Konfigurationen auf dem Gerät und auf der Karte identisch, wird die Standard-Konfiguration auf das Gerät übertragen.

In der folgenden Tabelle sehen Sie, wie sich das easySafety ES4P in Abhängigkeit der eingestellten Funktion und den gezeigten Vorbedingungen verhält, wenn die Spannungsversorgung eingeschaltet wird.

Tabelle 29: Verhalten beim Einschalten der Spannungsversorgung

Vorbedingung							Verhalten easySafety ES4P
Karte gesteckt	Gerät im RUN	Gerät enthält Konfiguration	Sicherheits-Konfigurationen im Gerät und auf der Karte sind gleich	Automatisches Laden von Karte zulassen	Fehlerfall 1: Fehler auf Karte	realer Gerätetyp und gewählter Gerätetyp auf Karte identisch	
ja	nein	nein	nein	nein	nein	ja	easySafety ES4P-Konfiguration wird von Karte geladen.
ja	nein	ja	nein	nein	nein	ja	easySafety ES4P-Konfiguration wird nicht von Karte geladen und die alte Konfiguration bleibt erhalten. easySafety ES4P kann nicht gestartet werden, solange die Karte im Gerät steckt.
ja	nein	nicht relevant			ja	nicht relevant	
ja	nein	nicht relevant			nein	nein	easySafety ES4P-Konfiguration wird von Karte geladen.
ja	nein	ja	ja	nein	nein	ja	
ja	nein	ja	nein	ja	nein	ja	

8 easySafety-Einstellungen

8.4 Menüsprache ändern

8.4 Menüsprache ändern

Das easySafety ES4P-Gerät stellt zunächst drei Menüsprachen zur Auswahl, die Sie über das Sondermenü auswählen können.

Sprache	Anzeige
Englisch	ENGLISH
Deutsch	DEUTSCH
Italienisch	ITALIANO



Die Sprachauswahl steht nur zur Verfügung, wenn das easySafety ES4P-Gerät nicht durch ein Standard-Passwort gesichert ist.

Alternativ zu den drei im Gerät vorhandenen Menüsprachen steht auch Französisch zur Verfügung. Diese Sprache laden Sie über die easySoft-Safety herunter. Durch das Herunterladen wird - je nach Ihrer Auswahl - eine der beiden vorhandenen Sprachen Deutsch oder Italienisch überschrieben. Die Menüsprache Englisch verbleibt immer fest im Gerät.

Nach Übertragung der Sprache wählen Sie die gewünschte Menüsprache am Gerät wie folgt aus:

- ▶ Rufen Sie mit DEL und ALT das Sondermenü auf.
- ▶ Wählen Sie hier das Menü STD-PARAMETER -> MENUESPRACHE... zur Änderung der Menüsprache.

```
ENGLISH
DEUTSCH
FRANCAIS
```

Die Sprachauswahl für den ersten Eintrag ENGLISH wird angezeigt.

- ▶ Wählen Sie mit ^ oder v die neue Menüsprache aus, z. B. Französisch FRANÇAIS.
- ▶ Bestätigen Sie mit OK. FRANÇAIS erhält einen Haken.
- ▶ Verlassen Sie das Menü mit ESC.

```
PROTECTION...
SYSTEME...
LANGUE MENUS...
CONFIGURATEUR...
```

easySafety ES4P stellt die neue Menüsprache ein.

Mit ESC wechseln Sie zurück zur Statusanzeige.

Die Einstellung der Menüsprache ist eine Gerätefunktion. Das bedeutet, die gewählte Einstellung bleibt beim Löschen der Konfiguration erhalten.

8.5 Datum, Uhrzeit und Zeitumstellung einstellen

Die easySafety ES4P-Geräte sind mit einer Echtzeituhr mit Datum und Uhrzeit ausgestattet. Über die Funktionsbausteine „Schaltuhren“ lassen sich damit Schaltuhrfunktionen realisieren.

Ist die Uhr noch nicht eingestellt oder wird easySafety ES4P nach Ablauf der Pufferzeit wieder eingeschaltet, startet die Uhr mit der Einstellung „MI 1:00 01.05.2002“. Die easySafety ES4P-Uhr arbeitet mit Datum und Uhrzeit, sodass Stunde, Minute, Tag, Monat und Jahr eingestellt werden müssen.

- ▶ Wählen Sie im Hauptmenü STELLE UHR.
Das Menü zur Uhreinstellung wird eingeblendet.

STELLE UHR	
SOMMERZEIT	
HH:MM:	00:27
TT.MM:	05.05
JAHR :	2002

- ▶ Wählen Sie hier erneut STELLE UHR.
- ▶ Stellen Sie die Werte für Uhrzeit, Tag, Monat und Jahr ein.
- ▶ Betätigen Sie die Taste OK, um in den Eingabemodus zu gelangen:
 - < > Die Stelle wählen.
 - ^ v Den Wert ändern.
 - OK: Tag und Zeit speichern.
 - ESC: Vorherige Einstellung beibehalten.

Mit ESC verlassen Sie die Anzeige der Uhreinstellung.

8 easySafety-Einstellungen

8.6 Winter-/Sommerzeit umschalten

8.6 Winter-/Sommerzeit umschalten

Die easySafety ES4P-Geräte sind mit einer Echtzeituhr ausgestattet. Diese Geräte können automatisch zwischen Sommer- und Winterzeit hin und her schalten.



Die von Ihnen parametrierte Sommer-/Winterzeitumstellung ist stets mit der Konfiguration verknüpft. Wenn Sie easySafety ES4P-gesteuerte Anlagen weltweit in Betrieb nehmen, besteht ggf. die Notwendigkeit, diese Konfiguration zusätzlich mit der regional gültigen Zeitumstellung zu parametrieren und zu speichern.

Nutzen Sie für solche weltweit eingesetzten easySafety ES4P-Geräte die Option „Regel“ für eine Sommer-/Winterzeitumstellung.

Zur Parametrierung einer Sommer-/Winterzeitumstellung stehen folgende Optionen zur Verfügung:

- KEINE: keine Sommer-/Winterzeitumstellung.
- MANUELL: selbst eingesetztes Datum der Umstellung.
- EU: Termin der Europäischen Union; Beginn: letzter Sonntag im März; Ende: letzter Sonntag im Oktober.
- GB: Termin Großbritannien (inzwischen gelten für GB die Regeln der Europäischen Union); Beginn: letzter Sonntag im März; Ende: letzter Sonntag im Oktober.
- US: Termin der Vereinigten Staaten von Amerika; Beginn: zweiter Sonntag im März; Ende: erster Sonntag im November.
- REGEL: selbst eingesetzte Daten und Uhrzeiten der Umstellung sowie der von 0...3 Uhr wählbaren Zeitdifferenz ; einstellbar in Schritten von 0,5 Stunden.

8.6.1 Sommer-/Winterzeitumstellung parametrieren

Wählen Sie im Hauptmenü STELLE UHR und drücken Sie OK.



STELLE UHR
SOMMERZEIT

Das Menü zur Uhreinstellung wird eingeblendet.

► Wählen Sie den Menüpunkt SOMMERZEIT und drücken Sie OK.

Im nächsten Menü sehen Sie die Optionen zur Zeitumstellung.

8.6.1.1 Option zur Zeitumstellung wählen

Die Standardeinstellung ist KEINE automatische Sommer- und Winterzeitumstellung (✓ an KEINE).

```
KEINE      ✓ ↑
MANUELL
EU
GB         ↓
US
REGEL
```

- ▶ Wählen Sie Ihre gewünschte Option zur Zeitumstellung und betätigen Sie die Taste OK.

Option „Manuell“

Sie möchten Ihr gewünschtes Datum selber eintragen.



Die manuelle Parametrierung der Sommer-/Winterzeitumstellung wird **nur** für easy800-Geräte mit einer Geräte-Versionsnummer < 04 empfohlen. Neuere easySafety ES4P-Geräte parametrieren Sie einfacher entsprechend der Option „Regel,“ sofern Sie keine der regionalen Voreinstellungen verwenden können.

```
SOMMERZEIT START
TT.MM: 01.01
SOMMERZEIT ENDE
TT.MM: 01:01
```

- ▶ Wechseln Sie zum Menüpunkt MANUELL und drücken Sie 2 x OK.
 - Mit < > wählen Sie die Stelle.
 - Mit ^ v ändern Sie den Wert.
 - Mit OK speichern Sie Tag und Zeit bzw. mit ESC behalten Sie die vorherige Einstellung bei.
- ▶ Mit ESC verlassen Sie die Anzeige.
- ▶ Wählen Sie den Tag und den Monat, an dem die Sommerzeit beginnen soll.
- ▶ Wählen Sie den Tag und den Monat, an dem die Sommerzeit enden soll.



Am Umschalttag gelten die gleichen Uhrzeiten für die Umstellung wie bei den gesetzlichen Regelungen für die EU.

Optionen „EU“, „GB“ oder „US“

- ▶ Wechseln Sie zu einem der Menüpunkte EU, GB oder US und drücken Sie OK.
- ▶ Verlassen Sie das Menü mit ESC.

Die Zeitumstellung ist aktiv und das easySafety ES4P-Gerät schaltet entsprechend dieser regionalen Voreinstellungen zu folgenden Uhrzeiten:

Für die Winterzeit → Sommerzeit-Umstellung gilt bei den regionalen Voreinstellungen EU, GB oder US: Am Umschalttag wird von 2:00 Uhr auf 3:00 vor-gestellt.

Für die Sommerzeit → Winterzeit-Umstellung gilt für die regionale Voreinstellung EU und GB: Am Umschalttag wird von 3:00 auf 2:00 zurückgestellt. Für US gilt: Am Umschalttag wird von 2:00 auf 1:00 zurückgestellt.

Option „Regel“



Wenn Sie eine Regel mittels Regeleditor der easySoft-Safety erstellen, können Sie auf eine Reihe mitgelieferter länderspezifischer Zeitszenarien zurückgreifen. Darunter finden Sie weltweit mögliche Zeitszenarien, sowohl für die Nord- als auch für die Südhalbkugel der Erde. Im Sonderfall können Sie darauf aufbauend eine spezielle eigene Regel erstellen.

```
SOMMERZEIT START  
SOMMERZEIT ENDE
```

- ▶ Wechseln Sie zum Menüpunkt REGEL und drücken Sie OK.
- ▶ Wählen Sie SOMMERZEIT START und drücken Sie OK.

Der blinkende Cursor befindet sich in Zeile 1, Spalte 1 auf dem Wort AM.

```
AM LETZTEN SO  
IM 03. MONAT  
UM 02:00 UHR  
DIFF: + 1:00
```

- ▶ Wechseln Sie mit einem weiteren OK in den Eingabemodus, um den Umschalttag zur Sommerzeit zu parametrieren.
- ▶ Wählen Sie mit den Cursorstasten ^ oder v den 1. bis 4. oder den letzten Tag und drücken Sie OK.
- ▶ Positionieren Sie den Cursor nacheinander mit den Tasten < > oder ^ v an den erforderlichen Eingabestellen und ändern Sie die Parameter Wochentag (SO), Monat (IM xx. Monat), Uhrzeit (UM xx:xx Uhr) oder die Zeitdifferenz (DIFF:) wie zuvor für den Umschalttag beschrieben.
- ▶ Verlassen Sie das Menü SOMMERZEIT START mit ESC und wählen Sie SOMMERZEIT ENDE.
- ▶ Parametrieren Sie den Umschalttag zur Winterzeit wie zuvor für den Umschalttag zur Sommerzeit beschrieben und verlassen Sie das Menü mit ESC.

Der Parameter Zeitdifferenz (DIFF:) entspricht der Eingabe für den Umschalttag zur Sommerzeit und kann in diesem Menü nicht verändert werden. Das easySafety ES4P-Gerät schaltet jetzt entsprechend Ihrer Regel zwischen Sommer- und Winterzeit hin und her.

8.7 I-ENTPRELLUNG ein-/ausschalten

Ein easySafety ES4P-Gerät wertet Eingangssignale werksseitig über eine Eingangsverzögerung, die sogenannte I-ENTPRELLUNG, aus. Dadurch ist sichergestellt, dass beispielsweise das Kontaktprellen von Schaltern und Tastern ausgeblendet wird.

Für viele Anwendungen ist jedoch die Erfassung sehr kurzer Eingangssignale erforderlich. Dazu können Sie die Eingangsverzögerung für jeden einzelnen Eingang selektiv abschalten.

- ▶ Rufen Sie mit DEL und ALT das Sondermenü auf.
- ▶ Wechseln Sie über STD-PARAMETER in das Menü SYSTEM und dort zum Menüpunkt I-ENTPRELLUNG.



Ist easySafety ES4P-Gerät mit einem STD-PASSWORT geschützt, können Sie das Sondermenü erst aufrufen, wenn Sie zuvor den Passwortschutz aufheben.

8.7.1 I-ENTPRELLUNG einschalten

P-TASTEN	↑
ANLAUF RUN	
I-ENTPRELLUNG..	
ANZEIGE	↓

- ▶ Um die I-ENTPRELLUNG einzuschalten, wählen Sie I-ENTPRELLUNG und betätigen Sie OK.

Es öffnet sich das Menü zur selektiven I-Entprellung, in dem Sie die I-Entprellung für jeden Eingang einzeln oder insgesamt ein- oder ausschalten können.

ALLE EIN	↑
ALLE AUS	✓
IS01	
IS02	↓

- ▶ Wählen Sie mit den Cursortasten ^ oder v die gewünschte I-ENTPRELLUNG und betätigen Sie OK.

Die Eingangsverzögerung wird aktiviert.

ACHTUNG

I-entprellte Eingänge dürfen im Sicherheits-Schaltplan nicht verwendet werden.

- ▶ Wechseln Sie mit ESC zurück.

8.7.2 I-ENTPRELLUNG ausschalten

Zeigt das Menü I-ENTPRELLUNG Eingänge mit einem Haken an (z. B. IS7 ✓), ist die I-Entprellung für diesen Eingang eingeschaltet. Um die I-Entprellung abzuschalten, wählen Sie den Eingang an und drücken Sie ok.

Die Eingangsverzögerung wird ausgeschaltet und die Anzeige wechselt auf Eingangsnummer ohne Haken.



Wie easySafety ES4P Eingangssignale intern verarbeitet, erfahren Sie im Abschnitt „Eingangsverzögerung (I-Entprellung)“, Seite 459.

8 easySafety-Einstellungen

8.8 P-Tasten aktivieren und deaktivieren

8.8 P-Tasten aktivieren und deaktivieren

Wenn Sie im Schaltplan die Cursortasten (P-Tasten) als Tasten-Eingänge verwendet haben, sind diese nicht automatisch aktiv. Die Cursortasten sind so gegen unbefugtes Betätigen geschützt. Im Sondermenü können Sie die Tasten aktivieren.



Ist easySafety ES4P mit einem Passwort geschützt, so können Sie das Sondermenü erst aufrufen, wenn Sie zuvor den Passwortschutz aufheben.

Die P-Tasten werden über den Menüpunkt P-TASTEN aktiviert bzw. deaktiviert.

```
P-TASTEN      ↑
ANLAUF RUN
I-ENTPRELLUNG..
ANZEIGE...    ↓
```

- ▶ Rufen Sie mit DEL und ALT das Sondermenü auf.
- ▶ Wechseln Sie über STD-PARAMETER in das Menü SYSTEM.
- ▶ Stellen Sie den Cursor auf das Menü P-TASTEN.

8.8.1 P-Tasten aktivieren

```
P-TASTEN      ✓↑
ANLAUF RUN
I-ENTPRELLUNG ✓
ANZEIGE...    ↓
```

Zeigt easySafety ES4P P-TASTEN ✓ an, sind die P-Tasten aktiv.

- ▶ Wählen Sie ansonsten P-TASTEN und drücken Sie OK.

easySafety ES4P wechselt die Anzeige P-TASTEN ✓ und die P-Tasten sind aktiviert.

- ▶ Gehen Sie mit ESC zurück auf die Statusanzeige.



Nur in der Statusanzeige und der Textanzeige wirken die P-Tasten als Eingänge. Durch Betätigen der entsprechenden P-Taste können Sie der Schaltplanlogik entsprechend steuern.

8.8.2 P-Tasten deaktivieren

- ▶ Wählen Sie P-TASTEN ✓ und betätigen Sie OK.

Der Haken hinter P-TASTEN verschwindet und die P-Tasten sind deaktiviert.



Wenn Sie einen Schaltplan im easySafety ES4P-Gerät löschen, werden die P-Tasten automatisch deaktiviert.

8.9 Anlaufverhalten

Das Anlaufverhalten ist in der Inbetriebnahmephase eine wichtige Hilfe. Die in easySafety ES4P befindliche Konfiguration ist noch nicht vollständig verdrahtet und parametrierbar. Oder die Anlage/Maschine befindet sich in einem Zustand, den easySafety ES4P nicht steuern darf. Wenn easySafety ES4P dann an Spannung gelegt wird, sollen die Ausgänge nicht angesteuert werden können.

8.9.1 Anlaufverhalten einstellen



Die easySafety ES4P-Geräte ohne Anzeige können ohne Benutzung der Konfigurations-Software nur mittels des aktivierten Anlaufverhaltens ANLAUF RUN in die Betriebsart RUN wechseln.

Voraussetzung: In easySafety ES4P befindet sich eine gültige Konfiguration.

- Wechseln Sie in das Sondermenü -> STD-PARAMETER -> SYSTEM.



Ist easySafety ES4P durch ein Passwort geschützt, steht der Bereich des Sondermenüs nur nach dem Aufschließen von easySafety ES4P zur Verfügung (→ Abschnitt „easySafety aufschließen“, ab Seite 426).

Stellen Sie ein, ob easySafety ES4P beim Einschalten der Versorgungsspannung in der Betriebsart RUN oder STOP startet.

8.9.1.1 Anlauf RUN aktivieren

Zeigt easySafety ES4P ANLAUF RUN ✓ an, startet easySafety ES4P beim Einschalten der Versorgungsspannung in der Betriebsart RUN. Befindet sich hingegen kein Schaltplan im Gerät, verbleibt dieses in der Betriebsart STOP.

```
P-TASTEN      ↑
ANLAUF RUN    ✓
I-ENTPRELLUNG...
ANZEIGE       ↓
```

- Wählen Sie ansonsten ANLAUF RUN und drücken Sie OK.

Der Anlauf RUN ist aktiv.

- Gehen Sie mit ESC zurück auf die Statusanzeige.



Nach dem Einschalten der Geräte-Versorgungsspannung wechselt easySafety nach ca. 7 Sekunden in die Betriebsart RUN.

8.9.1.2 Anlauf RUN deaktivieren

```
P-TASTEN      ↑
ANLAUF RUN
I-ENTPRELLUNG...
ANZEIGE       ↓
```

- Wählen Sie ANLAUF RUN ✓ und betätigen Sie OK.

Die Funktion ANLAUF RUN ist deaktiviert.

Die Grundeinstellung bei Auslieferung von easySafety ES4P ist die Anzeige des Menüs ANLAUF RUN ✓; d. h. easySafety ES4P startet beim Einschalten der Spannung in der Betriebsart RUN.

Menüanzeige	Status easySafety ES4P nach dem Anlaufen
ANLAUF RUN	easySafety ES4P verbleibt in der Betriebsart STOP
ANLAUF RUN✓	easySafety ES4P wechselt in die Betriebsart RUN

8 easySafety-Einstellungen

8.9 Anlaufverhalten

8.9.2 Verhalten beim Löschen des Schaltplans

Die Einstellung des Anlaufverhaltens ist eine easySafety ES4P-Gerätefunktion. Beim Löschen des Schaltplans bleibt die gewählte Einstellung erhalten.

8.9.3 Verhalten bei Upload/Download zur Karte oder PC

Wird ein gültiger Schaltplan von easySafety ES4P auf eine Speicherkarte oder in den PC übertragen, bleibt die Einstellung erhalten. Das gilt auch in umgekehrter Richtung, also von der Speicherkarte oder vom PC in das easySafety ES4P.



Die easySafety ES4P-Geräte ohne Anzeige können nur in der Betriebsart RUN starten.

8.9.4 Fehlermöglichkeiten

easySafety ES4P startet nicht in die Betriebsart RUN:

- Es ist kein Programm im easySafety ES4P.
- Sie haben die Einstellung „easySafety ES4P-Anlauf in die Betriebsart STOP“ gewählt (Menü-Anzeige ANLAUF RUN).

8.10 Kontrast und Hintergrundbeleuchtung einstellen

Die Hintergrundbeleuchtung der LCD-Anzeige kann abgeschaltet werden. Der Kontrast der Anzeige kann in 5 Stufen eingestellt werden. Im Betrieb wird die Anzeige nicht benötigt. Nur im Wartungsfalle oder falls Texte angezeigt werden müssen, wird die Hintergrundbeleuchtung benötigt.

Ist die Hintergrundbeleuchtung ausgeschaltet, wird beim Betätigen einer Taste die Hintergrundbeleuchtung eingeschaltet. 60 s nach dem letzten Betätigen einer Taste wird die Hintergrundbeleuchtung automatisch abgeschaltet.



Die Einstellung von dem Kontrast und der Hintergrundbeleuchtung ist eine Geräteeinstellung.

- Wechseln Sie in das Sondermenü.





Ist easySafety ES4P durch ein Passwort geschützt, steht das Sondermenü nur nach dem Aufschließen von easySafety ES4P zur Verfügung (→ Abschnitt „easySafety aufschließen“, ab Seite 426).

- Wählen Sie im Sondermenü nacheinander die Menüpunkte STD-PARAMETER -> SYSTEM -> ANZEIGE und betätigen Sie OK.

KONTRAST: 
BELEUCHTUNG 


Es werden die Menüs für die Kontrasteinstellung und die Hintergrundbeleuchtung angezeigt.

- Betätigen Sie die Taste OK und wechseln Sie damit in die Eingabe des Kontrastes.

KONTRAST: 
BELEUCHTUNG 


- Wählen Sie mit den Cursortasten ^ und v einen Kontrast zwischen -2 bis +2 und bestätigen Sie die Einstellung mit der Taste OK.

Die Kontrasteinstellung bleibt so lange erhalten, bis Sie geändert wird.

KONTRAST: +1
BELEUCHTUNG 

- Wechseln Sie mit den Cursortasten ^ und v auf das Menü BELEUCHTUNG.

- Mit der OK-Taste legen Sie fest, ob die Hintergrundbeleuchtung ein- oder ausgeschaltet sein soll.

KONTRAST: +1
BELEUCHTUNG 

Der Haken ✓ signalisiert, dass die Hintergrundbeleuchtung eingeschaltet ist.



Die Grundeinstellung bei Auslieferung von easySafety ES4P ist:

- Der Kontrast steht auf der Einstellung 0.
- Die Hintergrundbeleuchtung ist ständig eingeschaltet. Einstellung des Menüs: BELEUCHTUNG ✓. Die Hintergrundbeleuchtung besitzt die Einstellung 75 %.

8.11 Remanenz

In Anlagen- und Maschinensteuerungen besteht die Anforderung, dass Betriebszustände oder Istwerte remanent eingestellt werden; d. h., die Werte bleiben auch nach dem Abschalten der Versorgungsspannung einer Maschine oder Anlage sicher und bis zum nächsten Überschreiben des Istwertes erhalten.

Folgende Operanden und Bausteine des Standard-Schaltplans können Sie remanent einstellen:

- Merker.
- Zählbausteine.
- Datenbaustein.
- Zeitrelais.

Betriebsstundenzähler

easySafety ES4P besitzt 4 remanente Betriebsstundenzähler. Diese sind immer remanent und können gezielt nur durch einen Rücksetzbefehl gelöscht werden.

Datenmenge remanente Daten

200 Byte beträgt der maximale Speicherbereich für remanente Daten (Betriebsstundenzähler zählen nicht dazu).

Merker

Es kann ein frei wählbarer, zusammenhängender Bereich von Merker-Byte für remanent deklariert werden.

Zähler

Alle Funktionsbausteine C.. können mit remanenten Istwerten betrieben werden.

Datenbausteine

Es kann ein frei wählbarer, zusammenhängender Bereich der Funktionsbausteine DB mit remanenten Istwerten betrieben werden.

Zeitrelais

Es kann ein frei wählbarer, zusammenhängender Bereich der Zeitrelais T mit remanenten Istwerten betrieben werden.

8.11.1 Voraussetzungen

Die Voraussetzung für remanente Daten ist, dass die Merker und Bausteine für remanent erklärt wurden.

ACHTUNG

Die remanenten Daten werden bei jedem Abschalten der Versorgungsspannung gespeichert und beim Einschalten gelesen. Die Datensicherheit des Speichers ist hierbei mit 10^{10} Schreib-Lesezyklen gewährleistet.

8.11.2 Remanenzverhalten einstellen

Voraussetzung:

easySafety ES4P befindet sich in der Betriebsart STOP.

- ▶ Wechseln Sie in das Sondermenü.



Ist easySafety ES4P durch ein Passwort geschützt, steht das Sondermenü nur nach dem Aufschließen von easySafety ES4P zur Verfügung (→ Abschnitt „easySafety aufschließen“, Seite 426).

Die Grundeinstellung bei Auslieferung von easySafety ES4P ist, dass keine remanente Istwertdaten ausgewählt sind. Wenn easySafety ES4P in die Betriebsart STOP oder spannungslos geschaltet wird, werden alle Istwerte gelöscht.

```
ANLAUF RUN    ✓ ↑
I-ENTPRELLUNG..
ANZEIGE...
REMANENZ...   ↓
```

- ▶ Wechseln Sie in die Betriebsart STOP.
- ▶ Wechseln Sie in das Sondermenü.
- ▶ Gehen Sie über STD-PARAMETER auf das Menü SYSTEM und weiter zu dem Menü REMANENZ.
- ▶ Betätigen Sie die Taste OK.

```
MB 00 -> MB 00 ↑
C  00 -> C  00
DB 00 -> DB 00 ↓
          B:200
```

Es erscheint als erster Bildschirm die Auswahl für die Operanden Merker-Byte (MB). Die Anzeige unten rechts B:200 zeigt die Anzahl der freien Bytes an.

- ▶ Wählen Sie mit ^v den Operanden aus.
- ▶ Mit OK begeben Sie sich in den Eingabemodus.
 - <> Stelle von bis auswählen,
 - ^v einen Wert einstellen.

```
MB 01 -> MB 04
C  12 -> C  16
DB 01 -> DB 16
          B:076
MERKER ERHALTEN
T  08 -> T  14
```

Wählen Sie bei Bedarf den nächsten Operanden aus. Insgesamt können sechs verschiedene Operandenbereiche gewählt werden.

Beispiel:

MB 01 bis MB 04, C 12 bis C 16, DB 01 bis DB 16, T 08 bis T 14 sollen remanente Daten besitzen.

124 Byte wurden im remanenten Datenbereich belegt. 76 Bytes stehen Ihnen noch zur Verfügung.

- ▶ Speichern Sie die Eingabe von .. bis .. mit OK.

Mit ESC verlassen Sie die Eingabe der remanenten Bereiche.

8.11.3 Bereiche löschen

Setzen Sie den zu löschenden Bereich auf die Werte von 00 bis 00.

Z. B.: MB 00 -> MB 00. Die Merker sind nicht mehr remanent.

8.11.4 Remanente Istwerte von Merkern und Funktionsbausteinen löschen

Die remanenten Istwerte werden unter folgenden Bedingungen gelöscht (gilt nur in der Betriebsart STOP):

- Beim Transfer des Schaltplans von der easySoft-Safety (PC) oder Speicherkarte in das easySafety ES4P werden die remanenten Istwerte auf 0 zurückgesetzt, sofern die Option MERKER ERHALTEN nicht angewählt wurde. Das gilt auch, wenn auf der Speicherkarte kein Programm ist; in diesem Fall bleibt der alte Schaltplan in easySafety ES4P erhalten.
- Beim Wechsel des entsprechenden Remanenzbereiches.
- Beim Löschen des Schaltplans über das Menü LOESCHE PROG.

8.11.5 Remanente Merkerinhalte bei Transfer erhalten

Über die gewählte Option MERKER ERHALTEN wird dem Gerät mitgeteilt, dass es die remanenten Merker als Rezeptur-Merker behandeln muss. Das bedeutet, dass die Zustände dieser Merker weder durch einen Transfer der Konfiguration (über die Konfigurations-Software oder über die externe Speicherkarte) noch durch das Editieren des Schaltplanes am Gerät verändert werden.

Unter folgenden Bedingungen werden allerdings die remanenten Merker trotz aktiver Option MERKER ERHALTEN gelöscht:

- durch die Ausführung von Sondermenü, ALLES LÖSCHEN am Gerät,
- nach Änderungen der remanenten Merkerbereiche im Sondermenü STD-PARAMETER..., SYSTEM..., REMANENZ... des Gerätes,
- nach Änderungen der remanenten Merkerbereiche beim Transfer über die Konfigurations-Software oder von der externen Speicherkarte.

8.11.6 Remanenzverhalten übertragen

Die Einstellung des Remanenzverhaltens ist eine Standard-Schaltplan-Einstellung. D. h. auf der Speicherkarte oder beim Upload/Download vom PC wird die Einstellung des Remanenz-Menüs gegebenenfalls mit übertragen.

8.11.6.1 Änderung der Betriebsart oder des Standard-Schaltplans

Generell werden die remanenten Daten bei Änderung der Betriebsart oder des easySafety ES4P-Standard-Schaltplans mit ihren Istwerten gespeichert. Auch die Istwerte von nicht mehr genutzten Relais bleiben erhalten.

8.11.6.2 Änderung der Betriebsart

Wenn Sie von RUN nach STOP und zurück in RUN wechseln, bleiben die Istwerte der remanenten Daten erhalten.

8.11.6.3 Ändern des easySafety-Standard-Schaltplans

Wird eine Änderung im easySafety ES4P-Schaltplan vorgenommen, bleiben die Istwerte erhalten.

8.11.6.4 Änderung des Anlaufverhaltens im Menü SYSTEM

Die remanenten Istwerte in easySafety ES4P bleiben unabhängig von der Einstellung erhalten.

8.11.6.5 Ändern des Remanenzbereiches

Werden eingestellte Remanenzbereiche verringert, bleiben nur die Istwerte gespeichert, die im Bereich verblieben sind.

Werden Remanenzbereiche erweitert, bleiben die alten Daten erhalten. Die neuen Daten werden in der Betriebsart RUN mit den aktuellen Istwerten beschrieben.

8 easySafety-Einstellungen

8.11 Remanenz

9 easySafety intern

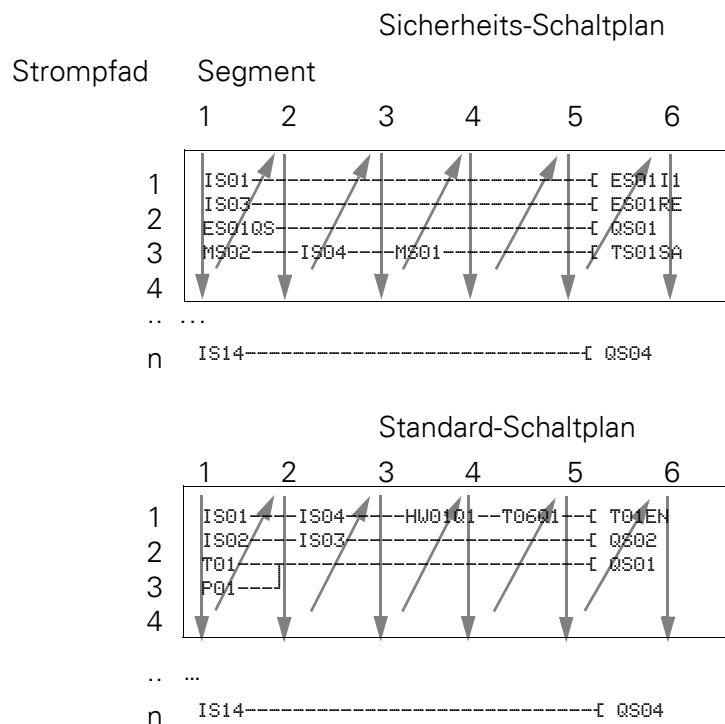
9.1 easySafety-Schaltplan

In der herkömmlichen Steuerungstechnik arbeitet eine Relais- oder Schützsteuerung alle Strompfade parallel ab. Die Schaltgeschwindigkeit eines Schützkontaktes liegt dabei - abhängig von den verwendeten Komponenten - zwischen 15 bis 40 ms für das Anziehen und Abfallen.

Das easySafety ES4P-Gerät arbeitet intern mit einem Mikroprozessor, der die Kontakte und Relais eines Schaltplans programmtechnisch nachbildet und daher Schaltvorgänge wesentlich schneller ausführen kann. Sicherheits- und Standard-Schaltplan werden nacheinander, jeweils von Anfang bis Ende abgearbeitet. In dieser Zeit durchläuft das easySafety ES4P-Gerät zuerst die sechs Segmente des Sicherheits-Schaltplanes und dann die sechs Segmente des Standard-Schaltplanes.

Werden in der easySafety ES4P-Konfiguration die Operanden der Eingänge und Ausgänge angesprochen, werden nicht die Signalzustände der digitalen Ein-/Ausgänge abgefragt, sondern es wird auf einen Speicherbereich im Gerätesystemspeicher zugegriffen. Diesen Speicherbereich bezeichnet man als Prozessabbild. Das Prozessabbild ist in zwei Teile gegliedert: das Prozessabbild der Eingänge und das Prozessabbild der Ausgänge.

9.1.1 Wie das easySafety-Gerät Sicherheits- und Standard-Schaltplan sowie Funktionsbausteine auswertet



9.1.1.1 Segment 1 - 4

Innerhalb der jeweils ersten vier Segmente wertet das easySafety ES4P-Gerät die Kontaktfelder aus. Die Auswertung beginnt im ersten Segment, in der Schaltplanzeile 1 des Sicherheits-Schaltplanes und wird von oben nach unten bis zur Schaltplanzeile n fortgesetzt. Anschließend wechselt das easySafety ES4P-Gerät zum nächsten (Kontakt)-Segment und wertet so lange von oben nach unten aus, bis es beim letzten Kontakt im vierten Segment endet. Dabei prüft es u. a., ob Kontakte parallel oder in Reihe geschaltet sind und speichert die Schaltzustände aller Kontaktfelder.

9.1.1.2 Segment 5

Im fünften Segment weist das easySafety ES4P-Gerät allen Spulen in einem Durchlauf, von der Sicherheits-Schaltplanzeile 1 - n, die neuen Schaltzustände aus dem Prozessabbild der Ausgänge zu.

9.1.1.3 Segment 6

Im sechsten Segment, das außerhalb des Schaltplanes liegt, werden die vorhandenen Sicherheits-Funktionsbausteine ausgewertet.

Falls ein Standard-Schaltplan erstellt wurde, durchläuft das easySafety ES4P-Gerät anschließend die sechs Segmente dieses Schaltplanes in gleicher Reihenfolge. Wiederum im sechsten Segment werden die in der Bausteinliste vorhandenen Standard-Funktionsbausteine ausgewertet.

Das easySafety ES4P-Gerät nutzt dieses sechste Segment jeweils, um:

- die vorhandenen Funktionsbausteine zu bearbeiten.
Das easySafety ES4P-Gerät arbeitet die Sicherheits-Funktionsbausteine entsprechend der Reihenfolge ab, in der sie in den Sicherheits-Schaltplan übernommen wurden, also unabhängig von der Position im Schaltplan. Die Ausgangsdaten eines Funktionsbausteines sind nach dessen Bearbeitung sofort aktuell. Die Ausgangsdaten (32 Bit) eines Sicherheits-Funktionsbausteines verarbeiten Sie im Standard-Schaltplan. So können Sie beispielsweise den Istwert-Ausgang TS..QV eines Funktionsbausteines „Sicheres Zeitrelais“ mit Hilfe des Textanzeigebausteines „D“ auf dem Geräte-Display darstellen.
Die Standard-Funktionsbausteine arbeitet das easySafety ES4P-Gerät entsprechend ihrer Reihenfolge in der Bausteinliste (→ Menü BAUSTEINE) von oben nach unten ab.



Wenn Sie die Reihenfolge der Standard-Funktionsbausteinbearbeitung ändern wollen, z. B. um den Ausgangswert des einen am Eingang eines anderen Standard-Funktionsbausteines zu verwenden, können Sie die Bausteinliste mit der Programmier-Software easySoft-Safety umsortieren.

- mit der „Außenwelt“ in Kontakt zu treten
Die Ausgangsrelais QS 1 bis QS 4 bzw. QR werden geschaltet und die Eingänge IS 1 bis IS 14 neu eingelesen. Für die Erweiterungen werden entsprechend die Ausgangsrelais S... geschaltet und die Eingänge R... neu eingelesen.
- easyNet-Daten auszutauschen, wenn von diesem easySafety ES4P-Gerät neue Lesedaten empfangen wurden oder neue Sendedaten bereitgestellt wurden (→ Abschnitt „Das Netzwerk easyNet“ auf Seite 395).
- alle neuen Schaltzustände in das Prozessabbild zu kopieren.

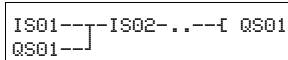
Das easySafety ES4P-Gerät benutzt für die Dauer eines Zyklusdurchlaufes ein unveränderliches Prozessabbild. Damit ist gewährleistet, dass für einen Zyklus jeder Strompfad mit den gleichen Schaltzuständen ausgewertet wird, auch wenn beispielsweise die Eingangssignale an IS1 bis IS14 zwischenzeitlich mehrmals gewechselt haben.

9.1.2 Was Sie bei der Schaltplanerstellung berücksichtigen müssen

Das easySafety ES4P-Gerät wertet den Schaltplan segmentweise, und innerhalb eines Segmentes von oben nach unten, von Schaltplanzeile 1 - n, aus. Zwei Sachverhalte sollten Sie deshalb bei der Schaltplanerstellung beachten.

- Das Umschalten einer Relaispule verändert erst im nächsten Zyklus den Schaltzustand eines zugehörigen Kontaktes.
- Verdrahten Sie vorwärts oder nach oben oder unten. Verdrahten Sie niemals rückwärts!

9.1.2.1 Beispiel: Selbsthaltung mit eigenem Kontakt



Startbedingung:
Eingänge IS01 und IS02 sind eingeschaltet.
QS01 ist ausgeschaltet.

Im Schaltplan ist eine Selbsthalteschaltung dargestellt. Wenn IS01 und IS02 geschlossen sind, wird der Schaltzustand der Relaispule K QS01 über den Kontakt QS01 „gehalten“.

1. Zyklus: Die Eingänge IS01 und IS02 sind eingeschaltet. Die Spule QS01 zieht an.

Der Schaltkontakt QS01 bleibt ausgeschaltet, da das easySafety ES4P-Gerät die Schaltplanbearbeitung beim ersten Segment von oben nach unten und weiter von links nach rechts, Segment für Segment, auswertet. Wenn das easySafety ES4P-Gerät im fünften Segment das Prozessabbild der Ausgänge und damit das Spulenfeld mit QS01 auffrischt, wurde das Kontaktfeld QS01 in der zweiten Schaltplanzeile bereits durchlaufen.

2. Zyklus: Erst hier wird die Selbsthaltung aktiv. Das easySafety ES4P-Gerät hat die Spulenzustände am Ende des ersten Zyklus auf den Kontakt QS01 übertragen.

9.1.2.2 Beispiel: Nicht rückwärts verdrahten

Das easySafety ES4P-Gerät trifft im dritten Strompfad auf eine Verbindung zum zweiten Strompfad, in dem das erste Kontaktfeld leer ist. Das Ausgangsrelais wird nicht geschaltet.

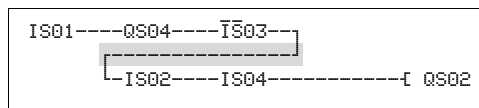


Abbildung 288:Schaltplan mit fünf Kontakten, nicht zulässig



Benutzen Sie eines der Hilfsrelais MS., wenn Sie mehr als vier Kontakte in Reihe verschalten müssen.

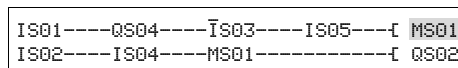


Abbildung 289:Schaltplan mit Hilfsrelais MS01

9.2 Zeitverhalten der Ein- und Ausgänge

Die Reaktionszeit, die vom Einlesen eines digitalen Eingangssignales bis zum Setzen des verknüpften Ausganges vergeht, wird außer von der Größe und Gestaltung des Schaltplanes auch vom Zeitverhalten der Geräte-Ein- und Ausgänge bestimmt. Wie Sie die Reaktionszeit abschätzen, sehen Sie im Abschnitt „Reaktionszeit eines easySafety-Gerätes“, Seite 454.

Filtern von Eingangssignalen < 1 ms

Intelligente Sensoren (z. B. Lichtgitter) können ihr Ausgangssignal zu Testzwecken kurzzeitig ausschalten. Daher filtert ein easySafety ES4P-Gerät Änderungen des Eingangssignales aus, die kürzer als 1 ms sind.

Zeitverhalten der easySafety-Transistor-Ausgänge

Ein easySafety ES4P-Gerät schaltet das Ausgangssignal an seinen Transistor-Ausgängen zu Testzwecken kurzzeitig aus, d. h. von 1 nach 0. Die Ausschaltzeit beträgt maximal etwa 0,8 ms.



Berücksichtigen Sie diese Ausschaltzeit bei der Auswahl des Aktors, den das easySafety ES4P-Gerät ansteuert.

9.2.1 Eingangsverzögerung (I-Entprellung)

Die Zeit bis zum Schalten der Kontakte im Schaltplan können Sie beim easySafety ES4P-Gerät über eine Eingangsverzögerung, die sogenannte I-ENTPRELLUNG, erhöhen, → Abschnitt „I-ENTPRELLUNG ein-/ausschalten“, Seite 445.

Diese Funktion ist hilfreich, um beispielsweise ein sauberes Schaltsignal trotz Kontaktprellen zu erzeugen.

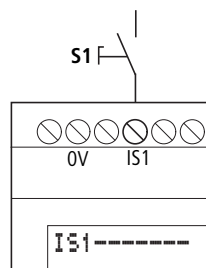


Abbildung 290: easySafety ES4P-Eingang mit Schalter belegt

ACHTUNG

Im Sicherheits-Schaltplan dürfen keine Eingänge mit aktivierter I-Entprellung verwendet werden.

9.2.1.1 Verzögerungszeit bei aktivierter I-ENTPRELLUNG

Bei aktivierter I-ENTPRELLUNG beträgt die Verzögerungszeit für Gleichspannungssignale 24 ms.

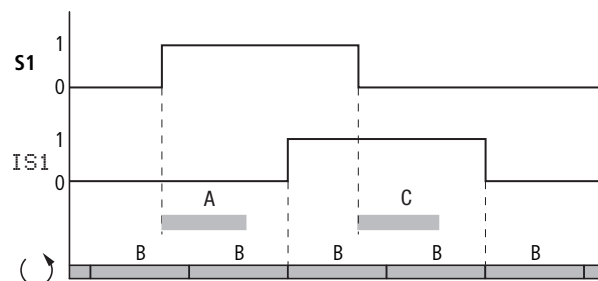


Abbildung 291: Verzögerungszeiten bei der Auswertung eines Eingangssignales und aktivierter I-ENTPRELLUNG

Ein Eingangssignal S1 muss also mindestens 24 ms lang mit einem Pegel von > 15 V an der Eingangsklemme anliegen, bevor das Signal intern von 0 auf 1 umschaltet (A). Hinzugerechnet werden muss die Zykluszeit (B), da ein easySafety ES4P-Gerät das Signal erst am Anfang eines Zyklus in den Schaltplan übernimmt.

Beim Abfallen des Gleichspannungssignales von 1 auf 0 und aktivierter I-ENTPRELLUNG gilt die gleiche Verzögerungszeit (C) von 24 ms, bevor das Signal in den nächsten Schaltplanzyklus übernommen wird.

9.2.1.2 Verzögerungszeit bei deaktivierter I-ENTPRELLUNG

Bei deaktivierter I-ENTPRELLUNG liegt die, durch die Hardware verursachte, typische Verzögerungszeit für Gleichspannungssignale am Eingang zwischen 0,06 (IS1, IS2) und 0,17 ms (IS3 - IS14) (A). Auch hier muss die Zykluszeit (B) hinzugerechnet werden, bevor das Signal sicher in den Schaltplan übernommen ist.

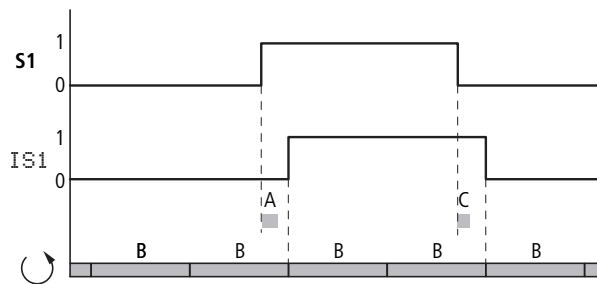


Abbildung 292: Schaltverhalten bei deaktivierter I-ENTPRELLUNG

- ➔ Bei deaktivierter I-ENTPRELLUNG müssen Sie auf störfreie Eingangssignale achten. Das easySafety ES4P-Gerät reagiert bereits auf sehr kurze Signale.
- ➔ Damit ein Eingangssignal sicher erkannt und verarbeitet wird, muss es für eine Minstdauer stabil anliegen, die von der Schaltplan-Bearbeitungszeit (Zykluszeit) abhängt.

Eine Hilfe bei der Minstdauerabschätzung bietet die Tabelle 30 „Maximale Schaltplan-Bearbeitungszeit in Abhängigkeit der Strompfadeanzahl“ auf Seite 455.

Als Faustformel gilt: Minstdauer eines Eingangssignales = max. Schaltplan-Bearbeitungszeit x 0,5.

9.3 Reaktionszeit eines easySafety-Gerätes

Für die Berechnung Ihrer Sicherheits-Applikation benötigen Sie oftmals die Reaktionszeit des easySafety ES4P-Gerätes. Dies ist beispielsweise der Fall, wenn Sie den Abstand zwischen einer trennenden oder nicht trennenden Schutzeinrichtung und dem Gefährdungsbereich einer Maschine berechnen müssen (siehe auch EN 294/ISO 13852 und EN 811/ISO 13853).

Die Reaktionszeit wird ermittelt aus der maximalen Schaltplan-Bearbeitungszeit und der Ausgangsverzögerung. Ist die maximale Schaltplan-Bearbeitungszeit jedoch kleiner als die Fehlererkennungszeit des easySafety ES4P-Gerätes, die 150 ms beträgt, wird die Reaktionszeit nur von der Fehlererkennungszeit und der Ausgangsverzögerung bestimmt.

Die Ausgangsverzögerung beträgt:

- beim Transistor-Ausgang (QS): 1 ms
- beim Relais-Ausgang (QR): 50 ms (Worst-Case)

Die in Tabelle 30 angegebenen Schaltplan-Bearbeitungszeiten sind Worst-Case-Betrachtungen. So sind z. B. bei den Bearbeitungszeiten zwei Zyklen berücksichtigt, damit sichergestellt wird, dass das aktuelle Eingangsabbild im Schaltplan verarbeitet wird. Tatsächlich können diese Zeiten also geringer ausfallen, jedoch niemals höher.

Bitte ermitteln Sie die Reaktionszeit für Ihre Applikationsberechnung ausschließlich wie hier angegeben:

- ▶ Ermitteln Sie die Nummer des jeweils letzten bearbeiteten Strompfades in Ihrem Sicherheits- und Standard-Schaltplan und addieren Sie beide Werte. Auch die vor dem letzten bearbeiteten Strompfad befindlichen leeren Strompfade, die Sie beispielsweise als Kommentierungshilfe verwenden, gehen in die Berechnung ein.
- ▶ Entnehmen Sie der Tabelle 30 die maximale Schaltplan-Bearbeitungszeit.

Ist die ermittelte Schaltplan-Bearbeitungszeit kleiner als die Fehlererkennungszeit des easySafety ES4P-Gerätes (150 ms), gilt für die Reaktionszeit:

Reaktionszeit = 150 ms + Ausgangsverzögerung

- Transistor-Ausgang: 150 ms + 1 ms = 151 ms
- Relais-Ausgang: 150 ms + 50 ms = 200 ms

Ist die ermittelte Schaltplan-Bearbeitungszeit größer als die Fehlererkennungszeit des easySafety ES4P-Gerätes (150 ms), gilt für die Reaktionszeit:

Reaktionszeit = Schaltplan-Bearbeitungszeit + Ausgangsverzögerung

- Transistor-Ausgang:
Schaltplan-Bearbeitungszeit (ms) + 1 ms
- Relais-Ausgang:
Schaltplan-Bearbeitungszeit (ms) + 50 ms

Tabelle 30: Maximale Schaltplan-Bearbeitungszeit in Abhängigkeit der Strompfadeanzahl

Anzahl Strompfade	max. Schaltplan-Bearbeitungszeit ¹⁾ [ms]
1 - 39	100
40 - 79	135
80 - 119	170
120 - 159	205
160 - 199	245
200 - 239	275
240 - 253	300

1) Die maximale Schaltplan-Bearbeitungszeit wird unter Maximallast erreicht, d. h. neben der Konfiguration mit Sicherheits- und Standard-Schaltplan sind die folgenden Randbedingungen zur maximalen Auslastung des Systems angesetzt worden:

- Gerät im NET-Verbund mit sieben anderen Teilnehmern.
- Maximales Datenaufkommen auf dem NET durch Verwendung der Höchstzahl von PUT- und GET-Standard-Funktionsbausteinen und der Uhrzeitsynchronisation mit SC-Standard-Funktionsbausteinen.
- Permanente Kommunikation über die Multifunktions-Schnittstelle zur Online-Zustandsanzeige mit easySoft-Safety.
- Permanente Kommunikation über den easyLink-Anschluss und ein Kommunikations-Erweiterungsgerät.
- Konfiguration mit OM- und ZM-Sicherheits-Funktionsbausteinen zur Frequenzmessung, bei einer Drehfrequenz von 950 Hz.

Beispiel

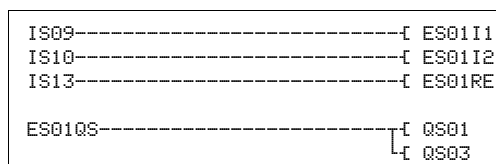


Abbildung 293: Schaltplan in easySafety

- 1) Der Schaltplan in easySafety ES4P hat sechs Strompfade (fünf programmierte Strompfade + einen leeren Strompfad).
- 2) Nach Tabelle 30 ergibt sich hierfür eine maximale Schaltplan-Bearbeitungszeit von 100 ms.
- 3) Da die ermittelte Schaltplan-Bearbeitungszeit kleiner als die Fehlererkennungszeit ist, gilt für dieses Gerät mit Transistor-Ausgängen:

Reaktionszeit = Fehlererkennungszeit (150 ms) + Ausgangsverzögerung (1 ms) = **151 ms**

9.4 Diagnose

9.4.1 Diagnose per Diagnosekontakte ID

Die easySafety ES4P-Geräte geben über Diagnosekontakte ID.. Auskunft über den eigenen Betriebszustand. Diese Information werten Sie im Standard-Schaltplan aus.

Diagnose-kontakt	Fehler
ID 01	Fehler im easyNet-Teilnehmer 1.
ID 02	Fehler im easyNet-Teilnehmer 2.
...	...
ID 07	Fehler im easyNet-Teilnehmer 7.
ID 08	Fehler im easyNet-Teilnehmer 8.
ID 09	frei
ID 10	Sicherheits-Schaltplan durch Fehlerfall (Klasse B, → Seite 462) gestoppt.
ID 11	frei
ID 12	frei
ID 13	frei
ID 14	Störung im Erweiterungsgerät.
ID 15	frei
ID 16	frei

9.4.2 Diagnose per Diagnose-Funktionsbaustein DG

Ein Diagnose-Funktionsbaustein DG wertet die Zustands-/Fehler-Meldungen eines zugeordneten Sicherheits-Funktionsbausteines aus und kann die Ausgabe von bis zu acht zugehörigen Meldungstexten veranlassen (→ Kapitel „Standard-Funktionsbausteine“, „DG, Diagnose“, Seite 175). Die Bedeutung der Fehler-Meldungen entnehmen Sie der Tabelle 31 auf Seite 458.

Diese Zuordnung von Diagnose- und Sicherheits-Funktionsbaustein ist nur mit der Konfigurations-Software easySoft-Safety in deren Standard-Schaltplan oder Funktionsbausteinplan möglich. Hier ordnen Sie auch jedem Ausgang Q1- Q8 des DG-Bausteines in einem Listenfeld eine spezielle Zustands-/Fehler-Meldung des ausgesuchten Sicherheits-Funktionsbausteines zu.

Beispiel anhand des Sicherheits-Funktionsbausteines ES, NOT-AUS:

- Dem Standard-Funktionsbaustein DG01 ordnen Sie den Sicherheits-Funktionsbaustein ES01 zu.
- Dem Ausgang DG01Q1 ordnen Sie den Sicherheits-Funktionsbaustein-Zustand „Warte auf steigende Flanke an Reset (in der Abbildung: Wait for rising edge at Reset)“ des Bausteines ES01 zu.

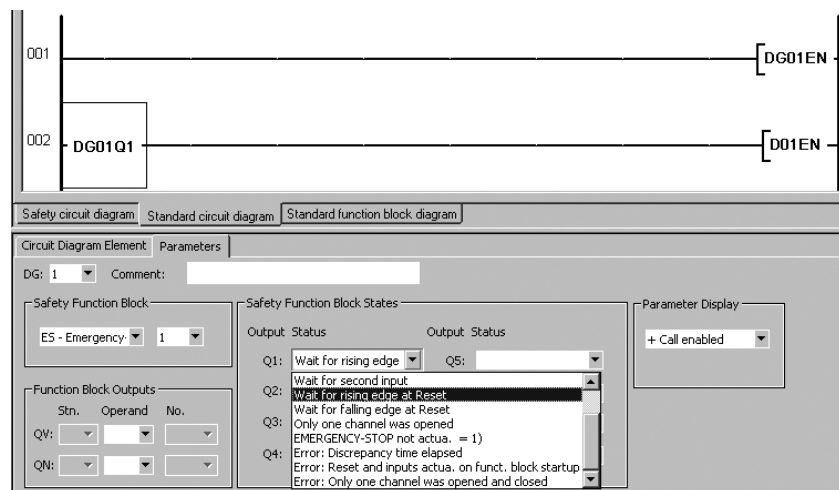


Abbildung 294: Zuordnung von Diagnose- und Sicherheits-Funktionsbaustein mit easySoft-Safety

Im Standard-Schaltplan meldet der Kontakt DG01Q1 mit dem Status 1, dass am Sicherheits-Funktionsbaustein ES01 der Zustand „Warte auf steigende Flanke an Reset“ vorliegt.

Aufgrund des gesetzten DG01Q1 starten Sie die entsprechende Textausgabe über den Textanzeige-Funktionsbaustein eines easySafety ES4P-Gerätes oder alternativ über das easyNet zu einem MFD-Titan und dort über das Maskenelement „Meldetext“. Den Text oder Meldetext müssen Sie zuvor editiert haben. Im dem vorliegenden Beispiel wird die Reset-Meldung mit Hilfe des Funktionsbaustein „D01“ ausgegeben.

Weiter können Sie den Zustandscode am Ausgang DG..QV (Diagnoseregister) beim Maskenelement „Meldetext“ als Zustandswert zur Umschaltung zwischen den verschiedenen Meldetexten verwenden.

9.4.3 Diagnose-/Fehlercodes

Tabelle 31: Diagnose-/Fehlercodes, sortiert nach Zustandsnummer

Zustandsnummer		Klartext
hexadezimal (0-F)	dezimal (0-9)	
0000	0000	Freigabe fehlt.
2001	8193	Freigabe erteilt, warte auf ersten (oder einzigen) Eingang.
2002	8194	Warte auf zweiten Eingang.
2003	8195	Warte auf steigende Flanke an Reset.
2004	8196	Warte auf fallende Flanke an Reset.
2005	8197	Es wurde nur ein Kanal geöffnet.
2007	8199	Warte bis Rückführkreis geschlossen.
2009	8201	Messung gestartet.
200A	8202	Betriebsart kann gewählt werden.
200B	8203	Warte auf fallendes Triggersignal, Ausgang nicht aktiv.
200C	8204	Zeitglied läuft, Ausgang nicht aktiv.
200D	8205	Zeitglied gestoppt, Ausgang nicht aktiv.
200E	8206	Warte auf Eingänge während Anlauftestung.
2011	8209	Fußschalter nicht betätigt (Position 1).
2012	8210	Zustimmschalter in AUS-Stellung
2013	8211	Fußschalter in Panikstellung (Position 3).
2014	8212	Fußschalterposition nicht definiert.
2015	8213	Warte auf das Aktivieren der Zuhaltung.
2016	8214	Zweihandtaster in Grundstellung.
2017	8215	Zweihandtaster 1 Stellung nicht definiert.
2018	8216	Zweihandtaster 2 Stellung nicht definiert.
201A	8218	Testsignale einschalten
201B	8219	Check Testsignale T1 und T2 aus
201C	8220	Check Testsignal T1 aus
201D	8221	Check Testsignal T2 aus
8001	32769	Kein Fehler im Rückführkreis erkannt (QS = 1).
8002	32770	Schalter in EIN-Stellung (QS = 1).
8003	32771	NOT-AUS nicht betätigt (QS = 1).
8004	32772	Fußschalter betätigt (Position 2).
8005	32773	Lichtgitter frei (QS = 1).
8006	32774	Lichtgitter frei (QS = 1).
8007	32775	Höchstzahl nicht überschritten (QS = 1).
8008	32776	Startbefehl ausgelöst (QS = 1).
8009	32777	Schutztür geschlossen (QS = 1).
800B	32779	Zweihandtaster betätigt (QS = 1).

Zustandsnummer		Klartext
hexadezimal (0-F)	dezimal (0-9)	
800C	32780	Zeitrelaisausgang ist aktiv (QS = 1).
800D	32781	Warte auf fallendes Triggersignal, Ausgang aktiv (QS = 1).
800E	32782	Zeitglied läuft, Ausgang ist aktiv (QS = 1).
800F	32783	Zeitglied gestoppt, Ausgang ist aktiv (QS = 1).
8010	32784	Stillstand erkannt (QS = 1).
8011	32785	Muting Zustand 1.
8012	32786	Muting Zustand 2.
8013	32787	Muting Zustand 3.
8014	32788	Muting Zustand 4.
8015	32789	Muting Zustand 5.
8016	32790	Muting Zustand 6.
8017	32791	Muting Zustand 7.
8018	32792	Muting Zustand Freifahren.
801A	32794	Warte bis Rückfuhrkreis geöffnet.
801B	32795	Check Testsignal T1 auf Kurzschluss.
801C	32796	Check Testsignal T2 auf Kurzschluss.
8024	32804	Muting Zustand 4 im Modus 2P
8027	32807	Muting Zustand 7 im Modus 2P
802A	32810	Betriebsart 1 gewählt (Q1 = 1).
802B	32811	Betriebsart 2 gewählt (Q2 = 1).
802C	32812	Betriebsart 3 gewählt (Q3 = 1).
802D	32813	Betriebsart 4 gewählt (Q4 = 1).
802E	32814	Betriebsart 5 gewählt (Q5 = 1).
8034	32820	Muting Zustand 4 im Modus 2S
8037	32823	Muting Zustand 7 im Modus 2S
803A	32826	Betriebsart 1 fixiert (Q1 = 1).
803B	32827	Betriebsart 2 fixiert (Q2 = 1).
803C	32828	Betriebsart 3 fixiert (Q3 = 1).
803D	32829	Betriebsart 4 fixiert (Q4 = 1).
803E	32830	Betriebsart 5 fixiert (Q5 = 1).
F001	61441	Fehler: Diskrepanzzeit abgelaufen.
F002	61442	Fehler: Zustimmungdauer überschritten.
F003	61443	Fehler: Mutingdauer überschritten.
F004	61444	Fehler: Synchronisationsdauer überschritten.
F005	61445	Fehler: Freifahrdauer überschritten.
F006	61446	Fehler: Zweiter Taster zu spät betätigt (> 500 ms).
F007	61447	Fehler: beide Kanäle auf Low (Drahtbruch).

Zustandsnummer		Klartext
hexadezimal (0-F)	dezimal (0-9)	
F008	61448	Fehler: Frequenzmessbereich überschritten (>1250Hz).
F009	61449	Fehler: Eingangsfrequenzen unterschiedlich.
F00A	61450	Fehler: Ein Kanal hat keine Impulse.
F00B	61451	Fehler: Reset und Eingänge betätigt bei Bausteinanlauf.
F00C	61452	Fehler: Reset und OC betätigt bei Bausteinanlauf.
F00E	61454	Fehler: Nur ein Kanal wurde geöffnet und geschlossen.
F00F	61455	Fehler: Schalterposition nicht definiert.
F010	61456	Fehler: Position 2 nicht zulässig nach Panikposition.
F011	61457	Fehler: Rückführkreis nach Zeit nicht geöffnet.
F012	61458	Fehler: Rückführkreis nach Zeit nicht geschlossen.
F013	61459	Fehler: Reset betätigt bei Bausteinanlauf.
F014	61460	Fehler: Mehr als eine Betriebsart gleichzeitig ausgewählt.
F015	61461	Fehler: Keine Betriebsart ausgewählt.
F016	61462	Fehler: Kurzschluss Eingangskanal nach 24V.
F017	61463	Fehler: Kurzschluss Eingangskanal nach 24V.
F018	61464	Fehler: Mindestens ein Eingang betätigt bei Bausteinanlauf.
F019	61465	Fehler: Ablaufsequenz unplausibel.
F01A	61466	Fehler: Mutingsequenz beendet, Lichtgitter nicht frei.
F01B	61467	Fehler: Freifahren beendet, Lichtgitter oder Sensoren nicht frei.

9.4.4 Diagnose über ER-Kontakt

Die Sicherheits-Funktionsbausteine erkennen Ablauffehler wie z. B. das Nichteinhalten überwachter Zeiten. Wird ein solcher Fehler erkannt, öffnet der Freigabekontakt QS sofort. Der Fehlercode wird an den Diagnose-Ausgang DG> gegeben, der wiederum mit dem Standard-Funktionsbaustein DG weiterverarbeitet werden kann, → Abschnitt „Diagnose per Diagnose-Funktionsbaustein DG“, Seite 457. Zudem wird der Fehlerkontakt ER des betroffenen Sicherheits-Funktionsbaustein geschlossen, bis der Fehler durch eine korrekte Signalfolge an seinen Eingangsspulen quittiert wird.

Welche Fehler den Sicherheits-Baustein in den Fehlerzustand versetzen und welche Spulen ihn wie zurücksetzen, finden Sie in der Beschreibung der einzelnen Bausteine, → Kapitel „Sicherheits-Funktionsbausteine“ ab Seite 257.

9.4.5 Diagnose von geräteinternen und -externen Fehlern

Das Sicherheits-Steuerrelais easySafety ES4P überwacht sich selber und zudem die externe Verdrahtung.



Für eine optimale Überwachung der externen Verdrahtung verwenden Sie die Testsignal-Ausgänge T1 - T4, → Kapitel „Ausgänge vom Typ Testsignal anschließen“, Seite 46.

easySafety ES4P ist in der Lage, Fehler während des Betriebes zu erkennen und eine entsprechende Reaktion auszulösen. easySafety ES4P unterscheidet drei Fehler-Klassen:

- **Klasse C**
Berührt ein Fehler nicht das Sicherheitsverhalten von easySafety ES4P, bleibt das Gerät in der Betriebsart RUN. Der Fehler wird über einen Diagnose-Kontakt gemeldet.
Fehlerbeispiel: Fehler im easyLink-Protokoll oder im easyNet.
- **Klasse B**
Berührt ein Fehler zwar das Sicherheitsverhalten von easySafety ES4P, aber die Ausführung der geräteinternen Sicherheits-Testroutinen bleibt davon unbeeinflusst, erfolgt ein STOP des Sicherheits-Schaltplanes. Der Standard-Schaltplan wird weiter abgearbeitet. Alle Geräte-Ausgänge werden ausgeschaltet.
Fehlerbeispiel: Es liegt ein Fehler in der externen Beschaltung des Gerätes vor, z. B. ein Querschluß in der Eingangsbeschaltung.
- **Klasse A**
Berührt ein Fehler das geräteinterne Sicherheitsverhalten von easySafety ES4P, erfolgt ein STOP beider Schaltpläne (Klasse A); zum Beispiel: Fehler im Gerät. Alle Geräte-Ausgänge werden ausgeschaltet.

Die folgende Tabelle vermittelt einen Überblick, wie sich easySafety ES4P verhält, wenn einer der Fehler auftritt.

Tabelle 32: Verhalten von easySafety ES4P nach einem Fehler

Fehler-Klasse	Verhalten des Gerätes im Fehlerfall			Quittierung
	Fehler tritt auf im STOP	STOP-RUN-Wechsel möglich?	Fehler tritt auf im RUN	
C (leicht)	LED FAULT Dauerlicht grün	ja	<ul style="list-style-type: none"> LED FAULT blinkt grün (0,5 Hz) Sicherheits-Schaltplan im RUN Standard-Schaltplan im RUN Alle Geräte-Ausgänge werden geschaltet. Ausgabe über Diagnose-Kontakte ID., z. B. ID14 = 1 bei einem easyLink-Fehler. Blinkende Anzeige im Statusmenü. 	Automatische Fehlerquittierung nach Behebung.
B (schwer)	<ul style="list-style-type: none"> LED FAULT Dauerlicht orange Fehleranzeige auf Display sichtbar Lokale Geräteausgänge sind abgeschaltet 	nein	<ul style="list-style-type: none"> LED FAULT blinkt orange (Blinkfrequenz 0,5 Hz). Sicherheits-Schaltplan gestoppt Standard-Schaltplan im RUN Alle Geräte-Ausgänge werden ausgeschaltet. Ausgabe am Diagnose-Kontakt ID (ID10 = 1). Fehleranzeige auf Display sichtbar 	Fehlerquittierung über Wechsel STOP in RUN. Gegebenenfalls muss die Versorgungsspannung aus-/eingeschaltet werden.
A (fatal)	<ul style="list-style-type: none"> LED FAULT Dauerlicht rot Fehleranzeige auf Display sichtbar Lokale Geräteausgänge sind abgeschaltet 	nein	<ul style="list-style-type: none"> LED FAULT Dauerlicht rot. Sicherheits-Schaltplan gestoppt Standard-Schaltplan gestoppt Alle Geräte-Ausgänge werden ausgeschaltet. Fehleranzeige auf Display sichtbar 	Keine Fehlerquittierung möglich. Gerät defekt.



Bei Verwendung der Funktionsbausteine OM oder ZM kann ein Fehler der Klasse A (Modul-ID17) auftreten, falls die Anforderungen an den zeitlichen Verlauf der Signalgeber nicht eingehalten werden oder die Signalgeber beim Einschalten bereits Signale liefern.

In diesem Fall muss der Fehler der Klasse A nicht ein defektes Gerät bedeuten und kann durch Aus-/Einschalten quittiert werden.



Fehler der Klasse A (Modul-ID22) kann einige Minuten nach dem Einschalten auftreten, falls ein Textsignal auf einen Eingang verdrahtet ist, der nicht entsprechend konfiguriert wurde. Eine Quittierung durch Aus-/Einschalten ist zulässig.

9.4.5.1 Fehler der Klasse B (Error-Type)

```
EXTERNAL ERROR
ERROR-TYPE: B
MODUL-ID: 84
```

Erkennt easySafety ES4P einen externen Fehler der Klasse B, blinkt die rote FAULT LED und zudem erscheint eine Meldung auf dem Display (falls vorhanden). Die Meldung gibt mit Hilfe der Modul-ID Hinweise auf die mögliche Fehlerursache. Die nachfolgende Tabelle listet einige Modul-IDs der Klasse B auf und gibt eine kurze Empfehlung, welche Maßnahme eventuell zur Fehlerbehebung führen kann.

Im Fehlerzustand haben Sie die Möglichkeit durch Drücken der ESC-Taste die Fehlermeldung im Display zu unterdrücken. Durch Drücken der Taste OK gelangen Sie ins Hauptmenü.



Wie Sie Fehler aller Fehler-Klassen quittieren können, erfahren Sie in Tabelle 32 auf Seite 462.

MODUL-ID	Möglicher Fehler und Hinweis zur Fehlerbehebung
06	Es gibt Abweichungen zwischen der Konfiguration im Gerät und auf der gesteckten Karte: <ul style="list-style-type: none"> Das auf der Karte gespeicherte Gerät weicht vom aktuellen Gerät ab. Der auf der Karte gespeicherte Sicherheits-Schaltplan weicht von dem im Gerät gespeicherten ab. Dieser Fehler kann nicht auftreten, wenn die Option „Überschreiben von Karte zulassen“ aktiviert wurde.
11	An einem Transistor-Ausgang besteht ein Schluss zu 24 V DC oder GND. Bitte überprüfen Sie die Verdrahtung der Ausgänge.
24/25	Die Versorgung der Transistor-Ausgänge mit 24 V DC ist nicht sichergestellt. Bitte versorgen Sie die Transistor-Ausgängen mit 24 V DC oder überprüfen Sie den Klemmenanschluss auf eine mögliche Verpolung.
63/101	Schluss zu 24 V DC. Bitte überprüfen Sie die Verdrahtung an QS1.
64/102	Schluss zu 24 V DC. Bitte überprüfen Sie die Verdrahtung an QS2.
65/103	Schluss zu 24 V DC. Bitte überprüfen Sie die Verdrahtung an QS3.
66/104	Schluss zu 24 V DC. Bitte überprüfen Sie die Verdrahtung an QS4.
67/68	Die Konfiguration auf dem Gerät ist beschädigt. Bitte übertragen Sie erneut mit Hilfe von easySoft-Safety oder mittels der Speicherkarte die Konfiguration auf das Gerät.
85 ¹⁾	Fehler auf der Testsignal-Leitung T1
86 ¹⁾	Fehler auf der Testsignal-Leitung T2
87 ¹⁾	Fehler auf der Testsignal-Leitung T3
88 ¹⁾	Fehler auf der Testsignal-Leitung T4
Mögliche Fehler sind z. B. Querschuss zwischen den Testsignal-Leitungen oder Schluss nach 24 V DC, oder bei der Zuordnung zu den Geräte-Eingängen IS. Bitte überprüfen Sie die Verdrahtung und Verlegung der Testsignale T1-T4. Bitte überprüfen Sie ebenfalls die korrekte Zuweisung der Testsignale T1-T4 zu den sicheren Geräte-Eingängen IS.	

1) Legen Sie keine Testsignale auf Eingänge, denen Sie kein Testsignal zugewiesen haben. easySafety kann in diesem Fall im Einschaltvorgang eine Fehlermeldung generieren und den automatischen Wechsel in die Betriebsart RUN verhindern. (→ Kapitel „Betriebsarten“, Seite 62)

9.5 Ein easySafety-Gerät erweitern

Ein easySafety ES4P-Gerät können Sie über den nicht sicheren easyLink folgendermaßen erweitern:



GEFAHR

easyLink ist eine nicht sichere Schnittstelle. Es dürfen keine sicherheitsrelevanten Daten über diese Schnittstelle übertragen werden.

- Lokal mit den ebenfalls nicht sicheren Erweiterungen EASY618-...-RE, EASY620-DC-TE, EASY202-RE.
- Dezentral über das nicht sichere Koppelmodul EASY200-EASY und einer daran angeschlossenen o. g. easy600-Erweiterung.

Weiterhin können Sie easy-Netzwerkmodule einsetzen, wie:

- EASY204-DP für den PROFIBUS-DP.
- EASY221-CO für den CANopen-Bus.
- EASY205-ASI für den Actor-Sensor-Interface-Bus.
- EASY222-DN für das DeviceNet.

Dazu installieren Sie die Geräte und schließen Sie die Ein- oder Ausgänge an (→ Abschnitt „Erweiterung anschließen“, Seite 34).

Die Eingänge der Erweiterungsgeräte verarbeiten Sie im Standard-Schaltplan eines easySafety ES4P-Gerätes als Kontakte, so wie die Eingänge des Basisgerätes. Die Eingangskontakte heißen R1 bis R12.

R15 und R16 sind die Sammelstörmelder der Erweiterungsgeräte mit Transistor-Ausgang (→ Abschnitt „Überwachung der Funktionsfähigkeit des Erweiterungsgerätes“, Seite 465).

Die Ausgänge der Erweiterungsgeräte werden wie die Ausgänge des Basisgerätes als Relaispule oder Kontakt behandelt. Die Ausgangsrelais heißen S1 bis S8.



Beim EASY618-...-RE sind die Ausgänge S1 bis S6 vorhanden. Die übrigen Ausgänge S7 und S8 können Sie intern benutzen.

Der Betrieb am ebenfalls nicht sicheren easyNet wird im → Kapitel „Einführung Netzwerk easyNet“, ab Seite 395 beschrieben.

9.5.1 Wie wird ein Erweiterungsgerät erkannt?

Wird mindestens ein Kontakt R oder Kontakt/Spule S im Schaltplan verwendet, geht das Basisgerät davon aus, dass ein Erweiterungsgerät angeschlossen ist.

9.5.2 Übertragungsverhalten

Die Ein- und Ausgänge der Erweiterungsgeräte werden bidirektional, seriell übertragen.

9.5.2.1 Reaktionszeiten der Ein- und Ausgänge der Erweiterungsgeräte

Die Einstellung der Eingangsentsprellung hat keinen Einfluss auf das Erweiterungsgerät.

Zeiten für die Übertragung der Ein- und Ausgänge:

- Zentrale Erweiterung
 - Zeit für Eingänge R1 bis R12: 30 ms + 1 Zykluszeit.
 - Zeit für Ausgänge S1 bis S6 (S8): 15 ms + 1 Zykluszeit.
- Dezentrale Erweiterung
 - Zeit für Eingänge R1 bis R12: 80 ms + 1 Zykluszeit.
 - Zeit für Ausgänge S1 bis S6 (S8): 40 ms + 1 Zykluszeit.

Als ungefähre Zykluszeit kann die halbe Schaltplan-Bearbeitungszeit angenommen werden, → Tabelle 30 auf Seite 455.

9.5.3 Überwachung der Funktionsfähigkeit des Erweiterungsgerätes

Ist das Erweiterungsgerät nicht mit Spannung versorgt, besteht keine Verbindung zwischen dem Basisgerät und der Erweiterung. Die Erweiterungseingänge R1 bis R12, R15, R16 werden mit dem Zustand 0 im Basisgerät verarbeitet. Die Ausgänge S1 bis S8 im Erweiterungsgerät können nicht gesetzt werden.



GEFAHR

Überwachen sie die Funktionsfähigkeit der easySafety ES4P-Erweiterung ständig, damit Fehlschaltungen in der Maschine oder Anlage vermieden werden.

Der Zustand vom Diagnosekontakt ID14 des Basisgerätes signalisiert den Zustand des Erweiterungsgerätes:

- ID14 = 0: Erweiterungsgerät ist funktionsfähig.
- ID14 = 1: Erweiterungsgerät ist nicht funktionsfähig.

Beispiel

Die Erweiterung kann später an Spannung gelegt werden als das Basisgerät. Damit ginge das Basisgerät mit einer fehlenden Erweiterung in die Betriebsart RUN. Der folgende easySafety ES4P-Schaltplan erkennt, ab wann die Erweiterung betriebsbereit oder ausgefallen ist.

9.6 Geräteinformation anzeigen

Zu Servicezwecken oder um die Leistungsfähigkeit des Gerätes zu erkennen, gibt es die Geräteinformation.

Diese Funktion ist nur bei Geräten mit Display verfügbar.

- ▶ Wechseln Sie in das Hauptmenü und dort mit der Cursortaste \wedge oder \vee zum Menüpunkt INFORMATION.
- ▶ Drücken Sie OK.

Es wird die gesamte Information des Gerätes angezeigt:

```
SICHERHEIT...
STANDARD...

STOP ✓ RUN      ↑
STELLE UHR
KARTE
INFORMATION... ↓

Safety_Test_APP✓
22.12.2007 17:07
CRC 9031 V0001
DC TRN          ↓

OS-VER 1.10.58
OS-CRC 2177
```

Zeile 1: Zeigt einen maximal 16-stelligen Programmnamen an. Diesen können Sie in easySoft-Safety, für jedes Gerät getrennt, in der Projekt-Ansicht im Register „Information“ unter „Name:“ eingeben. Ohne diese Namensvergabe bleibt die Zeile 1 leer.

Zeile 2: Zeigt immer Datum/Uhrzeit der letzten Änderung der Sicherheits-Konfiguration an. Unabhängig davon, ob die Änderung in easySoft-Safety oder lokal über die Bedientasten des easySafety ES4P-Gerätes vorgenommen wurde. Bei einer lokalen Änderung wird als Version V0000 angezeigt.

Zeile 3: Zeigt mit CRC xxxx die Prüfsumme der im Gerät befindlichen Konfiguration als vierstellige Hexadezimal-Zahl an. Mit Vxxxx wird die Version der in easySoft-Safety erstellten und verwalteten Konfiguration als vierstellige Hexadezimal-Zahl angezeigt. Wenn Sie den Sicherheits-Schaltplan lokal über die Bedientasten des easySafety ES4P-Gerätes eingeben, wird stets V0000 angezeigt.

Zeile 4: Zeigt das Ergebnis der Hardwareerkennung (Versorgungsspannung, Schnittstellen, E/A-Ausführung etc..)

- DC/AC
 - AC (Wechselspannung)
 - oder DC (Gleichspannung).
- TRN/R N
 - T: Transistor-Ausgang,
 - oder R: Relais-Ausgang,
 - N: easyNet-Schnittstelle vorhanden.
- X/-
 - Display vorhanden/nicht vorhanden. Diese Information kann nur von einem lokal angeschlossenen MFD-CP4/-CP8-Gerät im Terminalmode angezeigt werden. Wenn das fernbediente Gerät ohne Display betrieben wird, zeigt das MFD-CP4/-CP8 in dieser Position ein Leerzeichen an.

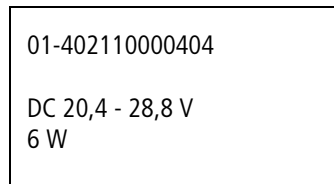
Zeile 5: OS-VER z. B. 1.00.60, Version des Betriebssystems.

Zeile 6: OS-CRC z. B. 5825, Prüfsumme des Betriebssystems, wird nur in der Betriebsart STOP angezeigt.

9.7 Geräteversion

Jedes easySafety ES4P besitzt an der linken Seite des Gehäuses die Version des Gerätes. Die Geräteversion sind die ersten beiden Ziffern der Gerätenummer.

Beispiel: 01-402110000404



Dieses Gerät besitzt die Geräteversion 01.

Die Geräteversion gibt Auskunft bei Serviceanfragen über die Hardware-Version und die Version des Betriebssystems.

10 Anhang

10.1 Liste der Funktionsbausteine

Baustein	Namensgeber für die Abkürzung	Funktionsbaustein-Bezeichnung	Seite
A	A nalogwert-Vergleicher	Analogwert-Vergleicher	127
AR	AR ithmetik	Arithmetik	132
BC	B lock C ompare	Datenblock-Vergleicher	136
BT	B lock T ransfer	Datenblock übertragen	143
BV	B oolsche V erknüpfung	Boolsche Verknüpfung	155
C	C ounter	Zähler	158
CP	ComP arators	Vergleicher	164
D	D isplay	Textbaustein	167
DB	Data B lock	Datenbaustein	172
DG	DiaG nostic	Diagnose	175
EM	E xternal device M onitor	Rückführkreis-Überwachung (Sicherheitsbaustein)	263
EN	EN able switch	Zustimmschalter (Sicherheitsbaustein)	271
ES	E mergency- S top	Not-Aus (Sicherheitsbaustein)	278
FS	F oot S witch	Fußschalter (Sicherheitsbaustein)	286
GT	GET	GET Netzwerk	179
HW	H ora _(lat) W eek	Wochenzeitschaltuhr	182
HY	H ora _(lat) Y ear	Jahreszeitschaltuhr	189
JC	J ump C onditional	Bedingter Sprung	199
LB	L abel	Sprunglabel	202
LC	L ight C urtain	Lichtgitter (Sicherheitsbaustein)	295
LM	L ight curtain M uting	Lichtgitter Muting (Sicherheitsbaustein)	305
MR	M aster R eset	Masterreset	203
MX	M ultiple X er	Datenmultiplexer	206
NC	N umeric C oding	Zahlenwandler	210
OM	O verspeed M onitor	Höchstzahl-Überwachung (Sicherheitsbaustein)	322
OS	O perating mode S witch	Betriebsarten-Wahlschalter (Sicherheitsbaustein)	333
OT	O perating T ime	Betriebsstundenzähler	215
PT	PUT	PUT Netzwerk	218
SC	S ynchronize C locks	Uhr über Netz synchronisieren	221
SE	S tart E lement	Startelement (Sicherheitsbaustein)	340
SG	S afety G ate	Schutztür mit Zuhaltung (Sicherheitsbaustein)	346
SR	S hift R egister	Schieberegister	223
T	T iming relays	Zeitrelais	235
TB	TaB le f unction	Tabellenfunktion	247

10 Anhang

10.1 Liste der Funktionsbausteine

Baustein	Namensgeber für die Abkürzung	Funktionsbaustein-Bezeichnung	Seite
TH	Two-Hand-button	Zweihandtaster Typ III (Sicherheitsbaustein)	365
TS	T ime relay S afety	Sicheres Zeitrelais (Sicherheitsbaustein)	374
ZM	Zero-speed Monitor	Stillstandsüberwachung (Sicherheitsbaustein)	385

10.1.1 Bausteinspulen

Die folgende Tabelle ist eine allgemeine Übersicht zu den Bausteinspulen. Eine detaillierte Übersicht aller verwendeten Spulen im Standard- und im Sicherheits-Schaltplan finden Sie unter Abschnitt „Verwendete Kontakte und Spulen im Schaltplan“ auf Seite 474.

Tabelle 33: Allgemeine Übersicht zu den Bausteinspulen

Spule	Namensgeber für die Abkürzung	Beschreibung
A	Muting sensor A	Muting Sensor Gruppe A
B	Muting sensor B	Muting Sensor Gruppe B
BD	B ackward D irection	Bit-Dateneingang, Schieberichtung rückwärts
BP	B ackward P ulse	Triggerspule Takteeingang, Schieberichtung rückwärts
C_	C ount input	Zähleingang
D_	D irection input	Zählrichtungsangabe
EN	E nable	Freigabe des Bausteines
FD	F orward D irection	Bit-Dateneingang, Schieberichtung vorwärts
FL	F eedback loop	Signal des Rückführkreises
FP	F orward P ulse	Triggerspule Takteeingang, Schieberichtung vorwärts
I	I nput	Überwachter Schalter
OC	O utput C ontrol	Ausgangssignal des überwachten, vorgeschalteten Bausteins
OV	O VERRIDE safety function	Freifahren
RE	R Eset	Reset des Bausteins
RF	R ead F irst	Triggerspule Bei Erkennen einer positiven Flanke (Trigger) und EN = 1 wird der älteste in die Tabelle eingetragene Wert ausgelesen und am Ausgang "QV" ausgegeben (FIFO-Funktion)
RL	R ead L ast	Triggerspule Bei Erkennen einer positiven Flanke (Trigger) und EN = "1" wird der neueste in die Tabelle eingetragene Wert ausgelesen und am Ausgang "QV" ausgegeben (LIFO-Funktion)
SA	S afe A ctivate	Sicherer Start des Bausteins
SE	S et E nable	Setzen eines Vorgabewertes
SM	S et M ode	Übernahme der neuen Betriebsart
ST	S Top	Stop der Bausteinbearbeitung
T_	T rigger	Triggerspule zum Starten des Standard-Zeitrelais

Spule	Namensgeber für die Abkürzung	Beschreibung
TR	TR igger	Triggerspule zum Starten des Sicherheits-Zeitrelais
UL	Un Lock	Bereit zur Übernahme der neuen Betriebsart
WP	W ord P ulse	Triggerspule Bei Erkennen einer positiven Flanke (Trigger) und EN = "1" wird der Wert in die Tabelle eingetragen

10.1.2 Bausteinkontakte

Die folgende Tabelle ist eine allgemeine Übersicht zu den Bausteinkontakten. Eine detaillierte Übersicht aller verwendeten Kontakte im Standard- und im Sicherheits-Schaltplan finden Sie unter Abschnitt „Verwendete Kontakte und Spulen im Schaltplan“ auf Seite 474.

Tabelle 34: Allgemeine Übersicht zu den Bausteinkontakten

Kontakt	Namensgeber für die Abkürzung	Beschreibung
AC	AC tive	Status 1, solange beim Baustein PUT der Eingangswert zwischenspeichert aber noch nicht an das easy Net übergeben wurde.
CY	Car ry	Status 1, wenn der Wertebereich überschritten wird; (carry)
E1	Error 1	Fehler 1, bausteinabhängig
E2	Error 2	Fehler 2, bausteinabhängig
E3	Error 3	Fehler 3, bausteinabhängig
ER	ER ror	Fehler, bausteinabhängig
EQ	EQ ual	Vergleichsergebnis, Status 1 falls Gleichheit herrscht.
FB	Fa ll B elow	Status 1, wenn der Istwert kleiner/gleich dem unteren Sollwert ist;
GT	G reater T han	Status 1, wenn der Wert an I1 > I2 ist;
LT	L ess T han	Status 1, wenn der Wert an I1 < I2 ist;
OF	O ver F low	Status 1, wenn Istwert größer/gleich oberer Sollwert ist;
Q	Output (Q ...)	Standard-Schaltausgang
QC	Output (Q ...) C ommom	Sammelmeldung der Ausgänge
QM	Output (Q) M uting	Mutingausgang
QS	Output (Q) S afe	Sicherer Schaltausgang
TE	T able E mpy	Status 1 bei leerer Tabelle
TF	T able F ull	Status 1 bei voller Tabelle
ZE	ZE ro	Status 1, wenn der Wert des Bausteinausgangs QV gleich Null ist;

10 Anhang

10.1 Liste der Funktionsbausteine

10.1.3 Baustein-Eingänge (Konstanten, Operanden)

Eingang	Namensgeber für die Abkürzung	Beschreibung
DT	D iscrepancy T ime	Diskrepanzzeit
DY1	D ay 1	Erster Tag des Zeitraumes
DY2	D ay 2	Letzter Tag des Zeitraumes
ED	E nable D uration	Zustimmdauer
F1	F aktor 1	Verstärkungsfaktor für I1 ($I1 = F1 \times \text{Wert}$)
F2	F aktor 2	Verstärkungsfaktor für I2 ($I2 = F2 \times \text{Wert}$)
FR	Rotational F requency	Istwert Drehfrequenz
FT	F eedback T ime	Überwachungszeit des Rückführkreises
HY	H Ystereese	Schalthystereese für I2 (Wert HY gilt für die positive als auch für die negative Hystereese)
I1	I nput 1	1. Eingangswort
I2	I nput 2	2. Eingangswort
K	K anal	Eingangskanal, der auf den Ausgang durchgeschaltet wird.
MT	M uting T ime	Mutingdauer
NO	N umbers O f elements	Anzahl der Elemente
ON	O n	Einschaltzeit oder -datum
OFF	O ff	Ausschaltzeit oder -datum
OS	O ff S et	Offset für den Wert I1
RT	Over R ide T ime	Freifahrzeit
SH	S etpoint H igh	Oberer Grenzwert
SL	S etpoint L ow	Unterer Grenzwert
ST	S ynchronisation T ime	Synchronisationszeit
SV	S et V alue	Vorgabe-Istwert; (Pre-set)
T1	T ime 1	1. Zeitwert
T2	T ime 2	2. Zeitwert

10.1.4 Baustein-Ausgänge (Operanden)

Ausgang	Namensgeber für die Abkürzung	Beschreibung
D1..8	Data Value 1 - 8	Registerwert 1 - 8
DG	D ia G nostic	Diagnose
QN	Output Number	Ausgabe einer Nummer, bausteinabhängig
Q1	Output Time 1	Istwert Diskrepanzzeit
Q2	Output Time 2	Istwert Mutingzeit
Q3	Output Time 3	Istwert Synchronisationszeit
Q4	Output Time 4	Istwert Freifahrzeit
QV	O utput V alue	Ausgangswert

10.1.5 Sonstige Operanden

Sonstige	Namensgeber für die Abkürzung	Beschreibung
MB	Mer ker- By te	8-Bit-Wert
MW	Mer ker- Wo rt	16-Bit-Wert
MD	Mer ker- Do ppelwort	32-Bit-Wert
NU	NU mber	Konstante, Wertebereich von –2 147 483 648 bis +2 147 483 647

10.1.6 Sonstige Baustein-Parameter

Parameter	Namensgeber für die Abkürzung	Beschreibung
GT	Greater Than	Vergleich I1 > I2
EQ	Equal	Vergleich I1 = I2
LT	Less Than	Vergleich I1 < I2
ADD	Addition	Addition I1 + I2
SUB	Subtraktion	Subtraktion I1 - I2
MUL	Multiplikation	Multiplikation I1 x I2
DIV	Division	Division I1 / I2
INI	Initiate	Datenbereich initialisieren
CPY	Copy	Datenbereich kopieren
AND	AND	UND-Verknüpfung
OR	OR	ODER-Verknüpfung
XOR	XOR	XOR-Verknüpfung
NOT	NOT	NOT-Verknüpfung
BCD	BCD-Value	Wandlung BCD in Binary
BIN	Binary-Value	Wandlung Binary in BCD
BIT	Bit	Betriebsart Bit
DW	Double Word	Betriebsart Doppelwort
EN	Enable necessary	Freigabe erforderlich
NEN	No Enable Necessary	Freigabe nicht erforderlich
MST	Manual Start	Manueller Start
CST	Controlled Start	Überwachter Start
AST	Automatic Start	Automatischer Start
1CH	1 channel	Einkanaliger Betrieb
2CH	2 channel	Zweikanaliger Betrieb
4CH	4 channel	Vierkanaliger Betrieb
SUT	Start Under Test	Mit Anlauftestung
2P	2 parallel	2-fach paralleles Muting
2S	2 sequential	2-fach sequenzielles Muting
4P	4 parallel	4-fach paralleles Muting

10 Anhang


10.2 Verwendete Kontakte und Spulen im Schaltplan

Parameter	Namensgeber für die Abkürzung	Beschreibung
4S	4 sequential	4-fach sequenzielles Muting
1L	1 Locked	Einkanaliger Betrieb mit Zuhaltung
2L	2 Locked	Zweikanaliger Betrieb mit Zuhaltung
X	-	Ansprechverzögert schalten
■	-	Rückfallverzögert schalten
X■	-	Ansprech- und Rückfallverzögert schalten
□	-	Rückfallverzögert schalten, Sollwert retriggerbar
∩	-	Impulsformend schalten
⏏	-	Blinkend schalten

10.2 Verwendete Kontakte und Spulen im Schaltplan








In der folgenden Tabelle finden Sie eine Auflistung aller verwendeten Kontakte und Spulen im Standard-Schaltplan. Die verwendeten Kontakte und Spulen im Sicherheits-Schaltplan finden Sie auf Seite 481.

Tabelle 35: Spulen und Kontakte im Standard-Schaltplan

Funktion	Spule  Kontakt (* = NET-ID 1-8)	Nummer	parametrierbar	Seite
Eingänge				
Sichere Eingänge IS.. von anderem Teilnehmer via NET	*I *I	01-14	—	417
Eingänge (Basisgerät) IS..	IS IS	01-14	—	—
Cursor-Taste	P P	01-04	—	—
Eingänge (Standard-Erweiterung) von anderem Teilnehmer via NET	*R *R	01-12	—	414
Eingänge (Standard-Erweiterung)	R R	01-12	—	—
Bit-Eingänge via NET	*RN *RN	01-32	—	414
Diagnose-Eingänge				
Diagnosemeldungen			—	
Störung NET-Teilnehmer 1 bis 8	ID ID	01-08	—	
Nicht genutzt		09	—	
Sicherheits-Schaltplan durch Fehlerfall (Klasse B, → Seite 471) gestoppt.		10	—	
Nicht genutzt		11	—	
Nicht genutzt		12	—	
Nicht genutzt		13	—	

10 Anhang

10.2 Verwendete Kontakte und Spulen im Schaltplan

Funktion	Spule  Kontakt (* = NET-ID 1-8) 	Nummer	parametrierbar	Seite
Störung im Erweiterungsgerät		14	—	
Nicht genutzt		15	—	
Nicht genutzt		16	—	
Kurzschluss/Überlast bei der Standard-Erweiterung	 	15-16	—	464
Kurzschluss/Überlast bei der Standard-Erweiterung anderer Teilnehmer via NET	*  * 	15-16	—	464

Ausgänge











Gefahr!

Geräteausgänge (QS., QR.), die Sie im Standard-Schaltplan verwenden, sind keine Sicherheits-Ausgänge und dürfen nur für Standard-Aufgaben verwendet werden. Achten Sie darauf, dass diese Ausgänge keine sicherheitsrelevanten Aktionen an der Maschine bzw. Anlage auslösen.



Die Verschaltung von Geräte-Ausgängen als Spulen im Standard-Schaltplan ist nur möglich, wenn diese nicht bereits im Sicherheits-Schaltplan genutzt wurden. Bestimmte Ein-/Ausgänge von Sicherheits-Funktionsbausteinen (wie etwa Freigabe-Eingänge oder Error-Ausgänge) können im Sicherheits- oder auch im Standard-Schaltplan verschaltet werden.

Funktion	Spule  Kontakt (* = NET-ID 1-8) 	Nummer	parametrierbar	Seite
Ausgänge (Basisgerät) von anderem Teilnehmer via NET, nur vom Teilnehmer mit der NET-ID 1 beschreibbar.	*Q	01-08	—	
Ausgänge QS.. von anderem Teilnehmer via NET	*Q	01-04	—	417
Ausgang, redundantes Relais	QR	01	—	—
	 	01		
Ausgang, redundantes Relais, von anderem Teilnehmer via NET	*Q *Q	07	—	417
Sichere Ausgänge (Basisgerät) Relais oder Transistor	QS	01-04	—	—
	 			
Ausgänge (Standard-Erweiterung)	S	01-08	—	—
	 			

10 Anhang

10.2 Verwendete Kontakte und Spulen im Schaltplan

Funktion	Spule \overline{L} Kontakt (* = NET-ID 1-8)	Nummer	parametrierbar	Seite
Ausgänge (Standard-Erweiterung) von anderem Teilnehmer via NET	*S * \overline{S}	01-08	—	414
Bit-Ausgänge via NET	*SN * \overline{SN}	01-32	—	414

Funktion	Spule \overline{L} Kontakt (* = NET-ID 1-8)	Nummer	parametrierbar	Seite
Sonstige Kontakte				
Sprunglabel	:	01-32	—	223
Diagnosemeldungen	ID \overline{ID}	01-16	—	464

Sicherheits-Funktionsbausteine





Der Bausteineingang EN der Sicherheitsbausteine ist im Standard-Schaltplan nur verwendbar, wenn innerhalb der Parametereinstellung die Freigabe als erforderlich festgelegt wurde. Die Verwendung des Eingangs EN ist entweder nur im Sicherheits- oder nur im Standard-Schaltplan möglich, → Abschnitt „Parameter Freigabe, Freigabespule EN“, Seite 260

Funktion	Spule \overline{L} Kontakt (* = NET-ID 1-8)	Nummer	parametrierbar	Seite
Rückführkreisüberwachung Fehler	EM X EN EM X ER \overline{EM} X ER	X = 01-14	—	263
Zustimmschalter Fehler	EN X EN EN X ER \overline{EN} X ER	X = 01-07	—	271
Not-Aus Fehler	ES X EN ES X ER \overline{ES} X ER	X = 01-14	—	278
Sicherheits-Fußschalter Fehler	FS X EN FS X ER \overline{FS} X ER	X = 01-07	—	286
Lichtgitter Fehler	LC X EN LC X ER \overline{LC} X ER	X = 01-07	—	295

10 Anhang

10.2 Verwendete Kontakte und Spulen im Schaltplan

Funktion	Spule  Kontakt  (* = NET-ID 1-8)	Nummer	parametrierbar	Seite
Lichtgitter Muting Fehler	LM X EN LM X ER LM X ER	X = 01-02	—	305
Höchstzahlüberwachung Fehler	OM X EN OM X ER OM X ER	X = 01-02	—	322
Betriebsartenwahlschalter Fehler	OS X EN OS X ER OS X ER	X = 01-07	—	333
Startelement Fehler	SE X EN SE X ER SE X ER	X = 01-16	—	340
Schutztür Fehler	SG X EN SG X ER SG X ER	X = 01-14	—	346
Zweihandtaster Fehler	TH X EN TH X ER TH X ER	X = 01-07	—	365
Sicheres Zeitrelais Fehler	TS X ER TS X ER	X = 01-16		374
Stillstandsüberwachung Fehler	ZM X EN ZM X ER ZM X ER	X = 01	—	385



10 Anhang

10.2 Verwendete Kontakte und Spulen im Schaltplan

Funktion	Spule \overline{L} Kontakt (* = NET-ID 1-8)	Nummer	parametrierbar	Seite
Standard-Funktionsbausteine				
Analogwert-Vergleicher			✓	127
Wertüberlauf (carry)	A X CY \overline{A} X CY	X = 01-16		
Bedingung erfüllt	A X Q1 \overline{A} X Q1			
Arithmetik			✓	132
Wertüberlauf (carry)	AR X CY \overline{AR} X CY	X = 01-16		
Wert Null (zero)	AR X ZE \overline{AR} X ZE			
Datenblock-Vergleicher			?	136
Aktivieren (enable)	BC X EN	X = 01-16		
Fehler: Anzahl Elemente überschritten	BC X E1 \overline{BC} X E1			
Fehler: Bereichsüberlappung	BC X E2 \overline{BC} X E2			
Fehler: ungültiger Offset	BC X E3 \overline{BC} X E3			
Vergleichsergebnis	BC X EQ \overline{BC} X EQ			
Datenblock übertragen			?	143
Triggerspule	BT X T _L	X = 01-16		
Fehler: Anzahl Elemente überschritten	BT X E1 \overline{BT} X E1			
Fehler: Bereichsüberlappung	BT X E2 \overline{BT} X E2			
Fehler: ungültiger Offset	BT X E3 \overline{BT} X E3			
Boolsche Verknüpfung			✓	155
Wert Null (zero)	BU X ZE \overline{BU} X ZE	X = 01-16		
Zähler			✓	158
Zähl-Eingang	C X C _L	X = 01-16		
Richtung	C X D _L			
Zählwert Rücksetzen	C X RE			
Zählwert Setzen (preset)	C X SE			
Istwert hat Zählbereich überschritten (carry)	C X CY \overline{C} X CY			
Unterer Sollwert unterschritten (fall below)	C X FB \overline{C} X FB			
Oberer Sollwert überschritten (overflow)	C X OF \overline{C} X OF			
Istwert gleich Null (zero)	C X ZE \overline{C} X ZE			

10 Anhang

10.2 Verwendete Kontakte und Spulen im Schaltplan

Funktion	Spule  Kontakt (* = NET-ID 1-8) 	Nummer	parametrierbar	Seite
Vergleicher, für Variable /Konstanten	CP	X = 01-16	✓	164
Gleich (equal)	CP X EQ \overline{CP} X EQ			
Größer als (greater than)	CP X GT \overline{CP} X GT			
Kleiner als (less than)	CP X LT \overline{CP} X LT			
Textausgabe			✓	167
Aktivieren (enable)	D X EN	X = 01-16		
aktiv	D X Q1 \overline{D} X Q1			
Datenbaustein			?	172
32-Bit Wert übergeben Triggerspule	DB X T_	X = 01-16		
Baustein aktiv	DB X Q1 \overline{DB} X Q1			
Diagnose			?	175
Aktivieren (enable)	DG X EN	X = 01-16		
Fehler 1 bis 8	DG X Q1..8 \overline{DG} X Q1..8			
Sammelmeldung	DG X QC \overline{DG} X QC			
Wert aus dem NET holen (GET)			✓	179
neu übertragener Wert liegt an	GT X Q1 \overline{GT} X Q1	X = 01-16		
Wochen-Zeitschaltuhr			✓	182
Einschaltbedingung erfüllt	HW X Q1 \overline{HW} X Q1	X = 01-16		
Jahres-Zeitschaltuhr			✓	189
Einschaltbedingung erfüllt	HY X Q1 \overline{HY} X Q1	X = 01-16		
Bedingter Sprung			—	199
Freigabe	JC X EN	X = 01-16		
Fehler: Keine zugehörige Sprungmarke vorhanden oder Rückwärtssprung	JC X E1 \overline{JC} X E1			
Sprungmarke (Label) passives Sprungziel für JC	:X :X	X = 01-32	—	202
Masterreset			✓	203
Triggerspule	MR X T_	X = 01-16		
Setze Ausgänge, Merker, alles auf Zustand Null	MR X Q1 MR X Q1			

10 Anhang

10.2 Verwendete Kontakte und Spulen im Schaltplan

Funktion	Spule \overline{L} Kontakt (* = NET-ID 1-8)	Nummer	parametrierbar	Seite
Datenmultiplexer			✓	206
Aktivieren (enable)	MX X EN	X = 01-16		
Fehler: Falsche Parametervorgabe, $0 > K > 7$	MX X E1 MX X E1			
Zahlenwandler			✓	210
Aktivieren (enable)	NC X EN	X = 01-16		
Betriebsstundenzähler			✓	215
Aktivieren (enable)	OT X EN	X = 01-04		
Rücksetzen	OT X RE			
Sollzeit erreicht	OT X Q1 OT X Q1			
Wert in das NET stellen (PUT)			✓	218
Trigger	PT X T _L	X = 01-16		
Freigabe aktiv	PT X Q1 PT X Q1			
Operand im Sendepuffer	PT X Q1 PT X Q1			
Fehler: Operand nicht gesendet	PT X E1 PT X E1			
Uhr über NET synchronisieren (Set Clock)			–	221
Trigger	SC X T _L	X = 01		
Trigger-Quittung	SC X Q1 SC X Q1			
Schieberegister			✓	223
Aktivieren (enable)	SR X EN	X = 01-16		
Takteingang vor	SR X FP			
Takteingang zurück	SR X BP			
Rücksetzen	SR X RE			
Dateneingang vor	SR X FD			
Dateneingang zurück	SR X BD			
Schieberegister	SR X Q1-8 SR X Q1-8			
Zeitrelais			✓	235
Trigger Steuerspule (enable)	T X EN	X = 01-16		
Zeitrelais Rücksetzen	T X RE			
Zeitrelais Stopp	T X ST			
Zeitrelais	T X Q1 T X Q1			

10.2 Verwendete Kontakte und Spulen im Schaltplan



Funktion	Spule  Kontakt (* = NET-ID 1-8)	Nummer	parametrierbar	Seite
Tabellenfunktion			✓	247
Aktivieren (enable)	TB × EN	× = 01-16		
Trigger Wert eintragen	TB × WP			
Trigger ältesten Wert ausgeben	TB × RF			
Trigger neuesten Wert ausgeben	TB × RL			
Trigger Tabelle löschen	TB × RE			
Tabelle leer	TB × TE TB × TE			
Tabelle voll	TB × TF TB × TF			

Tabelle 36: Kontakte und Spulen im Sicherheits-Schaltplan

Funktion	Spule  Kontakt	Nummer	parametrierbar	Seite
Eingänge				
Eingangsklemme	IS IS	× = 01-14	—	—
Ausgänge				
Sicherer Ausgang				
Redundantes Relais	QR QR QR	1	✓	—
Relais oder Transistor	QS QS QS	1-4	✓	—
Sonstige				
Sicherer Merker, sicheres Hilfsrelais	MS MS MS	× = 01-32	✓	

10 Anhang



10.2 Verwendete Kontakte und Spulen im Schaltplan

Sicherheits-Funktionsbausteine



EN ist entweder im Sicherheits- oder im Standardschaltplan verwendbar.

Der Bausteinkontakt ER kann sowohl im Sicherheits- als auch im Standardschaltplan verwendet werden.

Funktion	Spule  Kontakt 	Nummer	parametrierbar	Seite
Rückführkreisüberwachung			✓	263
Aktivieren (enable)	EM X EN	X = 01-14		
Rückführkreis	EM X FL			
Sicheres Aktivieren	EM X OC			
Rücksetzen	EM X RE			
Freigabe	EM X QS EM X QS			
Fehler	EM X ER EM X ER			
Zustimmschalter			✓	271
Aktivieren (enable)	EN X EN	X = 01-07		
Kanäle 1 bis 2	EN X I1-I2			
Sicheres Aktivieren	EN X SA			
Freigabe	EN X QS EN X QS			
Fehler	EN X ER EN X ER			
NOT-AUS			✓	278
Aktivieren (enable)	ES X EN	X = 01-07		
Kanäle 1 und 2	ES X I1-I2			
Rücksetzen	ES X RE			
Freigabe	ES X QS ES X QS			
Fehler	ES X ER ES X ER			
Sicherheits-Fußschalter			✓	286
Aktivieren (enable)	FS X EN	X = 01-07		
Kanäle 1 bis 4	FS X I1-I4			
Sicheres Aktivieren	FS X SA			
Freigabe	FS X QS FS X QS			
Fehler	FS X ER FS X ER			

10 Anhang

10.2 Verwendete Kontakte und Spulen im Schaltplan

Funktion	Spule / Kontakt	Nummer	parametrierbar	Seite
Lichtgitter			✓	295
Aktivieren (enable)	LC X EN	X = 01-07		
Kanäle 1 und 2	LC X I1-I2			
Rücksetzen	LC X RE			
Freigabe	LC X QS LC X QS			
Fehler	LC X ER LC X ER			
Lichtgitter Muting			✓	305
Aktivieren (enable)	LM X EN	X = 01-02		
Kanäle 1 und 2	LM X I1-I2			
Mutingsensoren Gruppe A	LM X A1-A2			
Mutingsensoren Gruppe B	LM X B1-B2			
Freifahren	LM X OV			
Rücksetzen	LM X RE			
Muting	LM X QM LM X QM			
Freigabe	LM X QS LM X QS			
Fehler	LM X ER LM X ER			
Höchstzahlüberwachung			✓	322
Aktivieren (enable)	OM X EN	X = 01-02		
Rücksetzen	OM X RE			
Sicheres Aktivieren	OM X SA			
Freigabe	OM X QS OM X QS			
Fehler	OM X ER OM X ER			
Betriebsartenwahlschalter			✓	333
Aktivieren (enable)	OS X EN	X = 01-07		
Kanäle 1 bis 5	OS X I1-I5			
Freigabe Betriebsartenwechsel	OS X UL			
Betriebsartenübernahme	OS X SM			
Betriebsarten 1 bis 5	OS X Q1-Q5 OS X Q1-Q5			
Fehler	OS X ER OS X ER			

10 Anhang

10.2 Verwendete Kontakte und Spulen im Schaltplan

Funktion	Spule / Kontakt	Nummer	parametrierbar	Seite
Startelement			✓	340
Aktivieren (enable)	SE X EN	X = 01-16		
Kanal 1	SE X I1			
Rücksetzen	SE X RE			
Freigabe	SE X QS SE X QS			
Schutztür			✓	346
Aktivieren (enable)	SG X EN	X = 01-14		
Kanäle 1 bis 2 (Türschalter)	SG X I1-I2			
Kanal 3 (Zuhaltung)	SG X I3			
Rücksetzen	SG X RE			
Freigabe	SG X QS SG X QS			
Fehler	SG X ER SG X ER			
Zweihandtaster			✓	365
Aktivieren (enable)	TH X EN	X = 01-07		
Kanäle 1 bis 4	TH X I1-I4			
Freigabe	TH X QS TH X QS			
Fehler	TH X ER TH X ER			
Sicheres Zeitrelais			✓	374
Sicheres Aktivieren	TS X SA	X = 01-16		
Sicherer Start (Trigger)	TS X TR			
Sicherer Stopp	TS X ST			
Freigabe	TS X QS TS X QS			
Fehler	TS X ER TS X ER			
Stillstandsüberwachung			✓	385
Aktivieren (enable)	ZM X EN	X = 01		
Rücksetzen	ZM X RE			
Sicheres Aktivieren	ZM X SA			
Freigabe	ZM X QS ZM X QS			
Fehler	ZM X ER ZM X ER			

10.3 Speicherplatzbedarf

Folgende Tabelle liefert eine Übersicht des Speicherplatzbedarfs der easySafety ES4P von Strompfaden, Funktionsbausteinen und deren zugehörigen Konstanten.



Vermeiden Sie leere Strompfade, die nach dem Löschen von Operanden zwischen beschriebenen Strompfaden eingestreut sind. Solche leeren Strompfade belegen ebenso viel Speicherplatz, wie ein beschriebener Strompfad.

	Platzbedarf pro Strompfad/ Baustein Byte	Platzbedarf pro Konstante am Baustein-Eingang Byte
Strompfad	20	-
:	-	-
Funktionsbausteine		
A	68	4
AR	40	4
BC	48	4
BT	48	4
BV	40	4
C	52	4
CP	32	4
D	160	-
DB	36	4
DG	136	4
EM	28	-
EN	32	-
ES	28	-
FS	32	-
GT	28	-
HW	68	4 (pro Kanal)
HY	68	4 (pro Kanal)
JC	20	-
LB	-	-
LC	28	-
LM	56	-
MR	20	-
MX	96	4
NC	32	4
OM	36	-
OS	24	-

10 Anhang

10.3 Speicherplatzbedarf

	Platzbedarf pro Strompfad/ Baustein Byte	Platzbedarf pro Konstante am Baustein-Eingang Byte
OT	36	4
PT	36	4
SC	20	-
SE	20	-
SG	28	-
SR	96	4
T	48	8
TB	112	4
TH	24	-
TS	40	-
ZM	36	-

10.4 Technische Daten

10.4.1 Allgemeines

	ES4P...
Allgemeines	
Normen und Bestimmungen	EN ISO 13849-1 EN 50156-1 EN 50178 EN 50581 EN 61000-6-2 EN 61000-6-3 IEC 61508 IEC 62061
Abmessungen (B x H x T)	107,5 mm (6 TE) x 90 mm x 72 mm 4,23 inch x 3,54 inch x 2,84 inch
Gewicht	0,35 kg (ES4P-22.-DM..) 0,38 kg ES4P-22.-DR..) 0,77 lb (ES4P-22.-DM..) 0,84 lb ES4P-22.-DR..)
Montage	Hutschiene IEC 60715, 35 mm oder Schraubmontage mit Gerätefüßen ZB4-101-GF1 (Zusatzausrüstung)

10 Anhang

10.4 Technische Daten

nach		ES4P...
Sicherheitstechnische Kenngrößen		
Kategorie	EN ISO 13849-1	Kat. 4
PL		bis e
SILCL	IEC 62061	bis 3
SIL	IEC 61508	bis 3
Proof-Test		20 Jahre
2-kanalige Architektur/HFT 1		
EN ISO 13849-1		
MTTF _d	Jahre	Relais-Ausgang 1 $K1 + K2 \times c$ $K1 = 1.7 \times 10^{-3}$ $K2 = 1.2 \times 10^{-3}$ c = Schalzhäufigkeit pro Stunde
		Transistor-Ausgang 315
T10 _d	Jahre	10 % von MTTF _d
IEC 62061		
PFH _D	1/h	Relais-Ausgang $K1 + K2 \times c^2 + K3 \times c$ $K1 = 6.4 \times 10^{-10}$ $K2 = 2.6 \times 10^{-11}$ $K3 = 3.2 \times 10^{-10}$ c = Schalzhäufigkeit pro Stunde
		Transistor-Ausgang $6,57 \times 10^{-10}$

nach			ES4P...
IEC 61508			
PFD			Relais-Ausgang $K1 + K2 \times c^2 + K3 \times c$ $K1 = 5.1 \times 10^{-5}$ $K2 = 1.5 \times 10^{-6}$ $K3 = 2.4 \times 10^{-5}$ $c = \text{Schalthäufigkeit pro Stunde}$
			Transistor-Ausgang 5.29×10^{-5}
PFH		1/h	Relais-Ausgang $K1 + K2 \times c^2 + K3 \times c$ $K1 = 6.4 \times 10^{-10}$ $K2 = 2.6 \times 10^{-11}$ $K3 = 3.2 \times 10^{-10}$ $c = \text{Schalthäufigkeit pro Stunde}$
			Transistor-Ausgang 6.57×10^{-10}
1-kanalige Architektur/HFT 0			
EN ISO 13849-1			
MTTF _d		Jahre	Relais-Ausgang 1 $K1 + K2 \times c$ $K1 = 1.7 \times 10^{-3}$ $K2 = 1.2 \times 10^{-3}$ $c = \text{Schalthäufigkeit pro Stunde}$
			Transistor-Ausgang 315
T10 _d		Jahre	10 % von MTTF _d

10 Anhang

10.4 Technische Daten

nach			ES4P...
IEC 62061			
PFH _D		1/h	Relais-Ausgang $K1 + K2 \times c$ $K1 = 1.3 \times 10^{-9}$ $K2 = 1.3 \times 10^{-8}$ $c = \text{Schalthäufigkeit pro Stunde}$
			Transistor-Ausgang 2.52×10^{-9}
IEC 61508			
PFD			Relais-Ausgang $K1 + K2 \times c$ $K1 = 1,1 \times 10^{-4}$ $K2 = 1,1 \times 10^{-3}$ $c = \text{Schalthäufigkeit pro Stunde}$
			Transistor-Ausgang 2.06×10^{-4}
PFH		1/h	Relais-Ausgang $K1 + K2 \times c$ $K1 = 1.3 \times 10^{-9}$ $K2 = 1.3 \times 10^{-8}$ $c = \text{Schalthäufigkeit pro Stunde}$
			Transistor-Ausgang 2.52×10^{-9}

nach		ES4P...
Zeiten		
Eingänge		
Max. Dauer externer Testimpulse		1 ms
Halbleiterausgang (Transistor)		
Ausschalttestimpuls		< 1 ms
Ausschaltverzögerung		< 1 ms
Relais-Ausgang		
Ausschaltverzögerung		< 50 ms
Reaktionszeit		→ Seite 462
Anschlussquerschnitte		
eindrähtig		0,2 – 4 (AWG 22 – 12) mm ²
feindrähtig mit Aderendhülse		0,2 – 2,5 (AWG 22 – 12) mm ²
Schlitzschraubendreher		3,5 mm x 0,8 mm
		0,14 inch x 0,03 inch
max. Anzugsdrehmoment		0,6 Nm

nach		ES4P...
Klimatische Umgebungsbedingungen		
Kälte nach IEC 60068-2-1, Wärme nach IEC 60068-2-2, Feuchte Wärme, konstant, nach IEC 60068-2-78; zyklisch nach IEC 60068-2-30		
Betriebsumgebungstemperatur		– 25°C bis + 55°C, (– 13°F bis + 131°F)
Betauung		Betauung durch geeignete Maßnahmen verhindern
LCD-Anzeige (deutlich lesbar)		0°C bis + 55°C, (+ 32°F bis + 131°F)
Transport/Lagerung		– 40°C bis + 70°C, (– 40°F bis + 158°F)
relative Luftfeuchte	IEC 60068-2-30	5% bis 95%, keine Betauung
Luftdruck (Betrieb)		795 hPa bis 1080 hPa
Mechanische Umgebungsbedingungen		
Schutzart	EN 50178, IEC 60529, VBG4	IP20
Schwingungen	IEC 60068-2-6	
konstante Amplitude 0,15 mm		10Hz bis 57Hz
konstante Beschleunigung 2 g		57Hz bis 150 Hz
Schockfestigkeit	IEC 60068-2-27	18 Schocks Halbsinus 15 g/11 ms
Kippfallen	IEC 60068-2-31	50 mm Fallhöhe
freier Fall, verpackt	EN 61131-2	0,3 m

nach		ES4P...
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) nach IEC 61000-4, IEC 61000-6-2		
elektrostatische Entladung (ESD)	IEC 61000-4-2	
Luftentladung		8 kV
Kontaktentladung		6 kV
elektromagnetische Felder (RFI)	IEC 61000-4-3	20 V/m
Funkentstörung	EN 55011	Klasse B
Burst Impulse	IEC 61000-4-4	
Versorgungsleitungen		4 kV
Signalleitungen		4 kV
energiereiche Impulse (Surge)	IEC 61000-4-5	1 kV (Versorgungsleitungen Eingänge symmetrisch) 2 kV (Halbleiterausgänge symmetrisch)
Einströmung	IEC 61000-4-6	20V
Erhöhte Anforderungen an die Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) nach IEC 61326-3-1 für die sicherheitsrelevanten Funktionen.		
elektrostatische Entladung (ESD)	IEC 61000-4-2	
Luftentladung		15 kV
Kontaktentladung		8 kV
elektromagnetische Felder (RFI)	IEC 61000-4-3	30 V/m
Burst Impulse	IEC 61000-4-4	
Versorgungsleitungen		4 kV
Signalleitungen		4 kV
energiereiche Impulse (Surge)	IEC 61000-4-5	2 kV (Versorgungsleitungen, Eingänge symmetrisch) 4 kV (Halbleiterausgänge symmetrisch) 2 kV easyNet (asymmetrisch)
Einströmung	IEC 61000-4-6	20 V
Leitungsgeführte Gleichtaktspannungen	IEC 61000-4-16	1 bis 10 V, 20 dB/Dekade (1,5 kHz bis 15 kHz) 10 V (15 kHz bis 150 kHz) 10 V (konstant mit Gleichspannung, 16 ⅓ Hz, 50/60 Hz und 150/180 Hz) 100 V kurzzeitig (1s, mit Gleichspannung, 16 ⅓ Hz und 50/60 Hz)
Spannungseinbrüche	IEC 61000-4-29	40% U _T , 10 ms
kurze Unterbrechungen	IEC 61000-4-29	0% U _T , 20 ms
		ES4P...
Isolationsfestigkeit		
Überspannungskategorie/Verschmutzungsgrad		III/2
Bemessung der Luft- und Kriechstrecken		EN 50178, UL 508, CSA C22.2, No. 142, EN 60664-1
Isolationsfestigkeit		EN 50178

ES4P...																																																																				
Pufferung/Genauigkeit der Echtzeituhr																																																																				
Pufferzeit	<div><table border="1"><caption>Data points estimated from the graph</caption><thead><tr><th>Betriebsdauer (Jahre)</th><th>Pufferzeit (Stunden) at 25°C</th><th>Pufferzeit (Stunden) at 55°C</th></tr></thead><tbody><tr><td>0</td><td>180</td><td>180</td></tr><tr><td>1</td><td>170</td><td>150</td></tr><tr><td>2</td><td>160</td><td>120</td></tr><tr><td>3</td><td>150</td><td>100</td></tr><tr><td>4</td><td>140</td><td>80</td></tr><tr><td>5</td><td>130</td><td>60</td></tr><tr><td>6</td><td>120</td><td>45</td></tr><tr><td>7</td><td>115</td><td>35</td></tr><tr><td>8</td><td>110</td><td>25</td></tr><tr><td>9</td><td>105</td><td>15</td></tr><tr><td>10</td><td>100</td><td>10</td></tr><tr><td>11</td><td>95</td><td>5</td></tr><tr><td>12</td><td>90</td><td>0</td></tr><tr><td>13</td><td>85</td><td>-</td></tr><tr><td>14</td><td>80</td><td>-</td></tr><tr><td>15</td><td>75</td><td>-</td></tr><tr><td>16</td><td>70</td><td>-</td></tr><tr><td>17</td><td>65</td><td>-</td></tr><tr><td>18</td><td>60</td><td>-</td></tr><tr><td>19</td><td>55</td><td>-</td></tr><tr><td>20</td><td>50</td><td>-</td></tr></tbody></table><p>① Pufferzeit (Stunden) ② Betriebsdauer (Jahre)</p></div>		Betriebsdauer (Jahre)	Pufferzeit (Stunden) at 25°C	Pufferzeit (Stunden) at 55°C	0	180	180	1	170	150	2	160	120	3	150	100	4	140	80	5	130	60	6	120	45	7	115	35	8	110	25	9	105	15	10	100	10	11	95	5	12	90	0	13	85	-	14	80	-	15	75	-	16	70	-	17	65	-	18	60	-	19	55	-	20	50	-
Betriebsdauer (Jahre)	Pufferzeit (Stunden) at 25°C	Pufferzeit (Stunden) at 55°C																																																																		
0	180	180																																																																		
1	170	150																																																																		
2	160	120																																																																		
3	150	100																																																																		
4	140	80																																																																		
5	130	60																																																																		
6	120	45																																																																		
7	115	35																																																																		
8	110	25																																																																		
9	105	15																																																																		
10	100	10																																																																		
11	95	5																																																																		
12	90	0																																																																		
13	85	-																																																																		
14	80	-																																																																		
15	75	-																																																																		
16	70	-																																																																		
17	65	-																																																																		
18	60	-																																																																		
19	55	-																																																																		
20	50	-																																																																		
Genauigkeit der Echtzeituhr	typ. ± 2 s/Tag ($\pm 0,5$ h/Jahr) Die Genauigkeit der Echtzeituhr kann in Abhängigkeit von der durchschnittlichen Umgebungstemperatur bis zu ± 5 s/Tag schwanken.																																																																			
Wiederholgenauigkeit der Zeitrelais im Standard-Schaltplan/Sicherheits-Schaltplan																																																																				
Genauigkeit der Zeitrelais (vom Wert)	$\pm 0,02$ %																																																																			
Auflösung																																																																				
Bereich „S“	50 ms																																																																			
Bereich „M:S“	1 s																																																																			
Bereich „H:M“	1 min																																																																			
Remanenzspeicher																																																																				
Lese-/Schreibzyklen Remanenzspeicher (mindestens)	bis 2011	10^{10} (10000000000)																																																																		
	ab 2012	10^{14} (100000000000000)																																																																		

10.4.2 DC-Spannungsversorgung

nach			ES4P...
Bemessungsbetriebsspannung		U _e	24 V DC (-15/+20 %)
zulässiger Bereich			20,4 bis 28,8 V DC
Restwelligkeit			≤ 5 %
Eingangsstrom			
bei Bemessungsspannung			<250 mA
Spannungseinbrüche	IEC 61131-2		10 ms
Verlustleistung			<6 W
Sicherung			≥ 1 bis ≤ 4 A

10.4.3 Netzwerk easyNet

			ES4P-2...
easyNet (CAN basierend)			
Betriebsart easyNet			
Anzahl Teilnehmer			max. 8
Datenübertragungsrate/ Entfernung			1000 kBit/s, 6 m 500 kBit/s, 25 m 250 kBit/s, 40 m 125 kBit/s, 125 m 50 kBit/s, 300 m 20 kBit/s, 700 m 10 kBit/s, 1000 m
→ Für Datenübertragungsrate/Entfernung im Netzwerk easyNet gilt: Buslängen ab 40 m sind nur mit Leitungen mit verstärktem Querschnitt und Anschlussadapter erreichbar, → Abschnitt „Leitungslänge und Querschnitte“ auf Seite 52.			
Potentialtrennung			
zur Spannungsversorgung			ja
zu den Eingängen			ja
zu den Ausgängen			ja
zur PC-Schnittstelle, Speicherkarte, EASY-Link			ja
Busabschluss (erster und letzter Teilnehmer)			ja
Anschlusstechnik			RJ45, 8-polig

10.4.4 Digital-Eingänge 24 V DC

		ES4P...
Anzahl		14
Zustandsanzeige		LCD-Display (falls vorhanden)
Potentialtrennung		
zur Spannungsversorgung		nein
gegeneinander		nein
zu den Ausgängen		ja
zur PC-Schnittstelle, Speicherkarte,		nein
zum Netzwerk easyNet		ja
Bemessungsbetriebsspannung	U_e	24 V DC
bei Zustand „0“		< 5 V DC
bei Zustand „1“		> 15,0 V DC
Eingangsstrom bei Zustand „1“		
IS1 bis IS14		5,7 mA (bei 24 V DC)
Hardware-Verzögerungszeit von „0“ nach „1“		
Entprellung EIN		24 ms
Entprellung AUS		0,06 ms (IS1, IS2) 0,17 ms (IS3 bis IS14)
Hardware-Verzögerungszeit von „1“ nach „0“		
Entprellung EIN		24 ms
Entprellung AUS		0,08 ms (IS1, IS2) 0,22 ms (IS3 bis IS14)
Leitungslänge (ungeschirmt)		100 m
Einzelleitungslänge vom Testsignal-Ausgang zum Geräte-Eingang (geschirmt)		1000 m
Summe der Einzelleitungslängen von einem Testsignal-Ausgang zu den Geräte-Eingängen (geschirmt)		3000 m
Maximale Drehfrequenz an den Geräteeingängen IS1 und IS2, bei Verwendung der Funktionsbausteine OM oder ZM.		1000 Hz
Maximale Schaltfrequenz am Eingang (gilt nicht für IS1, IS2, wenn einer der Funktionsbausteine OM oder ZM verwendet wird).		900 Schaltspiele/h

10.4.5 Testsignal-Ausgänge

	ES4P...
Anzahl	4 (T1 bis T4)
Spannung	24 V DC
Galvanische Trennung	nein
Leitungslänge	siehe „Digitale-Eingänge 24 V DC“

10.4.6 Relais-Ausgänge

ACHTUNG

Testen Sie die Relais-Ausgänge
mindestens 1 mal in 6 Monaten.

		ES4P-...-DR..., ES4P-...-DM...
Anzahl		4 bei ES4P-...-DR.. 1 redundant bei ES4P-...-DM...
Ausgänge in Gruppen zu		1
Parallelschaltung von Ausgängen zur Leistungserhöhung		nicht zulässig
Sicherheitsniveau nach EN 50156		3 redundante Relais-Ausgänge, 6 Monate Prüfintervall
Absicherung eines Ausgangsrelais		Schmelzsicherung: 6A gL/gG, Leitungsschutzschalter mit Charakteristik C: 24 V DC 4 A (Kurzschlussstrom IK <250 A)
Potentialtrennung		
zur Spannungsversorgung		ja
zu den Eingängen		ja
zur PC-Schnittstelle, Speicherkarte, Netzwerk NET, EASY-Link		ja
sichere Trennung nach EN 50178		300 V AC
Basisisolierung		600 V AC
Lebensdauer, mechanisch		10 x 10 ⁶ Schaltspiele
Strombahnen		
konventioneller thermischer Strom		6 A
Bemessungsstoßspannungsfestigkeit U _{imp} Kontakt-Spule		6 kV
Bemessungsbetriebsspannung	U _e	250 V AC
Bemessungsisolationsspannung	U _i	250 V AC
sichere Trennung nach EN 50178 zwischen Spule und Kontakt		300 V AC
Schaltvermögen, nach IEC 60947-5-1		
AC-15, 230 V AC, 3 A		80000 Schaltspiele
DC-13, 24 V DC, 5 A, 0,1 Hz		40000 Schaltspiele
Schaltfrequenz		
mechanische Schaltspiele		10 x 10 ⁶
Schaltfrequenz		15 Hz
UL/CSA		
UL 508		B300/R300

10.4.7 Transistor-Ausgänge

		ES4P-...-DM...
Anzahl		4
Bemessungsbetriebsspannung	U _e	24 V DC
zulässiger Bereich	U _e	20,4 – 28,8 V DC
Restwelligkeit		≤ 5 %
Versorgungsstrom		
bei Zustand „0“	typ./max.	30/50 mA
bei Zustand „1“	typ./max.	60/100 mA
Verpolungsschutz		ja
Potentialtrennung		
zur Spannungsversorgung		ja
zu den Eingängen		ja
zur PC-Schnittstelle, Speicherkarte, Netzwerk NET, EASY-Link		ja
Bemessungsbetriebsstrom bei Zustand „1“	I _e	0,5 A
Lampenlast ohne R _v		5 W
Ausgangsspannung		
bei Zustand „0“, bei externer Last < 10 MΩ		≤ 2,4 V
bei Zustand „1“ bei I _e = 0,5 A		U = U _e - 1 V
Kurzschlusschutz		ja
Kurzschlussauslösestrom für R _a ≤ 10 mΩ		0,7 A ≤ I _e ≤ 2 A pro Ausgang
gesamter Kurzschlussstrom		8 A
Spitzenkurzschlussstrom		16 A
thermische Abschaltung		ja
Vorsicherung		≤ 8 A
max. Lastkapazität		0,6 µF
max. Leitungslänge (ungeschirmt)		50 m
max. Schaltfrequenz bei konstanter ohmscher Belastung R _L < 100 kΩ (abhängig vom Programm und Belastung)		13500 Schaltspiele/h
Parallelschaltbarkeit der Ausgänge		nein
Zustandsanzeige der Ausgänge		LCD-Display (falls vorhanden)
Induktive Belastung (nach EN 60947-5-1: 2004)		
DC-13, T _{0,95} = 72 ms, R = 48 Ω, L = 1.15 H		
DC-14, T _{0,95} = 15 ms, R = 48 Ω, L = 0.24 H		
Gleichzeitigkeitsfaktor		1 g
relative Einschaltdauer		100 % ED
max. Schaltfrequenz (max. Einschaltdauer = 50 %) f		0,5 Hz



Für induktive Belastung, ohne äußere Schutzbeschaltung der Transistor-Ausgänge gilt: T_{0,95} = Zeit in ms, bis 95 % des stationären Stromes erreicht sind. T_{0,95} ≈ 3 x T_{0,65} = 3 x L/R.

10.5 Abmessungen

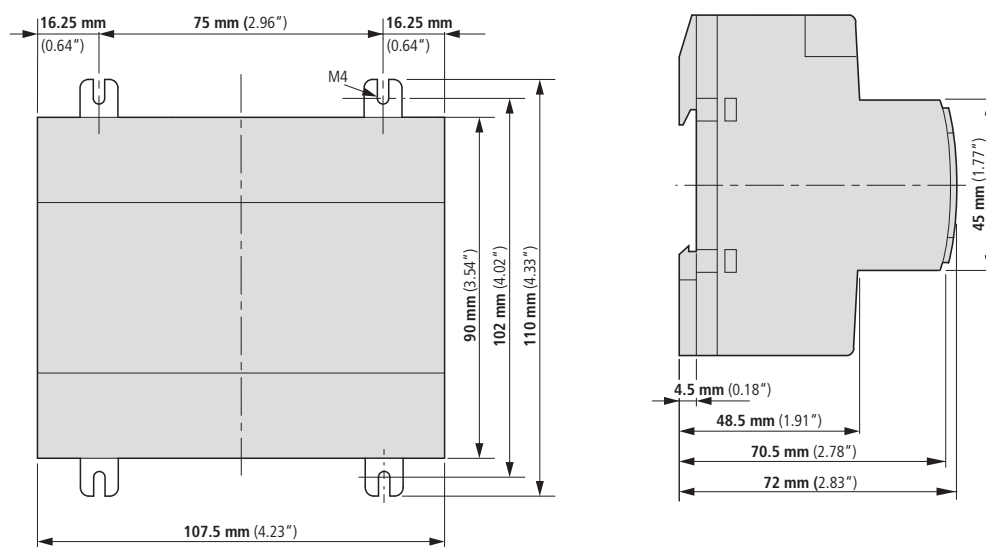


Abbildung 296: Abmessungen easySafety ES4P in mm (Angaben in inches → Tabelle 37)

Tabelle 37: Abmessungen in inches

mm	inches	mm	inches
4,5	0,177	75	2,95
16,25	0,64	90	3,54
48,5	1,91	102	4,01
70,5	2,78	107,5	4,23
72	2,83	110	4,33

10 Anhang

10.5 Abmessungen

Stichwortverzeichnis

A

A, Analogwert-Vergleicher/Schwellwertschalter (Standard-FB)	127
Abbrechen, Schaltplaneingabe	104
Addieren	132
Adressierungsbeispiele	51
ALLES LÖSCHEN	29
ALT-Taste	83
Analogwert-Vergleicher (Standard-FB)	127
Ändern	
Funktionsbausteinparameter	121
Kontakt, Schaltdauer und -zeitpunkt	235
Kontakte und Spulen	99
Menüsprache	432
NET-Konfiguration	401
Passwort	427
Verbindungen	102
Wert (Bediensystematik)	20
Anlaufverhalten einstellen	438
Anschließen	
Ausgänge	38
Dezentrale Erweiterung	60
Eingänge	36
Erweiterung	34
Lokale Erweiterung	59
Multifunktions-Schnittstelle	54
Netzwerk easyNet	47
PC	55
Punkt-zu-Punkt-Kommunikation	55
Relais-Ausgänge	40
Schütze, Relais, Motoren	39
Taster, (Näherungs-)Schalter	37
Testsignal-Ausgänge	46
Transistor-Ausgänge	42
Versorgungsspannung	35
Anzugsmoment (Anschlussklemmen)	35
AR, Arithmetikbaustein (Standard-FB)	132
Arithmetikbaustein, AR (Standard-FB)	132
Aufschließen, Gerät	426
Ausgänge	
anschließen	38
erweitern	58
Statusanzeige	21
zurücksetzen	203

B

Baustein -> Funktionsbausteine

Bausteineditor	116, 118
Bausteinliste	118
umsortieren	448
BC, Datenblock-Vergleicher (Standard-FB) ...	136
Bedientasten, Funktion	83
Bedingter Sprung, JC (Standard-FB)	199
Beispiel Überwachung 2-kanaligen NOT-AUS-Tasters	283
Berechtigungsstufen	422
Bereiche schützen	425
Betriebsart	
RUN, STOP	62
Betriebsart wechseln	78
Betriebsartenwahlschalter, OS (Sicherheits-FB) .	333
Betriebsartenwechsel nicht erkannt (NET) ...	420
Betriebsstundenzähler, OT (Standard-FB) ...	215
BT, Datenblock übertragen (Standard-FB) ...	143
Busabschlusswiderstand	49
Busanschlusstecker	48

C

C, Zählrelais (Standard-FB)	158
CP, Vergleicher (Standard-FB)	164
Cursor-Anzeige	30
Cursortasten, Funktion	83

D

D, Textanzeige (Standard-FB)	167
Datenbaustein, DB (Standard-FB)	172
Datenblock übertragen, BT (Standard-FB) ...	143
Datenblock-Vergleicher, BC (Standard-FB) ...	136
Datenmultiplexer, MX (Standard-FB)	206
Datum einstellen	433
Datum/Uhrzeit setzen, SC (Standard-FB) ...	221
Datumsanzeige	21
DB, Datenbaustein (Standard-FB)	172
Dezentrale Erweiterung anschließen	60
DG, Diagnose (Standard-FB)	175
Diagnose	461
-Fehlercodes	458
per Diagnose-Funktionsbaustein DG	457
per Diagnosekontakte ID	456
-Register	457
Statusanzeige Display	21
über ER-Kontakt	460
von geräteinternen und -externen Fehlern	461

Diagnosecodes	266
Dividieren	132
Drehfrequenz	380
Drehfrequenz, maximale	325
Drehzahlüberwachung	322
Durchschleifen (Netzwerk-Topologie)	50

E

Ein-/Ausgänge erweitern	58
Einfügen	
Schaltkontakt	68, 73, 75
Strompfad	69, 103
Eingänge	
anschießen	36
erweitern	58
Statusanzeige	21
Eingangsstrom	37
Eingangsverzögerung	451
einstellen	437
Eingangswerte ändern, an Funktionsbausteinen	122
Einschalten	61
Elektrische Trennung, zwischen Basis- und Erweiterungsgerät	59
EM, Rückführkreisüberwachung (Sicherheits-FB)	263
EN, Zustimmschalter (Sicherheits-FB)	271
ER-Kontakt	460
Erweiterung anschließen	34
Erweiterungsgeräte	58
ES, NOT-AUS (Sicherheits-FB)	278
ESC-Taste	83

F

Fehler	
-codes	458
-klassen	462
Verhalten von easySafety	462
Fehler -> siehe auch Diagnose	
Fehlercodes	266
Feuerungsanlagen	40
FS, Sicherheits-Fußschalter (Sicherheits-FB)	286

Funktionsbausteine

Allgemeine Hinweise	113
alphabetische Liste	469
Definition	86
Editor zum Parametrieren	116, 118
Eingänge, alphabetische Liste	
erstmalig in den Schaltplan übernehmen	115
Kontakte, alphabetische Liste	471
kontrollieren	123
Liste	118
löschen	123
Operanden zuweisen	119, 120
Parameter ändern	121
Parametrierdialog	116
parametrieren	115
Speicherplatzbedarf	485
Spulen, alphabetische liste	470
Funktionsübersicht	16

G

GEHE ZU anderen Strompfad	104
Geräte	
-füße	33
-übersicht	18
-version	468
Grundrechenarten	132
GT, Wert aus Netzwerk nehmen (Standard-FB)	179

H

Hardwarefehlertoleranz	
HFT 0	489
HFT 1	488
Hauptmenü	
Übersicht	25
Wechsel zu	24
Hilfsrelais -> Merker	
Hintergrundbeleuchtung LCD einstellen	441
Höchst-drehzahlüberwachung, OM (Sicherheits-FB)	322
HW, Wochenzeitschaltuhr (Standard-FB)	182
HY, Jahresschaltuhr (Standard-FB)	189

I

I-ENTPRELLUNG	437, 451
Initialisieren	
Daten	143
Merkerbereiche	146
Installation, Gerät	31

Invertieren	
Kontakt	102
Menüpunkte für Sicherheitsfunktionen	24
Schützfunktion	109

J

Jahresschaltuhr, HY (Standard-FB)	189
Jahres-Zeitschaltuhr	
Beispielparametrierungen	194
Verhalten bei Spannungsausfall	190
Wiederkehrende Intervalle parametrieren	194
Zusammenhängende Zeitbereiche parametrieren	195
JC, Bedingter Sprung (Standard-FB)	199

K

Kabel	
Netzwerk-Verbindung	48
Programmierung	55
Punkt-zu-Punkt-Kommunikation	56
Kabelbelegung, Netzkabel	48
Karte -> Speicherkarte	
Konstanten	
alphabetische Liste	472
Zuweisen, FB-Eingang	119
Kontakt	
ändern, Schaltdauer und -zeitpunkt	235
ändern, Schließer Öffner	102
Cursor-Tasten	105
Definition	
eingeben, ändern	99
-felder	91
löschen	101
-prellen	437
-prellen unterdrücken	451
suchen	104
verbinden	102
Kontrast LCD einstellen	441
Kopieren	
Daten	143
Merkerbereiche (CPY)	151
Kurzschluss	43
Kurzschlussfall	44

L

Lampensteuerung	67
LB, Sprungmarke (Standard-FB)	202
LC, Lichtgitter (Sicherheits-FB)	295
LED-Anzeige	19

Leitungs	
-länge	52
-querschnitt	52
-schutz	35
-widerstand	52
Leitungsschutz F2	44
Lichtgitter Muting, LM (Sicherheits-FB)	305
Lichtgitter, LC (Sicherheits-FB)	295
LM, Lichtgitter Muting (Sicherheits-FB)	305
Lokale Erweiterung anschließen	59
Löschen	
alles	29
Funktionsbaustein	123
Operanden an FB-Ein-/Ausgängen	120
Passwort	428
remanente Istwerte	444
Remanenzbereich	443
Schaltplan auf Karte	97
Strompfad	103

M

Master-Passwort	422
Masterreset, MR (Standard-FB)	203
Meldetext	457
Meldung	
PROG UNGUELT	96, 98
Menüsprache	
ändern	432
Erstes Einschalten	61
Menüstruktur	23
Merker	
Definition	87
Remanenz	89
Wertebereich	90
zurücksetzen	203
Zuweisen, FB-Eingang	119
Merkerbereiche	
initialisieren	146
kopieren	151
Mindestabstände zum Gerät	32
MODUL-ID	463
Modus	
Bewegen	83
Eingeben	83
Montage	
Anschrauben	33
Hutschiene	32
MR, Masterreset (Standard-FB)	203
Multifunktions-Schnittstelle anschließen	54
Multiplizieren	132

MX, Datenmultiplexer (Standard-FB) 206

N

NC, Zahlenwandler(Standard-FB) 210

Negative Flanke auswerten 110

Negieren, Spule 109

Netzwerk (easyNet)

 Leitungen 49

Netzwerk easyNet anschließen 47

Netzwerk-Verbindungskabel 48

NOT-AUS, ES (Sicherheits-FB) 278

NOT-AUS-Schaltung 73

O

Öffnerkontakt 86

 umkehren 102

OK-Taste 83

OM, Höchstdrehzahlüberwachung (Sicherheits-FB) 322

Operanden

 Löschen an FB-Ein-/Ausgängen 120

 Zuweisen 119

 Zuweisen, FB-Ausgang 120

Operanden, alphabetische Liste 472

OS, Betriebsartenwahlschalter (Sicherheits-FB) .. 333

OT, Betriebsstundenzähler (Standard-FB) 215

P

Parallelschaltung, Ausgänge 43

Parameter

 Zugriff freigeben/sperren 117

Parametrierdialog, für Funktionsbausteine ... 116

Parametrieren

 Funktionsbausteine 115

Passwort

 aktivieren 426

 ändern 427

 löschen 428

 nicht mehr bekannt 426

 -schutz 421

PC anschließen 55

Positive Flanke auswerten 109

PROG LOESCHEN 425

Programmierskabel 55

Prozessabbild 447

PT, Wert in das Netzwerk stellen (Standard-FB) .. 218

P-Tasten 105

 aktivieren und deaktivieren 438

 Statusanzeige 21

Punkt-zu-Punkt-Kommunikation 55

Q

Querschlüsse erkennen (Testsignale) 112

R

Reaktionszeit 454

Redundanter Relais-Ausgang 40

Relais

 -Ausgänge anschließen 40

 Definition 86

 Spulenfunktion 107

 Übersicht 474

Remanente Istwerte löschen 444

Remanente Merker 89

Remanenz 442

 -verhalten einstellen 443

 Zeitrelais mit remanenten Istwerten 239

RJ45-Buchse, Anschlussbelegung 47

Rückführkreisüberwachung, EM (Sicherheits-FB) 263

Rücksetzen 108

 Geräteeinstellungen durch den Hersteller 429

 Geräteeinstellungen über Software 429

Rückwärtssprünge 111

RUN (Betriebsart) 62

RUN/STOP-Umschalten 78

S

SC, Setze Datum/Uhrzeit (Standard-FB) 221

Schaltkontakt

 eingeben 68, 73, 75

 Kontaktname 99

 Kontaktnummer 99

 wechseln zwischen Schließer - Öffner 69

Schaltkontakt -> siehe Kontakt

Schaltmatte, SM (Sicherheits-FB) 357

Schaltplan

 -anzeige 66

 -elemente 84

 erstellen, Beispiel 64

 interne Auswertung 447

 kontrollieren 106

 löschen 81

 sichern 103

 testen 78

Schaltplan-Bearbeitungszeit, maximale 455

Schaltuhr		Spulenfunktion	
24 Stunden schalten	188	Übersicht	107
Stromausfall	188	SR, Schieberegister (Standard-FB)	223
Schieberegister, SR (Standard-FB)	223	Standard-Passwort	423
Schließerkontakt	86	Startelement, SE (Sicherheits-FB)	340
umkehren	102	Startverhalten	63
SCHNITTSTELLE	425	Statusanzeige	21
Schraubmontage	33	Basisgerät	21
Schützfunktion	108	Lokale Erweiterung	22
Schutztür, SG (Sicherheits-FB)	346	Statuszeile, Schaltplan	91
Schwellwertschalter (Standard-FB)	127	Stichleitung	51
SE, Startelement (Sicherheits-FB)	340	Stillstandsüberwachung, ZM (Sicherheits-FB)	377
Selbsthaltung, Schaltungsbeispiel	450	STOP (Betriebsart)	62
Serielle Schnittstelle anschließen	54	Störung -> Diagnose	
Setzen	108	Stromausfall	62
SG, Schutztür (Sicherheits-FB)	346	Schaltuhr	188
Sicheres Zeitrelais, TS (Sicherheits-FB)	366	Stromflussanzeige	79
Sicherheits-Fußschalter, FS (Sicherheits-FB)	286	Strompfad	91
Sicherheits-Konfiguration versiegeln	430	einfügen/löschen	103
Sicherheits-Passwort	422	löschen	105
Sicherheitsregeln, bei der Installation	31	neu einfügen	69
Sicherheits-Schaltplan		wechseln	104
testen	78	Stromstoßrelais	108
Sichern		Subtrahieren	132
Schaltplan	103	Suchen, Kontakte und Spulen	104
SM, Schaltmatte (Sicherheits-FB)	357	Systeminformationen	21
Sommerzeit	434		
Sondermenü		T	
Übersicht	27	T, Zeitrelais (Standard-FB)	235
Wechsel zu	24	Tabellenfunktion, TB (Standard-FB)	247
Spannungsausfall	62	Tasten, für Schaltplan- und Funktionsbaustein-Be-	
Spannungsbereich, Eingangssignale	37	arbeitung	83
Speicheranzeige, Schaltplan	91	Tastenfeld	20
Speicherkarte	93	TB, Tabellenfunktion (Standard-FB)	247
stecken	57	Teilnehmer	
Speichern, Werte	172	adressieren	51
Speicherplatzbedarf, für Strompfade und Funkti-		verbinden (Installation)	50
onsbausteine	485	Testen, Schaltungen über P-Tasten	105
Sprachauswahl, Menütexte	432	Testsignal-Ausgänge	
Sprünge	110	anschließen	46
Sprungmarke, LB (Standard-FB)	202	Testsignalausgänge	
Spule		Verdrahtungsbeispiel	112
eingeben, ändern	100	Textanzeige, D (Standard-FB)	167
löschen	101	Textanzeige-Funktionsbaustein	457
suchen	104	TH, Zweihandtaster (Sicherheits-FB)	357
Spule negieren	109	Topologie, easyNet	50
Spulen		Transistor-Ausgänge anschließen	42
Definition	87	TS, Sicheres Zeitrelais (Sicherheits-FB)	366
verbinden	102	T-Stück und Stichleitung (Netzwerk-Topologie)	51
Spulenfeld	91	Typenschlüssel	19

U	
Überlast	43
Übertragen	
Werte in einen anderen Merkerbereich ..	143
Uhrzeit einstellen	433
Uhrzeit/Datum setzen, SC (Standard-FB)	221
Uhrzeitanzeige	21
V	
Variablen	
Zuweisen, FB-Eingang	119
Verbinden (ALT-Taste)	83
Verbindung	
Darstellung in Schaltplananzeige	91
löschen	103
Verdrahtung	
rückwärts	450
Verdrahtungs	
-gitter	91
-stift	69, 102
Vergleichen	
Analog-/Schwellwerte	127
Merkerbereiche	136
Vergleichen, Variablen/Konstanten	164
Vergleicher, CP (Standard-FB)	164
Verklinktes Relais	108
Versiegeln, Sicherheits-Konfiguration	430
Versorgungsgerät	44
Versorgungsspannung anschließen	35
Verzögerungszeiten	452
W	
Wellenwiderstand	52
Werkseinstellung	429
Wert	
aus Netzwerk nehmen, GT (Standard-FB)	179
einstellen	30
in das Netzwerk stellen, PT (Standard-FB)	218
speichern	172
umwandeln, BCD Binär	210
Wertebereich, Merker	90
Winterzeit	434
Wochentag einstellen	433
Wochentaganzeige	21
Wochenzeitschaltuhr, HW (Standard-FB)	182
www.eaton.com/electrical	1
Z	
Zahlenformate	90
Zahlenwandler, NC (Standard-FB)	210
Zählrelais, C (Standard-FB)	158
Zeit- und Zählerbaustein, Beispiel	253
Zeitrelais, T (Standard-FB)	235
Zeitüberschneidungen, Schaltuhr	187
Zeitumstellung	434
ZM, Stillstandsüberwachung (Sicherheits-FB)	377
Zoomfunktion, in der Stromflussanzeige	80
Zugangsberechtigung	422
Zuordnung	
Diagnose- und Sicherheits-Funktionsbaustein mit easySoft-Safety	457
Zurücksetzen	
Merker und Ausgänge	203
Zustandsmeldung auswerten, von Sicherheits-FB	175
Zustimmschalter, EN (Sicherheits-FB)	271
Zweihandtaster, TH (Sicherheits-FB)	357
Zyklusimpuls	
negative Flanke	110
positive Flanke	109

Eaton's Electrical Sector ist weltweit führend in den Bereichen Energieverteilung, unterbrechungsfreie Stromversorgung, Schalten, Schützen, Automatisieren und Visualisieren von industriellen Prozessen. Durch die Kombination der breiten Produktpalette und unseren Ingenieur-Dienstleistungen liefern wir weltweit Energiemanagement-Lösungen zur Realisierung höchster Anforderungen im Maschinenbau, in Industrieanlagen, öffentlichen Einrichtungen, Zweck- und Wohnbauten, Rechenzentren, der IT, der Energieversorgung sowie im Handel oder bei alternativen Energien. Unsere Lösungen helfen Unternehmen nachhaltige Wettbewerbsvorteile zu erzielen. Durch ein vorausschauendes Energiemanagement der elektrischen Infrastruktur über die gesamte Lebensdauer hinweg, bieten wir größere Sicherheit, höhere Zuverlässigkeit und Energieeffizienz.

Weitere Informationen finden Sie unter www.eaton.com/electrical.

Eaton Adressen weltweit:
www.eaton.com

E-Mail: info-bonn@eaton.com
Internet: www.eaton.eu/easySafety

Eaton Industries GmbH

Hein-Moeller-Str. 7-11
D-53115 Bonn

© 2008 by Eaton Corporation
Alle Rechte vorbehalten
MN05013001Z DE Doku/MOC 06/17



Powering Business Worldwide