



Relion® 615 Serie

Motorschutz und -steuerung REM615 Anwendungs-Handbuch



Dokument-ID: 1MRS757684
Herausgegeben: 2016-06-03
Revision: B
Produktversion: 5.0 FP1

© Copyright 2016 ABB. Alle Rechte vorbehalten

Copyright

Jedwede Wiedergabe oder Vervielfältigung dieser Unterlagen sowie von deren Bestandteilen ohne schriftliche Genehmigung von ABB Oy ist strengstens untersagt. Die Inhalte derselben dürfen nicht an Dritte weitergegeben noch für jedwede unerlaubte Zwecke genutzt werden.

Die in diesem Dokument beschriebene Soft- oder Hardware ist an Lizenzvereinbarungen gebunden und darf ausschließlich im Einklang mit den entsprechenden Lizenzvereinbarungen benutzt, vervielfältigt oder weitergegeben werden.

Warenzeichen

ABB und Relion sind eingetragene Warenzeichen der ABB Group. Alle sonstigen Marken- oder Produktnamen, die in dieser Dokumentation erwähnt werden, sind gegebenenfalls Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen der jeweiligen Inhaber.

Gewährleistung

Über die genauen Gewährleistungsbestimmungen informiert Sie gerne Ihr ABB-Handelsvertreter vor Ort.

ABB AG

Calor Emag Mittelspannungsprodukte

Oberhausener Strasse 33

40472 Ratingen, Deutschland

Telefon: +49 (0) 21 02/12-0

Fax: +49 (0) 21 01/12-17 77

<http://www.abb.de/mittelspannung>

Haftungsausschluss

Die in diesem Handbuch enthaltenen Daten, Beispiele und Diagramme dienen ausschließlich der Beschreibung des Konzepts oder Produkts und dürfen nicht als Erklärung garantierter Eigenschaften angesehen werden. Alle für die Anwendung der in diesem Handbuch bezeichneten Geräte verantwortlichen Personen müssen sich vergewissern, dass jede beabsichtigte Anwendung geeignet und zulässig ist. Sie müssen auch sicherstellen, dass alle geltenden Sicherheits- oder anderen Betriebsanforderungen eingehalten werden. Insbesondere tragen Personen oder Stellen, die diese Geräte betreiben, die alleinige Verantwortung für jegliche Gefahr, die von Anwendungen ausgeht, bei denen ein System- und/oder ein Produktfehler zu Sach- oder Personenschäden (u. a. mit Verletzungs- oder Todesfolge) führen kann. Die in diesem Sinne verantwortlichen Personen werden hiermit dazu aufgefordert, sicherzustellen, dass Vorkehrungen getroffen werden, um solche Risiken auszuschließen oder einzugrenzen.

Dieses Produkt wurde für die Verbindung und Kommunikation von Daten und Informationen über eine Netzwerkschnittstelle entwickelt, die an ein sicheres Netzwerk angeschlossen ist. Die für die Netzwerkadministration verantwortliche Person oder Unternehmenseinheit ist ausschließlich dafür verantwortlich, dass eine sichere Verbindung zum Netzwerk sichergestellt wird und die erforderlichen Maßnahmen (z. B. Installation von Firewalls, Anwendung von Authentifizierungsmaßnahmen, Datenverschlüsselung, Installation von Anti-Virus-Software usw.) zum Schutz des Produkts und des Netzwerks, einschließlich des Systems und der Schnittstelle vor Sicherheitsverletzungen, unbefugtem Zugriff, Störungen, Eindringlingen, Verlust bzw. Diebstahl von Daten und Informationen ergriffen werden. ABB ist nicht haftbar für solche Schäden und/oder Verluste.

Dieses Dokument wurde von ABB sorgfältig geprüft. Dennoch sind Abweichungen nicht völlig auszuschließen. Falls Fehler entdeckt werden, möchte der Leser bitte den Hersteller in Kenntnis setzen. Abgesehen von ausdrücklichen vertraglichen Verpflichtungen ist ABB unter keinen Umständen für einen Verlust oder Schaden aufgrund der Verwendung dieses Handbuchs oder der Anwendung der Geräte verantwortlich oder haftbar.

Konformität

Dieses Produkt entspricht den Richtlinien des Rats der Europäischen Union zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit (EMC-Richtlinie 2004/108/EG) und in Bezug auf Ausrüstung für spezifische Spannungsgrenzen (Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EC). Diese Konformität ist das Ergebnis von Prüfungen von ABB gemäß der Produktnorm EN 60255-26 für die EMV-Richtlinie und mit den Produktnormen EN 60255-1 und EN 60255-27 für die Niederspannungsrichtlinie. Das Produkt wurde gemäß den internationalen Normen der Serie IEC 60255 entwickelt.

Inhaltsverzeichnis

Abschnitt 1 Einführung.....	5
Dieses Handbuch.....	5
Zielgruppe.....	5
Produktdokumentation.....	6
Produktunterlagen.....	6
Frühere Versionen des Dokuments.....	6
Zugehörige Dokumentation.....	7
Symbole und Konventionen.....	7
Symbole.....	7
Konventionen für dieses Dokument.....	8
Funktionen, Codes und Symbole.....	8
Abschnitt 2 REM615 – Überblick.....	13
Überblick.....	13
Frühere Produktversionen.....	13
PCM600 und gerätespezifische Connectivity-Package- Version.....	14
Bedienfunktionen.....	15
Optionale Funktionen.....	15
Hardware.....	15
Lokale HMI.....	18
Display.....	18
LEDs.....	19
Tastenfeld.....	19
Web HMI.....	20
Zuweisung von Benutzerrechten.....	21
Audit Trail.....	22
Kommunikation.....	24
Selbstregenerierender Ethernet-Ring.....	25
Ethernet-Redundanz.....	26
Prozessbus.....	29
Sichere Kommunikation.....	30
Abschnitt 3 REM615 Standardkonfigurationen.....	31
Standardkonfiguration.....	31
Ergänzung von Steuerfunktionen für primäre Geräte und die Nutzung binärer Ein- und Ausgänge.....	33
Anschlussdiagramm.....	34
Standardkonfiguration A.....	39
Anwendungen.....	39

Funktionen.....	40
E/A-Standardverbindungen.....	41
Standardeinstellungen für Störschreiber.....	42
Funktionsdiagramm.....	44
Funktionsdiagramme für den Schutz	44
Funktionsdiagramme für den Störschreiber.....	53
Funktionsdiagramme für Zustandsüberwachung.....	53
Funktionsdiagramme für Steuerung und Verriegelung.....	55
Funktionsdiagramme für Messfunktionen	57
Funktionsdiagramme für EA und Alarm-LEDs.....	58
Funktionsdiagramme für andere Zeitglieder-Logik.....	61
Weitere Funktionen.....	61
Standardkonfiguration B.....	61
Anwendungen.....	61
Funktionen.....	62
E/A-Standardverbindungen.....	62
Standardeinstellungen für Störschreiber.....	64
Funktionsdiagramm.....	66
Funktionsdiagramme für den Schutz	67
Funktionsdiagramme für den Störschreiber.....	78
Funktionsdiagramme für Zustandsüberwachung.....	79
Funktionsdiagramme für Steuerung und Verriegelung.....	81
Funktionsdiagramme für Messfunktionen	83
Funktionsdiagramme für EA und Alarm-LEDs	86
Funktionsdiagramme für andere Zeitglieder-Logik.....	90
Weitere Funktionen	91
Standardkonfiguration C.....	91
Anwendungen.....	91
Funktionen.....	92
E/A-Standardverbindungen.....	92
Standardeinstellungen für Störschreiber.....	94
Funktionsdiagramm.....	96
Funktionsdiagramme für den Schutz	96
Funktionsdiagramme für den Störschreiber.....	105
Funktionsdiagramme für Zustandsüberwachung.....	106
Funktionsdiagramme für Steuerung und Verriegelung.....	108
Funktionsdiagramme für Messfunktionen	111
Funktionsdiagramme für EA und Alarm-LEDs	114
Funktionsdiagramme für andere Zeitglieder-Logik.....	118
Weitere Funktionen	120
Standardkonfiguration D.....	120
Anwendungen.....	120
Funktionen.....	121

E/A-Standardverbindungen.....	121
Standardeinstellungen für Störschreiber.....	123
Funktionsdiagramme.....	124
Funktionsdiagramme für den Schutz	125
Funktionsdiagramme für den Störschreiber.....	135
Funktionsdiagramme für Zustandsüberwachung.....	136
Funktionsdiagramme für Steuerung und Verriegelung.....	138
Funktionsdiagramme für Messfunktionen	142
Funktionsdiagramme für EA und Alarm-LEDs	144
Funktionsdiagramme für andere Zeitglieder-Logik.....	147
Weitere Funktionen.....	148
Abschnitt 4 Anforderungen an Messwandler.....	149
Stromwandler.....	149
Anforderungen an Stromwandler für Leiter-Überstromschutz... 149	
Genauigkeitsklasse des Stromwandlers und	
Genauigkeitsgrenzfaktor.....	149
Leiter-Überstromschutz.....	150
Ein Beispiel für Leiter-Überstromschutz.....	151
Abschnitt 5 Anschlüsse des Geräts.....	153
Eingänge.....	153
Wandlereingänge.....	153
Leiterströme.....	153
Summenstrom.....	153
Leiter-Erde-Spannungen.....	153
Verlagerungsspannung.....	154
Sensoreingänge.....	154
RTD/mA-Eingänge.....	154
Eingang für die Hilfsspannungsversorgung.....	155
Binäre Eingänge.....	155
Optionale Lichtsensor-Eingänge.....	157
Ausgänge.....	158
Ausgänge für Auslösung und Steuerung.....	158
Ausgänge für Signalgebung.....	158
IRF.....	160
Abschnitt 6 Glossar.....	161

Abschnitt 1 Einführung

1.1 Dieses Handbuch

Das Anwendungs-Handbuch enthält Beschreibungen der Anwendungen und Einstellungsrichtlinien für die jeweiligen Funktionen. Es gibt zudem Aufschluss wann und zu welchem Zweck eine Schutzfunktion zum Einsatz kommen kann. Das Handbuch kann auch zur Berechnung von Einstellungen herangezogen werden.

1.2 Zielgruppe

Dieses Handbuch ist auf den für die Planung, die technische Vorarbeit und die Technik verantwortlichen Schutz- und Steuerungingenieur ausgerichtet.

Der Schutz- und Steuerungingenieur muss Erfahrung mit Elektroenergie-technik und Kenntnisse über verwandte Techniken, etwa Schutzmechanismen und -prinzipien, haben.

1.3 Produktdokumentation

1.3.1 Produktunterlagen

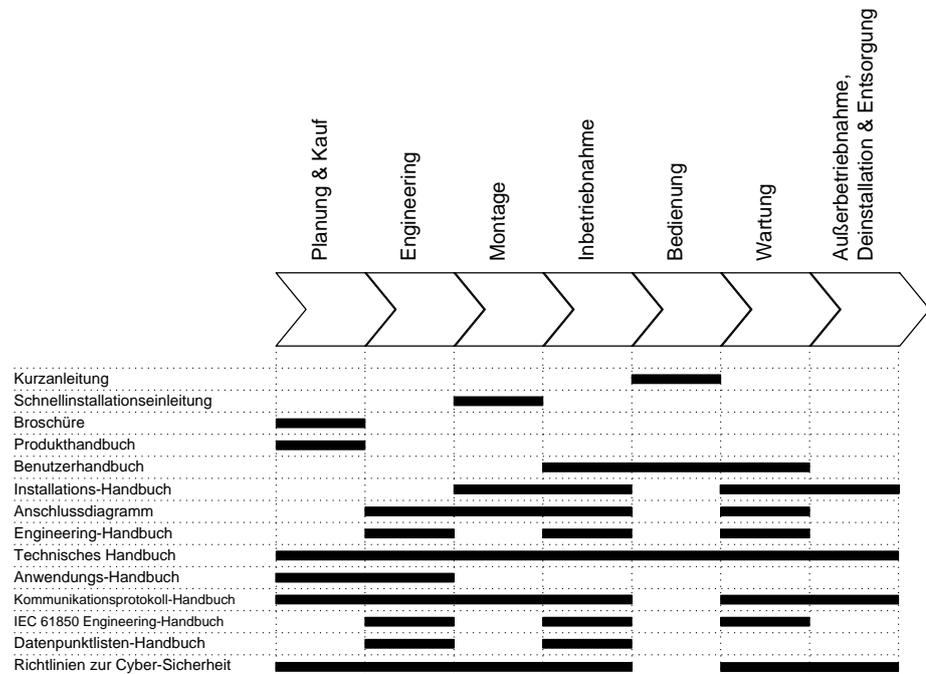


Abb. 1: Der vorgesehene Verwendungszweck der Dokumente während des Produktlebenszyklus



Produktserien- und produktspezifische Handbücher können von der ABB-Website <http://www.abb.com/relion> heruntergeladen werden.

1.3.2 Frühere Versionen des Dokuments

Dokument geändert / am	Produktversion	Historie
A/2013-11-27	3.0	Übersetzt aus dem Englischen Original Revision D
B/2016-06-03	5.0 FP1	Übersetzt aus dem Englischen Original Revision K



Laden Sie die aktuellsten Dokumente von der ABB-Website herunter: <http://www.abb.de/mittelspannung>.

1.3.3 Zugehörige Dokumentation

Name des Dokuments	Dokumenten-ID
Modbus Communication Protocol Manual	1MRS756468
DNP3 Communication Protocol Manual	1MRS756709
IEC 60870-5-103 Communication Protocol Manual	1MRS756710
IEC 61850 Engineering Guide	1MRS756475
Engineering-Handbuch	1MRS757121
Installationshandbuch	1MRS756375
Operation Manual	1MRS756708
Technical Manual	1MRS756887
Richtlinien zur Cyber-Sicherheit	1MRS758280

1.4 Symbole und Konventionen

1.4.1 Symbole



Das Elektrowarnsymbol weist auf eine Gefahr hin, die zu elektrischen Schlägen führen könnte.



Das Warnsymbol weist auf eine Gefahr hin, die zu Personenschäden führen könnte.



Das Vorsichtssymbol weist auf wichtige Informationen oder Warnhinweise in Bezug auf das im Text erwähnte Konzept hin. Dies kann ein Hinweis auf das Vorliegen einer Gefahrensituation sein, die zu Beschädigungen von Software, Geräten oder Eigentum führen könnte.



Das Informationssymbol weist den Leser auf wichtige Fakten und Zustände hin.



Das Tippsymbol weist auf Ratschläge hin, z. B. bezüglich Anweisungen zur Erstellung von Projekten oder Benutzung bestimmter Funktionen.

Obwohl Gefahrenwarnungen auf Personenschäden bezogen sind, sollte man sich stets vor Augen halten, dass das Bedienen beschädigter Geräte unter bestimmten Umständen zu eingeschränkter Arbeitsleistung und infolgedessen zu Personenschäden mit Todesfolge führen kann. Demzufolge sollte allen Warn- und Vorsichtshinweisen strengstens Folge geleistet werden.

1.4.2 Konventionen für dieses Dokument

Wichtige Hinweise zur Nutzung dieses Handbuchs:

- In diesem Handbuch verwendete Abkürzungen und Akronyme finden Sie im Glossar. Das Glossar enthält auch Definitionen wichtiger Begriffe.
- Die Navigation durch die LHMI-Menüstruktur mithilfe der Drucktasten wird anhand der entsprechenden Symbole dargestellt.
Um durch die Optionen zu navigieren, verwenden Sie  und .
- Menüpfade werden fettgedruckt dargestellt.
Wählen Sie **Hauptmenü/Einstellungen**.
- LHMI-Meldungen werden in der Schriftart Courier angezeigt, z. B.:
Um die Änderungen in einem nicht-flüchtigen Speicher abzulegen, wählen Sie Ja und drücken .
- Parameternamen werden kursiv gedruckt dargestellt.
Die Funktion kann mit der Einstellung *Operation* an- und abgeschaltet werden.
- Parameterwerte werden in Anführungszeichen dargestellt, z. B.:
Die jeweiligen Parameterwerte sind "EIN" und "AUS".
- Eingangs-/Ausgangsmeldungen und überwachte Datennamen werden in der Schriftart Courier dargestellt.
Wenn die Funktion startet, wechselt der START-Ausgang auf TRUE.
- Dieses Dokument geht davon aus, dass die Sichtbarkeit der Parametereinstellungen auf "Erweitert" eingestellt ist.

1.4.3 Funktionen, Codes und Symbole

Tabelle 1: *Im Gerät enthaltene Funktionen*

Funktion	IEC 61850	IEC 60617	IEC-ANSI
Schutz			
Zeitverzögerter Leiter-Überstromschutz (I>)	PHLPTOC1	3I> (1)	51P-1 (1)
Zeitverzögerter Leiter-Überstromschutz (I>>)	PHHPTOC1	3I>> (1)	51P-2 (1)
Unverzögerter Leiter-Überstromschutz (3I>>>)	PHIPTOC1	3I>>> (1)	50P/51P (1)
Erdfehlerschutz (I0>)	EFLPTOC1	lo> (1)	51N-1 (1)
Erdfehlerschutz (I0>>)	EFHPTOC1	lo>> (1)	51N-2 (1)
Erdfehlerrichtungsschutz (I0>->)	DEFLPDEF1	lo> -> (1)	67N-1 (1)
Unterspannungsschutz	PHPTUV1	3U< (1)	27 (1)
Tabelle wird auf der nächsten Seite fortgesetzt			

Funktion	IEC 61850	IEC 60617	IEC-ANSI
Unterspannungsschutz (Mitsystem)	PSPTUV1	U1< (1)	47U+ (1)
Spannungsunsymmetrieschutz	NSPTOV1	U2> (1)	47O- (1)
Frequenzschutz	FRPFRQ1	f>/f<,df/dt (1)	81 (1)
	FRPFRQ2	f>/f<,df/dt (2)	81 (2)
Schieflastschutz für Maschinen	MNSPTOC1	I2>M (1)	46M (1)
	MNSPTOC2	I2>M (2)	46M (2)
Unterlastschutz	LOFLPTUC1	3I< (1)	37 (1)
Motorlastsprungerkennung/blockierter Rotorschutz	JAMPTOC1	Ist> (1)	51LR (1)
Motorstart Überwachung	STTPMSU1	Is2t n< (1)	49,66,48,51LR (1)
Drehfeldüberwachung	PREVPTOC1	I2>> (1)	46R (1)
Thermischer Überlastschutz für Motoren	MPTR1	3Ith>M (1)	49M (1)
Schalerversagerschutz	CCBRBRF1	3I>/Io>BF (1)	51BF/51NBF (1)
Hauptauslösung	TRPPTRC1	Hauptauslösung	94/86 (1)
	TRPPTRC2	Hauptauslösung	94/86 (2)
	TRPPTRC3	Hauptauslösung	94/86 (3)
	TRPPTRC4	Hauptauslösung	94/86 (4)
	TRPPTRC5	Hauptauslösung	94/86 (5)
Lichtbogenschutz mit drei Lichtsensoren	ARCSARC1	ARC (1)	50L/50NL (1)
	ARCSARC2	ARC (2)	50L/50NL (2)
	ARCSARC3	ARC (3)	50L/50NL (3)
Multifunktionsschutz	MAPGAPC1	MAP (1)	MAP (1)
	MAPGAPC2	MAP (2)	MAP (2)
	MAPGAPC3	MAP (3)	MAP (3)
	MAPGAPC4	MAP (4)	MAP (4)
	MAPGAPC5	MAP (5)	MAP (5)
	MAPGAPC6	MAP (6)	MAP (6)
	MAPGAPC7	MAP (7)	MAP (7)
	MAPGAPC8	MAP (8)	MAP (8)
	MAPGAPC9	MAP (9)	MAP (9)
	MAPGAPC10	MAP (10)	MAP (10)
	MAPGAPC11	MAP (11)	MAP (11)
	MAPGAPC12	MAP (12)	MAP (12)
	MAPGAPC13	MAP (13)	MAP (13)
	MAPGAPC14	MAP (14)	MAP (14)
	MAPGAPC15	MAP (15)	MAP (15)
	MAPGAPC16	MAP (16)	MAP (16)
	MAPGAPC17	MAP (17)	MAP (17)
	MAPGAPC18	MAP (18)	MAP (18)

Tabelle wird auf der nächsten Seite fortgesetzt

Funktion	IEC 61850	IEC 60617	IEC-ANSI
Steuerung			
Steuerung des Leistungsschalters mit Verriegelungsfunktionalität	CBXCBR1	I <-> O CB (1)	I <-> O CB (1)
Trennersteuerung	DCXSWI1	I <-> O DCC (1)	I <-> O DCC (1)
	DCXSWI2	I <-> O DCC (2)	I <-> O DCC (2)
Erdungsschaltersteuerung	ESXSWI1	I <-> O ESC (1)	I <-> O ESC (1)
Trennerstellungsanzeige	DCSXSXI1	I <-> O DC (1)	I <-> O DC (1)
	DCSXSXI2	I <-> O DC (2)	I <-> O DC (2)
	DCSXSXI3	I <-> O DC (3)	I <-> O DC (3)
Erderstellungsanzeige	ESSXSXI1	I <-> O ES (1)	I <-> O ES (1)
	ESSXSXI2	I <-> O ES (2)	I <-> O ES (2)
Notstartoption	ESMGAPC1	ESTART (1)	ESTART (1)
Überwachung			
Leistungsschalterzustandsüberwachung	SSCBR1	CBCM (1)	CBCM (1)
Auskreisüberwachung	TCSSCBR1	TCS (1)	TCM (1)
	TCSSCBR2	TCS (2)	TCM (2)
Stromwandlerkreisüberwachung	CCSPVC1	MCS 3I (1)	MCS 3I (1)
Automatenfallüberwachung (Fuse Failure)	SEQSPVC1	FUSEF (1)	60 (1)
Betriebsstundenzähler für Maschinen und Geräte	MDSOPT1	OPTS (1)	OPTM (1)
Messung			
Störschreiber	RDRE1	DR (1)	DFR (1)
Lastprofilregistrierung	LDPRLRC1	LOADPROF (1)	LOADPROF (1)
Störschreiber	FLTRFRC1	FAULTREC (1)	FAULTREC (1)
Strommessung	CMMXU1	3I (1)	3I (1)
Symmetrische Komponenten (Strom)	CSMSQI1	I1, I2, I0 (1)	I1, I2, I0 (1)
Summenstrommessung	RESCMMXU1	Io (1)	In (1)
Spannungsanzeige	VMMXU1	3U (1)	3V (1)
Verlagerungsspannungsmessung	RESVMMXU1	Uo (1)	Vn (1)
Symmetrische Komponenten der Spannung	VSMSQI1	U1, U2, U0 (1)	V1, V2, V0 (1)
Dreiphasige Leistungs- und Energieberechnung	PEMMXU1	P, E (1)	P, E (1)
RTD/mA Messung	XRGGIO130	X130 (RTD) (1)	X130 (RTD) (1)
Frequenzmessung	FMMXU1	f (1)	f (1)
IEC 61850-9-2 LE (Abtastwertesendung)	SMVSENDER	SMVSENDER	SMVSENDER
IEC 61850-9-2 LE Abtastwertempfang (gemeinsame Spannungsnutzung)	SMVRCV	SMVRCV	SMVRCV
Tabelle wird auf der nächsten Seite fortgesetzt			

Funktion	IEC 61850	IEC 60617	IEC-ANSI
Weitere Funktionen			
Minimum-Impulszeitglied (2 Objekte)	TPGAPC1	TP (1)	TP (1)
	TPGAPC2	TP (2)	TP (2)
	TPGAPC3	TP (3)	TP (3)
	TPGAPC4	TP (4)	TP (4)
Minimum-Impulszeitglied (2 Objekte Sekundenauflösung)	TPSGAPC1	TPS(1)	TPS(1)
Minimum-Impulszeitglied (2 Objekte Minutenauflösung)	TPMGAPC1	TPM (1)	TPM (1)
Impulszeitglied (8 Objekte)	PTGAPC1	PT (1)	PT (1)
	PTGAPC2	PT (2)	PT (2)
Zeitglied mit Ausschaltverzögerung (8 Objekte)	TOFGAPC1	TOF (1)	TOF (1)
	TOFGAPC2	TOF (2)	TOF (2)
	TOFGAPC3	TOF (3)	TOF (3)
	TOFGAPC4	TOF (4)	TOF (4)
Zeitglied mit Einschaltverzögerung (8 Objekte)	TONGAPC1	TON (1)	TON (1)
	TONGAPC2	TON (2)	TON (2)
	TONGAPC3	TON (3)	TON (3)
	TONGAPC4	TON (4)	TON (4)
S R Speicher (Flip-Flop)	SRGAPC1	SR (1)	SR (1)
	SRGAPC2	SR (2)	SR (2)
	SRGAPC3	SR (3)	SR (3)
	SRGAPC4	SR (4)	SR (4)
Schieber (8 Objekte)	MVGAPC1	MV (1)	MV (1)
	MVGAPC2	MV (2)	MV (2)
Generischer Steuerungspunkt (16 Objekte)	SPCGAPC1	SPC (1)	SPC (1)
	SPCGAPC2	SPC (2)	SPC (2)
Skalierung von Analogwerten (4 Objekte)	SCA4GAPC1	SCA4 (1)	SCA4 (1)
	SCA4GAPC2	SCA4 (2)	SCA4 (2)
	SCA4GAPC3	SCA4 (3)	SCA4 (3)
	SCA4GAPC4	SCA4 (4)	SCA4 (4)
Ganzzahl-Schieber (4 Objekte)	MVI4GAPC1	MVI4 (1)	MVI4 (1)

Abschnitt 2 REM615 – Überblick

2.1 Überblick

REM615 ist ein spezielles Motorschutz- und Steuergerät für den Schutz, die Steuerung, Messung und Überwachung von Asynchronmotoren in der verarbeitenden Prozessindustrie. REM615 ist Mitglied der ABB Relion® Produktfamilie und Teil der 615 Serie für Schutz und Steuerung. Die Geräte der 615 Serie zeichnen sich durch Kompaktheit und ihre Einschubtechnik aus.

Die 615 Serie wurde von Grund auf neu entwickelt und wurde so konzipiert, dass sie das gesamte Potential der Norm IEC 61850 im Hinblick auf Kommunikation und Interoperabilität zwischen Stationsautomatisierungsgeräten umsetzen kann. Sobald einem Gerät mit Standardkonfiguration anwendungsspezifische Einstellungen versehen werden, kann es direkt in Betrieb genommen werden.

Die Geräte der 615 Serie unterstützen eine Reihe an Kommunikationsprotokollen, darunter IEC 61850 Edition 2 Support, Prozessbus gemäß IEC 61850-9-2 LE, IEC 60870-5-103, Modbus® und DNP3. Das Kommunikationsprotokoll Profibus DPV1 wird unterstützt durch den Protokollkonverter SPA-ZC 302.

2.1.1 Frühere Produktversionen

Produktversion	Frühere Produktversionen
2.0	Produkt herausgegeben
3.0	<ul style="list-style-type: none"> • Neue Konfigurationen A und B • Ergänzungen zu Konfiguration C • Unterstützung der Konfigurierbarkeit der Anwendung • Analoge GOOSE-Unterstützung • Großes Display mit Blindschaltbild • Verbessertes mechanisches Design • Höhere maximale Anzahl an Ereignissen und Störfallaufzeichnungen • Frequenzmessung und Schutz • RTD/mA Messung und Schutz • Option für Multiport-Ethernet
4.0	<ul style="list-style-type: none"> • Ergänzungen/Änderungen für Konfigurationen A-C • Option für duale Ethernet-Kommunikation über LWL-Kabel (COM0032) • Funktionsblöcke "Generic control point" (SPCGGIO) • Zusätzliche Logikblöcke • Objekt "Taste" für Blindschaltbild • Objekte "Steuerbarer Trennschalter" und "Erdungsschalter" für Blindschaltbild • Zusätzliche Multifunktionsschutzinstanzen • Höhere maximale Anzahl an Ereignissen und Störfallaufzeichnungen

Tabelle wird auf der nächsten Seite fortgesetzt

Produktversion	Frühere Produktversionen
4.0 FP1	<ul style="list-style-type: none"> • HSR-Protokoll (Hochverfügbare nahtlose Redundanz) • Paralleles Redundanzprotokoll (PRP-1) • Paralleler Einsatz der Protokolle IEC 61850 und DNP3 • Paralleler Einsatz der Protokolle IEC 61850 und IEC 60870-5-103 • Zwei wählbare Anzeigefarben für LEDs (rot und grün) • Online Binärsignalüberwachung mit PCM600
5.0	<ul style="list-style-type: none"> • Neue Konfiguration D • Neues Layout im Toll für Anwendungskonfiguration für alle in Konfigurationen • Unterstützung für IEC 61850-9-2 LE • IEEE 1588 v2-Zeitsynchronisierung • Lastprofilregistrierung • Hochgeschwindigkeits-Binärausgänge • Unterstützung für Profibus-Adapter • Unterstützung für mehrere Blindschaltbildseiten • Import/Export von Einstellungen über WHMI • Einstellen der Verbesserungen für die Nutzbarkeit • Tool für HMI-Ereignisfilter
5.0 FP1	<ul style="list-style-type: none"> • IEC 61850 Edition 2 • Stromsende-Unterstützung mit IEC 61850-9-2 LE • Unterstützung für Konfigurationsmigration (ab Version 3.0 bis Version 5.0 FP1) • Via Software verschließbare Ethernet-Anschlüsse • Chinesische Sprachunterstützung • Berichtszusammenfassung via WHMI • Zusätzliche Funktionen für Zeitglied, S-R Speicher (Flip-Flops) und Skalierung von Analogwerten

2.1.2

PCM600 und gerätespezifische Connectivity-Package-Version

- Bedien- und Parametriertool PCM600 2.6 (Rollup 20150626) oder höher
- REM615 Connectivity Package Version 5.1 oder höher
 - Parametereinstellung
 - Signalüberwachung
 - Ereignisbetrachter
 - Störungsbehebung
 - Konfiguration der Anwendung
 - Signal Matrix
 - Grafischer Display-Editor
 - Kommunikationsmanagement
 - IED-Benutzerverwaltung
 - Gerätvergleich
 - Firmware Update
 - Störfallaufzeichnungs-Tool
 - Lastaufzeichnungs-Tool
 - Rückverfolgbarkeit des Lebenszyklus
 - Konfigurationsassistent
 - AWE Zyklus-Visualisierer

-
- Etikettendruck
 - IEC 61850-Konfiguration
 - Migration der Gerätekonfiguration



Laden Sie Connectivity Packages von der ABB-Website <http://www.abb.de/mittelspannung> oder direkt über den Update Manager in PCM600 herunter.

2.2 Bedienfunktionen

2.2.1 Optionale Funktionen

- Lichtbogenschutz
- MODBUS TCP/IP oder RTU/ASCII
- IEC 60870-5-103
- DNP3 TCP/IP oder seriell
- RTD/mA Messung und Multifunktionsschutz (nur Konfigurationen A und B)
- IEC 61850-9-2 LE (nur Konfigurationen B, C und D)
- IEEE 1588 v2-Zeitsynchronisierung

2.3 Hardware

Das Gerät besteht aus zwei Hauptteilen: Einschub und Gehäuse. Der Inhalt hängt von den bestellten Funktionen ab.

Tabelle 2: Einschub und Gehäuse

Haupt-einheit	Steck-platz-ID	Inhaltliche Optionen	
Ein-schub	-	HMI	Klein (5 Zeilen, 20 Zeichen) Groß (10 Zeilen, 20 Zeichen) mit Blindschaltbild (SLD)
			Klein chinesisch (3 Zeilen, 8 oder mehr Zeichen) Groß chinesisch (7 Zeilen, 8 oder mehr Zeichen) mit Blindschaltbild (SLD)
	X100	Hilfsstrom/BO-Modul	48-250 V DC/100-240 V AC; oder 24-60 V DC 2 normal geöffnete PO-Kontakte 1 Umschalt-SO-Kontakt 1 normalerweise geöffneter SO-Kontakt 2 zweipolige PO-Kontakte mit TCS 1 spezieller Ausgangskontakt für interne Fehler
	X110 ¹⁾	BIO-Modul	8 Binäreingänge 4 Signalausgangskontakte
		BIO-Modul	8 Binäreingänge 3 HSO-Kontakte
	X120	AI/BI-Module	Nur bei Konfigurationen A und C: 3 Leiterstromeingänge (1/5 A) 1 Summenstromeingang (1/5 A oder 0,2/1 A) ²⁾ 4 Binäreingänge
AI/BI-Module		Nur bei Konfiguration B: 3 Leiterstromeingänge (1/5 A) 1 Verlagerungsstromeingang (1/5 A oder 0,2/1 A) ²⁾ 3 Leiter-Erde-Spannungseingänge (60/-210 V)	
Gehäu-se	X130	AI/BI-Modul	Nur bei Konfiguration C: 3 Leiter-Erde-Spannungseingänge (60/-210 V) 1 Verlagerungsspannungseingang (60/-210 V) 4 Binäreingänge
		Optionales RTD/mA-Modul	Optional bei Konfigurationen A und B: 2 generische mA-Eingänge 6 RTD-Sensoreingänge
		Optionales BIO-Modul	Optional für Konfiguration B: 6 Binäreingänge 3 Signalausgangskontakte
		Sensoreingangsmodul	Nur bei Standardkonfiguration D: 3 Kombisensoreingänge (Leiterströme und Leiter-Erde-Spannungen) 1 Summenstromeingang (0,2/1 A) ¹⁾
	X000	Optionales Kommunikationsmodul	Ausführliche Informationen zu verschiedenen Kommunikationsmodulen finden Sie im Technischen Handbuch.

1) BIO-Modul (X110) ist optional für Konfiguration A.

2) Der Eingang mit 0,2/1 A wird normalerweise in Anwendungen verwendet, die empfindlichen Erdfehlerschutz erfordern und über Summenstromwandler verfügen.

-Bemessungswerte der Strom- und Spannungseingänge sind Basis-Einstellungsparameter des Geräts. Die Binäreingangsschwellen in einem Bereich von 16...176 V DC sind durch eine Anpassung der Parametereinstellungen des Geräts wählbar.

Die Anschlussdiagramme verschiedener Hardwaremodule finden Sie in diesem Handbuch.



Weitere Informationen zu Gehäuse und Einschub finden Sie im Installationshandbuch.

Tabelle 3: Überblick Ein-/Ausgang

Standard-konf.	Bestellcodezahl		Analogkanäle			Binärkanäle		RTD	mA
	5-6	7-8	Strom-wandler	Span-nungs-wandler	Kombi-sensor	BI	BO		
A	AC / AD	AB	4	-	-	4	4 PO + 2 SO	-	-
		AD	4	-	-	12	4 PO + 6 SO	-	-
		FE	4	-	-	12	4 PO + 2 SO + 3 HSO	-	-
	AG / AH	AB	4	-	-	4	4 PO + 2 SO	6	2
B	CA / CB	AH	4	3	-	8	4 PO + 6 SO	-	-
		AJ	4	3	-	14	4 PO + 9 SO	-	-
		FD	4	3	-	8	4 PO + 2 SO + 3 HSO	-	-
		FF	4	3	-	14	4 PO + 5 SO + 3 HSO	-	-
	CC / CD	AH	4	3	-	8	4 PO + 6 SO	6	2
		FD	4	3	-	8	4 PO + 2 SO + 3 HSO	6	2
C	AE / AF	AG	4	5	-	16	4 PO + 6 SO	-	-
		FC	4	5	-	16	4 PO + 2 SO + 3 HSO	-	-
D	DA	AH	1	-	3	8	4 PO + 6 SO	-	-
		FD	1	-	3	8	4 PO + 2 SO + 3 HSO	-	-

2.4 Lokale HMI

Die LHMI wird für das Einstellen, Überwachen und Steuern des Schutzgeräts genutzt. Die LHMI umfasst das Display, Tasten, LED-Anzeigen und den Kommunikationsport.

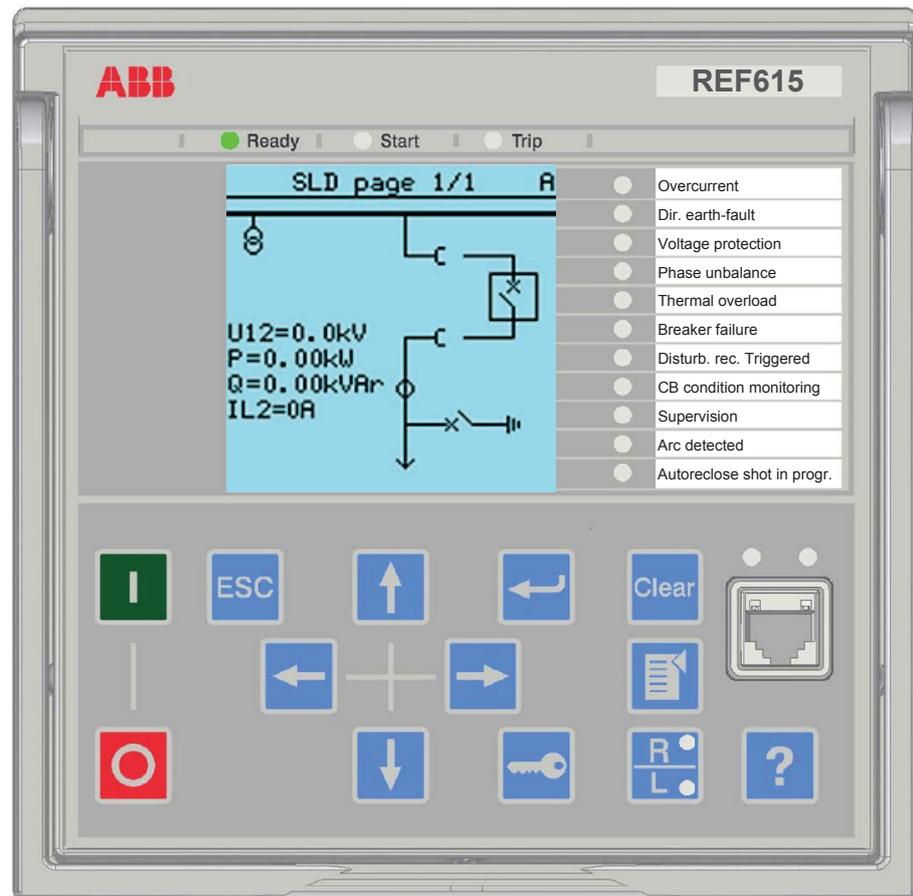


Abb. 2: Beispiel der LHMI

2.4.1 Display

Die LHMI enthält ein grafisches Display, das zwei Zeichengrößen unterstützt. Die Zeichengröße hängt von der gewählten Sprache ab. Die Anzahl der Zeichen und Zeilen, die in eine Ansicht passen, hängt von der Schriftgröße ab.

Tabelle 4: Kleines Display

Schriftgröße ¹⁾	Zeilen pro Ansicht	Zeichen pro Zeile
Klein, einfacher Zeichenabstand (6x12 Pixel)	5	20
Groß, veränderliche Breite (13x14 Pixel)	3	mindestens 8

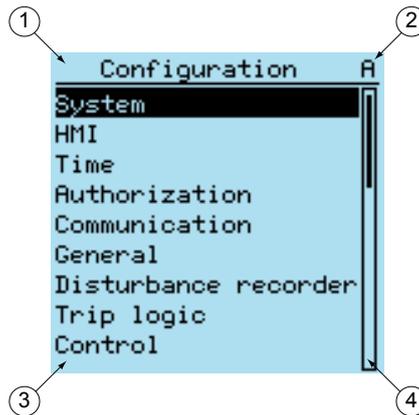
1) Je nach gewählter Sprache

Tabelle 5: *Großes Display*

Schriftgröße ¹⁾	Zeilen pro Ansicht	Zeichen pro Zeile
Klein, einfacher Zeichenabstand (6x12 Pixel)	10	20
Groß, veränderliche Breite (13x14 Pixel)	7	mindestens 8

1) Je nach gewählter Sprache

Die Displayansicht wird in vier Hauptbereiche eingeteilt.

**Abb. 3:** *Display-Anordnung*

- 1 Kopfzeile
- 2 Symbol
- 3 Inhalt
- 4 Bildlaufleiste (erscheint bei Bedarf)

2.4.2

LEDs

Das LHMI enthält über dem Display drei Schutzanzeigen: Bereitschaft, Anregung und Auslösung.

Auf der Front der LHMI befinden sich 11 matrixprogrammierbare LEDs. Die LEDs können mit PCM600 konfiguriert werden, während die Betriebsart über die LHMI, WHMI oder PCM600 ausgewählt werden kann.

2.4.3

Tastenfeld

Das Tastenfeld des LHMI besteht aus verschiedenen Drucktasten zur Navigation und Steuerung durch die verschiedenen Ansichten und Menüs. Mit den Drucktasten können Sie Öffnungs- oder Schließbefehle an Objekte im Primärschaltkreis erteilen, z. B. an einen Leistungsschalter, Schütz oder Trenner. Mit den Drucktasten können

Sie auch Alarme bestätigen, Anzeigen zurücksetzen, Hilfe bieten und entweder den Lokal- oder den Fernsteuermodus einstellen.

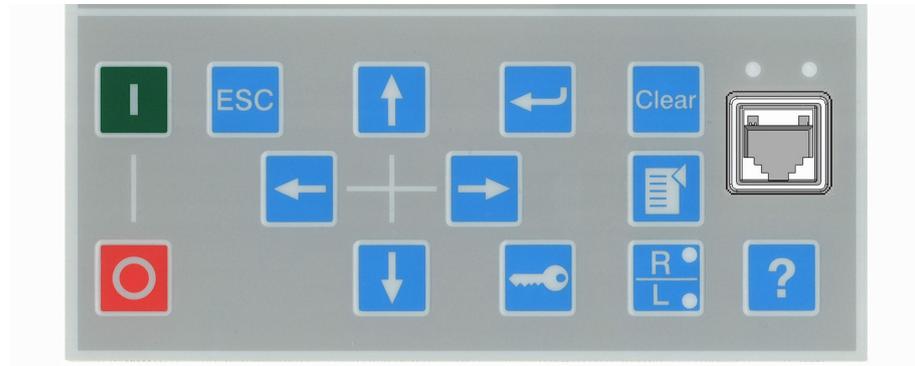


Abb. 4: LHMI-Tastenfeld mit Objektsteuerungs-, Navigations- und Befehlstasten sowie der RJ-45-Kommunikationsschnittstelle.

2.5

Web HMI

Mit der WHMI hat der Benutzer über einen Webbrowser sicheren Zugriff auf das Schutzreals. Wenn im Schutzgerät der Parameter *Sichere Kommunikation* aktiviert ist, ist der Webserver gezwungen, eine sichere (HTTPS) Verbindung zur WHMI mit TLS-Verschlüsselung aufzubauen. Die WHMI wird mit Internet Explorer 8.0, 9.0, 10.0 und 11.0 überprüft.



Das WHMI ist automatisch deaktiviert.

WHMI bietet verschiedene Funktionen.

- Programmierbare LEDs und Ereignislisten
- Systemüberwachung
- Parametereinstellungen
- Anzeige von Messwerten
- Störschriebe
- Fehlerspeicher
- Lastprofilregistrierung
- Zeigerdiagramm
- Blindschaltbild
- Import/Export von Parametern
- Berichtszusammenfassung

Die Menüstruktur im WHMI entspricht genau der im LHMI.

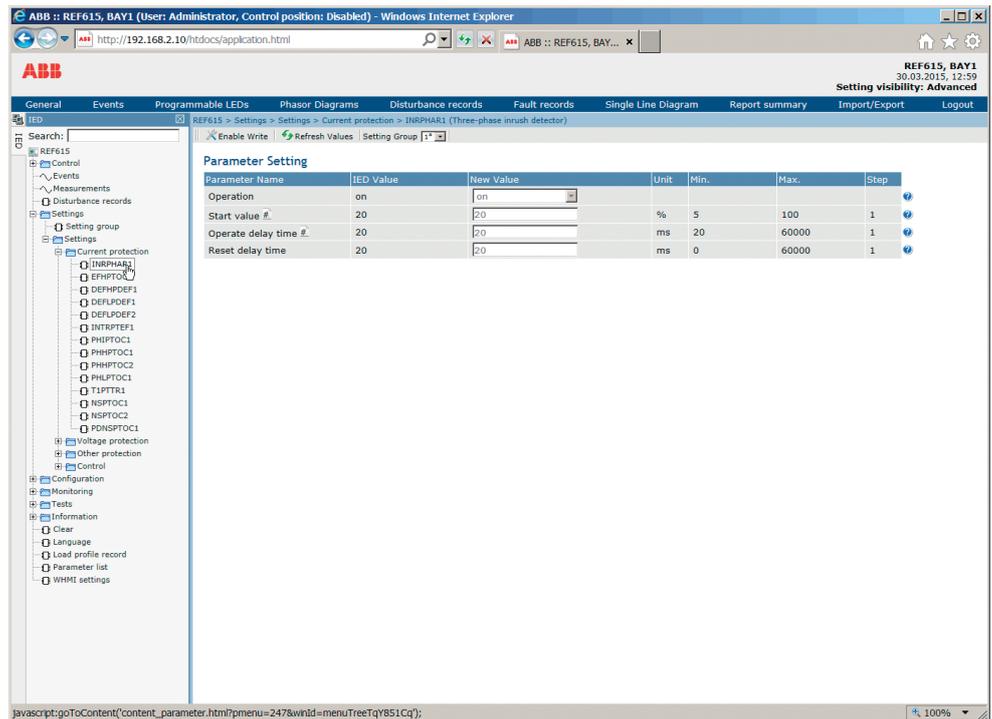


Abb. 5: Beispielansicht des WHMI

Auf das WHMI kann lokal und von Fern zugegriffen werden.

- Lokal durch Anschließen des Laptops an das Schutzgerät über die frontseitige Kommunikationsschnittstelle.
- Fern über LAN/WAN.

2.6 Zuweisung von Benutzerrechten

Die vier Benutzerkategorien für das LHMI und das WHMI werden vorab mit verschiedenen Rechten und Standardpasswörtern festgelegt.

Die werkseitig festgelegten Standardpasswörter im Schutzgerät können mit den Administrator-Benutzerrechten geändert werden.



Die Zuweisung von Benutzerrechten ist für die LHMI automatisch deaktiviert, jedoch verwendet WHMI immer eine Autorisierung.

Tabelle 6: Voreingestellte Benutzerkategorien

Benutzername	Benutzerrechte
ANZEIGE	Schreibgeschützter Zugang
BEDIENER	<ul style="list-style-type: none"> • Auswahl von Fernbedienung oder Lokal mit  (nur lokal) • Ändern der Einstellgruppen • Steuerung • Anzeigen zurücksetzen
EXPERTE	<ul style="list-style-type: none"> • Ändern von Einstellungen • Zurücksetzen der Ereignisliste • Zurücksetzen von Störschrieben • Ändern von Systemeinstellungen wie IP-Adresse, serielle Baudrate oder Störschreibereinstellungen • Umschalten des Schutzgeräts in den Testmodus • Sprachauswahl
ADMINISTRATOR	<ul style="list-style-type: none"> • Alle oben aufgeführten • Ändern des Passworts • Aktivierung der Werkseinstellung



Nähere Angaben zur Zuweisung von Benutzerrechten für das PCM600 finden Sie in der entsprechenden Dokumentation.

2.6.1

Audit Trail

Das Schutzgerät bietet eine ganze Reihe von Funktionen zur Ereigniserfassung. Kritische Ereignisse, die das System und die Sicherheit des Schutzgeräts betreffen, werden in einem separaten nichtflüchtigen Audit-Trail für den Administrator protokolliert.

Im Audit-Trail werden alle Systemaktivitäten chronologisch erfasst. Dies macht eine Rekonstruktion und Untersuchung der Reihenfolge der system- und sicherheitsrelevanten Ereignisse und Änderungen im Schutzgerät möglich. Audit-Trail-Ereignisse und Prozessereignisse können auf konsistente Weise mithilfe der Ereignisliste in der LHMI und WHMI und des Ereignisbetrachters in PCM600 untersucht und analysiert werden.

Das Schutzgerät speichert 2048 Audit-Trail-Ereignisse im nichtflüchtigen Audit-Trail. Zusätzlich werden 1024 Prozessereignisse in der nichtflüchtigen Ereignisliste gespeichert. Sowohl Audit-Trail als auch Ereignisliste arbeiten nach dem FIFO-Prinzip. Der nichtflüchtige Speicher basiert auf einem Speichertyp, der keine Stromversorgung durch eine Batterie oder einen regelmäßigen Austausch von Komponenten erfordert, damit der Speicherinhalt erhalten bleibt.

Audit-Trail-Ereignisse für die Benutzerautorisierung (Anmelden, Abmelden, Störung fern und Störung lokal) sind entsprechend den ausgewählten Anforderungen der Norm IEEE 1686 definiert. Die Protokollierung erfolgt basierend auf vordefinierten Benutzernamen oder Benutzerkategorien. Die Ereignisse des

Benutzer-Audit-Trails sind mit IEC 61850-8-1, PCM600, LHMI und WHMI verfügbar.

Tabelle 7: Audit-Trail-Ereignisse

Audit-Trail-Ereignis	Beschreibung
Configuration change	Konfigurationsdateien geändert
Firmware change	Firmware geändert
Firmwarewechsel fehlgeschlagen	Firmware-Änderung fehlgeschlagen
Verbunden mit Retrofit-Prüfrahmen	Einheit wurde mit Retrofit-Gehäuse verbunden
Entfernt aus Retrofit-Prüfrahmen	Entfernt aus Retrofit-Prüfrahmen
Setting group remote	Benutzer hat Parametersatz per Fernzugriff geändert
Setting group local	Benutzer hat Parametersatz per lokalen Zugriff geändert
Control remote	Fernsteuerung von DPC-Objekt
Control local	Lokale Steuerung von DPC-Objekt
Test on	Prüfmodus ein
Test off	Prüfmodus aus
Rücksetzauslösungen	Gespeicherte Auslösungen zurücksetzen (TRPPTRC*)
Setting commit	Einstellungen wurden geändert
Time change	Direkt vom Benutzer geänderte Zeit. Beachten Sie, dass dieses Ereignis nicht verwendet wird, wenn das Schutzgerät vom entsprechenden Protokoll (SNTP, IRIG-B, IEEE 1588 v2) korrekt synchronisiert wird.
View audit log	Administrator hat auf Audit Trail zugegriffen
Login	Erfolgreiche Anmeldung von IEC 61850-8-1 (MMS), WHMI, FTP oder LHMI.
Logout	Erfolgreiche Abmeldung von IEC 61850-8-1 (MMS), WHMI, FTP oder LHMI.
Passwortänderung	Passwort geändert
Firmware reset	Rücksetzen durch Benutzer oder Tool ausgelöst
Audit overflow	Zu viele Audit-Ereignisse im Zeitraum
Störung Fern	Fehlgeschlagener Anmeldeversuch IEC 61850-8-1 (MMS), WHMI, FTP oder LHMI.
Störung Lokal	Fehlgeschlagener Anmeldeversuch IEC 61850-8-1 (MMS), WHMI, FTP oder LHMI.

Im PCM600 Ereignisbetrachter werden sowohl Audit-Trail-Ereignisse als auch Prozessereignisse angezeigt. Audit-Trail-Ereignisse sind in der dedizierten Sicherheitsereignisansicht sichtbar. Da nur der Administrator berechtigt ist, den Audit-Trail einzusehen, muss die Autorisierung in PCM600 konfiguriert werden. Der Audit-Trail kann nicht zurückgesetzt werden. Jedoch gestattet der PCM600 Ereignisbetrachter das Filtern von Daten. Audit-Trail-Ereignisse können so konfiguriert werden, dass sie in der LHMI/WHMI-Ereignisliste zusammen mit den Prozessereignissen sichtbar sind.



Um Audit-Trail-Ereignisse in der Ereignisliste anzuzeigen, definieren Sie den Ebenenparameter *Zuständigkeitsprotokollierung* via **Konfiguration/Autorisierung/Sicherheit**. Hierdurch sind die Audit-Trail-Ereignisse für alle Benutzer sichtbar.

Tabelle 8: Vergleich der Zuständigkeitslogin-Stufen

Audit-Trail-Ereignis	Zuständigkeitslogin-Stufe					
	Keine	Configurati- on change	Setting group	Setting group, control	Settings edit	Alle
Configuration change		•	•	•	•	•
Firmware change		•	•	•	•	•
Firmwarewechsel fehl- geschlagen		•	•	•	•	•
Verbunden mit Retro- fit-Prüfrahmern		•	•	•	•	•
Entfernt aus Retrofit- Prüfrahmern		•	•	•	•	•
Setting group remote			•	•	•	•
Setting group local			•	•	•	•
Control remote				•	•	•
Control local				•	•	•
Test on				•	•	•
Test off				•	•	•
Rücksetzauslösungen				•	•	•
Setting commit					•	•
Time change						•
View audit log						•
Login						•
Logout						•
Passwortänderung						•
Firmware reset						•
Störung Lokal						•
Störung Fern						•

2.7

Kommunikation

Das Schutzgerät unterstützt eine Reihe verschiedener Kommunikationsprotokolle, u. a. IEC 61850, IEC 61850-9-2 LE, IEC 60870-5-103, Modbus[®] und DNP3. Das Kommunikationsprotokoll Profibus DPV1 wird durch den Protokollkonverter SPA-ZC 302 unterstützt. Über diese Protokolle kann auf Betriebsinformationen und -steuerungen zugegriffen werden. Manche Kommunikationsfunktionen, wie etwa

horizontale Kommunikation zwischen Schutzgeräten, sind jedoch nur mit dem Kommunikationsprotokoll IEC 61850 möglich.

Die IEC 61850-Kommunikationsanwendung unterstützt alle Überwachungs- und Steuerfunktionen. Außerdem kann über das DFR-Protokoll auf die Parametereinstellung und die Störschriebe und Störfallaufzeichnungen zugegriffen werden. Störschriebe sind für alle Ethernet-basierten Anwendungen im COMTRADE-Format entsprechend dem IEC 60255-24 Standard verfügbar. Des Weiteren kann das Schutzgerät mithilfe des IEC 61850-8-1 GOOSE-Profiles Binärsignale an andere Geräte senden und empfangen (sog. horizontale Kommunikation). Hierbei wird die höchste Leistungsklasse mit einer Gesamtübertragungszeit von 3 ms unterstützt. Zudem unterstützt das Schutzgerät das Senden und Empfangen von Analogwerten über GOOSE-Messaging. Das Schutzgerät erfüllt die GOOSE-Leistungsanforderungen für Auslöseanwendungen in Verteilstationen, die in der Norm IEC 61850 festgelegt sind.

Das Schutzgerät kann fünf gleichzeitige Clients unterstützen. Wenn Bedien- und Parametrierungstool PCM600 eine Client-Verbindung reserviert, verbleiben nur vier Client-Verbindungen, z. B. für IEC 61850 und Modbus.

Alle Kommunikationsanschlüsse, abgesehen von der frontseitigen Schnittstelle, befinden sich auf integrierten optionalen Kommunikationsmodulen. Das Schutzgerät kann über den RJ-45-Anschluss (100Base-TX) oder den optischen LC-Anschluss (100Base-FX) an ethernetbasierte Kommunikationsprotokolle angeschlossen werden.

2.7.1

Selbstregenerierender Ethernet-Ring

Für einen korrekten Betrieb der selbstregenerierenden Ringtopologie ist es erforderlich, dass die externen Switches im Netzwerk das RSTP-Protokoll unterstützen und dass dieses Protokoll in den Switches aktiviert ist. Anderenfalls kann die Ringtopologie für Probleme im Netz sorgen. Das Schutzgerät selbst unterstützt weder Link-Down-Erkennung noch RSTP. Der Ringwiederherstellungsvorgang basiert auf der Alterung der MAC-Adressen, und Link-Up-/Link-Down-Ereignisse können die Kommunikation vorübergehend beeinträchtigen. Für eine höhere Leistungsfähigkeit des selbstregenerierenden Rings wird empfohlen, den externen Switch, der am weitesten vom Gerätering entfernt ist, als Root-Switch (Bridge-Priorität = 0) zu definieren und dann die Bridge-Priorität in Richtung Schutzgerätering zu erhöhen. Die Endverbindungen des Schutzgeräterings können mit demselben externen Switch oder mit zwei angrenzenden externen Switches verbunden werden. Der selbstregenerierende Ethernet-Ring macht ein Kommunikationsmodul mit mindestens zwei Ethernet-Schnittstellen für alle Geräte erforderlich.

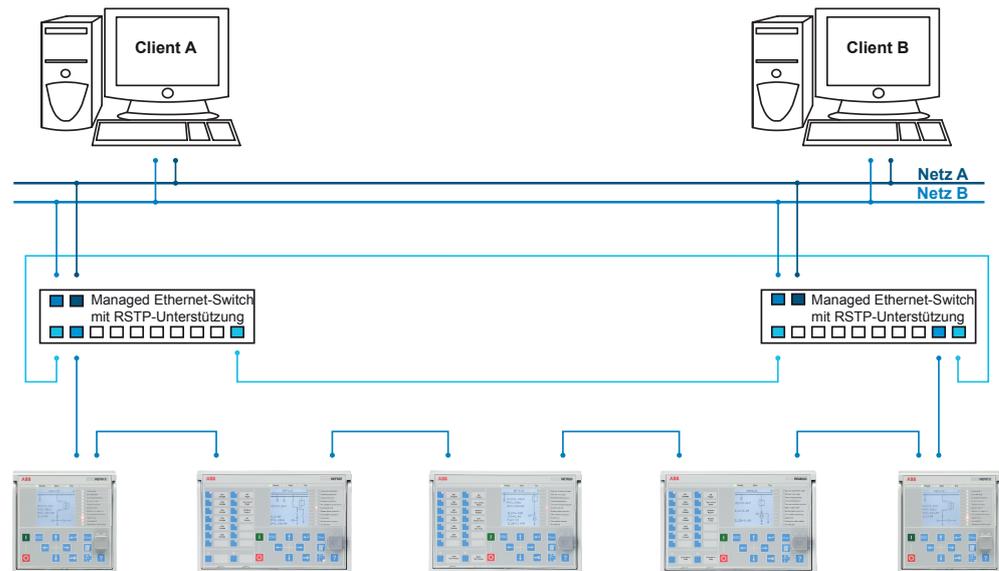


Abb. 6: *Selbstregenerierende Ethernet-Ring-Lösung*



Die Ethernet-Ring-Lösung unterstützt den Anschluss von bis zu 30 Schutzgeräte. Wenn mehr als 30 Schutzgeräte angeschlossen werden sollen, ist es empfehlenswert, das Netz in mehrere Ringe mit höchstens 30 Schutzgeräten pro Ring aufzuteilen. Jedes Schutzgerät besitzt eine 50- μ s-Verzögerung im Teilstreckenverfahren und die Ringgröße ist auf 30 Schutzgeräte begrenzt, um die Voraussetzungen für schnelle horizontale Kommunikation zu erfüllen.

2.7.2

Ethernet-Redundanz

IEC 61850 spezifiziert ein Schema für die Netzwerkredundanz, das die Systemverfügbarkeit der Stationskommunikation verbessert. Es basiert auf zwei komplementären Protokollen der Norm IEC 62439-3:2012 das Protokoll für Parallelredundanz PRP-1 und das Protokoll für hochverfügbare nahtlose Redundanz HSR. Beide Protokolle basieren auf der Duplikation aller übertragener Daten über zwei Ethernet-Anschlüsse für eine logische Netzwerkverbindung. Daher können Fehler einer Verbindung oder eines Schalters ohne Umschaltzeit überwunden werden. Auf diese Weise werden die zwingenden Echtzeit-Anforderungen der horizontalen Kommunikation und Zeitsynchronisation in der Schaltanlagen-Automatisierung erfüllt.

PRP gibt an, dass jedes Gerät parallel mit zwei LANs verbunden ist. HSR wendet das PRP-Prinzip bei Ringen und Ringen von Ringen an, um eine kostengünstige Redundanz zu erreichen. Daher verfügen die Geräte über ein Schaltelement, das Frames von Port zu Port weiterleitet. Die HSR/PRP-Option steht für alle Schutzgeräte

der Serie 615 zur Verfügung. RED615 unterstützt diese Option jedoch nur über Faseroptik.



IEC 62439-3:2012 hebt auf und ersetzt die erste Edition aus dem Jahr 2010. Diese Versionen werden auch als IEC 62439-3 Edition 1 und IEC 62439-3 Edition 2 bezeichnet. Das Schutzgerät unterstützt IEC 62439-3:2012 und ist nicht mit kompatibel mit der Norm IEC 62439-3:2010.

PRP

Jeder PRP-Knoten (doppelt verbundener Knoten mit PRP, DAN) ist mit zwei unabhängigen LANs verbunden, die getrennt arbeiten. Diese parallelen Netzwerke in PRP werden LAN A und LAN B bezeichnet. Die Netzwerke sind vollständig voneinander getrennt, um die Fehlerunabhängigkeit zu gewährleisten. Sie können unterschiedliche Topologien aufweisen. Beide Netzwerke werden parallel betrieben. Dadurch ist eine sofortige Wiederherstellung und durchgehende Prüfung der Redundanz möglich, um Kommunikationsfehler auszuschließen. Nicht-PRP-Knoten, die auch einfach verbundene Knoten genannt werden (SANs) sind mit nur einem Netzwerk verbunden (und kommunizieren daher nur mit DANs und SANs im gleichen Netzwerk) oder über eine Redundanz-Box verbunden, einem Gerät, das sich wie ein DAN verhält.

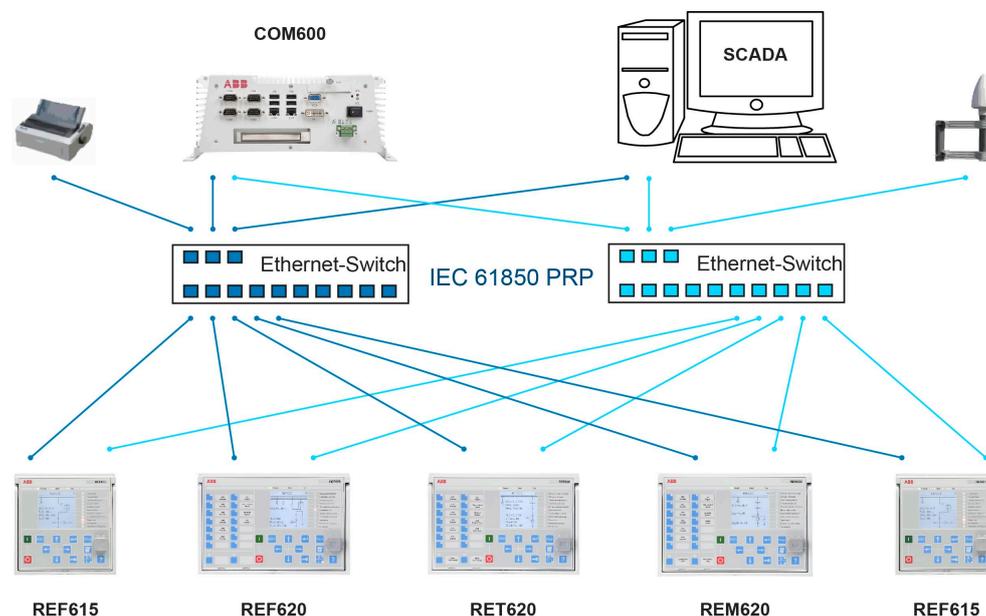


Abb. 7: PRP-Lösung

Falls ein Laptop oder eine PC-Workstation an einen Nicht-PRP-Knoten an einem der PRP-Netzwerke, LAN A oder LAN B, angeschlossen wird, empfehlen wir eine Redundancy Box oder einen Ethernet-Switch mit ähnlichen Funktionen zwischen dem PRP-Netzwerk und dem SAN zu schalten, um zusätzliche PRP-Informationen der Ethernet-Frames zu entfernen. In einigen Fällen sind Standard-PC-

Workstationadapter nicht in der Lage, Ethernet-Frames mit einer maximalen Länge gemeinsam mit dem PRP-Trailer zu verarbeiten.

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, einen Arbeitsplatzrechner oder ein Laptop als SAN mit einem PRP-Netzwerk zu verbinden.

- Über eine externe Redundanz-Box (RedBox) oder einen Schalter, der mit PRP oder normalen Netzwerken verbunden werden kann.
- Indem der Knoten direkt mit LAN A oder LAN B als SAN verbunden wird.
- Indem der Knoten mit dem Schutzgeräts-Interlink-Anschluss verbunden wird.

HSR

HSR wendet das PRP-Prinzip des Parallelbetriebs auf einen einzelnen Ring an. Dabei werden die beiden Richtungen als zwei virtuelle LANs behandelt. Für jedes gesendete Frame sendet ein Knoten, DAN, zwei Frames - je einen pro Port. Beide Frames fließen in entgegengesetzte Richtungen über den Ring und jeder Ring leitet die jeweils empfangenen Frames von einem Port zum anderen weiter. Wenn ein Knoten einen Frame empfängt, den er selbst gesendet hat, wird dieser zur Vermeidung von Schleifen verworfen. Daher ist kein Ringprotokoll erforderlich. Individuell angeschlossene Knoten, SANs, wie beispielsweise Laptops und Drucker müssen über eine "Redundancy Box" verbunden werden, die als Ringelement fungiert. Ein Schutzgerät der Serie 615 oder 620 mit HSR-Unterstützung kann beispielsweise als Redundancy Box eingesetzt werden.

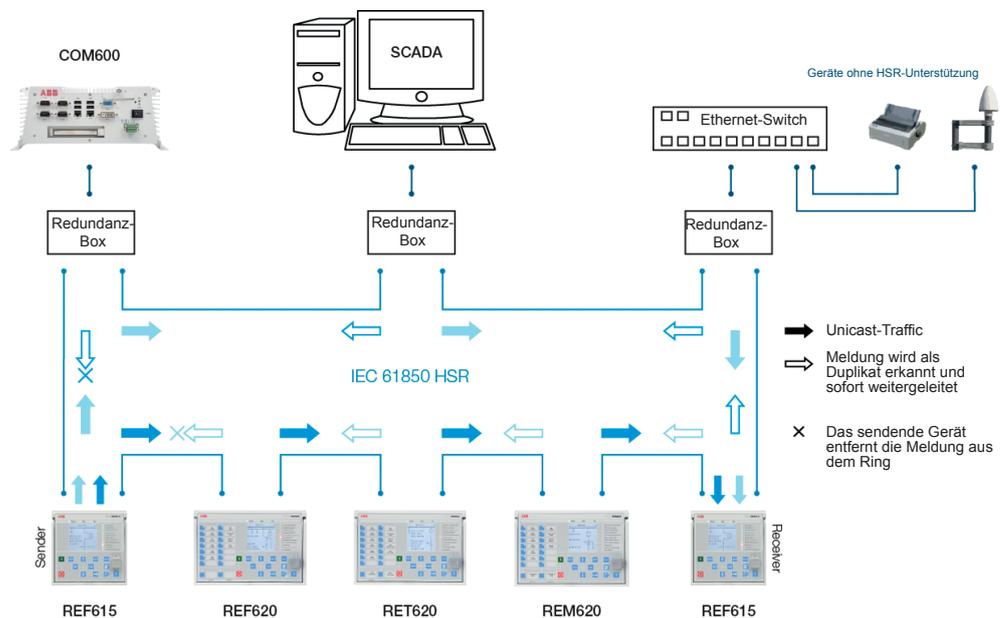


Abb. 8: HSR-Lösung

2.7.3 Prozessbus

Der Prozessbus IEC 61850-9 definiert die Übertragung abgetasteter Messwerte innerhalb des Systems der Stationsautomatisierung. Die von der International Users Group erstellte Richtlinie IEC 61850-9-2 LE definiert ein Anwendungsprofil von IEC 61850-9-2, um die Implementierung zu erleichtern und die Interoperabilität zu ermöglichen. Der Prozessbus wird verwendet, um Prozessdaten vom Primärkreis an alle mit dem Prozessbus kompatiblen Geräte im lokalen Netzwerk in Echtzeit zu verteilen. Die Daten können anschließend von jedem Gerät verarbeitet werden, um verschiedene Schutz-, Automatisierungs- und Steuerungsfunktionen zu erfüllen.

Das Konzept der UniGear Digital-Schaltanlage basiert auf dem Prozessbus und den Strom- und Spannungssensoren. Der Prozessbus bietet mehrere Vorteile für UniGear Digital, z. B. einfachere reduzierte Verdrahtung, flexible Datenverfügbarkeit für alle Geräte, verbesserte Diagnosefunktionen und längere Wartungszyklen.

Beim Prozessbus kann die galvanische Verkabelung zwischen Panels für die gemeinsame Nutzung des Sammelschienenspannungswerts mit der Ethernet-Kommunikation ersetzt werden. Die Übertragung von Messwerten über den Prozessbus führt auch zu einer höheren Fehlererkennung, da die Signalübertragung automatisch überwacht wird. Ein weiterer Faktor für die höhere Verfügbarkeit ist Möglichkeit, ein redundantes Ethernet-Netzwerk für die Übertragung von SMV-Signalen zu verwenden.

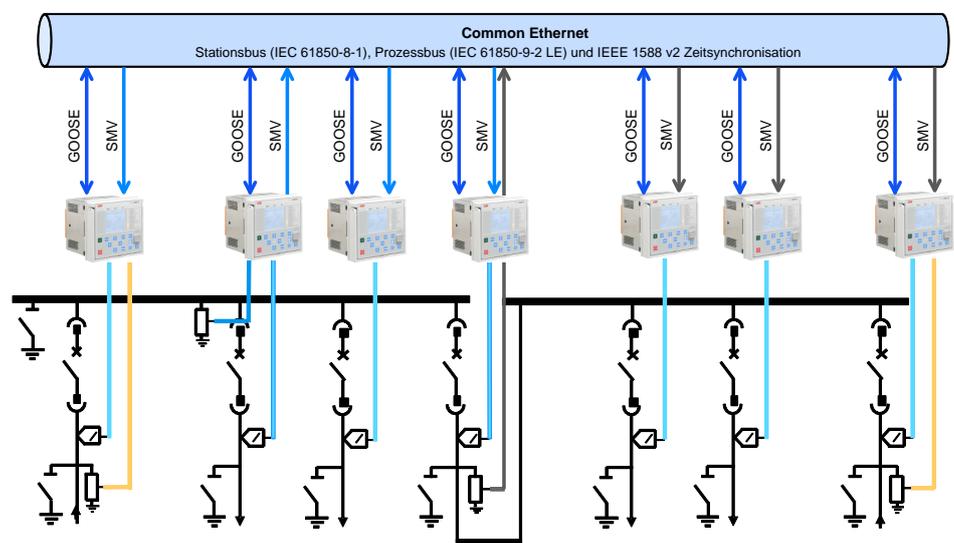


Abb. 9: Prozessbusanwendung der Spannungsteilung und Synchronkontrollautomatik

Die 615 Serie unterstützt den Prozessbus entsprechend IEC 61850 mit Abtastwerten für analoge Ströme und Spannungen. Die Messwerte werden als Abtastwerte anhand des IEC 61850-9-2 LE-Protokolls übertragen, das dasselbe physische Ethernet-Netzwerk verwendet wie der IEC 61850-8-1-Stationsbus. Der vorgesehene Verwendungszweck von Abtastwerten ist die gemeinsame Nutzung der gemessenen

Spannungen zwischen einem Gerät der 615 Serie und anderen Geräten mit Funktionen auf Basis der Leiter-Erde-Spannung und 9-2-Unterstützung.

Die Geräte der 615 Serie mit Anwendungen auf Prozessbusbasis verwenden das IEEE 1588 v2 Präzisionszeitprotokoll (PTP) gemäß IEEE C37.238-2011 Power Profile für die hochgenaue Zeitsynchronisierung. Mit IEEE 1588 v2 werden die Anforderungen an die Kabelinfrastruktur reduziert, indem die Informationen der Zeitsynchronisation über dasselbe Ethernet-Netzwerk übertragen werden wie die Datenkommunikation.

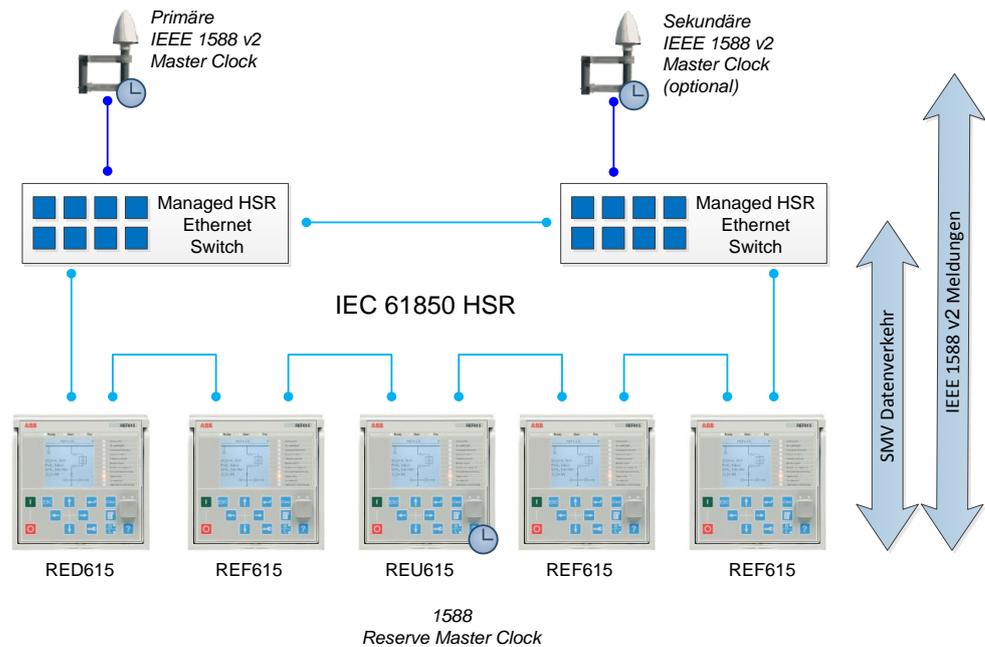


Abb. 10: Beispiel einer Netztopologie mit Prozessbus, Redundanz und IEEE 1588 v2-Zeitsynchronisation

Die Prozessbusoption ist für alle Geräte der 615 Serie, die Leiter-Erde-Spannungseingänge haben, verfügbar. Darüber hinaus wird eine Kommunikationskarte mit Unterstützung für IEEE 1588 v2 benötigt (COM0031...COM0037). RED615 unterstützt diese Option jedoch nur mit der Kommunikationskartenvariante, die über optische Stationsbus-Ports verfügt. Im Engineering-Handbuch für IEC 61850 befinden sich weitere Informationen zu Systemanforderungen und Konfigurationsdetails.

2.7.4 Sichere Kommunikation

Das Gerät unterstützt sichere Kommunikation für WHMI und das Dateiübertragungsprotokoll. Wenn der Parameter *Sichere Kommunikation* aktiviert wurde, ist die TLS-basierte Verschlüsselungsmethode von Clients für Protokolle erforderlich. In diesem Fall muss die WHMI über einen Webbrowser mit dem HTTPS-Protokoll verbunden sein und im Fall einer Dateiübertragung muss der Client FTPS verwenden.

Abschnitt 3 REM615 Standardkonfigurationen

3.1 Standardkonfiguration

REM615 ist mit acht alternativen Standardkonfigurationen verfügbar. Die Standardsignalkonfiguration ist mithilfe der Signalmatrix oder der grafischen Anwendung aus dem Bedien- und Parametriertool PCM600 änderbar. Außerdem unterstützen die Funktionen der Anwendungskonfiguration des Geräts die Erstellung von mehrschichtigen Logikfunktionen, indem verschiedene Logikelemente verwendet werden, darunter Zeitglieder und Flip-Flops. Durch die Kombination von Schutzfunktionen mit Logikfunktionsblocks kann das Gerät an benutzerdefinierte Anwendungsanforderungen angepasst werden.

Das Gerät wird werkseitig mit den Standardanschlüssen ausgeliefert, die in den Funktionsdiagrammen für Binäreingänge, Binärausgänge, Funktion-Funktion-Anschlüsse und Alarm-LEDs angezeigt werden. Einige der in REM615 unterstützten Funktionen müssen mit dem Application Configuration Tool hinzugefügt werden, damit sie im Signal Matrix Tool und im Gerät zur Verfügung stehen. Die positive Messrichtung von gerichteten Schutzfunktionen ist die hin zum Abgang.

Tabelle 9: Standardkonfiguration

Beschreibung	Standardkonfiguration
Motorschutz, optional mit RTD/mA Modul	A
Motorschutz mit strom-, spannungs- und frequenzbasierten Schutz- und Messfunktionen, optional mit RTD/mA Modul	B
Motorschutz mit strom-, spannungs- und frequenzbasierten Schutz- und Messfunktionen	C
Motorschutz mit strom-, spannungs- und frequenzbasierten Schutz- und Messfunktionen und U/I Sensoreingänge	D

Tabelle 10: Unterstützte Funktionen

Funktion	IEC 61850	A	B	C	D
Schutz					
Zeitverzögerter Leiter-Überstromschutz (I>)	PHLPTOC	1	1	1	1
Zeitverzögerter Leiter-Überstromschutz (I>>)	PHHPTOC	1	1	1	1
Unverzögerter Leiter-Überstromschutz (I>>>)	PHIPTOC	1	1	1	1
Erdfehlerschutz (I0>)	EFLPTOC	1			
Erdfehlerschutz (I0>>)	EFHPTOC	1	1	1	1
Erdfehlerrichtungsschutz (I0> →)	DEFLPDEF		1 ¹⁾	1	1 ¹⁾
Unterspannungsschutz	PHPTUV		1	1	1
Unterspannungsschutz (Mitsystem)	PSPTUV		1	1	1
Spannungsunsymmetrieschutz	NSPTOV		1	1	1
Tabelle wird auf der nächsten Seite fortgesetzt					

Funktion	IEC 61850	A	B	C	D
Frequenzschutz	FRPFRQ		2	2	2
Schiefastschutz für Maschinen	MNSPTOC	2	2	2	2
Unterstromschutz	LOFLPTUC	1	1	1	1
Motorlastsprungerkennung/blockierter Rotorschutz	JAMPTOC	1	1	1	1
Motorstart Überwachung	STTPMSU	1	1	1	1
Drehfeldüberwachung	PREVPTOC	1	1	1	1
Thermischer Überlastschutz für Motoren	MPTRR	1	1	1	1
Schalterversagerschutz	CCBRBRF	1	1	1	1
Hauptauslösung	TRPPTRC	2 (3) ²⁾	(3) ²⁾	(3) ²⁾	(3) ²⁾
Lichtbogenschutz mit drei Lichtsensoren	ARCSARC	(3)	(3)	(3)	(3)
Multifunktionsschutz	MAPGAPC	18	18	18	18
Steuerung					
Steuerung des Leistungsschalters mit Verriegelungsfunktionalität	CBXCBR	1	1	1	1
Trennersteuerung	DCXSWI	2	2	2	2
Erdungsschaltersteuerung	ESXSWI	1	1	1	1
Trennerstellungsanzeige	DCSXSXI	3	3	3	3
Erderstellungsanzeige	ESSXSXI	2	2	2	2
Notstartoption	ESMGAPC	1	1	1	1
Überwachung					
Leistungsschalterzustandsüberwachung	SSCBR	1	1	1	1
Auskreisüberwachung	TCSSCBR	2	2	2	2
Stromwandlerkreisüberwachung	CCSPVC	1	1	1	1
Automatenfallüberwachung (Fuse Failure)	SEQSPVC		1	1	1
Betriebsstundenzähler für Maschinen und Geräte	MDSOPT	1	1	1	1
Messung					
Störschreiber	RDRE	1	1	1	1
Lastprofilregistrierung	LDPRLRC	1	1	1	1
Fehleraufzeichnung	FLTRFRC	1	1	1	1
Strommessung	CMMXU	1	1	1	1
Symmetrische Komponenten (Strom)	CSMSQI	1	1	1	1
Summenstrommessung	RESCMMXU	1	1	1	1
Spannungsanzeige	VMMXU		1	1	1
Verlagerungsspannungsmessung	RESVMMXU			1	
Symmetrische Komponenten der Spannung	VSMSQI		1	1	1
Dreiphasige Leistungs- und Energieberechnung	PEMMXU		1	1	1
RTD/mA Messung	XRGGIO130	(1)	(1)		
Frequenzmessung	FMMXU1		1	1	1
IEC 61850-9-2 LE (Abtastwerte-Sendung) ³⁾⁴⁾	SMVSENDER		(1)	(1)	(1)
IEC 61850-9-2 LE Abtastwerte-Empfang (gemeinsame Spannungsnutzung) ³⁾⁴⁾	SMVRCV		(1)	(1)	(1)
Weitere Funktionen					
Minimum-Impulszeitglied (2 Objekte)	TPGAPC	4	4	4	4
Minimum-Impulszeitglied (2 Objekte Sekundenauflösung)	TPSGAPC	1	1	1	1
Minimum-Impulszeitglied (2 Objekte Minutenauflösung)	TPMGAPC	1	1	1	1
Impulszeitglied (8 Objekte)	PTGAPC	2	2	2	2
Zeitglied mit Ausschaltverzögerung (8 Objekte)	TOFGAPC	4	4	4	4
Zeitglied mit Einschaltverzögerung (8 Objekte)	TONGAPC	4	4	4	4
S-R Speicher (Flip-Flop)	SRGAPC	4	4	4	4
Schieber (8 Objekte)	MVGAPC	2	2	2	2
Generischer Steuerungspunkt (16 Objekte)	SPCGAPC	2	2	2	2

Tabelle wird auf der nächsten Seite fortgesetzt

Funktion	IEC 61850	A	B	C	D
Skalierung von Analogwerten (4 Objekte)	SCA4GAPC	4	4	4	4
Ganzzahl-Schieber (4 Objekte)	MVI4GAPC	1	1	1	1
1, 2, ... = Anzahl der enthaltenen Instanzen. Die Instanzen einer Schutzfunktion stellen die Anzahl der identischen Funktionsblöcke dar, die in der Standardkonfiguration verfügbar sind. () = optional					

- 1) Uo berechnet wird immer verwendet.
- 2) Hauptauslösung enthalten und verbunden mit dem entsprechenden HSO in der Konfiguration sofern das Modul BIO0007 verwendet wird. Wenn zusätzlich die Option ARC ausgewählt wird, wird ARCSARC mit dem entsprechenden Hauptauslösungseingang in der Konfiguration verbunden.
- 3) Nur verfügbar mit IEC 61850-9-2
- 4) Nur verfügbar mit COM0031...0037

3.1.1 Ergänzung von Steuerfunktionen für primäre Geräte und die Nutzung binärer Ein- und Ausgänge

Wenn in die Konfiguration zusätzliche Steuerfunktionen für steuerbare primäre Geräte aufgenommen werden, ist die Standardkonfiguration um zusätzliche binäre Eingänge bzw. Ausgänge zu ergänzen.

Wenn die Anzahl von Eingängen bzw. Ausgängen in der Standardkonfiguration nicht ausreichend ist, ändern Sie entweder die gewählte Standardkonfiguration des Geräts, um einige der Binäreingänge oder Binärausgänge freizugeben, die ursprünglich für andere Zwecke konfiguriert wurden, oder integrieren Sie ein externes Eingangs-/Ausgangs-Modul, beispielsweise RIO600, in das Gerät.

Die Binäreingänge und Binärausgänge des externen E/A-Moduls können für die weniger zeitkritischen binären Signale der Anwendung verwendet werden. Die Integration ermöglicht die Freigabe einiger ursprünglich reservierten Binäreingänge und Binärausgänge des Geräts in der Standardkonfiguration.

Die Eignung der Binärausgänge des Geräts, die für die Steuerung der primären Geräte ausgewählt wurden, sollte sorgfältig überprüft werden, beispielsweise der Einschaltstrom sowie die Abschaltleistung. Wenn die Anforderungen des Steuerkreises des primären Geräts nicht erfüllt werden, sollte die Verwendung externer Hilfsrelais in Betracht gezogen werden.

3.2 Anschlussdiagramm

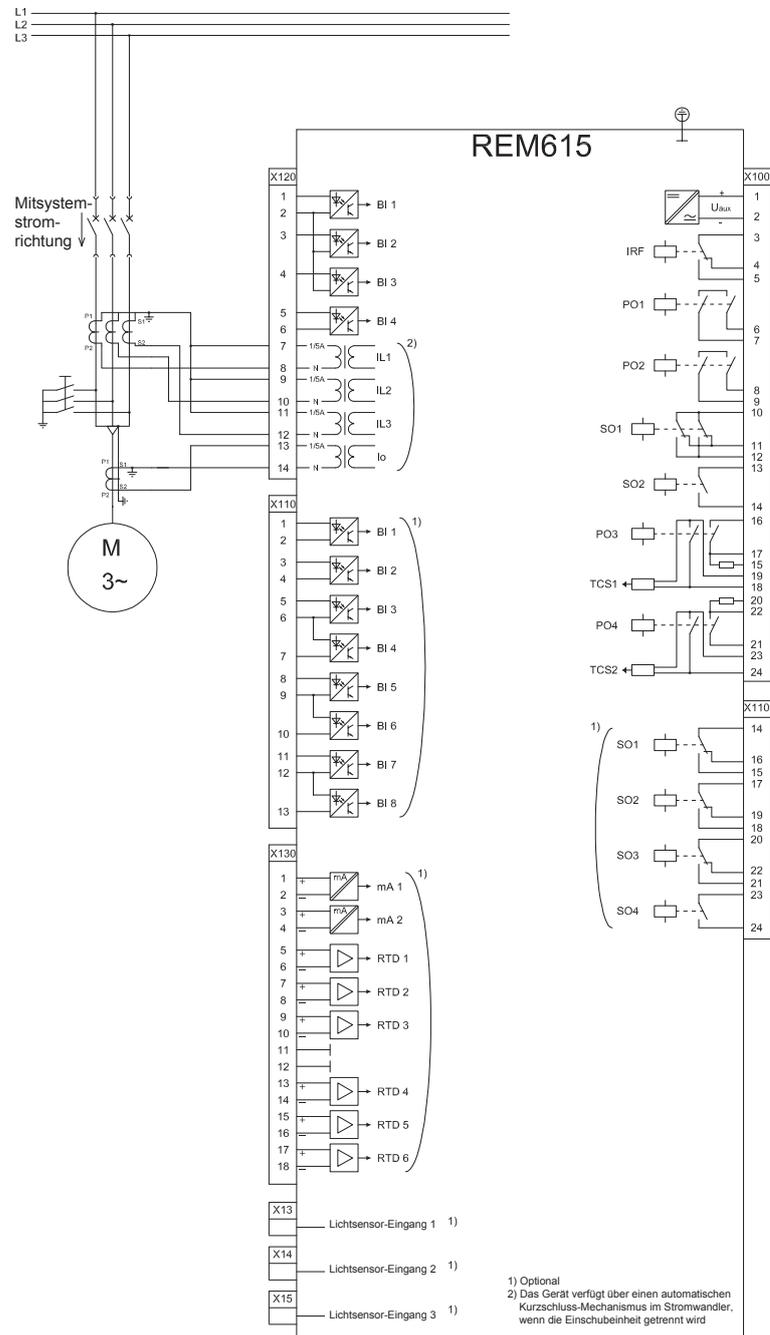


Abb. 11: Anschlussdiagramm für Konfiguration A

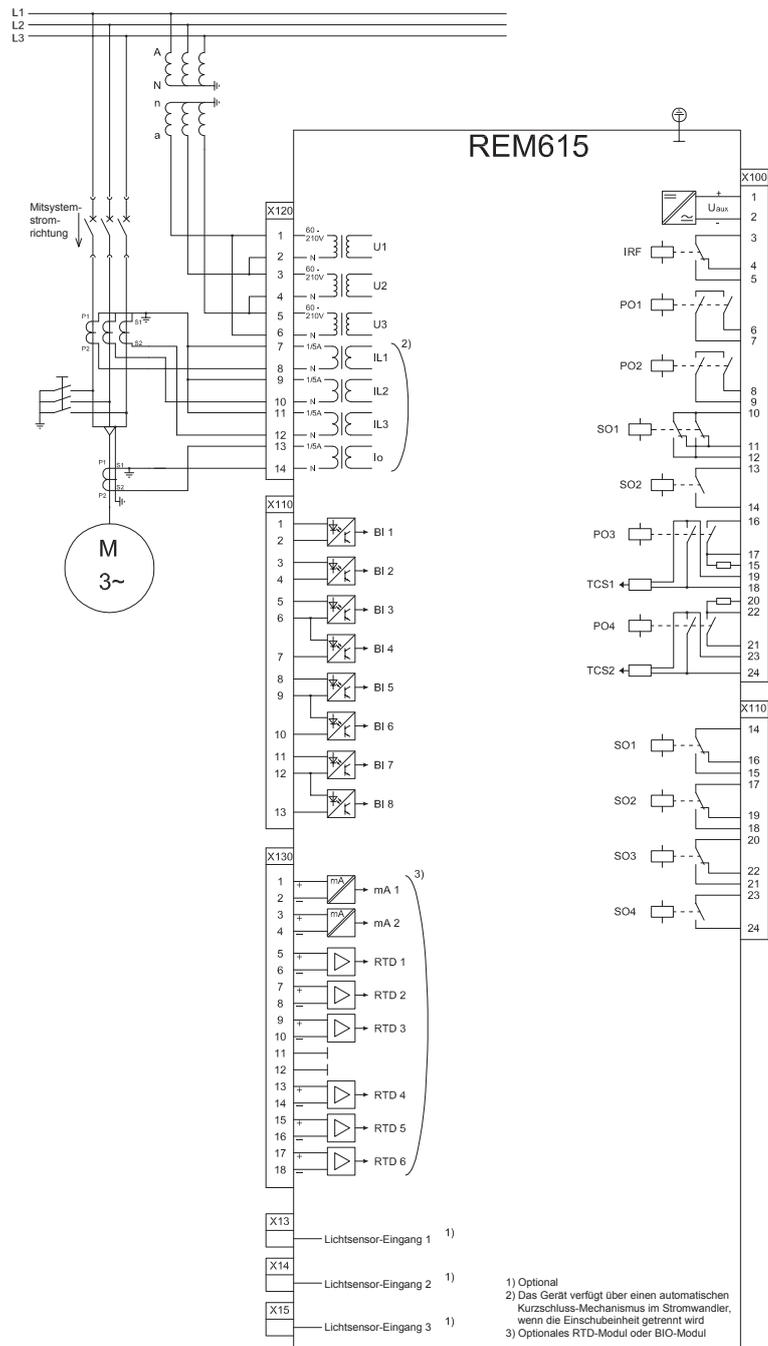


Abb. 12: Anschlussdiagramm für Konfiguration B

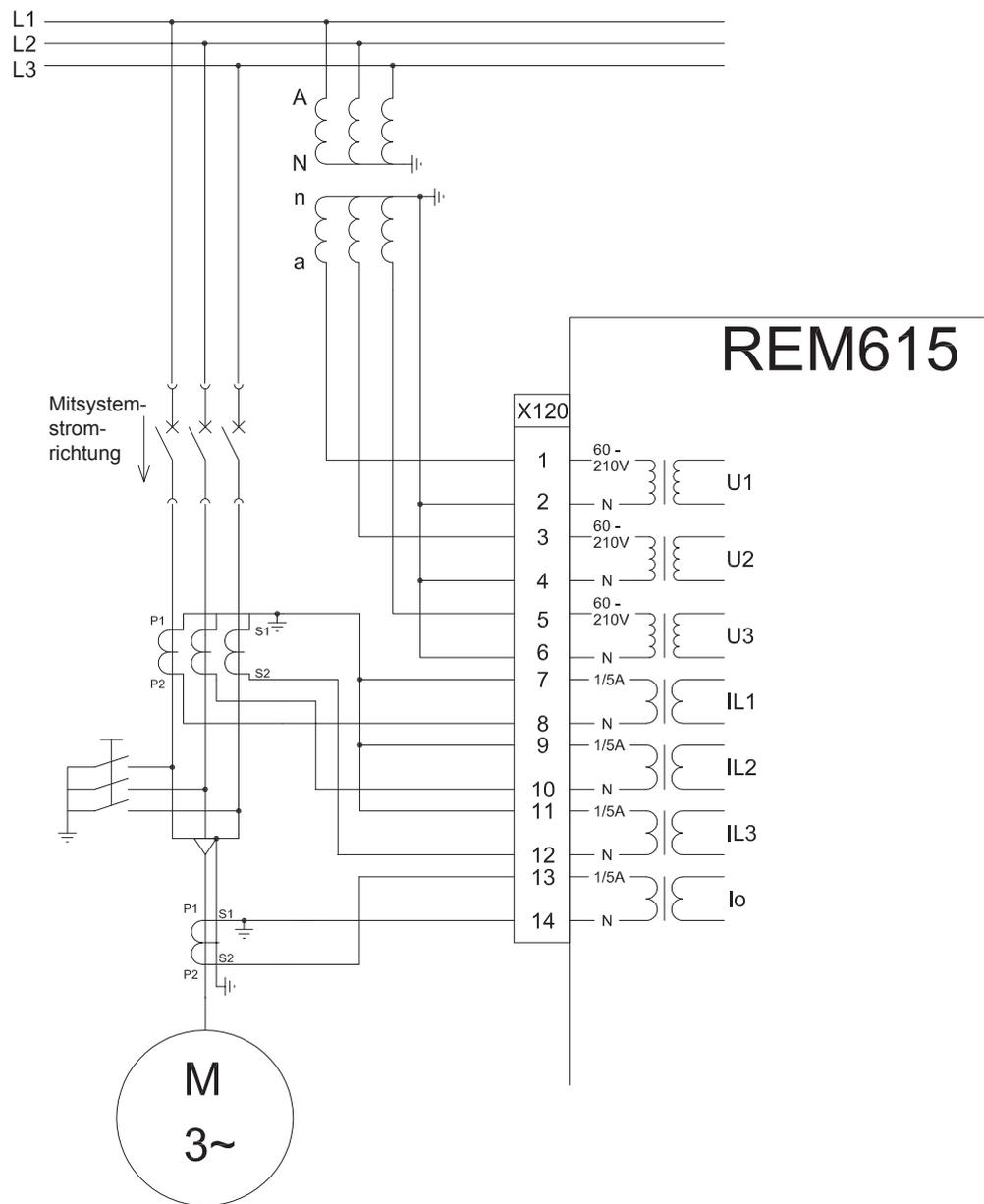


Abb. 13: Anschlussdiagramm für Konfiguration B (Motorschutz mit Leiter-Erde-Spannungsmessung)

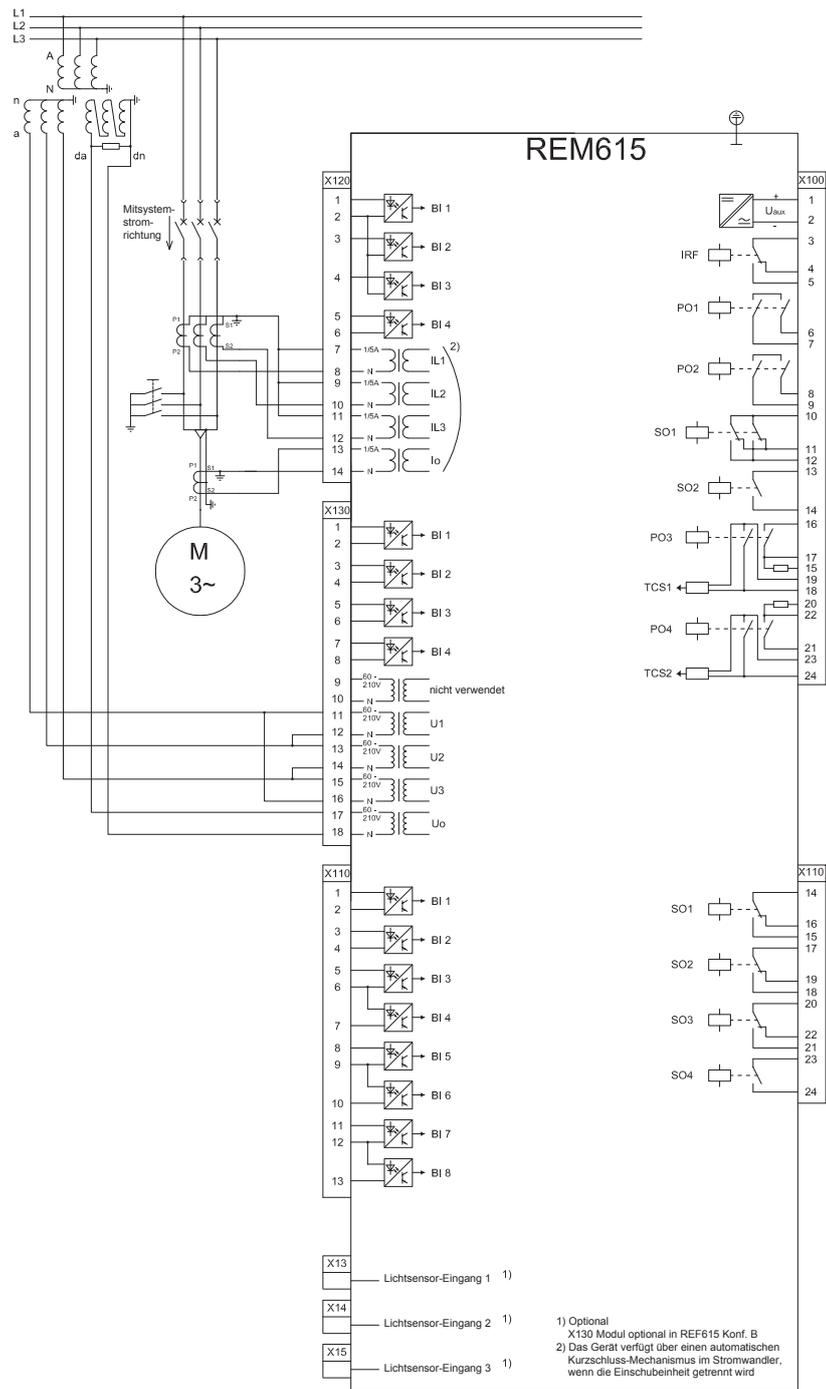


Abb. 14: Anschlussdiagramm für Konfiguration C

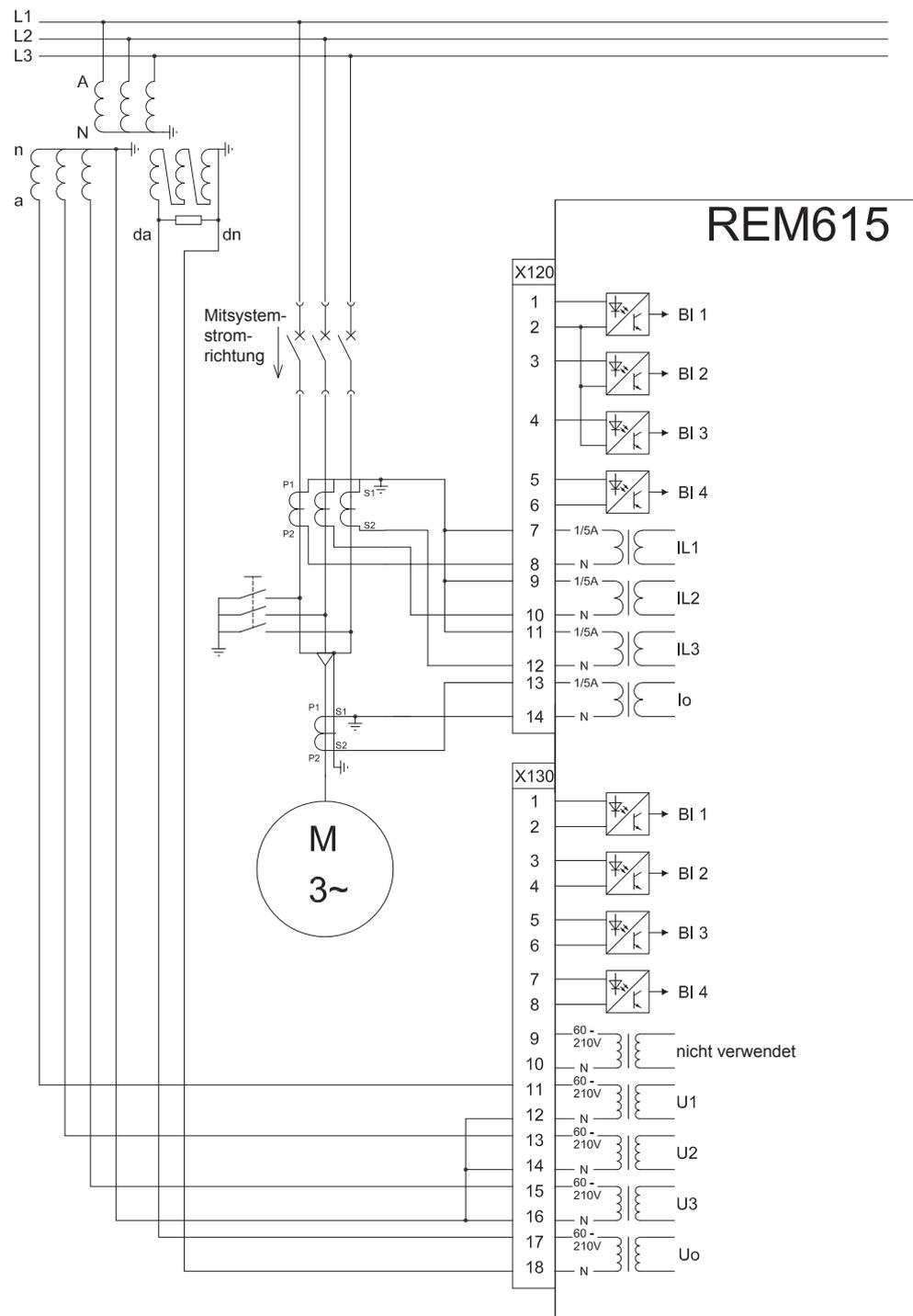


Abb. 15: Anschlussdiagramm für Konfiguration C (Motorschutz mit Leiter-Erde-Spannungsmessung)

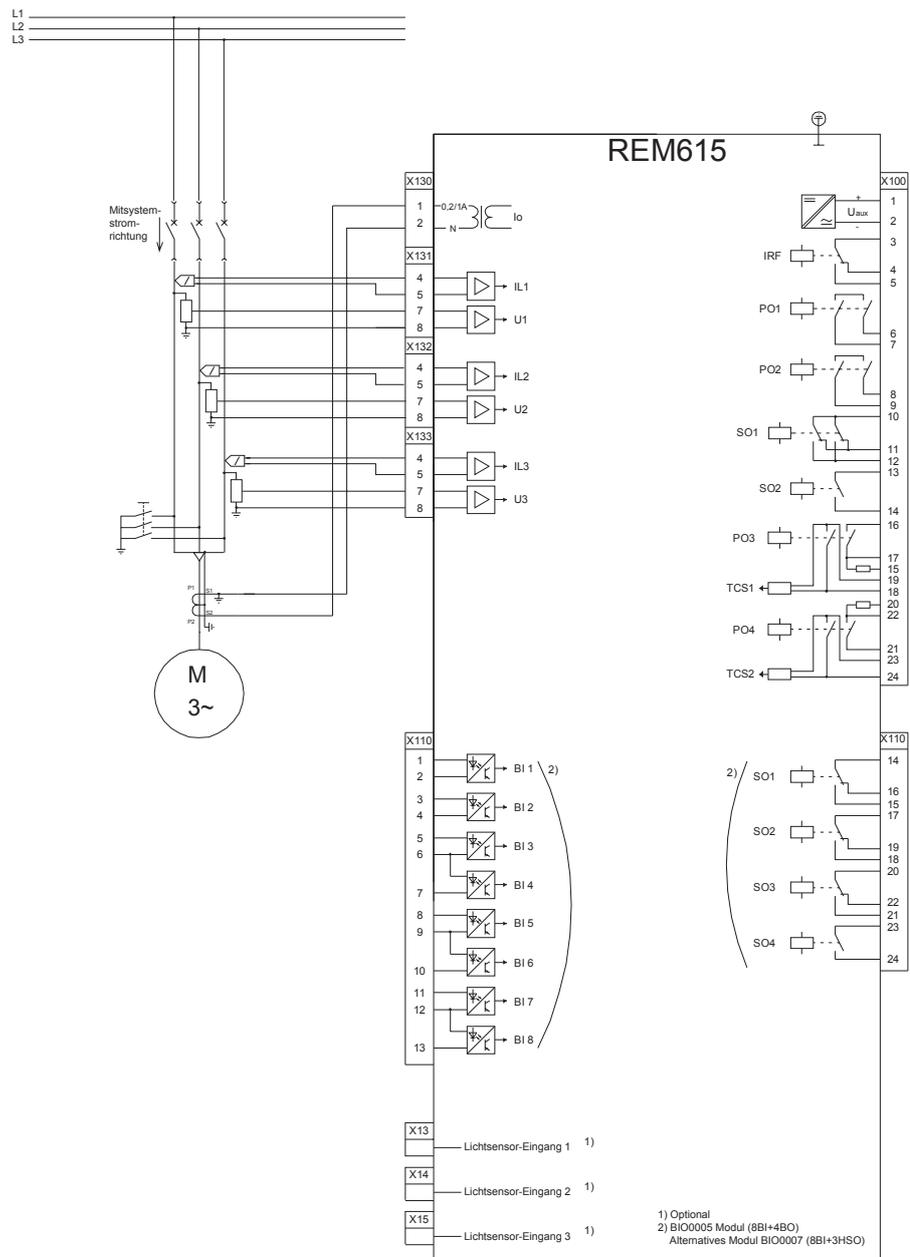


Abb. 16: Anschlussdiagramm für Konfiguration D

3.3 Standardkonfiguration A

3.3.1 Anwendungen

Die Standardkonfiguration ist für umfassende Schutz- und Steuerungsfunktionen für asynchrone, über Leistungsschalter gesteuerte Motoren ausgelegt. Mit kleineren Modifikationen kann die Standardkonfiguration auch für schützgesteuerte Motoren

verwendet werden. Eine Option für ma/RTD-Messung und -Schutz ist ebenfalls verfügbar.

Das Gerät wird werkseitig in einer Standardkonfiguration mit voreingestellten Parametern geliefert. Der Endbenutzer kann die eingehenden, ausgehenden und internen Signale innerhalb des Geräts flexibel zuweisen und somit die Konfiguration noch besser an die verschiedenen Primärkreislayouts und die hierfür benötigten Funktionalitäten anpassen, indem die jeweilige interne Funktionalität mit dem PCM600 modifiziert wird.

3.3.2 Funktionen

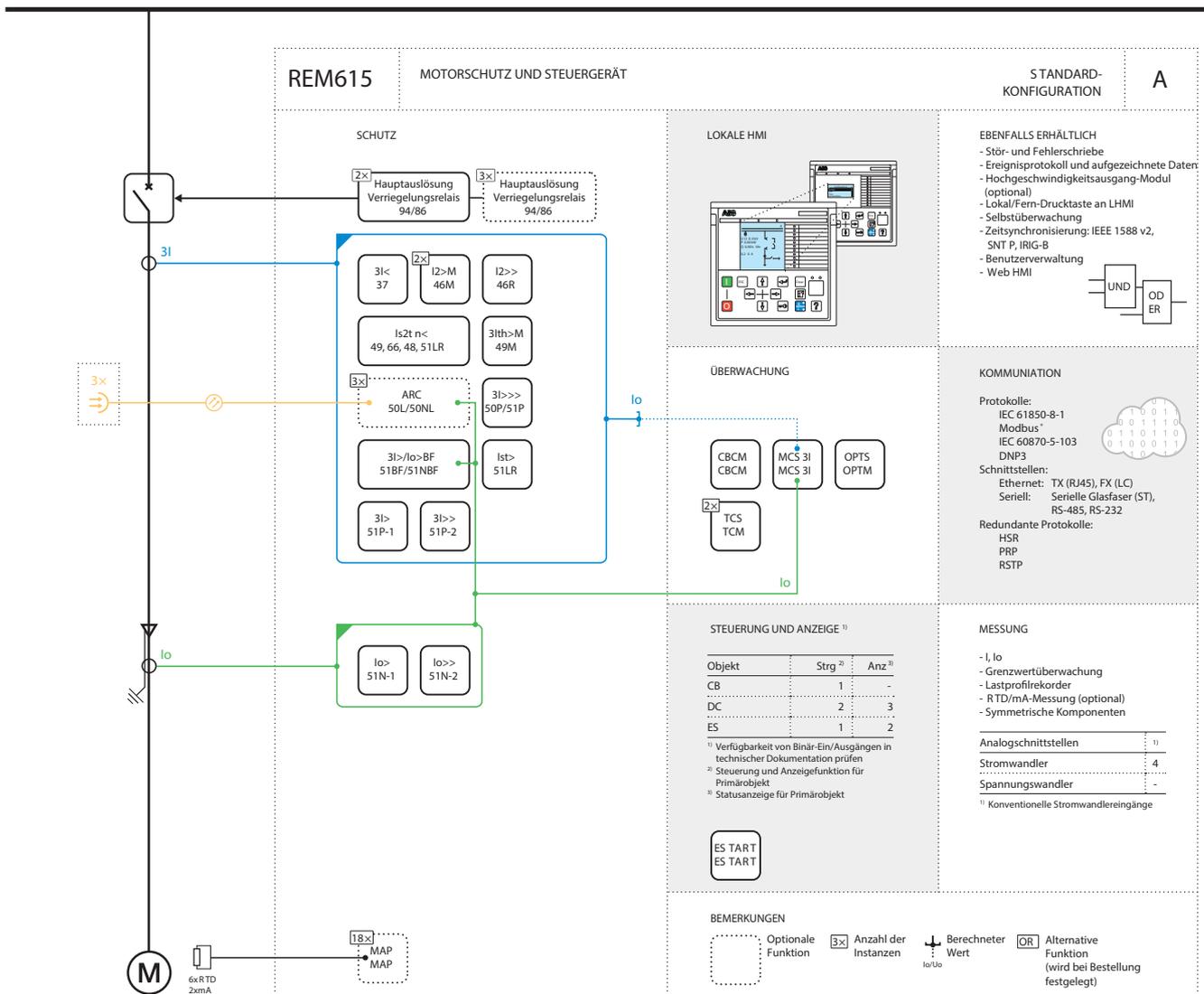


Abb. 17: Funktionsüberblick für Standardkonfiguration A

3.3.2.1 E/A-Standardverbindungen

Im Abschnitt für die Anschlüsse des Geräts sind die Anschlussstifte für jeden Ein- und Ausgang dargestellt.

Tabelle 11: *Standardverbindungen für Binäreingänge*

Binäreingang	Beschreibung
X120-BI1	Notstartoption
X120-BI2	Leistungsschalter geschlossen
X120-BI3	Leistungsschalter offen
X120-BI4	Externe Neuanlaufsperr

Tabelle 12: *Standardverbindungen für mA/RTD-Eingänge*

RTD/mA-Eingang	Standardverwendung
X130-AI1	-
X130-AI2	-
X130-AI3	Motorwicklung U-Temperatur
X130-AI4	Motorwicklung V-Temperatur
X130-AI5	Motorwicklung W-Temperatur
X130-AI6	Motorkühllufttemperatur
X130-AI7	Motorlagertemperatur
X130-AI8	Motorumgebungstemperatur

Tabelle 13: *Standardverbindungen für Binärausgänge*

Binärausgang	Beschreibung
X100-PO1	Neuanlauf zulassen
X100-PO2	Schalerversager-Reserveschutzauslösung für den vorgelagerten Leistungsschalter
X100-SO1	Öffnenbefehl (für Schützenanwendungen)
X100-SO2	Anregungsanzeige
X100-PO3	Offener Leistungsschalter/Auslösung
X100-PO4	Leistungsschalter schließen
X110-HSO1	Lichtbogenschutz (1) Auslösung aktiviert
X110-HSO2	Lichtbogenschutz (2) Auslösung aktiviert
X110-HSO3	Lichtbogenschutz (3) Auslösung aktiviert

Tabelle 14: *Standardverbindungen für LEDs*

LED	Beschreibung
1	Auslösung Kurzschlusschutz
2	Auslösung Erdfehlerschutz
3	Auslösung thermischer Überlastschutz
4	Kombinierte Auslöseanzeige der anderen Schutzfunktionen
5	Wiedereinschaltsperr
6	Auslösung Schalterversagerschutz
7	Störschreiber ausgelöst
8	Schalterversagerschutzalarm
9	Alarm für Auskreisüberwachung (TCS), Zähler Motorlaufzeit oder gemessener Kreisfehler
10	Auslösung Lichtbogenschutz
11	Notstart aktiviert

3.3.2.2

Standardeinstellungen für Störschreiber

Tabelle 15: *Standard-Analogkanäle für Störschreiber*

Kanal	Beschreibung
1	IL1
2	IL2
3	IL3
4	Io
5	-
6	-
7	-
8	-
9	-
10	-
11	-
12	-

Tabelle 16: *Standard-Binärkanäle für Störschreiber*

Kanal	ID-Text	Triggerpegelmodus
1	PHLPTOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
2	PHIPTOC2 - Anregung	Positiv oder Anstieg
3	EFLPTOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
4	EFHPTOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
5	MPTTR1 - Alarm	Triggerpegel aus
6	MPTTR1 - block. Neuanlauf	Triggerpegel aus
Tabelle wird auf der nächsten Seite fortgesetzt		

Kanal	ID-Text	Triggerpegelmodus
7	ESMGAPC1 - Notstart aktiviert	Triggerpegel aus
8	STTPMSU1 - Motorstart	Positiv oder Anstieg
9	STTPMSU1 - Einschaltsperr	Triggerpegel aus
10	MNSPTOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
11	MNSPTOC1 - block. Neuanlauf	Triggerpegel aus
12	MNSPTOC2 - Anregung	Positiv oder Anstieg
13	MNSPTOC2 - block. Neuanlauf	Triggerpegel aus
14	PREVPTOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
15	MAPGAPC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
16	MAPGAPC2 - Anregung	Positiv oder Anstieg
17	MAPGAPC3 - Anregung	Positiv oder Anstieg
18	CCBRBRF1 - tret	Triggerpegel aus
19	CCBRBRF1 - trbu	Triggerpegel aus
20	PHLPTOC1 - Auslösung	Triggerpegel aus
21	PHIPTOC2 - Auslösung	Triggerpegel aus
22	JAMPTOC1 - Auslösung	Triggerpegel aus
23	EFLPTOC1 - Auslösung	Triggerpegel aus
	EFHPTOC2 - Auslösung	
24	MNSPTOC1 - Auslösung	Triggerpegel aus
	MNSPTOC2 - Auslösung	
25	PREVPTOC1 - Auslösung	Triggerpegel aus
26	LOFLPTUC1 - Auslösung	Triggerpegel aus
27	MPTR1 - Auslösung	Triggerpegel aus
28	MAPGAPC1 - Auslösung	Triggerpegel aus
29	MAPGAPC2 - Auslösung	Triggerpegel aus
30	MAPGAPC3 - Auslösung	Triggerpegel aus
31	X120BI1 - Notstart aktiviert	Triggerpegel aus
32	X120BI2 - LS geschlossen	Triggerpegel aus
33	X120BI3 - LS geöffnet	Triggerpegel aus
34	X120BI4 - Ext. Wiederanlaufsperr	Triggerpegel aus
35	STTPMSU1 - opr iit	Positiv oder Anstieg
36	CCSPVC1 - Fehler	Triggerpegel aus
37	ARCSARC1 - Lichtbogenerkennung	Triggerpegel aus
	ARCSARC2 - Lichtbogenerkennung	
	ARCSARC3 - Lichtbogenerkennung	
38	ARCSARC1 - Auslösung	Positiv oder Anstieg
39	ARCSARC2 - Auslösung	Positiv oder Anstieg
40	ARCSARC3 - Auslösung	Positiv oder Anstieg

3.3.3 Funktionsdiagramm

Die Funktionsdiagramme beschreiben die Eingangs-, Ausgangs-, Alarm LED- und Funktion-zu-Funktion-Anschlüsse in der Grundkonfiguration. Die Standardverbindungen können mit dem PCM600 gemäß den Anforderungen der jeweiligen Anwendung angezeigt und geändert werden.

Die Analogkanäle sind mit den verschiedenen Funktionsblöcken innerhalb der Standardkonfiguration des Geräts fest verbunden. Die 12 Analogkanäle, die für die Störschreiberfunktion zur Verfügung stehen, sind jedoch frei auswählbar und Bestandteil der Parametereinstellungen des Störschreibers.

Die Leiterströme zum Gerät werden über einen Stromwandler eingespeist. Der Summenstrom zum Gerät wird entweder über die in Summenschaltung verbundene Stromwandler, einen externen Summenstromwandler oder einen über Sternpunkt verbundenen Stromwandler eingespeist oder intern berechnet.

Das Gerät verfügt über sechs verschiedene Einstellgruppen, die abhängig von den individuellen Anforderungen eingestellt werden können. Jede Gruppe kann über die Einstellungen der jeweiligen Einstellgruppe im Gerät aktiviert und deaktiviert werden.

Je nach Kommunikationsprotokoll muss der erforderliche Funktionsblock in der Konfiguration instanziiert werden.

3.3.3.1 Funktionsdiagramme für den Schutz

In den Funktionsdiagrammen sind die Schutzfunktionen des Geräts detailliert und mit den werkseitig voreingestellten Standardverbindungen dargestellt.

Beim Überstrom- und Kurzschlusschutz stehen zwei Überstromstufen zur Verfügung. Die niedrige Stufe PHLPTOC1 kann für den Leiter-Überstromschutz verwendet werden, während die unverzögerte Stufe PHIPTOC1 für den Kurzschlusschutz verwendet werden kann. Die Auslösung von PHIPTOC1 wird standardmäßig von keiner Funktion blockiert und sie sollte über den Motoranlauf-Strompegel eingestellt werden, um so unnötige Auslösungen zu vermeiden. Die Motorlastblockierschutzfunktion JAMPTOC1 wird über die Motoranlaufschutzfunktion blockiert.

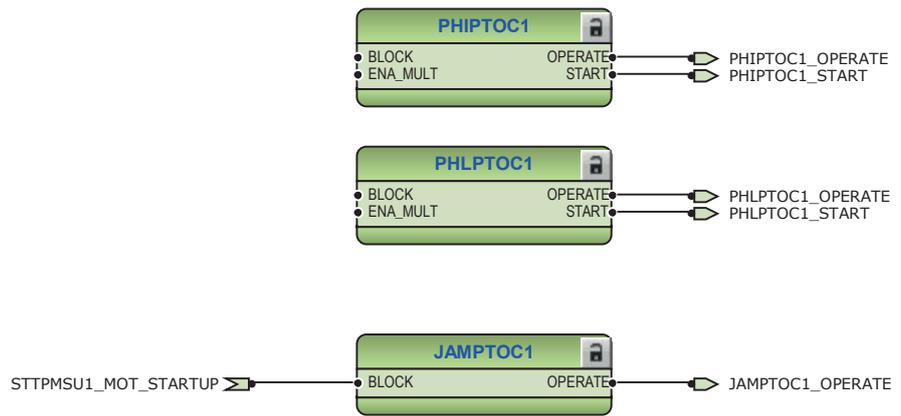


Abb. 18: Funktionen für den Leiter-Überstromschutz

Für Schiefkast stehen die zwei Schiefkastschutzstufen MNSPTOC1 und MNSPTOC2 zur Verfügung. Mit diesen Funktionen wird der Abgang vor Schiefkast geschützt. Eine Schiefkast in dem Netz, über das der Motor versorgt wird, führt zu einer Überhitzung des Motors.

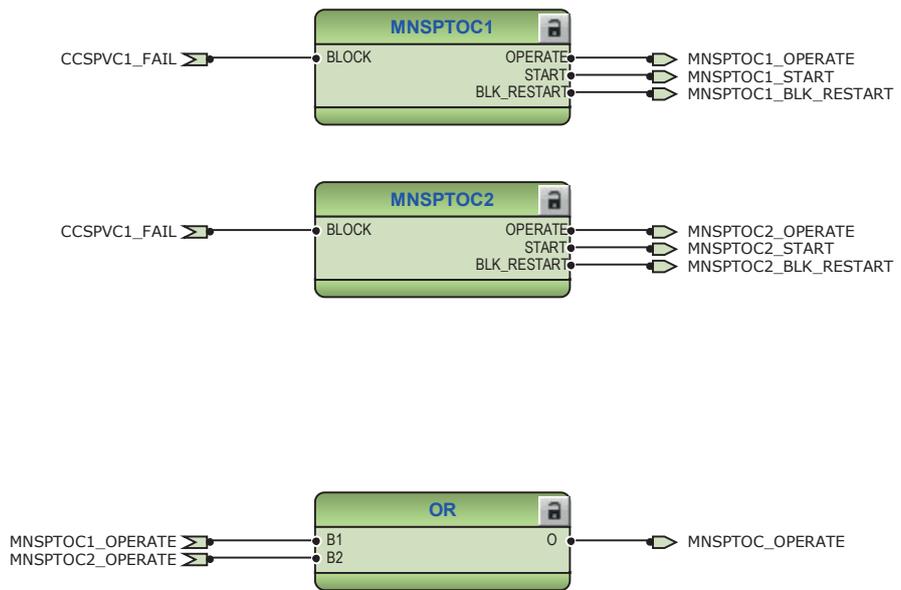


Abb. 19: Schiefkastschutz

Die Drehfeldüberwachung PREVPTOC1 basiert auf dem berechneten Gegenkomponentenstrom. Sie erkennt während des Motorstarts auftretende zu hohe Gegenkomponentenstromwerte, die durch falsch angeschlossene Leiter verursacht werden, was wiederum dazu führt, dass der Motor in die entgegengesetzte Richtung läuft.

Der Schiefkastschutz und die Drehfeldüberwachung werden blockiert, wenn die Stromkreisüberwachung im Strommesskreis einen Fehler erkennt.



Abb. 20: Funktion für die Drehfeldüberwachung

Mit den zwei Stufen des Erdfehlerschutzes können Erdfehler erkannt werden, die z. B. durch Alterungserscheinungen an der Isolierung verursacht werden.

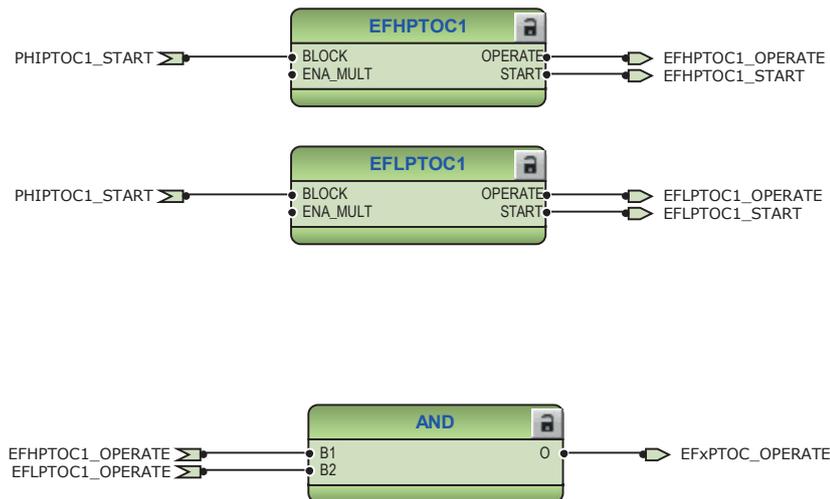


Abb. 21: Funktionen für den Erdfehlerschutz

Die Notstartfunktion ESMGAPC1 ermöglicht auch dann das Anlaufen des Motors, wenn der berechnete thermische Wert oder der kumulative Anlaufzeitähler den Neuanlauf blockiert. Der Notstart wird für zehn Minuten aktiviert, nachdem der ausgewählte Binäreingang X120:B11 erregt wurde.

An der ansteigenden Flanke des Notstartsignals treten verschiedene Ereignisse auf.

- Der berechnete thermische Wert in MPTTR1 wird etwas unter den Wert für die Wiederanlaufsperrung gesetzt, um so mindestens einen Motoranlauf zu ermöglichen.
- Der Wert für den kumulativen Anlaufzeitähler STTPMSU1 wird etwas unter den eingestellten Wert für die Wiederanlaufsperrung gesetzt, um so mindestens einen Motoranlauf zu ermöglichen.
- Abhängig vom Einstellparameter *Zusätzl. Anregewert* wird der eingestellte Ansprechwert der Funktion MAPGAPC1 erhöht oder verringert (nur, wenn das optionale RTD/mA-Modul vorhanden ist).
- Die Alarm-LED 11 wird aktiviert.

Ein neuer Notstart kann erst erfolgen, wenn das Notstartsignal zurückgesetzt wurde und die Notstartzeit verstrichen ist.

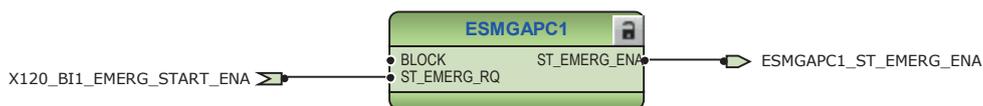


Abb. 22: Motornotstartfunktion

Der thermische Überlastschutz für Motoren MPTR1 erkennt kurz- und langfristige Überlasten bei variierenden Lastbedingungen. Wenn für die Notstartfunktion die Notstartanforderung ausgegeben ist, wird der entsprechende Eingang der thermischen Überlastfunktion aktiviert. Die von der thermischen Überlastfunktion ausgegebene Wiederanlaufblockierung verhindert bei Überlast der Maschine das Schließen des Leistungsschalters. Durch die Notstartanforderung wird die Blockierung aufgehoben und der Benutzer kann den Motor wieder anlaufen lassen.

Wenn das Gerät mit RTD/mA-Karte bestellt wurde, kann die Motorumgebungstemperatur mit dem Eingang RTD X130:AI8 gemessen werden und wird an die thermische Überlastschutzfunktion MPTR1 übermittelt.

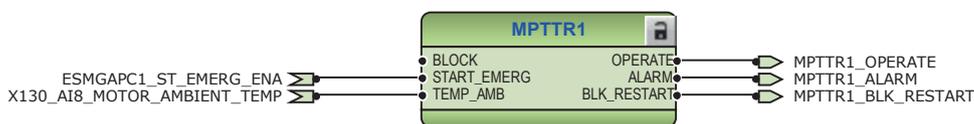


Abb. 23: Funktion für den thermischen Überstromschutz

Die Wiederanlaufsperrung wird über einen festgelegten Zeitraum aktiviert, wenn ein Leistungsschalter offen ist. Dies wird als Remanenzspannungsschutz bezeichnet, bei dem der Motor nach dem Öffnen des Leistungsschalters noch eine gedämpfte Remanenzspannung aufweist. Das erneute Schließen nach einer zu kurzen Zeit kann für die Maschine und andere Geräte eine erhöhte Belastung darstellen. Die Wartezeit des Remanenzspannungsschutzes kann über die Timerfunktion TPSGAPC1 festgelegt werden.

Die Wiederanlaufsperrung tritt unter verschiedenen Bedingungen auf.

- Wenn ein aktiver Auslösebefehl vorliegt
- Wenn die Motorstartüberwachung eine Sperre ausgegeben hat
- Wenn die Motorunwuchtfunktion eine Wiederanlaufblockierung ausgegeben hat
- Wenn eine externe Wiederanlaufsperrung über einen Binäreingang X120:BI4 aktiviert wurde

Mit der Motorstartüberwachungsfunktion STTPMSU1 wird das Starten des Motors überwacht, indem die dreiphasigen Ströme oder der Status des zugeschalteten Leistungsschalters des Motors überwacht wird. Wenn die Notstartanforderung über ESGAPC1 aktiviert wurde und STTPMSU1 verriegelt ist (wodurch ein Motorstart verhindert wird), wird die Verriegelung deaktiviert und der Notstart ermöglicht.

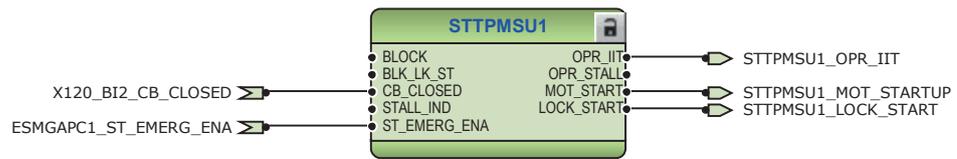


Abb. 24: Motorstartüberwachungsfunktion

Der Betriebsstundenzähler für Maschinen und Geräte MDSOPT1 liefert historische Daten seit der letzten Inbetriebnahme. Der Zähler zählt die gesamte Anzahl an Stunden, die der Motor in Betrieb war und erhöht diese Angabe entsprechend, wenn der zugeschaltete Leistungsschalter geschlossen ist.



Abb. 25: Motorbetriebsstundenzähler

Die Unterlastsituation wird von LOFLPTUC1 erkannt. Die Unterlastsituation tritt auf, wenn z.B. eine Pumpe beschädigt oder ein Förderband defekt ist.



Abb. 26: Unterlastschutzfunktion

Die optionale RTD/mA-Überwachung liefert mehrere Temperaturmessungen für den Motorschutz. Die Temperatur der Motorwicklungen U, V und W werden mit den Eingängen RTD X130:AI3, RTD X130:AI4 und RTD X130:AI5 gemessen. Die Messwerte sind von der Funktion X130 (RTD) zur Funktion MAX3 verbunden. Der maximale Temperaturwert wird dann an den Multifunktions-Analogschutzblock MAPGAPC1 übermittelt.

Die Motorkühllufttemperatur und die Motorlagertemperatur können mit den Eingängen RTD X130:AI6 und RTD X130:AI7 gemessen werden. Die Schutzfunktion von diesen Temperaturen steht über die Funktionen MAPGAPC2 und MAPGAPC3 zur Verfügung.

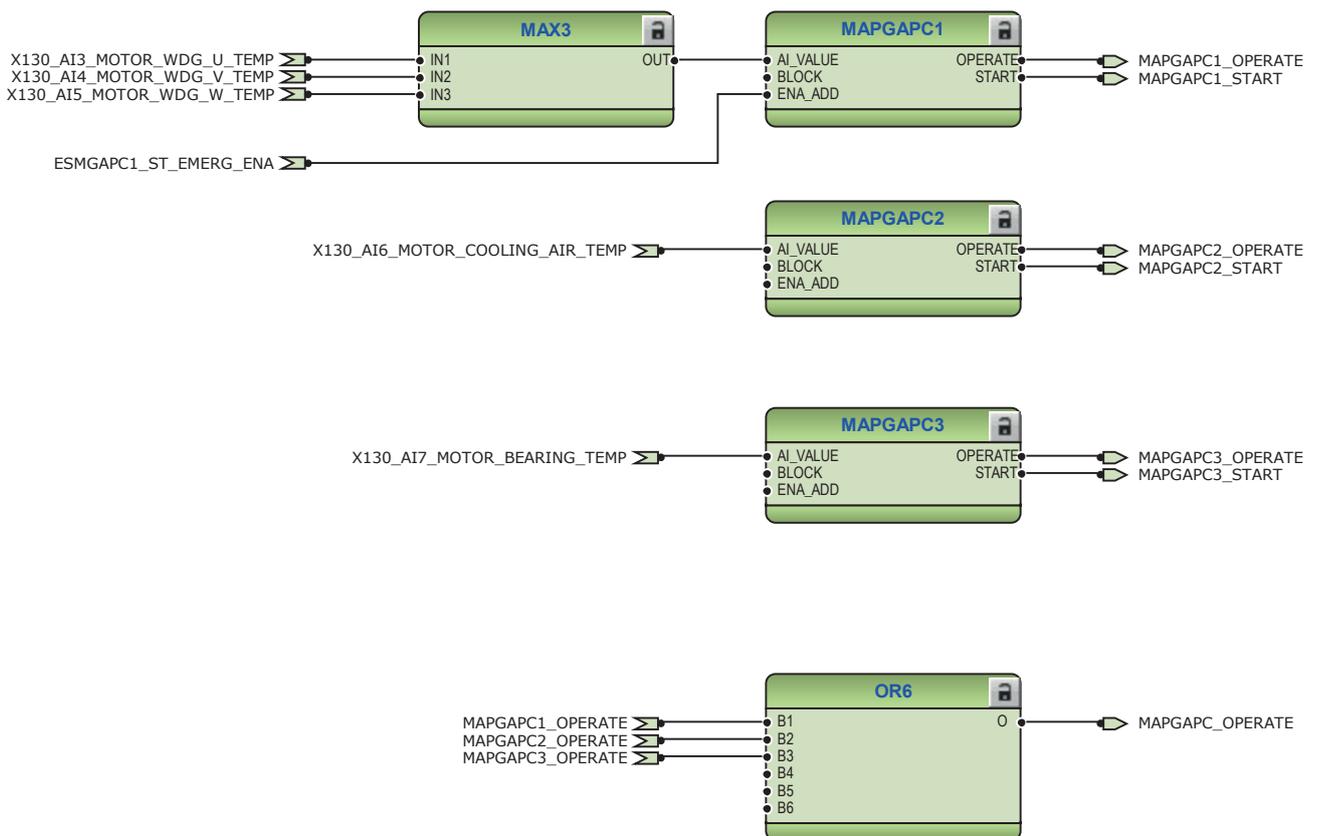


Abb. 27: Multifunktions-mA/RTD-Überwachung

Der Schaltersversagerschutz CCBRRBF1 wird über den START-Eingang durch mehrere verschiedene Schutzfunktionen im Gerät aktiviert. Der Schaltersversagerschutz bietet verschiedene Betriebsmodi in Verbindung mit der Position des Leistungsschalters und den gemessenen Leiter- und Summenströmen.

Die Schaltersversagerschutzfunktion hat zwei Auslöseausgänge: TRRET und TRBU. Der Auslöseausgang TRRET wird für die Wiederauslösung seines eigenen Leistungsschalters durch TRPPTRC2_TRIP verwendet. Der Ausgang TRBU wird für die Reserveauslösung am Leistungsschalter im vorgeschalteten Abgang verwendet. Hierfür ist das Signal des Auslöseausgangs TRBU mit dem Binärausgang X100:PO2 verbunden.

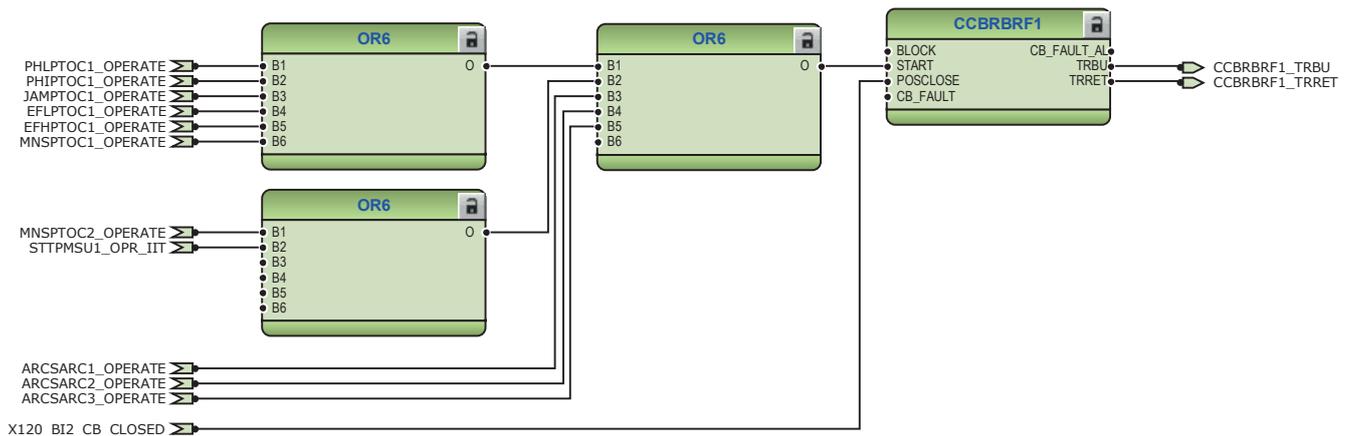


Abb. 28: Schaltversagerschutzfunktion

Drei Lichtbogenschutzstufen ARCSARC1...3 sind als optionale Funktion vorhanden. Der Lichtbogenschutz umfasst individuelle Funktionsblöcke für drei Lichtbogensensoren, die an das Gerät angeschlossen werden können. Jeder Lichtbogenschutz-Funktionsblock besitzt zwei verschiedene Betriebsmodi, mit oder ohne Leiter- und Summenstromprüfung.

Die Auslösesignale von ARCSARC1...3 sind mit den beiden Auslöselogiken TRPPTRC1 und TRPPTRC2 verbunden. Wird das Gerät mit den optionalen Hochgeschwindigkeitsausgängen bestellt, sind die individuellen Auslösesignale von ARCSARC1..3 mit der dedizierten Auslöselogik TRPPTRC3...5 verbunden. Die Ausgänge von TRPPTRC3...5 sind an den Hochgeschwindigkeitsausgängen X110:HSO1, X110:HSO2 und X110:HSO3 verfügbar.

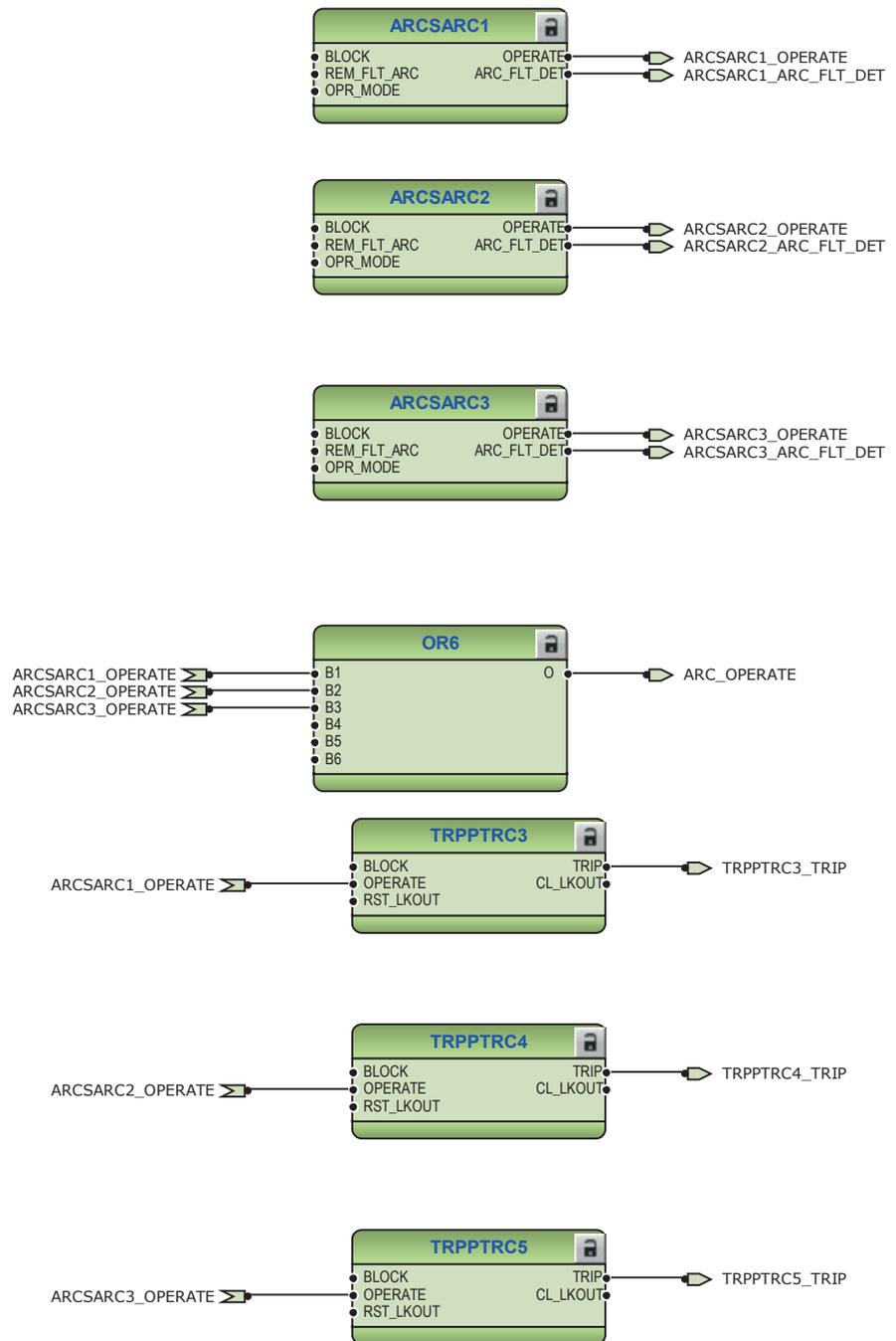


Abb. 29: Lichtbogenschutz mit entsprechenden HSO

Allgemeine Anrege- und Auslösesignale von allen Funktionen sind mit dem Pulszeitglied TPGAPC1 für das Einstellen der minimalen Impulsdauer für die Ausgänge verbunden. Der Ausgang von TPGAPC1 ist mit den Binärausgängen verbunden.

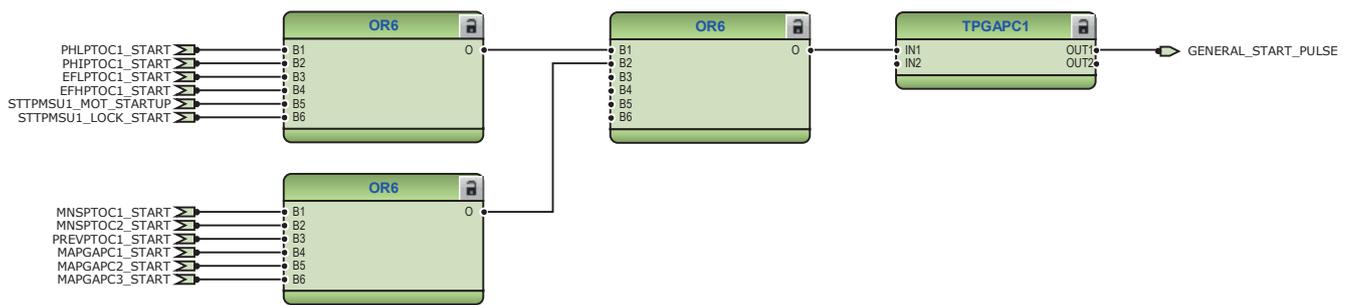


Abb. 30: Allgemeine Anregungs- und Auslösesignale

Die Auslösesignale der Schutzfunktionen sind mit der Auslöselogik TRPPTRC1 verbunden. Das Ausgangssignal dieser Auslöselogikfunktionen ist an den Binärausgängen X100:PO3 und X100:SO1 verfügbar. Mit den Auslöselogikfunktionen stehen Sperrfunktion, Ereignisgenerierung und Auslösesignal während der Einstellung zur Verfügung. Wenn der Sperrbetrieb ausgewählt wird, kann der Binäreingang dem Eingang RST_LKOUT der Auslöselogik zugewiesen werden, um eine externe Rücksetzung mittels Drucktaster zu ermöglichen.

Wird das Gerät mit den optionalen Hochgeschwindigkeitsausgängen bestellt, stehen drei weitere Auslöselogiken TRPPTRC3...4 zur Verfügung.

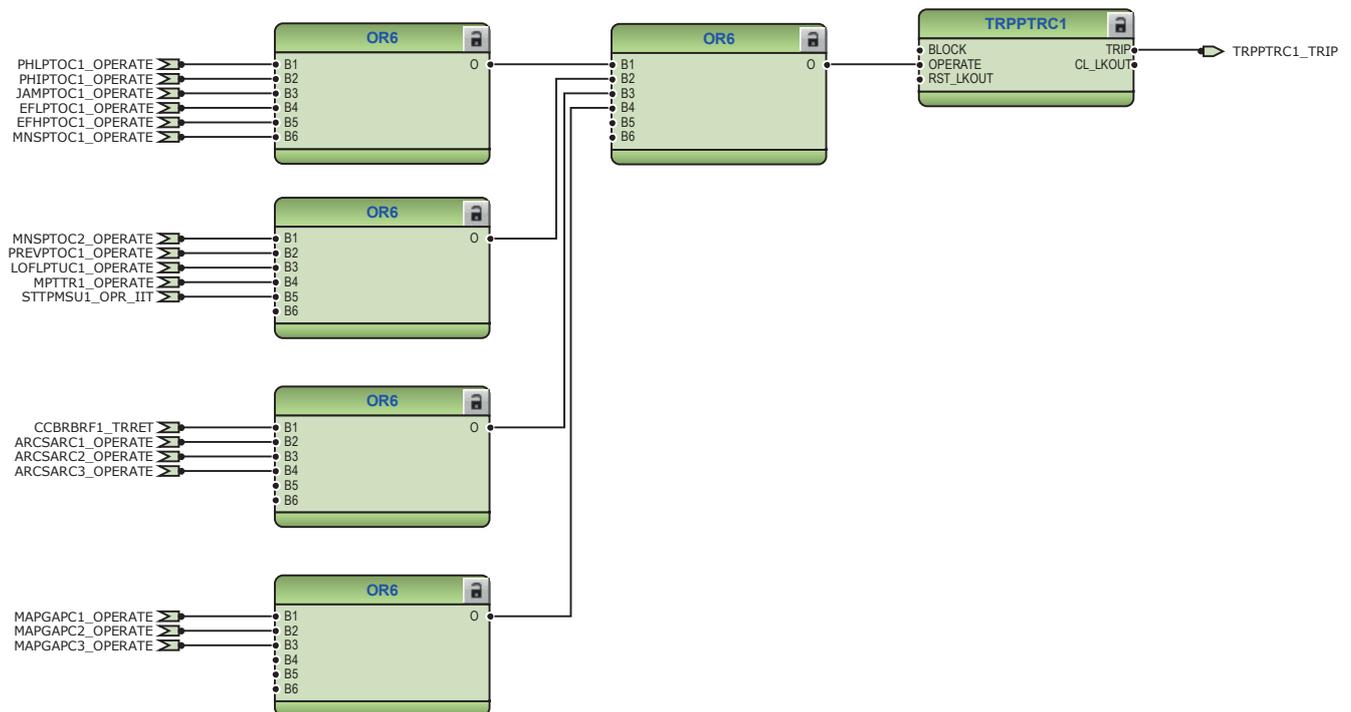


Abb. 31: Auslöselogik TRPPTRC1

3.3.3.2 Funktionsdiagramme für den Störschreiber

Alle START- und OPERATE-Ausgänge der Schutzstufen werden so geroutet, dass der Störschreiber ausgelöst wird oder (alternativ) dass der Störschreiber nur bei bestimmten Parametereinstellungen eine Aufzeichnung durchführt. Zusätzlich werden außerdem die ausgewählten Signale verschiedener Funktionen und die wenigen Binäreingänge mit dem Störschreiber verbunden.

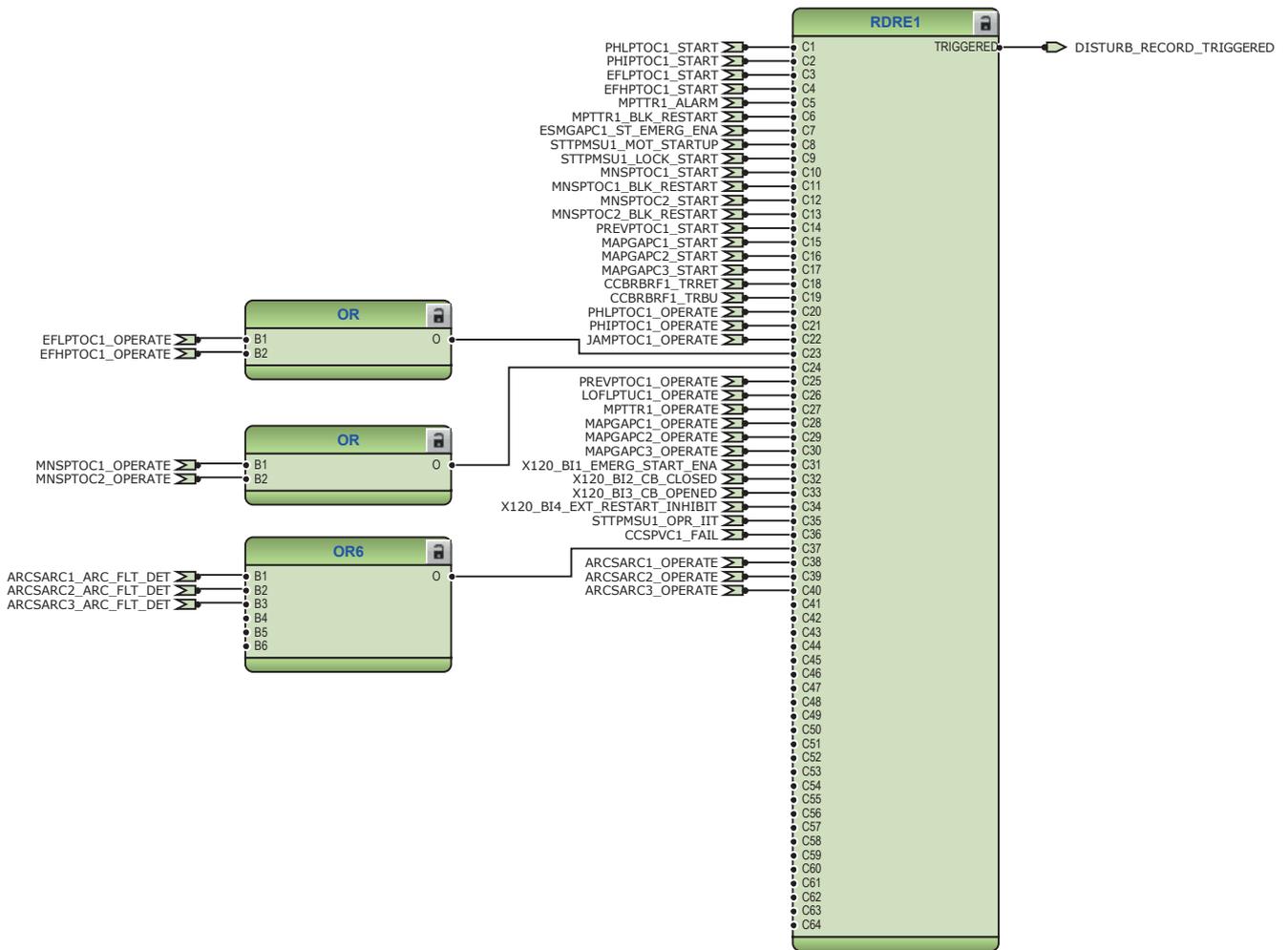


Abb. 32: Störschreiber

3.3.3.3 Funktionsdiagramme für Zustandsüberwachung

CCSPVC1 erkennt Fehler in den Strommesskreisen. Wenn ein Fehler erkannt wird, können mit diesem Signal die Stromschutzfunktionen blockiert werden, die die berechneten Anteile der symmetrischen Komponentenströme messen, und es kann eine unnötige Auslösung vermieden werden. Das BLOCK-Eingangssignal ist jedoch nicht in der Konfiguration verbunden.

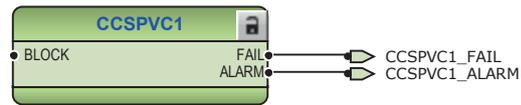


Abb. 33: Funktion für die Stromwandlerkreisüberwachung

Die Leistungsschalterzustandsüberwachung SSCBR1 überwacht den Leistungsschalterstatus basierend auf den Informationen der verbundenen Binäreingänge und den gemessenen Strompegeln. SSCBR1 verfügt über verschiedene Überwachungsmethoden.

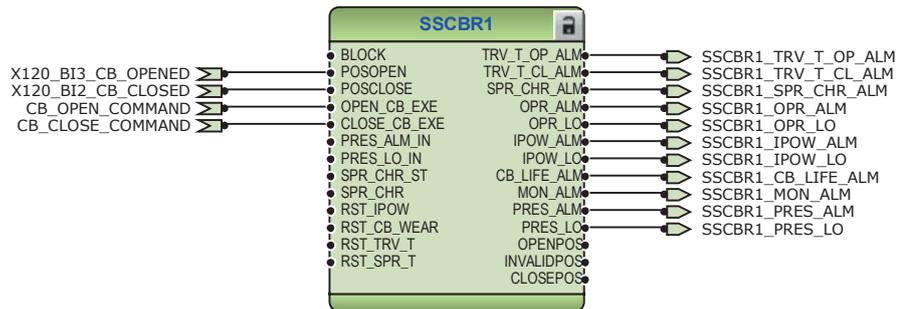


Abb. 34: Funktion für die Leistungsschalterzustandsüberwachung

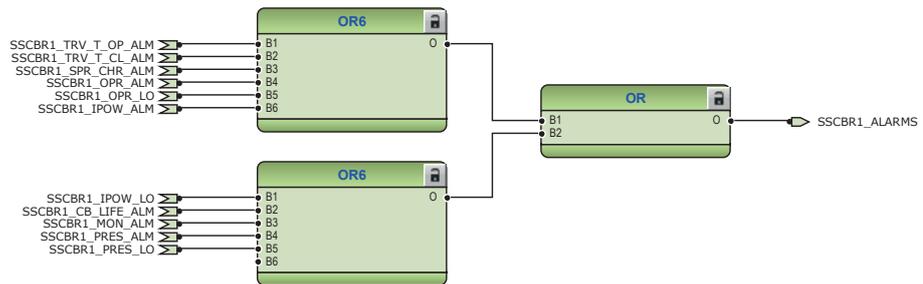


Abb. 35: Logik für Leistungsschalterüberwachungsalarm

Hierin sind zwei separate Funktionen für die Überwachung der Auslöseschaltkreise enthalten: TCSSCBR1 für Leistungsausgang X100:PO3 für Hauptauslösung und TCSSCBR2 für Leistungsausgang X100:PO4 für das Schließen des Leistungsschalters. Die Auskreisüberwachung TCSSCBR1 wird über die Hauptauslösung TRPPTRC1 und das Signal für die offene Stellung des Leistungsschalters blockiert. Die Auskreisüberwachungsfunktion TCSSCBR2 wird durch das Signal für die geschlossene Position des Leistungsschalters blockiert.



Es wird erwartet, dass in der Auslösespule des Leistungsschalters, die parallel mit dem Arbeitshilfskontakt des Leistungsschalters verbunden ist, kein externer Widerstand vorhanden ist.

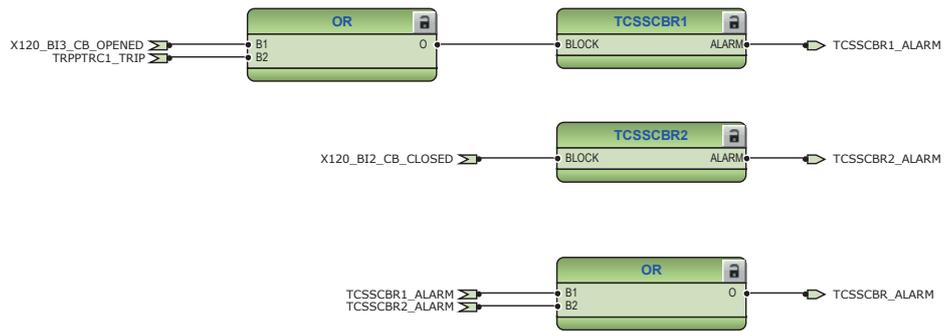


Abb. 36: Funktion für die Auskreisüberwachung

3.3.3.4

Funktionsdiagramme für Steuerung und Verriegelung

Das Schließen des Leistungsschalters wird ausgelöst, wenn der Eingang ENA_CLOSE aktiviert wird. Der Eingang kann über die Konfigurationslogik aktiviert werden, bei der es sich um eine Kombination aus den Statusanzeigen für den Trenner- oder Leistungsschalteinschub und die Position des Erdungsschalters sowie aus den Statusanzeigen der Auslösungslogik und der Gasdruckalarme und dem Federzugzustand des Leistungsschalters handelt. In der Konfiguration aktiviert die Auslöselogik nur das "Schließen zulassen"-Signal am Funktionsblock der Leistungsschaltersteuerung. Der Öffnungsvorgang für den Leistungsschalter ist immer zulässig.



Für die Anwendung benötigte, zusätzliche Signale können für das Öffnen und Schließen des Leistungsschalters verbunden werden.

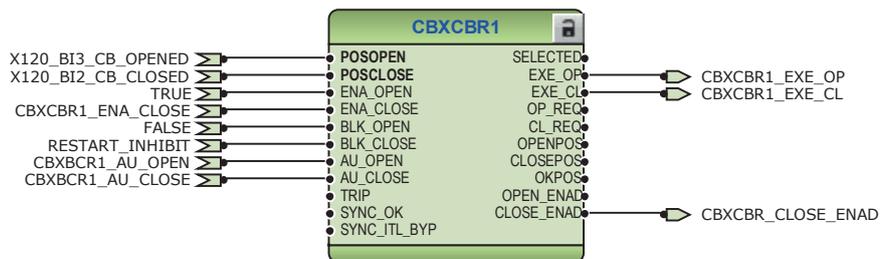


Abb. 37: Steuerungslogik des Leistungsschalters 1

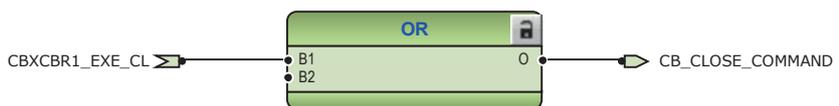


Abb. 38: Signale für Einspule des Leistungsschalters 1

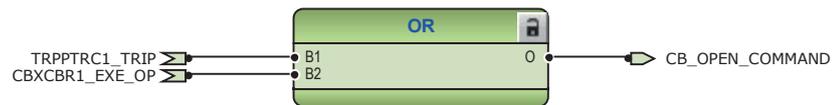


Abb. 39: Signale für Ausspule des Leistungsschalters 1

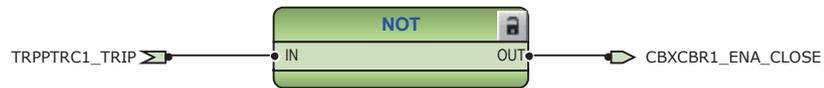


Abb. 40: "Schließen zulassen"-Logik des Leistungsschalters 1



Verbinden Sie Bedingungen mit höherer Priorität, bevor Sie das Schließen des Leistungsschalter zulassen. Diese Bedingungen können mit der Umgehungsoption der Funktion nicht umgangen werden.

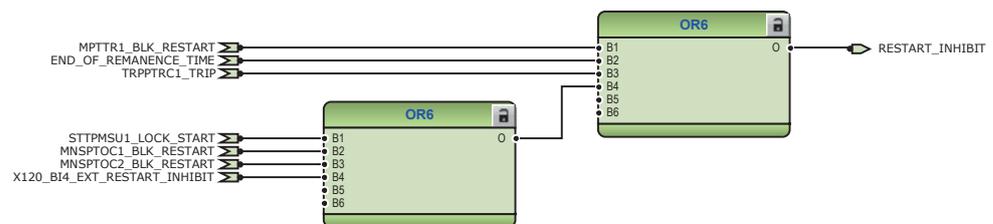


Abb. 41: "Schließen blockieren"-Logik des Leistungsschalters 1

Wenn der Motorwiederanlauf gesperrt ist, wird der Eingang `BLK_CLOSE` aktiviert und der Leistungsschalter kann nicht geschlossen werden. Wenn alle Bedingungen für das Schließen des Leistungsschalters erfüllt sind, wird der Ausgang `CLOSE_ENAD` von `CBXCBR1` aktiviert und der Ausgang `X100:PO1` geschlossen.

Die Konfiguration enthält auch die Wiederanlaufsperrung. Die Wiederanlaufsperrung tritt unter verschiedenen Bedingungen auf.

- Wenn ein aktiver Auslösebefehl vorliegt
- Wenn die Motorstartüberwachung eine Sperre ausgegeben hat
- Wenn die Motorunwuchtfunktion eine Wiederanlaufblockierung ausgegeben hat
- Der thermische Schutz hat eine Wiederanlaufblockierung ausgegeben.
- Wenn eine externe Wiederanlaufsperrung über einen Binäreingang `X120:BI4` aktiviert wurde
- Zeit, während der Remanenzspannung anliegt.

Die Konfiguration umfasst die Logik für das Generieren der externen Befehle zum Schließen und Öffnen des Leistungsschalter, wenn sich das Gerät im lokalen oder Remote-Modus befindet.



Prüfen Sie die Logik für den externen Befehl zum Schließen des Leistungsschalters und passen Sie ihn für Ihre Anwendung an.



Verbinden Sie die zusätzlichen Signale für das Schließen und Öffnen des Leistungsschalters im lokalen oder Remote-Modus, sofern für die Konfiguration zutreffend.

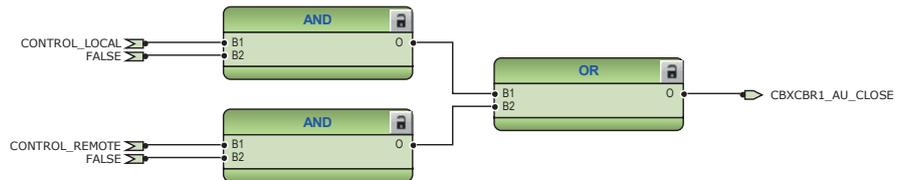


Abb. 42: Externer Befehl zum Schließen des Leistungsschalters 1

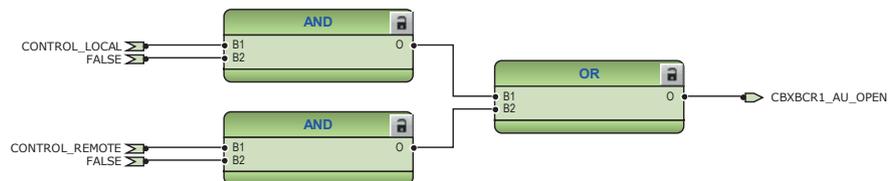


Abb. 43: Externer Befehl zum Öffnen des Leistungsschalters 1

3.3.3.5

Funktionsdiagramme für Messfunktionen

Die Leiterstromeingänge zum Gerät werden von der Strommessfunktion CMMXU1 gemessen. Der Stromeingang ist mit der X120-Karte in der Rückwand verbunden. Die Funktion Symmetrische Komponenten (Strom) CSMSQI1 misst den symmetrischen Strom, und die Funktion Summenstrommessung RESCMMXU1 misst den Summenstrom.

Die Messungen können im LHMI abgelesen werden und stehen über die Messoption in der Menüauswahl zur Verfügung. Auf der Grundlage der Einstellungen können die Funktionsblöcke für die gemessenen Stromwerte Signale für die untere Alarm- oder Warngrenze und für die hohe Alarm- oder Warngrenze generieren.

Der Lastprofilregistrierung LDPRLRC1 ist in der Übersicht mit den Messungen enthalten. Mit LDPRLRC1 kann der Lastverlauf des entsprechenden Abgangs beobachtet werden.



Abb. 44: Strommessung: Dreiphasige Strommessung



Abb. 45: Strommessung: Symmetrische Komponenten (Strom)



Abb. 46: Strommessung: Summenstrommessung



Abb. 47: Andere Messung: Datenüberwachung



Abb. 48: Andere Messung: Lastprofilregistrierung

3.3.3.6

Funktionsdiagramme für EA und Alarm-LEDs

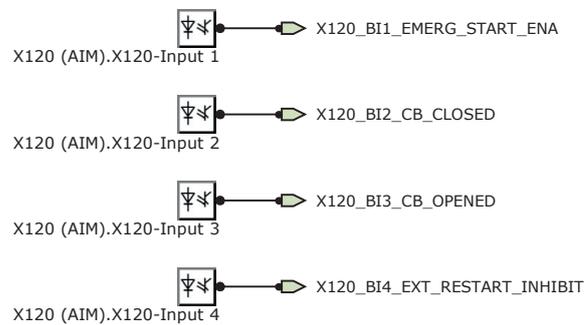


Abb. 49: Standard-Binäreingänge - X120

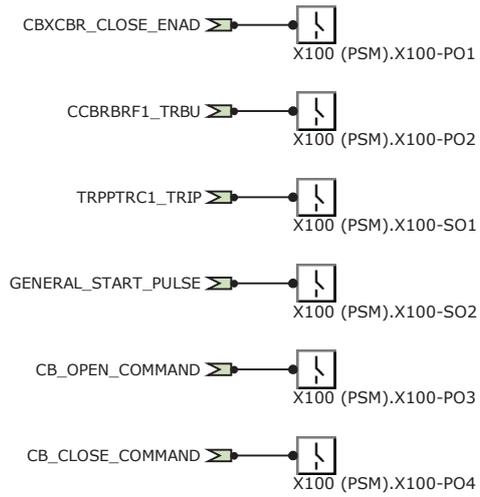


Abb. 50: Standard-Binärausgänge - X100

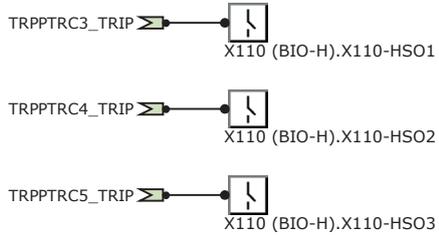


Abb. 51: Standard-Binärausgänge - X110

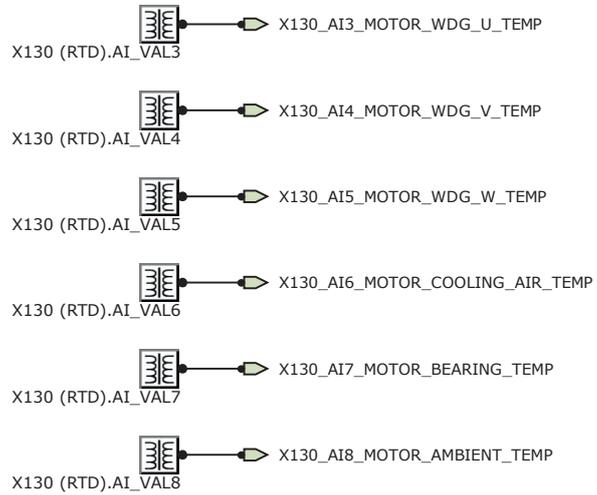


Abb. 52: mA/RTD-Standardeingänge - X130

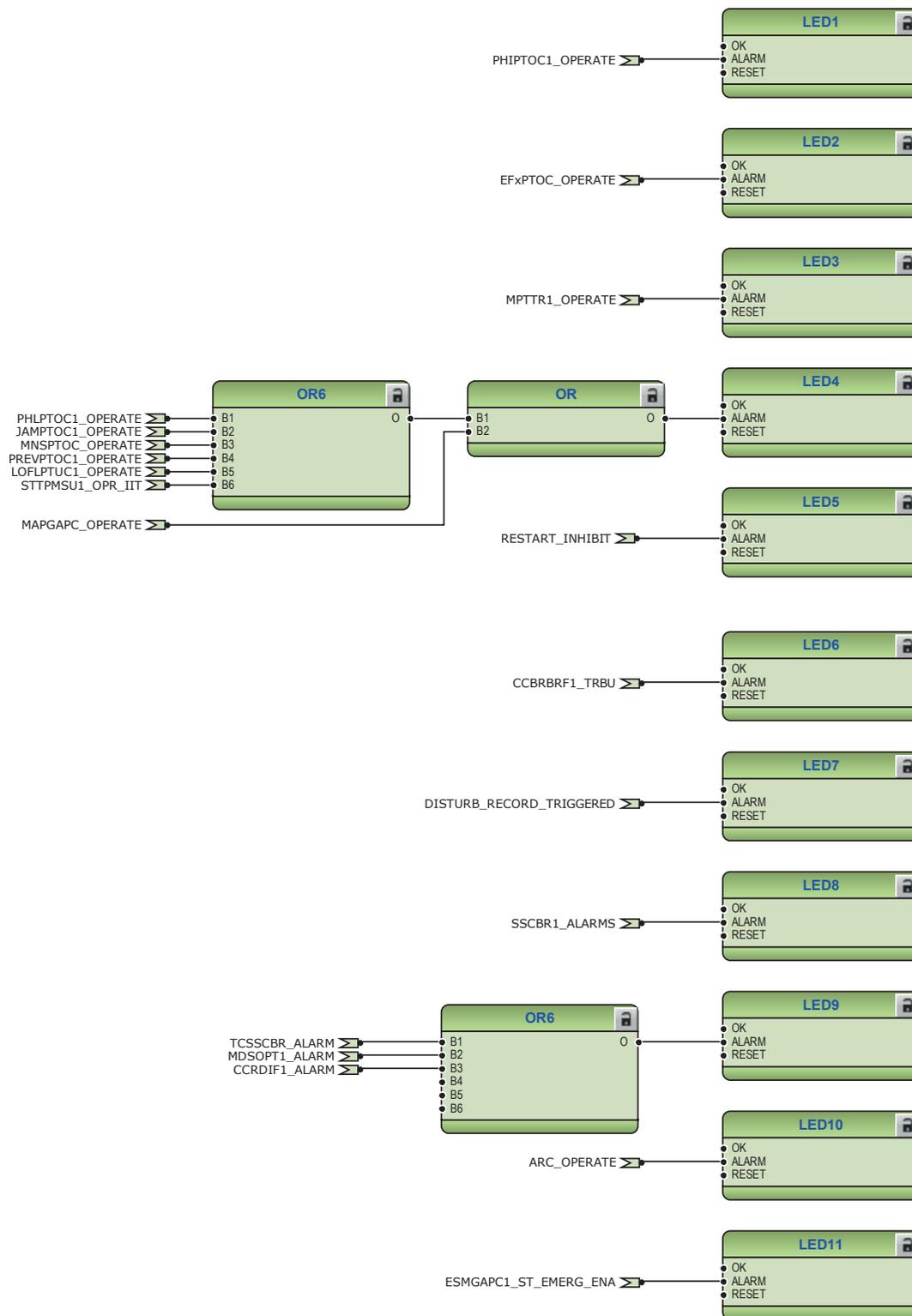


Abb. 53: Standard-LED-Anschlüsse

3.3.3.7 Funktionsdiagramme für andere Zeitglieder-Logik

Die Konfiguration enthält auch die Logik für Remanenzspannung. Die Wiederanlaufsperrung wird über einen festgelegten Zeitraum aktiviert, wenn ein Leistungsschalter offen ist. Dies wird als Remanenzspannungsschutz bezeichnet, bei dem der Motor nach dem Öffnen des Leistungsschalters noch eine gedämpfte Remanenzspannung aufweist. Das erneute Schließen nach einer zu kurzen Zeit kann für die Maschine und andere Geräte eine erhöhte Belastung darstellen. Die Wartezeit des Remanenzspannungsschutzes kann über die Timerfunktion TPSGAPC1 festgelegt werden.



Abb. 54: Zeitglieder-Logik für Beseitigung der Remanenzspannung

3.3.3.8 Weitere Funktionen

Die Konfiguration umfasst einige Instanzen mit Multifunktionsschutz MAPGAPC sowie verschiedene Arten von Zeitgliedern und Steuerfunktionen. Diese Funktionen sind nicht in der Anwendungskonfiguration enthalten, können jedoch je nach Systemanforderungen ergänzt werden.

3.4 Standardkonfiguration B

3.4.1 Anwendungen

Die Standardkonfiguration ist für umfassende Schutz- und Steuerungsfunktionen für asynchrone, über Leistungsschalter gesteuerte Motoren ausgelegt. Mit kleineren Modifikationen kann die Standardkonfiguration auch für schützgesteuerte Motoren verwendet werden. Eine Option für ma/RTD-Messung und -Schutz ist ebenfalls verfügbar.

Das Gerät wird werkseitig in einer Standardkonfiguration mit voreingestellten Parametern geliefert. Der Endbenutzer kann die eingehenden, ausgehenden und internen Signale innerhalb des Geräts flexibel zuweisen und somit die Konfiguration noch besser an die verschiedenen Primärkreislayouts und die hierfür benötigten Funktionalitäten anpassen, indem die jeweilige interne Funktionalität mit dem PCM600 modifiziert wird.

3.4.2 Funktionen

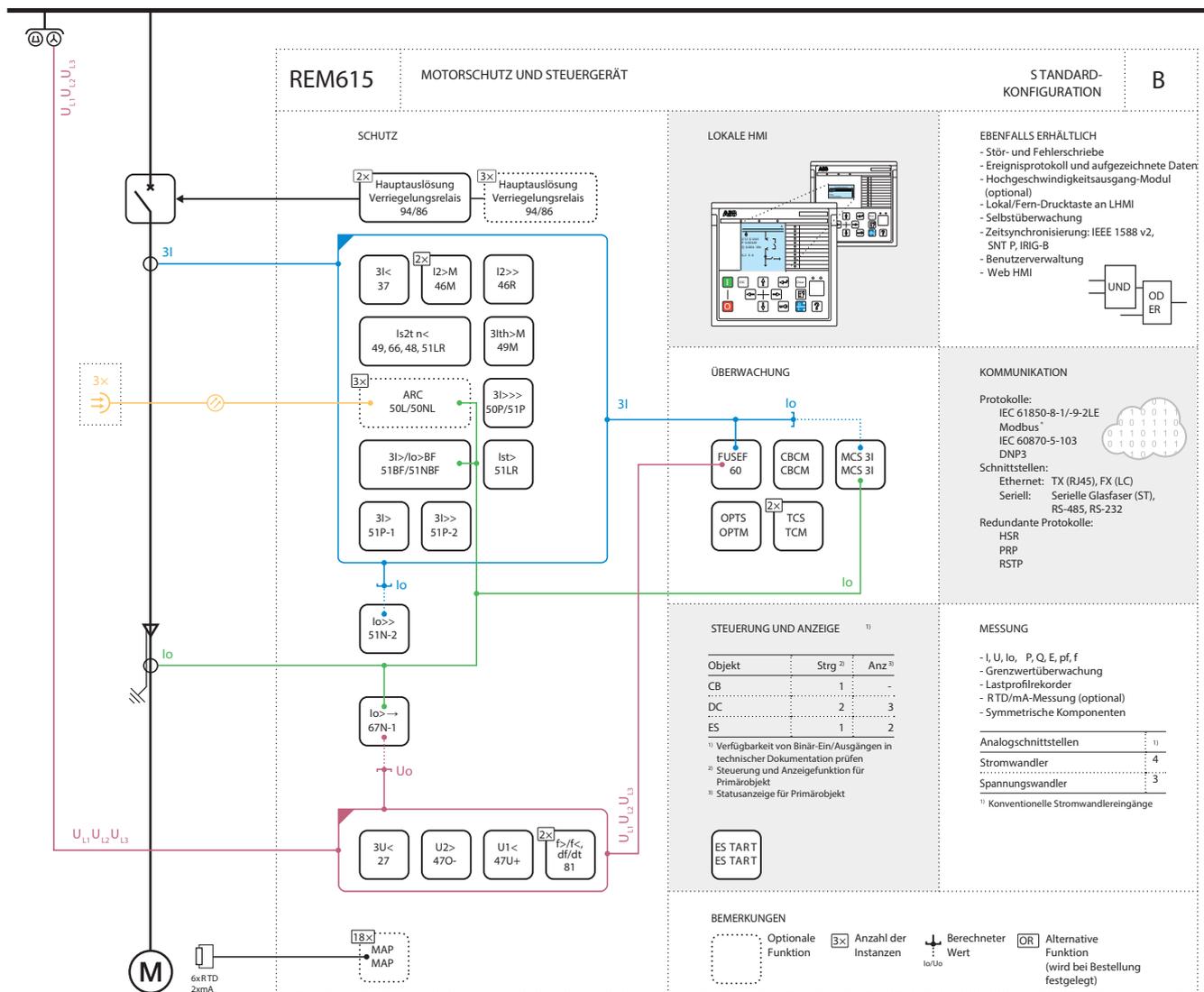


Abb. 55: Funktionsüberblick für Standardkonfiguration B

3.4.2.1 E/A-Standardverbindungen

Im Abschnitt für die Anschlüsse des Geräts sind die Anschlussstifte für jeden Ein- und Ausgang dargestellt.

Tabelle 17: *Standardverbindungen für Binäreingänge*

Binäreingang	Beschreibung
X110-BI1	Not-Neuanlaufunterdrückung
X110-BI2	Externe Auslösung
X110-BI3	Leistungsschalter geschlossen
X110-BI4	Leistungsschalter offen
X110-BI5	Spannungswandler Sekundär-Sicherungsautomat (MCB) offen
X110-BI6	Notstartoption
X110-BI7	Abschaltung zurücksetzen
X110-BI8	Parametersatz geändert

Tabelle 18: *Standardverbindungen für mA/RTD-Eingänge*

RTD/mA-Eingang	Standardverwendung
X130-AI1	-
X130-AI2	-
X130-AI3	Motorwicklung U-Temperatur
X130-AI4	Motorwicklung V-Temperatur
X130-AI5	Motorwicklung W-Temperatur
X130-AI6	Motor Kühllufttemperatur
X130-AI7	Motorlagertemperatur
X130-AI8	Motorumgebungstemperatur

Tabelle 19: *Standardverbindungen für Binärausgänge*

Binärausgang	Beschreibung
X100-PO1	Neuanlauf zulassen
X100-PO2	Schaltversager-Reserveschutzauslösung für den vorgelagerten Leistungsschalter
X100-SO1	Öffnenbefehl (für Schützenanwendungen)
X100-SO2	Anregungsanzeige
X100-PO3	Offener Leistungsschalter/Auslösung
X100-PO4	Leistungsschalter schließen
X110-SO1	Motoranlaufanzeige
X110-SO2	Thermischer Überlastalarm
X110-SO3	Spannungsschutzalarm
X110-SO4	Anregungsanzeige
X110-HSO1	Lichtbogenschutz (1) Auslösung aktiviert
X110-HSO2	Lichtbogenschutz (2) Auslösung aktiviert
X110-HSO3	Lichtbogenschutz (3) Auslösung aktiviert

Tabelle 20: *Standardverbindungen für LEDs*

LED	Beschreibung
1	Auslösung Kurzschlusschutz
2	Auslösung Erdfehlerschutz
3	Auslösung thermischer Überlastschutz
4	Kombinierte Auslöseanzeige der anderen Schutzfunktionen
5	Wiedereinschaltsperr
6	Auslösung Schalterversagerschutz
7	Störschreiber ausgelöst
8	Schalterversagerschutzalarm
9	Alarm für Auskreisüberwachung (TCS), Zähler Motorlaufzeit oder gemessener Kreisfehler
10	Auslösung Lichtbogenschutz
11	Notstart aktiviert

3.4.2.2

Standardeinstellungen für Störschreiber

Tabelle 21: *Standard-Analogkanäle für Störschreiber*

Kanal	Beschreibung
1	IL1
2	IL2
3	IL3
4	Io
5	U1
6	U2
7	U3
8	-
9	-
10	-
11	-
12	-

Tabelle 22: *Standard-Binärkanäle für Störschreiber*

Kanal	ID-Text	Triggerpegelmodus
1	PHLPTOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
2	PHIPTOC2 - Anregung	Positiv oder Anstieg
3	DEFLPDEF1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
4	EFHPTOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
5	MPTTR1 - Alarm	Triggerpegel aus
6	MPTTR1 - block. Neuanlauf	Triggerpegel aus
Tabelle wird auf der nächsten Seite fortgesetzt		

Kanal	ID-Text	Triggerpegelmodus
7	ESMGAPC1 - Notstart aktiviert	Triggerpegel aus
8	STTPMSU1 - Motorstart	Positiv oder Anstieg
9	STTPMSU1 - Einschaltsperr	Triggerpegel aus
10	MNSPTOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
11	MNSPTOC1 - block. Neuanlauf	Triggerpegel aus
12	MNSPTOC2 - Anregung	Positiv oder Anstieg
13	MNSPTOC2 - block. Neuanlauf	Triggerpegel aus
14	PREVPTOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
15	PHPTUV1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
16	PSPTUV1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
17	NSPTOV1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
18	FRPFRQ1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
19	FRPFRQ2 - Anregung	Positiv oder Anstieg
20	MAPGAPC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
21	MAPGAPC2 - Anregung	Positiv oder Anstieg
22	MAPGAPC3 - Anregung	Positiv oder Anstieg
23	CCBRBRF1 - tret	Triggerpegel aus
24	CCBRBRF1 - trbu	Triggerpegel aus
25	PHLPTOC1 - Auslösung	Triggerpegel aus
26	PHIPTOC2 - Auslösung	Triggerpegel aus
27	JAMPTOC1 - Auslösung	Triggerpegel aus
28	DEFLPDEF1 - Auslösung	Triggerpegel aus
	EFHPTOC2 - Auslösung	
29	MNSPTOC1 - Auslösung	Triggerpegel aus
	MNSPTOC2 - Auslösung	
30	PREVPTOC1 - Auslösung	Triggerpegel aus
31	LOFLPTUC1 - Auslösung	Triggerpegel aus
32	MPTR1 - Auslösung	Triggerpegel aus
33	PHPTUV1 - Auslösung	Triggerpegel aus
34	PSPTUV1 - Auslösung	Triggerpegel aus
35	NSPTOV1 - Auslösung	Triggerpegel aus
36	FRPFRQ1 - Auslösung	Triggerpegel aus
37	FRPFRQ2 - Auslösung	Triggerpegel aus
38	MAPGAPC1 - Auslösung	Triggerpegel aus
39	MAPGAPC2 - Auslösung	Triggerpegel aus
40	MAPGAPC3 - Auslösung	Triggerpegel aus
41	X110BI1 - Ext. Wiederanlaufsperr	Positiv oder Anstieg
42	X110BI2 - Ext. Auslösung	Triggerpegel aus
43	X110BI6 - Notstart aktiviert	Triggerpegel aus
Tabelle wird auf der nächsten Seite fortgesetzt		

Kanal	ID-Text	Triggerpegelmodus
44	X110BI3 - LS geschlossen	Triggerpegel aus
45	X110BI4 - LS geöffnet	Triggerpegel aus
46	X110BI7 - rst lockout	Triggerpegel aus
47	X110BI5 - Sicherungsautomat (MCB) geöffnet	Triggerpegel aus
48	X110BI8 - SG geändert	Triggerpegel aus
49	STTPMSU1 - opr iit	Positiv oder Anstieg
50	SEQSPVC1 - fusef 3ph	Triggerpegel aus
51	SEQSPVC1 - fusef u	Triggerpegel aus
52	CCSPVC1 - Fehler	Triggerpegel aus
53	ARCSARC1 - Lichtbogenerkennung	Triggerpegel aus
	ARCSARC2 - Lichtbogenerkennung	
	ARCSARC3 - Lichtbogenerkennung	
54	ARCSARC1 - Auslösung	Positiv oder Anstieg
55	ARCSARC2 - Auslösung	Positiv oder Anstieg
56	ARCSARC3 - Auslösung	Positiv oder Anstieg

3.4.3

Funktionsdiagramm

Die Funktionsdiagramme beschreiben die Eingangs-, Ausgangs-, Alarm LED- und Funktion-zu-Funktion-Anschlüsse in der Grundkonfiguration. Die Standardverbindungen können mit dem PCM600 gemäß den Anforderungen der jeweiligen Anwendung angezeigt und geändert werden.

Die Analogkanäle sind mit den verschiedenen Funktionsblöcken innerhalb der Standardkonfiguration des Geräts fest verbunden. Die 12 Analogkanäle, die für die Störschreiberfunktion zur Verfügung stehen, sind jedoch frei wählbar und Bestandteil der Parametereinstellungen des Störschreibers.

Die Leiterströme zum Gerät werden über einen Stromwandler eingespeist. Der Summenstrom zum Gerät wird entweder über die in Summenschaltung verbundene Stromwandler, einen externen Summenstromwandler oder einen über Sternpunkt verbundenen Stromwandler eingespeist oder intern berechnet.

Die Leiter-Erde-Spannungen zum Gerät werden über einen Spannungswandler eingespeist.

Das Gerät verfügt über sechs verschiedene Einstellgruppen, die abhängig von den individuellen Anforderungen eingestellt werden können. Jede Gruppe kann über die Einstellungen der jeweiligen Einstellgruppe im Gerät aktiviert und deaktiviert werden.

Je nach Kommunikationsprotokoll muss der erforderliche Funktionsblock in der Konfiguration instanziiert werden.

3.4.3.1 Funktionsdiagramme für den Schutz

In den Funktionsdiagrammen sind die Schutzfunktionen des Geräts detailliert und mit den werkseitig voreingestellten Standardverbindungen dargestellt.

Beim Überstrom- und Kurzschlusschutz stehen zwei Überstromstufen zur Verfügung. Die niedrige Stufe PHLPTOC1 kann für den Leiter-Überstromschutz verwendet werden, während die unverzögerte Stufe PHIPTOC1 für den Kurzschlusschutz verwendet werden kann. Die Auslösung von PHIPTOC1 wird standardmäßig von keiner Funktion blockiert und sie sollte über den Motoranlaufstrompegel eingestellt werden, um so unnötige Auslösungen zu vermeiden.

Die Motorlastblockierschutzfunktion JAMPTOC1 wird über die Motoranlaufschutzfunktion blockiert.

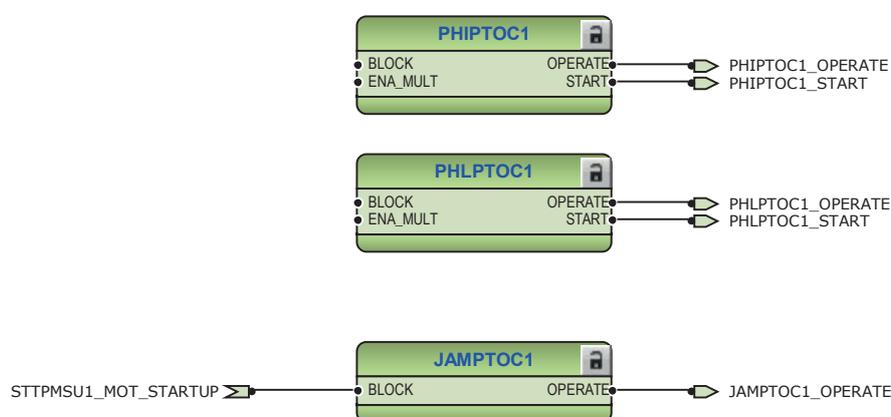


Abb. 56: Funktionen für den Leiter-Überstromschutz

Für Schiefkast stehen die zwei Schiefkastschutzstufen MNSPTOC1 und MNSPTOC2 zur Verfügung. Mit diesen Funktionen wird der Abgang vor Schiefkast geschützt. Eine Schiefkast in dem Netz, über das der Motor versorgt wird, führt zu einer Überhitzung des Motors.

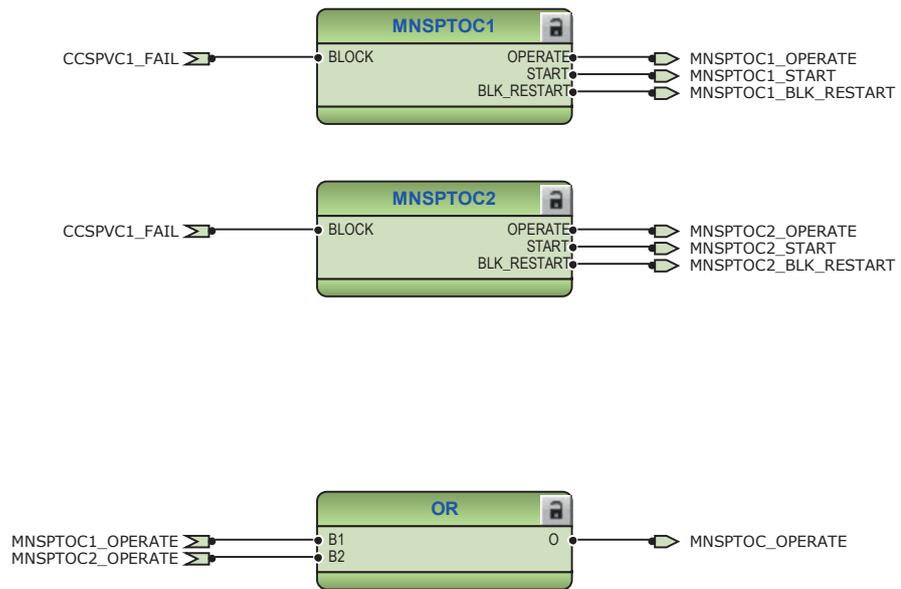


Abb. 57: Schiefastschutz

Die Drehfeldüberwachung PREVPTOC1 basiert auf dem berechneten Gegenkomponentenstrom. Sie erkennt während des Motorstarts auftretende zu hohe Gegenkomponentenstromwerte, die durch falsch angeschlossene Leiter verursacht werden, was wiederum dazu führt, dass der Motor in die entgegengesetzte Richtung läuft.

Der Schiefastschutz und die Drehfeldüberwachung werden blockiert, wenn die Stromkreisüberwachung im Strommesskreis einen Fehler erkennt.



Abb. 58: Funktion für die Drehfeldüberwachung

Mit einer Stufe des Erdfehlerschutzes EFHPTOC1 können Erdfehler erkannt werden, die z. B. durch Alterungserscheinungen an der Isolierung verursacht werden. Außerdem steht eine Schutzstufe DEFLPDEF1 zur Verfügung, die auch als Erdfehlerichtungsschutz 1. Stufe ohne erforderliche Verlagerungsspannung verwendet werden kann. Mit der Verlagerungsspannung können jedoch Erdfehler selektiv mit niedrigem Fehlerstrompegel erkannt werden und der offensichtliche Summenstrom, der z. B. durch eine teilweise Stromwandlersättigung beim Motoranlauf hervorgerufen wurde, kann separiert werden.

Der Erdfehlerichtungsschutz und der Erdfehlerschutz werden durch die Aktivierung der unverzögerten Stufe des Überstromschutzes blockiert.

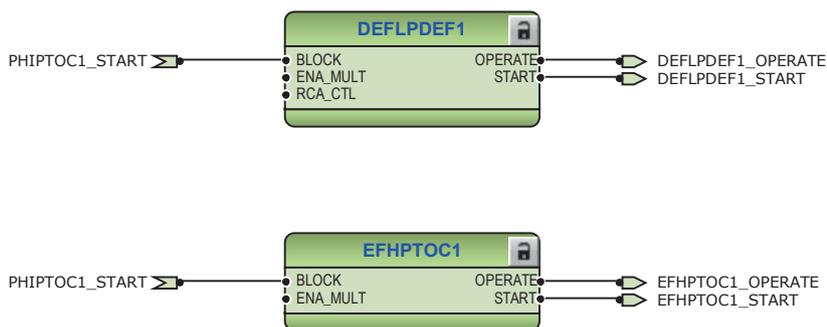


Abb. 59: Funktionen für den Erdfehlerschutz

Die Notstartfunktion ESMGAPC1 ermöglicht auch dann das Anlaufen des Motors, wenn der berechnete thermische Wert oder der kumulative Anlaufzeitähler den Neuanlauf blockiert. Der Notstart wird für zehn Minuten aktiviert, nachdem der ausgewählte Binäreingang X110:BI6 erregt wurde.

An der ansteigenden Flanke des Notstartsignals treten verschiedene Ereignisse auf.

- Der berechnete thermische Wert in MPTTR1 wird etwas unter den Wert für die Wiederanlaufsperrung gesetzt, um so mindestens einen Motoranlauf zu ermöglichen.
- Der Wert für den kumulativen Anlaufzeitähler STTPMSU1 wird etwas unter den eingestellten Wert für die Wiederanlaufsperrung gesetzt, um so mindestens einen Motoranlauf zu ermöglichen.
- Abhängig vom Einstellparameter *Zusätzl. AnregeWert* wird der eingestellte Ansprechwert der Funktion MAPGAPC1 erhöht oder verringert (nur, wenn das optionale RTD/mA-Modul vorhanden ist).
- Die Alarm-LED 11 wird aktiviert.

Ein neuer Notstart kann erst erfolgen, wenn das Notstartsignal zurückgesetzt wurde und die Notstartzeit verstrichen ist.

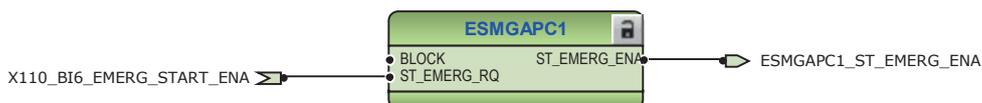


Abb. 60: Motornotstartfunktion

Der thermische Überlastschutz für Motoren MPTTR1 erkennt kurz- und langfristige Überlasten bei variierenden Lastbedingungen. Wenn für die Notstartfunktion die Notstartanforderung ausgegeben ist, wird der entsprechende Eingang der thermischen Überlastfunktion aktiviert. Die von der thermischen Überlastfunktion ausgegebene Wiederanlaufblockierung verhindert bei Überlast der Maschine das Schließen des Leistungsschalters. Durch die Notstartanforderung wird die Blockierung aufgehoben und der Benutzer kann den Motor wieder anlaufen lassen.

Wenn das Gerät mit RTD/mA-Karte bestellt wurde, kann die Motorumgebungstemperatur mit dem Eingang RTD X130:AI8 gemessen werden und wird an die thermische Überlastschutzfunktion MPTR1 übermittelt.



Abb. 61: Funktion für den thermischen Überstromschutz

Die Wiederanlaufsperrung wird über einen festgelegten Zeitraum aktiviert, wenn ein Leistungsschalter offen ist. Dies wird als Remanenzspannungsschutz bezeichnet, bei dem der Motor nach dem Öffnen des Leistungsschalters noch eine gedämpfte Remanenzspannung aufweist. Das erneute Schließen nach einer zu kurzen Zeit kann für die Maschine und andere Geräte eine erhöhte Belastung darstellen. Die Wartezeit des Remanenzspannungsschutzes kann über die Timerfunktion TPSGAPC1 festgelegt werden.

Die Wiederanlaufsperrung tritt unter verschiedenen Bedingungen auf.

- Wenn ein aktiver Auslösebefehl vorliegt
- Wenn die Motorstartüberwachung eine Sperre ausgegeben hat
- Wenn die Motorunwuchtfunktion eine Wiederanlaufblockierung ausgegeben hat
- Wenn eine externe Wiederanlaufsperrung über einen Binäreingang X120:BI4 aktiviert wurde

Mit der Motorstartüberwachungsfunktion STTPMSU1 wird das Starten des Motors überwacht, indem die dreiphasigen Ströme oder der Status des zugeschalteten Leistungsschalters des Motors überwacht wird. Wenn die Notstartanforderung über ESGAPC1 aktiviert wurde und STTPMSU1 verriegelt ist (wodurch ein Motorstart verhindert wird), wird die Verriegelung deaktiviert und der Notstart ermöglicht.

Die Stromaufwärtsblockierung vom Motorstart ist mit dem Binärausgang X110:SO1 verbunden. Über den Ausgang wird ein Blockiersignal an die relevante Überstromschutzstufe des Geräts bei der Einspeisungs-Bay gesendet.

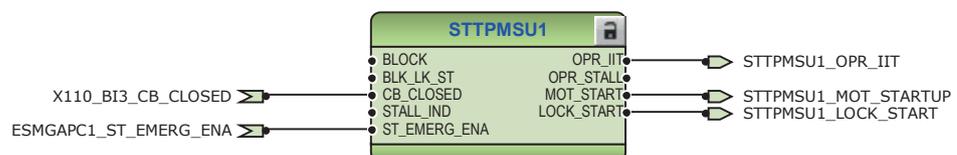


Abb. 62: Motorstartüberwachungsfunktion

Der Betriebsstundenzähler für Maschinen und Geräte MDSOPT1 liefert historische Daten seit der letzten Inbetriebnahme. Der Zähler zählt die gesamte Anzahl an Stunden, die der Motor in Betrieb war und erhöht diese Angabe entsprechend, wenn der zugeschaltete Leistungsschalter geschlossen ist.



Abb. 63: Motorbetriebsstundenzähler

Die Unterlastsituation wird von LOFLPTUC1 erkannt. Die Unterlastsituation tritt auf, wenn z.B. eine Pumpe beschädigt oder ein Förderband defekt ist.



Abb. 64: Unterlastschutzfunktion

Die optionale RTD/mA-Überwachung liefert mehrere Temperaturmessungen für den Motorschutz. Die Temperatur der Motorwicklungen U, V und W werden mit den Eingängen RTD X130:AI3, RTD X130:AI4 und RTD X130:AI5 gemessen. Die Messwerte sind von der Funktion X130 (RTD) zur Funktion MAX3 verbunden. Der maximale Temperaturwert wird dann an den analogen Multifunktionsschutz MAPGAPC1 übermittelt.

Die Motorkühllufttemperatur und die Motorlagertemperatur können mit den Eingängen RTD X130:AI6 und RTD X130:AI7 gemessen werden. Die Schutzfunktion von diesen Temperaturen steht über die Funktionen MAPGAPC2 und MAPGAPC3 zur Verfügung.

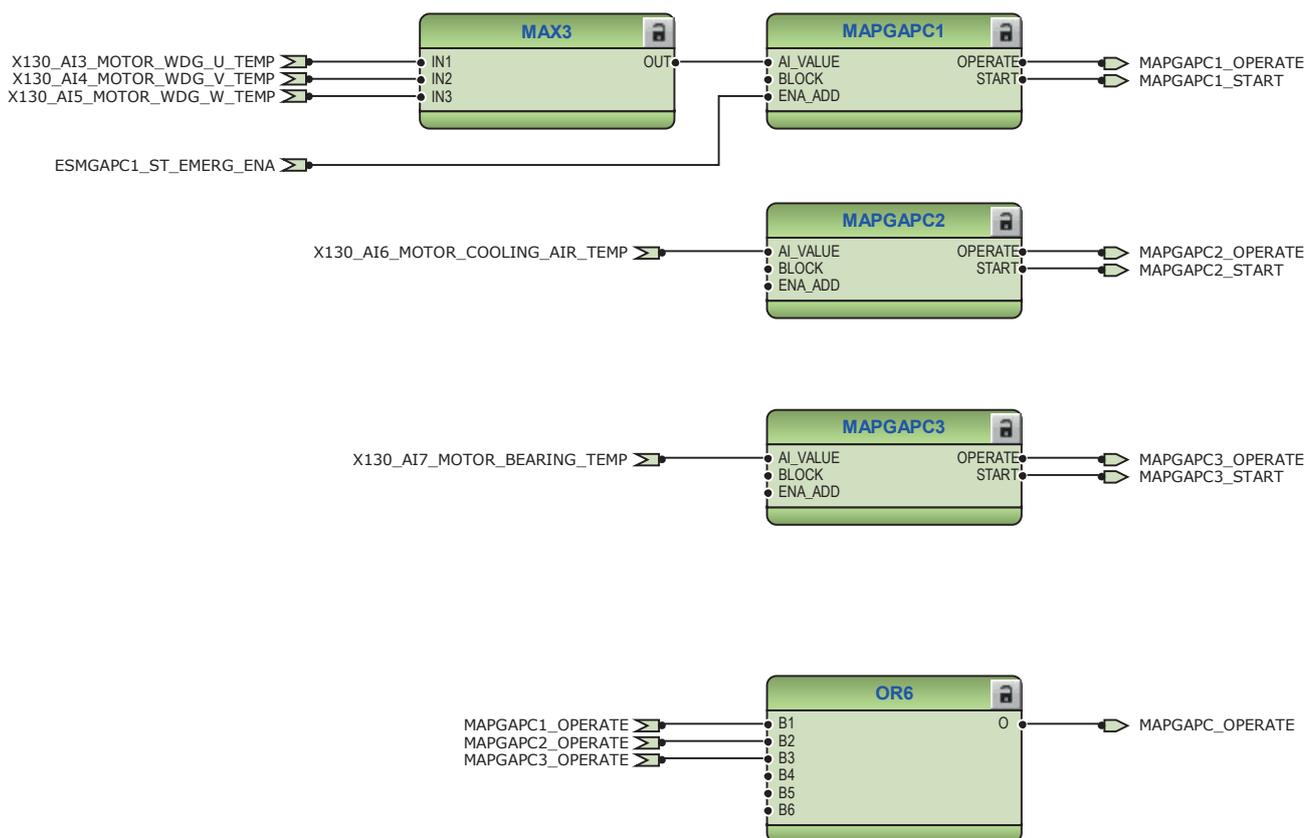


Abb. 65: Multifunktions-mA/RTD-Überwachung

Der Unterspannungsschutz PHPTUV1 bietet einen Schutz vor abnormalen Leiter-Erde-Spannungszuständen. Der Unterspannungsschutz PSPTUV1 und der Spannungsunsymmetrieschutz NSPTOV1 schützen die Maschine vor einer einphasigen übermäßigen Schiefast zwischen den Leitern und vor einer abnormalen Leiterfolge.

Ein Fehler im Spannungsmesskreis wird von der Automatenfall-Funktion erkannt. Die Aktivierung ist verbunden, um die Unterspannungsschutzfunktionen und die Funktionen des spannungsbasierten Unsymmetrieschutzes zu blockieren, um so ein fehlerhaftes Auslösen zu vermeiden. Der dreiphasige Unterspannungsschutz PHPTUV1 wird während des Motorstarts blockiert, um bei kurzen Spannungsabfällen eine unerwünschte Auslösung zu verhindern.

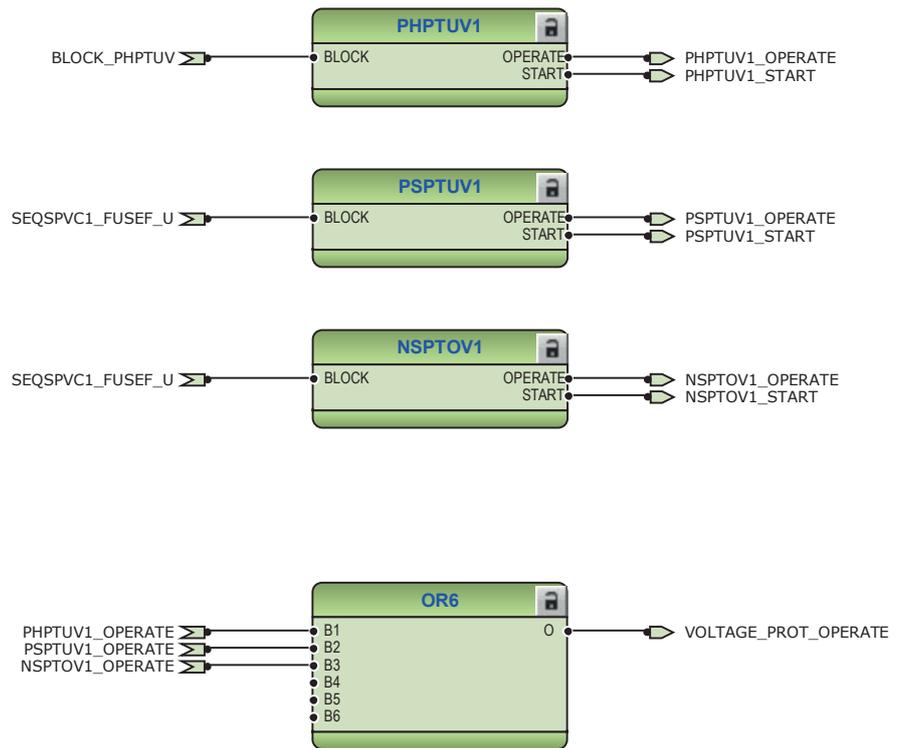


Abb. 66: Spannungsschutzfunktion

Es gibt zwei Frequenzschutzstufen FRPFRQ1 und FRPFRQ2. Mit diesen Funktionen wird der Motor vor abnormalen Netzfrequenzen geschützt.

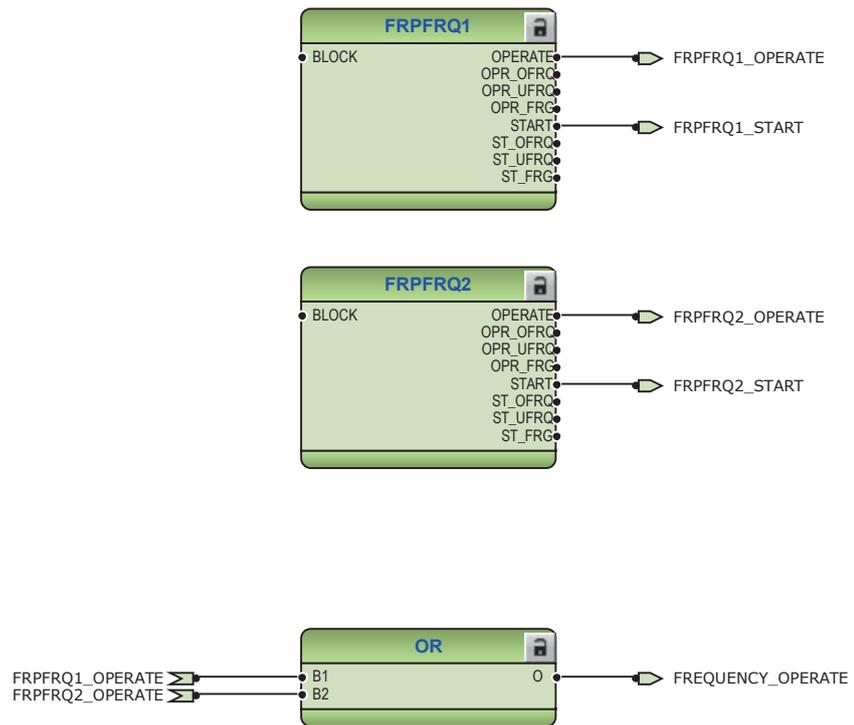


Abb. 67: Frequenzschutzfunktion

Der Schaltersversagerschutz CCBRBRF1 wird über den START-Eingang durch mehrere verschiedene Schutzfunktionen im Gerät aktiviert. Der Schaltersversagerschutz bietet verschiedene Betriebsmodi in Verbindung mit der Position des Leistungsschalters und den gemessenen Leiter- und Summenströmen.

Die Schaltersversagerschutzfunktion hat zwei Auslöseausgänge: TRRET und TRBU. Der Auslöseausgang TRRET wird für die Wiederauslösung seines eigenen Leistungsschalters durch TRPPTRC2_TRIP verwendet. Der Ausgang TRBU wird für die Reserveauslösung am Leistungsschalter im vorgeschalteten Abgang verwendet. Hierfür ist das Signal des Auslöseausgangs TRBU mit dem Binärausgang X100:PO2 verbunden.

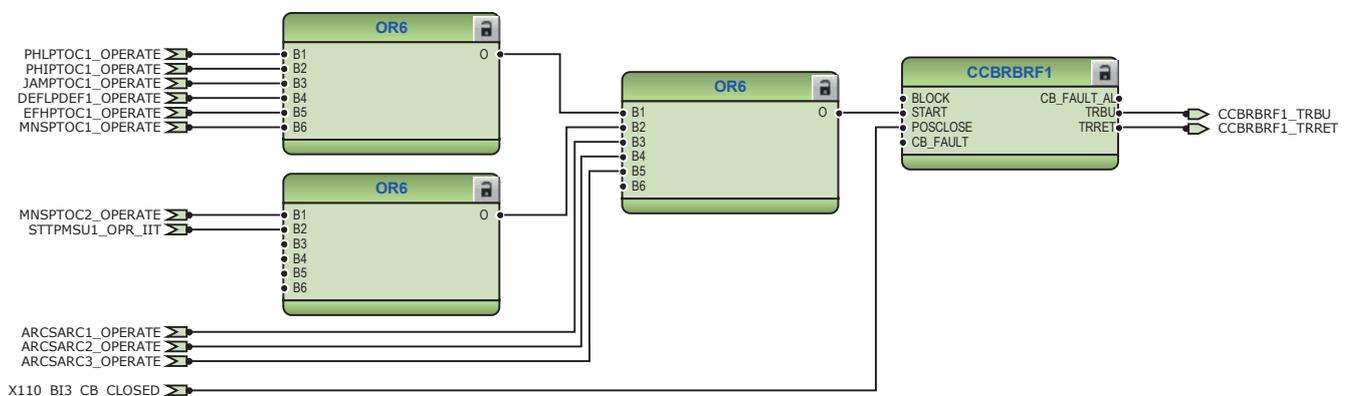


Abb. 68: Schaltersversagerschutzfunktion

Drei Lichtbogenschutzstufen ARCSARC1...3 sind als optionale Funktion vorhanden. Der Lichtbogenschutz umfasst individuelle Funktionsblöcke für drei Lichtbogensensoren, die an das Gerät angeschlossen werden können. Jeder Lichtbogenschutz-Funktionsblock besitzt zwei verschiedene Betriebsmodi, mit oder ohne Leiter- und Summenstromprüfung.

Die Auslösesignale von ARCSARC1...3 sind mit den beiden Auslöselogiken TRPPTRC1 und TRPPTRC2 verbunden. Wird das Gerät mit den optionalen Hochgeschwindigkeitsausgängen bestellt, sind die individuellen Auslösesignale von ARCSARC1..3 mit der dedizierten Auslöselogik TRPPTRC3...5 verbunden. Die Ausgänge von TRPPTRC3...5 sind an den Hochgeschwindigkeitsausgängen X110:HSO1, X110:HSO2 und X110:HSO3 verfügbar.

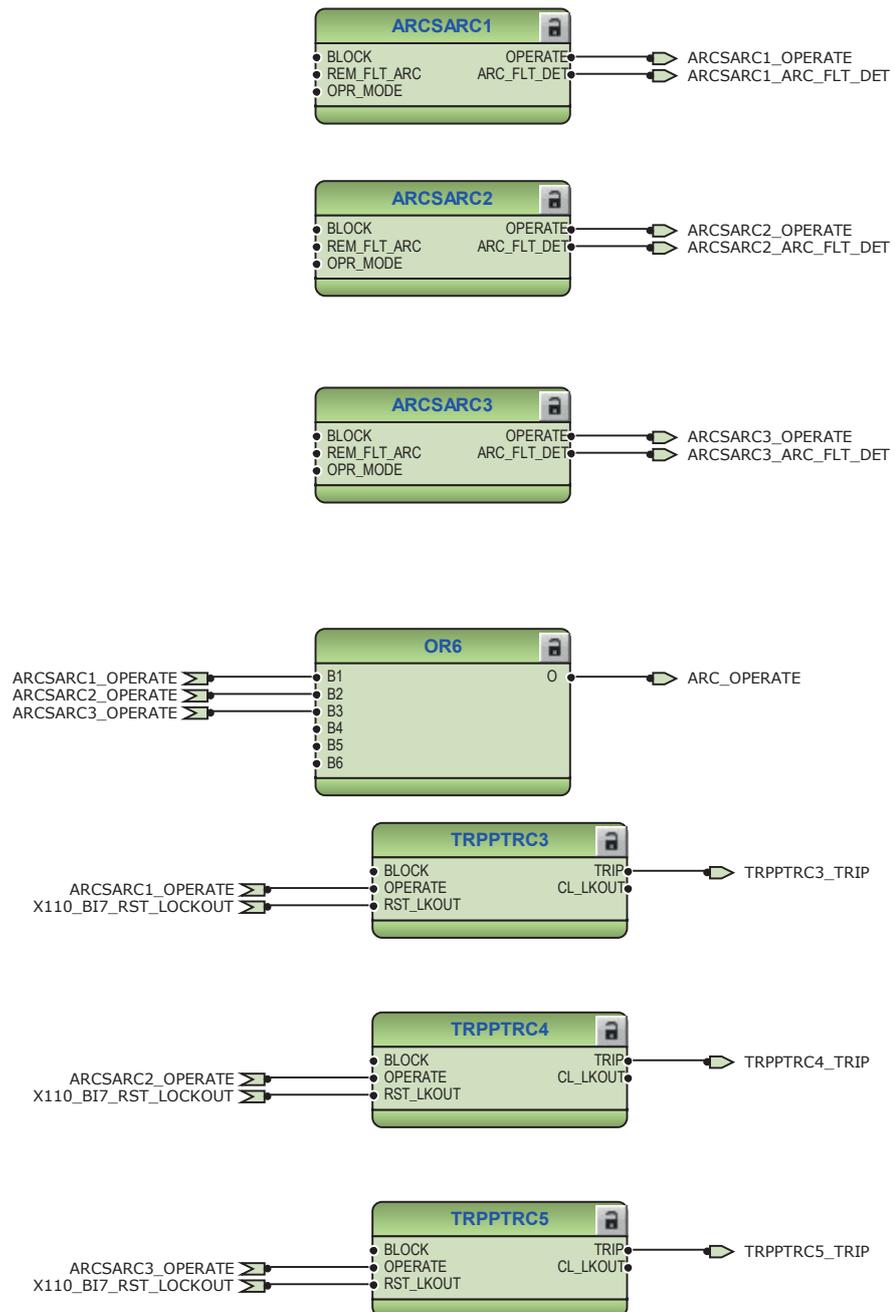


Abb. 69: Lichtbogenschutz mit entsprechenden HSO

Allgemeine Anregung und Auslösung von allen Funktionen sind mit dem Minimum-Impulszeitglied TPGAPC für das Einstellen der minimalen Impulsdauer für die Ausgänge verbunden. Der Ausgang von TPGAPC ist mit den Binärausgängen verbunden.

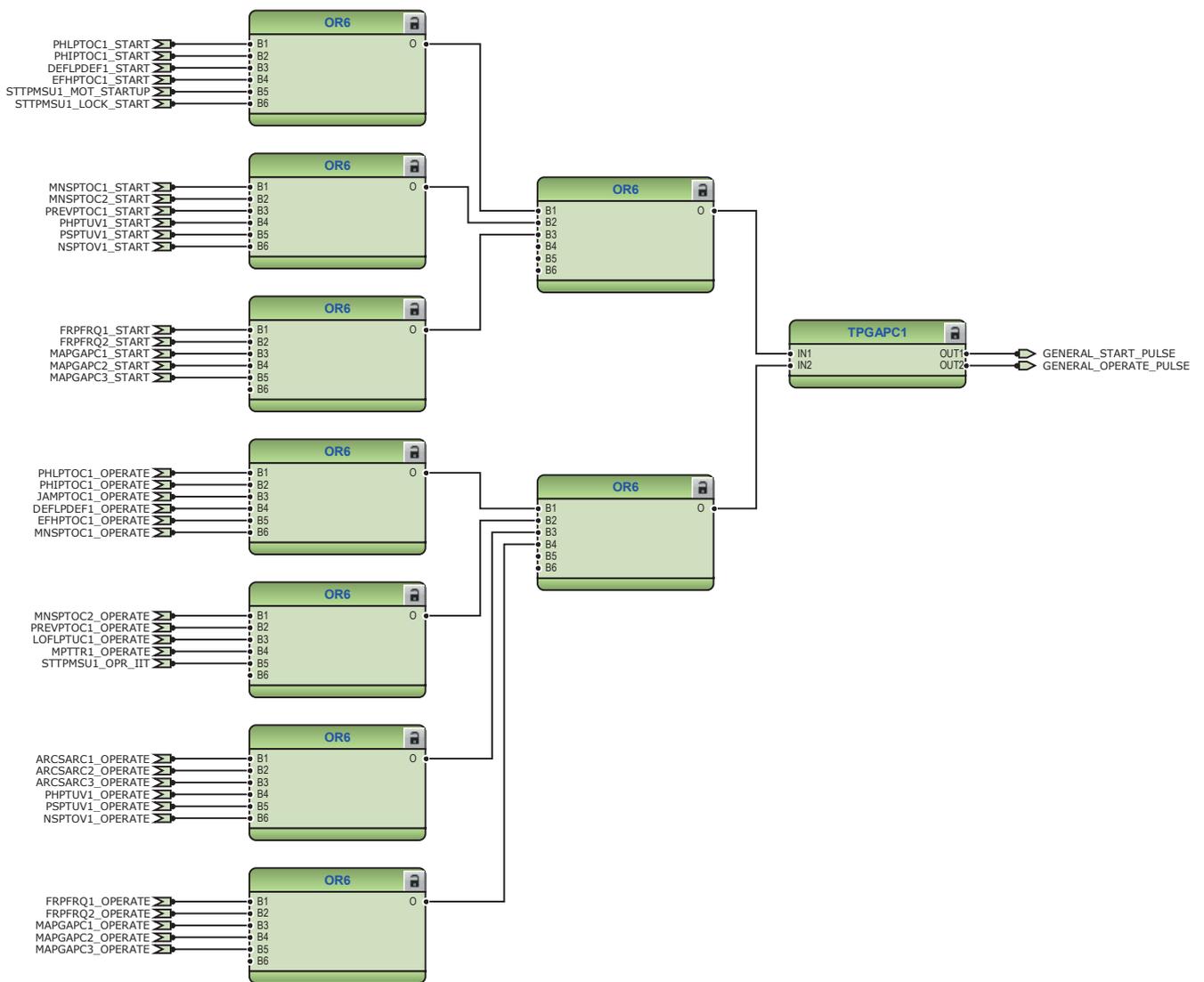


Abb. 70: Allgemeine Anregungs- und Auslösesignale

Die Auslösesignale der Schutzfunktionen sind mit der Auslöselogik TRPPTRC1 verbunden. Das Ausgangssignal dieser Auslöselogikfunktionen ist an den Binärausgängen X100:PO3 und X100:SO1 verfügbar. Mit den Auslöselogikfunktionen stehen Sperrfunktion, Ereignisgenerierung und Auslösesignal während der Einstellung zur Verfügung. Wenn der Sperrbetrieb ausgewählt ist, kann der Binäreingang X110:BI7 dem Eingang RST_LKOUT der Auslöselogik zugewiesen werden, um eine externe Rücksetzung mittels Drucktaster zu ermöglichen.

Wird das Gerät mit den optionalen Hochgeschwindigkeitsausgängen bestellt, stehen drei weitere Auslöselogiken TRPPTRC3...4 zur Verfügung.

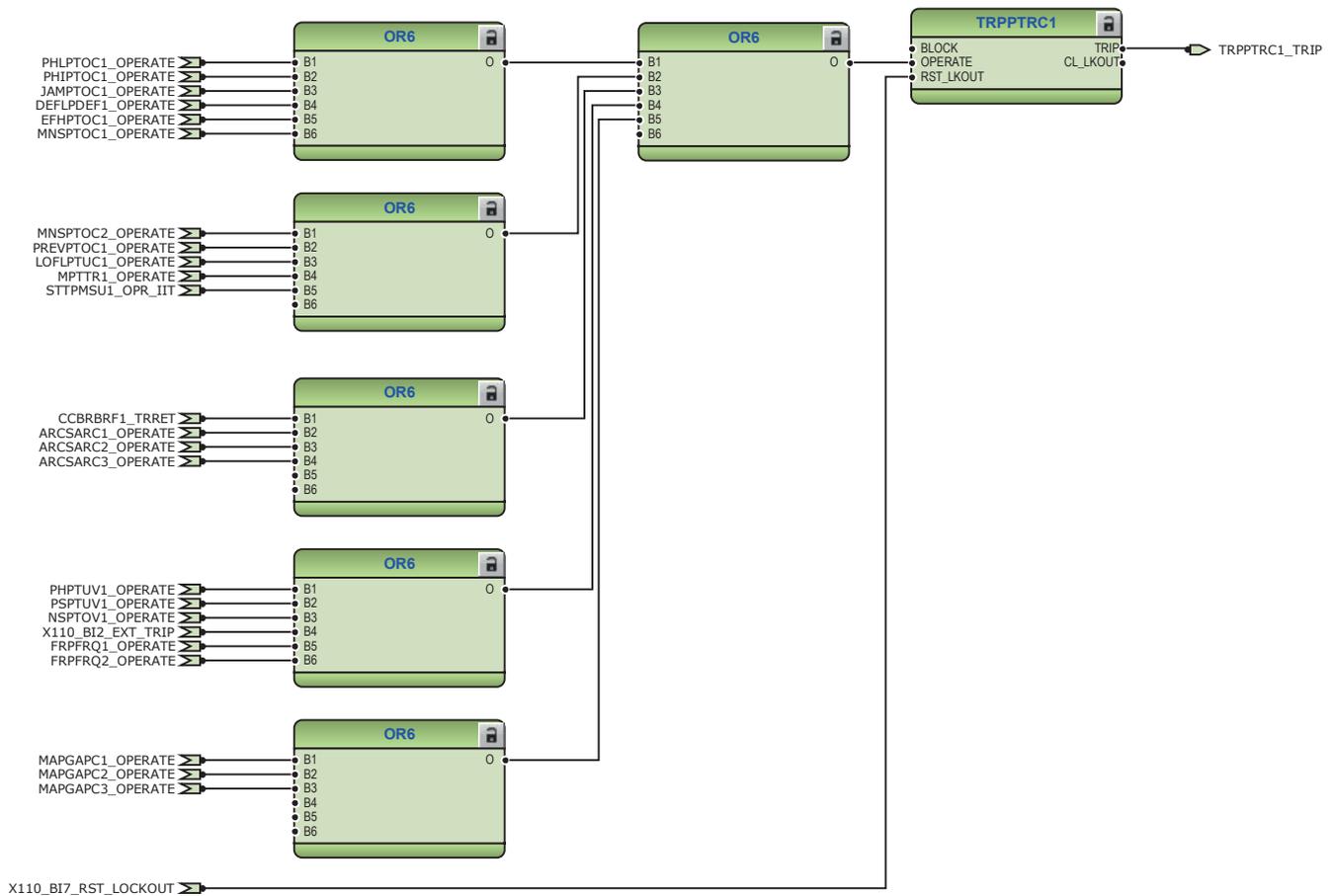


Abb. 71: Auslöselogik TRPPTRC1

3.4.3.2 Funktionsdiagramme für den Störschreiber

Alle START- und OPERATE-Ausgänge der Schutzstufen werden so geroutet, dass der Störschreiber ausgelöst wird oder (alternativ) dass der Störschreiber nur bei bestimmten Parametereinstellungen eine Aufzeichnung durchführt. Zusätzlich werden außerdem die ausgewählten Signale verschiedener Funktionen und die wenigen Binäreingänge mit dem Störschreiber verbunden.

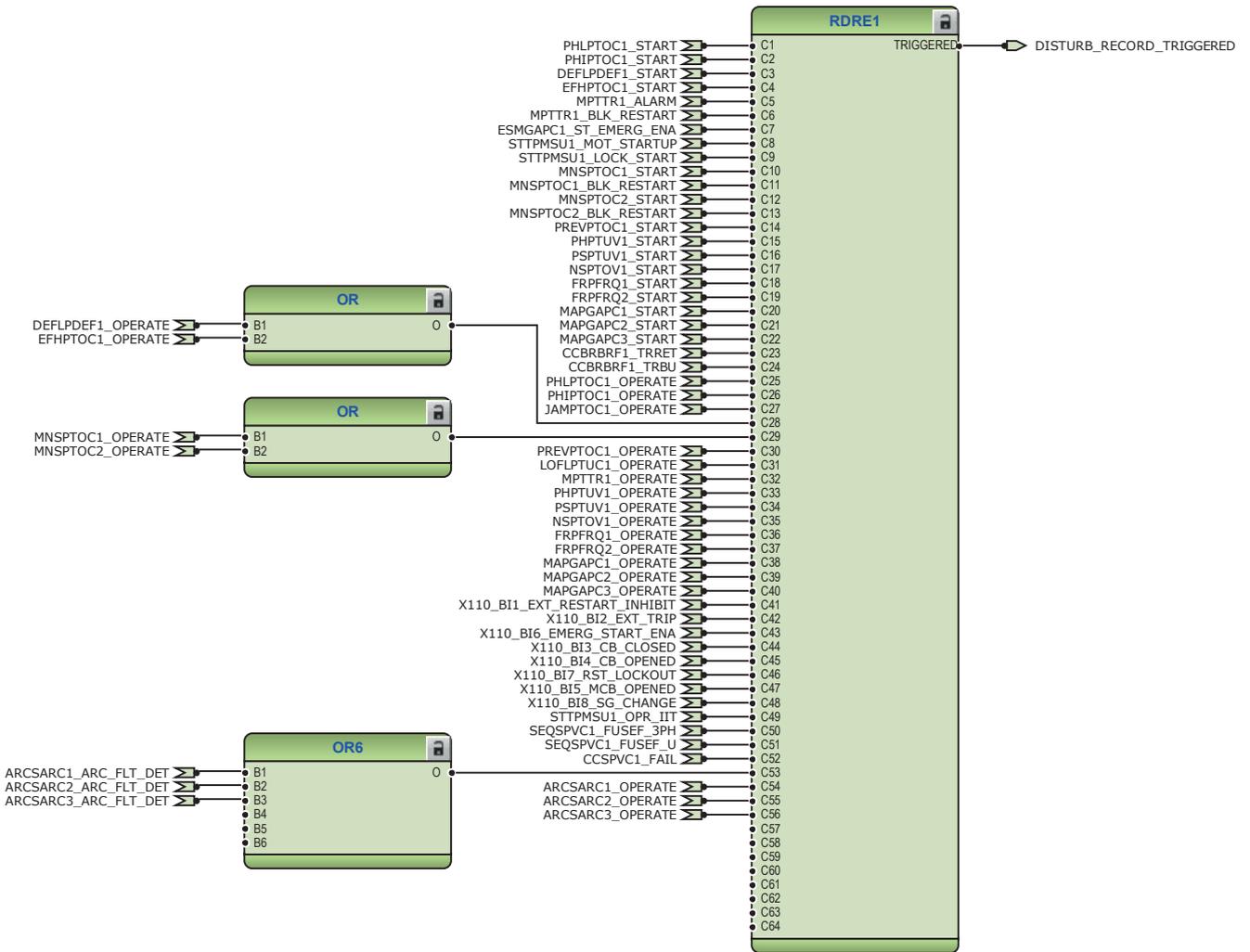


Abb. 72: Störschreiber

3.4.3.3 Funktionsdiagramme für Zustandsüberwachung

CCSPVC1 erkennt Fehler in den Strommesskreisen. Wenn ein Fehler erkannt wird, können mit diesem Signal die Stromschutzfunktionen blockiert werden, die die berechneten Sequenzanteilströme messen, und es kann eine unnötige Auslösung vermieden werden. Das BLOCK-Eingangssignal ist jedoch nicht in der Konfiguration verbunden.



Abb. 73: Funktion für die Stromwandlerkreisüberwachung

Die Automatenfall-Überwachung SEQSPVC1 erkennt Fehler in den Spannungsmesskreisen. Fehler, wie ein offener Sicherungsautomat (MCB), lösen einen Alarm aus.



Abb. 74: Funktion für die Automatenfallüberwachung

Die Leistungsschalterzustandsüberwachung SSCBR1 überwacht den Leistungsschalterstatus basierend auf den Informationen der verbundenen Binäreingänge und den gemessenen Strompegeln. SSCBR1 verfügt über verschiedene Überwachungsmethoden.

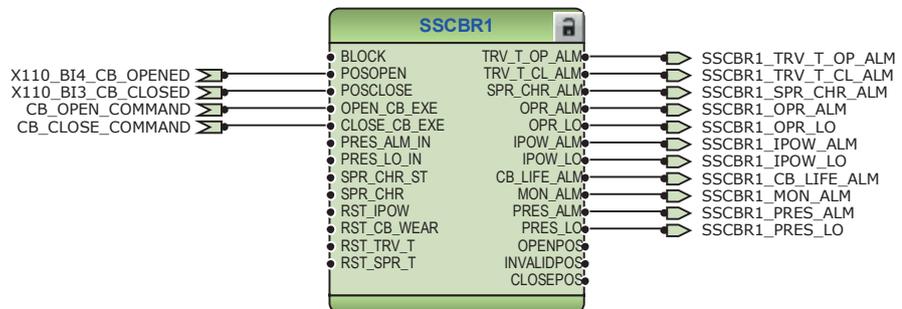


Abb. 75: Funktion für die Leistungsschalterzustandsüberwachung

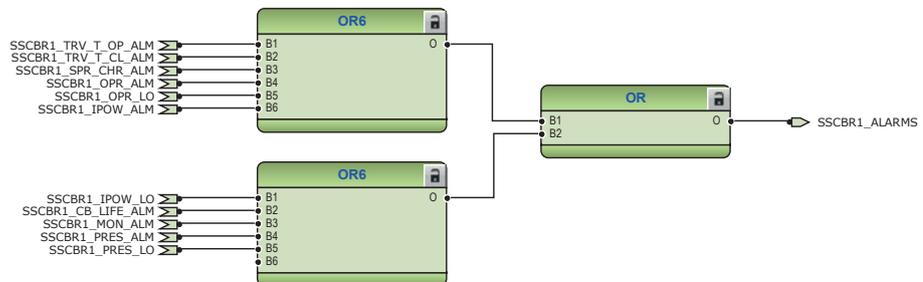


Abb. 76: Logik für Leistungsschalterüberwachungsalarm

Hierin sind zwei separate Funktionen für die Überwachung der Auslöseschaltkreise enthalten: TCSSCBR1 für Leistungsausgang X100:PO3 für Hauptauslösung und TCSSCBR2 für Leistungsausgang X100:PO4 für das Schließen des Leistungsschalters. Die Auskreisüberwachung TCSSCBR1 wird über die Hauptauslösung TRPPTRC1 und das Signal für die offene Stellung des Leistungsschalters blockiert. Die Auskreisüberwachung TCSSCBR2 wird durch das Signal für die geschlossene Position des Leistungsschalters blockiert.



Es wird erwartet, dass in der Auslösespule des Leistungsschalters, die parallel mit dem Arbeitshilfskontakt des Leistungsschalters verbunden ist, kein externer Widerstand vorhanden ist.

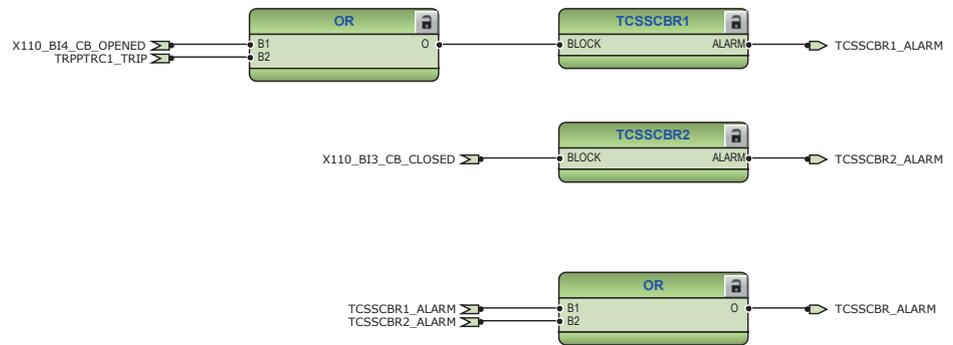


Abb. 77: Funktion für die Auskreisüberwachung

3.4.3.4

Funktionsdiagramme für Steuerung und Verriegelung

Das Schließen des Leistungsschalters wird ausgelöst, wenn der Eingang ENA_CLOSE aktiviert wird. Der Eingang kann über die Konfigurationslogik aktiviert werden, bei der es sich um eine Kombination aus den Statusanzeigen für den Trenner- oder Leistungsschalteinschub und die Position des Erdungsschalters sowie aus den Statusanzeigen der Auslösungslogik und der Gasdruckalarme und dem Federzugzustand des Leistungsschalters handelt. In der Konfiguration aktiviert die Auslöselogik nur das "Schließen zulassen"-Signal am Funktionsblock der Leistungsschaltersteuerung. Der Öffnungsvorgang für den Leistungsschalter ist immer zulässig.



Für die Anwendung benötigte, zusätzliche Signale können für das Öffnen und Schließen des Leistungsschalters verbunden werden.

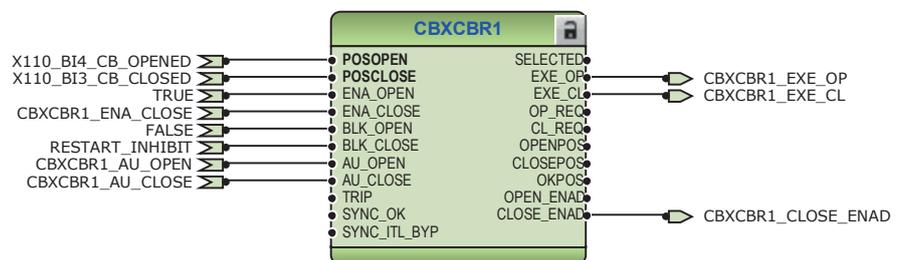


Abb. 78: Steuerungslogik des Leistungsschalters 1



Abb. 79: Signale für Einspule des Leistungsschalters 1

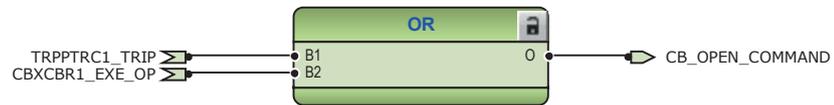


Abb. 80: Signale für Ausspule des Leistungsschalters 1

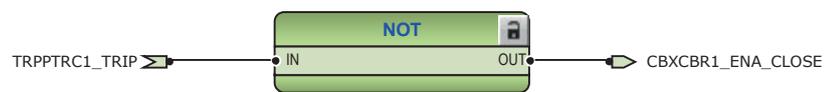


Abb. 81: "Schließen zulassen"-Logik des Leistungsschalters 1



Verbinden Sie Bedingungen mit höherer Priorität, bevor Sie den Leistungsschalter aktivieren. Diese Bedingungen können mit der Umgehungsoption der Funktion nicht umgangen werden.

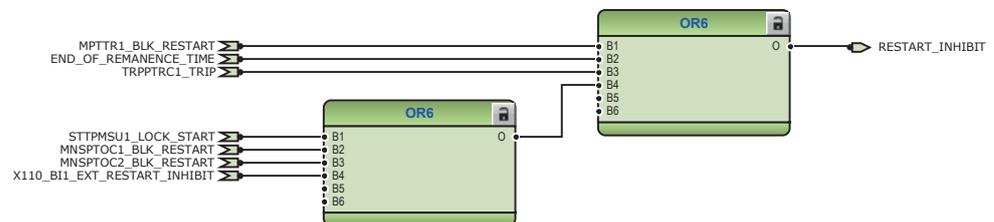


Abb. 82: "Schließen blockieren"-Logik des Leistungsschalters 1

Wenn der Motorwiederanlauf gesperrt ist, wird der Eingang BLK_CLOSE aktiviert und der Leistungsschalter kann nicht geschlossen werden. Wenn alle Bedingungen für das Schließen des Leistungsschalters erfüllt sind, wird der Ausgang CLOSE_ENAD von CBXCBR1 aktiviert und der Ausgang X100:PO1 wird geschlossen.

Die Konfiguration enthält auch die Wiederanlaufsperrung. Die Wiederanlaufsperrung tritt unter verschiedenen Bedingungen auf.

- Wenn ein aktiver Auslösebefehl vorliegt
- Wenn die Motorstartüberwachung eine Sperre ausgegeben hat
- Wenn die Motorunwuchtfunktion eine Wiederanlaufblockierung ausgegeben hat

- Der thermische Schutz hat eine Wiederanlaufblockierung ausgegeben.
- Wenn eine externe Wiederanlaufsperrung über einen Binäreingang X120:BI4 aktiviert wurde
- Zeit, während der Remanenzspannung anliegt.

Die Konfiguration umfasst die Logik für das Generieren der externen Befehle zum Schließen und Öffnen des Leistungsschalters, wenn sich das Gerät im lokalen oder Remote-Modus befindet.



Prüfen Sie die Logik für den externen Befehl zum Schließen des Leistungsschalters und passen Sie ihn für Ihre Anwendung an.



Verbinden Sie die zusätzlichen Signale für das Schließen und Öffnen des Leistungsschalters im lokalen oder Remote-Modus, sofern für die Anwendung zutreffend.

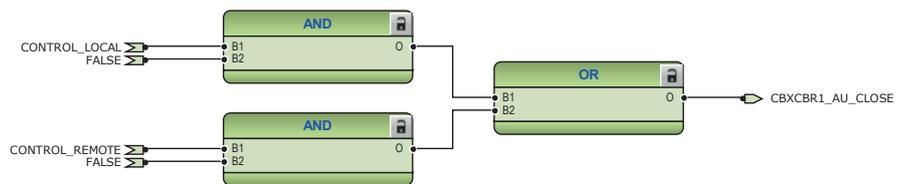


Abb. 83: Externer Befehl zum Schließen des Leistungsschalters 1

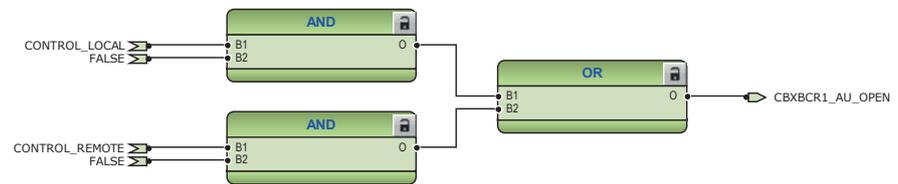


Abb. 84: Externer Befehl zum Öffnen des Leistungsschalters 1

3.4.3.5

Funktionsdiagramme für Messfunktionen

Die Leiterstromeingänge zum Gerät werden von der Strommessfunktion CMMXU1 gemessen. Der Stromeingang ist mit der X120-Karte in der Rückwand verbunden. Die Funktion Symmetrische Komponenten (Strom) CSMSQI1 misst den symmetrischen Strom, und die Funktion Summenstrommessung RESCMMXU1 misst den Summenstrom.

Die Leiter-Erde-Spannungseingänge zum Gerät werden von der Spannungsanzeigefunktion VMMXU1 gemessen. Der Spannungseingang ist mit der X130-Karte in der Rückwand verbunden. Die Funktion Symmetrische Komponenten der Spannung VSMSQI1 misst die symmetrische Spannung.

Die Messungen können im LHMI abgelesen werden und stehen über die Messoption in der Menüauswahl zur Verfügung. Auf der Grundlage der Einstellungen können die Funktionsblöcke für die gemessenen Stromwerte Signale für die untere Alarm- oder Warngrenze und für die hohe Alarm- oder Warngrenze generieren.

Die Frequenzmessung FMMXU1 des Netzes und die dreiphasige Leistungs- und Energieberechnung PEMMXU1 sind verfügbar. Der Lastprofilregistrierung LDPRLRC1 ist in der Übersicht mit den Messungen enthalten. Mit LDPRLRC1 kann der Lastverlauf des entsprechenden Abgangs beobachtet werden.



Abb. 85: Strommessung: Dreiphasige Strommessung



Abb. 86: Strommessung: Symmetrische Komponenten (Strom)



Abb. 87: Strommessung: Summenstrommessung



Abb. 88: Spannungsmessung: Dreiphasige Spannungsanzeige



Abb. 89: Spannungsmessung: Symmetrische Komponenten der Spannung



Abb. 90: Andere Messung: Frequenzmessung



Abb. 91: Andere Messung: Dreiphasige Leistungs- und Energieberechnung inkl. Leistungsfaktor



Abb. 92: Andere Messung: Datenüberwachung



Abb. 93: Andere Messung: Lastprofilregistrierung

3.4.3.6

Funktionsdiagramme für EA und Alarm-LEDs

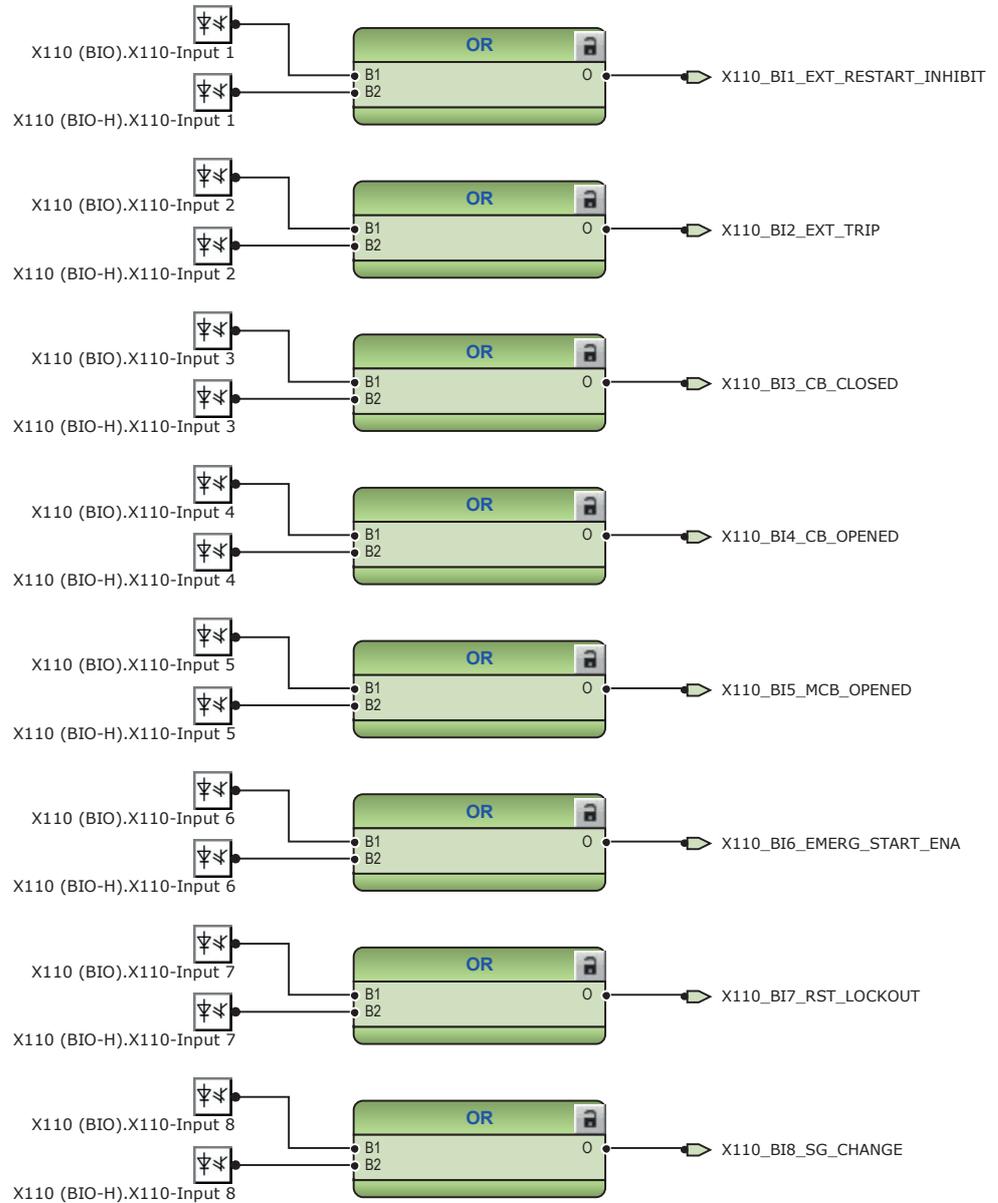


Abb. 94: Standard-Binäreingänge - X110

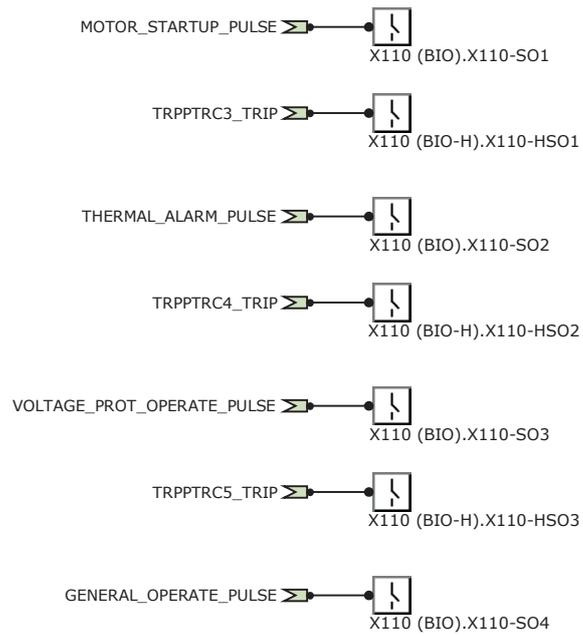


Abb. 95: Standard-Binärausgänge - X110

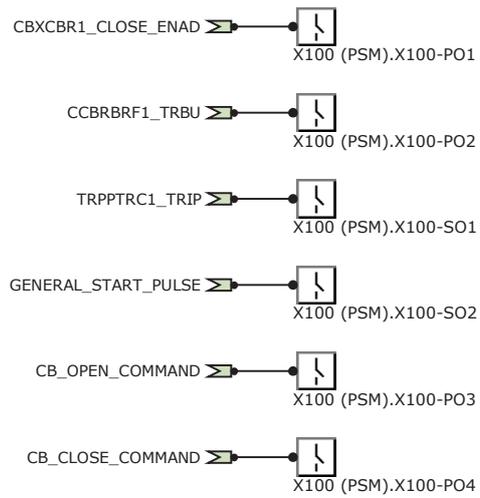


Abb. 96: Standard-Binärausgänge - X100

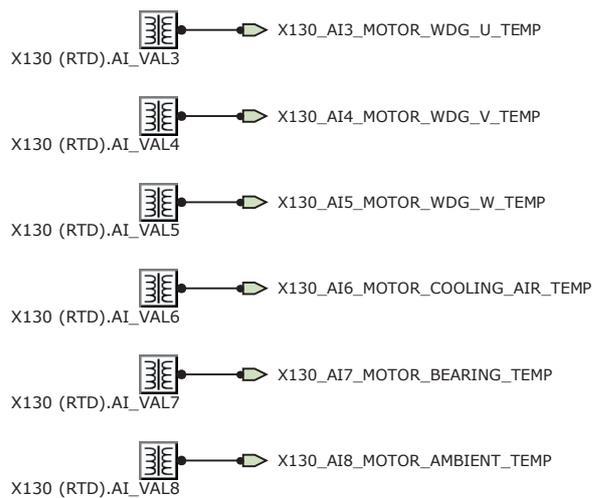
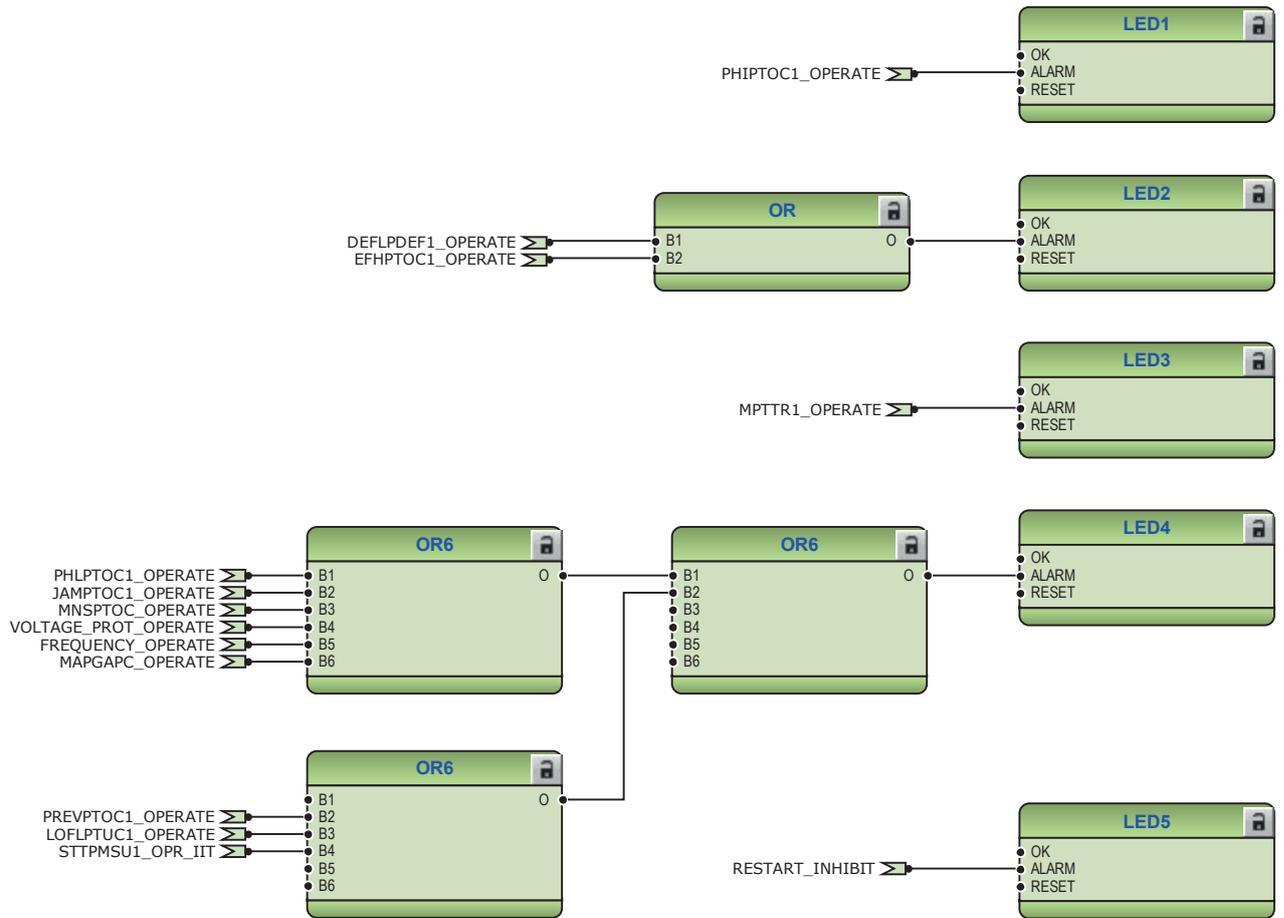


Abb. 97: mA/RTD-Standardeingänge - X130



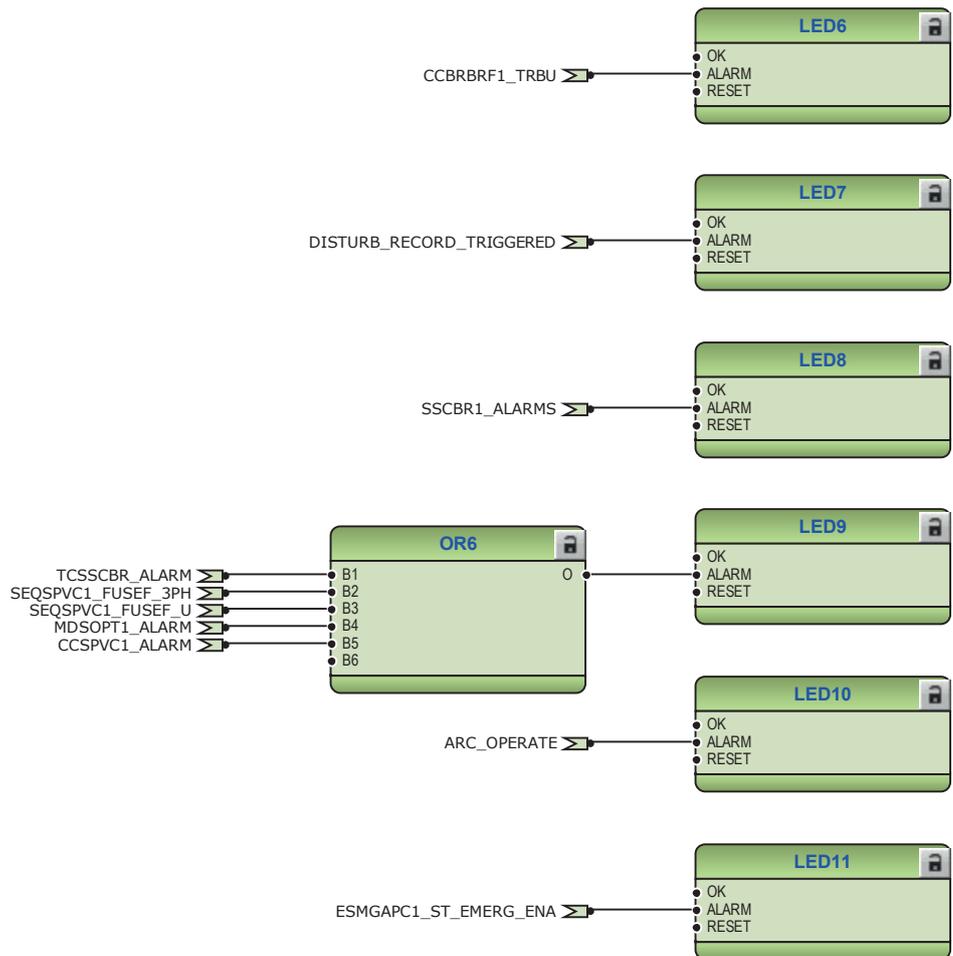


Abb. 98: Standard-LED-Anschlüsse

3.4.3.7

Funktionsdiagramme für andere Zeitglieder-Logik

Die Konfiguration enthält auch Spannungsauslöse-, Motoranlauf- und thermischen Alarm, Blockierlogik für Unterspannungsschutz und Logik für Remanenzspannung. Die Wiederanlaufperre wird über einen festgelegten Zeitraum aktiviert, wenn ein Leistungsschalter offen ist. Dies wird als Remanenzspannungsschutz bezeichnet, bei dem der Motor nach dem Öffnen des Leistungsschalters noch eine gedämpfte Remanenzspannung aufweist. Das erneute Schließen nach einer zu kurzen Zeit kann für die Maschine und andere Geräte eine erhöhte Belastung darstellen. Die Wartezeit des Remanenzspannungsschutzes kann über die Timerfunktion TPGAPC1 festgelegt werden.



Abb. 99: Zeitglieder-Logik für Spannungsschutz-Auslösealarm



Abb. 100: Zeitglieder-Logik für Motoranlauf- und thermischen Alarm



Fügen Sie die Signale für das Blockieren des Unterspannungsschutzes hinzu.

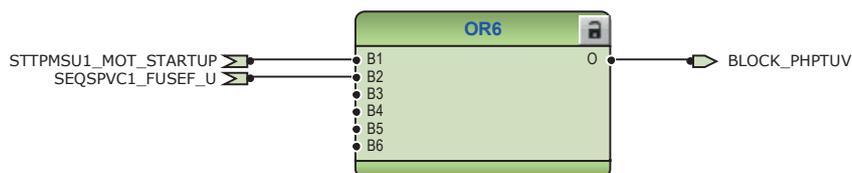


Abb. 101: Blockierlogik für Unterspannungsschutz



Abb. 102: Zeitglieder-Logik für Beseitigung der Remanenzspannung

3.4.3.8

Weitere Funktionen

Die Konfiguration umfasst einige Instanzen mit Multifunktionsschutz MAPGAPC sowie verschiedene Arten von Zeitgliedern und Steuerfunktionen. Diese Funktionen sind nicht in der Anwendungskonfiguration enthalten, können jedoch je nach Systemanforderungen ergänzt werden.

3.5

Standardkonfiguration C

3.5.1

Anwendungen

Die Standardkonfiguration für den Motorschutz mit Strom- und Spannungsschutz sowie Messfunktionen ist für umfassende Schutz- und Steuerungsfunktionen von asynchronen, über Leistungsschalter gesteuerten Motoren ausgelegt. Mit kleineren Modifikationen kann die Standardkonfiguration auch für schützgesteuerte Motoren verwendet werden.

Das Gerät wird werkseitig in einer Standardkonfiguration mit voreingestellten Parametern geliefert. Der Endbenutzer kann die eingehenden, ausgehenden und

internen Signale innerhalb des Geräts flexibel zuweisen und somit die Konfiguration noch besser an die verschiedenen Primärkreislayouts und die hierfür benötigten Funktionalitäten anpassen, indem die jeweilige interne Funktionalität mit dem PCM600 modifiziert wird.

3.5.2 Funktionen

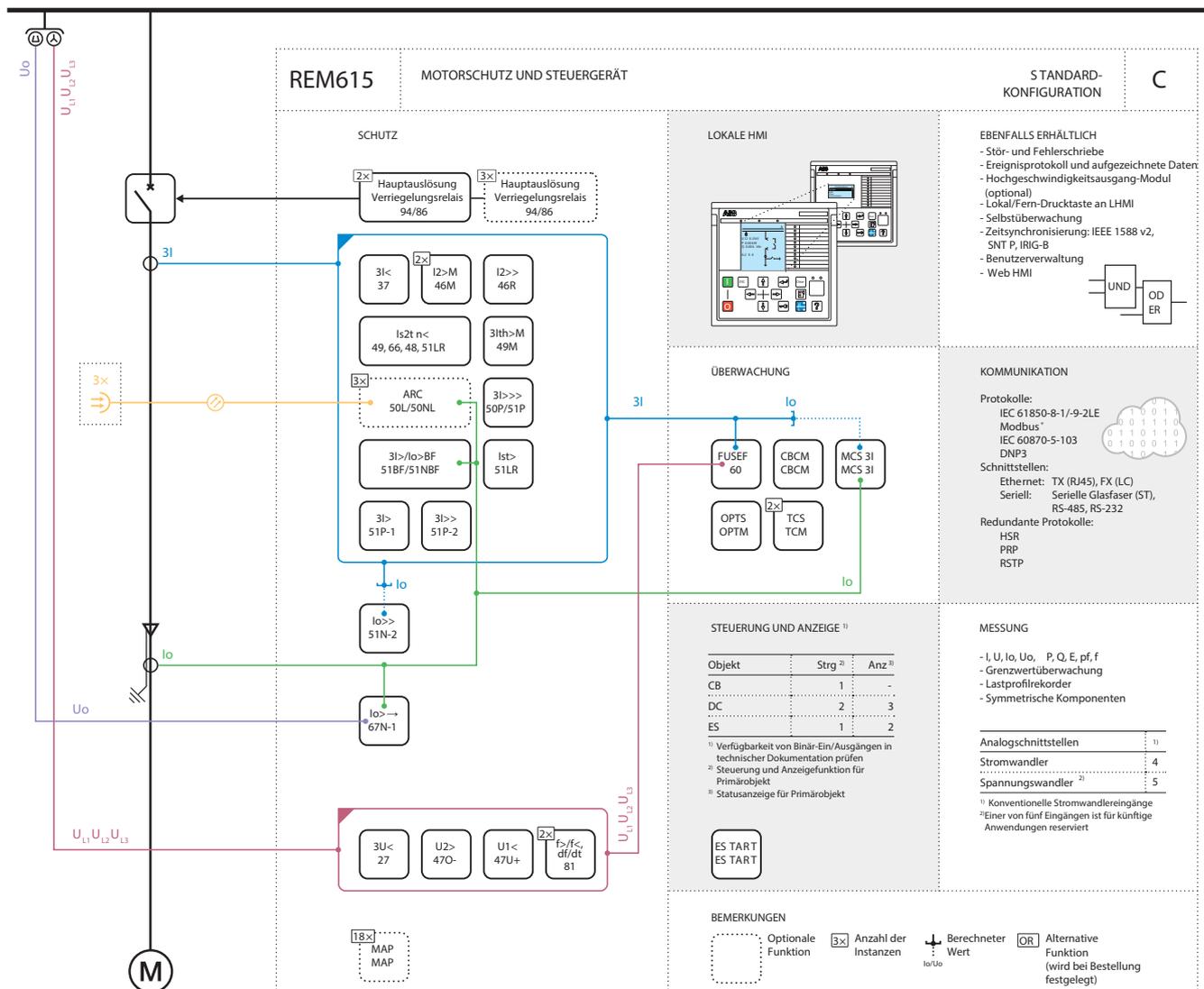


Abb. 103: Funktionsüberblick für Standardkonfiguration C

3.5.2.1 E/A-Standardverbindungen

Im Abschnitt für die Anschlüsse des Geräts sind die Anschlussstifte für jeden Ein- und Ausgang dargestellt.

Tabelle 23: *Standardverbindungen für Binäreingänge*

Binäreingang	Beschreibung
X110-BI1	Sicherungsautomat (MCB) offen
X110-BI2	Parametersatz geändert
X110-BI3	Drehrichtung
X110-BI4	Drehzahlschalter (Motorlauf)
X110-BI5	Trennschalter geschlossen/Leistungsschaltereinschub eingesetzt
X110-BI6	Trenner geschlossen/Leistungsschaltereinschub ausgebaut
X110-BI7	Erdungsschalter geschlossen
X110-BI8	Erdungsschalter offen
X120-BI1	Notstart zulassen
X120-BI2	Leistungsschalter geschlossen
X120-BI3	Leistungsschalter offen
X120-BI4	Abschaltung zurücksetzen
X130-BI1	Externe Neuanlaufsperr
X130-BI2	Externe Auslösung
X130-BI3	Gasdruckalarm
X130-BI4	Leistungsschalter für aufgezoene Feder

Tabelle 24: *Standardverbindungen für Binärausgänge*

Binärausgang	Beschreibung
X100-PO1	Neuanlauf zulassen
X100-PO2	Schalerversager-Reserveschutzauslösung für den vorgelagerten Leistungsschalter
X100-SO1	Öffnenbefehl (für Schützenwendungen)
X100-SO2	Auslöseanzeige
X100-PO3	Offener Leistungsschalter/Auslösung
X100-PO4	Leistungsschalter schließen
X110-SO1	Motoranlaufanzeige
X110-SO2	Thermischer Überlastalarm
X110-SO3	Schutzanregungsalarm
X110-HSO1	Lichtbogenschutz (1) Auslösung aktiviert
X110-HSO2	Lichtbogenschutz (2) Auslösung aktiviert
X110-HSO3	Lichtbogenschutz (3) Auslösung aktiviert

Tabelle 25: *Standardverbindungen für LEDs*

LED	Beschreibung
1	Auslösung Kurzschlusschutz
2	Auslösung Erdfehlerschutz
3	Auslösung thermischer Überlastschutz
Tabelle wird auf der nächsten Seite fortgesetzt	

LED	Beschreibung
4	Kombinierte Auslöseanzeige der anderen Schutzfunktionen
5	Wiedereinschaltsperr
6	Auslösung Schalterversagerschutz
7	Störschreiber ausgelöst
8	Schalterversagerschutzalarm
9	Alarm für Auskreisüberwachung (TCS), Zähler Motorlaufzeit oder gemessener Kreisfehler
10	Auslösung Lichtbogenschutz
11	Notstart aktiviert

3.5.2.2

Standardeinstellungen für Störschreiber

Tabelle 26: Standard-Analogkanäle für Störschreiber

Kanal	Beschreibung
1	IL1
2	IL2
3	IL3
4	Io
5	Uo
6	U1
7	U2
8	U3
9	-
10	-
11	-
12	-

Tabelle 27: Standard-Binärkanäle für Störschreiber

Kanal	ID-Text	Triggerpegelmodus
1	PHLPTOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
2	PHIPTOC2 - Anregung	Positiv oder Anstieg
3	DEFLPDEF1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
4	EFHPTOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
5	MPTTR1 - Alarm	Triggerpegel aus
6	MPTTR1 - block. Neuanlauf	Triggerpegel aus
7	ESMGAPC1 - Notstart aktiviert	Triggerpegel aus
8	STTPMSU1 - Motorstart	Positiv oder Anstieg
9	STTPMSU1 - Einschaltsperr	Triggerpegel aus

Tabelle wird auf der nächsten Seite fortgesetzt

Kanal	ID-Text	Triggerpegelmodus
10	MNSPTOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
11	MNSPTOC1 - block. Neuanlauf	Triggerpegel aus
12	MNSPTOC2 - Anregung	Positiv oder Anstieg
13	MNSPTOC2 - block. Neuanlauf	Triggerpegel aus
14	PREVPTOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
15	PHPTUV1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
16	PSPTUV1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
17	NSPTOV1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
18	FRPFRQ1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
19	FRPFRQ2 - Anregung	Positiv oder Anstieg
20	CCBRBRF1 - tret	Triggerpegel aus
21	CCBRBRF1 - trbu	Triggerpegel aus
22	PHLPTOC1 - Auslösung	Triggerpegel aus
23	PHIPTOC2 - Auslösung	Triggerpegel aus
24	JAMPTOC1 - Auslösung	Triggerpegel aus
25	DEFLPDEF1 - Auslösung	Triggerpegel aus
	EFHPTOC2 - Auslösung	
26	MNSPTOC1 - Auslösung	Triggerpegel aus
	MNSPTOC2 - Auslösung	
27	PREVPTOC1 - Auslösung	Triggerpegel aus
28	LOFLPTUC1 - Auslösung	Triggerpegel aus
29	MPTR1 - Auslösung	Triggerpegel aus
30	PHPTUV1 - Auslösung	Triggerpegel aus
31	PSPTUV1 - Auslösung	Triggerpegel aus
32	NSPTOV1 - Auslösung	Triggerpegel aus
33	FRPFRQ1 - Auslösung	Triggerpegel aus
34	FRPFRQ2 - Auslösung	Triggerpegel aus
35	X120BI1 - Notstart aktiviert	Triggerpegel aus
36	X120BI2 - LS geschlossen	Triggerpegel aus
37	X120BI3 - LS geöffnet	Triggerpegel aus
38	X130BI1 - Ext. Wiederanlaufsperr	Triggerpegel aus
39	X130BI2 - Ext. Auslösung	Positiv oder Anstieg
40	X130BI3 - Gasdruckalarm	Triggerpegel aus
41	X130BI4 - LS Feder gespannt	Triggerpegel aus
42	X110BI1 - Sicherungsautomat (MCB) geöffnet	Triggerpegel aus
43	X110BI2 - SG geändert	Triggerpegel aus
44	X110BI3 - Richtung drehen	Triggerpegel aus
45	X110BI4 - Drehzahlgeber	Triggerpegel aus
46	STTPMSU1 - opr iit	Positiv oder Anstieg

Tabelle wird auf der nächsten Seite fortgesetzt

Kanal	ID-Text	Triggerpegelmodus
47	STTPMSU1 - opr stall	Positiv oder Anstieg
48	SEQSPVC1 - fusef 3ph	Triggerpegel aus
49	SEQSPVC1 - fusef u	Triggerpegel aus
50	CCSPVC1 - Fehler	Triggerpegel aus
51	ARCSARC1 - Lichtbogenerkennung	Triggerpegel aus
	ARCSARC2 - Lichtbogenerkennung	
	ARCSARC3 - Lichtbogenerkennung	
52	ARCSARC1 - Auslösung	Positiv oder Anstieg
53	ARCSARC2 - Auslösung	Positiv oder Anstieg
54	ARCSARC3 - Auslösung	Positiv oder Anstieg

3.5.3 Funktionsdiagramm

Die Funktionsdiagramme beschreiben die Eingangs-, Ausgangs-, Alarm LED- und Funktion-zu-Funktion-Anschlüsse in der Grundkonfiguration. Die Standardverbindungen können mit dem PCM600 gemäß den Anforderungen der jeweiligen Anwendung angezeigt und geändert werden.

Die Analogkanäle sind mit den verschiedenen Funktionsblöcken innerhalb der Standardkonfiguration des Geräts fest verbunden. Die 12 Analogkanäle, die für die Störschreiberfunktion zur Verfügung stehen, sind jedoch frei auswählbar und Bestandteil der Parametereinstellungen des Störschreibers.

Die Leiterströme zum Gerät werden über einen Stromwandler eingespeist. Der Summenstrom zum Gerät wird entweder über die in Summenschaltung verbundene Stromwandler, einen externen Summenstromwandler oder einen über Sternpunkt verbundenen Stromwandler eingespeist oder intern berechnet.

Die Leiter-Erde-Spannungen zum Gerät werden über einen Spannungswandler eingespeist. Die Verlagerungsspannung zum Gerät wird entweder über die in Summenschaltung verbundene Spannungswandler oder über die offene Dreieckswicklung der Spannungswandler eingespeist oder intern berechnet.

Das Gerät verfügt über sechs verschiedene Einstellgruppen, die abhängig von den individuellen Anforderungen eingestellt werden können. Jede Gruppe kann über die Einstellungen der jeweiligen Einstellgruppe im Gerät aktiviert und deaktiviert werden.

Je nach Kommunikationsprotokoll muss der erforderliche Funktionsblock in der Konfiguration instanziiert werden.

3.5.3.1 Funktionsdiagramme für den Schutz

In den Funktionsdiagrammen sind die Schutzfunktionen des Geräts detailliert und mit den werkseitig voreingestellten Standardverbindungen dargestellt.

Beim Überstrom- und Kurzschlusschutz stehen zwei Überstromstufen zur Verfügung. Die niedrige Stufe PHLPTOC1 kann für den Leiter-Überstromschutz verwendet werden, während die unverzögerte Stufe PHIPTOC1 für den Kurzschlusschutz verwendet werden kann. Die Auslösung von PHIPTOC1 wird standardmäßig von keiner Funktion blockiert und sie sollte über den Motoranlaufstrompegel eingestellt werden, um so unnötige Auslösungen zu vermeiden. Die Motorlastblockierschutzfunktion JAMPTOC1 wird über die Motoranlaufschutzfunktion blockiert.

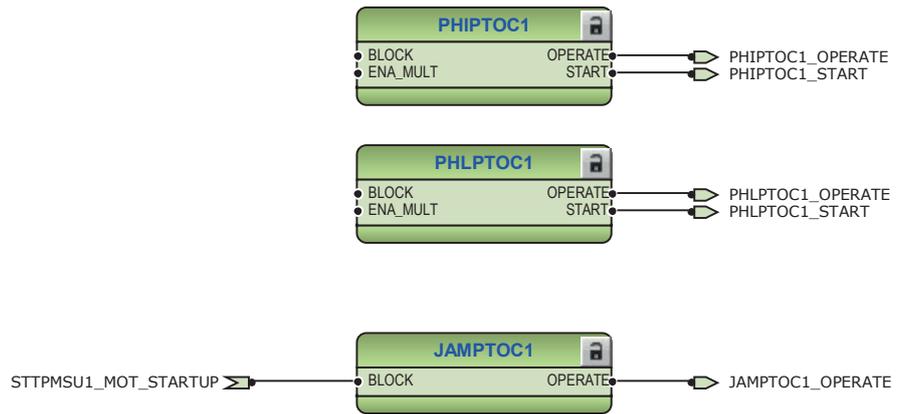


Abb. 104: Funktionen für den Leiter-Überstromschutz

Für Schiefkast stehen die zwei Schiefkastschutzstufen MNSPTOC1 und MNSPTOC2 zur Verfügung. Mit diesen Funktionen wird der Abgang vor Schiefkast geschützt. Eine Schiefkast in dem Netz, über das der Motor versorgt wird, führt zu einer Überhitzung des Motors.

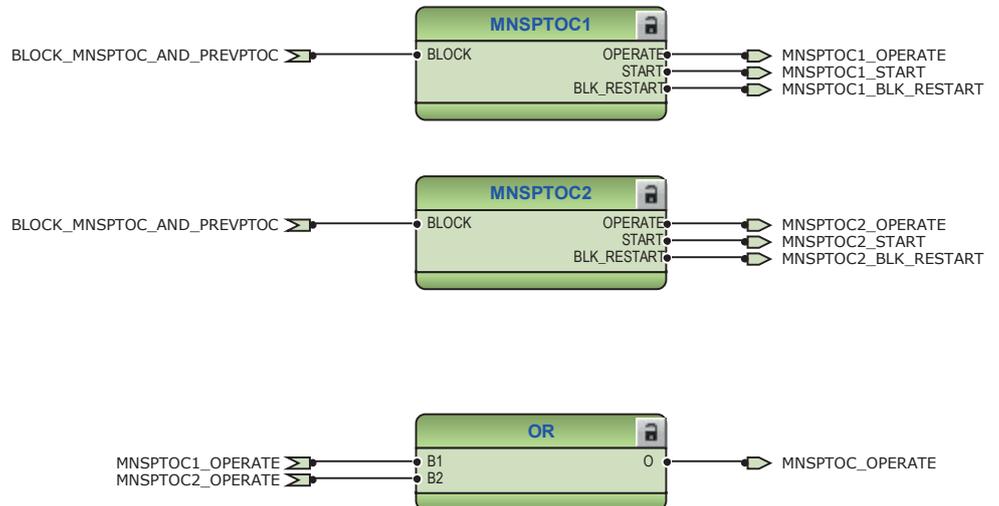


Abb. 105: Schiefkastschutz

Die Drehfeldüberwachung PREVPTOC1 basiert auf dem berechneten Gegenkomponentenstrom. Sie erkennt während des Motorstarts auftretende zu hohe Gegenkomponentenstromwerte, die durch falsch angeschlossene Leiter verursacht

werden, was wiederum dazu führt, dass der Motor in die entgegengesetzte Richtung läuft.

Der Schieflastschutz und die Drehfeldüberwachung werden blockiert, wenn die Stromkreisüberwachung im Strommesskreis einen Fehler erkennt oder wenn sich die Drehrichtung im Netz ändert.



Abb. 106: Funktion für die Drehfeldüberwachung

Mit einer Stufe des Erdfehlerschutzes EFHPTOC1 können Erdfehler erkannt werden, die z. B. durch Alterungserscheinungen an der Isolierung verursacht werden. Es steht eine Schutzstufe DEFLPDEF1 zur Verfügung, die auch als Erdfehlerrichtungsschutz 1. Stufe ohne erforderliche Verlagerungsspannung verwendet werden kann. Mit der Verlagerungsspannung können jedoch Erdfehler selektiv mit niedrigem Fehlerstrompegel erkannt werden und der offensichtliche Summenstrom, der z. B. durch eine teilweise Stromwandlersättigung beim Motoranlauf hervorgerufen wurde, kann separiert werden.

Der Erdfehlerrichtungsschutz und der Erdfehlerschutz werden durch die Aktivierung der unverzögerten Stufe des Überstromschutzes blockiert.

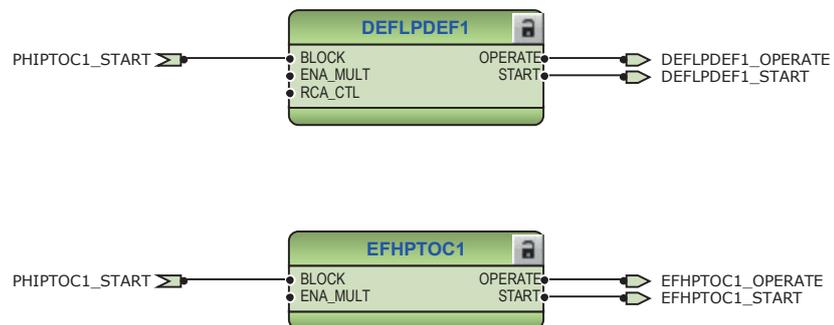


Abb. 107: Funktionen für den Erdfehlerschutz

Die Notstartfunktion ESMGAPC1 ermöglicht auch dann das Anlaufen des Motors, wenn der berechnete thermische Wert oder der kumulative Anlaufzeitähler den Neuanlauf blockiert. Der Notstart wird für zehn Minuten aktiviert, nachdem der ausgewählte Binäreingang X120:BI1 erregt wurde.

An der ansteigenden Flanke des Notstartsignals treten verschiedene Ereignisse auf.

- Der berechnete thermische Wert in MPTR1 wird etwas unter den Wert für die Wiederanlaufsperrung gesetzt, um so mindestens einen Motoranlauf zu ermöglichen.
- Der Wert für den kumulativen Anlaufzeitgeber STTPMSU1 wird etwas unter den eingestellten Wert für die Wiederanlaufsperrung gesetzt, um so mindestens einen Motoranlauf zu ermöglichen.
- Die Alarm-LED 11 wird aktiviert.

Ein neuer Notstart kann erst erfolgen, wenn das Notstartsignal zurückgesetzt wurde und die Notstartzeit verstrichen ist.

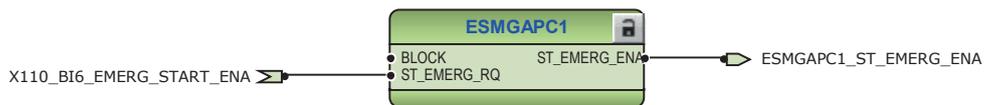


Abb. 108: Motorblockierfunktion

Der thermische Überlastschutz für Motoren MPTR1 erkennt kurz- und langfristige Überlasten bei variierenden Lastbedingungen. Wenn für die Notstartfunktion die Notstartanforderung ausgegeben ist, wird der entsprechende Eingang der thermischen Überlastfunktion aktiviert. Die von der thermischen Überlastfunktion ausgegebene Wiederanlaufblockierung verhindert bei Überlast der Maschine das Schließen des Leistungsschalters. Durch die Notstartanforderung wird die Blockierung aufgehoben und der Benutzer kann den Motor wieder anlaufen lassen.

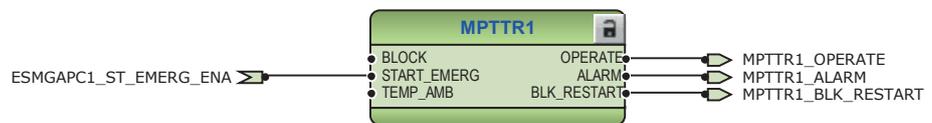


Abb. 109: Funktion für den thermischen Überstromschutz

Die Wiederanlaufsperrung wird über einen festgelegten Zeitraum aktiviert, wenn ein Leistungsschalter offen ist. Dies wird als Remanenzspannungsschutz bezeichnet, bei dem der Motor nach dem Öffnen des Leistungsschalters noch eine gedämpfte Remanenzspannung aufweist. Das erneute Schließen nach einer zu kurzen Zeit kann für die Maschine und andere Geräte eine erhöhte Belastung darstellen. Die Wartezeit des Remanenzspannungsschutzes kann über die Timerfunktion TPSGAPC1 festgelegt werden.

Die Wiederanlaufsperrung tritt unter verschiedenen Bedingungen auf.

- Wenn ein aktiver Auslösebefehl vorliegt
- Wenn die Motorstartüberwachung eine Sperre ausgegeben hat
- Wenn die Motorunwuchtfunktion eine Wiederanlaufblockierung ausgegeben hat
- Wenn eine externe Wiederanlaufsperrung über einen Binäreingang X130:BI1 aktiviert wurde

Mit der Motorstartüberwachungsfunktion STTPMSU1 wird das Starten des Motors überwacht, indem die dreiphasigen Ströme oder der Status des zugeschalteten

Leistungsschalters des Motors überwacht wird. Wenn die Notstartanforderung über ESMGAPC1 aktiviert wurde und STTPMSU1 verriegelt ist (wodurch ein Motorstart verhindert wird), wird die Verriegelung deaktiviert und der Notstart ermöglicht.

Die Stromaufwärtsblockierung vom Motorstart ist mit dem Binärausgang X110:SO1 verbunden. Über den Ausgang wird ein Blockiersignal an die relevante Überstromschutzstufe des Geräts am Einspeisungs-Feld gesendet.

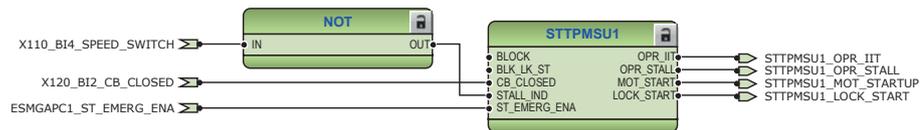


Abb. 110: Motorstartüberwachungsfunktion

Der Betriebsstundenzähler für Maschinen und Geräte MDSOPT1 liefert historische Daten seit der letzten Inbetriebnahme. Der Zähler zählt die gesamte Anzahl an Stunden, die der Motor in Betrieb war und erhöht diese Angabe entsprechend, wenn der zugeschaltete Leistungsschalter geschlossen ist.



Abb. 111: Motorbetriebsstundenzähler

Die Unterlastsituation wird von LOFLPTUC1 erkannt. Die Unterlastsituation tritt auf, wenn z.B. eine Pumpe beschädigt oder ein Förderband defekt ist.

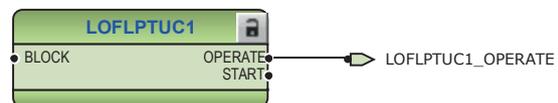


Abb. 112: Unterlast

Der Unterspannungsschutz PHPTUV1 bietet einen Schutz vor abnormalen Leiter-Erde-Spannungszuständen. Der Unterspannungsschutz PSPTUV und der Spannungsunsymmetrieschutz NSPTOV schützen die Maschine vor einer einphasigen übermäßigen Schiefkast zwischen den Leitern und vor einer abnormalen Leiterfolge.

Ein Fehler im Spannungsmesskreis wird von der Automatenfall-Funktion erkannt. Die Aktivierung ist verbunden, um die Unterspannungsschutzfunktionen und die Funktionen des spannungsbasierten Unsymmetrieschutzes zu blockieren, um so ein fehlerhaftes Auslösen zu vermeiden. Der dreiphasige Unterspannungsschutz PHPTUV1 wird während des Motorstarts blockiert, um bei kurzen Spannungsabfällen eine unerwünschte Auslösung zu verhindern, während der Unterspannungs- und Schiefkastschutz blockiert wird, wenn sich die Drehrichtung im Netz ändert.

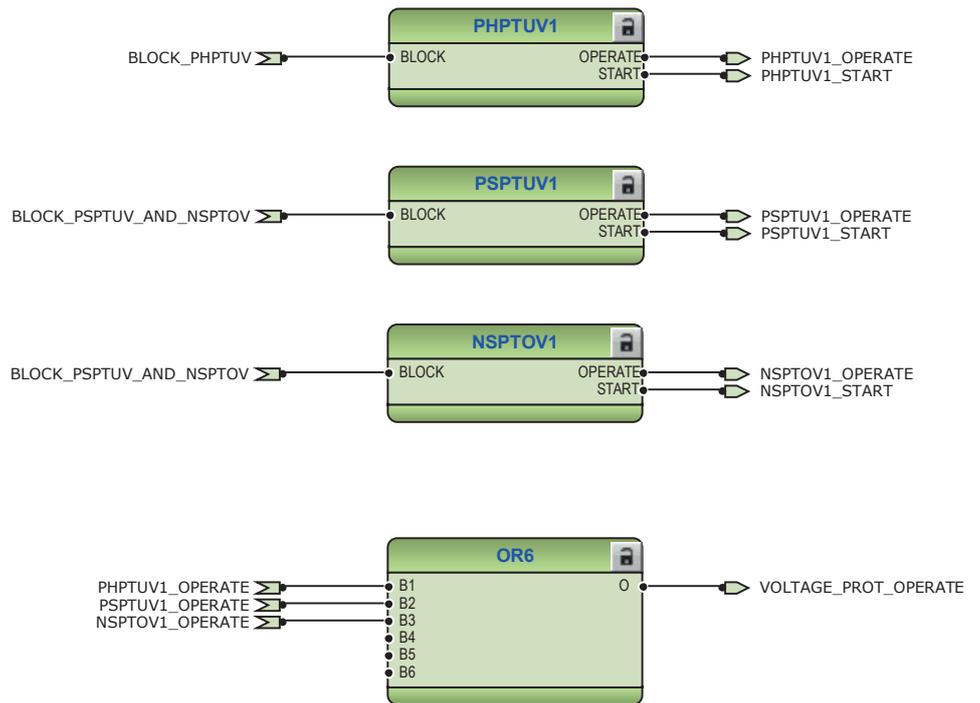


Abb. 113: *Unterspannungs- und Schiefastschutzfunktion*

Es gibt zwei Frequenzschutzstufen FRPFRQ1 und FRPFRQ2. Mit diesen Funktionen wird der Motor vor abnormalen Netzfrequenzen geschützt.

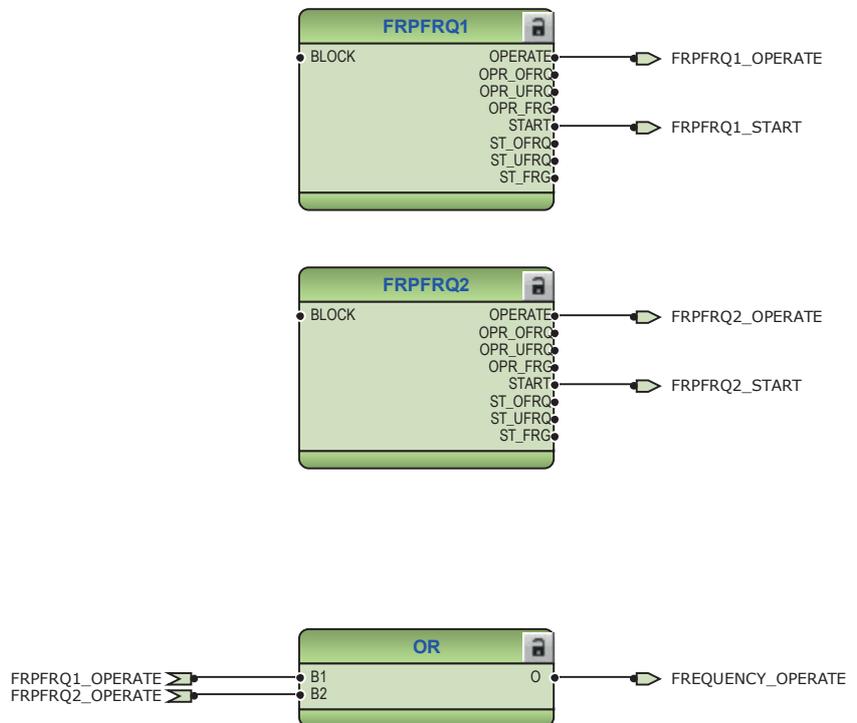


Abb. 114: *Frequenzschutzfunktion*

Der Schaltersversagerschutz CCBRRF1 wird über den START-Eingang durch mehrere verschiedene Schutzfunktionen im Geräts aktiviert. Der Schaltersversagerschutz bietet verschiedene Betriebsmodi in Verbindung mit der Position des Leistungsschalters und den gemessenen Leiter- und Summenströmen.

Die Schaltersversagerschutzfunktion hat zwei Auslöseausgänge: TRRET und TRBU. Der Auslöseausgang TRRET wird für die Wiederauslösung seines eigenen Leistungsschalters durch TRPPTRC2_TRIP verwendet. Der Ausgang TRBU wird für die Reserveauslösung am Leistungsschalter im vorgeschalteten Abgang verwendet. Hierfür ist das Signal des Auslöseausgangs TRBU mit dem Binärausgang X100:PO2 verbunden.

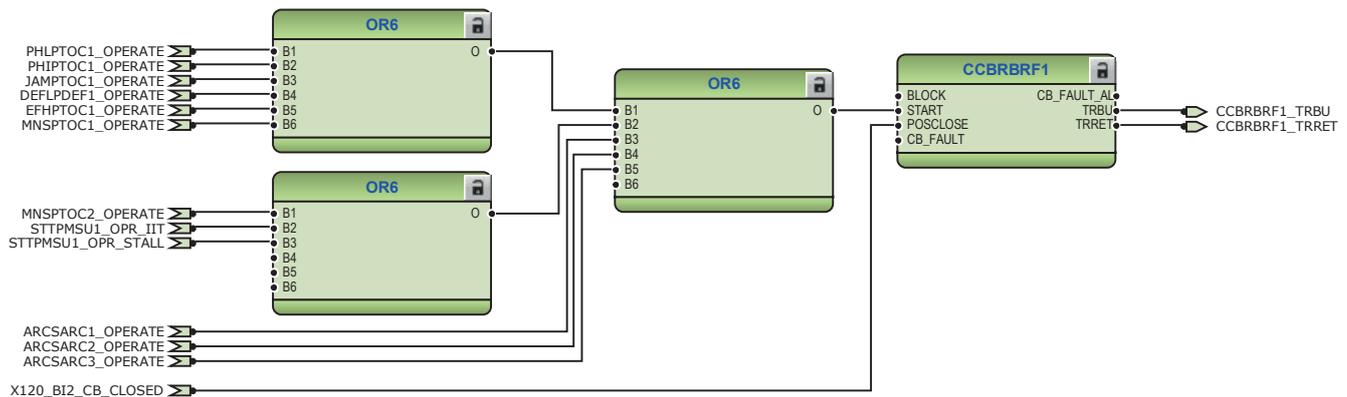


Abb. 115: Schaltersversagerschutzfunktion

Drei Lichtbogenschutzstufen ARCSARC1...3 sind als optionale Funktion vorhanden. Der Lichtbogenschutz umfasst individuelle Funktionsblöcke für drei Lichtbogensensoren, die an das Gerät angeschlossen werden können. Jeder Lichtbogenschutz-Funktionsblock besitzt zwei verschiedene Betriebsmodi, mit oder ohne Leiter- und Summenstromprüfung.

Die Auslösesignale von ARCSARC1...3 sind mit den beiden Auslöselogiken TRPPTRC1 und TRPPTRC2 verbunden. Wurde das Gerät mit den optionalen Hochgeschwindigkeitsausgängen bestellt, sind die individuellen Auslösesignale von ARCSARC1..3 mit der dedizierten Auslöselogik TRPPTRC3...5 verbunden. Die Ausgänge von TRPPTRC3...5 sind an den Hochgeschwindigkeitsausgängen X110:HSO1, X110:HSO2 und X110:HSO3 verfügbar.

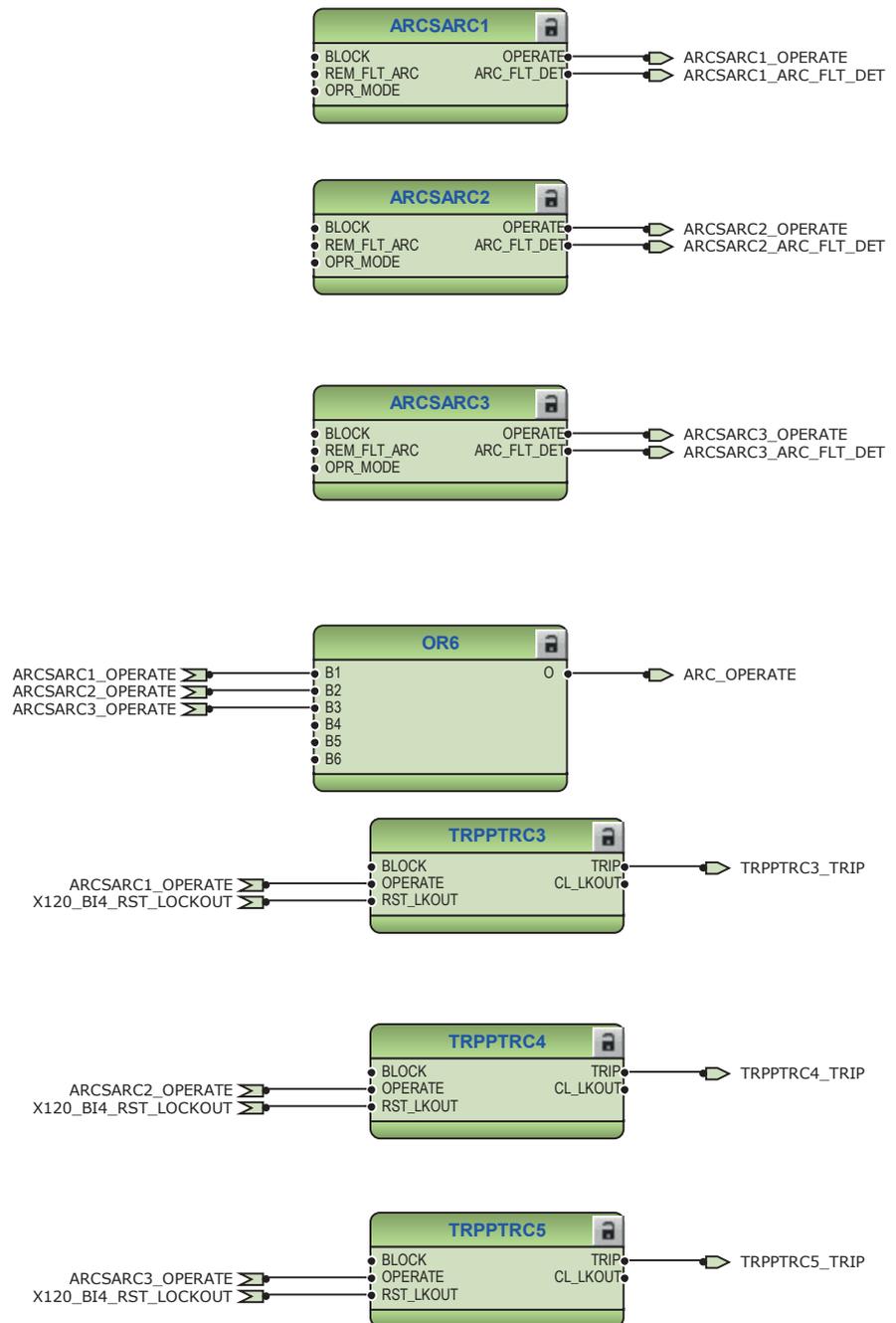


Abb. 116: Lichtbogenschutz mit entsprechenden HSO

Allgemeine Anregung und Auslösung von allen Funktionen sind mit dem Minimum-Impulszeitglied TPGAPC für das Einstellen der minimalen Impulsdauer für die Ausgänge verbunden. Der Ausgang von TPGAPC ist mit den Binärausgängen verbunden.

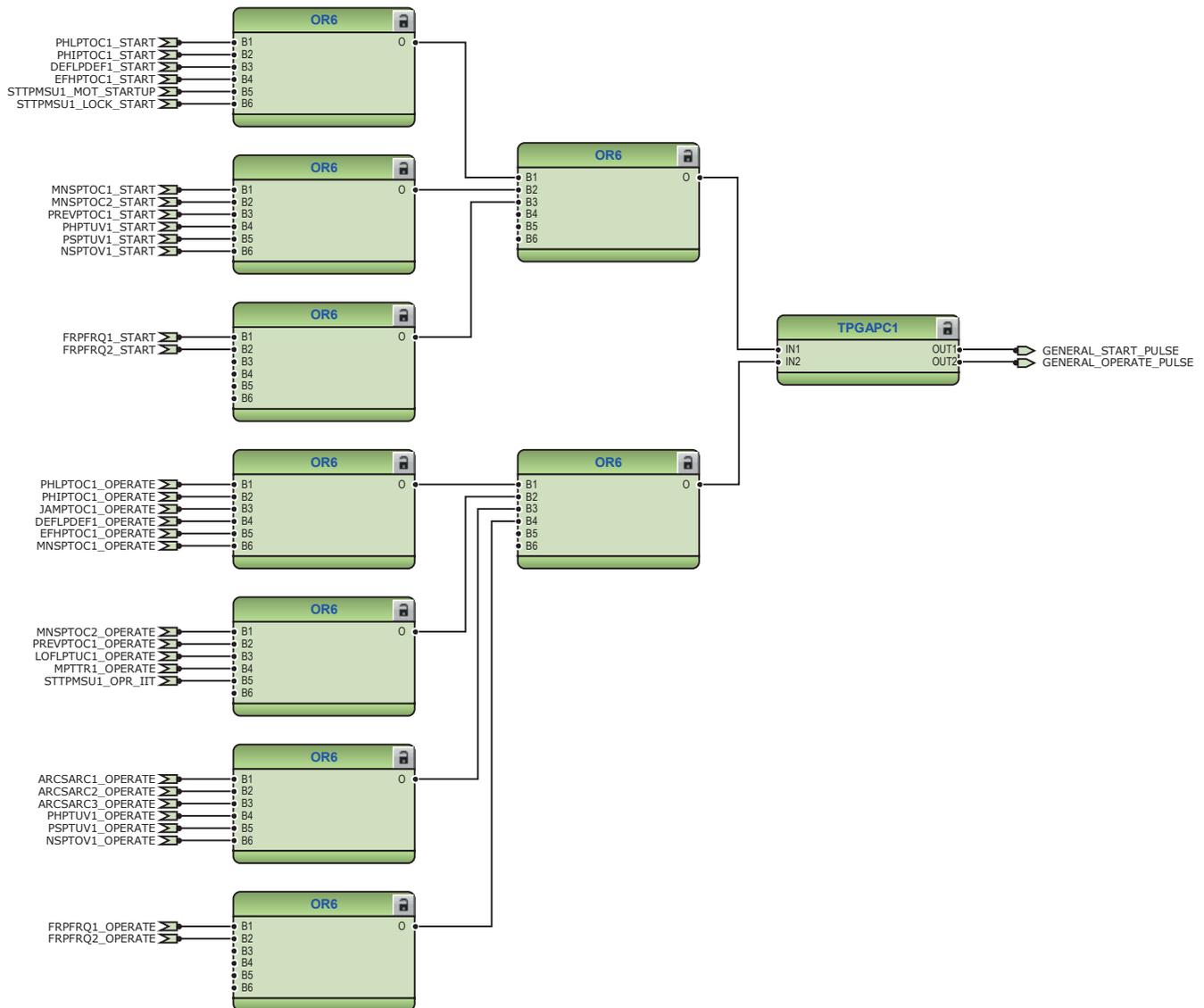


Abb. 117: Allgemeine Anregungs- und Auslösesignale

Die Auslösesignale des Schutzes sind mit der Auslöselogik TRPPTRC1 verbunden. Das Ausgangssignal dieser Auslöselogikfunktionen ist an den Binärausgängen X100:PO3 und X100:SO1 verfügbar. Mit den Auslöselogikfunktionen stehen Sperrfunktion, Ereignisgenerierung und Auslösesignal während der Einstellung zur Verfügung. Wenn der Sperrbetrieb ausgewählt ist, kann der Binäreingang X120:BI4 dem Eingang RST_LKOUT der Auslöselogik zugewiesen werden, um eine externe Rücksetzung mittels Drucktaster zu ermöglichen.

Wird das Gerät mit den optionalen Hochgeschwindigkeitsausgängen bestellt, stehen drei weitere Auslöselogiken TRPPTRC3...4 zur Verfügung.

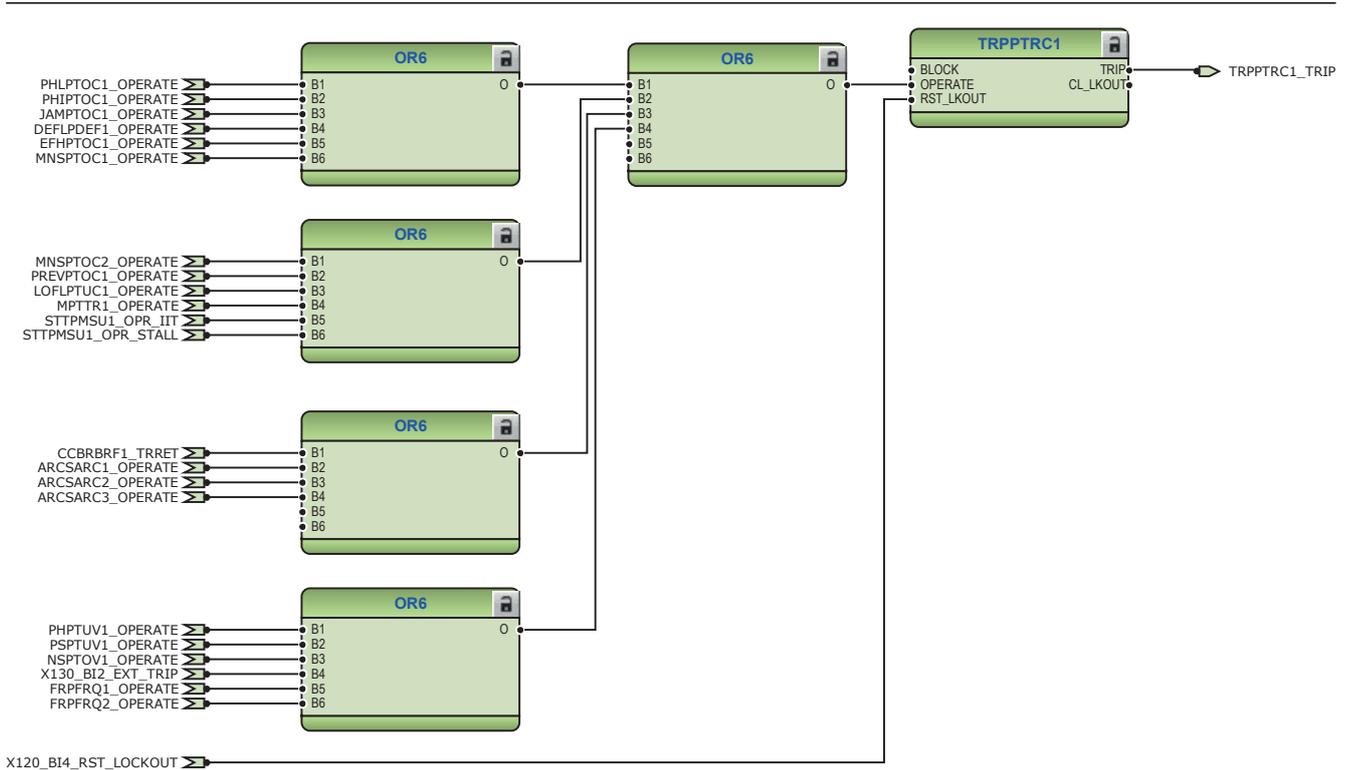


Abb. 118: Auslöselogik TRPPTRC1

3.5.3.2 Funktionsdiagramme für den Störschreiber

Alle START- und OPERATE-Ausgänge der Schutzstufen werden so geroutet, dass der Störschreiber ausgelöst wird oder (alternativ) dass der Störschreiber nur bei bestimmten Parametereinstellungen eine Aufzeichnung durchführt. Zusätzlich werden außerdem die ausgewählten Signale verschiedener Funktionen und die wenigen Binäreingänge mit dem Störschreiber verbunden.

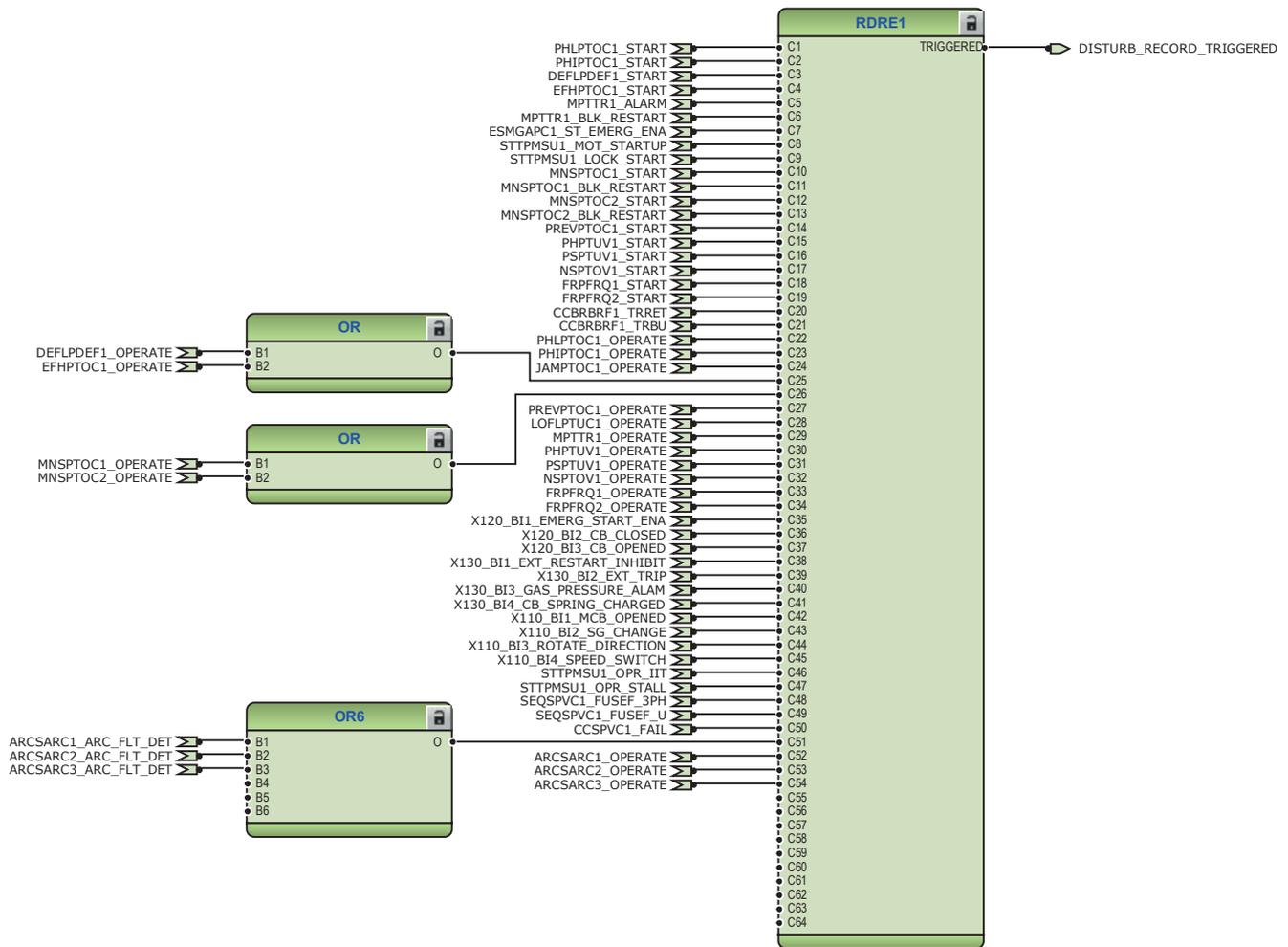


Abb. 119: Störschreiber

3.5.3.3 Funktionsdiagramme für Zustandsüberwachung

CCSPVC1 erkennt Fehler in den Strommesskreisen. Wenn ein Fehler erkannt wird, können mit diesem Signal die Stromschutzfunktionen blockiert werden, die die berechneten Sequenzanteilströme messen, und es kann eine unnötige Auslösung vermieden werden. Das BLOCK-Eingangssignal ist jedoch nicht in der Konfiguration verbunden.

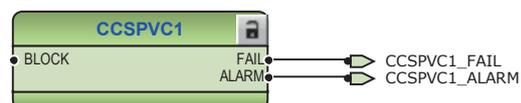


Abb. 120: Funktion für die Stromwandlerkreisüberwachung

Die Automatenfall-Überwachung SEQSPVC1 erkennt Fehler in den Spannungsmesskreisen. Fehler, wie ein offener Sicherungsautomat (MCB), lösen einen Alarm aus.

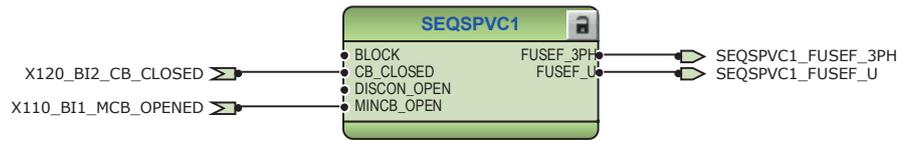


Abb. 121: Funktion für die Automatenfallüberwachung

Die Leistungsschalterzustandsüberwachung SSCBR1 überwacht den Leistungsschalterstatus basierend auf den Informationen der verbundenen Binäreingänge und den gemessenen Strompegeln. SSCBR1 verfügt über verschiedene Überwachungsmethoden.



Die Parameter für SSCBR1 sind korrekt einzustellen.

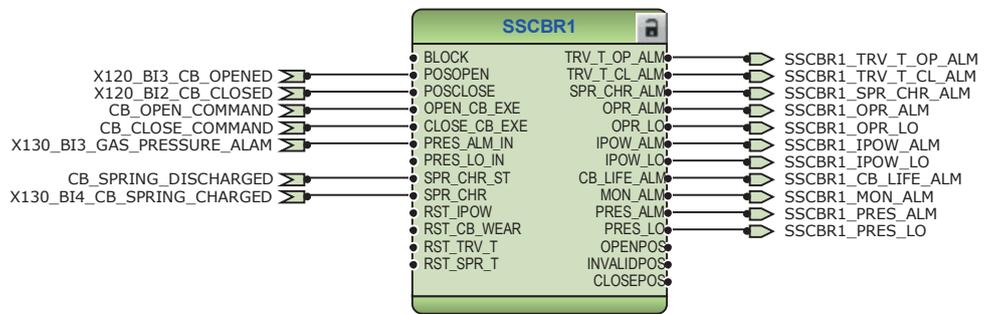


Abb. 122: Funktion für die Leistungsschalterzustandsüberwachung

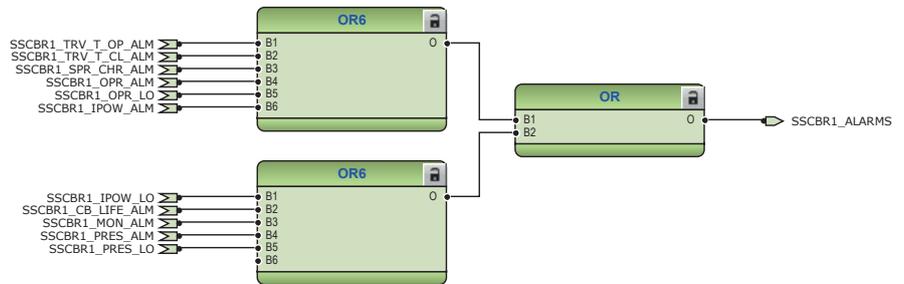


Abb. 123: Logik für Leistungsschalterüberwachungsalarm



Abb. 124: Logik für das Starten des Federaufzugs am Leistungsschalter

Hierin sind zwei separate Funktionen für die Überwachung der Auslöseschaltkreise enthalten: TCSSCBR1 für Leistungsausgang X100:PO3 für Hauptauslösung und TCSSCBR2 für Leistungsausgang X100:PO4 für das Schließen des

Leistungsschalters. Die Auskreisüberwachung TCSSCRB1 wird über die Hauptauslösung TRPPTRC1 und das Signal für die offene Stellung des Leistungsschalters blockiert. Die Auskreisüberwachung TCSSCBR2 wird durch das Signal für die geschlossene Position des Leistungsschalters blockiert.



Es wird erwartet, dass in der Auslösespule des Leistungsschalters, die parallel mit dem Arbeitshilfskontakt des Leistungsschalters verbunden ist, kein externer Widerstand vorhanden ist.



Die Parameter für TCSSCBR1 sind korrekt einzustellen.

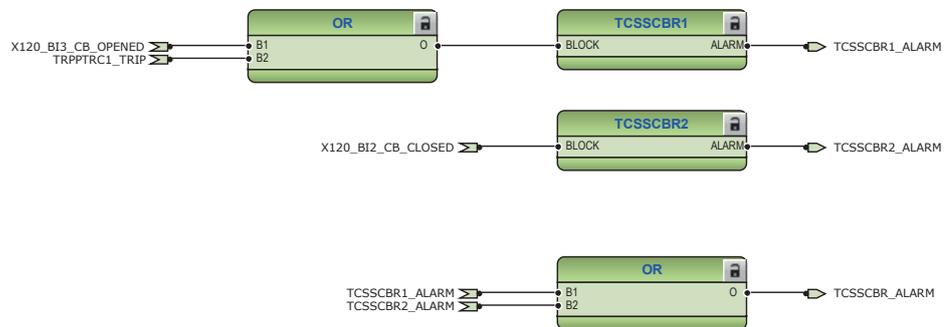


Abb. 125: Funktion für die Auskreisüberwachung

3.5.3.4

Funktionsdiagramme für Steuerung und Verriegelung

Es gibt zwei Arten Funktionsblöcke für Trenner und Erdungsschalter. DCSXSWI1...3 und ESSXSWI1...2 sind reine Statusblöcke, und DCXSWI1...2 und ESXSWI1 sind steuerbare Blöcke. In der Grundeinstellung sind die reinen Statusblöcke in der Standardkonfiguration verbunden. Die Statusinformationen des Trenners (LS-Einschub) und des leitungsseitigen Erdungsschalters sind mit DCSXSWI1 und ESSXSI1 verbunden.

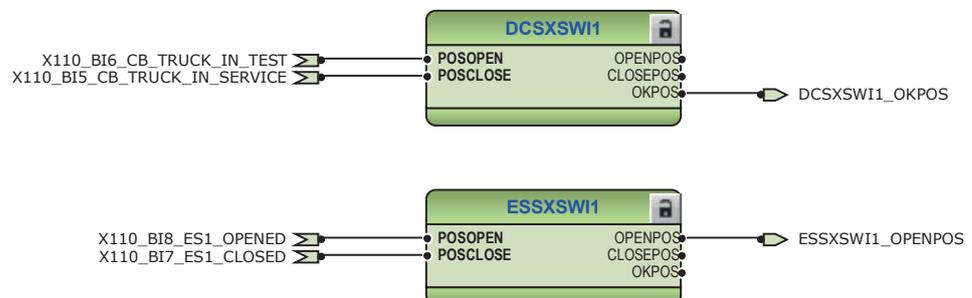


Abb. 126: Steuerungslogik des Trenners und des Erdungsschalters

Das Schließen des Leistungsschalters wird ausgelöst, wenn der Eingang ENA_CLOSE aktiviert wird. Der Eingang kann über die Konfigurationslogik aktiviert werden, bei der es sich um eine Kombination aus den Statusanzeigen für den Trenner- oder Leistungsschalteinschub und die Position des Erdungsschalters sowie aus den Statusanzeigen der Auslösungslogik und der Gasdruckalarme und dem Federzugzustand des Leistungsschalters handelt.

Der Ausgang OKPOS von DCSXSWI definiert, ob der Trenner bzw. Leistungsschalteinschub definitiv offen (in Testposition) oder geschlossen (in Wartungsposition) ist. Dieser Ausgang aktiviert zusammen mit den Signalen für den offenen Erdungsschalter und die nicht aktive Auslösung das "Schließen zulassen"-Signal am Funktionsblock der Leistungsschaltersteuerung. Der Öffnungsvorgang für den Leistungsschalter ist immer zulässig.

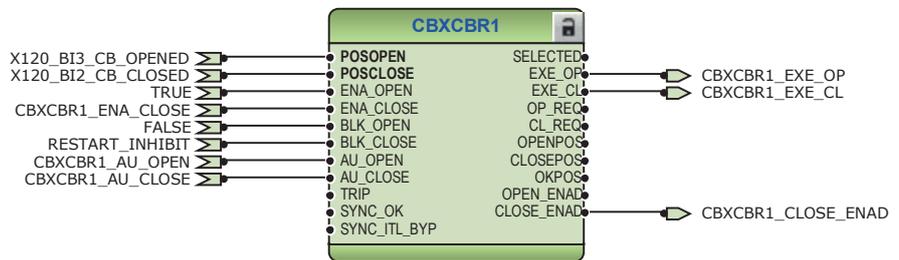


Abb. 127: Steuerungslogik des Leistungsschalters: Leistungsschalter 1



Für die Anwendung benötigte, zusätzliche Signale können für das Öffnen und Schließen des Leistungsschalters verbunden werden.

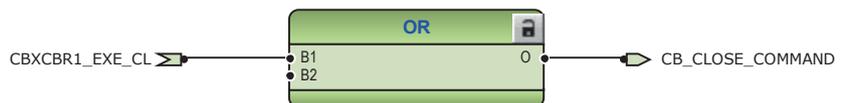


Abb. 128: Steuerungslogik des Leistungsschalters: Signale für Einspule des Leistungsschalters 1

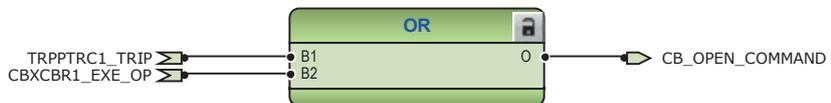


Abb. 129: Steuerungslogik des Leistungsschalters: Signale für Ausspule des Leistungsschalters 1

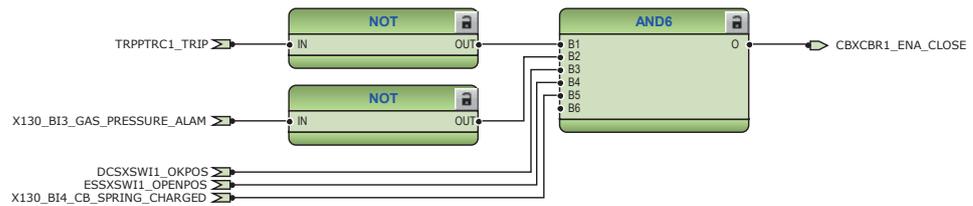


Abb. 130: "Schließen zulassen"-Logik des Leistungsschalters



Verbinden Sie Bedingungen mit höherer Priorität, bevor Sie den Leistungsschalter aktivieren. Diese Bedingungen können mit der Umgehungsoption der Funktion nicht umgangen werden.

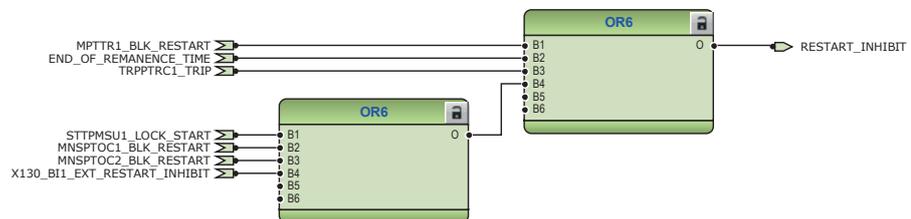


Abb. 131: "Schließen blockieren"-Logik des Leistungsschalters

Wenn der Motorwiederanlauf gesperrt ist, wird der Eingang BLK_CLOSE aktiviert und der Leistungsschalter kann nicht geschlossen werden. Wenn alle Bedingungen für das Schließen des Leistungsschalters erfüllt sind, wird der Ausgang CLOSE_ENAD von CBXCBR1 aktiviert und der Ausgang X100:PO1 wird geschlossen.

Die Konfiguration enthält auch die Wiederanlaufsperrung. Die Wiederanlaufsperrung tritt unter verschiedenen Bedingungen auf.

- Wenn ein aktiver Auslösebefehl vorliegt
- Wenn die Motorstartüberwachung eine Sperre ausgegeben hat
- Wenn die Motorunwuchtfunktion eine Wiederanlaufblockierung ausgegeben hat
- Wenn eine externe Wiederanlaufsperrung über einen Binäreingang X130:BI1 aktiviert wurde
- Der thermische Schutz hat eine Wiederanlaufblockierung ausgegeben.
- Zeit, während der Remanenzspannung anliegt.

Die Konfiguration umfasst die Logik für das Generieren der externen Befehle zum Schließen und Öffnen des Leistungsschalters, wenn sich das Gerät im lokalen oder Remote-Modus befindet.



Prüfen Sie die Logik für den externen Befehl zum Schließen des Leistungsschalters und passen Sie ihn für Ihre Anwendung an.



Verbinden Sie die zusätzlichen Signale für das Schließen und Öffnen des Leistungsschalters im lokalen oder Remote-Modus, sofern für die Anwendung zutreffend.

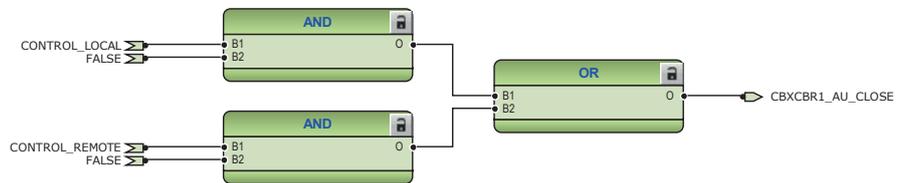


Abb. 132: Externer Befehl zum Schließen des Leistungsschalters

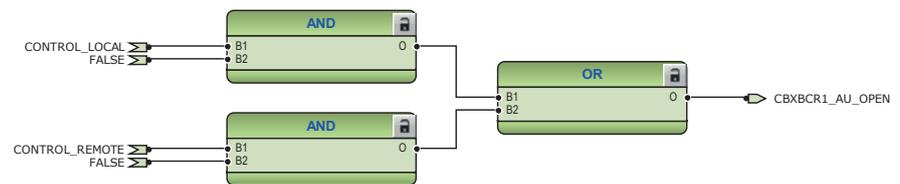


Abb. 133: Externer Befehl zum Öffnen des Leistungsschalters

3.5.3.5

Funktionsdiagramme für Messfunktionen

Die Leiterstromeingänge zum Gerät werden von der Strommessfunktion CMMXU1 gemessen. Der Stromeingang ist mit der X120-Karte in der Rückwand verbunden. Die Funktion Symmetrische Komponenten (Strom) CSMSQI1 misst den symmetrischen Strom, und die Funktion Summenstrommessung RESCMMXU1 misst den Summenstrom.

Die Leiter-Erde-Spannungseingänge zum Gerät werden von der Spannungsanzeigefunktion VMMXU1 gemessen. Der Spannungseingang ist mit der X130-Karte in der Rückwand verbunden. Die Funktion Symmetrische Komponenten der Spannung VSMSQI1 misst die symmetrische Spannung, und die Funktion Verlagerungsspannungsmessung RESVMMXU1 misst die Verlagerungsspannung.

Die Messungen können im LHMI abgelesen werden und stehen über die Messoption in der Menüauswahl zur Verfügung. Auf der Grundlage der Einstellungen können die Funktionsblöcke für die gemessenen Stromwerte Signale für die untere Alarm- oder Warngrenze und für die hohe Alarm- oder Warngrenze generieren.

Die Frequenzmessung FMMXU1 des Netzes und die dreiphasige Leistungs- und Energieberechnung PEMMXU1 sind verfügbar. Der Lastprofilregistrierung LDPRLRC1 ist in der Übersicht mit den Messungen enthalten. Mit LDPRLRC1 kann der Lastverlauf des entsprechenden Abgangs beobachtet werden.



Abb. 134: Strommessung: Dreiphasige Strommessung



Abb. 135: Strommessung: Summenstrommessung



Abb. 136: Strommessung: Symmetrische Komponenten (Strom)



Abb. 137: Spannungsmessung: Spannungsanzeige



Abb. 138: Spannungsmessung: Verlagerungsspannungsmessung



Abb. 139: Spannungsmessung: Symmetrische Komponenten der Spannung



Abb. 140: Weitere Messungen: Frequenzmessung



Abb. 141: Weitere Messungen: Dreiphasige Leistungs- und Energieberechnung inkl. Leistungsfaktor



Abb. 142: Weitere Messungen: Datenüberwachung



Abb. 143: Weitere Messungen: Lastprofilregistrierung

3.5.3.6

Funktionsdiagramme für EA und Alarm-LEDs

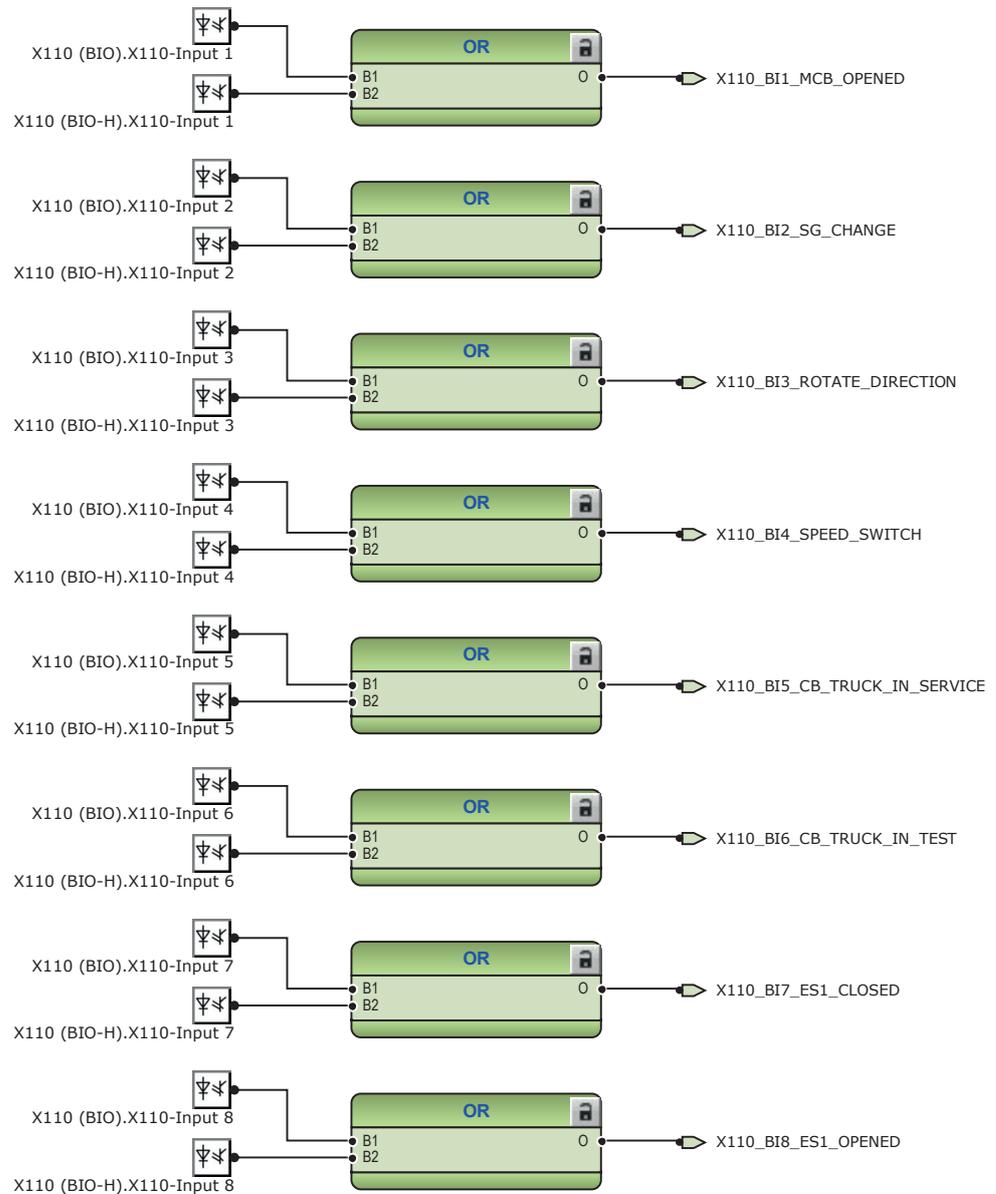


Abb. 144: Standard-Binäreingänge - X110

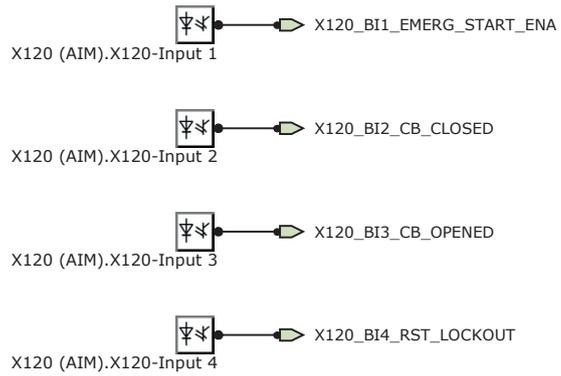


Abb. 145: Standard-Binäreingänge - X120

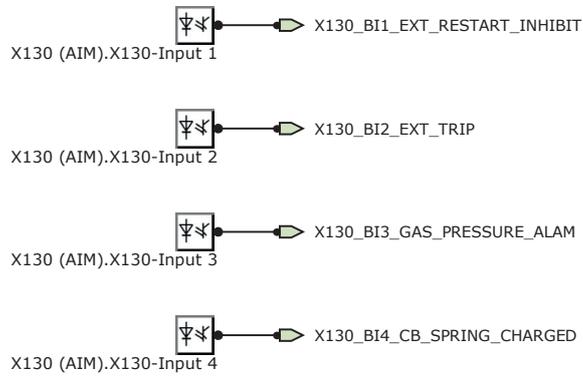


Abb. 146: Standard-Binäreingänge - X130

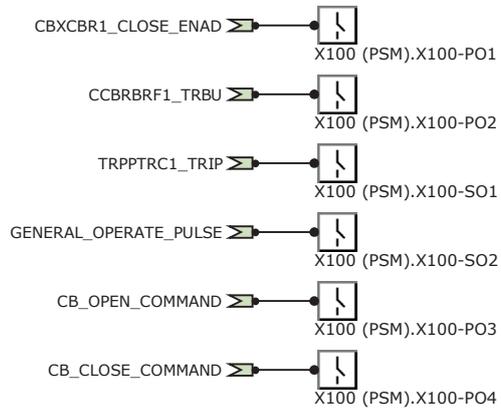


Abb. 147: Standard-Binärausgänge - X100

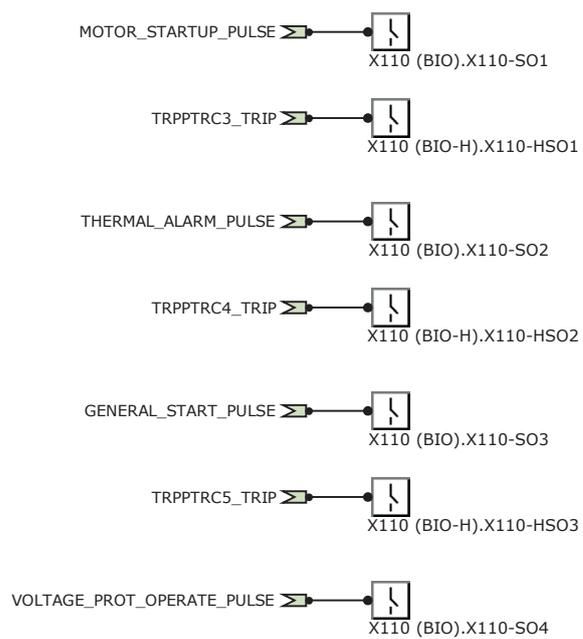
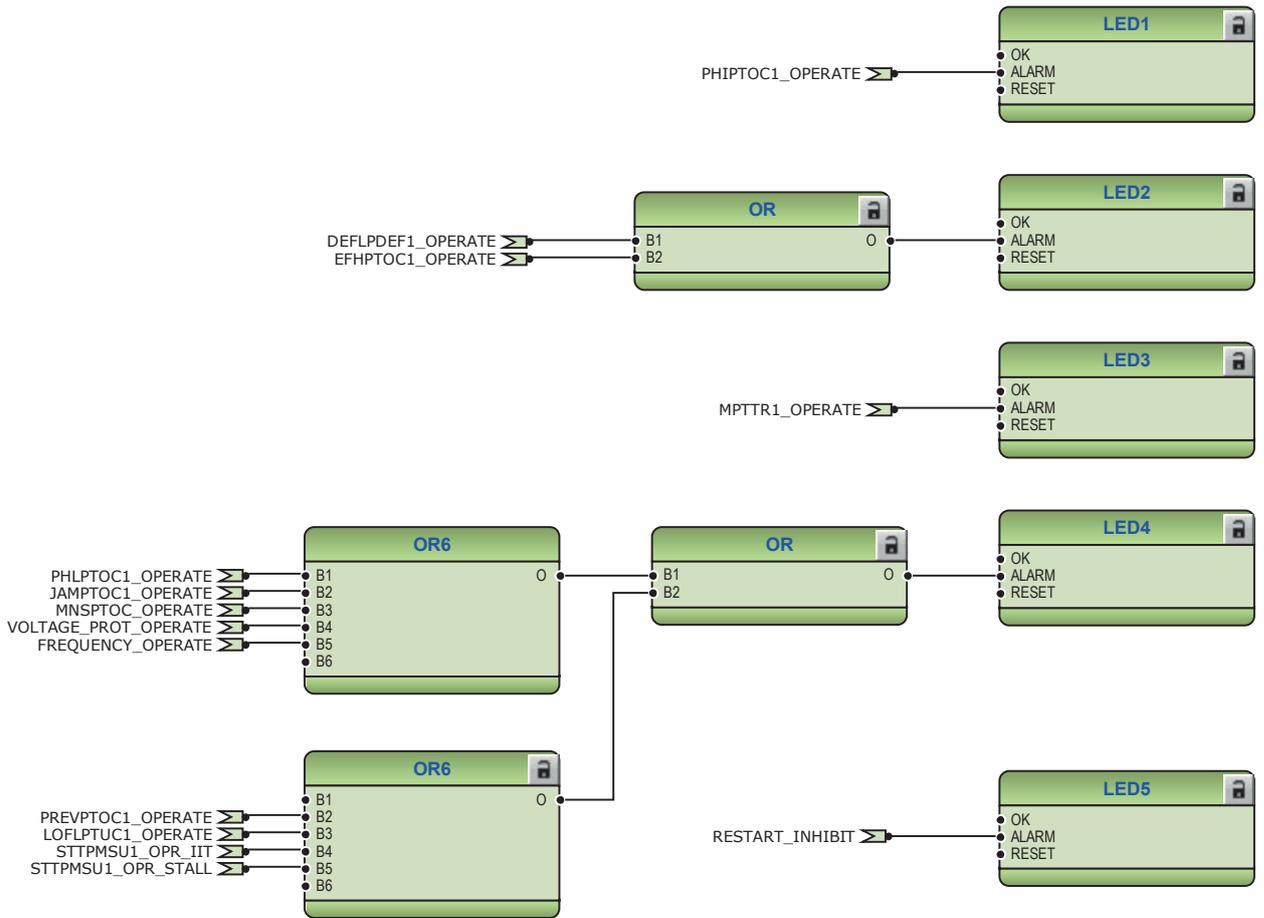


Abb. 148: Standard-Binärausgänge - X110



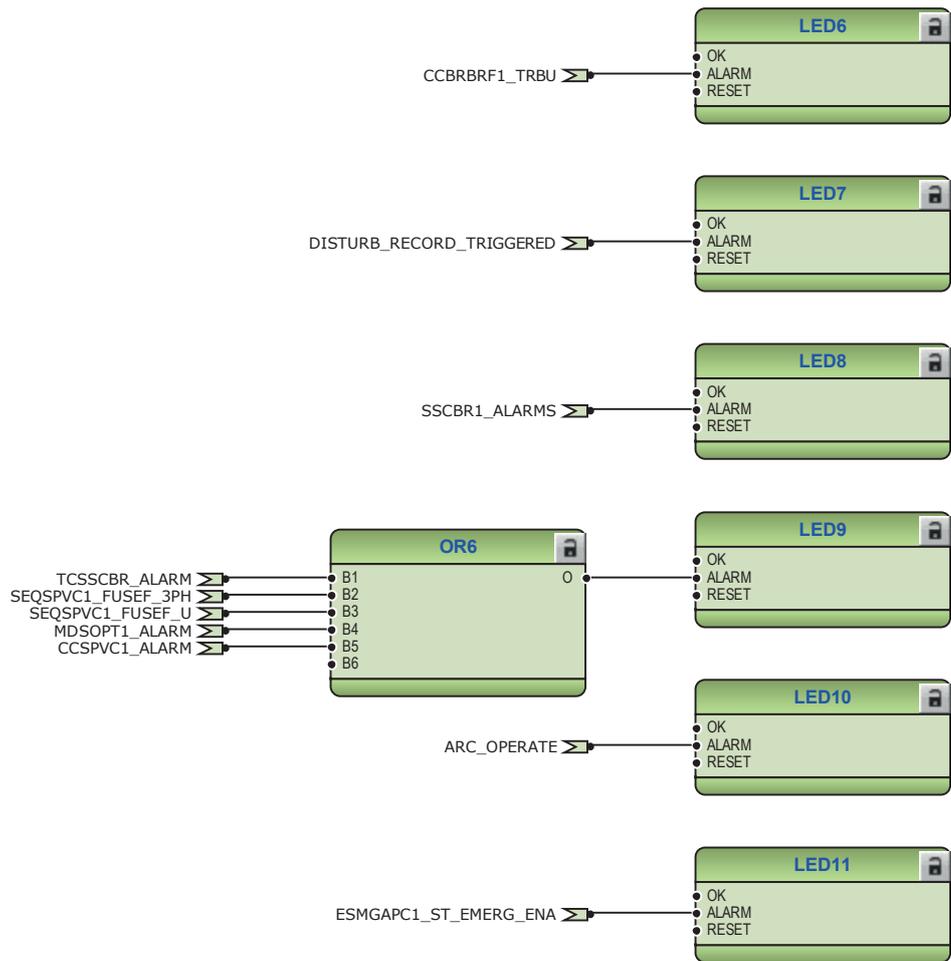


Abb. 149: Standard-LED-Anschluss

3.5.3.7

Funktionsdiagramme für andere Zeitglieder-Logik

Die Konfiguration enthält auch Spannungsauslöse-, Motoranlauf- und thermischen Alarm, Blockierlogik für Unterspannungsschutz, Logik für Schiefllastschutz, Blockierlogik für Drehfeldüberwachung und Schiefllastschutz und Logik für Remanenzspannung. Die Wiederanlaufsperrung wird über einen festgelegten Zeitraum aktiviert, wenn ein Leistungsschalter offen ist. Dies wird als Remanenzspannungsschutz bezeichnet, bei dem der Motor nach dem Öffnen des Leistungsschalters noch eine gedämpfte Remanenzspannung aufweist. Das erneute Schließen nach einer zu kurzen Zeit kann für die Maschine und andere Geräte eine erhöhte Belastung darstellen. Die Wartezeit des Remanenzspannungsschutzes kann über die Timerfunktion TPSGAPC1 festgelegt werden.



Abb. 150: Zeitglieder-Logik für Spannungsschutz-Auslösealarm



Abb. 151: Zeitglieder-Logik für Motoranlauf- und thermischen Alarm



Fügen Sie die Signale für das Blockieren des Unterspannungsschutzes (Mitsystem) und des Spannungsunsymmetrieschutzes hinzu.

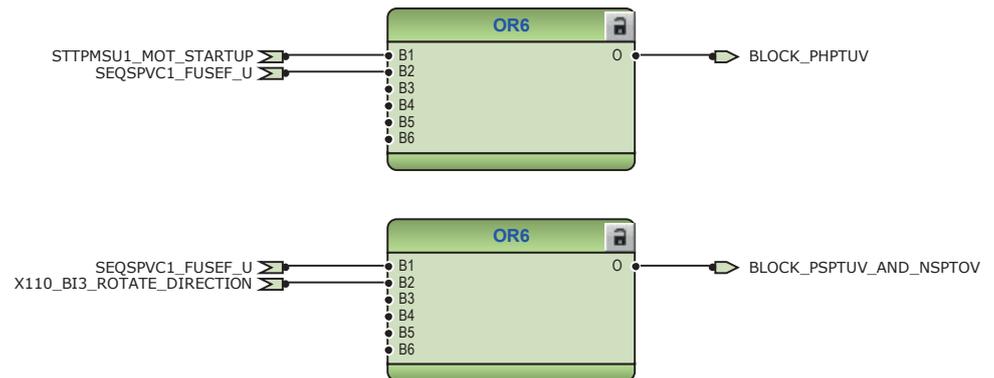


Abb. 152: Blockierlogik für Unterspannungs- und Schiefastschutz



Fügen Sie die Signale für das Blockieren der Drehfeldüberwachung und des Schiefastschutzes hinzu.

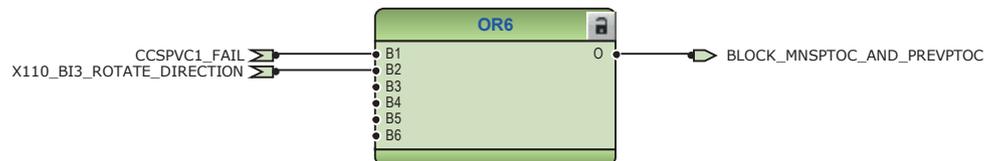


Abb. 153: Blockierlogik für Drehfeldüberwachung und Schiefastschutz



Abb. 154: Zeitglieder-Logik für Beseitigung der Remanenzspannung

3.5.3.8 Weitere Funktionen

Die Konfiguration umfasst einige Instanzen mit Multifunktionsschutz MAPGAPC sowie verschiedene Arten von Zeitgliedern und Steuerfunktionen. Diese Funktionen sind nicht in der Anwendungskonfiguration enthalten, können jedoch je nach Systemanforderungen ergänzt werden.

3.6 Standardkonfiguration D

3.6.1 Anwendungen

Die Standardkonfiguration für den Motorschutz mit Strom- und Spannungsschutz sowie Messfunktionen ist hauptsächlich für umfassende Schutz- und Steuerungsfunktionen von asynchronen, über Leistungsschalter gesteuerten Motoren ausgelegt. Mit kleineren Modifikationen kann diese Standardkonfiguration auch für schützgesteuerte Motoren verwendet werden.

Das Gerät wird werkseitig in einer Standardkonfiguration mit voreingestellten Parametern geliefert. Der Endbenutzer kann die eingehenden, ausgehenden und internen Signale innerhalb des Geräts flexibel zuweisen und somit die Konfiguration noch besser an die verschiedenen Primärkreislayouts und die hierfür benötigten Funktionalitäten anpassen, indem die jeweilige interne Funktionalität mit dem PCM600 modifiziert wird.

3.6.2 Funktionen

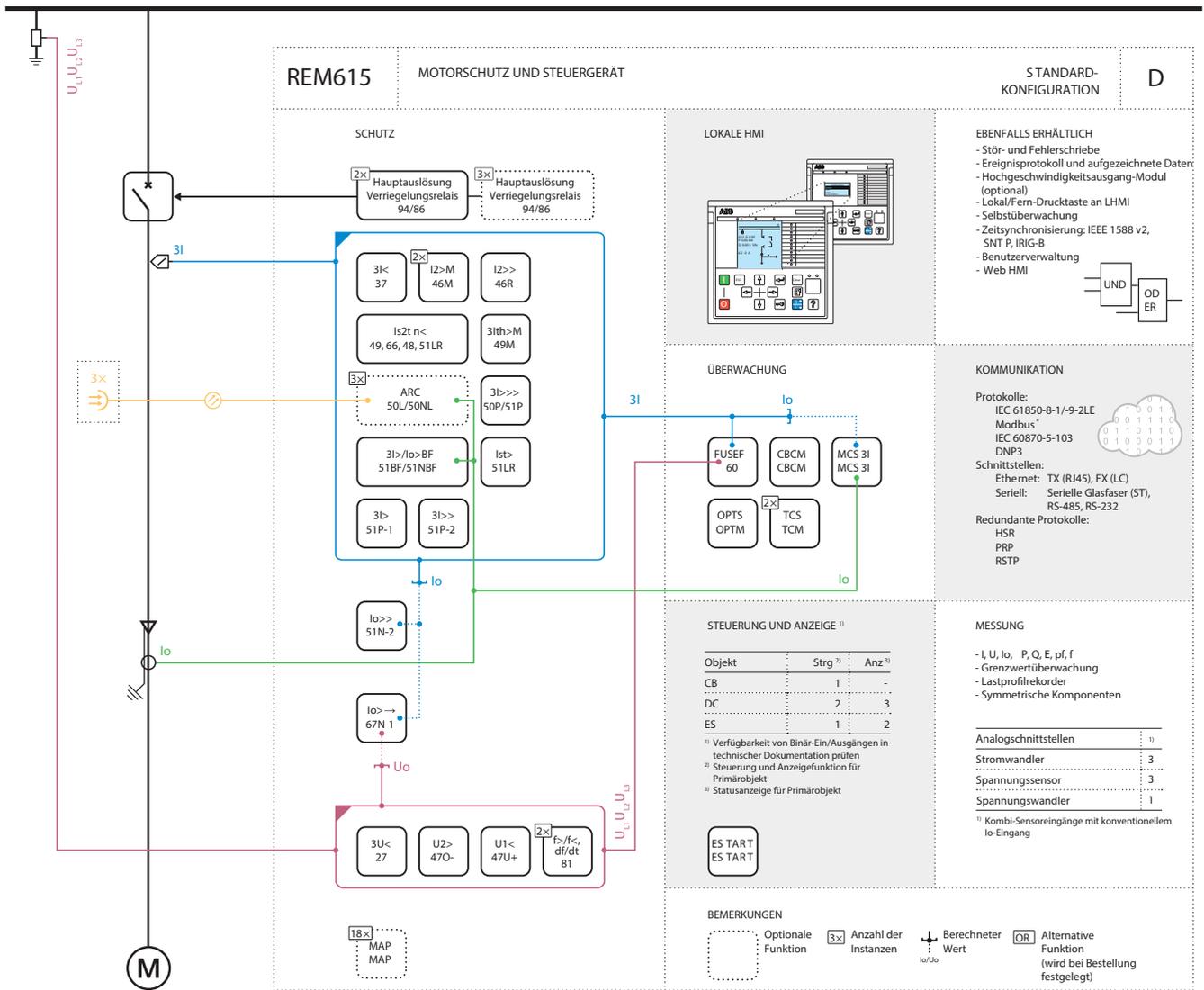


Abb. 155: Funktionsüberblick für Standardkonfiguration D

3.6.2.1 E/A-Standardverbindungen

Im Abschnitt für die Anschlüsse des Geräts sind die Anschlussstifte für jeden Ein- und Ausgang dargestellt.

Tabelle 28: *Standardverbindungen für Binäreingänge*

Binäreingang	Beschreibung
X110-BI1	Leistungsschalterstecker nicht eingesteckt
X110-BI2	Leistungsschalter für entspannte Feder
X110-BI3	Leistungsschalter in offener Position
X110-BI4	Leistungsschalter in geschlossener Position
X110-BI5	Leistungsschaltereinschub in Test
X110-BI6	Leistungsschaltereinschub in Wartung
X110-BI7	Erdungsschalter in offener Position
X110-BI8	Erdungsschalter in geschlossener Position

Tabelle 29: *Standardverbindungen für Binärausgänge*

Binäreingang	Beschreibung
X100-PO1	Freigabe für Leistungsschalterschließung
X100-PO2	Befehl für Leistungsschalter schließen
X100-SO1	Freigabe für Leistungsschaltereinschub
X100-SO2	Freigabe für Erdungsschalter
X100-PO3	Befehl für Leistungsschalter offen
X100-PO4	Signal für Leistungsschalter fehlgeschlagen - Wiederauslösung
X110-HSO1	Lichtbogenschutz (1) Auslösung aktiviert
X110-HSO2	Lichtbogenschutz (2) Auslösung aktiviert
X110-HSO3	Lichtbogenschutz (3) Auslösung aktiviert

Tabelle 30: *Standardverbindungen für LEDs*

LED	Beschreibung
1	Leistungsschalterschließung aktiviert
2	Kurzschlusschutz ausgelöst
3	Erdfehlerschutz ausgelöst
4	Lastausfallschutz ausgelöst
5	Sonstige Schutzfunktion ausgelöst
6	-
7	Thermischer Überlastschutz ausgelöst
8	Unterspannungs- oder Frequenzschutz ausgelöst
9	Überwachungsalarm
10	Schalterversagerschutzalarm
11	-

3.6.2.2

Standardeinstellungen für Störschreiber

Tabelle 31: Standard-Analogkanäle für Störschreiber

Kanal	Beschreibung
1	IL1
2	IL2
3	IL3
4	Io
5	U1
6	U2
7	U3
8	-
9	-
10	-
11	-
12	-

Tabelle 32: Standard-Binärkanäle für Störschreiber

Kanal	ID-Text	Triggerpegelmodus
1	PHLPTOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
2	PHIPTOC2 - Anregung	Positiv oder Anstieg
3	DEFLPDEF1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
4	EFHPTOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
5	MPTTR1 - Alarm	Triggerpegel aus
6	MPTTR1 - block. Neuanlauf	Triggerpegel aus
7	ESMGAPC1 - Notstart aktiviert	Triggerpegel aus
8	STTPMSU1 - Motorstart	Positiv oder Anstieg
9	STTPMSU1 - Einschaltsperr	Triggerpegel aus
10	MNSPTOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
11	MNSPTOC1 - block. Neuanlauf	Triggerpegel aus
12	MNSPTOC2 - Anregung	Positiv oder Anstieg
13	MNSPTOC2 - block. Neuanlauf	Triggerpegel aus
14	PREVPTOC1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
15	PHPTUV1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
16	PSPTUV1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
17	NSPTOV1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
18	FRPFRQ1 - Anregung	Positiv oder Anstieg
19	FRPFRQ2 - Anregung	Positiv oder Anstieg
20	CCBRBRF1 - trret	Triggerpegel aus
21	CCBRBRF1 - trbu	Triggerpegel aus
Tabelle wird auf der nächsten Seite fortgesetzt		

Kanal	ID-Text	Triggerpegelmodus
22	PHLPTOC1 - Auslösung	Triggerpegel aus
23	PHIPTOC2 - Auslösung	Triggerpegel aus
24	JAMPTOC1 - Auslösung	Triggerpegel aus
25	DEFLPDEF1 - Auslösung	Triggerpegel aus
	EFHPTOC2 - Auslösung	
26	MNSPTOC1 - Auslösung	Triggerpegel aus
	MNSPTOC2 - Auslösung	
27	PREVPTOC1 - Auslösung	Triggerpegel aus
28	LOFLPTUC1 - Auslösung	Triggerpegel aus
29	MPTR1 - Auslösung	Triggerpegel aus
30	PHPTUV1 - Auslösung	Triggerpegel aus
31	PSPTUV1 - Auslösung	Triggerpegel aus
32	NSPTOV1 - Auslösung	Triggerpegel aus
33	FRPFRQ1 - Auslösung	Triggerpegel aus
34	FRPFRQ2 - Auslösung	Triggerpegel aus
35	X110BI1 - Ausstecken	Triggerpegel aus
36	X110BI2 - Feder entspannt	Triggerpegel aus
37	X110BI4 - LS geschlossen	Triggerpegel aus
38	X110BI3 - LS geöffnet	Triggerpegel aus
39	STTPMSU1 - opr iit	Positiv oder Anstieg
40	STTPMSU1 - opr stall	Positiv oder Anstieg
41	CCSPVC1 - Fehler	Triggerpegel aus
42	ARCSARC1 - Lichtbogenerkennung	Triggerpegel aus
	ARCSARC2 - Lichtbogenerkennung	
	ARCSARC3 - Lichtbogenerkennung	
43	ARCSARC1 - Auslösung	Positiv oder Anstieg
44	ARCSARC2 - Auslösung	Positiv oder Anstieg
45	ARCSARC3 - Auslösung	Positiv oder Anstieg

3.6.3

Funktionsdiagramme

Die Funktionsdiagramme beschreiben die Eingangs-, Ausgangs-, Alarm LED- und Funktion-zu-Funktion-Anschlüsse in der Grundkonfiguration. Die Standardverbindungen können mit dem PCM600 gemäß den Anforderungen der jeweiligen Anwendung angezeigt und geändert werden.

Die Analogkanäle sind mit den verschiedenen Funktionsblöcken innerhalb der Standardkonfiguration des Geräts fest verbunden. Die 12 Analogkanäle, die für die Störschreiberfunktion zur Verfügung stehen, sind jedoch frei auswählbar und Bestandteil der Parametereinstellungen des Störschreibers.

Die Leiterströme zum Gerät werden über Rogowski- oder Kombisensoren eingespeist. Der Summenstrom zum Gerät wird entweder über die in Summenschaltung verbundene Stromwandler, einen externen Summenstromwandler oder einen über Sternpunkt verbundenen Stromwandler eingespeist oder intern berechnet.

Die Leiter-Erde-Spannungen zum Gerät werden über Kombisensoren eingespeist. Die Verlagerungsspannung wird intern berechnet.

Das Gerät verfügt über sechs verschiedene Einstellgruppen, die abhängig von den individuellen Anforderungen eingestellt werden können. Jede Gruppe kann über die Einstellungen der jeweiligen Einstellgruppe im Gerät aktiviert und deaktiviert werden.

Je nach Kommunikationsprotokoll muss der erforderliche Funktionsblock in der Konfiguration instanziiert werden.

3.6.3.1

Funktionsdiagramme für den Schutz

In den Funktionsdiagrammen sind die Schutzfunktionen des Geräts detailliert und mit den werkseitig voreingestellten Standardverbindungen dargestellt.

Beim Überstrom- und Kurzschlusschutz stehen zwei Überstromstufen zur Verfügung. Die niedrige Stufe PHLPTOC1 kann für den Leiter-Überstromschutz verwendet werden, während die unverzögerte Stufe PHIPTOC1 für den Kurzschlusschutz verwendet werden kann. Die Auslösung von PHIPTOC1 wird standardmäßig von keiner Funktion blockiert und sie sollte über den Motoranlaufstrompegel eingestellt werden, um so unnötige Auslösungen zu vermeiden.

Die Motorlastblockierschutzfunktion JAMPTOC1 wird über die Motoranlaufschutzfunktion blockiert.

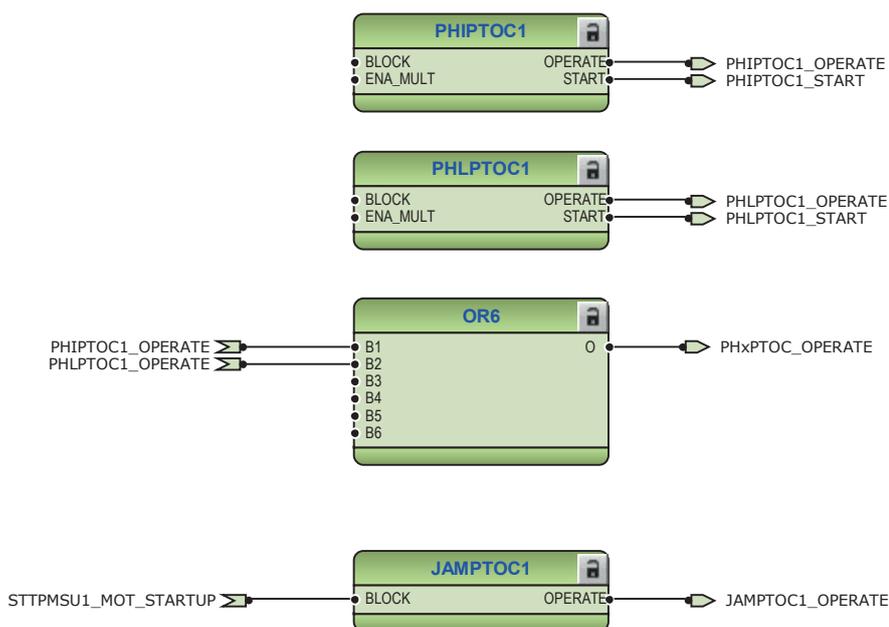


Abb. 156: Funktionen für den Leiter-Überstromschutz

Für Schiefkast stehen die zwei Schiefkastschutzstufen MNSPTOC1 und MNSPTOC2 zur Verfügung. Mit diesen Funktionen wird der Abgang vor Schiefkast geschützt. Eine Schiefkast in dem Netz, über das der Motor versorgt wird, führt zu einer Überhitzung des Motors.

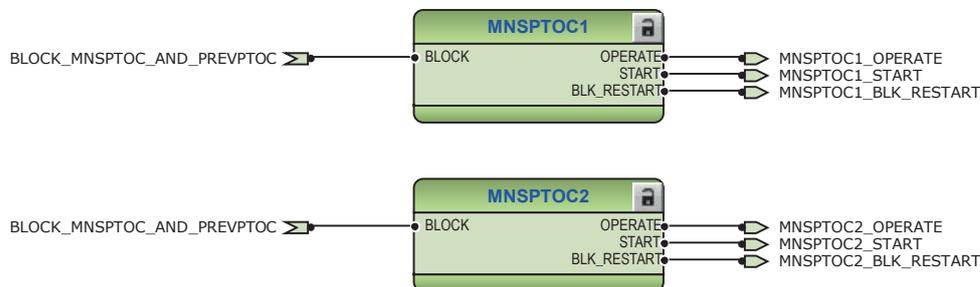


Abb. 157: Schiefkastschutz

Die Drehfeldüberwachung PREVPTOC1 basiert auf dem berechneten Gegenkomponentenstrom. Sie erkennt während des Motorstarts auftretende zu hohe Gegenkomponentenstromwerte, die durch falsch angeschlossene Leiter verursacht werden, was wiederum dazu führt, dass der Motor in die entgegengesetzte Richtung läuft.

Der Schiefkastschutz und die Drehfeldüberwachung werden blockiert, wenn die Stromkreisüberwachung im Strommesskreis einen Fehler erkennt.



Abb. 158: Funktion für die Drehfeldüberwachung

Mit einer Stufe des Erdfehlerschutzes EFHPTOC1 können Erdfehler erkannt werden, die z. B. durch Alterungserscheinungen an der Isolierung verursacht werden. Außerdem steht eine Schutzstufe DEFLPDEF1 zur Verfügung, die auch als Erdfehlerrichtungsschutz 1. Stufe ohne erforderliche Verlagerungsspannung verwendet werden kann. Mit der Verlagerungsspannung können jedoch Erdfehler selektiv mit niedrigem Fehlerstrompegel erkannt werden und der offensichtliche Summenstrom, der z. B. durch eine teilweise Stromwandlersättigung beim Motoranlauf hervorgerufen wurde, kann separiert werden.

Der Erdfehlerrichtungsschutz und der Erdfehlerschutz werden durch die Aktivierung der unverzögerten Stufe des Überstromschutzes blockiert.

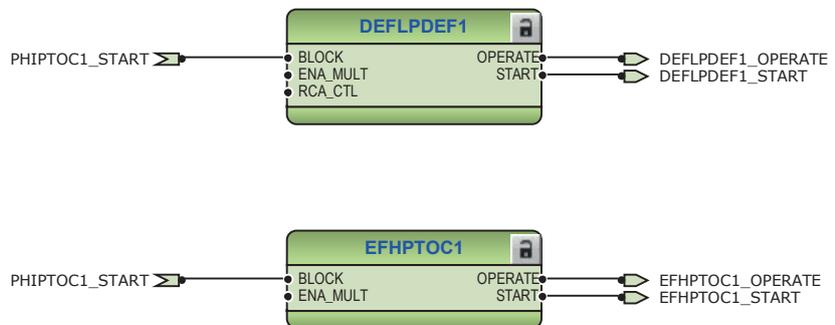


Abb. 159: Funktionen für den Erdfehlerschutz

Die Notstartfunktion ESMGAPC1 ermöglicht auch dann das Anlaufen des Motors, wenn der berechnete thermische Wert oder der kumulative Anlaufzeitähler den Neuanlauf blockiert. Der Notstart wird für zehn Minuten aktiviert, nachdem der ausgewählte Binäreingang erregt wurde. Es ist jedoch zu beachten, dass in der Grundeinstellung keine Binäreingänge für die Ausführung des Notstartvorgangs verfügbar sind.

An der ansteigenden Flanke des Notstartsignals treten verschiedene Ereignisse auf.

- Der berechnete thermische Wert in MPTTR1 wird etwas unter den Wert für die Wiederanlaufsperrung gesetzt, um so mindestens einen Motoranlauf zu ermöglichen.
- Der Wert für den kumulativen Anlaufzeitähler STTPMSU1 wird etwas unter den eingestellten Wert für die Wiederanlaufsperrung gesetzt, um so mindestens einen Motoranlauf zu ermöglichen.

Ein neuer Notstart kann erst erfolgen, wenn das Notstartsignal zurückgesetzt wurde und die Notstartzeit verstrichen ist.

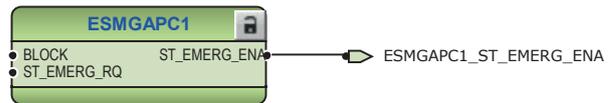


Abb. 160: Motornotstartfunktion

Der thermische Überlastschutz für Motoren MPTR1 erkennt kurz- und langfristige Überlasten bei variierenden Lastbedingungen. Wenn für die Notstartfunktion die Notstartanforderung ausgegeben ist, wird der entsprechende Eingang der thermischen Überlastfunktion aktiviert. Die von der thermischen Überlastfunktion ausgegebene Wiederanlaufblockierung verhindert bei Überlast der Maschine das Schließen des Leistungsschalters. Durch die Notstartanforderung wird die Blockierung aufgehoben und der Benutzer kann den Motor wieder anlaufen lassen.

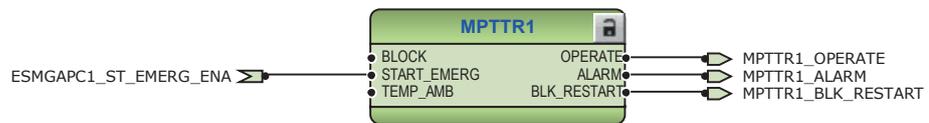


Abb. 161: Funktion für den thermischen Überstromschutz

Die Wiederanlaufsperrung wird über einen festgelegten Zeitraum aktiviert, wenn ein Leistungsschalter offen ist. Dies wird als Remanenzspannungsschutz bezeichnet, bei dem der Motor nach dem Öffnen des Leistungsschalters noch eine gedämpfte Remanenzspannung aufweist. Das erneute Schließen nach einer zu kurzen Zeit kann für die Maschine und andere Geräte eine erhöhte Belastung darstellen. Die Wartezeit des Remanenzspannungsschutzes kann über die Timerfunktion TPSGAPC1 festgelegt werden.

Die Wiederanlaufsperrung tritt unter verschiedenen Bedingungen auf.

- Wenn ein aktiver Auslösebefehl vorliegt
- Wenn die Motorstartüberwachung eine Sperre ausgegeben hat
- Wenn die Motorunwuchtfunktion eine Wiederanlaufblockierung ausgegeben hat
- Der thermische Schutz hat eine Wiederanlaufblockierung ausgegeben.

Mit der Motorstartüberwachungsfunktion STTPMSU1 wird das Starten des Motors überwacht, indem die dreiphasigen Ströme oder der Status des zugeschalteten Leistungsschalters des Motors überwacht wird. Wenn die Notstartanforderung über ESMGAPC1 aktiviert wurde und STTPMSU1 verriegelt ist (wodurch ein Motorstart verhindert wird), wird die Verriegelung deaktiviert und der Notstart ermöglicht.

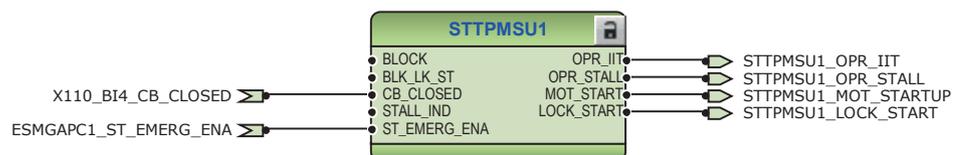


Abb. 162: Motorstartüberwachungsfunktion

Der Betriebsstundenzähler für Maschinen und Geräte MDSOPT1 liefert historische Daten seit der letzten Inbetriebnahme. Der Zähler zählt die gesamte Anzahl an Stunden, die der Motor in Betrieb war und erhöht diese Angabe entsprechend, wenn der zugeschaltete Leistungsschalter geschlossen ist.

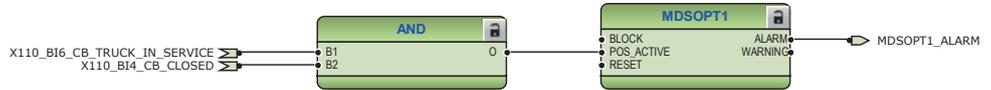


Abb. 163: Motorbetriebsstundenzähler

Die Unterlastsituation wird von LOFLPTUC1 erkannt. Die Unterlastsituation tritt auf, wenn z.B. eine Pumpe beschädigt oder ein Förderband defekt ist.



Abb. 164: Unterlast

Der Unterspannungsschutz PHPTUV1 bietet einen Schutz vor abnormalen Leiter-Erde-Spannungszuständen. Der Unterspannungsschutz PSPTUV1 und der Spannungsunsymmetrieschutz NSPTOV1 schützen die Maschine vor einer einphasigen übermäßigen Schiefast zwischen den Leitern und vor einer abnormalen Leiterfolge.

Der dreiphasige Unterspannungsschutz PHPTUV1 wird während des Motorstarts blockiert, um eine unerwünschte Auslösung zu verhindern. Ein Fehler im Spannungsmesskreis kann von der Automatenfall-Funktion erkannt werden. Die Aktivierung kann genutzt werden, um die Unterspannungsschutzfunktionen und die Funktionen des spannungsbasierten Unsymmetrieschutzes zu blockieren, um so ein fehlerhaftes Auslösen zu vermeiden. Dies ist jedoch in der Standardkonfiguration nicht enthalten.

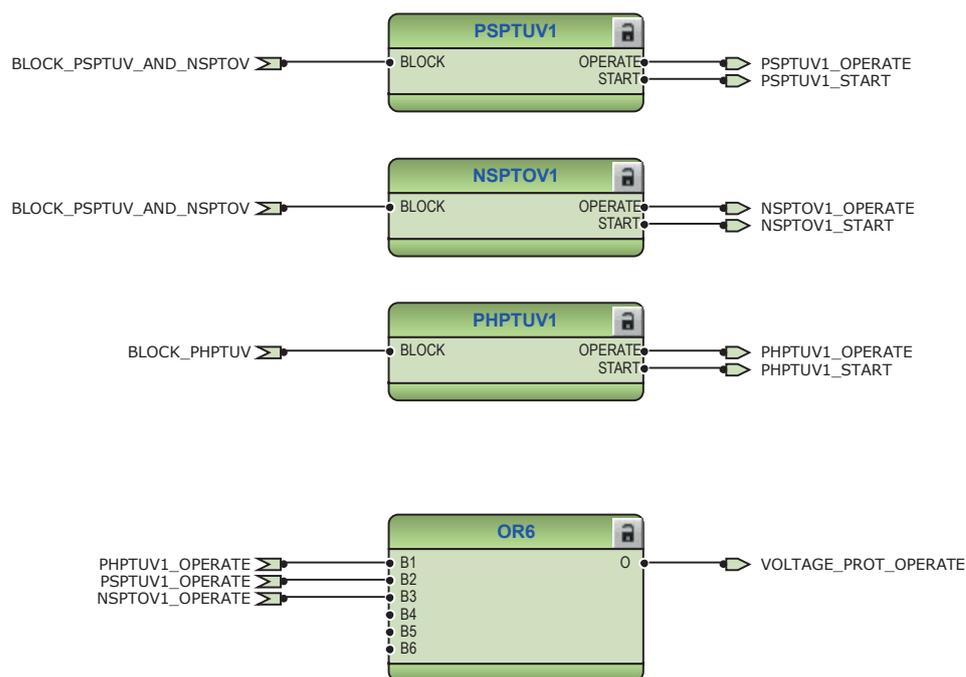


Abb. 165: *Unterspannungs- und Schiefastschutzfunktion*

Es gibt zwei Frequenzschutzstufen FRPFRQ1 und FRPFRQ2. Mit diesen Funktionen wird der Motor vor abnormalen Netzfrequenzen geschützt.

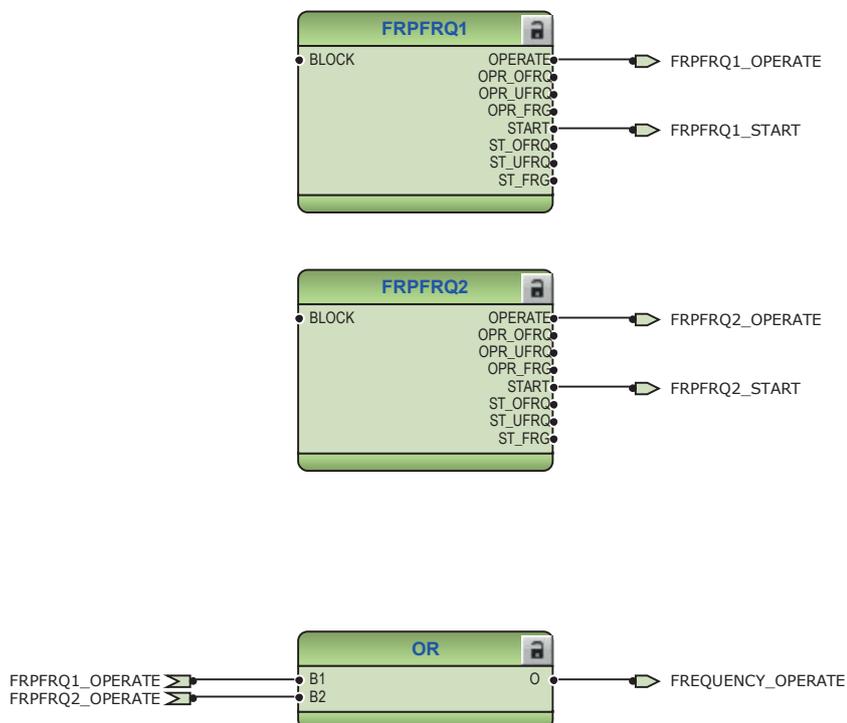


Abb. 166: *Frequenzschutzfunktion*

Der Schaltersversagerschutz CCBRBRF1 wird über den START-Eingang durch mehrere verschiedene Schutzfunktionen im Gerät aktiviert. Der Schaltersversagerschutz bietet verschiedene Betriebsmodi in Verbindung mit der Position des Leistungsschalters und den gemessenen Leiter- und Summenströmen.

Die Schaltersversagerschutzfunktion hat zwei Auslöseausgänge: TRRET und TRBU. Der Auslöseausgang TRRET wird für die Wiederauslösung seines eigenen Leistungsschalters durch TRPPTRC2_TRIP verwendet. Der gleiche Ausgang TRRET wird ebenfalls mit dem Binärausgang X100:PO4 verbunden.

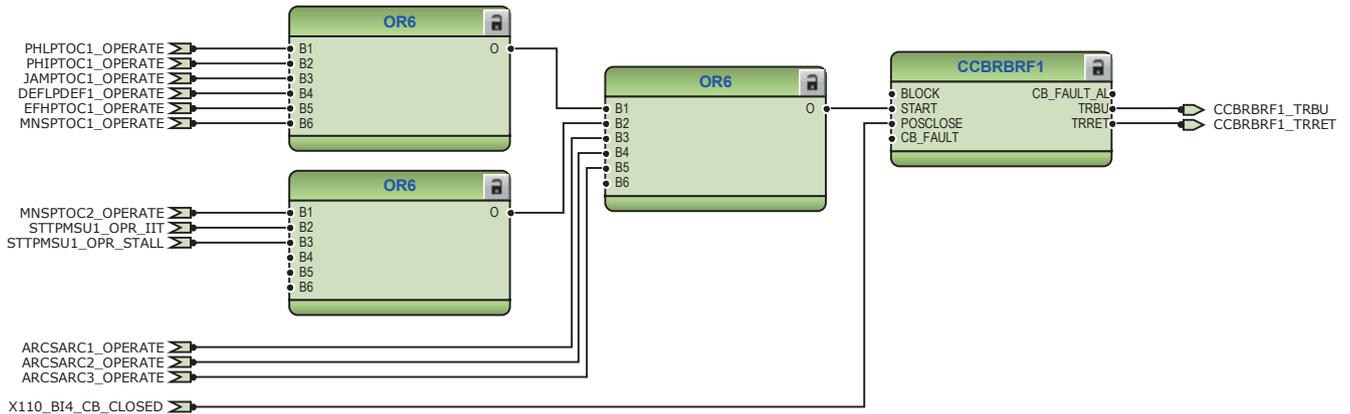


Abb. 167: Schaltersversagerschutzfunktion

Drei Lichtbogenschutzstufen ARCSARC1...3 sind als optionale Funktion vorhanden. Der Lichtbogenschutz umfasst individuelle Funktionsblöcke für drei Lichtbogensensoren, die an das Gerät angeschlossen werden können. Jeder Lichtbogenschutz-Funktionsblock besitzt zwei verschiedene Betriebsmodi, mit oder ohne Leiter- und Summenstromprüfung.

Die Auslösesignale von ARCSARC1...3 sind mit den beiden Auslöselogiken TRPPTRC1 und TRPPTRC2 verbunden. Wurde das Gerät mit den optionalen Hochgeschwindigkeitsausgängen bestellt, sind die individuellen Auslösesignale von ARCSARC1...3 mit der dedizierten Auslöselogik TRPPTRC3...5 verbunden. Die Ausgänge von TRPPTRC3...5 sind an den Hochgeschwindigkeitsausgängen X110:HSO1, X110:HSO2 und X110:HSO3 verfügbar.

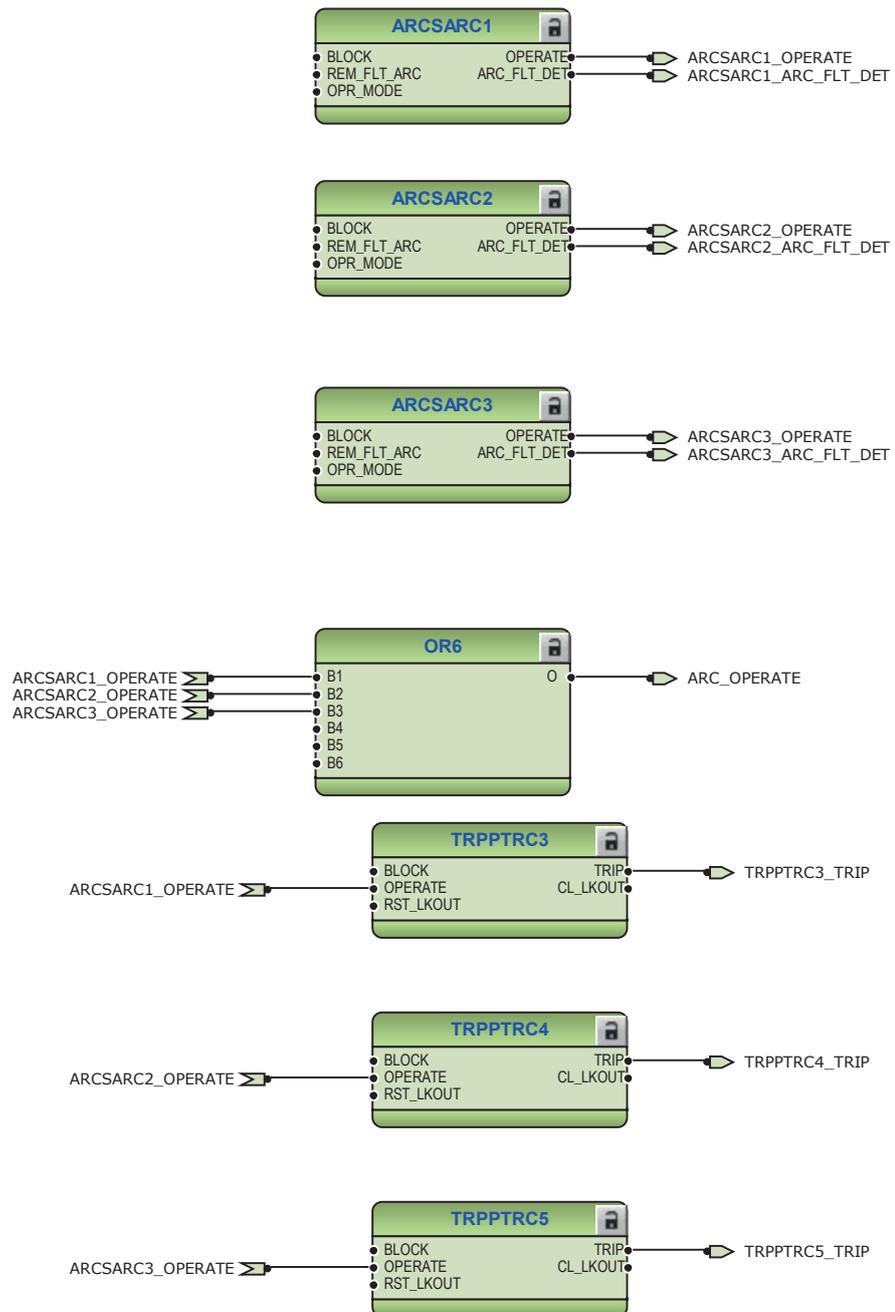


Abb. 168: Lichtbogenschutz mit entsprechenden HSO

Allgemeine Anregung und Auslösung von allen Funktionen sind mit dem Minimum-Impulszeitglied TPGAPC für das Einstellen der minimalen Impulsdauer für die Ausgänge verbunden.

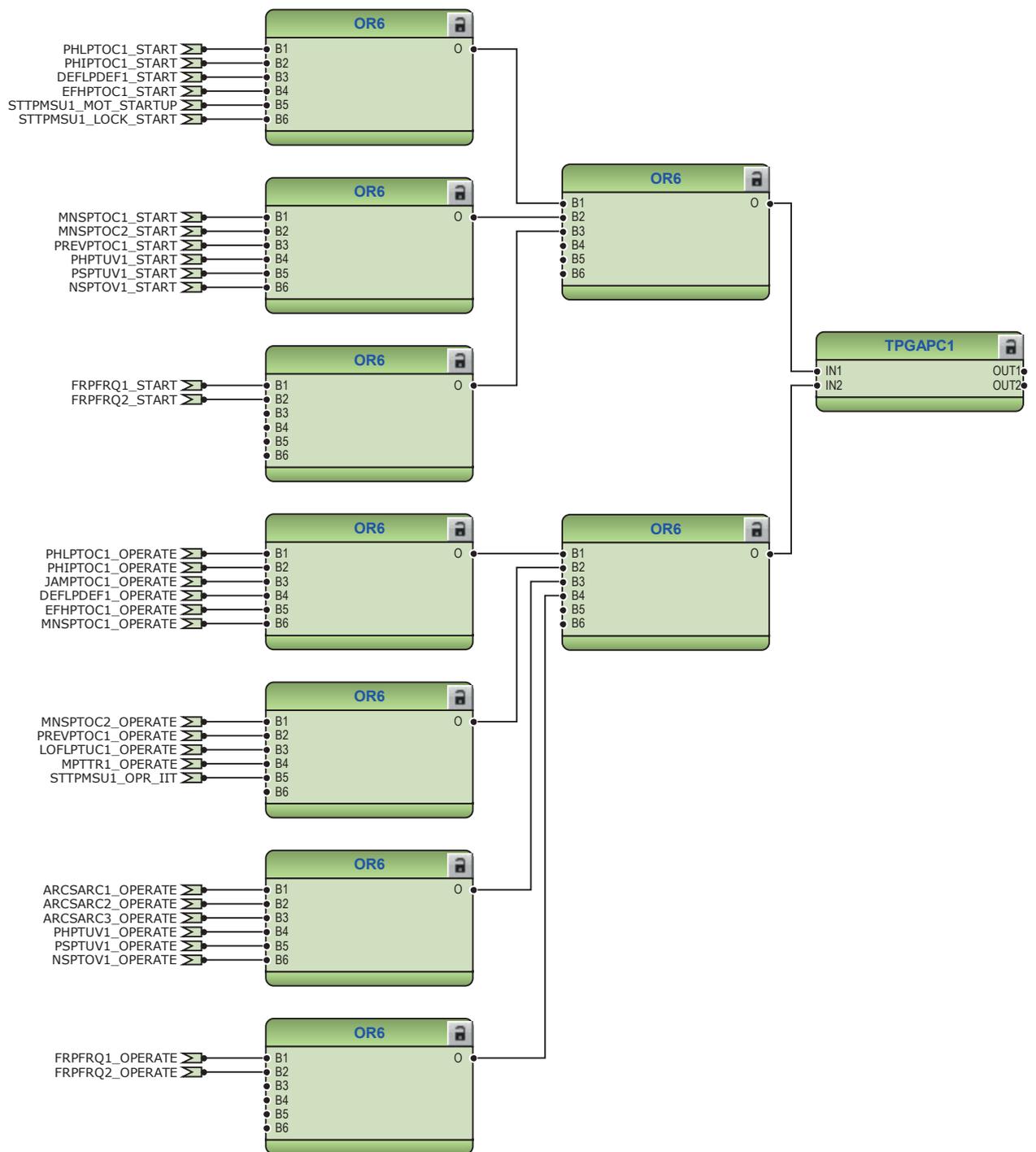


Abb. 169: Allgemeine Anregungs- und Auslösesignale

Die Auslösesignale der Schutzfunktionen sind mit den beiden Auslöselogiken TRPPTRC1 und TRPPTRC2 verbunden. Der Ausgang TRPPTRC1 der Auslöselogikfunktionen ist am Binärausgang X100:PO3 verfügbar. Mit den Auslöselogikfunktionen stehen Sperrfunktion, Ereignisgenerierung und Auslösesignal während der Einstellung zur Verfügung. Wenn der Sperrbetrieb

erforderlich ist, kann der Binäreingang dem Eingang RST_LKOUT der Auslöselogik zugewiesen werden, um eine externe Rücksetzung mittels Drucktaster zu ermöglichen.

Wird das Gerät mit den optionalen Hochgeschwindigkeitsausgängen bestellt, stehen drei weitere Auslöselogiken TRPPTRC3...4 zur Verfügung.

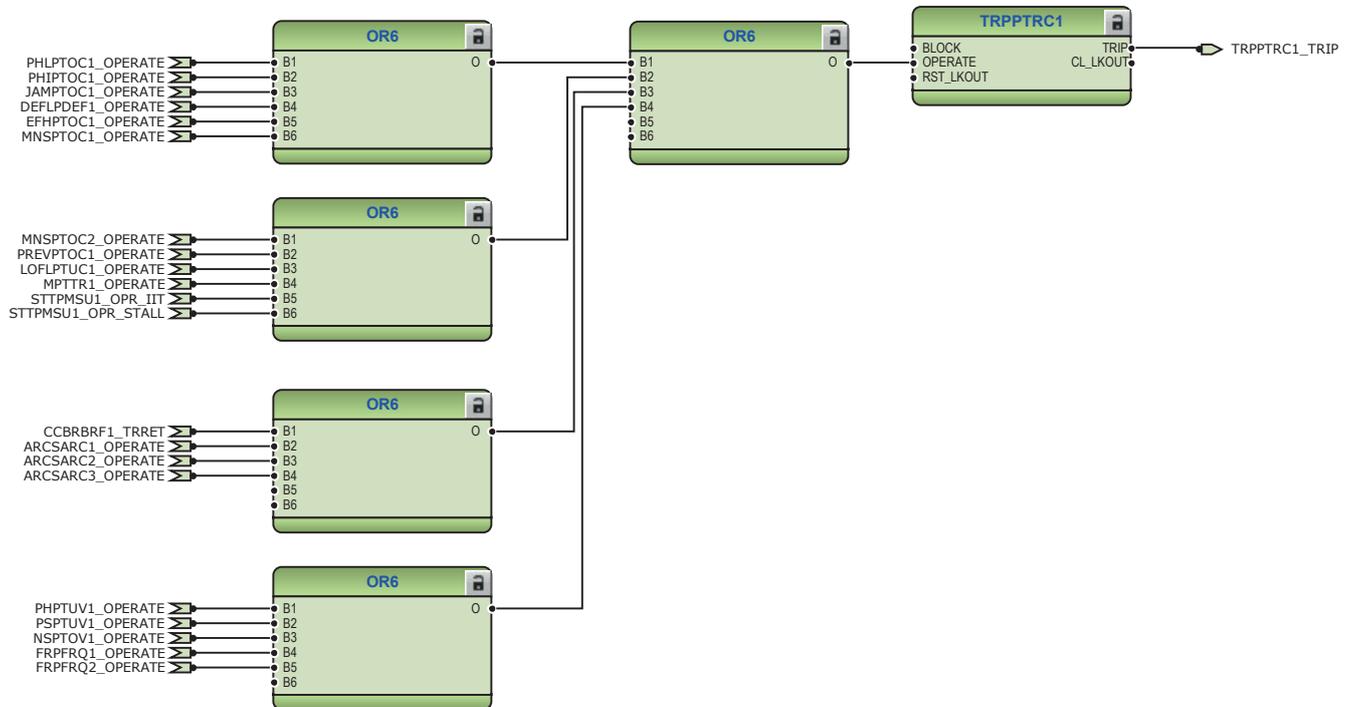


Abb. 170: Auslöselogik TRPPTRC1

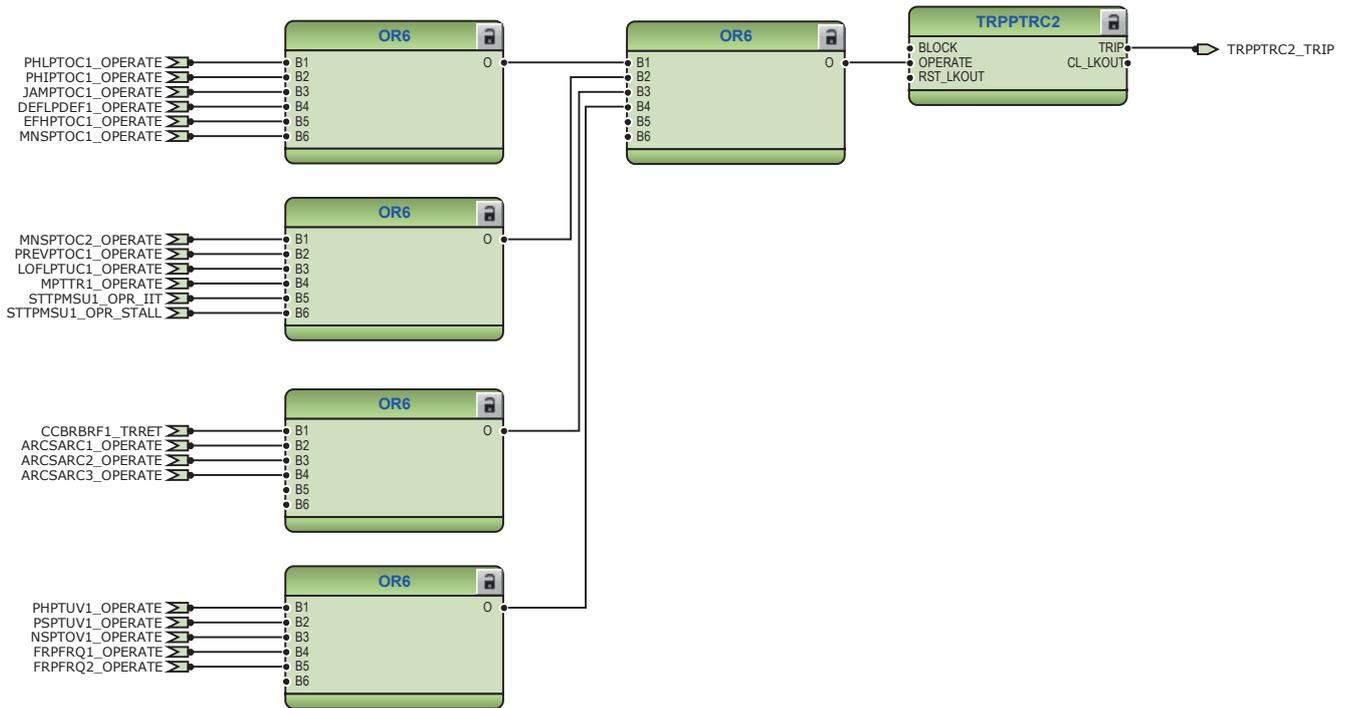


Abb. 171: Auslöselogik TRPPTRC1

3.6.3.2 Funktionsdiagramme für den Störschreiber

Alle START- und OPERATE-Ausgänge der Schutzstufen werden so geroutet, dass der Störschreiber ausgelöst wird oder (alternativ) dass der Störschreiber nur bei bestimmten Parametereinstellungen eine Aufzeichnung durchführt. Zusätzlich werden außerdem die ausgewählten Signale verschiedener Funktionen und die wenigen Binäreingänge mit dem Störschreiber verbunden.

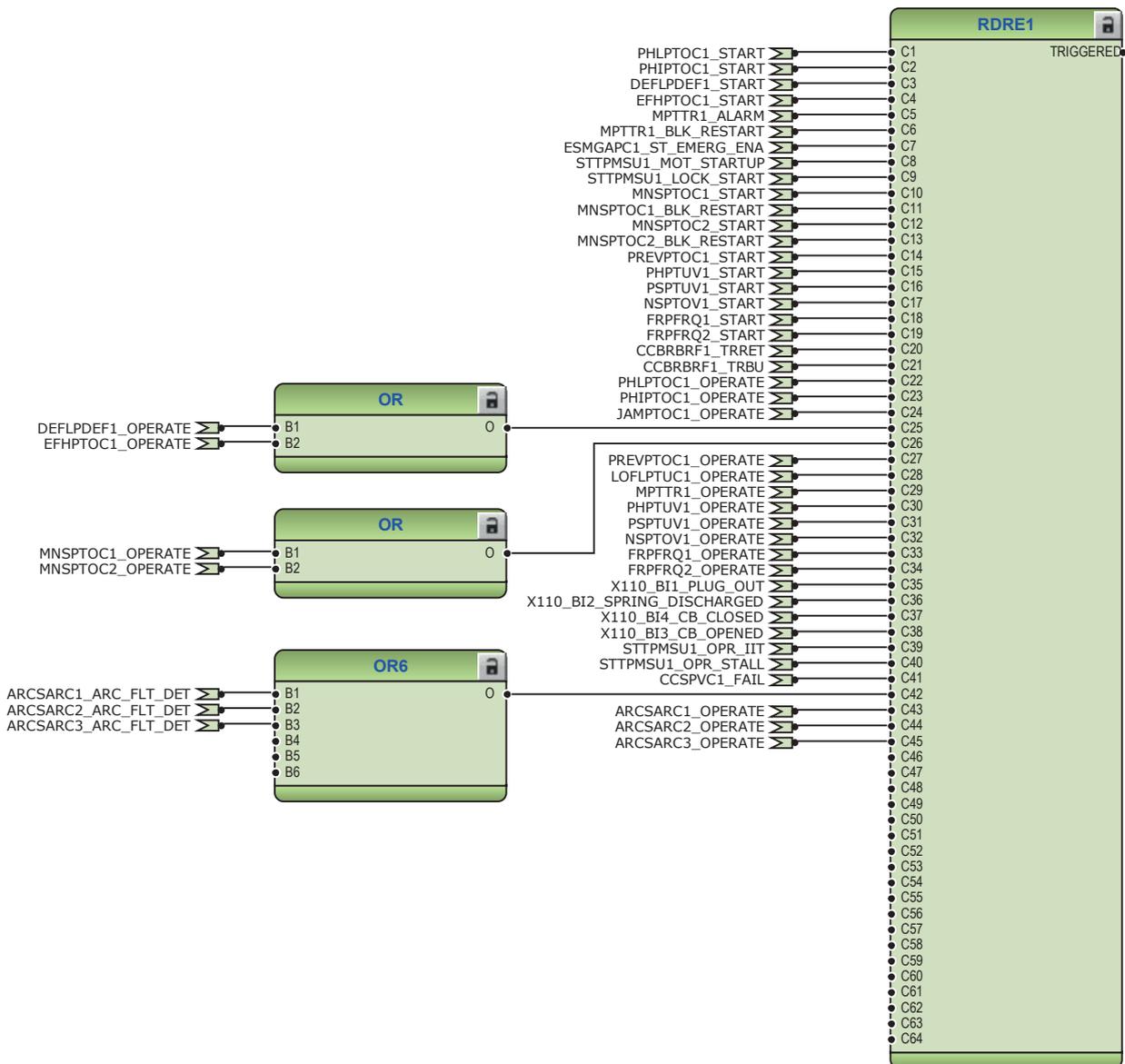


Abb. 172: Störschreiber

3.6.3.3 Funktionsdiagramme für Zustandsüberwachung

CCSPVC erkennt Fehler in den Strommesskreisen. Wenn ein Fehler erkannt wird, können mit diesem Signal die Stromschutzfunktionen blockiert werden, die die berechneten Sequenzanteilströme messen, und es kann eine unnötige Auslösung vermieden werden. Das BLOCK-Eingangssignal ist jedoch nicht in der Konfiguration verbunden.

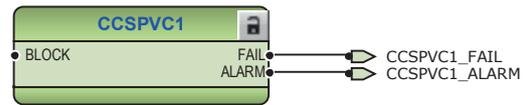


Abb. 173: Funktion für die Stromwandlerkreisüberwachung

Die Leistungsschalterzustandsüberwachung SSCBR1 überwacht den Leistungsschalterstatus basierend auf den Informationen der verbundenen Binäreingänge und den gemessenen Strompegeln. SSCBR1 verfügt über verschiedene Überwachungsmethoden.



Die Parameter für SSCBR1 sind korrekt einzustellen.

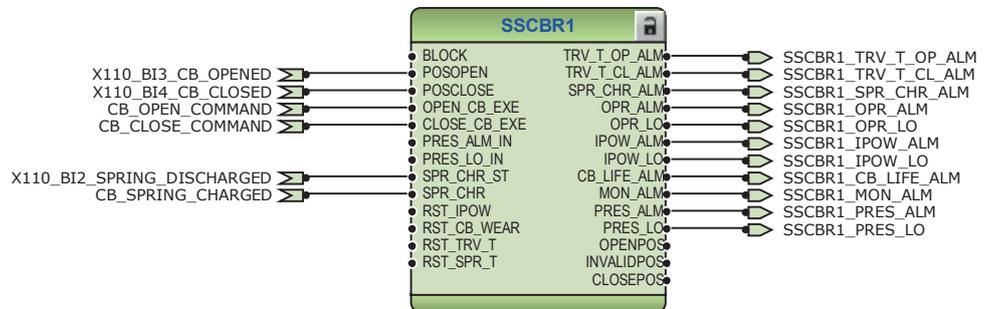


Abb. 174: Funktion für die Leistungsschalterzustandsüberwachung

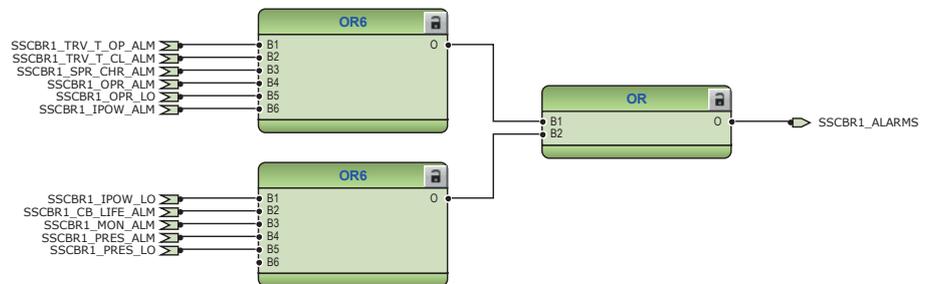


Abb. 175: Logik für Leistungsschalterüberwachungsalarm



Abb. 176: Logik für das Starten des Federaufzugs am Leistungsschalter

Hierin sind zwei separate Funktionen für die Überwachung der Auslöseschaltkreise enthalten: TCSSCBR1 für Leistungsausgang X100:PO3 für Hauptauslösung und TCSSCBR2 für Leistungsausgang X100:PO4 für das Schließen des Leistungsschalters. Die Auskreisüberwachung TCSSCBR1 wird über die

Hauptauslösungen TRPPTRC1 und TRPPTRC2 und den Binäreingang X110:BI1, der das ausgesteckte Gerät anzeigt, blockiert. Die Auskreisüberwachung TCSSCBR2 wird durch das Signal für das Schließen des Leistungsschalters oder über den Binäreingang X110:BI1, der das ausgesteckte Gerät anzeigt, blockiert.



Es wird erwartet, dass in der Auslösespule des Leistungsschalters, die parallel mit dem Arbeitshilfskontakt des Leistungsschalters verbunden ist, ein externer Widerstand vorhanden ist.



Die Parameter für TCSSCBR1 sind korrekt einzustellen.

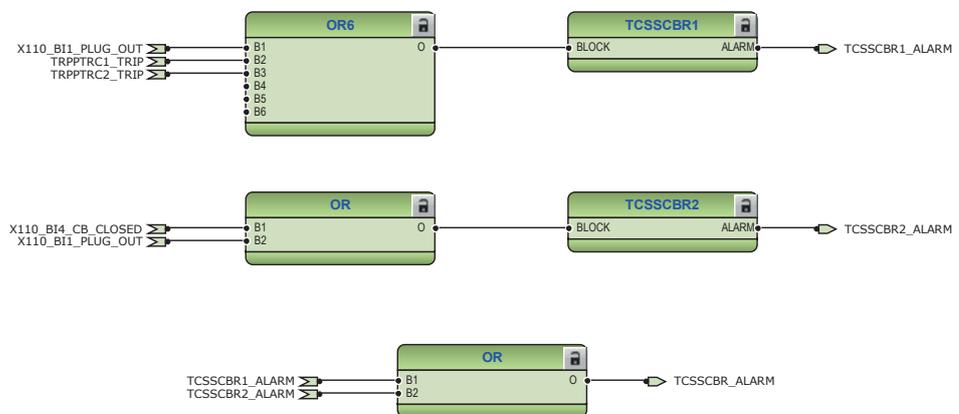


Abb. 177: Funktion für die Auskreisüberwachung

3.6.3.4

Funktionsdiagramme für Steuerung und Verriegelung

Es gibt zwei Arten Funktionsblöcke für Trenner und Erdungsschalter. DCSXSWI1...3 und ESSXSWI1...2 sind reine Statusblöcke, und DCXSWI1...2 und ESXSWI1 sind steuerbare Blöcke. In der Grundeinstellung sind die reinen Statusblöcke in der Standardkonfiguration verbunden. Die Statusinformationen des Trenners (LS-Einschub) und des leitungsseitigen Erdungsschalters sind mit DCSXSWI1 und ESSXSII1 verbunden.

Die Konfiguration bietet auch eine Verriegelungslogik für "Schließen zulassen" für Trenner und Erdungsschalter. Diese Signale sind für die Binärausgänge X100:SO1 und X100:SO2 verfügbar.



Für die Anwendung benötigte, zusätzliche Signale können für das Auslösen mit Erdungsschalter verbunden werden.

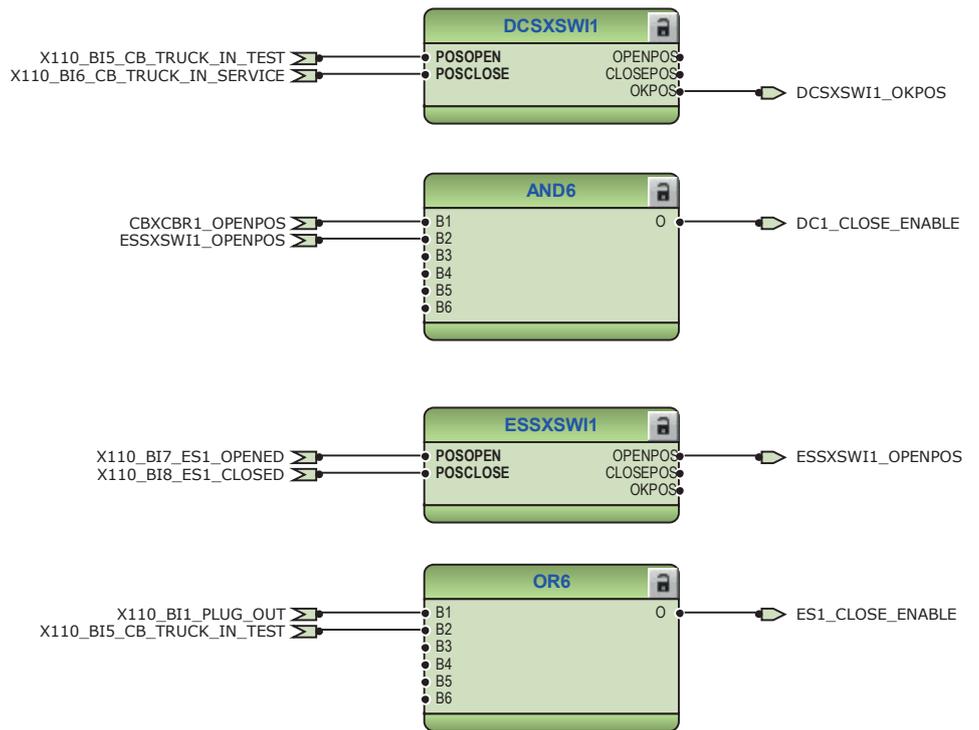


Abb. 178: Steuerungslogik des Trenners und des Erdungsschalters

Das Schließen des Leistungsschalters wird ausgelöst, wenn der Eingang ENA_CLOSE aktiviert wird. Der Eingang kann über die Konfigurationslogik aktiviert werden, bei der es sich um eine Kombination aus den Statusanzeigen für den Trenner- oder Leistungsschalteinschub und die Position des Erdungsschalters sowie aus den Statusanzeigen der Auslösungslogik und der Gasdruckalarme und dem Federzugzustand des Leistungsschalters handelt.

Der Ausgang OKPOS von DCSXSWI definiert, ob der Trenner bzw. Leistungsschalteinschub definitiv offen (in Testposition) oder geschlossen (in Wartungsposition) ist. Dieser Ausgang aktiviert zusammen mit den Signalen für den offenen Erdungsschalter und die nicht aktive Auslösung, mit dem Federaufzugsstatus und dem nicht aktiven Alarm für die Auskreisüberwachung das "Schließen zulassen"-Signal am Funktionsblock der Leistungsschaltersteuerung. Der Öffnungsvorgang für den Leistungsschalter ist immer zulässig.

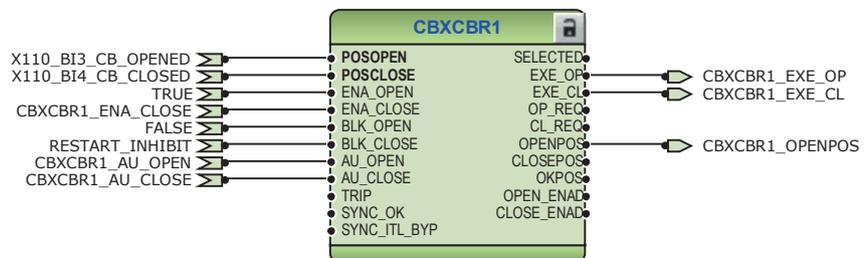


Abb. 179: Steuerungslogik des Leistungsschalters: Leistungsschalter 1



Für die Anwendung benötigte, zusätzliche Signale können für das Öffnen und Schließen des Leistungsschalters verbunden werden.



Abb. 180: Steuerlogik des Leistungsschalters: Signal für das Schließen des Leistungsschalters 1

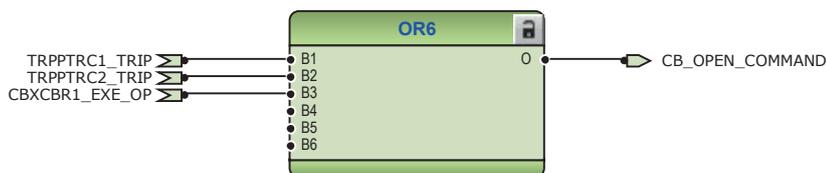


Abb. 181: Steuerlogik des Leistungsschalters: Signal für das Öffnen des Leistungsschalters 1

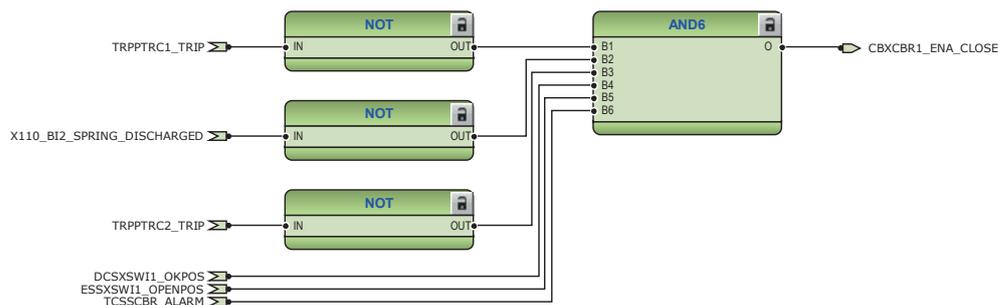


Abb. 182: "Schließen zulassen"-Logik des Leistungsschalters



Verbinden Sie Bedingungen mit höherer Priorität, bevor Sie das Schließen des Leistungsschalters zulassen. Diese Bedingungen können mit der Umgehungsoption der Funktion nicht umgangen werden.

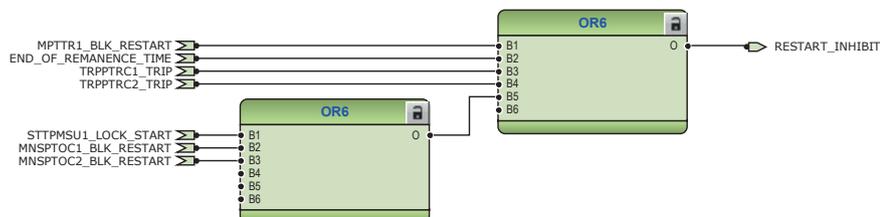


Abb. 183: "Schließen blockieren"-Logik des Leistungsschalters

Wenn der Motorwiederanlauf gesperrt ist, wird der Eingang `BLK_CLOSE` aktiviert und der Leistungsschalter kann nicht geschlossen werden. Wenn alle Bedingungen für das Schließen des Leistungsschalters erfüllt sind, wird der Ausgang `CLOSE_ENAD` von `CBXCBR1` aktiviert und der Ausgang `X100:PO1` wird geschlossen.

Die Konfiguration enthält auch die Wiederanlaufsperrung. Die Wiederanlaufsperrung tritt unter verschiedenen Bedingungen auf.

- Wenn ein aktiver Auslösebefehl vorliegt
- Wenn die Motorstartüberwachung eine Sperre ausgegeben hat
- Wenn die Motorunwuchtfunktion eine Wiederanlaufblockierung ausgegeben hat
- Der thermische Schutz hat eine Wiederanlaufblockierung ausgegeben.
- Zeit, während der Remanenzspannung anliegt.

Die Konfiguration umfasst die Logik für das Generieren der externen Befehle zum Schließen und Öffnen des Leistungsschalters, wenn sich das Gerät im lokalen oder Remote-Modus befindet.



Prüfen Sie die Logik für den externen Befehl zum Schließen des Leistungsschalters und passen Sie ihn für Ihre Anwendung an.



Verbinden Sie für die Konfiguration geeignete zusätzliche Signale zum Schließen und Öffnen des Leistungsschalters im lokalen oder Remote-Modus.

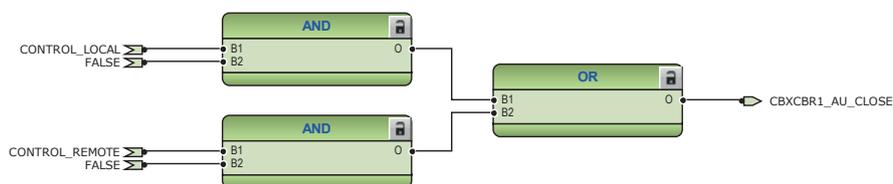


Abb. 184: Externer Befehl zum Schließen des Leistungsschalters

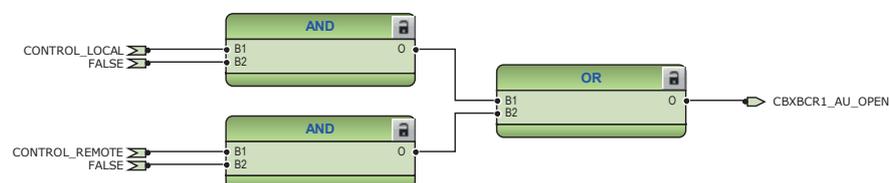


Abb. 185: Externer Befehl zum Öffnen des Leistungsschalters

3.6.3.5 Funktionsdiagramme für Messfunktionen

Die Leiterstromeingänge zum Gerät werden von der Strommessfunktion CMMXU1 gemessen. Der Stromeingang ist mit der X131-, X132- und X133-Karte in der Rückwand für drei Leiter verbunden. Die Funktion Symmetrische Komponenten (Strom) CSMSQI1 misst den symmetrischen Strom, und die Funktion Summenstrommessung RESCMMXU1 misst den Summenstrom. Der Summenstromeingang ist mit der X130-Karte in der Rückwand verbunden.

Die Sammelschienen-seitigen Leiter-Erde-Spannungseingänge zum Gerät werden von der Spannungsanzeigefunktion VMMXU1 gemessen. Der Stromeingang ist mit der X131-, X132- und X133-Karte in der Rückwand für drei Leiter verbunden. Die Funktion Symmetrische Komponenten der Spannung VSMSQI1 misst die symmetrische Spannung.

Die Messungen können im LHMI abgelesen werden und stehen über die Messoption in der Menüauswahl zur Verfügung. Auf der Grundlage der Einstellungen können die Funktionsblöcke für die gemessenen Stromwerte Signale für die untere Alarm- oder Warngrenze und für die hohe Alarm- oder Warngrenze generieren.

Die Frequenzmessung FMMXU1 des Netzes und die dreiphasige Leistungs- und Energieberechnung PEMMXU1 sind verfügbar. Der Lastprofilregistrierung LDPRLRC1 ist in der Übersicht mit den Messungen enthalten. Mit LDPRLRC1 kann der Lastverlauf des entsprechenden Abgangs beobachtet werden.



Abb. 186: Strommessung: Dreiphasige Strommessung



Abb. 187: Strommessung: Symmetrische Komponenten (Strom)

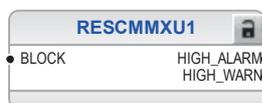


Abb. 188: Strommessung: Summenstrommessung



Abb. 189: Spannungsmessung: Dreiphasige Spannungsanzeige



Abb. 190: Spannungsmessung: Symmetrische Komponenten der Spannung



Abb. 191: Andere Messung: Frequenzmessung



Abb. 192: Andere Messung: Dreiphasige Leistungs- und Energieberechnung inkl. Leistungsfaktor



Abb. 193: Andere Messung: Datenüberwachung

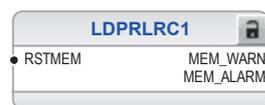


Abb. 194: Andere Messung: Lastprofilregistrierung

3.6.3.6

Funktionsdiagramme für EA und Alarm-LEDs

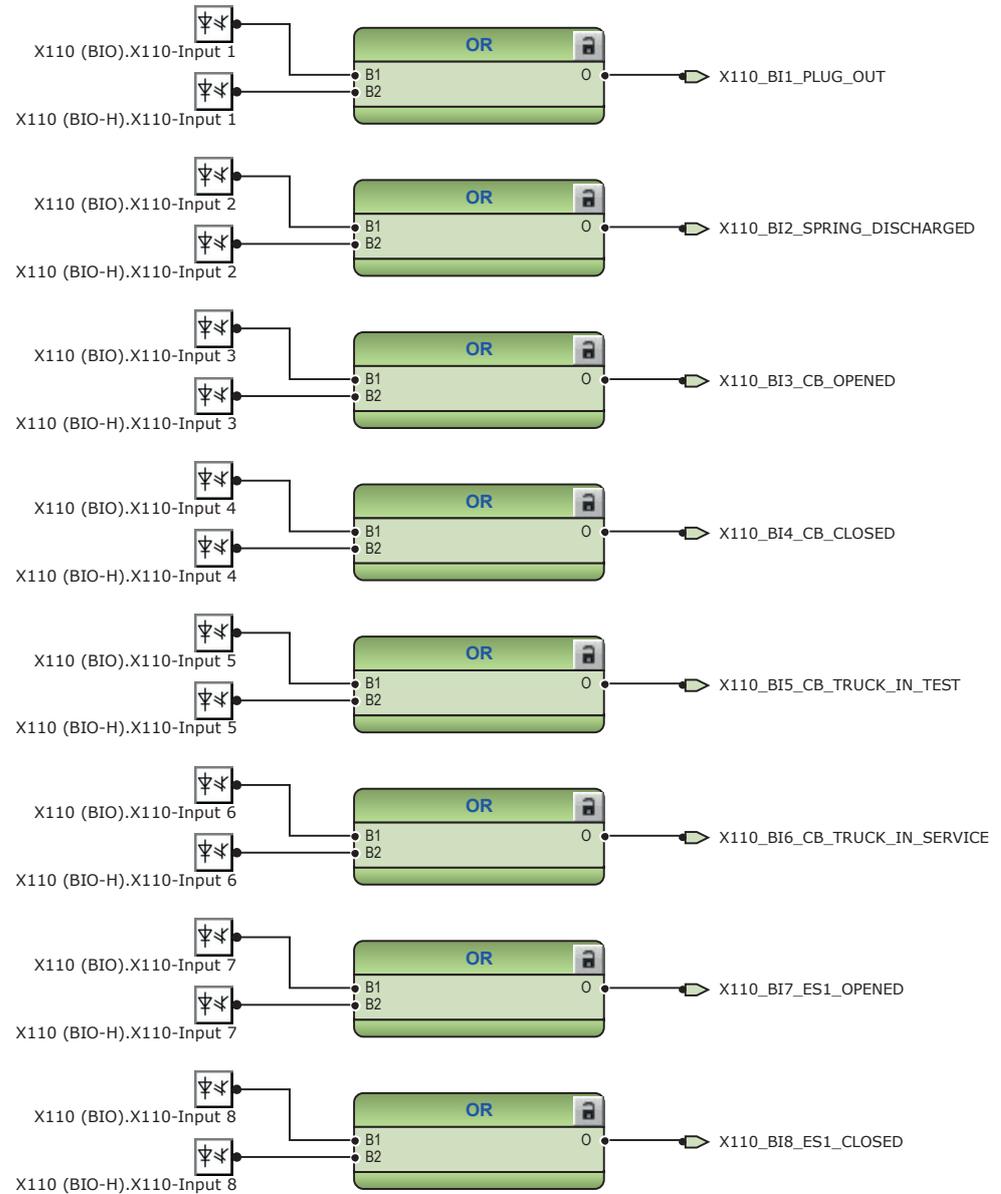


Abb. 195: Binäreingänge - X110 Klemmleiste

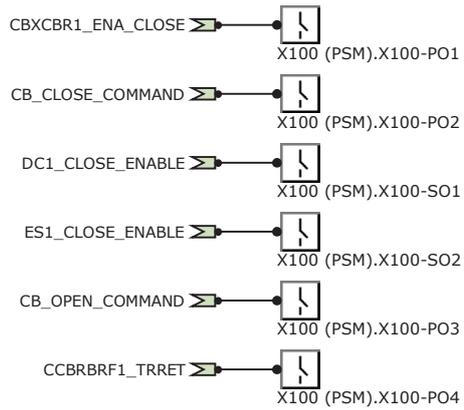


Abb. 196: Binärausgänge - X100 Klemmleiste

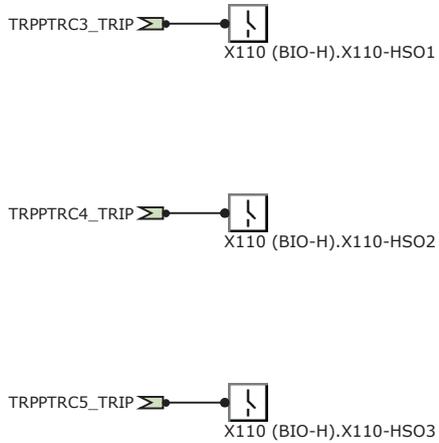
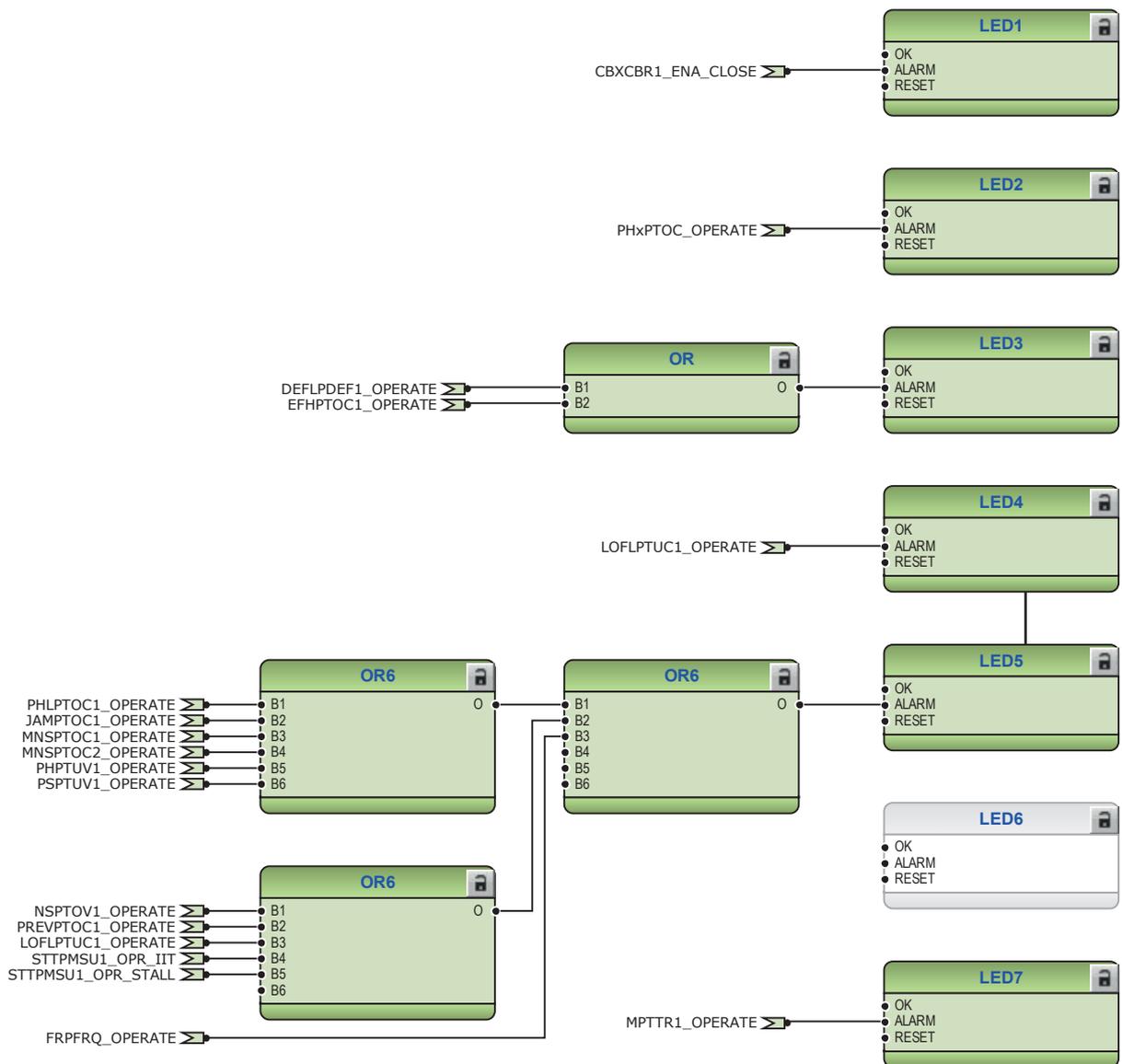


Abb. 197: Binärausgänge - X110 Klemmleiste



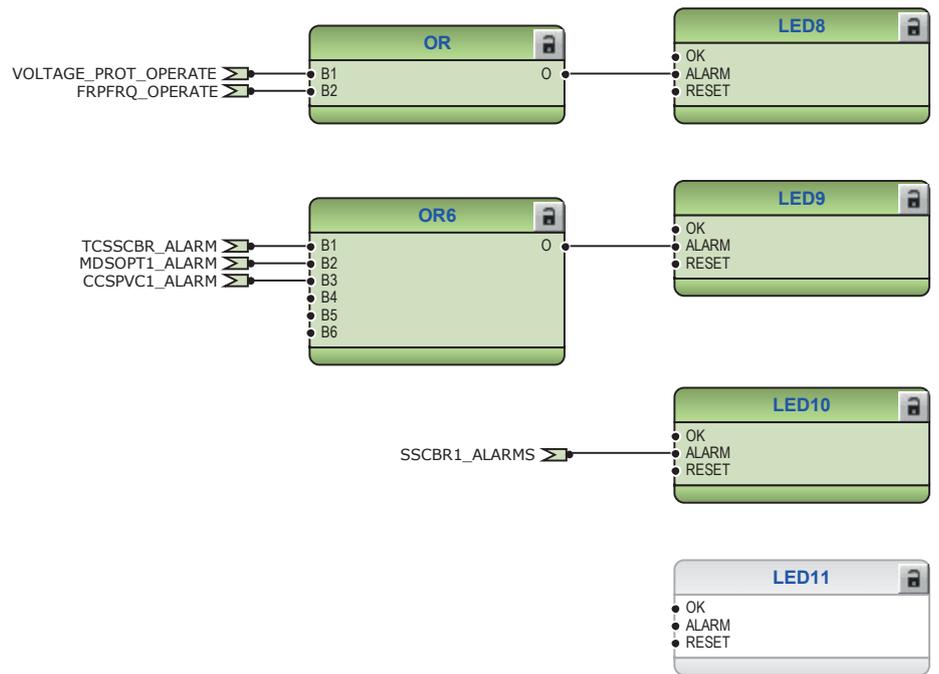


Abb. 198: Standard-LED-Anschlüsse

3.6.3.7

Funktionsdiagramme für andere Zeitglieder-Logik

Die Konfiguration enthält auch Spannungsauslöse-, Motoranlauf- und thermischen Alarm, Blockierlogik für Unterspannungsschutz, Blockierlogik für Drehfeldüberwachung und Schieflastschutz und Logik für Remanenzspannung. Die Wiederanlaufsperrung wird über einen festgelegten Zeitraum aktiviert, wenn ein Leistungsschalter offen ist. Dies wird als Remanenzspannungsschutz bezeichnet, bei dem der Motor nach dem Öffnen des Leistungsschalters noch eine gedämpfte Remanenzspannung aufweist. Das erneute Schließen nach einer zu kurzen Zeit kann für die Maschine und andere Geräte eine erhöhte Belastung darstellen. Die Wartezeit des Remanenzspannungsschutzes kann über die Timerfunktion TPGAPC1 festgelegt werden.



Abb. 199: Zeitglieder-Logik für Motoranlauf- und thermischen Alarm



Abb. 200: Zeitglieder-Logik für Spannungsschutz-Auslösealarm



Fügen Sie die Signale für das Blockieren des Unterspannungsschutzes hinzu.

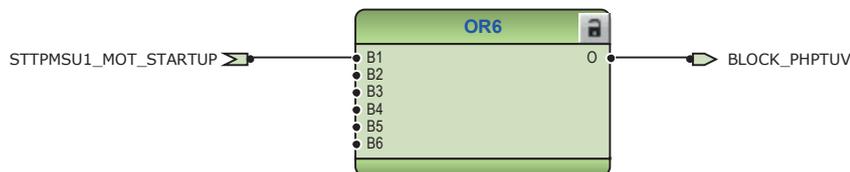


Abb. 201: Blockierlogik für Unterspannungs- und Schieflastschutz



Fügen Sie die Signale für das Blockieren der Drehfeldüberwachung und des Schieflastschutzes hinzu.



Abb. 202: Blockierlogik für Drehfeldüberwachung und Schieflastschutz

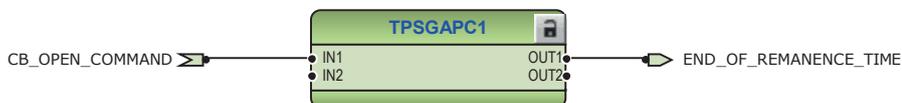


Abb. 203: Zeitglieder-Logik für Beseitigung der Remanenzspannung

3.6.3.8

Weitere Funktionen

Die Konfiguration umfasst einige Instanzen mit Multifunktionsschutz MAPGAPC sowie verschiedene Arten von Zeitgliedern und Steuerfunktionen. Diese Funktionen sind nicht in der Anwendungskonfiguration enthalten, können jedoch je nach Systemanforderungen ergänzt werden.

Abschnitt 4 Anforderungen an Messwandler

4.1 Stromwandler

4.1.1 Anforderungen an Stromwandler für Leiter-Überstromschutz

Um einen zuverlässigen und einwandfreien Betrieb des Leiter-Überstromschutzes sicherzustellen, ist eine sorgfältige Auswahl des Stromwandler erforderlich. Die Verzerrung des Sekundärstroms eines gesättigten Stromwandler könnte den Betrieb, die Selektivität und die Koordination des Schutzes gefährden. Durch die Auswahl des richtigen Stromwandler hingegen kann ein schneller und zuverlässiger Schutz vor Kurzschlüssen geschaffen werden.

Bei der Auswahl eines Stromwandler spielen nicht nur die technischen Eigenschaften des Stromwandler eine Rolle, sondern auch die Größe des Netzfehlerstroms, die angestrebten Schutzziele und die tatsächliche Stromwandlerlast. Bei der Festlegung der Schutzeinstellungen des Geräts müssen sowohl das Leistungsvermögen des Stromwandler als auch andere Faktoren berücksichtigt werden.

4.1.1.1 Genauigkeitsklasse des Stromwandlers und Genauigkeitsgrenzfaktor

Der Bemessungs-Genauigkeitsgrenzfaktor (F_n) ist das Verhältnis des Bemessungs-Primärstroms an der Genauigkeitsgrenze zum Bemessungs-Primärstrom. So hat beispielsweise ein Schutzstromwandler des Typs 5P10 die Genauigkeitsklasse 5P und einen Genauigkeitsgrenzfaktor von 10 bei Bemessungsbürde bzw. -last. Für Schutzstromwandler bestimmt sich die Genauigkeitsklasse aus dem höchsten zulässigen prozentualen Summenfehler bei dem für die jeweilige Genauigkeitsklasse vorgesehenen Bemessungs-Primärstrom an der Genauigkeitsgrenze, gefolgt vom Buchstaben "P" (für "Schutz" = engl. protection).

Tabelle 33: Fehlergrenzen gemäß IEC 60044-1 für Schutzstromwandler

Genauigkeitsklasse	Stromfehler bei Bemessungs-Primärstrom (%)	Phasenverschiebung bei Bemessungs-Primärstrom		Summenfehler bei Bemessungs-Primärstrom an der Genauigkeitsgrenze (%)
		Minuten	Zentiradian	
5P	±1	±60	±1.8	5
10P	±3	-	-	10

Die Genauigkeitsklassen 5P und 10P sind beide für Leiter-Überstromschutz geeignet. Die Klasse 5P bietet eine höhere Genauigkeit. Dies ist auch dann zu beachten, wenn Genauigkeitsanforderungen an die Messfunktionen des Geräts (Strommessung, Leistungsmessung usw.) gestellt werden.

Der Primärstrom an der Genauigkeitsgrenze eines Stromwandler beschreibt die höchste Fehlerstromstärke, bei der der Stromwandler die angegebene Genauigkeit erfüllt. Oberhalb dieses Niveaus wird der Sekundärstrom des Stromwandlers auf Grund der Sättigung des Wandlerkerns verzerrt, dies könnte beträchtliche Auswirkungen auf die Leistung des Schutzgeräts haben.

In der Praxis unterscheidet sich der tatsächliche Genauigkeitsgrenzfaktor (F_a) vom Bemessungs-Genauigkeitsgrenzfaktor (F_n) und ist proportional zum Verhältnis der Stromwandler-Bemessungslast zur tatsächlichen Stromwandlerlast.

Der tatsächliche Genauigkeitsgrenzfaktor wird mit folgender Formel berechnet:

$$F_a \approx F_n \times \frac{|S_{in} + S_n|}{|S_{in} + S|}$$

F_n	der Genauigkeitsgrenzfaktor mit externen Bemessungslast S_n
S_{in}	die interne Sekundärlast des Stromwandlers
S	die tatsächliche externe Last

4.1.1.2

Leiter-Überstromschutz

Auswahl des Stromwandlers

Beim Leiter-Überstromschutz werden keine hohen Anforderungen an die Genauigkeitsklasse oder den tatsächlichen Genauigkeitsgrenzfaktor (F_a) der Stromwandler gestellt. Es wird jedoch empfohlen, einen Stromwandler mit einem F_a -Wert von mindestens 20 auszuwählen.

Der Bemessungs-Primärstrom I_{1n} ist so zu wählen, dass die thermische und dynamische Belastbarkeit des Strommesseingangs des Geräts nicht überschritten wird. Dies ist immer dann gegeben, wenn

$$I_{1n} > I_{kmax} / 100,$$

I_{kmax} ist der höchste Fehlerstrom.

Die Sättigung des Stromwandler schützt den Messkreis und den Stromeingang des Geräts. Aus diesem Grund kann in der Praxis sogar ein Bemessungs-Primärstrom verwendet werden, der um ein Vielfaches kleiner als der mithilfe der Formel ermittelte Wert ist.

Empfohlene Einstellungen für den Anregestrom

Wenn I_{kmin} der niedrigste Primärstrom ist, bei dem die höchste eingestellte Überstromstufe ausgelöst wird, erfolgt die Einstellung des Anregestroms unter Verwendung folgender Formel:

$$\text{Strom-Anregewert} < 0.7 \times (I_{kmin} / I_{1n})$$

I_{1n} ist der Bemessungs-Primärstrom des Stromwandler.

Durch den Faktor 0,7 werden die Ungenauigkeit des Schutzgeräts, Stromwandlerfehler und Ungenauigkeiten der Kurzschlussberechnungen berücksichtigt.

Beim Einstellen der hohen Überstromschutzstufe ist zu prüfen, ob der Stromwandler einwandfrei funktioniert. Die durch den Stromwandler verursachte Auslösezeitverzögerung ist normalerweise dann kurz genug, wenn die ÜberstromEinstellung deutlich unter F_a liegt.

Beim Einstellen der Werte für die niedrigen Schutzstufen muss die Sättigung des Stromwandlers nicht berücksichtigt werden und der einzustellende Anregestrom kann einfach mit der Formel berechnet werden.

Auslöseverzögerung durch Sättigung der Stromwandler

Die Sättigung des Stromwandlers kann zu einer Auslöseverzögerung des Geräts führen. Diese Verzögerung muss bei der Einstellung der Auslösezeiten aufeinanderfolgender Geräte berücksichtigt werden, um die Zeitselektivität sicherzustellen.

Im UMZ-Betrieb kann die Sättigung des Stromwandlers, wenn der Strom nur wenig höher als der Anregestrom ist, zu einer Verzögerung führen, die genauso lang ist wie die Zeitkonstante der DC-Komponente des Fehlerstroms. Dies hängt vom Genauigkeitsgrenzfaktor des Stromwandlers, dem Remanenzfluss des Stromwandlerkerns und der eingestellten Auslösezeit ab.

Im Inverszeit-Betrieb muss immer davon ausgegangen werden, dass die Verzögerung genauso lang ist wie die Zeitkonstante der DC-Komponente.

Wenn im Inverszeit-Betriebsmodus keine hohen Schutzstufen verwendet werden, darf die AC-Komponente des Fehlerstroms den Stromwandler nicht unterhalb des 20-fachen Anregestroms sättigen. Andernfalls kann es zu einer weiteren Verlängerung der inversen Auslösezeit kommen. Deshalb ist der Genauigkeitsgrenzfaktor F_a mit folgender Formel zu bestimmen:

$$F_a > 20 \cdot \text{Anregestrom} / I_{1n}$$

Der *Strom-Anregewert* ist die primäre AnregestromEinstellung des Geräts.

4.1.1.3

Ein Beispiel für Leiter-Überstromschutz

In der folgenden Abbildung ist ein typischer mittlerer Spannungsabgang beschrieben. Der Schutz ist als Dreistufen-Leiter-Überstromschutz mit unabhängiger Zeitcharakteristik umgesetzt.

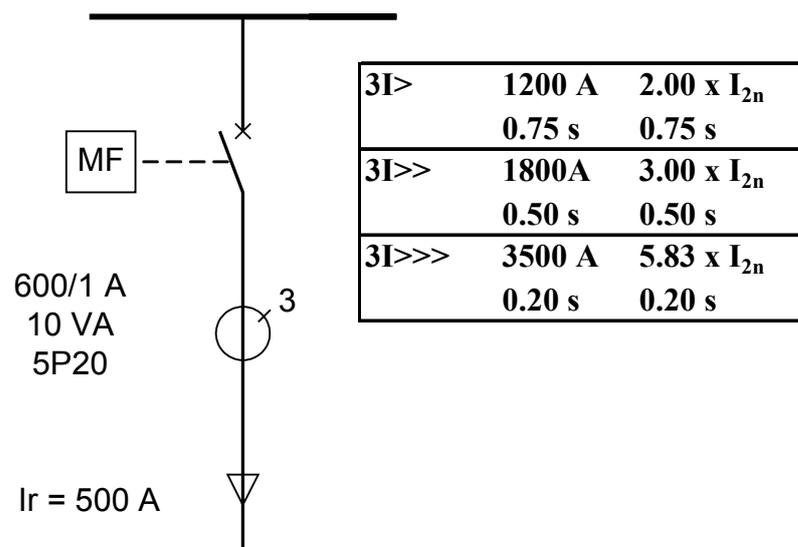


Abb. 204: Beispiel für einen dreistufigen Leiter-Überstromschutz

Der maximale dreipolige Fehlerstrom beträgt 41,7 kA und der minimale dreipolige Kurzschlussstrom beträgt 22,8 kA. Die Berechnung des tatsächlichen Genauigkeitsgrenzfaktors des Stromwandlers ergibt einen Wert von 59.

Für den Anregestromwert der niedrigen Schutzstufe (3I>) wird ein Wert eingestellt, der etwa doppelt so hoch ist wie der Bemessungsstrom des Kabels. Die Auslösezeit wird so gewählt, dass sie mit dem nächsten Gerät (in obiger Abbildung nicht sichtbar) selektiv ist. Die Einstellungen für die hohe und die sofortige Schutzstufe werden so festgelegt, dass eine Staffelung mit dem nachgeschalteten Schutzgerät sichergestellt ist. Darüber hinaus müssen die eingestellten Anregestromwerte so gewählt sein, dass das Gerät beim minimalen Fehlerstrom und nicht beim maximalen Laststrom auslöst. Die Einstellungen für alle drei Stufen sind in obiger Abbildung dargestellt.

Vom Anwendungsstandpunkt aus liegt die passende Einstellung für die sofortige Schutzstufe (I>>>) in diesem Beispiel bei 3.500 A (5,83 x I_{2n}). Vom Standpunkt der Stromwandler-Kennlinie sind die von der Formel für die Stromwandlerauswahl vorgegebenen Kriterien erfüllt und auch die Geräteeinstellung liegt deutlich unter dem F_a-Wert. In dieser Anwendung hätte die Stromwandler-Nennlast aus Wirtschaftlichkeitsgründen wesentlich geringer als 10 W angesetzt werden können.

Abschnitt 5 Anschlüsse des Geräts

5.1 Eingänge

5.1.1 Wandleringänge

5.1.1.1 Leiterströme



Durch Nichtbelegen von ein oder zwei Wandleringängen kann das Gerät auch in ein- oder zweiphasigen Anwendungen eingesetzt werden. Jedoch müssen zumindest die Klemmen X120:7-8 angeschlossen sein.

Tabelle 34: *Leiterstromeingänge in den Konfigurationen A, B und C*

Anschluss	Beschreibung
X120:7-8	IL1
X120:9-10	IL2
X120:11-12	IL3

5.1.1.2 Summenstrom

Tabelle 35: *Summenstromeingang in den Konfigurationen A, B und C*

Anschluss	Beschreibung
X120:13-14	Io

Tabelle 36: *Summenstromeingang in Konfiguration D*

Anschluss	Beschreibung
X130:1-2	Io

5.1.1.3 Leiter-Erde-Spannungen

Tabelle 37: *Leiter-Erde-Spannungseingänge in Konfiguration B*

Anschluss	Beschreibung
X120:1-2	U1
X120:3-4	U2
X120:5-6	U3

Tabelle 38: *Phasenspannungs-Eingänge in Konfiguration C*

Anschluss	Beschreibung
X130:11-12	U1
X130:13-14	U2
X130:15-16	U3

5.1.1.4 Verlagerungsspannung

Tabelle 39: *Verlagerungsspannungs-Eingang in Konfiguration C*

Anschluss	Beschreibung
X130:17-18	Uo

5.1.1.5 Sensoreingänge

Tabelle 40: *Kombisensoreingänge in Konfiguration D*

Anschluss	Beschreibung
X131	IL1 U1
X132	IL2 U2
X133	IL3 U3

5.1.2 RTD/mA-Eingänge

RTD/mA-Eingänge sind optional für die Konfigurationen A und B.

Tabelle 41: *RTD/mA-Eingänge*

Anschluss	Beschreibung
X130:1	mA1 (AI1), +
X130:2	mA1 (AI1), -
X130:3	mA2 (AI2), +
X130:4	mA2 (AI2), -
X130:5	RTD1 (AI3), +
X130:6	RTD1 (AI3), -
X130:7	RTD2 (AI4), +
X130:8	RTD2 (AI4), -
X130:9	RTD3 (AI5), +
X130:10	RTD3 (AI5), -
X130:11	Gemeinsam ¹⁾
X130:12	Gemeinsam ²⁾
Tabelle wird auf der nächsten Seite fortgesetzt	

Anschluss	Beschreibung
X130:13	RTD4 (AI6), +
X130:14	RTD4 (AI6), -
X130:15	RTD5 (AI7), +
X130:16	RTD5 (AI7), -
X130:17	RTD6 (AI8), +
X130:18	RTD6 (AI8), -

- 1) Gemeinsame Erdung für RTD-Kanäle 1-3
- 2) Gemeinsame Erdung für RTD-Kanäle 4-6

5.1.3 Eingang für die Hilfsspannungsversorgung

Die Hilfsspannung des Geräts wird an die Anschlussklemmen X100:1-2 angelegt. Bei DC-Versorgung ist der positive Leiter mit Klemme X100:1 verbunden. Der zulässige Hilfsspannungsbereich (AC/DC oder DC) des Geräts ist auf der Oberseite der LHMI des Geräts angegeben.

Tabelle 42: *Hilfsspannungsversorgung*

Anschluss	Beschreibung
X100:1	+ Eingang
X100:2	- Eingang

5.1.4 Binäre Eingänge

Die binären Eingänge können z. B. zur Erzeugung eines Blockiersignals, zur Entsperrung der Ausgangskontakte, zum Auslösen des Störschreibers oder zur Fernsteuerung der Geräteeinstellungen verwendet werden.

Binäre Eingänge für Steckplatz X110 sind verfügbar bei den Konfigurationen B und C und optional bei D.

Tabelle 43: *Binäre Eingangsanschlüsse X110:1-13 bei Modul BIO0005*

Anschluss	Beschreibung
X110:1	BI1, +
X110:2	BI1, -
X110:3	BI2, +
X110:4	BI2, -
X110:5	BI3, +
X110:6	BI3, -
X110:6	BI4, -
X110:7	BI4, +
X110:8	BI5, +
X110:9	BI5, -
Tabelle wird auf der nächsten Seite fortgesetzt	

Anschluss	Beschreibung
X110:9	BI6, -
X110:10	BI6, +
X110:11	BI7, +
X110:12	BI7, -
X110:12	BI8, -
X110:13	BI8, +

Tabelle 44: Binäre Eingangsanschlüsse X110:1-10 bei Modul BIO0007

Anschluss	Beschreibung
X110:1	BI1, +
X110:5	BI1, -
X110:2	BI2, +
X110:5	BI2, -
X110:3	BI3, +
X110:5	BI3, -
X110:4	BI4, +
X110:5	BI4, -
X110:6	BI5, +
X110:10	BI5, -
X110:7	BI6, +
X110:10	BI6, -
X110:8	BI7, +
X110:10	BI7, -
X110:9	BI8, +
X110:10	BI8, -

Binäre Eingänge für Steckplatz X120 sind verfügbar bei den Konfigurationen A und C.

Tabelle 45: Binäre Eingangsanschlüsse X120-1...6

Anschluss	Beschreibung
X120:1	BI1, +
X120:2	BI1, -
X120:3	BI2, +
X120:2	BI2, -
X120:4	BI3, +
X120:2	BI3, -
X120:5	BI4, +
X120:6	BI4, -

Binäre Eingänge für Steckplatz X130 sind verfügbar bei der Konfiguration B.

Tabelle 46: *Binäre Eingangsanschlüsse X130:1-9*

Anschluss	Beschreibung
X130:1	BI1, +
X130:2	BI1, -
X130:2	BI2, -
X130:3	BI2, +
X130:4	BI3, +
X130:5	BI3, -
X130:5	BI4, -
X130:6	BI4, +
X130:7	BI5, +
X130:8	BI5, -
X130:8	BI6, -
X130:9	BI6, +

Binäre Eingänge für Steckplatz X130 sind verfügbar bei der Konfiguration C.

Tabelle 47: *Binäre Eingangsanschlüsse X130:1-8 bei Modul AIM0006*

Anschluss	Beschreibung
X130:1	BI1, +
X130:2	BI1, -
X130:3	BI2, +
X130:4	BI2, -
X130:5	BI3, +
X130:6	BI3, -
X130:7	BI4, +
X130:8	BI4, -

5.1.5

Optionale Lichtsensor-Eingänge

Wenn das Gerät mit dem optionalen Kommunikationsmodul mit optischen Sensoreingängen ausgerüstet ist, werden die vorgefertigten Lichtsensorfaser an die Eingänge X13, X14 und X15 angeschlossen. Siehe Anschlussdiagramme. Weitere Informationen siehe Lichtbogenschutz.



Das Gerät ist nur dann mit den Klemmleisten X13, X14 und X15 ausgerüstet, wenn das optionale Kommunikationsmodul mit Lichtsensoreingängen installiert wurde (siehe Abschnitt Bestellinformationen). Wenn bei der Bestellung eines IEDs die

Lichtbogenschutz-Option gewählt wurde, sind die Lichtsensor-Eingänge im Kommunikationsmodul enthalten.

Tabelle 48: *Anschlüsse der Lichtsensoreingänge*

Anschluss	Beschreibung
X13	Eingang Lichtsensor 1
X14	Eingang Lichtsensor 2
X15	Eingang Lichtsensor 3

5.2 Ausgänge

5.2.1 Ausgänge für Auslösung und Steuerung

Die Ausgangskontakte PO1, PO2, PO3 und PO4 sind Starkstromauslösekontakte, welche in der Lage sind, die meisten Leistungsschalter anzusteuern. Die Auslösesignale aller Schutzstufen sind bei Auslieferung zu PO3 und PO4 geführt.

Tabelle 49: *Ausgangskontakte*

Anschluss	Beschreibung
X100:6	PO1, Schließer (NO)
X100:7	PO1, Schließer (NO)
X100:8	PO2, Schließer (NO)
X100:9	PO2, Schließer (NO)
X100:15	PO3, NO (TCS-Widerstand)
X100:16	PO3, NO
X100:17	PO3, NO
X100:18	PO3 (TCS1-Eingang), NO
X100:19	PO3 (TCS1-Eingang), NO
X100:20	PO4, NO (TCS-Widerstand)
X100:21	PO4, NO
X100:22	PO4, NO
X100:23	PO4 (TCS2-Eingang), NO
X100:24	PO4 (TCS2-Eingang), NO

5.2.2 Ausgänge für Signalgebung

SO-Ausgangskontakte werden verwendet, um das Anregen oder Auslösen des Geräts zu signalisieren. Die Start- und Alarmsignale aller Schutzstufen sind werkseitig auf die Signalausgänge gelegt.

Tabelle 50: *Ausgangskontakte X100:10-14*

Anschluss	Beschreibung
X100:10	SO1, Gemeinsamer Pol
X100:11	SO1, NC
X100:12	SO1, NO
X100:13	SO2, Schließer (NO)
X100:14	SO2, Schließer (NO)

Ausgangskontakte für Steckplatz X110 sind verfügbar bei der Konfiguration A.

Tabelle 51: *Ausgangskontakte X110:14-24 mit BIO0005*

Anschluss	Beschreibung
X110:14	SO1, Gemeinsamer Pol
X110:15	SO1, Schließer (NO)
X110:16	SO1, NC
X110:17	SO2, gemeinsam
X110:18	SO2, Schließer (NO)
X110:19	SO2, NC
X110:20	SO3, gemeinsamer Pol
X110:21	SO3, NO
X110:22	SO3, NC
X110:23	SO4, gemeinsamer Pol
X110:24	SO4, NO

Tabelle 52: *Optionale Hochgeschwindigkeits-Ausgangskontakte X110:15-24 mit BIO0007*

Anschluss	Beschreibung
X110:15	HSO1, NO
X110:16	HSO1, NO
X110:19	HSO2, NO
X110:20	HSO2, NO
X110:23	HSO3, NO
X110:24	HSO3, NO

Ausgangskontakte von Steckplatz X130 ist im optionalen BIO-Modul (BIOB02A) verfügbar.

Tabelle 53: *Ausgangskontakte X130:10-18*

Anschluss	Beschreibung
X130:10	SO1, Gemeinsamer Pol
X130:11	SO1, Schließer (NO)
X130:12	SO1, NC
X130:13	SO2, gemeinsam
X130:14	SO2, Schließer (NO)
X130:15	SO2, NC
X130:16	SO3, gemeinsamer Pol
X130:17	SO3, NO
X130:18	SO3, NC

5.2.3

IRF

Der IRF-Kontakt dient als Ausgangskontakt für das Selbstüberwachungssystem des Schutz-Geräts. Unter normalen Betriebsbedingungen ist das Gerät mit Hilfsspannung versorgt und der Kontakt geschlossen (X100:3-5). Wenn das Selbstüberwachungssystem einen Fehler erkennt oder die Hilfsspannung abgeschaltet wird, dann fällt der Ausgangskontakt ab und der Kontakt schließt (X100:3-4).

Tabelle 54: *IRF Kontakt*

Anschluss	Beschreibung
X100:3	IRF, gemeinsam
X100:4	Geschlossen; IRF, oder U_{aux} getrennt
X100:5	Geschlossen; kein IRF, und U_{aux} angeschlossen

Abschnitt 6 Glossar

AI	Analogeingang
ASCII	American Standard Code for Information Interchange
BI	Binäreingang
BIO	Binäreingang und -ausgang
BO	Binärausgang
DAN	Doubly Attached Node
DFR	Digital Fault Recorder (digitaler Fehlerschreiber)
DNP3	Ein dezentrales Netzwerkprotokoll, welches ursprünglich von Westronic entwickelt wurde. Die DNP3-Benutzergruppe ist Eigentümer des Protokolls und übernimmt die Verantwortung für seine Entwicklung.
DPC	Double Point Control
EMC	Elektromagnetische Verträglichkeit
Ethernet	Ein Standard für das Verbinden von Frame-basierten Computernetzwerktechnologien in einem LAN.
FIFO	First In – First Out
FTP	File Transfer Protocol (Dateiübertragungsprotokoll)
FTPS	FTP Secure
GOOSE	Generisches objektorientiertes Schaltanlagenereignis
HMI	Mensch/Maschine-Schnittstelle
HSO	High-Speed Output - Hochgeschwindigkeits-Ausgang
HSR	Hochverfügbare nahtlose Redundanz
HTTPS	Hypertext Transfer Protocol Secure
IEC	International Electrotechnical Commission
IEC 61850	Internationale Norm für die Kommunikation und Auslegung von Schaltanlagen
IEC 61850-8-1	Ein auf den IEC 61850 Normserien basierendes Kommunikationsprotokoll
IRIG-B	Zeitcode-Format B der Inter-Range Instrumentation Group
LAN	Lokales Netz
LC	Anschlusstyp für Glasfaserkabel, IEC 61754-20
LCD	Flüssigkristallanzeige

LE	Light Edition
LED	Leuchtdiode
LHMI	Lokale Mensch-Maschine-Schnittstelle
MAC	Media Access Control (Medienzugangskontrolle)
MMS	1. Spezifikation für Herstellermeldungen 2. Messverwaltungssystem
Modbus	Ein von Modicon im Jahr 1979 entwickeltes serielles Kommunikationsprotokoll. Ursprünglich für die Kommunikation in PLCs und RTU-Geräten verwendet.
NC	Normalerweise geschlossen
NO	Normalerweise geöffnet
PCM600	Gerätekonfigurationstool
PO	Leistungsausgang
PRP	Parallelredundanzprotokoll
PTP	Precision Time Protocol - Protokoll für Zeitgenauigkeit
REM615	Motorschutz- und -steuerungs-IED
RIO600	Fern-E/A-Einheit
RJ-45	Galvanischer Steckverbindertyp
RSTP	Rapid Spanning Tree Protocol
RTD	Resistance Temperature Detector (Widerstandstemperaturdetektor)
RTU	Remote Terminal Unit (entlegenes Endgerät)
SAN	Singly Attached Node
SMV	Sampled Measured Values - Abgetastete Messwerte
SNTP	Einfaches Netzwerkzeit-Protokoll
SO	Signalausgang
TCS	Auslösekreisüberwachung
WAN	Fernnetz (Wide Area Network)
WHMI	Web Human-Machine Interface (Web-Mensch-Maschine-Schnittstelle)

Kontaktieren Sie uns

ABB AG

Calor Emag Mittelspannungsprodukte

Oberhausener Strasse 33

40472 Ratingen, DEUTSCHLAND

Telefon +49 (0) 21 02/12-0

Fax +49 (0) 21 01/12-17 77

www.abb.de/re lion

ABB Schweiz AG

Vertrieb Energietechnik

Bruggerstrasse 72

CH-5401 Baden, SCHWEIZ

Telefon +41 58 585 81 61

Fax +41 58 585 80 81

www.abb.ch/re lion

Hinweis:

Technische Änderungen der Produkte sowie Änderungen im Inhalt dieses Dokuments behalten wir uns jederzeit ohne Vorankündigung vor. Bei Bestellungen sind die jeweils vereinbarten Beschaffenheiten maßgebend. Die ABB AG übernimmt keinerlei Verantwortung für eventuelle Fehler oder Unvollständigkeiten in diesem Dokument.

Wir behalten uns alle Rechte an diesem Dokument und den darin enthaltenen Gegenständen und Abbildungen vor. Vervielfältigung, Bekanntgabe an Dritte oder Verwertung seines Inhaltes – auch von Teilen – ist ohne vorherige schriftliche Zustimmung durch die ABB AG verboten.

Copyright© 2016 ABB
Alle Rechte vorbehalten

1MFRS75684 B © Copyright 2016 ABB. Alle Rechte vorbehalten.