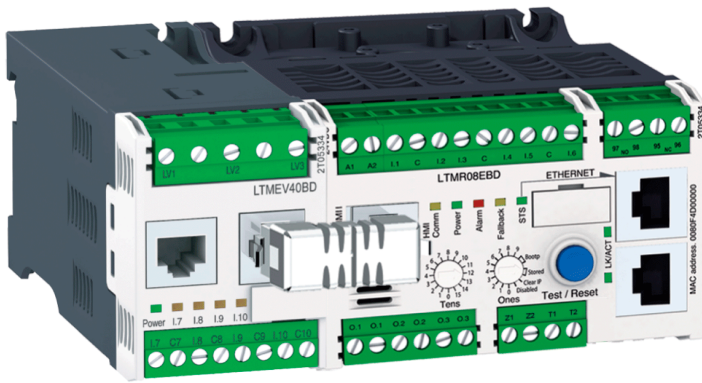


TeSys T DTM für FDT-Container

Online-Hilfe

1672614DE-02
08/2022



Rechtliche Hinweise

Die Marke Schneider Electric sowie alle anderen in diesem Handbuch enthaltenen Markenzeichen von Schneider Electric SE und seinen Tochtergesellschaften sind das Eigentum von Schneider Electric SE oder seinen Tochtergesellschaften. Alle anderen Marken können Markenzeichen ihrer jeweiligen Eigentümer sein. Dieses Handbuch und seine Inhalte sind durch geltende Urheberrechtsgesetze geschützt und werden ausschließlich zu Informationszwecken bereitgestellt. Ohne die vorherige schriftliche Genehmigung von Schneider Electric darf kein Teil dieses Handbuchs in irgendeiner Form oder auf irgendeine Weise (elektronisch, mechanisch, durch Fotokopieren, Aufzeichnen oder anderweitig) zu irgendeinem Zweck vervielfältigt oder übertragen werden.

Schneider Electric gewährt keine Rechte oder Lizenzen für die kommerzielle Nutzung des Handbuchs oder seiner Inhalte, ausgenommen der nicht exklusiven und persönlichen Lizenz, die Website und ihre Inhalte in ihrer aktuellen Form zurate zu ziehen.

Produkte und Geräte von Schneider Electric dürfen nur von Fachpersonal installiert, betrieben, instand gesetzt und gewartet werden.

Da sich Standards, Spezifikationen und Konstruktionen von Zeit zu Zeit ändern, können die in diesem Handbuch enthaltenen Informationen ohne vorherige Ankündigung geändert werden.

Soweit nach geltendem Recht zulässig, übernehmen Schneider Electric und seine Tochtergesellschaften keine Verantwortung oder Haftung für Fehler oder Auslassungen im Informationsgehalt dieses Dokuments oder für Folgen, die aus oder infolge der Verwendung der hierin enthaltenen Informationen entstehen.

Schneider Electric und TeSys sind Marken und das Eigentum von Schneider Electric SE sowie seiner Tochter- und Beteiligungsgesellschaften. Alle anderen Marken sind das Eigentum ihrer entsprechenden Rechteinhaber.

Inhaltsverzeichnis

Sicherheitshinweise.....	9
BEVOR SIE BEGINNEN	9
START UND TEST	10
BETRIEB UND EINSTELLUNGEN	11
Über dieses Buch.....	12
Beschreibung des TeSys T DTM	14
Einführung	14
Allgemeine Beschreibung des TeSys T Motormanagementsystems	14
Definitionen	19
Installieren von SoMove und TeSys DTM Library	20
Installation der neuesten TeSys-DTM-Bibliothek.....	22
Benutzeroberfläche	23
Allgemeine Beschreibung	23
Menüleiste und Symbolleiste	25
Untermenü „Befehl“.....	28
Passwortverwaltung.....	29
Geräteversionsmanagement.....	30
Status- und Synchronisationsdatenleiste	31
Registerkarte my Device (Mein Gerät).....	34
Registerkarte operate	35
Registerkartenbereich.....	37
Registerkarte parameter list (Parameterliste).....	40
Registerkarte trip	43
Registerkarte monitoring (Überwachung).....	44
Registerkarte diagnostic (Diagnose).....	47
Mess- und Überwachungsfunktionen	48
Messung.....	48
Netzströme.....	48
Erdschlussstrom	49
Strommittelwert	51
Strom – Phasenunsymmetrie.....	52
Wärmegrenzleistungsniveau.....	53
Motortemperaturfühler.....	54
Frequenz.....	54
Leiterspannungen	55
Netzspannungsunsymmetrie	55
Spannungsmittelwert	56
Leistungsfaktor	56
Wirkleistung und Blindleistung	57
Wirkleistungsaufnahme und Blindleistungsaufnahme	58
System- und Geräteüberwachungsauslösungen	59
Controller – interne Auslösung	59
Interne Controller-Temperatur	60
Steuerbefehle – Erkannte Diagnosefehler.....	61
Verdrahtungsauslösungen.....	64
Konfigurationsprüfsumme.....	66
Kommunikationsverlust	66

Zeit bis Auslösung.....	68
LTM R-Konfigurationsauslösung	69
LTM E-Konfigurationsauslösung und -alarm.....	69
Externe Auslösung.....	69
Zähler für Auslösungen und Alarme	70
Zähler für Auslösungen und Alarme – Einführung.....	70
Zähler für alle Auslösungen	71
Zähler für alle Alarme	71
Zähler Automatisches Rücksetzen	71
Zähler für Schutzauslösungen und -alarme.....	72
Steuerbefehle – Zähler Erkannte Fehler	72
Verdrahtung – Auslösungszähler.....	73
Zähler für Kommunikationsverlust	73
Zähler für interne Auslösungen	73
Auslösungshistorie.....	74
Motorhistorie	74
Motor - Anlaufzähler.....	74
Motor - Zähler Anläufe pro Stunde.....	75
Lastabwurf - Zähler	75
Zähler für automatischen Neustart	75
Motor - Letzter Anlauf - Strom	76
Motor - Letzter Anlauf - Dauer	76
Laufzeit.....	77
Systembetriebsstatus	77
Motorstatus	77
Mindestverzögerung	77
Motorschutzfunktionen.....	79
Motorschutzfunktionen – Einführung	79
Definitionen	79
Merkmale der Motorschutzfunktionen	81
Motorschutzfunktionen.....	82
Thermische Überlast.....	83
Thermische Überlast – Invers therm.	83
Thermische Überlast - Eindeutige Zeit	87
Motortemperaturfühler.....	90
Motor Temperaturfühler – PTC binär.....	91
Motortemperaturfühler - PT100	92
Motor Temperaturfühler – PTC analog	94
Motor Temperaturfühler - NTC analog.....	96
Schneller Zyklus – Verriegelung	98
Motorschutzfunktionen.....	100
Strom – Phasenunsymmetrie.....	100
Strom - Phasenverlust.....	102
Strom Phasenumkehr	105
Schweranlauf	105
Blockierung	107
Unterstrom	109
Überstrom	111
Erdschlussstrom	113
Interner Erdschlussstrom.....	113
Externer Erdschlussstrom.....	116

Motorspannungs-Schutzfunktionen	118
Spannung - Phasenunsymmetrie	118
Spannung Phasenverlust	121
Spannung Phasenumkehr	123
Unterspannung	124
Überspannung	126
Management von Spannungseinbrüchen	128
Lastabwurf	128
Automatischer Neustart	131
Motorleistungsschutzfunktionen	135
Unterleistung	135
Überleistung	137
Unterleistungsfaktor	139
Überleistungsfaktor	141
Motorsteuerfunktionen	144
Steuerkanäle und Betriebszustände	144
Steuerkanäle	144
Betriebszustände	148
Startzyklus	150
Betriebsmodi	153
Steuerungsprinzipien	154
Vordefinierte Betriebsmodi	155
Steuerungsverdrahtung und Auslösungsmanagement	158
Überlast-Betriebsmodus	159
Betriebsmodus „Unabhängig“	161
Betriebsmodus „Reverse“	163
Zwei-Schritt-Betriebsmodus	167
Betriebsmodus mit zwei Drehzahlen	172
Anwenderspezifischer Betriebsmodus	176
Auslösungsmanagement und Löschbefehle	177
Auslösungsmanagement – Einführung	177
Manuelles Rücksetzen	179
Automatisches Rücksetzen	181
Dezentraler Reset	185
Codes für Auslösungen und Alarmer	186
Löschbefehle des LTM R-Controllers	188
Kommunikationsfunktionen	191
Konfiguration der LTM R-Ports	191
Konfiguration des LTM R Modbus-Netzwerk-Ports	191
Konfiguration des LTM R PROFIBUS DP-Netzwerk-Ports	192
Konfiguration des LTM R CANopen-Netzwerk-Ports	193
Konfiguration des LTM R DeviceNet-Netzwerk-Ports	194
Konfiguration des LTM R Ethernet-Netzwerk-Ports	195
Konfiguration des HMI-Ports	198
Verschiedenes	199
Anwenderspezifische Tabellenvariablen	199
E_TeSys T-Schnellzugriff-Profilregister	201
EIOS_TeSys T-Profilregister	201
Verwendung von Ethernet-Diensten	203
Primär-IP	204
E/A Scan-Konfiguration	206

Verwaltung von Ethernet-Verbindungen	207
IP-Adressierung	209
Fast Device Replacement	214
Rapid Spanning Tree Protocol	220
Ethernet Diagnose	220
Einführung in den Logik-Editor	227
Beschreibung des Logik-Editors	227
Verwendung des Logik-Editors	230
Eigenschaften des anwenderspezifischen Logikprogramms	232
Definition der anwenderspezifischen Logikvariablen	233
Definition der LTM R-Variablen	234
Befehlsbeschreibung CALL_EOM	236
Strukturierte Textsprache	245
Erstellen eines strukturierten Textprogramms	245
Einführung in den strukturierten Texteditor	245
Benutzeroberfläche des strukturierten Texteditors	246
Logikbefehle	248
Logikbefehle	254
Logikbefehle: Programmlogikbefehle	254
Logikbefehle: Boolesche Befehle	255
Logikbefehle: Registerbefehle	264
Logikbefehle: Timerbefehle	273
Logikbefehle: Latch-Speicherbefehle	276
Logikbefehle: Zählerbefehle	277
Logikbefehle: Mathematische Befehle	279
Beispiele für Programme, die mit strukturiertem Text erstellt wurden	281
Prüfen von Timern und Multiplikationsbefehlen	281
Erstellen einer Wahrheitstabelle	282
Funktionsblockdiagramm-Sprache (FBD-Sprache)	286
Übersicht über die FBD-Sprache	286
Einführung in den FBD-Editor	286
FBD-Elemente	288
Rechenblöcke	288
Eingangsböcke	291
Funktionsblöcke	293
Logikblöcke	297
Ausgangsböcke	298
Programmieren mit der FBD-Sprache	300
Einfügen von FBD-Blöcken	300
Erstellung der Verbindungen zwischen Blöcken	301
FBD-Blöcke – Eigenschaften	302
FBD-Ressourcenverwaltung	303
Manipulieren von FBD-Blöcken	304
Auswahl von Blöcken	304
Löschen und Kopieren von Objekten	304
Anzeigeoptionen des FBD-Editors	305
Sonstige Anzeigeoptionen	305
Darstellungs- und Grafikoptionen des Arbeitsbereiches	306
Kompilieren, Simulieren und Übertragen eines Programms	309

Einführung	309
PCode-Fenster.....	310
Fehlerfenster.....	311
LTM R-Controller-Logiksimulator	312
Initialisierung und Verbindungsaufbau	315
Übertragen von Logikdateien zwischen dem LTM R-Controller und dem Logik-Editor	316
Übertragung und Ausführung eines anwenderspezifischen Logikprogramms	318
Wartung	320
Aktualisieren der LTM R-Controller-Firmware	320
Selbsttest bei eingeschaltetem Motor	323
Anschluss an den LTM R-Controller	325
Hardwareanschluss für SoMove	325
Hardwareanschluss für die Aktualisierung der Firmware	327
Index	333

Sicherheitshinweise

Wichtige Informationen

Lesen Sie sich diese Anweisungen sorgfältig durch und machen Sie sich vor Installation, Betrieb, Bedienung und Wartung mit dem Gerät vertraut. Die nachstehend aufgeführten Warnhinweise sind in der gesamten Dokumentation sowie auf dem Gerät selbst zu finden und weisen auf potenzielle Risiken und Gefahren oder bestimmte Informationen hin, die eine Vorgehensweise verdeutlichen oder vereinfachen.



Wird dieses Symbol zusätzlich zu einem Sicherheitshinweis des Typs „Gefahr“ oder „Warnung“ angezeigt, bedeutet das, dass die Gefahr eines elektrischen Schlags besteht und die Nichtbeachtung der Anweisungen unweigerlich Verletzung zur Folge hat.



Dies ist ein allgemeines Warnsymbol. Es macht Sie auf mögliche Verletzungsgefahren aufmerksam. Beachten Sie alle unter diesem Symbol aufgeführten Hinweise, um Verletzungen oder Unfälle mit Todesfälle zu vermeiden.

GEFAHR

GEFAHR macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, Tod oder schwere Verletzungen **zur Folge hat**.

WARNUNG

WARNUNG macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, Tod oder schwere Verletzungen **zur Folge haben kann**.

VORSICHT

VORSICHT macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, leichte Verletzungen **zur Folge haben kann**.

HINWEIS

HINWEIS gibt Auskunft über Vorgehensweisen, bei denen keine Verletzungen drohen.

Bitte beachten

Elektrische Geräte dürfen nur von Fachpersonal installiert, betrieben, bedient und gewartet werden. Schneider Electric haftet nicht für Schäden, die durch die Verwendung dieses Materials entstehen.

Als qualifiziertes Fachpersonal gelten Mitarbeiter, die über Fähigkeiten und Kenntnisse hinsichtlich der Konstruktion und des Betriebs elektrischer Geräte und deren Installation verfügen und eine Schulung zur Erkennung und Vermeidung möglicher Gefahren absolviert haben.

BEVOR SIE BEGINNEN

Dieses Produkt nicht mit Maschinen ohne effektive Sicherheitseinrichtungen im Arbeitsraum verwenden. Das Fehlen effektiver Sicherheitseinrichtungen im Arbeitsraum einer Maschine kann schwere Verletzungen des Bedienpersonals zur Folge haben.

▲ **WARNUNG**

UNGESCHÜTZTE MASCHINEN KÖNNEN SCHWERE VERLETZUNGEN VERURSACHEN

- Diese Software und zugehörige Automatisierungsgeräte nicht an Verpackungsmaschinen verwenden, die nicht über Sicherheitseinrichtungen im Arbeitsraum verfügen.
- Bei laufendem Betrieb nicht in die Maschine greifen.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Dieses Automatisierungsgerät und die zugehörige Software dienen zur Steuerung verschiedener industrieller Prozesse. Der Typ bzw. das Modell des für die jeweilige Anwendung geeigneten Automatisierungsgeräts ist von mehreren Faktoren abhängig, z. B. von der benötigten Steuerungsfunktion, der erforderlichen Schutzklasse, den Produktionsverfahren, außergewöhnlichen Bedingungen, behördlichen Vorschriften usw. Für einige Anwendungen werden möglicherweise mehrere Prozessoren benötigt, z. B. für ein Backup-/Redundanzsystem.

Einzig und allein der Anwender ist sich sämtlicher Bedingungen und Faktoren bewusst, die bei Einrichtung, Betrieb und Wartung der Maschine zu beachten sind; folglich ist nur der Anwender in der Lage, das geeignete Automatisierungsgerät und die zugehörigen Sicherheitseinrichtungen und Verriegelungen auszuwählen. Bei der Auswahl von Automatisierungs- und Steuerungsgeräten sowie der zugehörigen Software für eine bestimmte Anwendung sind die einschlägigen örtlichen und nationalen Richtlinien und Bestimmungen zu beachten. Das Accident Prevention Manual (Handbuch zur Unfallverhütung; in den USA landesweit anerkannt) enthält ebenfalls zahlreiche nützliche Hinweise.

Für einige Anwendungen, z. B. Verpackungsmaschinen, sind zusätzliche Vorrichtungen zum Schutz des Bedienpersonals wie beispielsweise Sicherheitseinrichtungen im Arbeitsraum erforderlich. Diese Vorrichtungen werden benötigt, wenn das Bedienpersonal mit den Händen oder anderen Körperteilen in den Quetschbereich gelangen kann und somit einer potenziellen schweren Verletzungsgefahr ausgesetzt ist. Software-Produkte können das Bedienpersonal nicht vor Verletzungen schützen. Die Software kann daher nicht als Ersatz für Sicherheitseinrichtungen im Arbeitsraum verwendet werden.

Vor Inbetriebnahme der Anlage sicherstellen, dass alle zum Schutz des Arbeitsraums vorgesehenen Sicherheitseinrichtungen und Verriegelungen installiert und funktionsfähig sind. Alle zum Schutz des Arbeitsraums vorgesehenen Sicherheitseinrichtungen und Verriegelungen müssen mit dem zugehörigen Automatisierungsgerät und der Softwareprogrammierung koordiniert werden.

HINWEIS: Die Koordination von Sicherheitseinrichtungen und Verriegelungen für den Arbeitsraum geht über den Einsatzbereich dieses anwenderdefinierten Funktionsbausteins (DFB, Defined Function Block) hinaus.



WARNUNG: Dieses Produkt kann Sie Chemikalien aussetzen, darunter Blei und Bleiverbindungen, die im Bundesstaat Kalifornien als krebserregend sowie als Ursache für Geburtsfehler oder sonstige reproduktive Schäden eingestuft werden. Weitere Informationen hierzu finden Sie auf www.P65Warnings.ca.gov.

START UND TEST

Vor der Verwendung elektrischer Steuerungs- und Automatisierungsgeräte ist das System zur Überprüfung der einwandfreien Funktionsbereitschaft einem Anlauffest zu unterziehen. Dieser Test muss von qualifiziertem Personal durchgeführt werden. Um einen vollständigen und erfolgreichen Test zu gewährleisten, müssen die entsprechenden Vorkehrungen getroffen und genügend Zeit eingeplant werden.

▲ VORSICHT

GEFAHR BEIM GERÄTEBETRIEB

- Überprüfen, ob alle Installations- und Einrichtungsverfahren vollständig durchgeführt wurden.
- Vor der Durchführung von Funktionstests sämtliche Blöcke oder andere vorübergehende Transportsicherungen von den Anlagekomponenten entfernen.
- Werkzeuge, Messgeräte und Verschmutzungen von der Anlage entfernen.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Alle in der Dokumentation der Anlage empfohlenen Anlauftests durchführen. Die gesamte Dokumentation zur späteren Verwendung aufbewahren.

Softwaretests müssen sowohl in simulierten als auch in realen Umgebungen stattfinden.

Sicherstellen, dass in dem komplett installierten System keine Kurzschlüsse anliegen und nur solche Erdungen installiert sind, die den örtlichen Vorschriften entsprechen (z. B. gemäß dem National Electrical Code in den USA). Wenn Hochspannungsprüfungen erforderlich sind, die Empfehlungen in der Anlagendokumentation beachten, um eine versehentliche Beschädigung zu verhindern.

Vor dem Einschalten der Anlage:

- Werkzeuge, Messgeräte und Verschmutzungen von der Anlage entfernen.
- Die Gehäusetür der Anlage schließen.
- Die Erdung von Zuleitungen trennen.
- Alle vom Hersteller empfohlenen Anlauftests durchführen.

BETRIEB UND EINSTELLUNGEN

Die folgenden Sicherheitshinweise sind der NEMA Standards Publication ICS 7.1-1995 entnommen (die Englische Version ist maßgebend):

- Ungeachtet der bei der Entwicklung und Fabrikation von Anlagen oder bei der Auswahl und Bemessung von Komponenten angewandten Sorgfalt, kann der unsachgemäße Betrieb solcher Anlagen Gefahren mit sich bringen.
- Gelegentlich kann es zu fehlerhaften Einstellungen kommen, die zu einem unbefriedigenden oder unsicheren Betrieb führen. Für Funktionseinstellungen stets die Herstelleranweisungen zu Rate ziehen. Das Personal, das Zugang zu diesen Einstellungen hat, muss mit den Anweisungen der Anlagenherstellers und den mit der elektrischen Anlage verwendeten Maschinen vertraut sein.
- Bediener sollten nur über Zugang zu den Einstellungen verfügen, die tatsächlich für ihre Arbeit erforderlich sind. Der Zugriff auf andere Steuerungsfunktionen sollte eingeschränkt sein, um unbefugte Änderungen der Betriebskenngrößen zu vermeiden.

Über dieses Buch

Ziel dieses Dokuments

Diese Online-Hilfe beschreibt TeSys T DTM für das TeSys T Motormanagementsystem.

Diese Online-Hilfe:

- beschreibt die Mess-, Überwachungs-, Schutz- und Steuerungsfunktionen des TeSys T Motormanagementsystems.
- beschreibt den Logik-Editor in TeSys T DTM zur individuellen Anpassung der Steuerungsfunktionen des TeSys T Motormanagementsystems.
- enthält alle erforderlichen Informationen für die Implementierung und Unterstützung einer Lösung, die die Anwendungsanforderungen erfüllt.

In der Online-Hilfe werden die 4 wichtigsten Elemente für eine erfolgreiche Systemimplementierung beschrieben:

- Installation der TeSys DTM-Bibliothek
- Eingabe und Einstellung von Parametern
- Überwachung des Gerätestatus
- Pflege und Weiterentwicklung der TeSys T DTM-Bibliothek

Die Online-Hilfe richtet sich an Anwender von TeSys T DTM:

- Entwickler
- Systemintegratoren
- Systemoperatoren
- Wartungstechniker

Gültigkeitsbereich

Diese Dokumentation wurde mit der Freigabe von SoMove Lite V1.9.2.0 und der TeSys DTM -Bibliothek 2.7.6.0 aktualisiert.

Die Verfügbarkeit einiger Funktion ist von der Version des LTM R-Controllers abhängig.

Die in diesem Handbuch vorgestellten Merkmale sollten denen entsprechen, die online angezeigt werden. Im Rahmen unserer Bemühungen um eine ständige Verbesserung werden Inhalte im Laufe der Zeit möglicherweise überarbeitet, um deren Verständlichkeit und Genauigkeit zu verbessern. Sollten Sie einen Unterschied zwischen der Online-Hilfe und den Online-Informationen feststellen, verwenden Sie die Online-Informationen als Referenz.

Weiterführende Dokumentation

Titel der Dokumentation	Referenz-Nummer
TeSys® T LTM R Modbus Motormanagement-Controller, Benutzerhandbuch	1639501
TeSys® T LTM R Profibus DP Motormanagement-Controller, Benutzerhandbuch	1639502
TeSys® T LTM R CANopen Motormanagement-Controller, Benutzerhandbuch	1639503
TeSys® T LTM R DeviceNet Motormanagement-Controller, Benutzerhandbuch	1639504
TeSys® T LTM R Ethernet-Motormanagement-Controller, Benutzerhandbuch	1639505

Titel der Dokumentation	Referenz-Nummer
TeSys® T LTM CU Bedieneinheit, Benutzerhandbuch	1639581
TeSys® T LTM R Motormanagement-Controller, TeSys T DTM Logik-Editor, Benutzerhandbuch	1639507

Diese technischen Veröffentlichungen sowie andere technische Informationen stehen auf unserer Website www.se.com/ww/en/download/ zum Download bereit.

Beschreibung des TeSys T DTM

Einführung

Überblick

In diesem Abschnitt werden die Voraussetzungen für die Verwendung des TeSys T-Motormanagementsystems mit SoMove und TeSys T DTM beschrieben.

Allgemeine Beschreibung des TeSys T Motormanagementsystems

Produktüberblick

Das TeSys T-Motormanagementsystem bietet Schutz-, Steuerungs- und Überwachungsfunktionen für einphasige und dreiphasige Wechselstrom-Induktionsmotoren.

Das System ist flexibel und modular aufgebaut und kann gemäß den Erfordernissen von Anwendungen in der Industrie konfiguriert werden. Es ist auf die Anforderungen integrierter Schutzsysteme mit offener Kommunikation und globaler Architektur abgestimmt.

Äußerst genaue Sensoren und ein vollständiger Halbleiter-Motorschutz stellen eine bessere Nutzung des Motors sicher. Die umfassenden Überwachungsfunktionen ermöglichen eine Analyse der Motorbetriebsbedingungen und eine schnellere Reaktion zur Verhinderung von Systemausfällen.

Das System bietet Diagnose- und Statistikfunktionen sowie konfigurierbare Alarmer und Auslösungen. Somit ist eine Wartung der Komponenten besser planbar und eine kontinuierliche Verbesserung des gesamten Systems anhand der erfassten Daten möglich.

Beispiele für unterstützte Maschinensegmente

Das Motormanagementsystem unterstützt folgende Maschinensegmente:

Maschinensegment	Beispiele
Verfahrensbezogene und spezielle Maschinensegmente	<p>Wasser- und Abwasseraufbereitung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wasseraufbereitung (Gebläse und Rührwerke) <p>Metalle, Mineralien und Bergbau</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zement • Glas • Stahl • Erzabbau <p>Öl und Gas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Öl- und Gasverarbeitung <ul style="list-style-type: none"> ◦ Petrochemie ◦ Raffinerien, Offshore-Plattformen <p>Mikroelektronik</p> <p>Pharmazie</p> <p>Chemische Industrie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kosmetik • Reinigungsmittel • Düngemittel • Farben und Lacke <p>Transportindustrie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Transferstraßen in der Automobilindustrie • Flughäfen <p>Andere Industriezweige</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tunnelbohrmaschinen • Kräne
Komplexe Maschinensegmente	<p>Einschließlich stark automatisierter und koordinierter Maschinen für den Einsatz in:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pumpensystemen • Papierveredelung • Druckstraßen • HVAC

Unterstützte Industriezweige

Das Motormanagementsystem unterstützt folgende Industriezweige und damit verbundene Geschäftssektoren:

Industrie	Sektoren	Applikation
Gebäudetechnik	<ul style="list-style-type: none"> • Bürogebäude • Einkaufszentren • Industriegebäude • Schiffe • Krankenhäuser • Kulturelle Einrichtungen • Flughäfen 	Steuerung und Verwaltung der Gebäudeeinrichtungen: <ul style="list-style-type: none"> • kritische HVAC-Systeme • Wasser • Luft • Gas • Elektrizität • Dampf
Industrie	<ul style="list-style-type: none"> • Metall, Minerale und Bergbau: Zement, Glas, Stahl, Erzabbau • Mikroelektronik • Petrochemie • Ethanol • Chemie: Zellstoff- und Papierindustrie • Pharmazie • Lebensmittel und Getränke 	<ul style="list-style-type: none"> • Steuerung und Überwachung von Pumpenmotoren • Belüftungssteuerung • Lastzug- und Bewegungssteuerung • Anzeige des Status und der Kommunikation mit Maschinen • Verarbeitung und Kommunikation der erfassten Daten • Dezentrales Datenmanagement von einem oder mehreren Standorten aus über das Internet
Energie und Infrastruktur	<ul style="list-style-type: none"> • Wasseraufbereitung und -transport • Beförderungsinfrastruktur für Personen und Frachtgut: Flughäfen, Straßentunnel, U-Bahnen und Straßenbahnen • Stromerzeugung und -verteilung 	<ul style="list-style-type: none"> • Steuerung und Überwachung von Pumpenmotoren • Belüftungssteuerung • Fernsteuerung von Windturbinen • Dezentrales Datenmanagement von einem oder mehreren Standorten aus über das Internet

TeSys T Motormanagementsystem

Die Hardwarekomponenten des Systems sind der LTM R-Controller, das LTM E-Erweiterungsmodul und die LTM CU-Bedieneinheit (Control Operator Unit).

Das System kann wie folgt konfiguriert und gesteuert werden:

- mit einem HMI-Gerät (Mensch-Maschine-Schnittstelle): Magelis® XBT oder TeSys® T LTM CU
- unter Verwendung eines PC, auf dem ein FDT-Container oder SoMove mit TeSys T ausgeführt wird DTM
- unter Verwendung einer SPS, die über das Kommunikationsnetzwerk an das System angeschlossen ist
- unter Verwendung des Ethernet-Web-Servers des LTM R Ethernet-Controllers

Komponenten wie externe Motorlast- und Erdstromwandler erweitern zusätzlich den Einsatzbereich des Systems.

LTM R-Controller

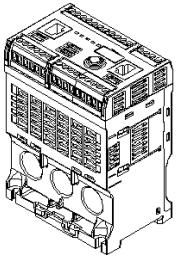
Der auf einem Mikroprozessor basierende LTM R-Controller ist die zentrale Komponente im System und verwaltet die Steuer-, Schutz- und Überwachungsfunktionen der einphasigen oder dreiphasigen Wechselstrom-Induktionsmotoren.

Der LTM R-Controller ist für den Betrieb mit folgenden Feldbusprotokollen ausgelegt.

- Modbus (Referenzcode = M)
- Profibus DP (Referenzcode = P)
- CANopen (Referenzcode = C)
- DeviceNet (Referenzcode = D)
- Ethernet (Referenzcode = E)

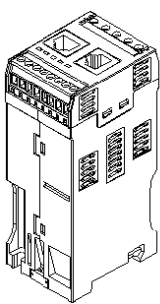
In der nachstehenden Tabelle unten die 6 LTM R-Controller-Modelle aufgeführt, die eines der vorstehenden Kommunikationsprotokolle verwenden. Zur

Vervollständigung der Bestellreferenz ersetzen Sie das Symbol • durch den Referenzcode des jeweiligen Protokolls.

LTM R-Controller	Funktionsbeschreibung	Referenznummer
	<ul style="list-style-type: none"> • Stromerfassung 0,4...100 A • Stromeingänge • 6 digitale Logikeingänge • 4 Relaisausgänge: 3 SPST, 1 DPST • Anschlüsse für einen Erdschlusssensor • Anschluss für einen Motortemperaturfühler • Netzwerkanschluss • Anschluss für ein HMI- oder Erweiterungsmodul • Funktionen für Stromschutz, -messung und -überwachung • Motorsteuerfunktionen • Betriebsanzeige • LED-Anzeigen für Auslösungen und Alarme • Anzeigen für Netzwerkkommunikation und Alarme • LED-Anzeige für HMI-Kommunikation • Test- und Reset-Funktion 	LTMR08•BD (24 VDC, 0,4–100 A FLC)
		LTMR27•BD (24 VDC, 1,35–100 A FLC)
		LTMR100•BD (24 VDC, 5–100 A FLC)
		LTMR08•FM (100–240 VAC, 0,4–8 A FLC)
		LTMR27•FM (100–240 VAC, 1,35–27 A FLC)
		LTMR100•FM (100–240 VAC, 5–100 A FLC)

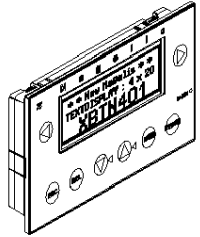
LTM E-Erweiterungsmodul

Es gibt zwei Modelle des LTM E-Erweiterungsmoduls, die Funktionen zur Spannungsüberwachung und vier zusätzliche Logikeingänge bieten. Das LTM E-Erweiterungsmodul wird über ein Anschlusskabel vom LTM R-Controller versorgt.

LTM E-Erweiterungsmodul	Funktionsbeschreibung	Referenznummer
	<ul style="list-style-type: none"> • Spannungserfassung 110–690 VAC • 3 Spannungseingänge • 4 zusätzliche digitale Logikeingänge • Zusätzliche Funktionen für Stromschutz, -messung und -überwachung • LED-Betriebsanzeige • LED-Anzeigen für den Status der Logikeingänge <p>Zusätzliche, für ein optionales Erweiterungsmodul erforderliche Komponenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verbindungskabel vom LTM R-Controller zum LTM E 	LTMEV40BD (24-VDC-Logikeingänge)
		LTMEV40FM (100–240-VAC-Logikeingänge)

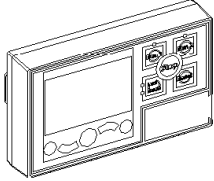
HMI-Gerät: Magelis XBTN410

Das System verwendet das Magelis®-HMI-Gerät XBTN410 mit Flüssigkristallanzeige.

Magelis® XBTN410	Funktionsbeschreibung	Referenznummer
	<ul style="list-style-type: none"> • Systemkonfiguration über Menüeingaben • Zeigt Parameter, Alarme und Auslösungen an <p>Zusätzliche, für ein optionales HMI-Gerät erforderliche Komponenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • separate Stromquelle • Datenübertragungskabel vom LTM R/LTM E zum HMI • Magelis XBTL1000 Programmiersoftware 	XBTN410 (HMI)
		XBTZ938 (Kabel)
		XBTL1000 (Software)

HMI-Gerät: LTM CU-Bedieneinheit


Das System verwendet als MMI-Gerät die TeSys® T LTM CU-Bedieneinheit mit Flüssigkristallanzeige und kontextsensitiven Navigationstasten. Die LTM CU wird intern über den LTM R versorgt. Weitere Informationen hierzu finden Sie im *Benutzerhandbuch für die TeSys T LTM CU Bedieneinheit (Control Operator Unit)*.

LTM CU-Bedieneinheit	Funktionsbeschreibung	Referenznummer
	<ul style="list-style-type: none"> Systemkonfiguration über Menüeingaben Zeigt Parameter, Alarme und Auslösungen an Motorsteuerung Zusätzliche, für ein optionales HMI-Gerät erforderliche Komponenten: <ul style="list-style-type: none"> Datenübertragungskabel vom LTM R/LTM E zum HMI 	LTM CU
		LTM9CU-0 (HMI-Kommunikationskabel)
		LTM9KCU Kit für tragbare LTM CU

SoMove mit dem TeSys T DTM


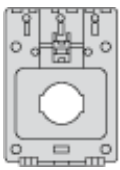
Die SoMove-Software ist eine Microsoft® Windows®-basierte Applikation, die offene FDT/DTM-Technologie verwendet.

SoMove enthält zahlreiche DTMs. Ein spezifischer DTM ist für das TeSys T Motormanagementsystem bestimmt.

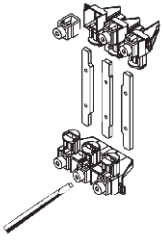
SoMove mit TeSys T DTM	Funktionsbeschreibung	Referenznummer
	<ul style="list-style-type: none"> Systemkonfiguration über Menüeingaben Zeigt Parameter, Alarme und Auslösungen an Motorsteuerung Anwenderspezifische Konfiguration von Betriebsmodi Zusätzliche, für den SoMove FDT -Container erforderliche Komponenten: <ul style="list-style-type: none"> ein PC separate Stromquelle Datenübertragungskabel vom LTM R/LTM E/LTM CU zum PC 	SoMove mit TeSys T DTM
		TCSMCNAM3M002P (Kabelsatz)

Laststromwandler

Externe Laststromwandler erweitern den Strombereich für den Einsatz mit Motoren bei einer Volllast von über 100 A.

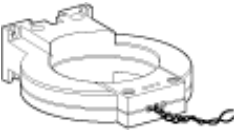
Schneider Electric Laststromwandler	Primärstrom	Sekundärstrom	Innendurchmesser		Referenznummer
			mm	in	
	100	1	35	1,38	LT6CT1001
	200	1	35	1,38	LT6CT2001
	400	1	35	1,38	LT6CT4001
	800	1	35	1,38	LT6CT8001
	HINWEIS: Die folgenden Laststromwandler sind ebenfalls erhältlich: Schneider Electric LUTC0301, LUTC0501, LUTC1001, LUTC2001, LUTC4001 und LUTC8001.				

Der Klemmenadaptersatz enthält Stromschienen und Klemmenanschlüsse, mit denen die Kabeldurchführungen angepasst werden, und die Leiter- sowie Lastabschlüsse für den Leistungskreis bieten.

Square D-Klemmenadaptersatz	Beschreibung	Referenznummer
	Square D-Klemmenadaptersatz	MLPL9999

Erdstromwandler

Externe Erdstromwandler messen Erdschlussstrom-Auslösebedingungen.

Schneider Electric Vigirex-Erdstromwandler	Typ	Maximalstrom	Innendurchmesser		Stromwandlerverhältnis	Referenznummer
			mm	in		
	TA30	65 A	30	1,18	1000:1	50437
	PA50	85 A	50	1,97		50438
	IA80	160 A	80	3,15		50439
	MA120	250 A	120	4,72		50440
	SA200	400 A	200	7,87		50441
	PA300	630 A	300	11,81		50442
	POA	85 A	46	1,81		50485
	GOA	250 A	110	4,33		50486

Definitionen

FDT (Field Device Tool)

Die FDT-Technologie:

- standardisiert die Kommunikations- und Konfigurationsschnittstelle zwischen allen Feldgeräten und Hostsystemen
- bietet eine gemeinsame Umgebung für den Zugriff auf die Gerätefunktionen

Weitere Informationen zur FDT-Technologie finden Sie auf der folgenden Webseite: <http://www.fdtgroup.org/index.php>

FDT-Container

Der FDT-Container ist Software, die auf die FDT-Technologie zurückgreift. Sie wird für folgende Zwecke verwendet:

- Installation einer DTM-Bibliothek zum Hinzufügen neuer Geräte
- Änderung einer bereits installierten DTM-Bibliothek zur Aktualisierung vorhandener Geräte

DTM (Device Type Manager)

Der DTM ist ein in einem FDT container für ein bestimmtes Gerät installiertes Softwaremodul. Er bietet eine einheitliche Struktur für:

- den Zugriff auf Geräteparameter
- die Konfiguration und den Betrieb der Geräte
- Problemdiagnosen

Der TeSys T- oder der TeSys U-DTM kann je nach verwendetem FDT container im erweiterten Modus oder im Basismodus eingesetzt werden.

- Der erweiterte Modus ist nur mit SoMove verfügbar und ermöglicht den Zugriff auf den gesamten Funktionsumfang des DTM.
- Der Basismodus ist mit anderen kompatiblen FDT containersn verfügbar und ermöglicht den Zugriff auf einige Funktionen des DTM.

DTM-Bibliothek

Eine DTM-Bibliothek entspricht einer Gruppe von DTMs, die einen FDT-Container verwenden.

Die TeSys DTM-Bibliothek enthält:

- TeSys T DTM
- TeSys U DTM

SoMove-Projektdatei

Eine SoMove-Projektdatei ist eine Konfigurationsdatei für ein bestimmtes Gerät, die offline erstellt und zur späteren Verwendung gespeichert werden kann.

Eine Projektdatei enthält die folgenden Informationen:

- Gerätetyp
- Spezifische Merkmale, z. B. Firmwareversion
- Alle Parametereinstellungen

HINWEIS:

- Die Projektdatei enthält nicht das benutzerdefinierte Programm.
- Diese Datei wird mit der Erweiterung *.psx gespeichert.

Weitere Informationen zur Erstellung eines Projekts finden Sie in der *SoMove Lite Online-Hilfe*.

Installieren von SoMove und TeSys DTM Library

Überblick

Die Installation von SoMove umfasst einige DTMs wie die TeSys DTM -Bibliothek.

Die TeSys DTM-Bibliothek enthält:

- TeSys T DTM
- TeSys U DTM

Diese DTMs werden automatisch während des SoMove Installationsprozesses installiert.

Herunterladen von SoMove

SoMove kann von der Schneider Electric Website (www.se.com) heruntergeladen werden. Geben Sie dazu `SoMove Lite` in das Feld **Suchen** ein.

Installation SoMove

Schritt	Aktion
1	Entpacken Sie die heruntergeladene Datei: Die SoMove-Datei wird in einen Ordner mit dem Namen <i>SoMove_Lite - V.X.X.X.X</i> entpackt (wobei X.X.X.X die Versionsnummer ist). Öffnen Sie diesen Ordner und doppelklicken Sie auf setup.exe .
2	Wählen Sie im Dialogfeld Choose Setup Language (Setup-Sprache auswählen) die Installationssprache aus.
3	Klicken Sie auf OK .
4	Klicken Sie im Dialogfeld Welcome to the Installation Wizard for SoMove Lite (Willkommen beim Installationsassistenten für SoMove Lite) auf die Schaltfläche Next (Weiter).
5	Wenn ein Install Shield-Assistent -Dialogfeld angezeigt wird und Sie informiert, dass Sie einen Modbus-Treiber installieren müssen, klicken Sie auf die Schaltfläche Install (Installieren). Ergebnis: Der Modbus-Treiber wird automatisch installiert.
6	Klicken Sie im Dialogfeld Readme and Release Notes (Readme und Versionshinweise) auf die Schaltfläche Next (Weiter).
7	Klicken Sie im Dialogfeld Readme auf die Schaltfläche Next (Weiter).
8	Im Dialogfeld License Agreement (Lizenzvereinbarung): <ul style="list-style-type: none"> • Lesen Sie die Lizenzvereinbarung gründlich durch. • Wählen Sie die Option I accept the terms (Ich akzeptiere die Bedingungen der Lizenzvereinbarung). • Klicken Sie auf Next (Weiter).
9	Im Dialogfeld Customer Information (Benutzerinformationen): <ul style="list-style-type: none"> • Geben Sie folgende Informationen in die jeweiligen Felder ein: <ul style="list-style-type: none"> ◦ First name (Vorname) ◦ Last name (Nachname) ◦ Company name (Firmenname) • Wählen Sie eine Installationsoption: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Anyone who uses this computer (Jeden, der diesen Computer verwendet), wenn SoMove Lite von allen Benutzern dieses Computers verwendet wird oder ◦ Only for me (Nur für mich), wenn SoMove Lite nur von Ihnen verwendet wird. • Klicken Sie auf Next (Weiter).
10	Im Dialogfeld Destination Folder (Zielordner): <ul style="list-style-type: none"> • Ändern Sie bei Bedarf den Zielordner für SoMove Lite, indem Sie auf die Schaltfläche Change (Ändern) klicken. • Klicken Sie auf Next (Weiter).
11	Im Dialogfeld Shortcuts (Verknüpfungen): <ul style="list-style-type: none"> • Wenn Sie eine Verknüpfung auf dem Desktop bzw. in der Schnellstartleiste anlegen möchten, wählen Sie die entsprechenden Optionen. • Klicken Sie auf Next (Weiter).
12	Klicken Sie im Dialogfeld Ready to Install the Program (Bereit zur Installation des Programms) auf die Schaltfläche Install (Installieren). Ergebnis: Die SoMove Lite-Komponenten werden automatisch installiert: <ul style="list-style-type: none"> • die Modbus Communication DTM-Bibliothek, die das Kommunikationsprotokoll enthält • DTM-Bibliotheken, die verschiedene Umrichter kataloge enthalten • SoMove Lite selbst
13	Klicken Sie im Dialogfeld Installation Wizard Completed (Installations-Assistent abgeschlossen) auf die Schaltfläche Finish (Fertig stellen). Ergebnis: SoMove Lite ist jetzt auf Ihrem Computer installiert.

Installation der neuesten TeSys-DTM-Bibliothek

Überblick

Die TeSys DTM-Bibliothek enthält:

- TeSys T DTM
- TeSys U DTM

Diese DTMs werden automatisch während des SoMove-Installationsprozesses installiert.

Herunterladen der Bibliothek (TeSysDTMLibrary)

TeSysDTMLibrary kann von der Schneider Electric Website (www.se.com) heruntergeladen werden. Geben Sie dazu `TeSysDTMLibrary` in das Feld **Suchen** ein.

Vorgehensweise zur Installation der neuesten TeSys-DTM-Bibliothek

Schritt	Aktion
1	Entpacken Sie die heruntergeladene Datei. Öffnen Sie den Ordner und doppelklicken Sie auf setup.exe . Die TeSysDTMLibrary-Datei wird in einen Ordner mit der Bezeichnung <i>TeSysDTMLibrary - V.X.X.X.X</i> entpackt (wobei X.X.X.X der Versionsnummer entspricht).
2	Wählen Sie im Dialogfeld Choose Setup Language (Setup-Sprache auswählen) die Installationssprache aus.
3	Klicken Sie auf OK .
4	Klicken Sie im Dialogfeld Welcome to the Installation Wizard for TeSysDTMLibrary (Willkommen beim Installationsassistenten für die TeSysDTMLibrary) auf die Schaltfläche Next (Weiter).
5	Klicken Sie im Dialogfeld Readme and Release Notes (Readme und Versionshinweise) auf die Schaltfläche Next (Weiter).
6	Im Dialogfeld License Agreement (Lizenzvereinbarung): <ul style="list-style-type: none"> • Lesen Sie die Lizenzvereinbarung gründlich durch. • Wählen Sie die Option I accept the terms (Ich akzeptiere die Bedingungen der Lizenzvereinbarung). • Klicken Sie auf Next (Weiter).
7	Im Dialogfeld Customer Information (Benutzerinformationen): <ul style="list-style-type: none"> • Geben Sie folgende Informationen in die jeweiligen Felder ein: <ul style="list-style-type: none"> ◦ First name (Vorname) ◦ Last name (Nachname) ◦ Company name (Firmenname) • Wählen Sie eine Installationsoption aus: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Anyone who uses this computer (Jeden, der diesen Computer verwendet), wenn TeSysDTM von allen Benutzern dieses Computers verwendet wird oder ◦ Only for me (Nur für mich), wenn TeSysDTM nur von Ihnen verwendet wird. • Klicken Sie auf Next (Weiter).
8	Im Dialogfeld Destination Folder (Zielordner): <ul style="list-style-type: none"> • Ändern Sie nach Bedarf den Zielordner für TeSysDTM, indem Sie auf die Schaltfläche Change (Ändern) klicken. • Klicken Sie auf Next (Weiter).
9	Im Dialogfeld Setup Type (Konfigurationstyp): <ul style="list-style-type: none"> • Wählen Sie den gewünschten Konfigurationstyp aus: Typical (Typisch) wird empfohlen. • Klicken Sie auf Next (Weiter).

Schritt	Aktion
10	Klicken Sie im Dialogfeld Ready to Install the Program (Bereit zur Installation des Programms) auf die Schaltfläche Install (Installieren). Ergebnis: Die Komponenten der TeSys DTM Bibliothek werden automatisch installiert.
11	Klicken Sie im Dialogfeld Installation Wizard Completed (Installations-Assistent abgeschlossen) auf die Schaltfläche Finish (Fertig stellen). Ergebnis: Die TeSys DTM-Bibliothek ist auf Ihrem Computer installiert.

Benutzeroberfläche

Überblick

In diesem Abschnitt werden die verschiedenen Menüs und Registerkarten, die in SoMove mit TeSys T DTM zur Verfügung stehen, beschrieben.

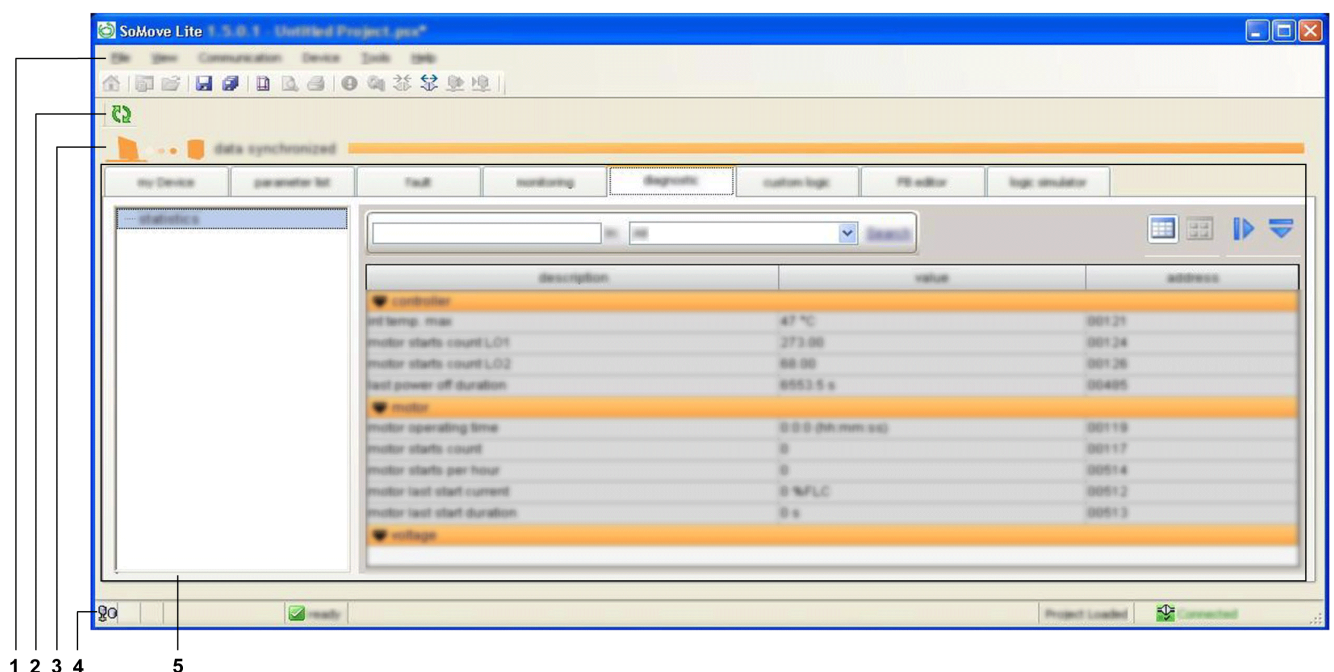
Allgemeine Beschreibung

Überblick

Der TeSys T DTM kann sich im erweiterten Modus oder im Basismodus befinden, je nach verwendetem FDT container:

- Der erweiterte Modus ist nur mit SoMove verfügbar und ermöglicht den Zugriff auf den gesamten Funktionsumfang des DTM.
- Der Basismodus ist mit anderen kompatiblen FDT containersn verfügbar und ermöglicht den Zugriff auf einige Funktionen des DTM.

Präsentation im erweiterten Modus

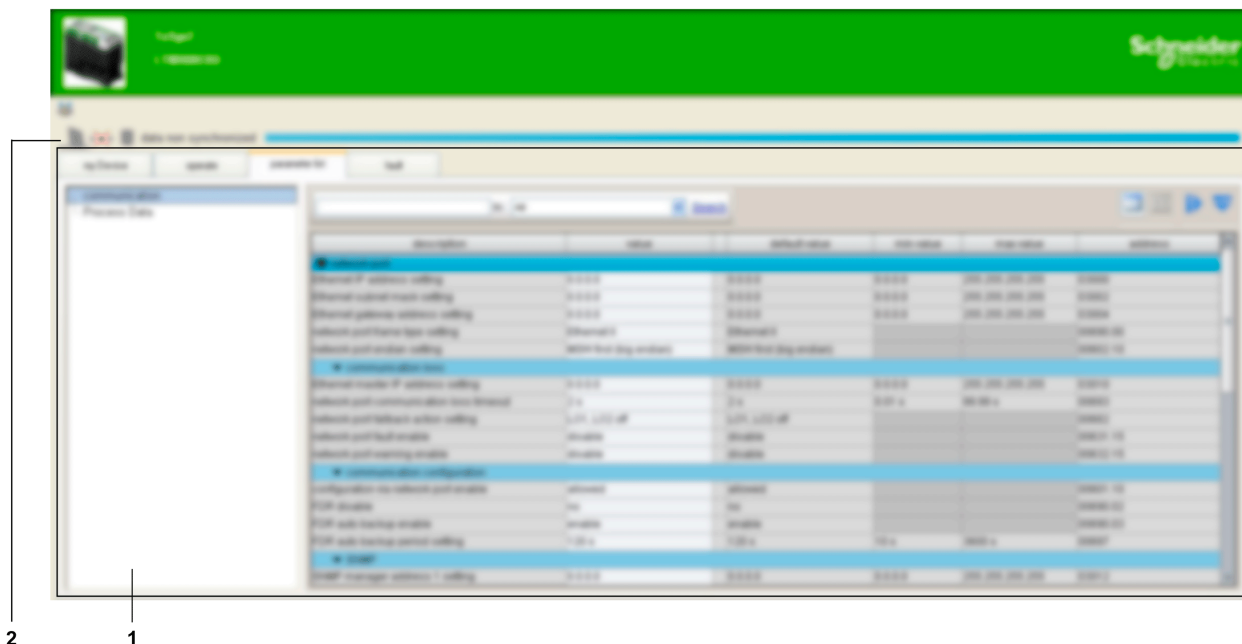


Der Arbeitsbereich ist in folgende Bereiche unterteilt:

1	Menüleiste, Seite 25
2	Symbolleiste, Seite 25

3	Synchronisationsdatenbereich, Seite 31
4	Statusleiste, Seite 31
5	Registerkartenbereich (Inhalt von der ausgewählten Registerkarte abhängig)

Präsentation im Basismodus



Der Arbeitsbereich ist in folgende Bereiche unterteilt:

1	Registerkartenbereich (Inhalt von der ausgewählten Registerkarte abhängig)
2	Synchronisationsdatenbereich, Seite 31

Registerkartenbereich

Die nachstehende Tabelle zeigt die verfügbaren Registerkartenbereiche für den Basismodus und den erweiterten Modus an.

Registerkartenname	Beschreibung	Basismodus	Erweiterter Modus
my Device (Mein Gerät)	Auf dieser Registerkarte, Seite 34 werden die Gerätemodule und Eigenschaften angezeigt.	XX	XX
operate	Diese Registerkarte, Seite 35 zeigt die Betriebsdaten an.	XX	XX
parameter list (Parameterliste)	Registerkarten enthalten Darstellungen der Parameter und Zustände des LTM R-Controllers.	X	XX
Auslösung		XX	XX
Überwachung		-	XX
Diagnose		-	XX
Anwenderspezifische Logik	Registerkarte für das Erstellen oder Modifizieren eines strukturierten Textprogramms, Seite 245	-	XX
FB-Diagramm	Registerkarte für das Erstellen oder Modifizieren eines FBD-Programms, Seite 300	-	XX

Registerkartenname	Beschreibung	Basismodus	Erweiterter Modus
Logiksimulator	Registerkarte für das Simulieren und das Debugging eines anwenderspezifischen Logikprogramms vor dessen Übertragung zum LTM R-Controller, Seite 312	–	XX
<p>– Nicht verfügbar</p> <p>X Eingeschränkt verfügbar</p> <p>XX Uneingeschränkt verfügbar</p>			

Menüleiste und Symbolleiste

Menüleiste

Diese Funktionen sind im erweiterten Modus bei Verwendung von SoMove verfügbar. Am oberen Rand des Arbeitsbereichs wird folgende Menüleiste angezeigt:

File View Communication Device Tools Help

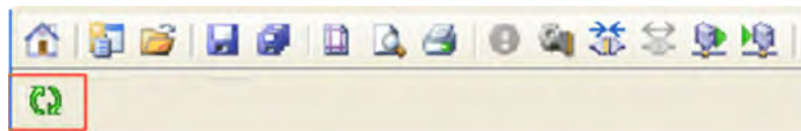
Nachfolgend werden nur die speziellen LTM R-Controller-Funktionen beschrieben:

- Menü **Gerät** mit den TeSys T DTM-spezifischen Funktionen je nach Verbindungsmodus.
- Das Menü **File** (Datei) mit der SoMove-Funktion zur Konfigurationswiederherstellung (**Configuration Recovery**) ist gezielt auf den TeSys T-DTM ausgerichtet.


Andere Menüs sind allgemeiner Art. Sie werden in der Online-Hilfe zu *SoMove Lite* beschrieben.

Symbolleiste

Die Symbolleiste am oberen Rand des Arbeitsbereichs direkt unter der Menüleiste ist spezifisch für den DTM:



Die Schaltflächen in der Symbolleiste ermöglichen es dem Benutzer, direkt auf die Hauptfunktionen zuzugreifen, ohne die Menüleiste zu verwenden.

Mit der Schaltfläche  werden alle Parameter aus dem verbundenen LTM R-Controller neu geladen.

Menü „Gerät“ im Modus „nicht verbunden“

Untermenü	Funktion	Beschreibung
Maintenance , Seite 320	Firmware update	Aktualisiert die Firmware des LTM R-Controllers
Anwenderspezifische Logik , Seite 245	Neues anwenderspezifisches Programm	Erstellt ein neues leeres strukturiertes Textprogramm
	Anwenderspezifisches Programm öffnen	Öffnet das Konfigurationsverzeichnis für die Auswahl eines vorhandenen strukturierten Textprogramms
	Anwenderspezifisches Programm speichern	Speichert die Änderungen am strukturierten Textprogramm
	Anwenderspezifisches Programm speichern als	Speichert die Änderungen am strukturierten Textprogramm in ein ausgewähltes Verzeichnis
	Anwenderspezifisches Programm schließen	Schließt das derzeit geöffnete strukturierte Textprogramm
	Anwenderspezifisches Programm kompilieren	Kompiliert das derzeit geöffnete strukturierte Textprogramm
FB-Diagramm , Seite 286	Neues FB-Diagramm	Erstellt ein leeres FBD-Programm
	FB-Diagramm öffnen	Öffnet das Konfigurationsverzeichnis für die Auswahl eines vorhandenen FBD-Programms
	FB-Diagramm speichern	Speichert die Änderungen am FBD-Programm
	FB-Diagramm speichern als	Speichert die Änderungen am FBD-Programm in ein ausgewähltes Verzeichnis
	FB-Diagramm in ST-Programm kompilieren	Konvertiert das derzeit geöffnete FBD-Programm in eine strukturierte Textdatei
	FBD-Editor	Ermöglicht den Benutzern das Manipulieren von FBD-Blöcken (Kopieren, Ausschneiden, Einfügen, Löschen, Alle auswählen und Auswahl aufheben)
	Ansicht\raster anzeigen	Zeigt die Rasterlinien an
	Ansicht\raster verbergen	Blendet die Rasterlinien aus
	Ansicht\Eigenschaftsfenster	Zeigt die Eigenschaften des ausgewählten Objekts an
	Ansicht\Werkzeugleiste	Zeigt die verschiedenen Kategorien von Blöcken an
	Ansicht\Verkleinern	Zeigt einen größeren Bereich des Programms an
	Ansicht\Vergrößern	Bietet eine detailliertere Anzeige des Programms
	Ansicht\Zoom auf	Bietet eine individuell angepasste Ansicht des Programms (50 %, 75 %, 100 %, 150 %, 200 % oder 400 %)
	Tools\Verbindungen neu nummerieren	Sortiert Verbindungsnummern in aufsteigender Folge
	Tools\Alle Verbindungen anzeigen	Zeigt an, welche Blöcke miteinander verbunden sind
	Tools\Alle Verbindungen ausblenden	Bietet eine bessere Gesamtansicht der Blöcke
Tools\Funktionsblöcke neu nummerieren	Sortiert Blocknummern in aufsteigender Folge	

Menü „Gerät“ im Modus „verbunden“

Untermenü	Funktion	Beschreibung
Dateiübertragung , Seite 214	Backup-Befehl	Spezielle Funktion des LTM R-Ethernet-Controllers, mit der die Betriebsparameterdatei im Controller auf den Server kopiert wird
	Wiederherstellungsbefehl	Spezielle Funktion des LTM R-Ethernet-Controllers, mit der die Betriebsparameterdatei im Server auf den Controller kopiert wird
Befehl , Seite 28	Run1	Aktiviert die Funktion des Ausgangs O.1
	Run2	Aktiviert die Funktion des Ausgangs O.2
	Anhalten	Deaktiviert Ausgänge
	Lok/Dez	Schaltet um zwischen lokalem und dezentralem Steuermodus
	Eingabe Konfig.	Ermöglicht das Ändern von Hauptparametern im verbundenen Modus
	Ende Konfig.	Beendet den vorherigen Zustand
Reset , Seite 177	Auslösungsrücksetzung	Setzt erkannte Auslösungen zurück.
Kennwort , Seite 29	Kennwort anlegen	Erstellt ein neues Kennwort
	Kennwort ändern	Ändert das Kennwort
	Kennwort löschen	Löscht das Kennwort
Wartung	Datum und Uhrzeit des Geräts einstellen	Synchronisiert das Datum und die Uhrzeit des LTM R-Controllers mit dem Datum und der Uhrzeit des PC
	Test , Seite 323	Simuliert eine thermische Auslösung.
Anwenderspezifische Logik , Seite 245	Neues anwenderspezifisches Programm	Erstellt ein neues leeres strukturiertes Textprogramm
	Anwenderspezifisches Programm öffnen	Öffnet das Konfigurationsverzeichnis für die Auswahl eines vorhandenen strukturierten Textprogramms
	Anwenderspezifisches Programm speichern	Speichert die Änderungen am strukturierten Textprogramm
	Anwenderspezifisches Programm speichern als	Speichert die Änderungen am strukturierten Textprogramm in ein ausgewähltes Verzeichnis
	Anwenderspezifisches Programm schließen	Schließt das derzeit geöffnete strukturierte Textprogramm
	Anwenderspezifisches Programm kompilieren	Kompiliert das derzeit geöffnete strukturierte Textprogramm
	Anwenderspezifisches Programm vom Gerät zum PC	Überträgt ein strukturiertes Textprogramm vom verbundenen LTM R-Controller zum Logik-Editor
	Anwenderspezifisches Programm vom PC zum Gerät	Überträgt ein strukturiertes Textprogramm vom Logik-Editor zum verbundenen LTM R-Controller
FB-Diagramm , Seite 286	–	Siehe die Beschreibung des Untermenüs FB-Diagramm im Modus „nicht verbunden“
Löschen , Seite 188	Alles löschen	Löscht alle Parameter (Verlauf, Statistik, Netzwerk usw.) außer den Parametern „Motor – Anlaufzähler LO1 und LO2“ und „Controller – Max. interne Temperatur“
	LTMR-Einstellungen löschen	Stellt die Werksteinstellungen für den LTM R-Controller-Schutz wieder her
	Netzwerkeinstellungen löschen	Stellt die Werksteinstellungen für den Netzwerk-Port (Adresse usw.) wieder her
	Statistik löschen	Löscht die Statistik außer den Parametern „Motor – Anlaufzähler LO1 und LO2“ und „Controller – Max. interne Temperatur“
	Wärmegrenzl. Niveau löschen	Löscht Temperaturinformationen, um für einen Notfall-Neustart eine thermische Auslösung zu übergehen, Seite 83

Wiederherstellen der Konfiguration

Die Funktion „Konfigurationswiederherstellung“ ermöglicht das Laden einer PowerSuite 2-Projektdatei mit TeSys T DTM in SoMove.

Schritt	Aktion
1	Klicken Sie auf Datei > Öffnen .
2	Wählen Sie in der Auswahlliste für den Dateityp PS2-Konfigurationsdateien aus.
3	Öffnen Sie die PowerSuite 2-Projektdatei <i>.impr</i> , um eine Wiederherstellung durchzuführen.

HINWEIS: Wenn Parameter nicht aus der PowerSuite 2-Projektdatei entnommen werden können, kann die PowerSuite 2-Projektdatei während des Wiederherstellungsprozesses fertiggestellt werden.

Weitere Einzelheiten zu dieser Funktion finden Sie in der *Online-Hilfe zu SoMove Lite*.

Untermenü „Befehl“

Überblick

Diese Funktion ist im erweiterten Modus bei Verwendung von SoMove verfügbar. Die Funktionen des Untermenüs **Befehl** ermöglichen:

- das Steuern der Logikausgänge des LTM R-Controllers
- das Umschalten zwischen lokalem und dezentralem Modus
- den Start des Konfigurationsmodus

Ausgangssteuerungsfunktionen

Die Steuerungsfunktionen **Run1**, **Run2** und **Anhalten** steuern die Ausgänge O.1 und O.2 des LTM R-Controllers

Das Ergebnis dieser Funktionen ist abhängig von den folgenden Parametern:

- dem Motorbetriebsmodus
- dem Status des Geräts
- dem Steuermodus
- der Kanaleinstellung

In der nachfolgenden Tabelle sind die Funktionen für die einzelnen Betriebsmodi aufgeführt.; Seite 153

Betriebsmodus	Zuordnung	Run1	Run2	Anhalten
Überlast	2-Draht (gehalten)	Keine Aktion	Keine Aktion	Keine Aktion
	3-Draht (Impuls)			
Unabhängig	2-Draht (gehalten)	Motorsteuerung (O.1)	Steuerung von O.2	Motor stoppen (O.1 öffnen) und O.2 während der Betätigung öffnen
	3-Draht (Impuls)	Motor starten (O.1 schließen)	O.2 schließen	Motor stoppen (O.1 öffnen) und O.2 öffnen
2 Drehrichtungen (Reverser)	2-Draht (gehalten)	Rechtslauf	Linkslauf	Stoppen, solange gedrückt
	3-Draht (Impuls)	Motor im Rechtslauf starten	Motor im Linkslauf starten	Motor stoppen
2-Schritt	2-Draht (gehalten)	Motorsteuerung	Keine Aktion	Stoppen, solange gedrückt
	3-Draht (Impuls)	Motor starten	Keine Aktion	Motor stoppen

Betriebsmodus	Zuordnung	Run1	Run2	Anhalten
2 Drehzahlen	2-Draht (gehalten)	Steuerung mit niedriger Drehzahl	Steuerung mit hoher Drehzahl	Stoppen, solange gedrückt
	3-Draht (Impuls)	Anlauf bei niedriger Drehzahl	Anlauf bei hoher Drehzahl	Motor stoppen

Lokale und dezentrale Steuerfunktion

Mit der **lok/dez**-Steuerfunktion wird zwischen dem lokalen und dem dezentralen Steuermodus umgeschaltet.

Diese Funktion ist vom Betriebsmodus unabhängig.

Konfigurationsmodus

Im nicht verbundenen Modus lassen sich die Hauptparameter jederzeit ändern.

Im verbundenen Modus ermöglicht der Befehl **Eingabe Konfig.** den Start des Konfigurationsmodus, um:

- die Hauptparameter des LTM R-Controllers einzustellen,
- anwenderspezifische Logikdateien hochzuladen.

Mit dem Befehl **Ende Konfiguration** wird der Konfigurationsmodus verlassen.

HINWEIS: Bei Einstellung eines fehlerhaften Parameters ignoriert das Gerät den Befehl **Ende Konfiguration** und bleibt im Konfigurationsmodus. Es wird das LTM R-Konfigurationsauslösungsbit eingestellt , Seite 69.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

- Beim Aktivieren des Konfigurationsmodus wird ein Anhalten des Motors forciert.
- Bedenken Sie die Auswirkungen auf alle angeschlossenen Einheiten, bevor Sie eine Operation ausführen.
- Wenn Sie einen Befehl zu einem Statuswechsel ausgeben, gehen Sie nie ohne Überprüfung davon aus, dass sich der Motor in einem bestimmten Status befindet.
- Prüfen Sie grundsätzlich den Motorstatus, bevor Sie Aktivitäten durchführen, die einen Motor betreffen.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Passwortverwaltung

Überblick

Diese Funktion ist im erweiterten Modus bei Verwendung von SoMove im verbundenen Modus verfügbar. Sie ermöglicht die Einrichtung eines Kennworts, um zu verhindern, dass die LTM R-Parameter von unberechtigten Personen verändert werden. Wenn ein Kennwort eingestellt ist, können Unberechtigte zwar die angezeigten Informationen ansehen, aber keine Parameterwerte bearbeiten.

Das Kennwort muss eine Ganzzahl im Bereich von 0001 bis 9999 sein.

Das Kennwort wird auch für das Ausführen der SoMove-Funktion **In Gerät speichern** benötigt.

Kennwort erstellen

Schritt	Aktion
1	Klicken Sie auf Gerät > Kennwort > Kennwort erstellen . Das Dialogfenster Kennwort erstellen öffnet sich.
2	Geben Sie im Feld Neues Kennwort eingeben ein neues Kennwort ein.
3	Geben Sie im Feld Neues Kennwort bestätigen das neue Kennwort noch einmal ein.
4	Klicken Sie auf OK , um das Kennwort zu aktivieren, und schließen Sie das Dialogfeld.

Ändern eines Kennworts

Schritt	Aktion
1	Klicken Sie auf Gerät > Kennwort > Kennwort ändern . Das Dialogfenster Kennwort ändern öffnet sich.
2	Geben Sie im Feld Altes Kennwort das bisherige Kennwort ein.
3	Geben Sie im Feld Neues Kennwort eingeben ein neues Kennwort ein.
4	Geben Sie im Feld Neues Kennwort bestätigen das neue Kennwort noch einmal ein.
5	Klicken Sie auf OK , um das neue Kennwort zu aktivieren, und schließen Sie das Dialogfeld.

Löschen eines Kennworts

Schritt	Aktion
1	Klicken Sie auf Gerät > Kennwort > Kennwort löschen . Das Dialogfenster Kennwort löschen öffnet sich.
2	Geben Sie im Feld Altes Kennwort das bisherige Kennwort ein.
3	Klicken Sie auf OK , um das Kennwort zu löschen, und schließen Sie das Dialogfeld.

Geräteversionsmanagement

Überblick

Diese Funktion steht im Basismodus oder im erweiterten Modus bei Verwendung von SoMove zur Verfügung.

Ein Projekt wird für eine spezielle Firmware-Version des LTM R-Controllers und des LTM E-Erweiterungsmoduls erstellt.

Ein Projekt kann auf einem TeSys T-Gerät nur dann gespeichert werden, wenn seine Firmware-Version dieselbe ist wie die im Projekt eingestellte Version.

Ist dies nicht der Fall, muss die im Projekt eingestellte Firmwareversion geändert und der Inhalt des Projekts konvertiert werden, sodass er der Firmwareversion des TeSys T-Geräts entspricht.

Fenster „Topologie bearbeiten“

Dieses Verfahren beschreibt, wie Sie die Firmware des Geräts im Projekt ändern:

Schritt	Aktion
1	Wählen Sie die Registerkarte my Device aus.
2	Klicken Sie auf die Schaltfläche Ändern .
3	Ändern Sie die Firmwareversion des Projekts entsprechend der Firmwareversion Ihres LTM R-Controllers und/oder des LTM E-Erweiterungsmoduls.
4	Klicken Sie auf die Schaltfläche Konvertieren .

HINWEIS: Wenn die Firmwareversionen bei der Ausführung des Befehls **Store to device** nicht übereinstimmen, öffnet sich das Fenster **Topologie bearbeiten** mit der ausgewählten Firmwareversion des angeschlossenen Geräts.

Fenster „Konfigurationskonvertierung“

Nach Konvertierung der Firmware-Geräte und der Projekthalte zeigt das Fenster **Konfigurationskonvertierung** an, welche Parameter in der Anwendung aktualisiert wurden.

Nach Konvertierung des Projekts gibt es drei mögliche Auswirkungen auf die Parameter:

- Ein Parameter wurde entfernt.
- Ein Parameter wurde hinzugefügt und die Werkseinstellung des Parameters wird automatisch ausgewählt.
- Ein Parameter wurde auf die Werkseinstellung zurückgesetzt. Dies kommt vor, wenn der Parameter einen minimalen oder maximalen Wert überschreitet.

HINWEIS: Überprüfen Sie stets die Parameter, die bei der Konvertierung geändert wurden, um sie an Ihre Anwendungsanforderungen anzupassen.

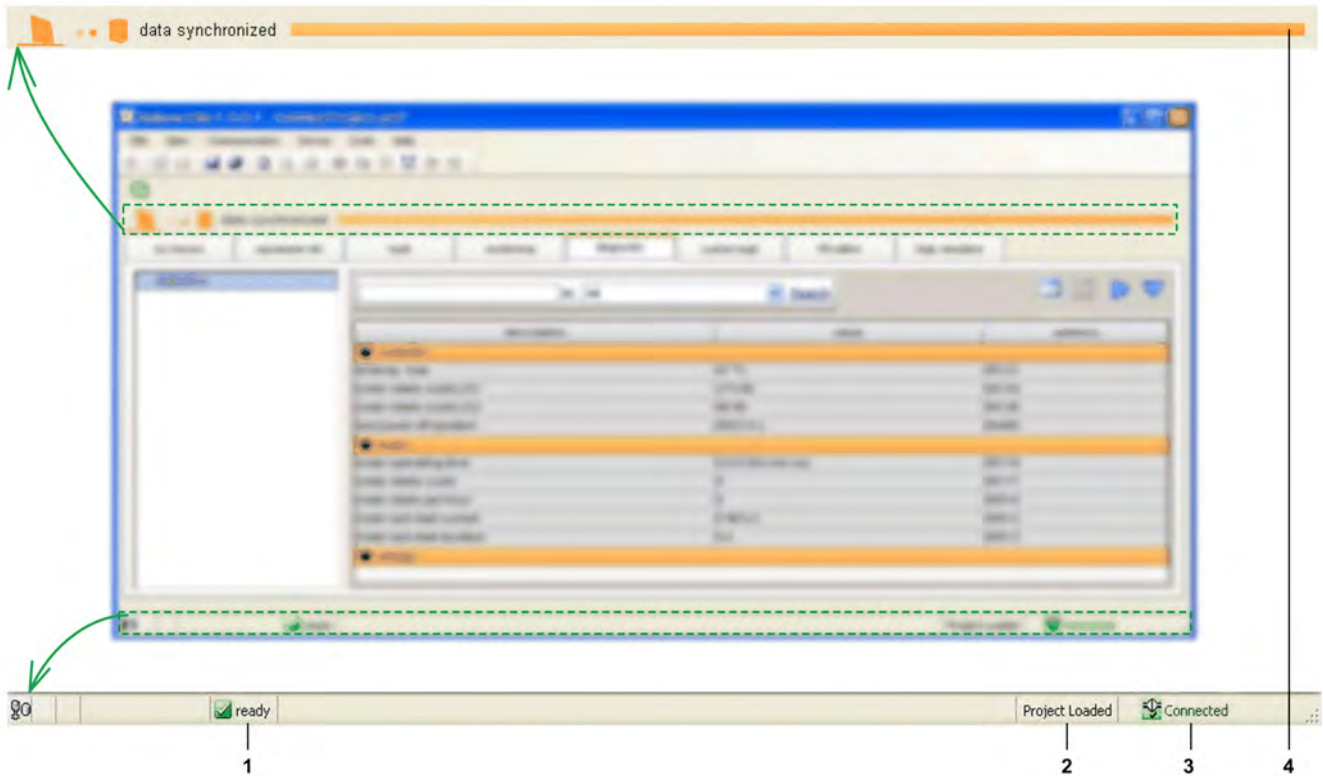
Wenn ein Parameter verändert wird und nicht im Basismodus verfügbar ist, kann er nur im erweiterten Modus mit SoMove verändert werden.

Status- und Synchronisationsdatenleiste

Ziel

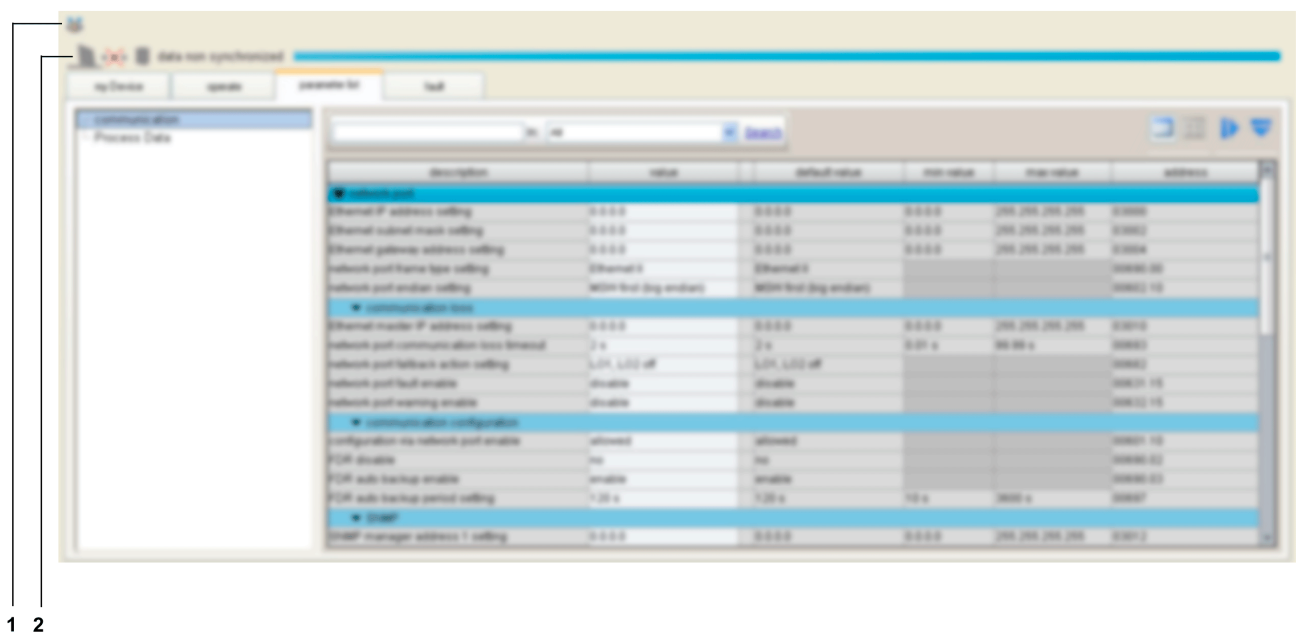
- Die Synchronisationsdatenleiste oberhalb des Arbeitsbereichs zeigt den Synchronisationszustand der Daten zwischen dem LTM R-Controller und dem PC an.
- Die Statusleiste unten im Arbeitsbereich zeigt den aktuellen Status des LTM R-Controllers und Informationen zu SoMove an. Weitere Informationen zum Statusleistensymbol für SoMove finden Sie in der Online-Hilfe zu *SoMove Lite*.

Beschreibung des erweiterten Modus



- 1 Status des LTM R-Controllers
- 2 Projektstatus
- 3 Verbindungsstatus
- 4 Synchronisationsdatenleiste

Beschreibung des Basismodus



- 1 Verbindungsstatus
- 2 Synchronisationsdatenleiste

Status des LTM R-Controllers

Diese Leiste steht im Basismodus oder im erweiterten Modus bei Verwendung von SoMove zur Verfügung.

Der TeSys T DTM zeigt den Status des LTM R-Controllers an. Die Statusanzeige ist nur im verbundenen Modus verfügbar.

Der Status des LTM R-Controllers kann wie folgt sein:

- **in config.:** Der LTM R-Controller befindet sich im Konfigurationsmodus, Seite 29.
- **trip:** Der LTM R-Controller befindet sich im ausgelösten Zustand.
- **trip:** Vom LTM R-Controller wird eine Auslösung erkannt. Detaillierte Angaben zur Auslösung stehen auf der Registerkarte, Seite 43 **trip** (Auslösung) zur Verfügung.
- **running:** Der LTM R-Controller hat erkannt, dass der Motor läuft.
- **starting:** Der durch den LTM R-Controller gesteuerte Motor fährt hoch.
- **alarm:** Der LTM R-Controller hat einen Alarm erkannt. Detaillierte Angaben zum Alarm stehen auf der Registerkarte, Seite 43 **trip** (Auslösung) zur Verfügung.
- **ready:** Vom LTM R-Controller wird keine Auslösung erkannt.
- **Not ready:** Der LTM R-Controller befindet sich in einem temporären Zwischenzustand.

Projektstatus

Diese Leiste ist nur im erweiterten Modus bei Verwendung von SoMove verfügbar.

Ein SoMove-Projekt kann folgenden Status aufweisen:




- **Project Loaded:** Im Arbeitsbereich wird ein Projekt angezeigt.
- **No Project Open:** Der Projekt-Arbeitsbereich ist leer.

Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt zur Arbeit im nicht verbundenen Modus (Offline-Modus) in der *SoMove Lite-Online-Hilfe*.

Verbindungsstatus

Diese Leiste steht im Basismodus oder im erweiterten Modus bei Verwendung von SoMove zur Verfügung.

Der Verbindungsstatus zeigt den Status der Verbindung zwischen dem LTM R-Controller und dem PC an:

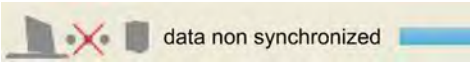
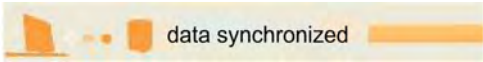
	Nicht verbundener Modus	Störungsmodus	Verbundener Modus
Symbol	 Disconnected	 Disturbed!	 Connected
Beschreibung	Der LTM R-Controller ist nicht mit dem PC verbunden.	Die Verbindung zwischen dem LTM R-Controller und dem PC ist gestört oder unterbrochen.	Der LTM R-Controller ist mit dem PC verbunden.

Synchronisationsdatenbereich

Diese Leiste steht im Basismodus oder im erweiterten Modus bei Verwendung von SoMove zur Verfügung.

Wenn sich der LTM R-Controller im verbundenen Modus befindet, werden die angezeigten Daten automatisch synchronisiert.

Der Synchronisationsdatenbereich zeigt den Synchronisationsstatus der Parameter zwischen dem LTM R-Controller und dem PC an:

	Nicht verbundener Modus	Verbundener Modus
Symbol		
Beschreibung	<p>Der LTM R-Controller ist nicht mit dem PC synchronisiert:</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Überschriften der Parameterlisten und die Synchronisationsdaten erscheinen blau. Die Parameter werden nicht in Echtzeit aus dem LTM R-Controller ausgelesen. Alle Einstellungen können wie im Konfigurationsmodus geändert werden. Geänderte Parameter werden lokal in das SoMove-Projekt auf dem PC geschrieben. Das Projekt sollte gespeichert werden, um diese Änderungen zu speichern. 	<p>Der LTM R-Controller ist mit dem PC synchronisiert.</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Überschriften der Parameterlisten und die Synchronisationsdaten erscheinen orange. Die Parameter werden in Echtzeit aus dem LTM R-Controller ausgelesen. Einige der Haupteinstellungen können nur im Konfigurationsmodus geändert werden, Seite 29. Geänderte Parameter werden in Echtzeit in den LTM R-Controller geschrieben und benötigen keine Bestätigung.

Registerkarte my Device (Mein Gerät)

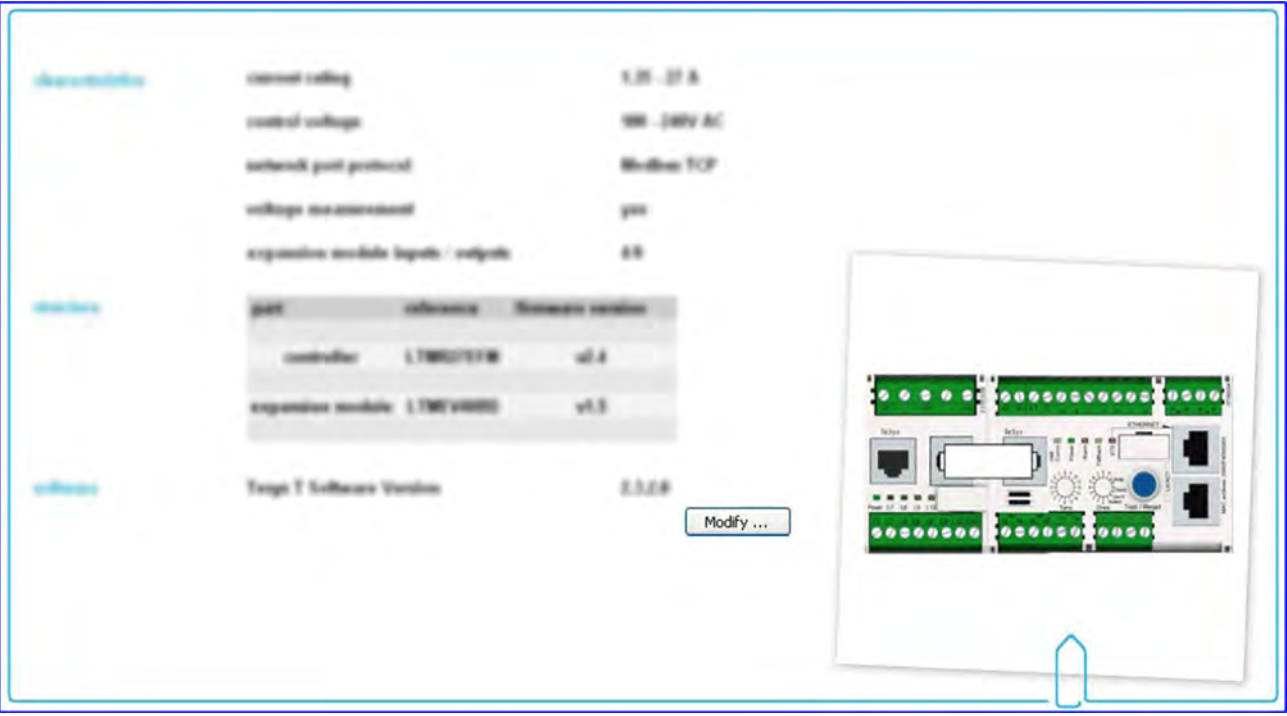
Überblick

Diese Registerkarte steht im Basismodus oder im erweiterten Modus bei Verwendung von SoMove zur Verfügung.

Die Registerkarte **my Device** zeigt die Haupteigenschaften und Module des ausgewählten LTM R-Controllers an.

Beschreibung

In dieser Abbildung werden die Informationen über das TeSys T-Motormanagementsystem dargestellt.



The screenshot shows the 'my Device' tab in the TeSys T software. It displays the following information:

- System Settings:**
 - control voltage: 1.25 - 27.5
 - control voltage: 96 - 240V AC
 - network port protocol: Modbus TCP
 - voltage measurement: yes
 - expensive module inputs / outputs: 0.0
- Hardware Table:**

part	reference	firmware version
controller	LTM02111M	v2.4
expensive module	LTM04000	v1.0
- Software Version:** TeSys T Software Version 2.0.0.0
- Hardware Image:** A detailed image of the LTM R-Controller hardware board, showing various ports (Ethernet, USB, RS-485) and components.
- Interactions:** A 'Modify ...' button is visible below the hardware image.

Angezeigte Informationen

Die Registerkarte **my Device** enthält die folgenden Informationen über das TeSys T-Motormanagementsystem:

- Eigenschaften:
 - Nennstromstärke in Ampere
 - Steuerspannung: Spannungsversorgung des LTM R-Controllers in Volt
 - Netzwerk-Port-Protokoll
 - Vorhandensein der Spannungsmessung
 - Die Anzahl der Logikeingänge/Ausgänge am Erweiterungsmodul
- Aufbau des TeSys T-Motormanagementsystems
 - Referenznummer jedes Moduls
 - Firmwareversionen der einzelnen Module
 - **Ändern Sie die Schaltfläche**, um die aktuelle Projekt-Firmware an die angeschlossene Produkt-Firmware anzupassen., Seite 30
- Software:
 - Version von TeSys T DTM
- Visuelle Elemente:
 - Der jeweils ausgewählte Typ des LTM R-Controllers wird durch ein Bild dargestellt.

Registerkarte operate

Überblick

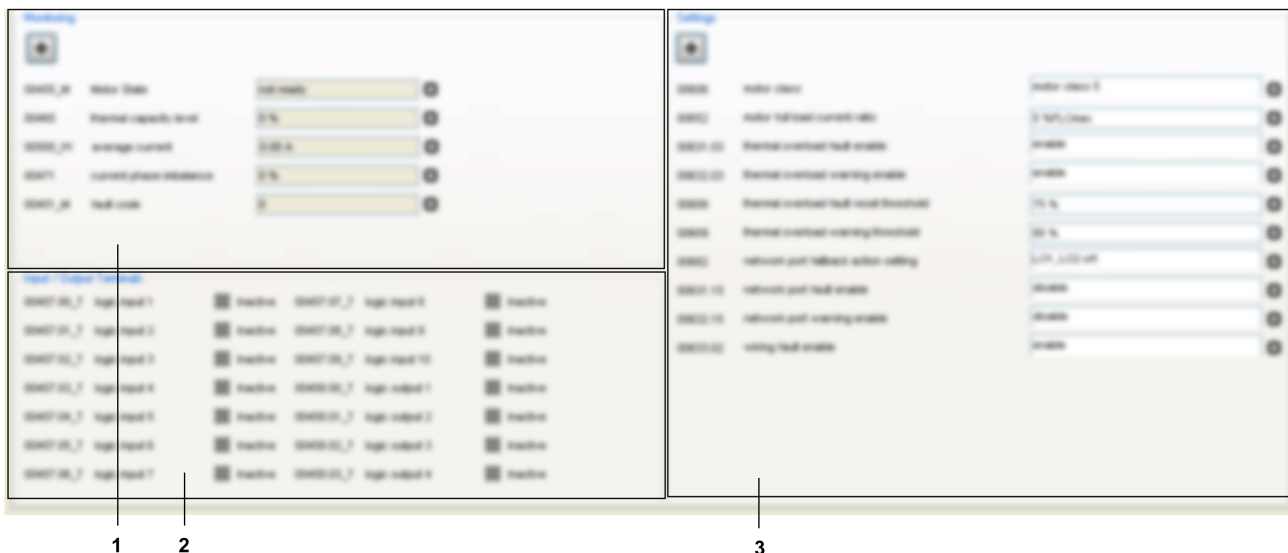
Diese Registerkarte steht im Basismodus oder im erweiterten Modus bei Verwendung von SoMove zur Verfügung.

Mit der Registerkarte **operate** werden die Betriebsdaten für den LTM R-Controller eingestellt und angezeigt.

Beschreibung

Der Arbeitsbereich ist in drei Zonen eingeteilt:

- Überwachung: Auflistung der einzuhaltenden Parameter auf der Registerkarte „operate“
- Eingangs-/Ausgangsterminals: Simulation der Aktivität eines Eingangs/ Ausgangs
- Einstellungen: Veränderung der Parameter online




1 Überwachungsbereich


2 Eingangs-/Ausgangsterminalbereich

3 Einstellungsbereich

Überwachungsparameter

Im Überwachungsbereich einen Parameter hinzufügen:

Schritt	Aktion
1	Klicken Sie auf die Schaltfläche  .
2	Wählen Sie den Parameter, den Sie der Überwachung hinzufügen möchten.
3	Klicken Sie auf ADD (Hinzufügen). Der Parameter wird im Überwachungsbereich angezeigt.

Um einen Parameter aus dem Überwachungsbereich zu entfernen, klicken Sie auf die Schaltfläche  vor dem Parameter.


Eingangs-/Ausgangsterminalstatus


Die nachstehende Tabelle zeigt den Ein-/Ausgangsstatus des LTM R-Controllers an.

Ein-/Ausgangsstatus	Farbstatusbox	Beschreibung
Aktiv	Grün	Aktiv
Inaktiv	Grau	Inaktiv

Parametereinstellungen

Im Einstellungsbereich einen Parameter hinzufügen:

Schritt	Aktion
1	Klicken Sie auf die Schaltfläche  .
2	Wählen Sie den Parameter, den Sie im Einstellungsbereich hinzufügen möchten.
3	Klicken Sie auf ADD (Hinzufügen). Der Parameter wird im Einstellungsbereich angezeigt.

Um einen Parameter aus dem Einstellungsbereich zu entfernen, klicken Sie auf die Schaltfläche  vor dem Parameter.

Registerkartenbereich

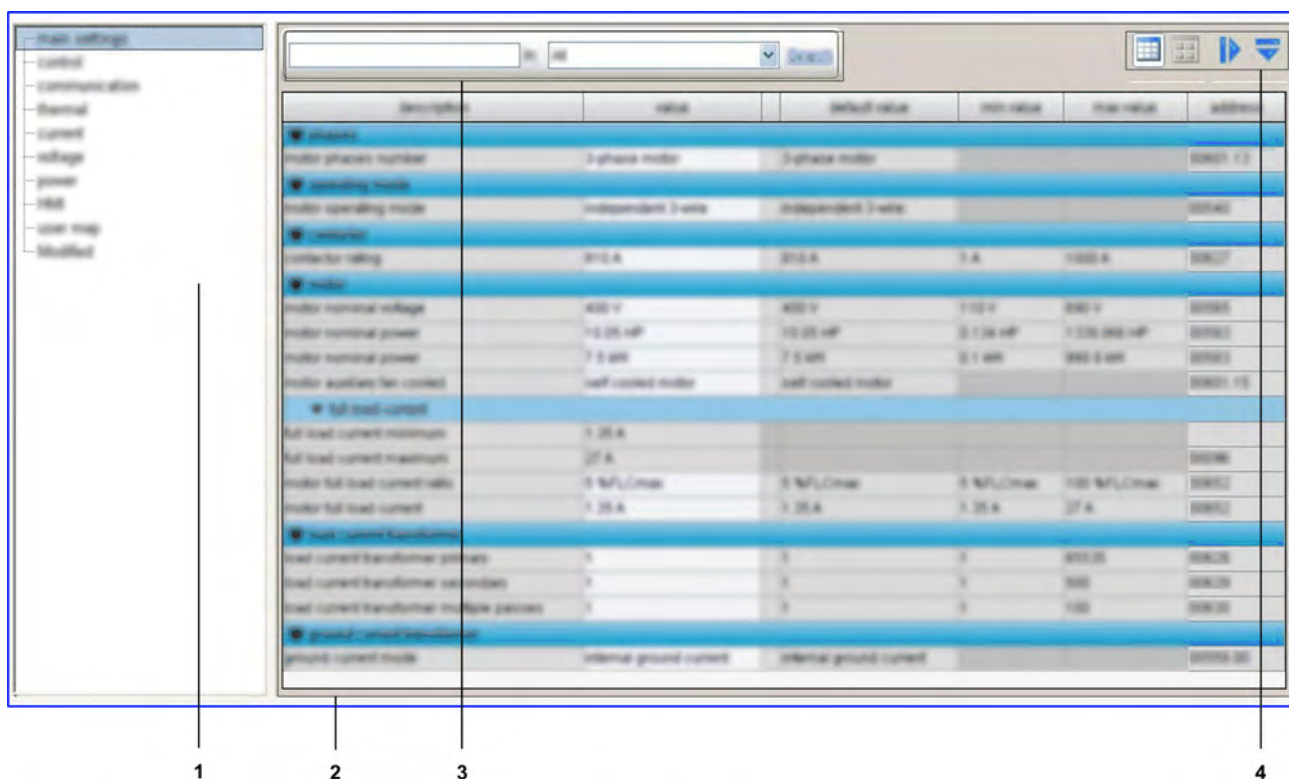
Überblick

Auf den folgenden Registerkarten werden Informationen auf dieselbe Weise angezeigt.

Registerkartenname	Beschreibung	Basismodus	Erweiterter Modus
parameter list (Parameterliste)	Registerkarten enthalten Darstellungen der Parameter und Zustände des LTM R-Controllers.	X	XX
Auslösung		XX	XX
Überwachung		–	XX
Diagnose		–	XX
Dieses Thema erläutert die verschiedenen Bereiche des Bildschirms und ihre Funktion.			
– Nicht verfügbar			
X Eingeschränkt verfügbar			
XX Uneingeschränkt verfügbar			

Beschreibung

Diese Abbildung stellt die allgemeinen Informationen auf diesen Registerkarten dar:







- 1 Strukturansicht mit Elementen und Unter-elementen für den Zugriff auf verschiedene Parametertabellen
- 2 Anzeigebereich mit der Parametertabelle
- 3 Suchfunktion
- 4 Symbolleiste des Anzeigebereiches

Strukturansicht

Die Strukturansicht besteht aus Elementen mit oder ohne Unter-elemente. Wählen Sie ein Element oder Unter-element in der Struktur aus, um den Anzeigebereich auf der rechten Seite zu aktualisieren. Die angezeigte Tabelle enthält die entsprechenden Parameter in Familien und Unterfamilien gruppiert.

Symbolleiste für den Anzeigebereich

Die Ansicht des Anzeigebereichs kann mit den folgenden Schaltflächen angepasst werden, die sich in der oberen rechten Ecke des Anzeigebereichs befinden:

Schaltfläche	Funktion	Beschreibung
	Tabellenansicht	Parameter in einer Tabelle nach Familie und Unterfamilie aufgelistet.
	Skizzenansicht	Parameter werden mit Grafiken (Diagramme, Zeichnungen usw.) angezeigt, um Parametereinstellungen anwenderfreundlich zu erläutern. Derzeit bietet der TeSys TDTM keine derartige Ansicht.
	Alle erweitern	Erweitert alle Familien und Unterfamilien, um alle Parameter anzuzeigen.
	Alle reduzieren	Reduziert alle Familien und Unterfamilien im Anzeigebereich.

Anzeigebereich in der Tabellenansicht

description	value	default value	min value	max value	address
motor full load current ratio	3 %FL.Cmax				00652
Ground current protection					
ground current fault enable	Enable	Enable			00631.02
internal ground current fault threshold	30 %FL.Cmax	30 %FL.Cmax	30 %FL.Cmax	100 %FL.Cmax	00611
internal ground current fault timeout	1 s	1 s	0.5 s	25 s	00610
ground current warning enable	Enable	Enable			00632.02
internal ground current warning threshold	30 %FL.Cmax	30 %FL.Cmax	20 %FL.Cmax	100 %FL.Cmax	00612
Phase					
▶ Phase instance					
▼ Phase loss					
current phase loss fault enable	Enable	Enable			00633.04
current phase loss fault timeout	2 s	3 s	0.1 s	30 s	00555
current phase loss warning enable	Enable	Enable			00634.04
▶ Phase reversal					
▶ Long Start protection					
▶ Jerk protection					
▶ Under Current protection					
▶ Over Current protection					

1 2 3 4 5

1 Spaltenüberschrift.

2 Parameterfamilie.

3 Parameter-Unterfamilie.

4 Parameter:

- Es gibt pro Parameter eine Zeile, wobei einige der Eigenschaften in den verschiedenen Zellen der Zeile angezeigt werden.
- Der Inhalt weißer Zellen ist veränderbar, während graue Zellen schreibgeschützt sind.

5 Reduzieren/Erweitern-Symbol: Um eine Parameterfamilie oder -Unterfamilie zu erweitern oder zu reduzieren, klicken Sie auf den Pfeil auf der Linie mit der entsprechenden Farbe.

Sortieren von Parametern

So sortieren Sie die Parameter gemäß den Werten in einer Spalte:

Schritt	Aktion	Ergebnis	Überschriftenbeispiel
1	Klicken Sie einmal auf die Überschrift.	<ul style="list-style-type: none"> • Parameter werden in ihrer jeweiligen Unterfamilie oder Familie gemäß der Wertspalte aufsteigend sortiert (alphabetisch oder numerisch). • Überschriften werden mit einem nach oben gerichteten Pfeil angezeigt. 	address ▲
2	Klicken Sie ein zweites Mal auf die Überschrift.	<ul style="list-style-type: none"> • Parameter werden in ihrer jeweiligen Unterfamilie oder Familie gemäß der Wertspalte absteigend sortiert (alphabetisch oder numerisch). • Überschriften werden mit einem nach unten gerichteten Pfeil angezeigt. 	address ▼
3	Klicken Sie ein drittes Mal auf die Überschrift.	<ul style="list-style-type: none"> • Die Parameters werden in der ursprünglichen Reihenfolge angezeigt. • Die Überschrift wird ebenfalls in der ursprünglichen Form angezeigt. 	address

Ändern der Spaltenreihenfolge

So ändern Sie die Spaltenreihenfolge in der Anzeige:

Schritt	Aktion
1	Klicken Sie auf eine Spaltenüberschrift.
2	Ziehen Sie die Spalte an die gewünschte Position.

Suchfunktion

So suchen Sie in einer angezeigten Tabelle nach einem bestimmten Text:

Schritt	Aktion
1	Geben Sie in das erste Feld der Suchleiste oben im Anzeigebereich die Zeichen ein, nach denen gesucht werden soll (Teil eines Worts, Code, Gerät, usw.).
2	Wählen Sie die zu durchsuchende Spalte in der Liste aus. Wenn Sie die Option All (Alle) wählen, wird die Suche in allen Spalten der Tabelle durchgeführt.
3	Klicken Sie auf Search (Suchen). <ul style="list-style-type: none"> Der erste gefundene übereinstimmende Text wird hervorgehoben. Um nach weiteren Instanzen zu suchen, klicken Sie erneut auf Search (Suchen). Wenn kein übereinstimmender Text gefunden wird, ändert sich die Farbe der Zeichen im Suchfeld in Rot.

Registerkarte parameter list (Parameterliste)

Überblick

Diese Registerkarte steht im Basismodus (eingeschränkt) oder im erweiterten Modus bei Verwendung von SoMove zur Verfügung.

Mit der Registerkarte **parameter list** (Parameterliste) werden die Einstellungsparameter für den LTM R-Controller eingestellt und angezeigt.

Nur Parameterwerte in den weißen Eingabefeldern können geändert werden.

Beschreibung

Eine allgemeine Beschreibung der Registerkarte finden Sie in der Beschreibung des Registerkartenbereichs, Seite 37.

description	value	default value	min value	max value	address
motor full load current ratio	5 %FL.Cmax				00852
Ground current protection					
ground current fault enable	Enable	Enable			00831 02
internal ground current fault threshold	30 %FL.Cmax	30 %FL.Cmax	20 %FL.Cmax	100 %FL.Cmax	00811
internal ground current fault timeout	1 s	1 s	0.5 s	25 s	00810
ground current warning enable	Enable	Enable			00832 02
internal ground current warning threshold	30 %FL.Cmax	30 %FL.Cmax	20 %FL.Cmax	100 %FL.Cmax	00812
Phase					
▶ Phase imbalance					
▼ Phase loss					
current phase loss fault enable	Enable	Enable			00833 04
current phase loss fault timeout	2 s	2 s	0.1 s	30 s	00555
current phase loss warning enable	Enable	Enable			00834 04
▶ Phase reversal					
▶ Long Stop protection					
▶ Zero protection					
▶ Under Current protection					
▶ Over Current protection					

- 1 Spalte für Parameterwerte.
- 2 Änderungsspalte: Wenn der entsprechende Wert von der Werkseinstellung abweicht, erscheint ein Stiftsymbol.
- 3 Spalte mit Werkseinstellungen veränderbarer Werte.
- 4 Spalte mit den Mindestwerten numerischer Parameter.
- 5 Spalte mit den Höchstwerten numerischer Parameter.
- 6 Adressenspalte: Zeigt das Parameterregister und gegebenenfalls eine Bitnummer an.

Einstellen numerischer Werte

Es gibt zwei Möglichkeiten zum Einstellen eines Parameters mit einem numerischen Wert:

- Direkteingabe des numerischen Werts
- Auswahl des Werts über die Drehknöpfe

So legen Sie einen numerischen Wert per Direkteingabe fest:

Schritt	Aktion
1	Wählen Sie ein Objekt aus der Strukturansicht aus.
2	Geben Sie den Parameterwert in das weiße Eingabefeld ein.
3	Drücken Sie ENTER, um den neuen Parameterwert zu bestätigen: <ul style="list-style-type: none"> • Wenn der Wert zwischen dem Mindest- und dem Höchstwert liegt und mit dem Auflösungsintervall übereinstimmt, wird der Parameterwert auf den neuen Wert eingestellt. • Wenn der Wert zwischen dem Minimal- und dem Maximalwert liegt, aber nicht mit dem Auflösungsintervall übereinstimmt, wird der Parameterwert auf einen zulässigen Wert aufgerundet. • Wenn der Wert nicht zwischen dem Mindest- und dem Höchstwert liegt: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Wenn der angeforderte Wert geringer ist als der Mindestwert, wird der Parameter auf den Mindestwert eingestellt. ◦ Wenn der angeforderte Wert höher ist als der Höchstwert, wird der Parameter auf den Höchstwert eingestellt.

Um einen numerischen Wert mit den Drehknöpfen einzustellen:

Schritt	Aktion
1	Wählen Sie ein Objekt aus der Strukturansicht aus.
2	Klicken Sie auf das weiße Eingabefeld für den Parameter, um ihn mit den Drehknöpfen rechts neben dem Eingabefeld einzustellen.
3	Verwenden Sie die Drehknöpfe, um den Wert zu erhöhen oder zu verringern. Sie können den Wert nicht über den maximal zulässigen Wert hinaus erhöhen oder auf einen Wert unterhalb des minimal zulässigen Wertes verringern.

Bearbeiten einer Zeichenkette

Um einen aus einer Zeichenkette bestehenden Parameter einzustellen:

Schritt	Aktion
1	Wählen Sie ein Objekt aus der Strukturansicht aus.
2	Geben Sie die Zeichenkette in das weiße Eingabefeld ein.
3	Drücken Sie ENTER zum Bestätigen.

Auswahl von Werten aus einer Liste

Auswahl eines Wertes aus einer Liste:

Schritt	Aktion
1	Wählen Sie ein Objekt aus der Strukturansicht aus.
2	Klicken Sie auf das weiße Eingabefeld für den Parameter, um ihn mit dem abwärts gerichteten Pfeil rechts neben dem Eingabefeld einzustellen.
3	Klicken Sie auf die Pfeilschaltfläche, um die Dropdown-Auswahlliste zu öffnen.
4	Wählen Sie einen Wert aus.
5	Drücken Sie ENTER zum Bestätigen der Auswahl.

Anwenderspezifische Tabellenadressen einstellen (nur erweiterter Modus)

Um anwenderspezifische Tabellenadressen einzustellen:

Schritt	Aktion
1	Wählen Sie Anwenderspezifische Tabelle in der Strukturansicht: <ul style="list-style-type: none"> Die Adressen sind von 0 bis 98 angeordnet und entsprechen den Registern 800 bis 898. Die Adressen sind in vier Gruppen aufgeteilt.
2	Geben Sie einen Adresswert in der Tabelle ein: <ul style="list-style-type: none"> Die Adresse muss im Dezimalformat eingegeben werden. Um die Adresse aus der Tabelle zu entfernen, geben Sie die Adresse 0 ein.
3	Drücken Sie ENTER zum Bestätigen der neuen Adresse. <ul style="list-style-type: none"> Wenn die Adresse akzeptiert wird, wird sie der anwenderspezifischen Tabelle hinzugefügt. Wird sie nicht akzeptiert, so bleibt die zuvor akzeptierte Adresse in der Tabelle.

HINWEIS: Weitere Informationen über die anwenderspezifische Tabellenvariable finden Sie im entsprechenden Abschnitt.

Prozesskanalmodus einstellen

Für den LTM R-Ethernet-Controller können Sie folgendes Profil wählen:

- E_TeSysT Fast Access
- EIOS_TeSysT

Jedes Profil beinhaltet eine beschränkte Liste an Registern, deren Werte direkt an die Variablen-Tabelle des IO-Scanner-Controllers weitergeleitet werden.

- Register für E_TeSysT Fast AccessE_TeSys T-Schnellzugriff-Profilregister, Seite 201
- Register für EIOS_TeSysTEIOS_TeSys T-Profilregister, Seite 201

Stellen Sie den Parameter **UNIT ID** in der E/A-Scankonfiguration des Controllers auf „1“ ein.

Registerkarte trip

Überblick

Diese Registerkarte steht im Basismodus oder im erweiterten Modus bei Verwendung von SoMove zur Verfügung.

Auf der Registerkarte **trip** (Auslösung) werden die in Verbindung mit dem angeschlossenen LTM R-Controller, Seite 59 erkannten Auslösungen oder Alarme angezeigt.

Die Daten auf dieser Registerkarte sind nur im verbundenen Modus aussagekräftig.

Beschreibung

Eine allgemeine Beschreibung der Registerkarte finden Sie in der Beschreibung des Registerkartenbereichs, Seite 37.



Auf dieser Registerkarte werden angezeigt:



- der Status der erkannten Auslösungen und Alarme im LTM R-Controller:
 - der Status der Auslösungen und Alarme
 - die Zähler für Auslösungen und Alarme, Seite 70
- ein Verlauf der erkannten Auslösungen, Seite 74

Statuselement in Strukturansicht

Die Tabelle im Anzeigebereich enthält die Auslösungen und Alarme, die durch den LTM R-Controller erkannt werden können. Im verbundenen Modus gibt sie jeweils den Status der durch den angeschlossenen LTM R-Controller erkannten Auslösungen und Alarme in Echtzeit an.

Die verschiedenen Spalten bieten folgende Informationen:

Spalte	Information
description	Der Name der Auslösung oder des Alarms.
trip	Status der erkannten Auslösung: <ul style="list-style-type: none"> •  : Ein rotes Licht zeigt an, dass die Ursache der Auslösung nicht behoben ist. •  : Ein ausgegrautes Licht zeigt an, dass keine Auslösung vorliegt. • Wenn die Auslösungserkennung deaktiviert ist, wird in der entsprechenden Zelle kein Lichtsymbol angezeigt.
trip count	Die Anzahl der erkannten Auslösungen seit dem letzten Löschen der Statistik oder aller Statistiken.

Spalte	Information
alarm	Status des erkannten Alarms: <ul style="list-style-type: none"> : Ein oranges Licht zeigt an, dass die Ursache des Alarms nicht behoben ist. : Ein ausgegrautes Licht zeigt an, dass kein Alarm vorliegt. Wenn die Alarmerkennung deaktiviert ist, wird in der entsprechenden Zelle kein Lichtsymbol angezeigt.
alarm count	Die Anzahl der erkannten Alarme seit dem letzten Löschen der Statistik oder aller Statistiken.

Eintrag in der Auslösungshistorie in der Strukturansicht

Der LTM R-Controller speichert den Verlauf der letzten fünf erkannten Auslösungen. Jeder Datensatz enthält die Überwachungsdaten von dem Zeitpunkt, zu dem die Auslösung aufgetreten ist, was die Suche nach der Auslösungsursache vereinfacht. Auslösung N-0 enthält die jüngste Auslösungsaufzeichnung, Auslösung N-4 die älteste noch gespeicherte Auslösungsaufzeichnung.

Für jede Auslösung werden die folgenden Informationen angezeigt:

- der Code und eine Beschreibung der Auslösung
- Datum und Uhrzeit der Auslösungserkennung
- der Wert von wichtigen Einstellungen zum Zeitpunkt des Auftretens der Auslösung
- der Wert von Messungen, die aufgezeichnet wurden, als der Auslösung erkannt wurde, Seite 74

Registerkarte monitoring (Überwachung)

Überblick

Diese Registerkarte ist im erweiterten Modus bei Verwendung von SoMove verfügbar.







Die Registerkarte **Überwachung** dient zur Überwachung des Status und der Messungen des angeschlossenen LTM R-Controllers in Echtzeit.

Die Daten auf dieser Registerkarte sind nur im verbundenen Modus aussagekräftig.

Beschreibung

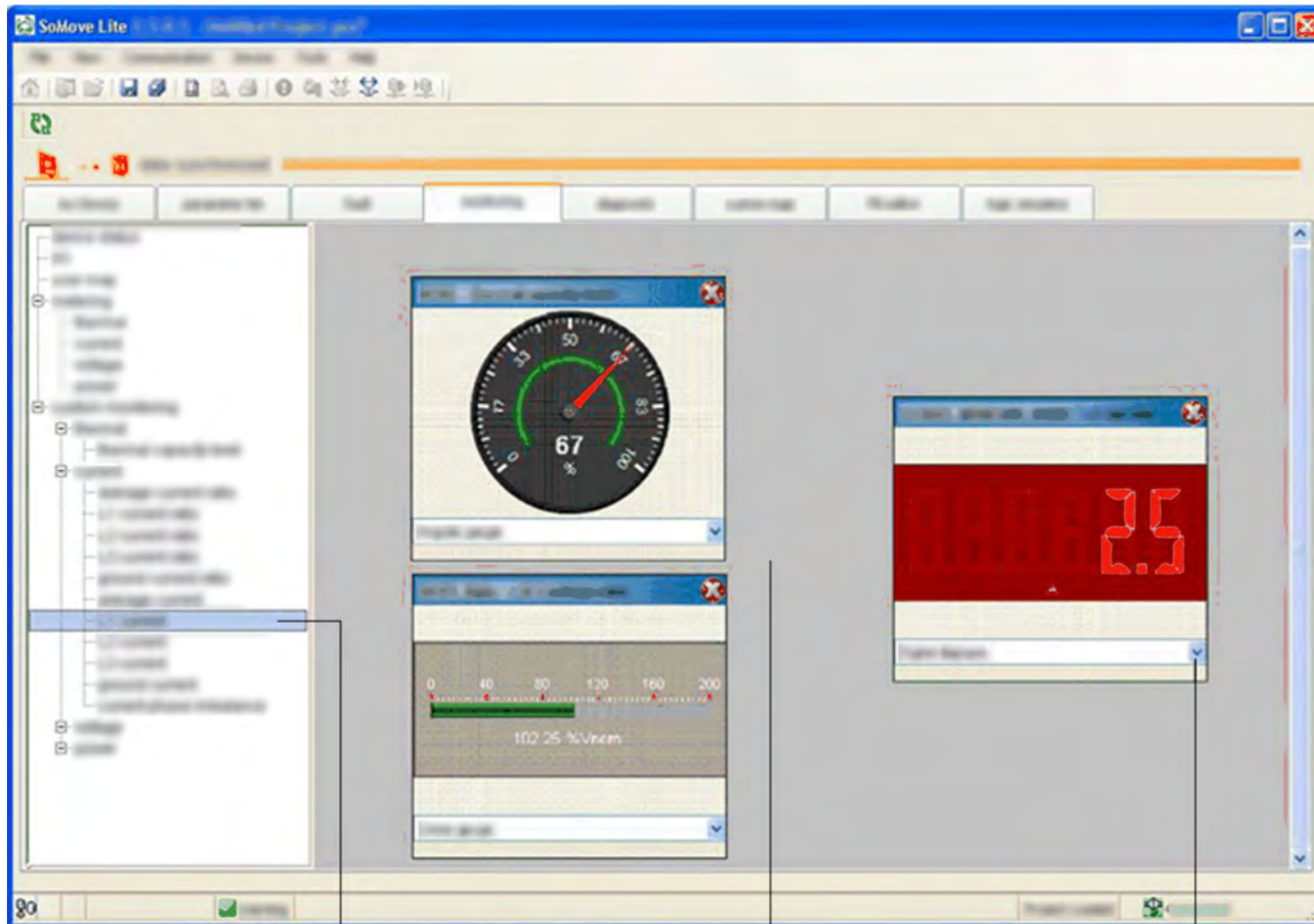
Eine allgemeine Beschreibung der Registerkarte finden Sie in der Beschreibung des Registerkartenbereichs, Seite 37.

Die folgende Tabelle enthält eine Liste der verfügbaren Strukturansichtselemente auf der Registerkarte **monitoring** (Überwachung) und ihre Funktionen:

Element in der Strukturansicht	Beschreibung
device status (Gerätestatus)	<p>Enthält allgemeine Informationen zum Status des LTM R-Controllers.</p> <p>Dieser Status wird dargestellt durch:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Werte • Text • Farbige Lichter: <ul style="list-style-type: none"> ◦  : Ein rotes Licht zeigt ein schwerwiegendes Problem im System an. ◦  : Ein oranges Licht zeigt ein minderschweres Problem im System an. ◦  : Ein grünes Licht zeigt den normalen Betrieb an. ◦  : Ein ausgegrautes Licht zeigt einen inaktiven Status an.
I/O (E/A)	<p>Zeigt den Eingangs-/Ausgangsstatus des LTM R-Controllers an.</p> <p>Der Status jedes Ein- und Ausgangs wird durch ein farbiges Licht angegeben:</p> <ul style="list-style-type: none"> •  : Ein grünes Licht zeigt an, dass die logischen Eingänge/Ausgänge eingeschaltet sind. •  : Ein ausgegrautes Licht zeigt an, dass die logischen Eingänge/Ausgänge ausgeschaltet sind.
Anwenderspez. Tabelle	<p>Enthält für den LTM R-Controller die Werte der anwenderspezifischen Tabellenadressen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nur die gültigen Adressen werden angezeigt (Adressen ungleich 0). • Der angezeigte Wert ist der Inhalt des entsprechenden Registers (nur im Dezimalformat). <p>In den folgenden beiden Fällen ist eine spezielle Interpretation erforderlich:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ wenn das Register ein Satz von 16 Bits ist (alle Bits zu einem gemeinsamen Wert zusammengeführt) ◦ wenn das Register Teil eines Doppelregisters ist (niederwertiges Wort oder höherwertiges Wort, abhängig von der Endianness)
Messung	<p>Zeigt die LTM R-Controller-Messwerte nach Typen gruppiert an (thermisch, Strom, Spannung oder Leistung).</p>
custom monitoring (Kundenspezifische Überwachung)	<p>Ermöglicht dem Anwender, Messungen aus der Strukturliste auszuwählen und in einer Widget-Darstellung anzuzeigen.</p> <p>Im verbundenen Modus werden die Werte automatisch in Echtzeit aktualisiert.</p>

Custom Monitoring (Kundenspezifische Überwachung)

Sie können eine Reihe von Parametern in der Strukturansicht auswählen, um den entsprechenden Wert mit Widgets im Anzeigebereich anzuzeigen.



Step 1

Step 2

Step 3

Um einen durch Widgets angezeigten Parameter im **custom monitoring** Anzeigebereich auszuwählen, gehen Sie folgendermaßen vor:

Schritt	Aktion
1	Wählen Sie den Parameter aus, der in der Strukturansicht auf der linken Seite angezeigt werden soll. Es können mehrere Parameter ausgewählt und gleichzeitig im Anzeigebereich angeordnet werden.
2	Klicken Sie auf den Anzeigebereich rechts. Der Wert des ausgewählten Parameters wird über den standardmäßigen Elementtyp am Anklickpunkt angezeigt. Die Werte werden automatisch in Echtzeit aktualisiert.
3	Ändern Sie den Widget-Typ in der Auswahlliste.

Typen von Widgets

Je nach dem ausgewählten Parameter können 3 Widget-Typen angezeigt werden:

Typ	Angular Gauge (Rundinstrument)	Linear Gauge (Lineare Skala)	Digital Display (Digitalanzeige)
Widget			

Registerkarte diagnostic (Diagnose)

Überblick

Diese Registerkarte ist im erweiterten Modus bei Verwendung von SoMove verfügbar.

Die Registerkarte **diagnostic** (Diagnose) enthält Statistiken zum verbundenen LTM R-Controller.

Die Daten auf dieser Registerkarte sind nur im verbundenen Modus aussagekräftig.

Beschreibung

Eine allgemeine Beschreibung dieser Registerkarte finden Sie in der Beschreibung des Registerkartenbereichs, Seite 37.

In dieser Tabelle sind auf der Registerkarte **Diagnose** verfügbare Strukturansichtsobjekte und ihre Funktionen aufgeführt:

Strukturansichtsobjekt	Beschreibung
Eth	Überwacht die Ethernet-Statistik des LTM R Ethernet-ControllersIP-Zuweisung und STS/NS-LED, Seite 213.
Statistik	Zeigt Folgendes an: <ul style="list-style-type: none">• die LTM R-Controllerhistorie, Seite 59• die Motorhistorie, Seite 74

Mess- und Überwachungsfunktionen

Überblick

Zur Unterstützung der Schutzfunktionen für Strom-, Temperatur- und Erdschlussstrom-Auslösungen bietet der LTM R-Controller entsprechende Stromerfassungs-, Messungs- und Überwachungsfunktionen. Wenn der LTM E-Controller an ein LTM R-Erweiterungsmodul angeschlossen ist, ermöglicht er außerdem eine Spannungsmessung und Leistungsmessung.

Messung

Überblick

Auf Basis dieser Messungen führt der LTM R-Controller Schutz-, Steuer-, Überwachungs- und Logikfunktionen aus. Die einzelnen Messungen werden in diesem Abschnitt im Detail behandelt.

Die Messungen sind über folgende Geräte zugänglich:

- ein PC, auf dem SoMove mit TeSys T läuft DTM
- ein HMI-Gerät
- eine SPS über den Netzwerk-Port

Netzströme

Beschreibung

Der LTM R-Controller misst die Netzströme und liefert den Wert jeder Phase in Ampere sowie als Prozentsatz des Volllaststroms (FLC).

Die Funktion „Netzströme“ meldet den Strommittelwert in Ampere für die Phasenströme der 3 Stromwandlereingänge zurück:

- L1: Strom Phase 1
- L2: Strom Phase 2
- L3: Strom Phase 3

Der LTM R-Controller führt Berechnungen der Echt-Effektivwerte für Netzströme bis zur Oberwelle der 7. Ordnung durch.

Der Einphasenstrom wird an L1 und L3 gemessen.

Merkmale der Netzströme

Die Funktion „Netzströme“ umfasst folgende Merkmale:

Kenndaten	Wert
Einheit	A
Genauigkeit	<ul style="list-style-type: none"> • +/- 1 % für Versionen mit 8 A und 27 A • +/- 2 % für Versionen mit 100 A
Auflösung	0,01 A
Aktualisierungsrate	100 ms

Netzstromverhältnis

Der Parameter für das Stromverhältnis L1, L2 und L3 liefert den Phasenstrom als Prozentsatz des Volllaststroms FLC.

Formeln für das Netzstromverhältnis

Der Wert des Netzstroms für die Phase wird mit der FLC-Parametereinstellung verglichen, wobei der Volllaststrom FLC1 oder FLC2 ist, je nachdem, welcher Wert zu dem Zeitpunkt aktiv ist.

Berechneter Messwert	Formel
Netzstromverhältnis	$100 \times I_n / FLC$
Wobei:	
<ul style="list-style-type: none"> • FLC = Parametereinstellung für FLC1 oder FLC2, je nachdem, welche Einstellung zu dem Zeitpunkt aktiv ist. • I_n = Stromwert L1, L2 oder L3 in Ampere 	

Merkmale des Netzstromverhältnisses

Die Funktion „Netzstromverhältnis“ umfasst folgende Merkmale:

Kenndaten	Wert
Einheit	% von FLC
Genauigkeit	Siehe Merkmale der Netzströme, Seite 48
Auflösung	1% FLC
Aktualisierungsrate	100 ms

Erdschlussstrom

Beschreibung

Der LTM R-Controller misst Erdschlussströme und liefert die entsprechenden Werte in Ampere sowie als Prozentsatz von FLC_{min}.

- Der interne Erdschlussstrom ($I_{gr\Sigma}$) wird vom LTM R-Controller anhand der drei von den Laststromwandlern gemessenen Netzströme berechnet. Der Wert ist 0, wenn der Strom unter 10 % von FLC_{min} abfällt.
- Der externe Erdschlussstrom (I_{gr}) wird vom Stromsensor für externe Erdschlussströme gemessen, der an die Klemmen Z1 und Z2 angeschlossen ist.

Konfigurierbare Parameter

Die Steuerkanal-Konfiguration hat folgende konfigurierbare Parametereinstellungen:

Parameter	Einstellbereich	Werkseinstellung
Erdschlussstrom - Modus	<ul style="list-style-type: none"> Intern Extern 	Intern
% Erdschlussstrom	<ul style="list-style-type: none"> Keine 100:1 200:1,5 1000:1 2000:1 Anderes Verhältnis 	Keine
Erdstromwandler – Primärstrom	<ul style="list-style-type: none"> 1–65.535 	1
Erdstromwandler – Sekundärstrom	<ul style="list-style-type: none"> 1–65.535 	1

Formel für den externen Erdschlussstrom

Der Wert des externen Erdschlussstroms hängt von folgenden Parametereinstellungen ab:

Berechneter Messwert	Formel
Externer Erdschlussstrom	$(\text{Strom durch Z1-Z2}) \times (\text{Erdstromwandler - Primärstrom}) / (\text{Erdstromwandler-Sekundärstrom})$

Merkmale des Erdschlussstroms

Die Funktion „Erdschlussstrom“ hat folgende Merkmale:

Kenndaten	Wert		
	Interner Erdschlussstrom ($I_{gr\Sigma}$)	Externer Erdschlussstrom (I_{gr})	
Einheit	A	A	
Genauigkeit			
LTM R 08xxx	$I_{gr} \geq 0,3 \text{ A}$	+/- 10 %	Der höhere Wert von +/- 5 % oder +/- 0,01 A
	$0,2 \text{ A} \leq I_{gr} \leq 0,3 \text{ A}$	+/- 15 %	
	$0,1 \text{ A} \leq I_{gr} \leq 0,2 \text{ A}$	+/- 20 %	
	$I_{gr} < 0,1 \text{ A}$	N. z. ⁽¹⁾	
LTM R 27xxx	$I_{gr} \geq 0,5 \text{ A}$	+/- 10 %	
	$0,3 \text{ A} \leq I_{gr} \leq 0,5 \text{ A}$	+/- 15 %	
	$0,2 \text{ A} \leq I_{gr} \leq 0,3 \text{ A}$	+/- 20 %	
	$I_{gr} < 0,2 \text{ A}$	N. z. ⁽¹⁾	
LTM R 100xxx	$I_{gr} \geq 1,0 \text{ A}$	+/- 10 %	
	$0,5 \text{ A} \leq I_{gr} \leq 1,0 \text{ A}$	+/- 15 %	
	$0,3 \text{ A} \leq I_{gr} \leq 0,5 \text{ A}$	+/- 20 %	
	$I_{gr} < 0,3 \text{ A}$	N. z. ⁽¹⁾	
Auflösung	0,01 A	0,01 A	
Aktualisierungsrate	100 ms	100 ms	
(1) Für Ströme in dieser Höhe oder darunter sollte die Schutzfunktion für interne Erdschlussströme nicht verwendet werden. Setzen Sie stattdessen die Stromwandler für externe Erdschlussströme ein.			

% Erdschlussstrom

Der Parameter „Erdschlussstrom - Verhältnis“ liefert den Erdschlussstromwert als Prozentsatz von FLCmin.

Formeln für Erdschlussstrom - Verhältnis

Der Erdschlussstromwert wird mit FLCmin verglichen.

Berechneter Messwert	Formel
Erdschlussstrom - Verhältnis	$100 \times \text{Erdschlussstrom} / \text{FLCmin}$

Merkmale des Erdschlussstrom-Verhältnisses

Die Funktion „Erdschlussstrom - Verhältnis“ hat folgende Merkmale:

Kenndaten	Wert
Einheit	0–2.000 % von FLCmin
Genauigkeit	Siehe Abschnitt zu den Merkmalen des Erdschlussstroms oben.
Auflösung	0,1 % FLCmin
Aktualisierungsrate	100 ms

Strommittelwert

Beschreibung

Der LTM R-Controller berechnet den Strommittelwert und liefert den Wert der Phase in Ampere sowie als Prozentsatz des Volllaststroms (FLC).

Die Funktion „Strommittelwert“ gibt das arithmetische Mittel für den Strommittelwert wieder.

Formel für „Strommittelwert“

Der LTM R-Controller berechnet den Strommittelwert anhand der gemessenen Netzströme. Die Messwerte werden anhand der folgenden Formel intern summiert:

Berechneter Messwert	Formel
Strommittelwert, dreiphasiger Motor	$I_{avg} = (L1 + L2 + L3) / 3$
Strommittelwert, einphasiger Motor	$I_{avg} = (L1 + L3) / 2$

Merkmale des Strommittelwerts

Die Funktion „Strommittelwert“ hat folgende Merkmale:

Kenndaten	Wert
Einheit	A
Genauigkeit	<ul style="list-style-type: none"> • +/- 1 % für Versionen mit 8 A und 27 A • +/- 2 % für Versionen mit 100 A

Kenndaten	Wert
Auflösung	0,01 A
Aktualisierungsrate	100 ms

Strommittelwert-Verhältnis

Der Parameter „Strommittelwert – Verhältnis“ liefert den Strommittelwert als Prozentsatz des Volllaststroms.

Formel für „Strommittelwert – Verhältnis“

Der Strommittelwert für die Phase wird mit der FLC-Parametereinstellung verglichen, wobei der Volllaststrom FLC1 oder FLC2 ist, je nachdem, welcher Wert zu dem Zeitpunkt aktiv ist.

Berechneter Messwert	Formel
Strommittelwert - Verhältnis	$100 \times I_{avg} / FLC$
Wobei:	
<ul style="list-style-type: none"> • FLC = Parametereinstellung für FLC1 oder FLC2, je nachdem, welche Einstellung zu dem Zeitpunkt aktiv ist. • I_{avg} = Strommittelwert in Ampere 	

Merkmale von „Strommittelwert – Verhältnis“

Die Funktion „Strommittelwert – Verhältnis“ hat folgende Merkmale:

Kenndaten	Wert
Einheit	% von FLC
Genauigkeit	Siehe Abschnitt zu den Merkmalen des Strommittelwerts oben.
Auflösung	1 % FLC
Aktualisierungsrate	100 ms

Strom – Phasenunsymmetrie

Beschreibung

Die Funktion „Strom – Phasenunsymmetrie“ misst den maximalen Prozentsatz der Abweichung zwischen dem Strommittelwert und den individuellen Phasenströmen.

Formeln

Die Messung der Stromphasenunsymmetrie basiert auf einem Unsymmetrieverhältnis, das nach folgenden Formeln berechnet wird:

Berechneter Messwert	Formel
Unsymmetrieverhältnis des Stroms in Phase 1 (in %)	$I_{i1} = (L1 - I_{avg} \times 100) / I_{avg}$
Unsymmetrieverhältnis des Stroms in Phase 2 (in %)	$I_{i2} = (L2 - I_{avg} \times 100) / I_{avg}$
Unsymmetrieverhältnis des Stroms in Phase 3 (in %)	$I_{i3} = (L3 - I_{avg} \times 100) / I_{avg}$
Unsymmetrieverhältnis des Stroms für drei Phasen (in %)	$I_{imb} = \text{Max}(I_{i1}, I_{i2}, I_{i3})$

Eigenschaften

Die Funktion „Netzstromunsymmetrie“ umfasst folgende Merkmale:

Kenndaten	Wert
Einheit	%
Genauigkeit	<ul style="list-style-type: none"> +/- 1,5% für Versionen mit 8 A und 27 A +/- 3% für Versionen mit 100 A
Auflösung	1%
Aktualisierungsrate	100 ms

Wärmegrenzleistungsniveau

Beschreibung

Die Funktion „Wärmegrenzleistung – Niveau“ verwendet zwei thermische Modelle, um die Höhe der verwendeten Wärmegrenzleistung zu berechnen: eines für die Kupferstator- und Rotorwindungen des Motors und das andere für den Eisenrahmen des Motors. Das Wärmemodell mit der maximal genutzten Leistung wird aufgezeichnet.

Außerdem schätzt die Funktion folgende Faktoren und zeigt diese an:

- die verbleibende Zeit bis zum Auslösen einer thermischen Überlastauslösung (siehe [Zeit bis Auslösung](#), Seite 68) und
- die verbleibende Zeit bis zum Löschen einer Auslösung nach der Auslösung einer thermischen Überlastauslösung (Siehe [Mindestverzögerung](#), Seite 77).

Merkmale des Auslösestroms

Die Funktion „Wärmegrenzleistung – Niveau“ verwendet die folgenden, ausgewählten Merkmale für den Auslösestrom (TCC):

- Eindeutige Zeit
- invers therm. (Werkseinstellung)

Modelle für das Wärmegrenzleistungsniveau

Sowohl das Kupfer- als auch das Eisenmodell verwenden den maximal gemessenen Phasenstrom und den Parameterwert für Motorauslösung, um ein nicht skaliertes thermisches Bild zu erzeugen. Das gemeldete Wärmegrenzleistungsniveau wird durch Skalierung des thermischen Abbildes anhand des Volllaststroms (FLC) berechnet.

Merkmale des Wärmegrenzleistungsniveaus

Die Funktion „Wärmegrenzleistung - Niveau“ umfasst folgende Merkmale:

Kenndaten	Wert
Einheit	%
Genauigkeit	+/- 1 %
Auflösung	1 %
Aktualisierungsrate	100 ms

Motortemperaturfühler

Beschreibung

Die Funktion „Motor Temperaturfühler“ zeigt Folgendes an:

- Den Widerstandswert in ohms; gemessen von einem PTC- oder NTC-Temperaturfühler
- Die Temperatur in °C oder °F; gemessen von einem PT100-Temperaturfühler

Informationen zu dem jeweils verwendeten Temperaturfühler finden Sie in der entsprechenden Produktdokumentation. Einer von vier Temperaturfühlertypen kann verwendet werden:

- PTC binär
- PT100
- PTC analog
- NTC analog

Eigenschaften

Die Funktion „Motor Temperaturfühler“ verfügt über folgende Merkmale:

Kenndaten	PT100 Temperaturfühler	Anderer Temperaturfühler
Einheit	°C oder °F, je nach Wert des Parameters „HMI-Anzeige – Temperaturfühler Grad CF“	Ω
Genauigkeit	+/- 2 %	+/- 2 %
Auflösung	1 °C oder 1 °F	0,1 Ω
Aktualisierungsrate	500 ms	500 ms

Frequenz

Beschreibung

Die Funktion „Frequenz“ liefert den gemessenen Wert auf der Grundlage der Netzspannungsmessungen. Wenn die Frequenz instabil ist (Schwankungen von +/- 2 Hz), wird der Wert 0 gemeldet, bis sich die Frequenz stabilisiert.

Wenn kein LTM E-Erweiterungsmodul vorhanden ist, ist der Frequenzwert gleich 0.

Eigenschaften

Die Funktion „Frequenz“ umfasst folgende Merkmale:

Kenndaten	Wert
Einheit	Hz
Genauigkeit	+/- 2 %
Auflösung	0,1 Hz
Aktualisierungsrate	30 ms

Leiterspannungen

Beschreibung

Die Funktion „Leiterspannung“ liefert den Effektivwert der Spannung zwischen den einzelnen Phasen (V1 zu V2, V2 zu V3 und V3 zu V1):

- L1-L2-Spannung: Spannung Phase 1 zu Phase 2
- L2-L3-Spannung: Spannung Phase 2 zu Phase 3
- L3-L1-Spannung: Spannung Phase 3 zu Phase 1

Das Erweiterungsmodul führt Berechnungen des Echt-Effektivwerts für Leiterspannungen bis zur Oberwelle der 7. Ordnung durch.

Die Einphasenspannung wird an L1 und L3 gemessen.

Eigenschaften

Die Funktion „Leiterspannung“ umfasst folgende Merkmale:

Kenndaten	Wert
Einheit	VAC
Genauigkeit	+/- 1 %
Auflösung	1 VAC
Aktualisierungsrate	100 ms

Netzspannungsunsymmetrie

Beschreibung

Die Funktion „Netzspannungsunsymmetrie“ zeigt den maximalen Prozentsatz der Abweichung zwischen dem Spannungsmittelwert und den einzelnen Leiterspannungen an.

Formeln

Der berechnete Wert der Phasenunsymmetrien basiert auf folgenden Formeln:

Berechneter Messwert	Formel
Unsymmetrieverhältnis der Spannung in Phase 1 in %	$V_{i1} = 100 \times V1 - V_{avg} / V_{avg}$
Unsymmetrieverhältnis der Spannung in Phase 2 in %	$V_{i2} = 100 \times V2 - V_{avg} / V_{avg}$
Unsymmetrieverhältnis der Spannung in Phase 3 in %	$V_{i3} = 100 \times V3 - V_{avg} / V_{avg}$
Unsymmetrieverhältnis der Spannung für drei Phasen in %	$V_{imb} = \text{Max}(V_{i1}, V_{i2}, V_{i3})$
Wobei:	
<ul style="list-style-type: none"> • V1 = L1L2-Spannung (Spannung Phase 1 zu Phase 2) • V2 = L2L3-Spannung (Spannung Phase 2 zu Phase 3) • V3 = L3L1-Spannung (Spannung Phase 3 zu Phase 1) • Vavg = Spannungsmittelwert 	

Eigenschaften

Die Funktion „Spannung - Phasenunsymmetrie“ umfasst folgende Merkmale:

Kenndaten	Wert
Einheit	%
Genauigkeit	+/- 1,5 %
Auflösung	1 %
Aktualisierungsrate	100 ms

Spannungsmittelwert

Beschreibung

Der LTM R-Controller berechnet den Spannungsmittelwert und gibt den Wert in Volt an. Die Spannungsmittelwertfunktion gibt den Effektivwert des Spannungsmittels aus.

Formeln

Der LTM R-Controller berechnet das Spannungsmittel anhand der gemessenen Außenleiterspannungen. Die Messwerte werden anhand der folgenden Formel intern summiert:

Berechneter Messwert	Formel
Spannungsmittelwert, dreiphasiger Motor	$U_{avg} = (\text{Spannung L1-L2} + \text{Spannung L2-L3} + \text{Spannung L3-L1}) / 3$
Spannungsmittelwert, 1-phasiger Motor	$U_{avg} = \text{Spannung L3-L1}$

Eigenschaften

Die Spannungsmittelwertfunktion zeichnet sich durch folgende Merkmale aus:

Kenndaten	Wert
Einheit	VAC
Genauigkeit	+/- 1 %
Auflösung	1 VAC
Aktualisierungsrate	100 ms

Leistungsfaktor

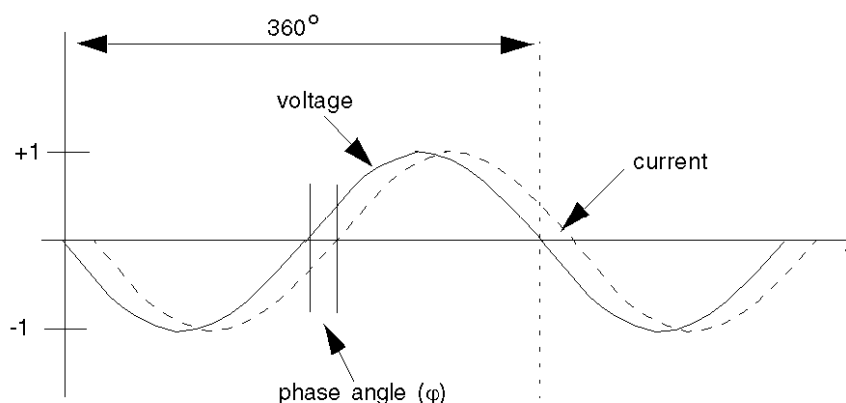
Beschreibung

Die Funktion „Leistungsfaktor“ zeigt die Phasenverschiebung zwischen den Phasenströmen und den Phasenspannungen an.

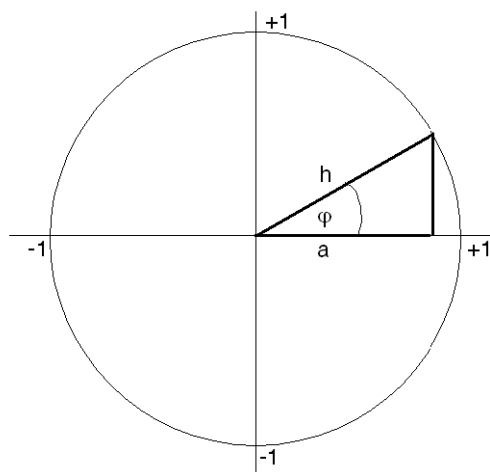
Formel

Der Parameter „Leistungsfaktor“ – auch als „Kosinus Phi (oder $\cos \phi$)“ bezeichnet – stellt den absoluten Wert des Verhältnisses zwischen Wirkleistung und Scheinleistung dar.

Das folgende Schaubild zeigt ein Beispiel für die Sinuskurve des quadratischen Strommittelwerts mit einem geringen Nachlauf gegenüber der Sinuskurve für den quadratischen Strommittelwert sowie den Unterschied im Phasenwinkel der beiden Kurven:



Nach der Messung des Phasenwinkels (ϕ) kann der Leistungsfaktor als Kosinusfunktion des Phasenwinkels (ϕ) berechnet werden, d. h. als Verhältnis der Seite „a“ (Wirkleistung) gegenüber der Hypotenuse „h“ (Scheinleistung):



Eigenschaften

Die Funktion „Wirkleistung“ umfasst folgende Merkmale:

Kenndaten	Wert
Genauigkeit	+/- 10 % für $\cos \phi \geq 0,6$
Auflösung	0,01
Aktualisierungsrate	30 ms (typisch) ⁽¹⁾
⁽¹⁾ Die Aktualisierungsrate ist von der Frequenz abhängig.	

Wirkleistung und Blindleistung

Beschreibung

Die Berechnung von Wirk- und Blindleistung basiert auf folgenden Werten:

- quadratisches Mittel der Phasenspannung von L1, L2, L3
- quadratisches Mittel des Phasenstroms von L1, L2, L3

- Leistungsfaktor
- Anzahl Phasen

Formeln

Die Wirkleistung, auch als Echtleistung bezeichnet, misst das quadratische Mittel des Leistungsmittelwerts. Sie leitet sich aus folgenden Formeln ab:

Berechneter Messwert	Formel
Wirkleistung für einen dreiphasigen Motor	$\sqrt{3} \times I_{avg} \times V_{avg} \times \cos\phi$
Wirkleistung für einen einphasigen Motor	$I_{avg} \times V_{avg} \times \cos\phi$
Wobei:	
<ul style="list-style-type: none"> • I_{avg} = quadratisches Mittel des Stromwerts • V_{avg} = quadratisches Mittel des Spannungswerts 	

Die Messung der Blindleistung leitet sich aus folgenden Formeln ab:

Berechneter Messwert	Formel
Blindleistung für einen dreiphasigen Motor	$\sqrt{3} \times I_{avg} \times V_{avg} \times \sin\phi$
Blindleistung für einen einphasigen Motor	$I_{avg} \times V_{avg} \times \sin\phi$
Wobei:	
<ul style="list-style-type: none"> • I_{avg} = quadratisches Mittel des Stromwerts • V_{avg} = quadratisches Mittel des Spannungswerts 	

Eigenschaften

Die Funktionen „Wirkleistung“ und „Blindleistung“ verfügen über folgende Merkmale:

Kenndaten	Wirkleistung	Blindleistung
Einheit	kW	kVAR
Genauigkeit	+/- 15 %	+/- 15 %
Auflösung	0,1 kW	0,1 kVAR
Aktualisierungsrate	100 ms	100 ms

Wirkleistungsaufnahme und Blindleistungsaufnahme

Beschreibung

Die Funktionen „Wirkleistung – Aufnahme“ und „Blindleistung – Aufnahme“ zeigen den akkumulierten Gesamtwert der erbrachten und von der Last aufgenommenen elektrischen Wirk- und Blindleistung an.

Eigenschaften

Die Funktionen „Wirkleistung - Aufnahme“ und „Blindleistung - Aufnahme“ verfügen über folgende Merkmale:

Kenndaten	Wirkleistungsaufnahme	Blindleistungsaufnahme
Einheit	kWh	kVARh
Genauigkeit	+/- 15 %	+/- 15 %

Kenndaten	Wirkleistungsaufnahme	Blindleistungsaufnahme
Auflösung	0,1 kWh	0,1 kVARh
Aktualisierungsrate	100 ms	100 ms

System- und Geräteüberwachungsauslösungen

Überblick

Der LTM R-Controller und das LTM E-Erweiterungsmodul erkennen Auslösungen, die sich auf die Funktionsfähigkeit des LTM R-Controllers auswirken (interne Prüfung des Controllers und Prüfung auf Kommunikations-, Verdrahtungs- und Konfigurationsauslösungen).

Die Datensätze der System- und Geräteüberwachungsauslösungen sind über folgende Geräte zugänglich:

- von einem PC, auf dem TeSys T DTM läuft
- ein HMI-Gerät
- eine SPS über den Netzwerk-Port

Controller – interne Auslösung

Beschreibung

Der LTM R-Controller erkennt Auslösungen, die im Gerät selbst auftreten, und zeichnet sie auf. Es wird zwischen geringfügigen und schwerwiegenden internen Auslösungen unterschieden. Geringfügige und schwerwiegende Auslösungen können den Status der Ausgangsrelais ändern. Eine interne Auslösung des LTM R-Controllers kann möglicherweise durch Aus- und Wiedereinschalten der Spannungsversorgung behoben werden.

Wenn eine interne Auslösung auftritt, wird der Parameter „Controller – Interne Auslösung“ gesetzt.

Schwerwiegende interne Auslösungen

Bei einer schwerwiegenden Auslösung ist der LTM R-Controller nicht mehr in der Lage, seine eigene Programmierung auszuführen, und kann nur versuchen, sich selbst abzuschalten. Außerdem ist bei einer schwerwiegenden Auslösung keine Kommunikation mit dem LTM R-Controller möglich. Zu den schwerwiegenden internen Auslösungen gehören:

- Stapelüberlauf-Auslösung
- Stapelunterlauf-Auslösung
- Timeout des Watchdog
- Firmware-Prüfsummenauslösung
- CPU-Fehler
- Interner Temperaturfehler (bei 100 °C/212 °F)
- Auslösung bei RAM-Prüfung

Geringfügige interne Auslösungen

Geringfügige interne Auslösungen weisen darauf hin, dass die an den LTM R-Controller übertragenen Daten unzuverlässig und die Schutzfunktionen eventuell

beeinträchtigt sind. Bei einer geringfügigen Auslösung versucht der LTM R-Controller weiterhin, Status und Kommunikation zu überwachen, akzeptiert aber keine Startbefehle. Außerdem setzt der LTM R-Controller die Erkennung und Aufzeichnung schwerwiegender Auslösungen fort, nicht aber die Erkennung und Aufzeichnung von weiteren geringfügigen Auslösungen. Zu den geringfügigen internen Auslösungen gehören:

- Interner erkannter Netzwerkkommunikationsfehler
- EEPROM-Auslösung
- Erkannter Fehler – A/D außerhalb des Bereichs
- Reset-Taster klemmt
- Interner Temperaturfehler (bei 85 °C/185 °F)
- Ungültige Konfigurationsauslösung (Konfigurationskonflikte)
- Erkannte falsche Aktion der Logikfunktionen (zum Beispiel der Versuch, einen schreibgeschützten Parameter zu ändern)

Interne Controller-Temperatur

Beschreibung

Der LTM R-Controller überwacht seine eigene interne Controller-Temperatur und meldet Alarme sowie geringfügige und schwerwiegende Auslösungen. Die Auslösungserkennung kann nicht deaktiviert werden. Die Alarmerkennung kann aktiviert und deaktiviert werden.

Der Controller führt einen Datensatz mit dem höchsten Wert, der für die interne Temperatur erreicht wird.

Eigenschaften

Die Messwerte für „Controller - Interne Temperatur“ haben folgende Merkmale:

Kenndaten	Wert
Einheit	°C
Genauigkeit	+/- 4 °C (+/- 7,2 °F)
Auflösung	1 °C (1,8 °F)
Aktualisierungsrate	100 ms

Parameter

Die Funktion „Controller - Interne Temperatur“ hat einen bearbeitbaren Parameter:

Parameter	Einstellbereich	Werkseinstellung
Controller – Interne Temperatur – Alarm aktivieren	<ul style="list-style-type: none"> • Aktivieren • Sperren 	Aktivieren

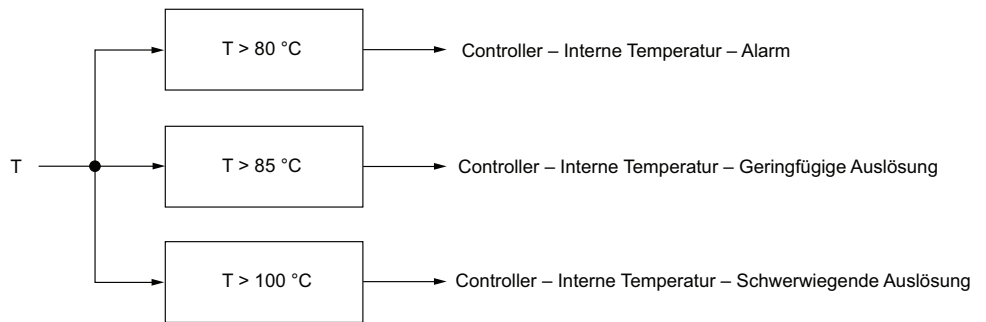
Die Funktion „Controller – Interne Temperatur“ beinhaltet die folgenden festen Alarm- und Auslöseschwellenwerte:

Bedingung	Fester Schwellwert	Einstellparameter
Alarm interne Temperatur	80 °C (176 °F)	Controller – Alarm interne Temperatur
Interne Temperatur – Geringfügige Auslösung	85 °C (185 °F)	Controller – interne Auslösung
Interne Temperatur – Schwerwiegende Auslösung	100 °C (212 °F)	

Eine Alarmbedingung wird aufgehoben, wenn die interne Temperatur des LTM R-Controllers auf unter 80 °C (176 °F) absinkt.

Blockschaltplan

Controller – Interne Temperatur – Alarm und Auslösung:



T Temperatur

T > 80 °C (176 °F) Fester Alarmschwellenwert

T > 85 °C (185 °F) Fester Schwellenwert für geringfügige Auslösungen

T > 100 °C (212 °F) Fester Schwellenwert für schwerwiegende Auslösungen

Controller – Max. interne Temperatur

Der Parameter „Controller – Max. interne Temperatur“ enthält die höchste interne Temperatur in °C, die vom internen Temperaturfühler des LTM R-Controllers erfasst wird. Der LTM R-Controller aktualisiert diesen Wert jedes Mal, wenn er eine interne Temperatur oberhalb des aktuellen Werts misst.

Der Wert für die maximale interne Temperatur wird nicht gelöscht, wenn die werkseitigen Standardeinstellungen mit „Löschbefehl - Alles“ oder die Statistik mit „Löschbefehl - Statistik“ zurückgesetzt werden.

Steuerbefehle – Erkannte Diagnosefehler

Beschreibung

Der LTM R-Controller führt Diagnosetests aus, mit denen die ordnungsgemäße Funktion von Steuerbefehlen erfasst und überwacht wird.

Die Steuerbefehle enthalten vier Diagnosefunktionen:

- Prüfung Startbefehl
- Laufabfrage
- Prüfung Stoppbefehl
- Stoppabfrage

Parametereinstellungen

Alle vier Diagnosefunktionen werden als Gruppe aktiviert und deaktiviert. Folgende Parametereinstellungen können konfiguriert werden:

Parameter	Einstellbereich	Werkseinstellung
Diagnose – Auslösung aktivieren	Ja / Nein	Ja
Diagnose – Alarm aktivieren	Ja / Nein	Ja

Prüfung Startbefehl

Die Prüfung des Startbefehls beginnt nach einem Startbefehl und veranlasst den LTM R-Controller, den Hauptschaltkreis zu überwachen, um den Stromfluss zu überprüfen.

- Die Prüfung des Startbefehls meldet eine Auslösung oder einen Alarm für den Startbefehl, wenn nach einer Verzögerung von einer Sekunde kein Strom erkannt wird.
- Der Zustand der Startbefehlprüfung endet, wenn sich der Motor im Status „Betrieb“ befindet und der LTM R-Controller erkennt, dass der Strom gleich oder mehr als 10 % von FLCmin ist.

Laufabfrage

Durch „Laufabfrage“ wird der LTM R-Controller veranlasst, den Hauptschaltkreis kontinuierlich zu überwachen, um den Stromfluss zu überprüfen.

- „Laufabfrage“ meldet eine Auslösung oder einen Alarm, wenn der Phasenstrom-Mittelwert länger als 0,5 Sekunden ohne Stoppbefehl nicht erkannt wird.
- Die Laufabfrage endet, wenn ein Stoppbefehl ausgeführt wird.

Prüfung Stoppbefehl

Die Prüfung des Stoppbefehls beginnt nach einem Stoppbefehl und veranlasst den LTM R-Controller, den Hauptschaltkreis zu überwachen und zu bestätigen, dass kein Strom fließt.

- Die Prüfung des Stoppbefehls meldet eine Auslösung oder einen Alarm, wenn nach einer Verzögerung von einer Sekunde fließender Strom erkannt wird.
- Die Prüfung des Stoppbefehls endet, wenn der LTM R-Controller erkennt, dass der Strom gleich oder weniger als 5 % von FLCmin ist.

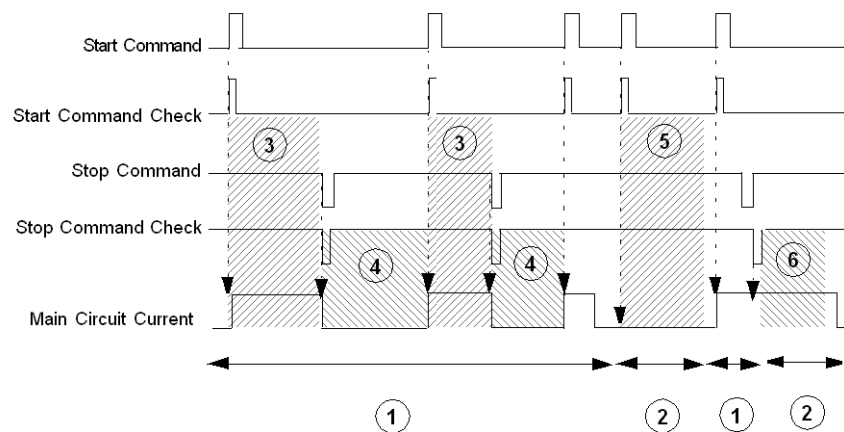
Stoppabfrage

Durch „Stoppabfrage“ wird der LTM R-Controller veranlasst, den Hauptschaltkreis kontinuierlich zu überwachen, um zu bestätigen, dass kein Strom fließt.

- „Stoppabfrage“ meldet eine Auslösung oder einen Alarm für „Stoppabfrage“, wenn der Phasenstrom-Mittelwert länger als 0,5 Sekunden nach einem Stoppbefehl erkannt wird.
- Die Stoppabfrage endet, wenn ein Laufbefehl ausgeführt wird.

Zeitliche Abfolge

Das nachfolgende Schaubild zeigt die zeitliche Abfolge für eine Prüfung des Start- bzw. des Stoppbefehls:



1 Normalbetrieb

2 Bedingung für Auslösungen oder Alarme

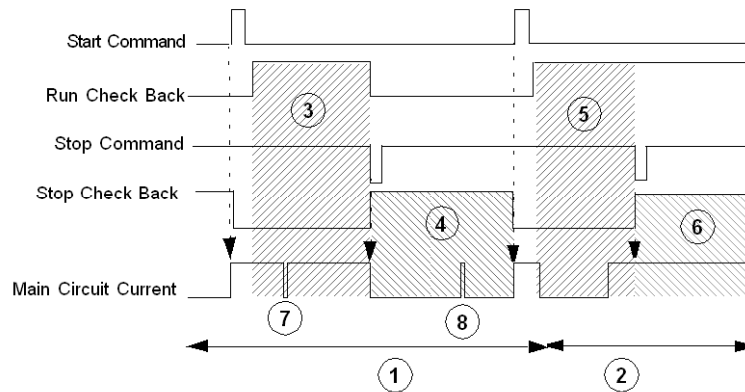
3 Der LTM R-Controller überwacht den Hauptschaltkreis, um zu prüfen, ob Strom anliegt.

4 Der LTM R-Controller überwacht den Hauptschaltkreis, um zu prüfen, ob kein Strom anliegt.

5 Der LTM R-Controller meldet eine Auslösung und/oder einen Alarm für die Prüfung des Startbefehls, wenn nach einer Sekunde kein Strom festgestellt wird.

6 Der LTM R-Controller meldet eine Auslösung und/oder einen Alarm für die Prüfung des Stoppbefehls, wenn nach einer Sekunde Strom festgestellt wird.

Das nachfolgende Schaubild zeigt die zeitliche Abfolge für eine Abfrage des Start- bzw. des Stoppbefehls:



1 Normalbetrieb

2 Bedingung für Auslösungen oder Alarme

3 Sobald der Motor im Betriebszustand läuft, überwacht der LTM R-Controller den Hauptschaltkreis, um zu prüfen, ob Strom anliegt, bis ein Stoppbefehl gesendet oder die Funktion deaktiviert wird.

4 Der LTM R-Controller überwacht den Hauptschaltkreis kontinuierlich, um zu prüfen, ob kein Strom anliegt, bis ein Startbefehl gesendet oder die Funktion deaktiviert wird.

5 Der LTM R-Controller meldet eine Auslösung und/oder einen Alarm für „Laufabfrage“, wenn für länger als 0,5 Sekunden kein Strom erkannt wird, ohne dass ein Stoppbefehl vorliegt.

6 Der LTM R-Controller meldet eine Auslösung und/oder einen Alarm für „Stoppabfrage“, wenn für länger als 0,5 Sekunden Strom gemessen wird, ohne dass ein Startbefehl vorliegt.

7 Weniger als 0,5 Sekunden lang fließt kein Strom.

8 Weniger als 0,5 Sekunden lang fließt Strom.

Verdrahtungsauslösungen

Beschreibung

Der LTM R-Controller prüft externe Verdrahtungsanschlüsse und meldet eine Auslösung, wenn er Verdrahtungsfehler oder Konflikte mit externer Verdrahtung feststellt. Der LTM R-Controller kann vier Verdrahtungsauslösungen erkennen:

- Stromwandler-Umkehr – Auslösung
- Phasenkonfiguration - Auslösung
- Auslösungen in der Verkabelung des Motortemperaturfühlers (Kurzschluss oder Drahtbruch)

Auslösungserkennung aktivieren

Die Diagnose der Verkabelung wird mithilfe folgender Parameter aktiviert:

Schutz	Aktivierungsparameter	Einstellbereich	Werkseinstellung
CT-Umkehr	Verdrahtung – Auslösung aktivieren	<ul style="list-style-type: none"> • Ja • Anz. 	Ja
Phasenkonfiguration	Motorphasen, falls auf „1-phasig“ gesetzt	<ul style="list-style-type: none"> • 1-phasig • 3-phasig 	3-phasig
Verkabelung des Motortemperaturfühlers	Motortemperaturfühlerart, falls für diese Einstellung ein Fühlerart anstatt Keine ausgewählt wurde	<ul style="list-style-type: none"> • Keine • PTC binär • PT100 • PTC analog • NTC analog 	Keine

Stromwandler-Umkehr – Auslösung

Wenn einzelne, externe Laststromwandler verwendet werden, müssen alle in der gleichen Richtung installiert werden. Der LTM R-Controller prüft die Stromwandlerverdrahtung und meldet eine Auslösung, wenn er feststellt, dass einer der Stromwandler im Vergleich zu den anderen in der falschen Richtung verkabelt ist.

Diese Funktion kann aktiviert und deaktiviert werden.

Phasenkonfiguration - Auslösung

Der LTM R-Controller untersucht, ob alle drei Motorphasen auf Pegelstrom eingestellt sind, und prüft dann die Parametereinstellungen für die Motorphasen. Der LTM R-Controller meldet eine Auslösung, wenn er Strom in Phase 2 feststellt und der LTM R-Controller für den einphasigen Betrieb konfiguriert ist.

Diese Funktion ist aktiviert, wenn der LTM R-Controller für den einphasigen Betrieb konfiguriert ist. Sie hat keine konfigurierbaren Parameter.

Motortemperaturfühler – Auslösungen

Wenn der LTM R-Controller für den Schutz des Motortemperaturfühlers konfiguriert ist, bietet der LTM R Funktionen zur Erkennung von Kurzschlüssen und Drahtbrüchen für das Temperaturfühlelement.

Der LTM R-Controller signalisiert eine Auslösung, wenn der berechnete Widerstand an den Klemmen T1 und T2:

- unter den festen Schwellwert für Kurzschlusserkennung fällt oder
- den festen Schwellwert für Drahtbruchererkennung übersteigt.

Die Auslösung muss in Übereinstimmung mit dem konfigurierten Reset-Modus zurückgesetzt werden: Manuell, automatisch oder dezentral.

Die Schwellenwerte für Kurzschluss- und Drahtbruchererkennung haben keine Auslösezeitverzögerung. Der Kurzschluss- und Drahtbruchererkennung sind keine Alarme zugewiesen.

Die Erkennung von Kurzschlüssen und Drahtbrüchen des Motortemperaturfühlers ist für alle Betriebszustände verfügbar.

Dieser Schutz wird aktiviert, wenn ein Temperaturfühler eingesetzt und konfiguriert ist, und kann nicht deaktiviert werden.

Die Funktion „Motor Temperaturfühler“ verfügt über folgende Merkmale:

Kenndaten	Wert
Einheit	Ω
Normaler Betriebsbereich	15–6500 W

Kenndaten	Wert
Genauigkeit	bei 15 Ω: +/- 10 % bei 6500 Ω: +/- 5 %
Auflösung	0,1 Ω
Aktualisierungsrate	100 ms

Die festen Schwellwerte für Kurzschluss- und Drahtbrucherkennungsfunktionen lauten:

Erkennungsfunktion		Feste Resultate für „PTC binär“, „PT100“ oder „PTC/NTC analog“	Genauigkeit
Kurzschlusserkennung	Schwellwert	15 Ω	+/- 10 %
	Erneutes Schließen	20 Ω	+/- 10 %
Drahtbruchererkennung	Schwellwert	6500 Ω	+/- 5 %
	Erneutes Schließen	6000 Ω	+/- 5 %

Konfigurationsprüfsumme

Beschreibung

Der LTM R-Controller berechnet eine Prüfsumme aus Parametern, basierend auf allen Konfigurationsregistern. Der EEPROM Auslösungscode (64) wird gemeldet.

Kommunikationsverlust

Beschreibung

Der LTM R-Controller überwacht die Kommunikation über:

- den Netzwerk-Port
- über den HMI-Port

Einstellungen für den Netzwerk-Port

Der LTM R-Controller überwacht die Netzwerkkommunikation und erstellt sowohl einen Auslösungs- als auch einen Alarmbericht, wenn die Netzwerkkommunikation unterbrochen wird.

In der LTM R-Version ...	ist die Feststellung des Kommunikationsverlusts ...
<ul style="list-style-type: none"> • LTMR**C** • LTMR**D** • LTMR**P** 	Teil des Protokollmanagements ohne spezifisch einstellbare Parameter.
<ul style="list-style-type: none"> • LTMR**M** 	Wird festgestellt, wenn über einen Zeitraum, der dem Timeout Kommunikationsverlust des Netzwerk-Ports entspricht, oder länger kein Datenaustausch stattgefunden hat.
<ul style="list-style-type: none"> • LTMR**E** 	Wird festgestellt, wenn für einen Zeitraum, der dem Kommunikationsverlust-Timeout des Netzwerk-Ports entspricht, oder länger kein Datenaustausch mit der Primär-IP stattgefunden hat.

Die Kommunikation über den Netzwerk-Port hat folgende konfigurierbare Einstellungen:

Parameter	Einstellbereich	Werkseinstellung
Netzwerk-Port – Auslösung aktivieren	Aktivieren/Deaktivieren	Aktivieren
Netzwerk-Port – Alarm aktivieren	Aktivieren/Deaktivieren	Aktivieren
Netzwerk-Port – Timeout Kommunikationsverlust (Modbus, EtherNet/IP und Modbus/TCP only)	0–99,99 s In Schritten von 0,01 s	2 s
Netzwerk-Port – Fallback-Einstellung ⁽¹⁾	<ul style="list-style-type: none"> • Halt • Betrieb • O.1, O.2 aus • O.1, O.2 ein • O.1 aus • O.2 aus 	O.1, O.2 aus
Primär-IP-Adresse (EtherNet/IP und Modbus/TCP only)	0.0.0.0 bis 255.255.255.255	0.0.0.0
(1) Der Betriebsmodus hat Einfluss auf die konfigurierbaren Parameter für die Fallback-Einstellungen des Netzwerk-Ports.		

Parametereinstellungen für den HMI-Port

Der LTM R-Controller überwacht die Kommunikation über den HMI-Port und meldet sowohl einen Alarm als auch eine Auslösung, wenn mehr als 7 Sekunden lang keine gültige Kommunikation über den HMI-Port erfolgt.

Die Kommunikation über den HMI-Port hat folgende feste und konfigurierbare Einstellungen:

Parameter	Einstellbereich	Werkseinstellung
HMI-Port – Auslösung aktivieren	Aktivieren/Deaktivieren	Aktivieren
HMI-Port – Alarm aktivieren	Aktivieren/Deaktivieren	Aktivieren
HMI-Port - Fallback-Einstellung ⁽¹⁾	<ul style="list-style-type: none"> • Halt • Betrieb • O.1, O.2 aus • O.1, O.2 ein • O.1 aus • O.2 aus 	O.1, O.2 aus
(1) Der Betriebsmodus hat Einfluss auf die konfigurierbaren Parameter für die Fallback-Einstellungen des HMI-Ports.		

Fallback-Bedingung

Wenn es zu einem Kommunikationsverlust zwischen dem LTM R-Controller und dem Netzwerk bzw. der HMI kommt, dann geht der LTM R-Controller in einen Fallback-Zustand über. Wenn die Kommunikation wiederhergestellt wird, wird die Fallback-Bedingung vom LTM R-Controller nicht mehr angewendet.

Wenn sich der LTM R-Controller im Fallback-Zustand befindet, wird das Verhalten der Logikausgänge O.1 und O.2 durch Folgendes festgelegt:

- den Betriebsmodus (siehe Betriebsmodi, Seite 153)
- die Parameter „Netzwerk-Port – Fallback-Einstellung“ und „HMI-Port – Fallback-Einstellung“

Zu den Fallback-Einstellungen können folgende Optionen gehören:

Port-Fallback-Einstellung	Beschreibung
Halt (O.1, O.2)	Weist den LTM R-Controller an, den Status der Logikausgänge O.1 und O.2 zum Zeitpunkt des Kommunikationsverlusts zu halten.
Betrieb	Weist den LTM R-Controller an, den Betriebsbefehl für eine 2-Schritt-Steuersequenz bei Kommunikationsverlust auszuführen.

Port-Fallback-Einstellung	Beschreibung
O.1, O.2 Off	Weist den LTM R-Controller an, beide Logikausgänge O.1 und O.2 nach einem Kommunikationsverlust auszuschalten.
O.1, O.2 On	Weist den LTM R-Controller an, beide Logikausgänge O.1 und O.2 nach einem Kommunikationsverlust einzuschalten.
O.1 Ein	Weist den LTM R-Controller an, nur Logikausgang O.1 nach einem Kommunikationsverlust einzuschalten.
O.2 Ein	Weist den LTM R-Controller an, nur Logikausgang O.2 nach einem Kommunikationsverlust einzuschalten.

Die folgende Tabelle zeigt, welche Fallback-Optionen für den jeweiligen Betriebsmodus zur Verfügung stehen:

Port-Fallback-Einstellung	Betriebsmodus					
	Überlast	Unabhängig	Reverser	2-Schritt	2-Drehz.	Kundenspezifisch
Halt (O.1, O.2)	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Betrieb	Anz.	Anz.	Anz.	Ja	Anz.	Anz.
O.1, O.2 Off	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
O.1, O.2 On	Ja	Ja	Anz.	Anz.	Anz.	Ja
O.1 Ein	Ja	Ja	Ja	Anz.	Ja	Ja
O.2 Ein	Ja	Ja	Ja	Anz.	Ja	Ja

HINWEIS: Wenn Sie eine Einstellung für das Netzwerk- oder HMI-Fallback wählen, müssen Sie eine aktive Steuerungsquelle angeben.

Zeit bis Auslösung

Beschreibung

Wenn eine thermische Überlastbedingung vorliegt, dann meldet der LTM R-Controller die Zeit bis zur Auslösung im Parameter „Zeit bis Auslösung“, bevor die Auslösung auftritt.

Wenn keine thermische Überlastbedingung im LTM R-Controller vorliegt, dann zeichnet der LTM R-Controller den Wert 9999 für die Zeit bis zur Auslösung auf, um den Anschein eines Auslösezustands zu vermeiden.

Wenn der Motor über einen zusätzlichen Lüfter verfügt und der Parameter „Motor - Kühlung per Hilfslüfter“ gesetzt wurde, dann verkürzt sich die Kühlungszeit um das Vierfache.

Eigenschaften

Die Funktion „Zeit bis Auslösung“ verfügt über folgende Merkmale:

Kenndaten	Wert
Einheit	s
Genauigkeit	+/- 10 %
Auflösung	1 s
Aktualisierungsrate	100 ms

LTM R-Konfigurationsauslösung

Beschreibung

Der LTM R-Controller prüft die im Konfigurationsmodus eingestellten Parameter für Laststromwandler.

Eine LTM R-Konfigurationsauslösung wird erkannt, wenn die Parameter „Last Stromwandler – Primärstrom“, „Last Stromwandler – Sekundärstrom“ und „Last Stromwandler – mehrere Durchläufe“ nicht konsistent sind, und es wird eine System- und Geräteüberwachungsauslösung ausgelöst. Sobald die Parameter richtig sind, wird die Auslösebedingung gelöscht. Solange die Parameter nicht konsistent sind, bleibt der LTM R-Controller im Konfigurationsmodus.

LTM E-Konfigurationsauslösung und -alarm

Beschreibung

Der LTM R-Controller prüft das Vorhandensein des LTM E-Erweiterungsmoduls. Sollte dieses nicht vorhanden sein, wird eine System- und Geräteüberwachungsauslösung ausgelöst.

LTM E-Konfigurationsauslösung

LTM E-Konfigurationsauslösung:

- Wenn LTM E-basierte Schutzauslösungen aktiviert sind, aber kein LTM E-Erweiterungsmodul vorhanden ist, dann löst dies eine LTM E-Konfigurationsauslösung aus.
- Eine Verzögerungseinstellung ist nicht vorhanden.
- Die Auslösebedingung wird aufgehoben, wenn keine Schutzauslösung vorliegt, für die ein LTM E vorhanden sein muss, oder wenn ein geeignetes LTM E vorhanden ist und der LTM R aus- und wieder eingeschaltet wurde.

LTM E-Konfigurationsalarm

LTM E-Konfigurationsalarm:

- Wenn LTM E-basierte Schutzalarme aktiviert sind, aber kein LTM E-Erweiterungsmodul vorhanden ist, dann löst dies einen LTM E-Konfigurationsalarm aus.
- Der Alarm wird aufgehoben, wenn kein Schutzalarm aktiviert ist, für den ein LTM E vorhanden sein muss, oder wenn ein geeignetes LTM E vorhanden ist und der LTM R aus- und wieder eingeschaltet wurde.

Externe Auslösung

Beschreibung

Der LTM R-Controller verfügt über eine externe Auslösefunktion, die in einem externen, an den Controller angeschlossenen System aufgetretene Fehler erkennt.

Eine externe Auslösung wird durch Einstellen eines Bits im Befehlsregister 1 „Anwenderspezifische Logik“ ausgelöst (siehe nachstehende Tabelle). Diese externe Auslösung versetzt den Controller auf der Grundlage verschiedener Systemparameter in einen Auslösezustand.

Eine externe Auslösung kann nur durch Löschen des externen Auslösebits im Register zurückgesetzt werden.

Externe Auslösung – Parametereinstellungen

Parameter	Beschreibung
Anwenderspez. Logik – Externe Auslösung – Befehl	Der Wert wird geschrieben.
Externe Systemauslösung	Lesen des Parameters „Anwendersp. Logik – Externe Auslösung – Befehl“
Auslösungscode	Die Nummer ist 16: Setzen der externen Auslösung durch ein mit dem Logik-Editor anwenderspezifisch angepasstes Programm

Zähler für Auslösungen und Alarme

Überblick

Der LTM R-Controller zählt die aufgetretenen Auslösungen und Alarme und zeichnet diese Anzahl auf. Außerdem zählt er die Anzahl der automatischen Reset-Versuche. Diese Informationen sind zur Unterstützung der Systemleistung und -wartung zugänglich.

Die Zähler für Auslösungen und Alarme sind über folgende Geräte zugänglich:

- ein PC, auf dem SoMove mit TeSys T DTM läuft
- ein HMI-Gerät
- eine SPS über den Netzwerk-Port

Zähler für Auslösungen und Alarme – Einführung

Alarmerkennung

Wenn eine Alarmerkennungsfunktion aktiviert ist, erkennt der LTM R-Controller einen Alarm sofort, wenn der überwachte Wert einen eingestellten Schwellenwert über- oder unterschreitet.

Auslösungserkennung

Der LTM R-Controller kann eine Auslösung erst erkennen, wenn bestimmte Voraussetzungen erfüllt sind. Zu diesen Voraussetzungen können zählen:

- die Auslösungserkennungsfunktion muss aktiviert sein
- ein überwachter Wert (z. B. Strom, Spannung, oder thermischer Widerstand) muss einen eingestellten Schwellenwert übersteigen oder darunter abfallen,
- der überwachte Wert muss für eine angegebene Zeitdauer ober- oder unterhalb des Schwellenwerts liegen.

Zähler

Bei einer Auslösung erhöht der LTM R-Controller mindestens zwei Zähler:

- einen Zähler für die spezifische Auslösungserkennungsfunktion und
- einen Zähler für alle Auslösungen

Wenn ein Alarm auftritt, erhöht der LTM R-Controller einen einzelnen Zähler für alle Alarme. Erkennt der LTM R-Controller jedoch einen Alarm aufgrund thermischer Überlast, erhöht er auch den Zähler für „Thermische Überlast – Alarm“.

Ein Zähler enthält einen Wert zwischen 0 und 65.535 und erhöht diesen um den Wert 1, wenn eine Auslösung, ein Alarm oder ein Reset-Ereignis auftritt. Ein Zähler stoppt die Erhöhung bei Erreichen eines Werts von 65.535.

Wird eine Auslösung automatisch zurückgesetzt, erhöht der LTM R-Controller nur den Zähler für Auto-Resets. Bei einem Ausfall der Spannungsversorgung bleiben die Zähler gespeichert.

Zählerlöschung

Alle Auslösungs- und Alarmzähler werden durch Ausführen von „Löschbefehl – Statistik“ oder „Löschbefehl – Alles“ auf 0 zurückgesetzt.

Zähler für alle Auslösungen

Beschreibung

Der Parameter „Auslösungszähler“ enthält die Anzahl der Auslösungen, die seit der letzten Ausführung des Löschbefehls für alle Statistiken aufgetreten sind.

Der Parameter „Auslösungszähler“ wird um den Wert 1 erhöht, wenn der LTM R-Controller eine Auslösung erkennt.

Zähler für alle Alarme

Beschreibung

Der Parameter „Alarmzähler“ enthält die Anzahl der Alarme, die seit der letzten Ausführung des Löschbefehls für alle Statistiken aufgetreten sind.

Der Parameter „Alarmzähler“ wird um den Wert 1 erhöht, wenn der LTM R-Controller einen Alarm erkennt.

Zähler Automatisches Rücksetzen

Beschreibung

Der Parameter „Autom. Rücksetzen – Zähler“ enthält die Anzahl der fehlgeschlagenen Versuche des LTM R-Controllers, eine Auslösung automatisch zurückzusetzen. Dieser Parameter wird für die drei Auslösungsgruppen für automatische Rücksetzungen verwendet.

Ist ein Versuch des automatischen Rücksetzens erfolgreich (Definition: dieselbe Auslösung tritt innerhalb von 60 Sekunden nicht erneut auf), wird dieser Zähler auf Null zurückgesetzt. Wird eine Auslösung manuell oder dezentral zurückgesetzt, erfolgt keine Erhöhung des Zählers.

Informationen zum Auslösungsmanagement finden Sie unter Auslösungsmanagement und Löschbefehle, Seite 177.

Zähler für Schutzauslösungen und -alarme

Schutzauslösungszähler

Die Schutzauslösungszähler umfassen:

- Strom Phasenunsymmetrie – Auslösungszählung
- Strom Phasenverlust – Auslösungszählung
- Strom Phasenumkehr – Auslösungszählung
- Erdschlussstrom – Auslösungszählung
- Blockierung – Auslösungszählung
- Schweranlauf – Auslösungszählung
- Motortemperaturfühler – Auslösungszählung
- Überleistungsfaktor – Auslösungszählung
- Überstrom – Auslösungszählung
- Überleistung – Auslösungszählung
- Überspannung – Auslösungszählung
- Thermische Überlast – Auslösungszählung
- Unterleistungsfaktor – Auslösungszählung
- Unterstrom – Auslösungszählung
- Unterleistung – Auslösungszählung
- Unterspannung – Auslösungszählung
- Spannung Phasenunsymmetrie – Auslösungszählung
- Spannung Phasenverlust – Auslösungszählung
- Spannung Phasenumkehr – Auslösungszählung

Schutzalarmzähler

Der Parameter „Thermische Überlast – Zähler für Alarme“ enthält die Gesamtzahl aller Alarme für die Schutzfunktion bei thermischer Überlast.

Wenn ein Alarm, einschließlich des Alarms für thermische Überlast, auftritt, erhöht der LTM R-Controller den Parameter „Alarmzähler“.

Steuerbefehle – Zähler Erkannte Fehler

Beschreibung

Eine Diagnose-Auslösung erfolgt, wenn der LTM R-Controller einen der folgenden Steuerbefehlsfehler erfasst:

- Erkannte Fehler bei Prüfung des Startbefehls
- Erkannte Fehler bei Prüfung des Stoppbefehls
- Erkannte Fehler bei „Stoppabfrage“
- Erkannte Fehler bei „Laufabfrage“

Informationen zu diesen Steuerbefehlen finden Sie unter Steuerbefehle – Erkannte Diagnosefehler, Seite 61.

Verdrahtung – Auslösungszähler

Beschreibung

Der Parameter „Verdrahtung – Auslösungszählung“ enthält die Gesamtzahl der folgenden Verdrahtungsauslösungen, die seit der letzten Ausführung des Statistiklöschbefehls aufgetreten sind:

- Verdrahtungsauslösung, die ausgelöst wird durch Folgendes:
 - Stromwandler-Umkehr – Auslösung
 - Phasenkonfiguration - Auslösung
 - Verdrahtungsauslösung am Motortemperaturfühler
- Spannungshasenumkehr – Auslösung
- Stromphasenumkehr – Auslösung

Der LTM R-Controller erhöht den Parameter „Verdrahtung – Auslösungszählung“ immer dann um den Wert 1, wenn eine der drei zuvor genannten Auslösungen auftritt. Information zu Anschlussfehlern und den zugehörigen Auslösungen finden Sie unter Verdrahtungsauslösungen, Seite 64.

Zähler für Kommunikationsverlust

Beschreibung

Erkannte Auslösungen für die folgenden Kommunikationsfunktionen:

Zähler	Inhalt
HMI-Port – Auslösungszählung	Gibt an, wie oft die Kommunikation über den HMI-Port verloren gegangen ist.
Netzwerk-Port – interne Auslösungszählung	Die Anzahl der im Netzwerkmodul aufgetretenen und vom Netzwerkmodul an den LTM R-Controller gemeldeten internen Auslösungen.
Netzwerk-Port – Konfiguration – Auslösungszählung	Die Anzahl der im Netzwerkmodul aufgetretenen und vom Netzwerkmodul an den LTM R-Controller gemeldeten schwerwiegenden Auslösungen, mit Ausnahme der internen Auslösungen des Netzwerkmoduls.
Netzwerk-Port – Auslösungszählung	Gibt an, wie oft die Kommunikation über den Netzwerk-Port verloren gegangen ist.

Zähler für interne Auslösungen

Beschreibung

Erkannte Auslösungen für die folgenden internen Auslösungen:

Zähler	Inhalt
Controller – interne Auslösungszählung	Die Anzahl der schwerwiegenden und geringfügigen internen Auslösungen. Informationen zu internen Auslösungen finden Sie unter Controller – interne Auslösung, Seite 59.
Interner Port – Auslösungszählung	Die Anzahl interner Kommunikationsauslösungen des LTM R-Controllers, plus die Anzahl der fehlgeschlagenen Versuche, das Netzwerk-Kommunikationsmodul zu identifizieren.

Auslöschungshistorie

Auslöschungshistorie

The LTM R-Controller speichert eine Historie von LTM R-Controller-Daten, die zum Zeitpunkt der letzten fünf erkannte Auslösungen aufgezeichnet wurden. Auslösung n-0 enthält die jüngste Auslöschungsaufzeichnung, Auslösung n-4 die älteste noch gespeicherte Auslöschungsaufzeichnung.

Jeder Auslösungsdatensatz enthält folgende Informationen:

- Auslöschungscode
- Datum und Uhrzeit
- Einstellwerte
 - Motor – Volllaststrom – Verhältnis (% FLCmax)
- Messwerte
 - Niveau Wärmekapazität
 - Strommittelwert-Verhältnis
 - L1-, L2-, L3-Strom Verhältnis
 - % Erdschlussstrom
 - Max. Volllaststrom
 - Strom - Phasenunsymmetrie
 - Spannung - Phasenunsymmetrie
 - Leistungsfaktor
 - Frequenz
 - Motor Temperaturfühler
 - Spannungsmittelwert
 - L3-L1-Spannung, L1-L2-Spannung, L2-L3-Spannung
 - Wirkleistung

Motorhistorie

Überblick

Der LTM R-Controller verfolgt Daten zur Motorbetriebsstatistik und speichert sie.

Die Motorstatistik ist über folgende Einrichtungen zugänglich:

- ein PC, auf dem SoMove mit TeSys T DTM läuft
- ein HMI-Gerät
- eine SPS über den Netzwerk-Port

Motor - Anlaufzähler

Beschreibung

Der LTM R-Controller verfolgt die Motoranläufe und speichert die Daten als Statistik, die dann zur Betriebsanalyse geladen werden kann. Die folgenden Statistikdaten werden geführt:

- Motor – Anlaufzähler
- Motor – Anlaufzähler LO1 (Starts Logikausgang O.1)

- Motor – Anlaufzähler LO2 (Starts Logikausgang O.2)

Der Löschbefehl „Statistik“ setzt den Parameter „Motor - Anlaufzähler“ auf 0 zurück.

HINWEIS: Die Parameter „Motor - Anlaufzähler LO1“ und „Motor - Anlaufzähler LO2“ können nicht auf 0 zurückgesetzt werden, da sie zusammen die Verwendung der Relaisausgänge im Lauf der Zeit anzeigen.

Motor - Zähler Anläufe pro Stunde

Beschreibung

Der LTM R-Controller verfolgt die Anzahl der Motoranläufe in der letzten Stunde und speichert diese Zahl im Parameter „Motor – Zähler Anläufe pro Stunde“.

Der LTM R-Controller summiert die Anläufe in Abständen von 5 Minuten mit einer Genauigkeit von 1 Intervall (+0/– 5 Minuten). Das bedeutet, dass im Parameter die Gesamtzahl der Anläufe während der letzten 60 Minuten oder der letzten 55 Minuten gespeichert wird.

Diese Funktion dient als Wartungsfunktion, um thermische Belastungen des Motors zu vermeiden.

Eigenschaften

Die Funktion „Motoranläufe pro Stunde“ verfügt über folgende Merkmale:

Kenndaten	Wert
Genauigkeit	5 Minuten (+ 0/– 5 Minuten)
Auflösung	5 Minuten
Aktualisierungsrate	100 ms

Lastabwurf - Zähler

Beschreibung

Der Parameter „Lastabwurf – Zähler“ enthält die Häufigkeit, mit der die Lastabwurfschutzfunktion seit der letzten Ausführung des Statistiklöschbefehls aktiviert wurde.

Informationen zur Lastabwurffunktion finden Sie unter Lastabwurf, Seite 128.

Zähler für automatischen Neustart

Beschreibung

Es sind 3 Typen von Zählstatistiken vorhanden:

- Autom. Neustart - Zähler direkter Start
- Autom. Neustart - Zähler verzögerter Start
- Autom. Neustart – Zähler manueller Start

Informationen zur Schutzfunktion des automatischen Neustarts finden Sie unter Automatischer Neustart, Seite 131.

Motor - Letzter Anlauf - Strom

Beschreibung

Der LTM R-Controller misst den maximalen Stromwert, der beim letzten Anlauf des Motors erreicht wurde, und meldet den Wert im Parameter „Motor – Letzter Anlauf – Strom“ für die Systemanalyse zu Wartungszwecken.

Dieser Wert kann auch zur Konfiguration der Einstellung für den Schweranlauf-Schwellwert in der Schutzfunktion „Schweranlauf“ verwendet werden.

Der Wert wird nicht im nicht-flüchtigen Speicher abgelegt: bei einem Aus- und anschließenden Wiedereinschalten geht er verloren.

Eigenschaften

Die Funktion „Letzter Anlauf - Strom“ umfasst folgende Merkmale:

Kenndaten	Wert
Einheit	% von FLC
Genauigkeit	<ul style="list-style-type: none"> • +/- 1 % für Versionen mit 8 A und 27 A • +/- 2 % für Versionen mit 100 A
Auflösung	1 % FLC
Aktualisierungsrate	100 ms

Motor - Letzter Anlauf - Dauer

Beschreibung

Der LTM R-Controller verfolgt die Dauer des letzten Motoranlaufs und meldet den Wert im Parameter „Motor – Letzter Anlauf – Dauer“ für die Systemanalyse zu Wartungszwecken.

Dieser Wert kann auch bei der Einstellung des Timeouts für Schweranlauf-Verzögerung in den Schutzfunktionen „Schweranlauf“ und „Auslösung bei Überlast“ nützlich sein.

Der Wert wird nicht im nicht-flüchtigen Speicher abgelegt: bei einem Aus- und anschließenden Wiedereinschalten geht er verloren.

Eigenschaften

Die Funktion „Motor - Letzter Anlauf - Dauer“ verfügt über folgende Merkmale:

Kenndaten	Wert
Einheit	s
Genauigkeit	+/- 1 %
Auflösung	1 s
Aktualisierungsrate	1 s

Laufzeit

Beschreibung

Der LTM R-Controller verfolgt die Motorlaufzeit und speichert den Wert im Parameter „Laufzeit“. Diese Informationen sind hilfreich bei der Planung von Arbeiten zur Motorwartung wie Schmierung, Inspektion und Austausch.

Systembetriebsstatus

Überblick

Der LTM R-Controller überwacht den Motorbetriebszustand und die erforderliche Mindestverzögerung für einen Neustart des Motors.

Der Zugriff auf die Motorzustände erfolgt über:

- ein PC, auf dem SoMove mit TeSys T DTM läuft
- ein HMI-Gerät
- eine SPS über den Netzwerk-Port

Motorstatus

Beschreibung

Der LTM R-Controller verfolgt den Motorstatus und meldet die folgenden Zustände durch Einstellen der entsprechenden booleschen Parameter:

Motorstatus	Parameter
Betrieb	Motor - Betrieb
Bereit	System bereit
Anlauf	Motor - Anlauf

Mindestverzögerung

Beschreibung

Der LTM R-Controller verfolgt die bis zum Neustart des Motors verbleibende Zeit in Abhängigkeit eines der folgenden Ereignisse:

- Automatisches Rücksetzen, Seite 181
- Thermische Überlast, Seite 83
- Schneller Zyklus - Verriegelung, Seite 98
- Lastabwurf („Load Shedding“), Seite 128
- Automatischer Neustart, Seite 131
- Übergangszeit

Wenn mehr als ein Timer aktiv ist, zeigt der Parameter den maximalen Timerwert an, der die Mindestverzögerung für das Rücksetzen der Auslösereaktion oder der Steuerfunktion darstellt.

HINWEIS: Auch bei ausgeschaltetem LTM R wird die Zeit für mindestens 30 mn verfolgt.

Eigenschaften

Die Funktion „Autom. Rücksetzen – Min. Verzögerung“ verfügt über folgende Merkmale:

Kenndaten	Wert
Einheit	s
Genauigkeit	+/- 1 %
Auflösung	1 s
Aktualisierungsrate	1 s

Motorschutzfunktionen

Überblick

In diesem Kapitel werden die vom LTM R-Controller bereitgestellten Motorschutzfunktionen beschrieben.

Motorschutzfunktionen – Einführung

Überblick

In diesem Abschnitt werden die Motorschutzfunktionen des LTM R-Controllers, einschließlich der Schutzparameter und ihrer Eigenschaften, beschrieben.

Definitionen

Definierte Funktionen und Daten

Der LTM R-Controller überwacht die Parameter für Strom, Erdschlussstrom und Motortemperaturfühler. Wenn der LTM R-Controller an ein Erweiterungsmodul angeschlossen ist, dann überwacht er außerdem die Spannungs- und Leistungsparameter. Der LTM R-Controller verwendet diese Parameter in Schutzfunktionen, um Auslösungs- und Alarmbedingungen festzustellen. Die Reaktion des LTM R-Controllers auf Auslösungs- und Alarmbedingungen ist in den vordefinierten Betriebsmodi festgelegt. Logikausgang O.4 wird bei einer Auslösung und Logikausgang O.3 bei einem Alarm aktiviert. Weitere Informationen zu den vordefinierten Betriebsmodi finden Sie unter *Betriebsmodi*, Seite 153.

Sie können diese Motorschutzfunktionen konfigurieren, um unerwünschte Betriebsbedingungen zu erkennen, die bei Nichtbehebung zu Beschädigungen des Motors und der Ausstattung führen können.

Alle Motorschutzfunktionen umfassen die Auslösungserkennung. Die meisten Schutzfunktionen umfassen außerdem die Alarmerkennung.

Anwenderspezifische Funktionen und Daten

Neben den in einem vordefinierten Betriebsmodus enthaltenen Schutzfunktionen und Parametern können Sie den Logik-Editor im TeSys T DTM verwenden, um einen neuen, anwenderspezifischen Modus zu erstellen. Wählen Sie dazu einen beliebigen vordefinierten Modus und bearbeiten Sie dann den Code gemäß den Anforderungen Ihrer Anwendung.

Im anwenderspezifischen Logik-Editor können Sie einen anwenderspezifischen Betriebsmodus durch folgende Maßnahmen erstellen:

- Ändern der Reaktionen des LTM R-Controllers auf Schutzauslösungen oder -alarme
- Erstellen neuer Funktionen auf der Grundlage vordefinierter oder neu erstellter Parameter

Auslösungen

Eine Auslösung weist auf einen ernstesten unerwünschten Betriebszustand hin. Auslösungsbezogene Parameter können für die meisten Schutzfunktionen konfiguriert werden.

Zu den Reaktionen des LTM R-Controllers auf eine Auslösung gehören:

- Kontakte des Ausgangs O.4:
 - Kontakt 95-96 ist offen.
 - Kontakt 97-98 ist geschlossen.
- Die Auslösestatusbits sind in einem Auslösungsparameter eingestellt.
- Eine Textmeldung wird an einem HMI-Bildschirm angezeigt (falls eine HMI angeschlossen ist).
- Eine Auslösestatusanzeige erscheint im TeSys T DTM (sofern angeschlossen).

Der LTM R-Controller zählt die Auslösungen für jede Schutzfunktion und zeichnet diese Informationen auf.

Eine Auslösung ist noch nicht gelöscht, wenn die zugrunde liegende Ursache nach dem Auftreten der Auslösung behoben wird. Zum Löschen der Auslösung muss der LTM R-Controller zurückgesetzt werden. Siehe Auslösungsmanagement – Einführung, Seite 177.

Alarme

Ein Alarm weist auf einen weniger ernsthaften, aber dennoch unerwünschten Betriebszustand hin. Ein Alarm ist ein Hinweis darauf, dass u. U. korrektive Maßnahmen erforderlich sind, um zu verhindern, dass ein problematischer Zustand eintritt. Wird der Alarm nicht aufgehoben, kann er zu einer Auslösebedingung führen. Für die meisten Schutzfunktionen können alarmbezogene Parameter konfiguriert werden.

Zu den Reaktionen des LTM R-Controllers auf einen Alarm gehören:

- Ausgang O.3 ist geschlossen.
- Die Alarmstatusbits sind in einem Alarmparameter eingestellt.
- Eine Textmeldung wird an einem HMI-Bildschirm angezeigt (falls angeschlossen).
- Eine Alarmstatusanzeige erscheint im TeSys T DTM

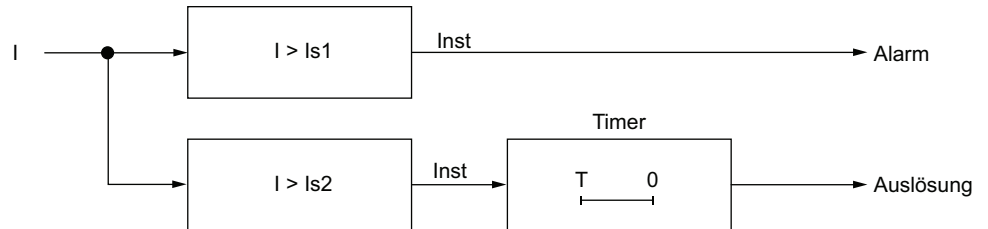
HINWEIS: Für einige Schutzfunktionen wird der gleiche Schwellenwert für die Alarmerkennung und die Auslösungserkennung verwendet. Für andere Schutzfunktionen verwendet die Alarmerkennung einen separaten Alarmschwellenwert.

Der LTM R-Controller löscht den Alarm, wenn der gemessene Wert nicht mehr den Alarmschwellenwert übersteigt – plus oder minus eines Hysteresebands von 5 %.

Merkmale der Motorschutzfunktionen

Betrieb

Das folgende Diagramm veranschaulicht den Betrieb einer typischen Motorschutzfunktion. Dieses und die nachfolgenden Schaubilder beziehen sich auf Stromschutzfunktionen. Dieselben Prinzipien gelten jedoch auch für Spannungsschutzfunktionen.



I Messwert des überwachten Parameters

Is1 Alarmschwellenwert-Einstellung

Is2 Auslöseschwellenwert-Einstellung

T Auslösetimeout-Einstellung

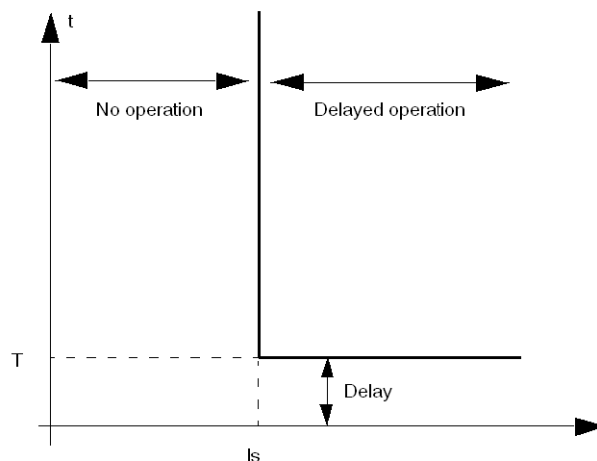
Inst Momentane Alarm-/Auslösungserkennung

Einstellungen

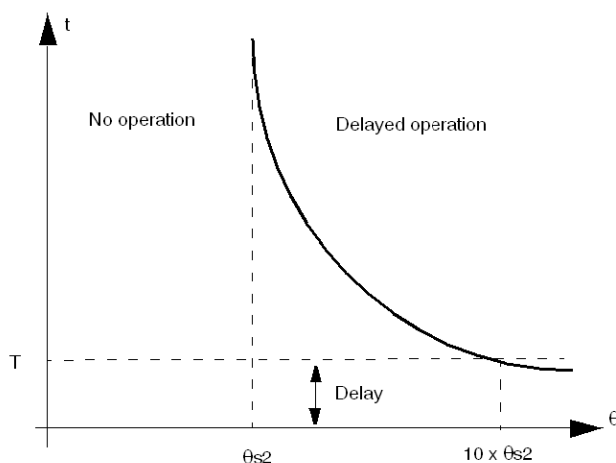
Einige Schutzfunktionen verfügen über konfigurierbare Einstellungen, darunter:

- **Schwellenwert für Auslösung:** Eine Grenzwerteinstellung für den überwachten Parameter, die eine Auslösung der Schutzfunktion auslöst.
- **Alarmschwellenwert:** Eine Grenzwerteinstellung für den überwachten Parameter, die einen Alarm der Schutzfunktion auslöst.
- **Auslösetimeout:** Eine Zeitverzögerung, die abgelaufen sein muss, bevor eine Auslösung der Schutzfunktion ausgelöst wird. Das Verhalten eines Timeout hängt vom Profil der Kennlinie für den Auslösestrom ab.
- **Kennlinie der Auslösekurve (TCC):** Der LTM R-Controller verfügt über eine eindeutige Auslösekennlinie für alle Schutzfunktionen, mit Ausnahme der Funktion „Thermische Überlast - Invers therm“, die sowohl eine inverse als auch eine eindeutige Auslösekennlinie beinhaltet (siehe nachfolgende Beschreibung).

Eindeutige TCC: Die Dauer des Auslösetimeouts bleibt konstant, unabhängig von Änderungen der gemessenen Größe (Strom) – wie im nachfolgenden Schaubild gezeigt:



Inverse TCC: Die Dauer der Zeitverzögerung ändert sich invers zum Wert der gemessenen Größe (hier: Wärmegrenzeleistung). Wenn der Wert der gemessenen Größe ansteigt, erhöht sich auch das Gefahrenrisiko. Dies führt zu einer Verkürzung der Zeitverzögerung, wie im folgenden Schaubild verdeutlicht.

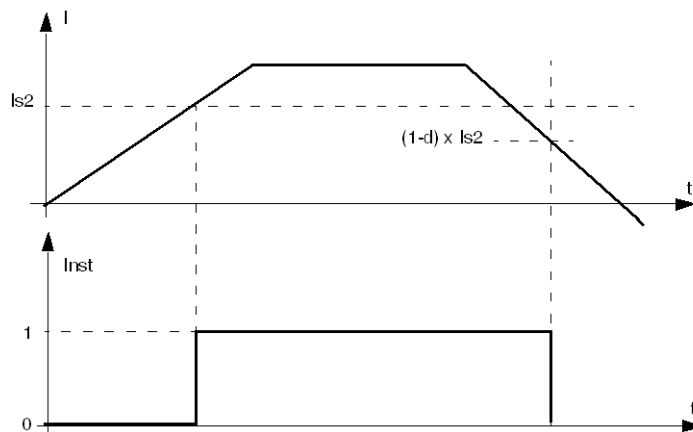


Hysteresese

Zur Verbesserung der Stabilität wenden die Motorschutzfunktionen einen Hysteresewert an, der zu den Einstellungen für die Grenzwerte addiert oder davon subtrahiert wird, bevor eine Auslöse- oder Alarmreaktion zurückgesetzt wird. Der Hysteresewert wird als Prozentsatz, normalerweise 5 %, des Grenzwerts berechnet und wird

- vom Schwellwert der oberen Grenzwerte subtrahiert,
- zum Schwellwert der unteren Grenzwerte hinzu addiert.

Das folgende Schaubild zeigt das logische Ergebnis des Messvorgangs (Unv), wenn die Hysteresese auf einen oberen Grenzwert angewendet wird:



d Prozentsatz Hysteresese

Motorschutzfunktionen

Überblick

In diesem Abschnitt werden die thermischen Motorstromschutzfunktionen des LTM R-Controllers beschrieben.

Thermische Überlast

Überblick

Der LTM R-Controller kann durch Auswahl von einer der folgenden Einstellungen für Thermoschutz konfiguriert werden:

- Invers therm., Seite 83 (Werkseinstellung)
- Eindeutige Zeit, Seite 87

Jede Einstellung stellt ein Merkmal der Auslösekurve dar. Der LTM R-Controller speichert die gewählte Einstellung in seinem Parameter „Thermische Überlast - Modus“. Es kann immer nur eine Einstellung zu einem Zeitpunkt aktiviert werden. Weitere Informationen zur Funktion und Konfiguration jeder Einstellung finden Sie unter den unmittelbar folgenden Themen.

Parametereinstellungen

Die Funktion „Thermische Überlast“ verfügt über die nachstehenden konfigurierbaren Parametereinstellungen, die für jede Auslösestromkennlinie gelten:

Parameter	Einstellbereich	Werkseinstellung
Modus	<ul style="list-style-type: none"> • Invers therm. • Eindeutige Zeit 	Invers therm.
Auslösung aktivieren	Aktivieren/Deaktivieren	Aktivieren
Alarm aktivieren	Aktivieren/Deaktivieren	Aktivieren
Motorkühlung durch Hilfslüfter	Aktivieren/Deaktivieren	Sperren

Thermische Überlast – Invers therm.

Beschreibung

Wenn Sie den Parameter „Thermische Überlast - Modus“ auf **Invers therm.** setzen und eine Motorauslöseklasse wählen, überwacht der LTM R-Controller die verwendete Wärmegrenzleistung des Motors und gibt Folgendes aus:

- einen Alarm, wenn die verwendete Wärmegrenzleistung einen konfigurierten Alarmschwellenwert überschreitet.
- eine Auslösung, wenn die verwendete Wärmegrenzleistung über 100 % liegt.

▲ VORSICHT
GEFAHR DER MOTORÜBERHITZUNG
Der Parameter „Motor Auslöseklasse“ muss auf die Motoreigenschaften für thermische Überlast eingestellt werden. Lesen Sie die Anweisungen des Motorherstellers, bevor Sie diesen Parameter einstellen.
Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Für den Alarm „Thermische Überlast“ gibt es keine Zeitverzögerung.

Der LTM R-Controller berechnet das Niveau der Wärmegrenzleistung in allen Betriebszuständen. Wenn die Stromversorgung des LTM R-Controllers unterbrochen wird, speichert der LTM R-Controller die letzten Messungen des thermischen Motorstatus für einen Zeitraum von 30 Minuten, damit er nach

Wiederherstellung der Stromversorgung den thermischen Motorstatus schätzen kann.

Die Auslösungs- und die Alarmüberwachung können separat aktiviert und deaktiviert werden.

- Der Alarm für thermische Überlast wird vom LTM R-Controller aufgehoben, wenn die verwendete Wärmegrenzleistung bis auf 5 % unterhalb des Alarmschwellenwerts sinkt.
- Die thermische Überlastauslösung kann vom Benutzer zurückgesetzt werden, wenn die verwendete Wärmegrenzleistung unter den Schwellenwert der Auslösrücksetzung fällt und nachdem das Timeout der Auslösrücksetzung abgelaufen ist.

Rücksetzen für einen Neustart im Notfall

Mit dem von einer SPS oder einem HMI ausgegebenen „Löschbefehl – Niveau Wärmegrenzleistung“ können Sie einen überlasteten Motor im Notfall erneut starten. Mit diesem Befehl wird der Wert für die Nutzung der Wärmegrenzleistung auf 0 gesetzt und die Abkühlzeit umgangen, die das Thermomodell vor einem Neustart des Motors benötigt.

Dieser Befehl setzt außerdem den Parameter „Schneller Zyklus – Verriegelung Timeout“ zurück, um einen sofortigen Neustart ohne Verriegelung zu ermöglichen.

Der Befehl „Löschen - Alles“ hat keine Ausführung von „Löschen - Niveau Wärmegrenzleistung“ zur Folge.

▲ WARNUNG

VERLUST DES MOTORSCHUTZES

Das Löschen des Wärmegrenzleistungsniveaus blockiert die thermische Überlastsicherung und kann zu Geräteüberhitzung und Brand führen. Fortgesetzter Betrieb mit blockiertem Überhitzungsschutz sollte sich auf Anwendungen beschränken, in denen ein sofortiger Neustart wichtig ist.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Der „Löschbefehl – Niveau Wärmegrenzleistung“ setzt die Auslöserreaktion nicht zurück. Stattdessen

- kann nur eine Aktion außerhalb des LTM R-Controllers (zum Beispiel eine Senkung der Motorlast) die Auslösebedingung löschen.
- setzt nur ein Rücksetzbefehl von der gültigen, im Parameter „Auslösung – Rücksetzmodus“ konfigurierten Quelle die Auslöserreaktion zurück.

▲ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Der Motor kann mit einem Reset-Befehl erneut gestartet werden, wenn der LTM R-Controller in einem 2-Draht-Steuerkreis eingesetzt wird.

Der Betrieb der Geräte muss gemäß den örtlichen und nationalen Sicherheitsvorschriften und -bestimmungen erfolgen.

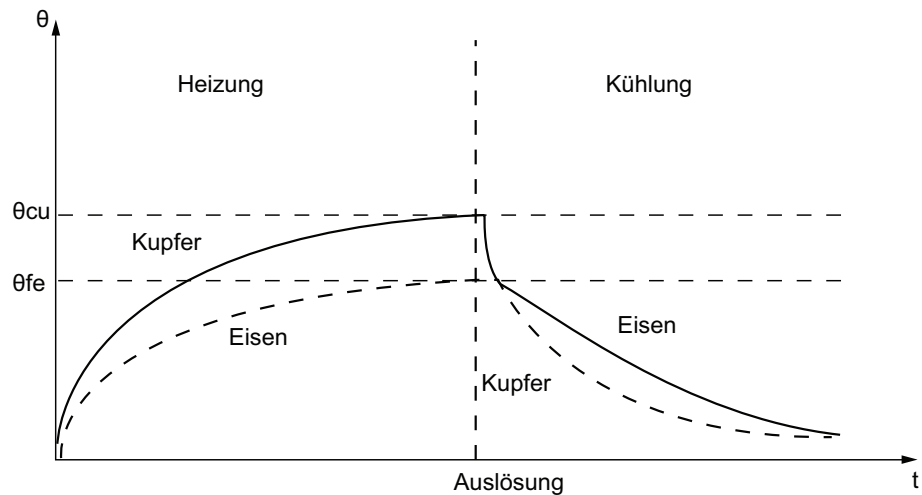
Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Betrieb

Die Schutzfunktion „Thermische Überlast - Invers therm.“ basiert auf einem Wärmemodell des Motors, das zwei Wärmebilder kombiniert:

- ein kupferbasiertes Abbild stellt den thermischen Zustand der Stator- und Rotorwicklungen dar, und
- ein eisenbasiertes Abbild stellt den thermischen Zustand des Motorrahmens dar.

Auf der Grundlage des gemessenen Stroms und der vorgenommenen Einstellung für die Motorauslöseklasse berücksichtigt der LTM R-Controller nur den höchsten thermischen Status (Eisen oder Kupfer) zur Berechnung der vom Motor verwendeten Wärmegrenzleistung, wie nachfolgend beschrieben:



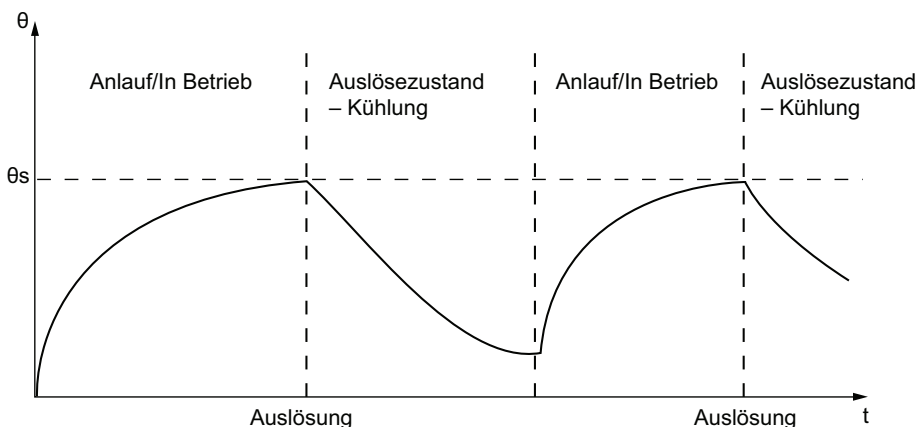
θ Wärmewert

θ_{fe} Auslöseschwellenwert für Eisen

θ_{cu} Auslöseschwellenwert für Kupfer

t Zeit

Wenn der Auslösemodus „Invers therm.“ ausgewählt ist, wird der Parameter „Wärmegrenzleistung – Niveau“, der die aufgrund eines Laststroms verwendete Wärmegrenzleistung anzeigt, sowohl im Start- als auch im Betriebsstatus erhöht. Wenn der LTM R-Controller feststellt, dass das Niveau (θ) der Wärmegrenzleistung den Auslöseschwellenwert (θ_s) übersteigt, löst er eine thermische Überlastauslösung aus – wie nachstehend beschrieben:



Funktionsmerkmale

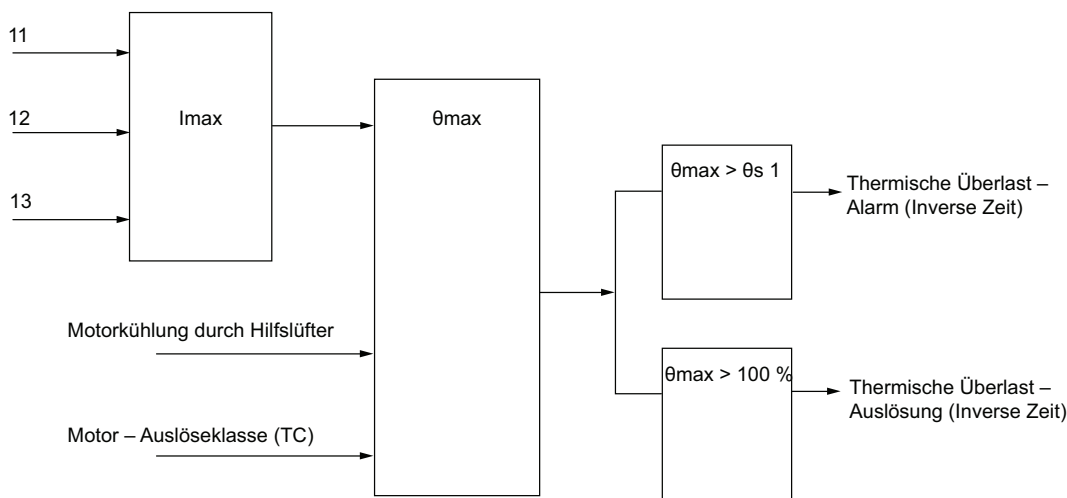
Die Funktion „Thermische Überlast - Invers therm.“ umfasst folgende Merkmale:

- 1 Einstellung für die Motorauslöseklasse
 - Motor - Auslöseklasse

- 4 konfigurierbare Schwellwerte:
 - Motorvolllaststrom – Verhältnis (FLC1)
 - Motor – Hohe Drehzahl – Volllaststrom – Verhältnis (FLC2)
 - Thermische Überlast – Alarmschwellenwert
 - Thermische Überlast – Auslöserücksetzung – Schwellenwert
- 1 Zeitverzögerung:
 - Auslösung – Rücksetzen Timeout
- 2 Funktionsausgänge:
 - Thermische Überlast – Alarm
 - Thermische Überlast – Auslösung
- 2 Zählstatistiken:
 - Thermische Überlast – Auslösungszählung
 - Thermische Überlast – Alarmzählung
- 1 Einstellung für eine externe Kühlung des Motors per Hilfslüfter:
 - Motor - Kühlung durch Hilfslüfter
- 1 Messwert für die verwendete Wärmegrenzleistung:
 - Niveau Wärmekapazität

HINWEIS: Für LTM R-Controller, die für den vordefinierten Betriebsmodus mit 2 Drehzahlen konfiguriert sind, werden 2 Auslöseschwellenwerte verwendet: FLC1 und FLC2.

Blockschaltplan



Imax Maximaler Strom

θmax Niveau Wärmekapazität

θs1 Thermische Überlast – Alarmschwellenwert

Parametereinstellungen

Die Funktionen für „Thermische Überlast - Invers therm.“ haben folgende konfigurierbare Parametereinstellungen:

Parameter	Einstellbereich	Werkseinstellung
FLC1, FLC2	<ul style="list-style-type: none"> 0,4–8,0 A in Schritten von 0,08 A für LTMR08 1,35–27,0 A in Schritten von 0,27 A für LTMR27 5–100 A in Schritten von 1 A für LTMR100 	<ul style="list-style-type: none"> 0,4 A für LTMR08 1,35 A für LTMR27 5 A für LTMR100
Alarmschwellenwert	10–100 % Wärmegrenzleistung	85 % Wärmegrenzleistung
Motor - Auslösung Klasse	5–30 in Schritten von 5	5
Auslösung – Rücksetzen Timeout	50–999 in Schritten von 1 s	120 s
Auslösung – Rücksetzschwellenwert	35–95 % Wärmegrenzleistung	75 % Wärmegrenzleistung

Die Funktionen für „Thermische Überlast - Invers therm.“ haben folgende nicht konfigurierbare Parametereinstellungen:

Parameter	Feste Einstellung
Thermische Überlast – Auslöseschwellenwert	100 % Wärmegrenzleistung

Technische Kenndaten

Die Funktionen für „Thermische Überlast - Invers therm.“ umfassen folgende Merkmale:

Eigenschaften	Wert
Hysterese	–5 % Thermische Überlast – Alarmschwellenwert
Genauigkeit der Auslösezeit	+/- 0,1 s

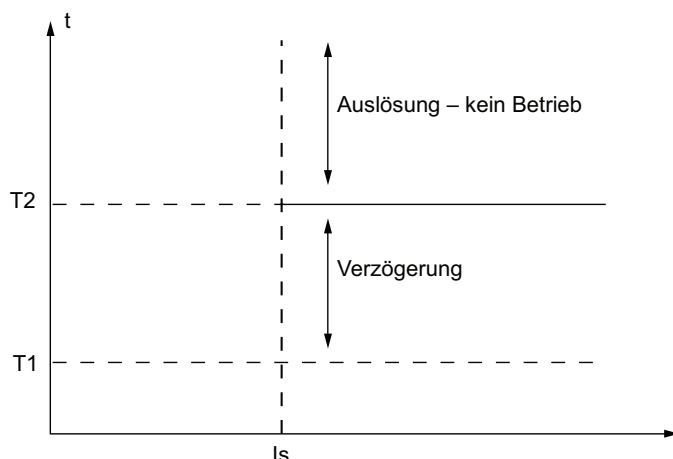
Thermische Überlast - Eindeutige Zeit

Beschreibung

Wenn Sie den Parameter „Thermische Überlast – Modus“ auf **Eindeutige Zeit** einstellen, dann signalisiert der LTM R-Controller:

- einen Alarm, wenn der gemessene maximale Phasenstrom einen konfigurierbaren Schwellenwert (OC1 oder OC2) überschreitet.
- eine Auslösung, wenn der maximale Phasenstrom dauerhaft den gleichen Schwellenwert (OC1 oder OC2) für eine festgelegte Zeitverzögerung überschreitet.

Die Auslösung „Thermische Überlast – Eindeutige Zeit“ beinhaltet eine Zeitverzögerung mit konstanter Größe nach einem Startbefehl, bevor der Schutz aktiv wird, sowie eine Dauer für den Auslöse-Timeout, wie nachfolgend beschrieben:



Is Auslöse- und Alarmschwellenwert (OC1 oder OC2)

T1 Startbefehl

T2 Abgelaufene Zeitverzögerung

Für den Alarm bei „Thermischer Überlast – Eindeutige Zeit“ gibt es keine Zeitverzögerung.

Die Auslösungs- und die Alarmüberwachung können separat aktiviert und deaktiviert werden.

Die Schutzfunktion für „Eindeutige Zeit“ wird nach einem Start durch eine Verzögerung deaktiviert, die in der Einstellung „Schweranlauf – Auslösetimeout“ definiert ist. Wenn der LTM R-Controller für einen vordefinierten Überlastbetriebsmodus konfiguriert ist, bestimmt er den Beginn des Status „Anlauf“ anhand einer Zustandsänderung von unter Pegelstrom auf Pegelstrom. Dank dieser Verzögerung kann der Motor beim Anlaufen den Strom ziehen, der zur Überwindung der Trägheit im Ruhezustand erforderlich ist.

HINWEIS: Die Konfiguration dieser Schutzfunktion setzt die Konfiguration der Schweranlauf-Schutzfunktion einschließlich des Parameters „Schweranlauf – Auslösetimeout“ voraus.

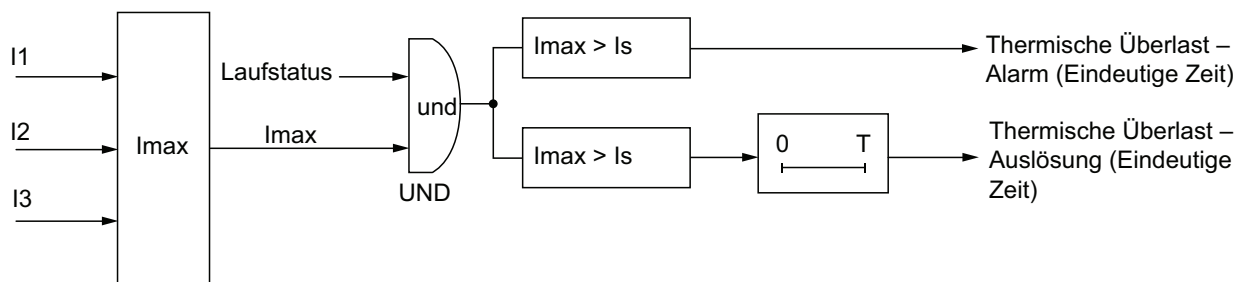
Funktionsmerkmale

Die Funktion „Thermische Überlast - Eindeutige Zeit“ umfasst folgende Merkmale:

- 2 konfigurierbare Schwellereinstellungen; eine Einstellung (OC1) wird für Motoren mit einer Drehzahl verwendet. Für Motoren mit 2 Drehzahlen sind beide Einstellungen erforderlich.
 - OC1 (Motor - Vollaststrom - Verhältnis) oder
 - OC2 (Motor - Hohe Drehzahl - Vollaststrom Verhältnis)
- 1 Zeitverzögerung:
 - Überstrom-Zeit (Ü-Zeit, über den Parameter „Thermische Überlast – Auslösetimeout“ eingestellt)
- 2 Funktionsausgänge:
 - Thermische Überlast – Alarm
 - Thermische Überlast – Auslösung
- 2 Zählstatistiken:
 - Thermische Überlast – Auslösungszählung
 - Thermische Überlast – Alarmzählung

Blockschaltplan

Thermische Überlast – Alarm und Auslösung:



I1 Strom Phase 1

I2 Strom Phase 2

I3 Strom Phase 3

Is Auslöse- und Alarmschwellenwert (OC1 oder OC2)

T Auslösetimeout

Parametereinstellungen

Die Funktion „Thermische Überlast - Eindeutige Zeit“ hat folgende konfigurierbare Parametereinstellungen:

Parameter	Einstellbereich	Werkseinstellung
Schwellenwert für Auslösung: <ul style="list-style-type: none"> Motor - Vollaststrom Verhältnis (OC1) - oder - Motor - Hohe Drehzahl - Vollaststrom Verhältnis (OC2) 	5–100 % FLCmax in Schritten von 1 %. Hinweis: Die Einstellungen für OC1 und OC2 können direkt (in Ampere) über das Menü Einstellungen eines HMI oder auf der Registerkarte Parameter des TeSys T DTM eingestellt werden.	5 % FLCmax
Thermische Überlast – Auslösung – festgelegtes Timeout (Ü-Zeit oder Überstromzeit)	1–300 s in Schritten von 1 s	10 s
Thermische Überlast – Alarmschwellenwert	20–800 % OC in Schritten von 1 %	80 % OC
Timeout für Schweranlauf-Auslösung ⁽¹⁾ (V-Zeit)	1–200 s in Schritten von 1 s	10 s

(1) Die Funktion „Thermische Überlast – Eindeutige Zeit“ setzt voraus, dass gleichzeitig die Schweranlauf-Motorschutzfunktion eingesetzt wird. Beide Funktionen verwenden die Einstellung „Schweranlauf – Auslöse-Timeout“.

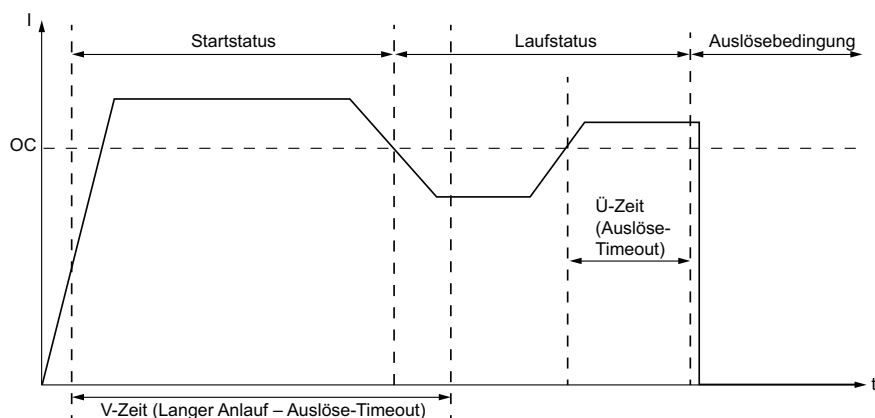
Technische Kenndaten

Die Funktion „Thermische Überlast - Eindeutige Zeit“ umfasst folgende Merkmale:

Eigenschaften	Wert
Hysterese	-5 % der Alarm- und Auslöseschwellenwerte
Genauigkeit der Auslösezeit	+/- 0,1 s

Beispiel

Das folgende Schaubild verdeutlicht eine Auslösung vom Typ „Thermische Überlast – Eindeutige Zeit“:



OC Auslöseschwellenwert ($OC1$ oder $OC2$)

Motortemperaturfühler

Überblick

Der LTM R-Controller verfügt über zwei Klemmen – $T1$ und $T-$, die an ein Element zur Messung der Motortemperatur angeschlossen werden können. Auf diese Weise werden die Motorwicklungen bei hohen Temperaturbedingungen geschützt, die ansonsten zu Beschädigungen oder Beeinträchtigungen führen können.

Diese Schutzfunktionen werden aktiviert, wenn eine der folgenden Einstellungen für den Parameter „Motor - Temperaturfühlertyp“ gewählt ist:

- PTC binär, Seite 91
- PT100, Seite 92
- PTC analog, Seite 94
- NTC analog, Seite 96

Es kann nur eines dieser Fühlerelemente für den Motorschutz gleichzeitig aktiviert werden.

HINWEIS: Der Schutz durch den Motortemperaturfühler basiert auf Ohm-Werten. Schutzwerte für „PTC binär“ sind auf IEC-Standards voreingestellt und deshalb nicht konfigurierbar. Für die Schutzfunktionen „PTC analog“ und „NTC analog“ müssen Sie eventuell den Widerstandswert auf das entsprechende Niveau des Schwellwerts in Grad skalieren und dabei die Eigenschaften des gewählten Messelements zugrunde legen.

Wenn der Fühlertyp geändert wird, werden die Konfigurationseinstellungen des LTM R-Controllers für die Messung der Motortemperatur auf die Werkseinstellung zurückgesetzt. Wenn ein Fühlertyp durch einen anderen Fühler des gleichen Typs ersetzt wird, bleiben die Einstellwerte erhalten.

Parametereinstellungen

Die Funktion „Motor - Temperaturfühler“ hat die folgenden konfigurierbaren Parametereinstellungen, die für den gewählten Temperaturfühlertyp gelten:

Parameter	Einstellbereich	Werkseinstellung
Fühlertyp	<ul style="list-style-type: none"> • Keine • PTC binär • PT100 • PTC analog • NTC analog 	Keine
Auslösung aktivieren	Aktivieren/Deaktivieren	Sperren
Alarm aktivieren	Aktivieren/Deaktivieren	Sperren

Motor Temperaturfühler – PTC binär

Beschreibung

Die Funktion „Motor Temperaturfühler – PTC binär“ ist aktiviert, wenn der Parameter „Motor – Temperaturfühlertyp“ auf **PTC binär** eingestellt ist und der LTM R-Controller an einem im Motor integrierten „PTC binär“-Thermistor (positiver Temperaturkoeffizient) angeschlossen ist.

Der LTM R -Controller überwacht den Status des Temperaturmeselements und signalisiert:

- einen Alarm für den Motortemperaturfühler, wenn der gemessene Widerstand einen festen Schwellenwert übersteigt.
- eine Auslösung für den Motortemperaturfühler, wenn der gemessene Widerstand den gleichen festen Schwellenwert übersteigt.

Die Auslöse- und Alarmbedingungen bleiben bestehen, bis der gemessene Widerstand unter einen separaten, festen Wiedereinschalt-Schwellenwert des Temperaturfühlers absinkt.

Die Schwellenwerte für die Auslösung des Motortemperaturfühlers werden werkseitig voreingestellt und sind nicht konfigurierbar. Die Auslösungsüberwachung kann aktiviert und deaktiviert werden.

Die Funktion steht in allen Betriebszuständen zur Verfügung.

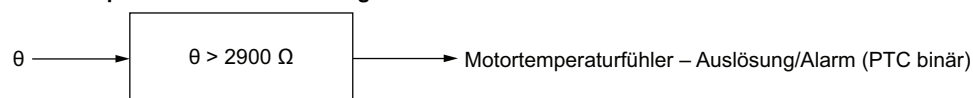
Funktionsmerkmale

Die Funktion „PTC binär“ für den Motortemperaturfühler umfasst folgende Merkmale:

- 2 Funktionsausgänge:
 - Motortemperaturfühler – Alarm
 - Motortemperaturfühler – Auslösung
- 1 Zählstatistik:
 - Motortemperaturfühler – Auslösungszählung

Blockschaltplan

Motortemperaturfühler – Auslösung/Alarm:



θ Widerstand des Temperaturmeselements

Parametereinstellungen

Die Funktion „PTC binär“ für den Motortemperaturfühler umfasst folgende Parametereinstellungen:

Parameter	Feste Einstellungen	Genauigkeit
Auslöse-/Alarmschwellenwert	2900 Ω	+/- 2 %
Auslöse-/Alarmschwellenwert für Wiedereinschaltung	1575 Ω	+/- 2 %

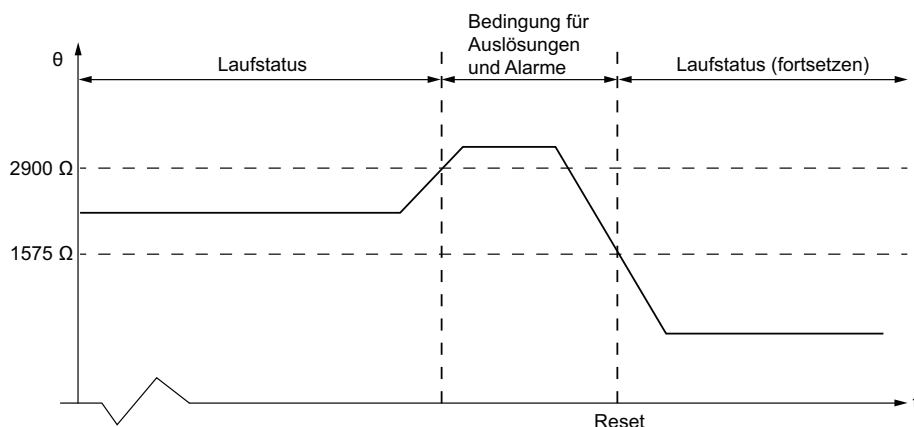
Technische Kenndaten

Die Funktion „PTC binär“ für den Motortemperaturfühler umfasst folgende Merkmale:

Kenndaten	Wert
Erfassungszeit	0,5–0,6 s
Genauigkeit der Erfassungszeit	+/- 0,1 s

Beispiel

Das folgende Schaubild zeigt eine Auslösung des Motortemperaturfühlers vom Typ „PTC binär“ mit automatischer Rücksetzung:



2900 Ω Auslöseschwellenwert

1575 Ω Auslöseschwellenwert für Wiedereinschaltung

Rücksetzung Dieser Wert kennzeichnet die Zeit, nach der ein Rücksetzen erfolgen kann. Ein Startbefehl ist erforderlich, bevor der Betriebsstatus wieder hergestellt werden kann. In diesem Beispiel wurde das automatische Rücksetzen aktiviert.

Motortemperaturfühler - PT100

Beschreibung

Die Funktion „Motortemperaturfühler – PT100“ ist aktiviert, wenn der Parameter „Motor – Temperaturfühlertyp“ auf **PT100** eingestellt ist und der LTM R-Controller an einem im Motor integrierten PT100-Sensor angeschlossen ist.

Der LTM R -Controller überwacht den Status des Temperaturmesselements und signalisiert:

- Einen Alarm des Motortemperaturfühlers, wenn die gemessene Temperatur einen konfigurierbaren Alarmschwellenwert übersteigt.
- Eine Auslösung des Motortemperaturfühlers, wenn die gemessene Temperatur einen separat eingestellten Auslöseschwellenwert übersteigt.

Der LTM R-Controller misst die Temperatur direkt mithilfe eines PT100-Fühlers. Die von dem PT100-Fühler in °C (Werkseinstellung) oder in °F gemessene Temperatur wird je nach Einstellung des Parameters „HMI-Anzeige - Temperaturfühler Grad CF“ im HMI oder in TeSys T angezeigt:

Die Auslöse- oder Alarmbedingung bleibt bestehen, bis die gemessene Temperatur unter 95 % des Auslöse- oder Alarmschwellenwerts sinkt.

Für die Auslösung bzw. für den Alarm des Motortemperaturfühlers existiert eine feste Erfassungszeit von 0,5 s bis 0,6 s.

Die Auslösungs- und die Alarmüberwachung können separat aktiviert und deaktiviert werden.

Die Funktion steht in allen Betriebszuständen zur Verfügung.

HINWEIS:

Die Temperatur wird aus der folgenden Gleichung abgeleitet: $T = 2,6042 * R - 260,42$,

wobei **R** = Widerstand (Ω).

HINWEIS: Zum Anschluss eines 3-Draht-Sensors vom Typ PT100 an einen LTM R-Controller reicht es aus, den Ausgleichsstift des 3-Draht-Sensors vom Typ PT100 einfach nicht anzuschließen.

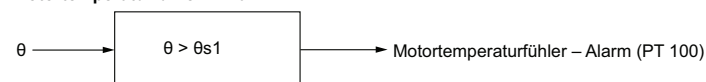
Funktionsmerkmale

Die Motortemperaturfühler-Funktion PT100 umfasst folgende Merkmale:

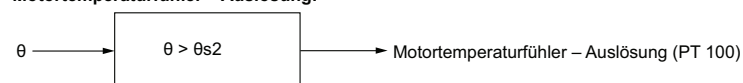
- 2 konfigurierbare Schwellwerte:
 - Motortemperaturfühler – Alarmschwellenwert – Grad
 - Motortemperaturfühler – Auslöseschwellenwert – Grad
- 2 Funktionsausgänge:
 - Motortemperaturfühler – Alarm
 - Motortemperaturfühler – Auslösung
- 1 Zählstatistik:
 - Motortemperaturfühler – Auslösungszählung
- 1 Anzeigekonfiguration:
 - HMI-Anzeige - Temperaturfühler Grad CF

Blockschaltplan

Motortemperaturfühler – Alarm:



Motortemperaturfühler – Auslösung:



θ Vom PT100-Fühler gemessene Temperatur

θs1 Motortemperaturfühler – Alarmschwellenwert

θs2 Motortemperaturfühler – Auslöseschwellenwert

Parametereinstellungen

Die Motortemperaturfühler-Funktion PT100 umfasst folgende konfigurierbare Parametereinstellungen:

Parameter	Einstellbereich	Werkseinstellung
Auslöseschwellenwert – Grad	0–200 °C in Schritten von 1 °C	0 °C
Alarmschwellenwert – Grad	0–200 °C in Schritten von 1 °C	0 °C
Motortemperaturfühler – Anzeige – Grad CF	°C (0) °F (1)	°C

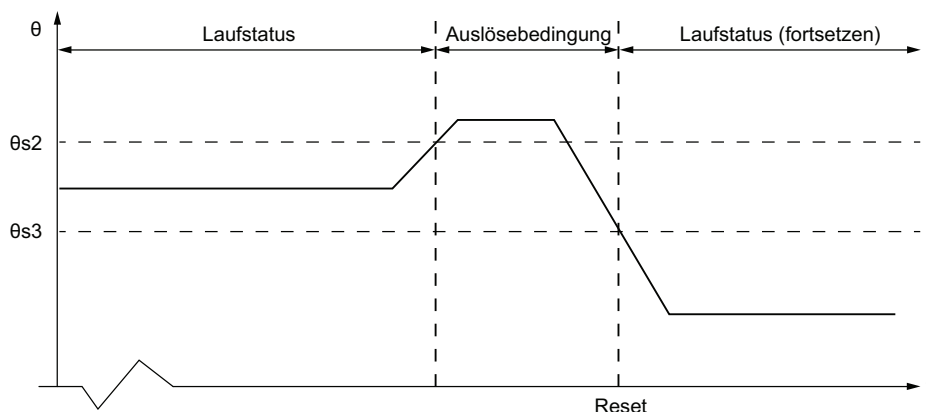
Technische Kenndaten

Die Motortemperaturfühler-Funktion PT100 verfügt über folgende Merkmale:

Kenndaten	Wert
Hysterese	-5 % der Alarm- und Auslöseschwellenwerte
Erfassungszeit	0,5–0,6 s
Genauigkeit der Auslösezeit	+/-0,1 s

Beispiel

Das folgende Schaubild zeigt eine Auslösung des Motortemperaturfühlers PT100 mit automatischer Rücksetzung und aktivem Betriebsbefehl:



θs2 Auslöseschwellenwert

θs3 Auslöseschwellenwert für Wiedereinschaltung (95 % des Auslöseschwellenwerts)

Motor Temperaturfühler – PTC analog

Beschreibung

Die Funktion „Motor Temperaturfühler – PTC analog“ ist aktiviert, wenn der Parameter „Motor – Temperaturfühlertyp“ auf **PTC analog** eingestellt ist und der LTM R-Controller an einem im Motor integrierten „PTC analog“-Thermistor angeschlossen ist.

Der LTM R-Controller überwacht den Status des Temperaturmesselements und signalisiert:

- einen Alarm des Motortemperaturfühlers, wenn der gemessene Widerstand einen konfigurierbaren Alarmschwellenwert übersteigt.
- eine Auslösung des Motortemperaturfühlers, wenn der gemessene Widerstand einen separat eingestellten Auslöseschwellenwert übersteigt.

Die Auslöse- oder Alarmbedingung bleibt bestehen, bis der gemessene Widerstand unter 95 % des Auslöse- oder Alarmschwellenwerts sinkt.

Die Auslösungs- und die Alarmüberwachung können separat aktiviert und deaktiviert werden.

Die Funktion steht in allen Betriebszuständen zur Verfügung.

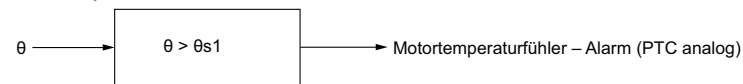
Funktionsmerkmale

Die Funktion „PTC analog“ für den Motortemperaturfühler umfasst folgende Merkmale:

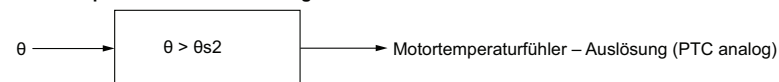
- 2 konfigurierbare Schwellwerte:
 - Motortemperaturfühler – Alarmschwellenwert
 - Motortemperaturfühler – Auslöseschwellenwert
- 2 Funktionsausgänge:
 - Motortemperaturfühler – Alarm
 - Motortemperaturfühler – Auslösung
- 1 Zählstatistik:
 - Motortemperaturfühler – Auslösungszählung

Blockschaltplan

Motortemperaturfühler – Alarm:



Motortemperaturfühler – Auslösung:



θ Widerstand des Temperaturmeselements

θs1 Motortemperaturfühler – Alarmschwellenwert

θs2 Motortemperaturfühler – Auslöseschwellenwert

Parametereinstellungen

Die Funktion „PTC analog“ für den Motortemperaturfühler umfasst folgende Parametereinstellungen:

Parameter	Einstellbereich	Werkseinstellung
Auslöseschwellenwert	20–6500 Ω in Schritten von 0,1 Ω	20 Ω
Alarmschwellenwert	20–6500 Ω in Schritten von 0,1 Ω	20 Ω

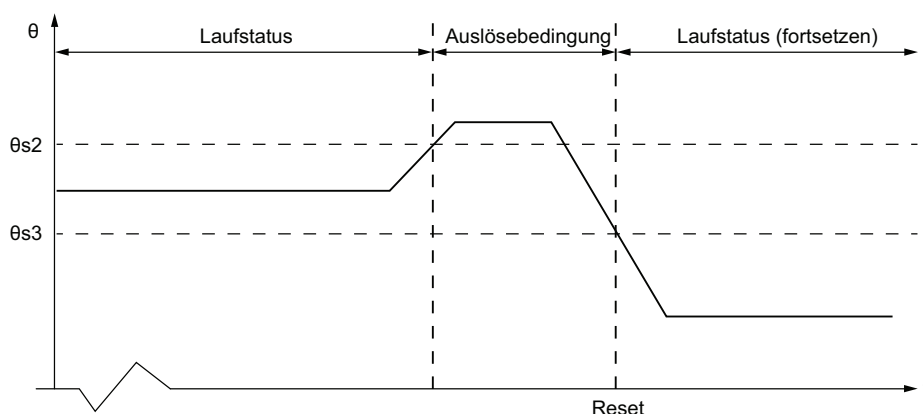
Technische Kenndaten

Die Funktion „PTC analog“ für den Motortemperaturfühler umfasst folgende Merkmale:

Kenndaten	Wert
Hysterese	-5 % der Alarm- und Auslöseschwellenwerte
Erfassungszeit	0,5–0,6 s
Genauigkeit der Erfassungszeit	+/- 0,1 s

Beispiel

Das folgende Schaubild zeigt eine Auslösung des Motortemperaturfühlers „PTC analog“ mit automatischer Rücksetzung und aktivem Betriebsbefehl:



θ_{s2} Auslöseschwellenwert

θ_{s3} Auslöseschwellenwert für Wiedereinschaltung (95 % des Auslöseschwellenwerts)

Motor Temperaturfühler - NTC analog

Beschreibung

Die Funktion „Motor Temperaturfühler – NTC analog“ ist aktiviert, wenn der Parameter „Motor – Temperaturfühlertyp“ auf **NTC analog** eingestellt ist und der LTM R-Controller an einem im Motor integrierten „NTC analog“-Thermistor angeschlossen ist.

Der LTM R-Controller überwacht den Status des Temperaturmesselements und signalisiert:

- einen Alarm des Motortemperaturfühlers, wenn der gemessene Widerstand unter einen konfigurierbaren Alarmschwellenwert absinkt.
- eine Auslösung des Motortemperaturfühlers, wenn der gemessene Widerstand unter einen separat eingestellten Auslöseschwellenwert absinkt.

Die Auslöse- oder Alarmbedingung bleibt bestehen, bis der gemessene Widerstand 105 % des Auslöse- oder Alarmschwellenwerts überschreitet.

Die Auslösungs- und die Alarmüberwachung können separat aktiviert und deaktiviert werden.

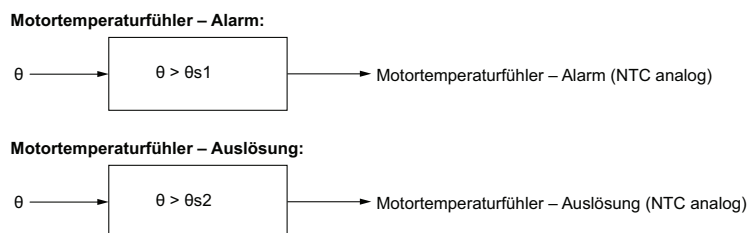
Die Funktion steht in allen Betriebszuständen zur Verfügung.

Funktionsmerkmale

Die Funktion „NTC analog“ für den Motortemperaturfühler umfasst folgende Merkmale:

- 2 konfigurierbare Schwellwerte:
 - Alarmschwellenwert
 - Auslöseschwellenwert
- 2 Funktionsausgänge:
 - Motortemperaturfühler – Alarm
 - Motortemperaturfühler – Auslösung
- 1 Zählstatistik:
 - Motortemperaturfühler – Auslösungszählung

Blockschaltplan



θ Widerstand des Temperaturmeselements

θ_{s1} Motortemperaturfühler – Alarmschwellenwert

θ_{s2} Motortemperaturfühler – Auslöseschwellenwert

Parametereinstellungen

Die Funktion „NTC analog“ für den Motortemperaturfühler umfasst folgende Parametereinstellungen:

Parameter	Einstellbereich	Werkseinstellung
Auslöseschwellenwert	20–6500 Ω in Schritten von 0,1 Ω	20 Ω
Alarmschwellenwert	20–6500 Ω in Schritten von 0,1 Ω	20 Ω

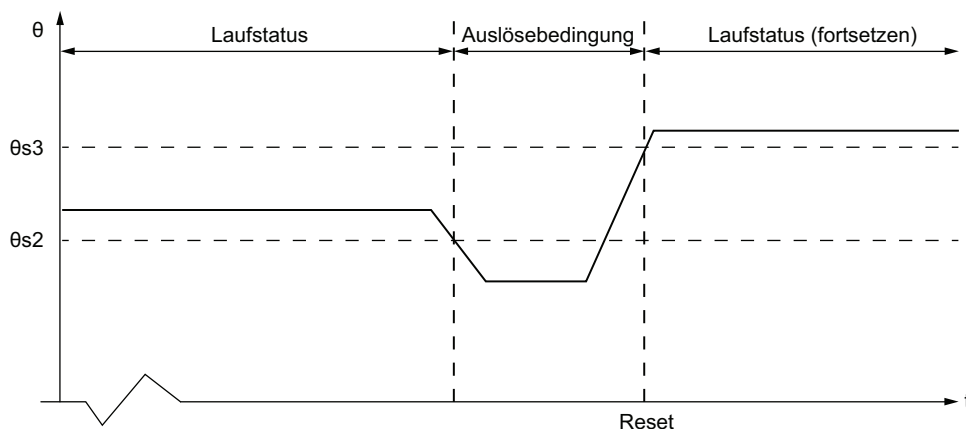
Technische Kenndaten

Die Funktion „NTC analog“ für den Motortemperaturfühler umfasst folgende Merkmale:

Eigenschaften	Wert
Hysterese	+ 5 % der Alarm- und Auslöseschwellenwerte
Erfassungszeit	0,5–0,6 s
Genauigkeit der Erfassungszeit	+/- 0,1 s

Beispiel

Das folgende Schaubild zeigt eine Auslösung für „Motor Temperatursensor – NTC analog“ mit automatischer Rücksetzung:



θr2 Auslöseschwellenwert

θr3 Auslöseschwellenwert für Wiedereinschaltung (105 % des Auslöseschwellenwerts)

Schneller Zyklus – Verriegelung

Beschreibung

Die Funktion Schnellzyklus-Sperre trägt dazu bei, potenzielle Schäden am Motor aufgrund wiederholtem, aufeinanderfolgendem Einschaltstrom, der auf zu wenig Zeit zwischen Starts zurückzuführen ist, zu vermeiden.

Die Funktion „Schneller Zyklus - Verriegelung“ bietet einen konfigurierbaren Timer, der zu zählen beginnt, wenn der LTM R-Controller „Pegelstrom“ feststellt, der als 20 % des Volllaststroms (FLC) definiert ist. Gleichzeitig wird das Bit „Schneller Zyklus - Verriegelung“ gesetzt.

Wenn der LTMR-Controller einen Betriebsbefehl feststellt, bevor die Verriegelung für den schnellen Zyklus abgelaufen ist, dann:

- bleibt das Bit „Schneller Zyklus – Verriegelung“ gesetzt
- ignoriert der LTM R-Controller den Betriebsbefehl und verhindert einen Neustart des Motors
- zeigt das HMI (falls angeschlossen) „WARTE“ an
- blinkt die Alarm-LED des LTM R-Controllers rot (5 Mal pro Sekunde) als Hinweis, dass der LTM R-Controller die Motorausgänge deaktiviert hat, um eine unerwünschte, durch das Anlassen des Motors verursachte Bedingung zu verhindern
- überwacht der LTM R-Controller die Wartezeit. Wenn mehr als ein Timer aktiv ist, meldet der LTM R-Controller die Mindestwartezeit, bevor der Timer mit der längsten Zeitdauer abläuft

Bei Ausfall der Stromversorgung speichert der LTM R-Controller den Status des Verriegelungs-Timers in einem nicht-flüchtigen Speicher. Wenn der LTM R-Controller das nächste Mal eingeschaltet wird, beginnt der Timer die Zählung erneut und ignoriert wieder alle Betriebsbefehle, bis der Timer den Timeout beendet hat.

Durch Einstellen des Parameters „Schneller Zyklus – Verriegelung Timeout“ auf 0 wird diese Funktion deaktiviert.

Die Einstellung „Schneller Zyklus - Verriegelung Timeout“ kann geändert werden, wenn sich der LTM R-Controller im normalen Betriebszustand befindet. Falls eine

Änderung bei laufendem Timer vorgenommen wird, dann wird diese Einstellung wirksam, sobald der Timer abgelaufen ist.

Diese Funktion hat keinen Alarm und keine Auslösung.

HINWEIS: Die Funktion „Schneller Zyklus - Verriegelung“ ist nicht aktiv, wenn der Betriebsmodus „Überlast“ gewählt ist.

Funktionsmerkmale

Die Funktion „Schneller Zyklus - Verriegelung“ hat folgende Parameter:

- 1 Zeitverzögerung:
 - Schneller Zyklus – Verriegelung Timeout
- 1 Statusbit:
 - Schneller Zyklus – Verriegelung

Daneben bewirkt die Funktion „Schneller Zyklus - Verriegelung“ Folgendes:

- Deaktivierung der Motorausgänge
- Die Alarm-LED des LTM R blinkt 5 Mal pro Sekunde.

Parametereinstellungen

Die Funktion „Schneller Zyklus - Verriegelung“ hat folgende Parametereinstellungen:

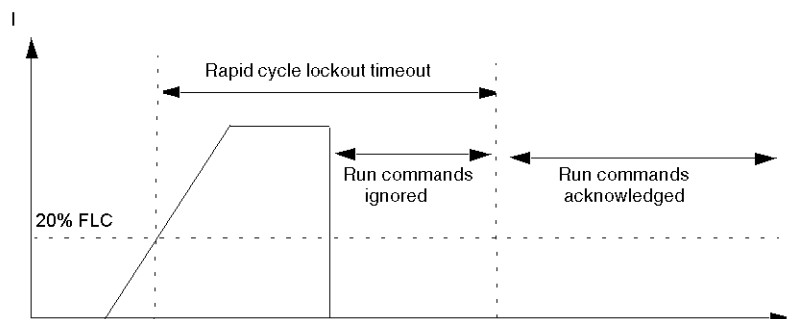
Parameter	Einstellbereich	Werkseinstellung
Schneller Zyklus – Verriegelungs-Timeout	0–9999 s in Schritten von 1 s	0 s

Technische Kenndaten

Die Funktion „Schneller Zyklus - Verriegelung“ hat folgende Merkmale:

Eigenschaften	Wert
Genauigkeit der Auslösezeit	+/- 0,1 s oder +/- 5 %

Beispiel



Motorschutzfunktionen

Überblick

In diesem Abschnitt werden die Motorstromschutzfunktionen des LTM R-Controllers beschrieben.

Strom – Phasenunsymmetrie

Beschreibung

Die Funktion „Stromphasenunsymmetrie“ signalisiert:

- einen Alarm, wenn der Strom in einer beliebigen Phase um mehr als einen eingestellten Prozentsatz vom Strommittelwert in allen 3 Phasen abweicht.
- eine Auslösung, wenn der Strom in einer beliebigen Phase über einen festgelegten Zeitraum um mehr als einen separat eingestellten Prozentsatz vom Strommittelwert in allen 3 Phasen abweicht.

▲ VORSICHT

GEFAHR DER MOTORÜBERHITZUNG

Der Parameter „Strom Phasenunsymmetrie – Auslöseschwellenwert“ muss ordnungsgemäß eingestellt werden, um die Verdrahtung und Motorausrüstung vor Schäden zu schützen, die durch Motorüberhitzung verursacht werden.

- Die festzulegenden Einstellungen müssen den nationalen und örtlichen Sicherheitsvorschriften und -bestimmungen entsprechen.
- Lesen Sie die Anweisungen des Motorherstellers, bevor Sie diesen Parameter einstellen.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

HINWEIS: Mit dieser Funktion können Sie kleinere Stromphasenunsymmetrien erkennen und den Motor davor schützen. Bei größeren Unsymmetrien, die über 80 % des Strommittelwerts in allen 3 Phasen liegen, verwenden Sie die Motorschutzfunktion für „Strom Phasenverlust“.

Diese Funktion hat zwei einstellbare Auslösezeitverzögerungen:

- eine gilt für die Stromunsymmetrien, die im Status „Anlauf“ des Motors auftreten.
- die andere gilt für Stromunsymmetrien, die nach dem Anlauf im Status „Betrieb“ des Motors auftreten.

Beide Timer beginnen, wenn die Unsymmetrie im Status „Anlauf“ erkannt wird.

Die Funktion identifiziert die Phase, die eine Stromunsymmetrie verursacht. Wenn die maximale Abweichung des Strommittelwerts der drei Phasen für zwei Phasen gleich ist, identifiziert die Funktion beide Phasen.

Die Auslösungs- und die Alarmüberwachung können separat aktiviert und deaktiviert werden.

Die Funktion betrifft nur 3-phasige Motoren.

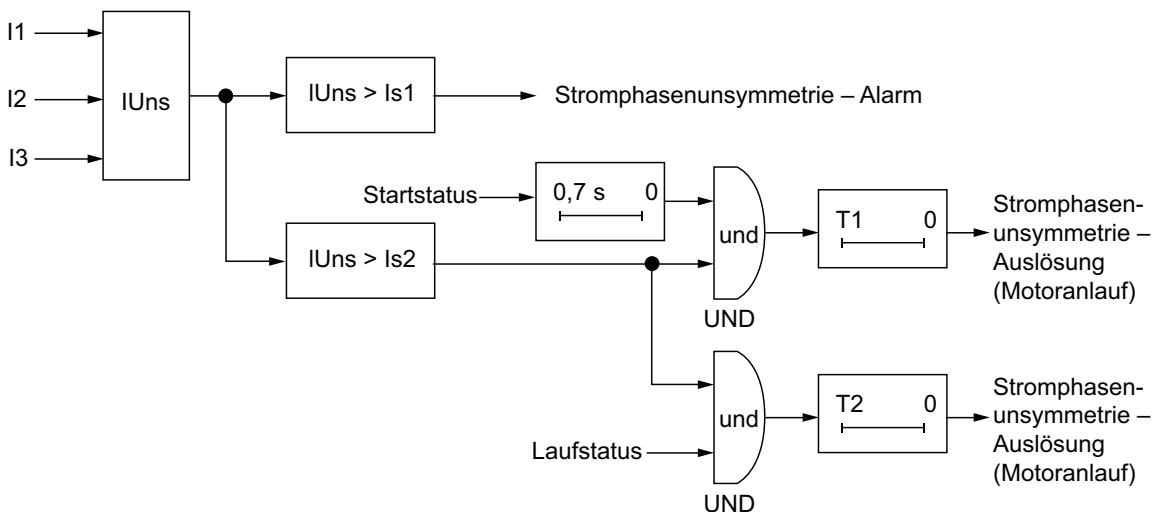
Funktionsmerkmale

Die Schutzfunktion „Strom Phasenunsymmetrie“ umfasst folgende Merkmale:

- 2 Schwellwerte:
 - Alarmschwellenwert
 - Auslöseschwellenwert
- 2 Auslösezeitverzögerungen:
 - Auslösetimeout Anlauf
 - Auslösetimeout in Betrieb
- 2 Funktionsausgänge:
 - Strom Phasenunsymmetrie – Alarm
 - Strom Phasenunsymmetrie – Auslösung
- 1 Zählstatistik:
 - Strom Phasenunsymmetrie – Auslösungszählung
- Drei Anzeigen identifizieren die Phase/Phasen mit der höchsten Stromunsymmetrie:
 - L1-Strom – höchste Unsymmetrie
 - L2-Strom – höchste Unsymmetrie
 - L3-Strom – höchste Unsymmetrie

Blockschaltplan

Strom Phasenunsymmetrie – Alarm und Auslösung:



I1 Strom Phase 1

I2 Strom Phase 2

I3 Strom Phase 3

limb Unsymmetrieverhältnis des Stroms für drei Phasen

Is1 Alarmschwellenwert

Is2 Auslöseschwellenwert

T1 Auslösetimeout Anlauf

T2 Auslösetimeout in Betrieb

Parametereinstellungen

Die Schutzfunktion „Strom Phasenunsymmetrie“ umfasst folgende Parameter:

Parameter	Einstellbereich	Werkseinstellung
Auslösung aktivieren	Aktivieren/Deaktivieren	Aktivieren
Auslösetimeout Anlauf	0,2–20 s in Schritten von 0,1 s	0,7 s
Auslösetimeout in Betrieb	0,2–20 s in Schritten von 0,1 s	5 s
Auslöseschwellenwert	10–70 % der berechneten Unsymmetrie in Schritten von 1 %	10 %
Alarm aktivieren	Aktivieren/Deaktivieren	Sperrern
Alarmschwellenwert	10–70 % der berechneten Unsymmetrie in Schritten von 1 %	10 %

HINWEIS: Zum Parameter „Auslösetimeout Anlauf“ wird ein Wert von 0,7 Sekunden hinzuaddiert, um unbeabsichtigte Auslösungen in der Anlaufphase zu verhindern.

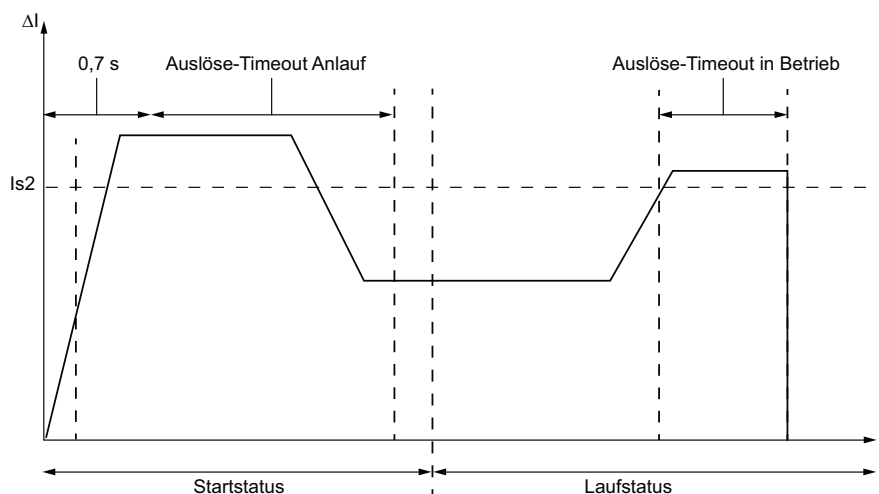
Technische Kenndaten

Die Schutzfunktion „Strom Phasenunsymmetrie“ umfasst folgende Merkmale:

Eigenschaften	Wert
Hysterese	–5 % des Auslöse- oder Alarmschwellenwerts
Genauigkeit der Auslösezeit	+/- 0,1 s oder +/- 5 %

Beispiel

Das folgende Schaubild verdeutlicht die Erkennung einer Phasenunsymmetrie, die im Status „Betrieb“ auftritt.



ΔI Prozentuale Abweichung zwischen dem Strom in einer beliebigen Phase und dem Strommittelwert der 3 Phasen

I_{s2} Auslöseschwellenwert

Strom - Phasenverlust

Beschreibung

Die Funktion „Strom – Phasenverlust“ signalisiert:

- einen Alarm, wenn der Strom in einer beliebigen Phase um mehr als 80 % vom Strommittelwert in allen drei Phasen abweicht.

- eine Auslösung, wenn der Strom in einer beliebigen Phase für einen festgelegten Zeitraum um mehr als 80 % vom Strommittelwert in allen drei Phasen abweicht.

HINWEIS: Diese Funktion dient zur Erkennung von und zum Schutz vor großen Stromphasenunsymmetrien, d. h. Unsymmetrien, die 80 % des Strommittelwerts in allen drei Phasen überschreiten. Verwenden Sie bei kleineren Stromunsymmetrien die Motorschutzfunktion „Strom - Phasenunsymmetrie“.

Diese Funktion verfügt über eine einzige Auslösezeitverzögerung, die angewendet wird, wenn sich der Motor im Anlauf- oder Betriebsstatus befindet.

Die Funktion identifiziert die Phase, in der ein Stromverlust auftritt. Wenn die maximale Abweichung des Strommittelwerts der drei Phasen für zwei Phasen gleich ist, identifiziert die Funktion beide Phasen.

Die Auslösungs- und die Alarmüberwachung können separat aktiviert und deaktiviert werden.

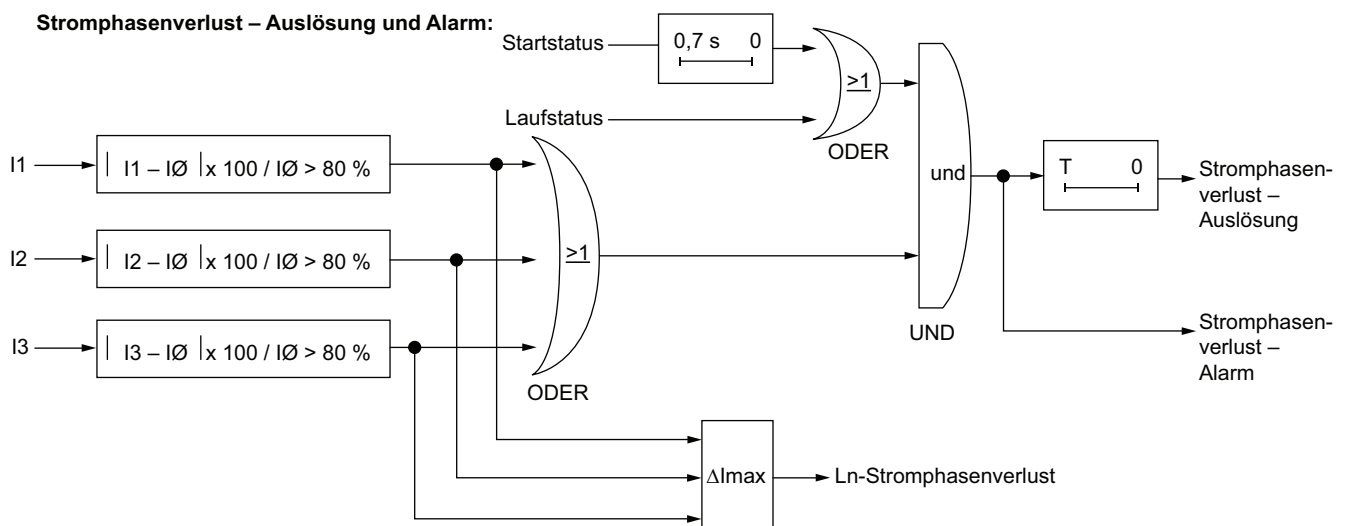
Die Funktion betrifft nur 3-phasige Motoren.

Funktionsmerkmale

Die Schutzfunktion „Strom Phasenverlust“ umfasst folgende Merkmale:

- 1 festen Auslöse- und Alarmschwellenwert, der 80 % des Strommittelwerts der drei Phasen entspricht.
- 1 Auslösezeitverzögerung:
 - Strom Phasenverlust - Timeout
- 2 Funktionsausgänge:
 - Stromphasenverlust – Alarm
 - Stromphasenverlust – Auslösung
- 1 Zählstatistik:
 - Stromphasenverlust – Auslösungszählung
- 3 Anzeigen identifizieren die Phase(n) mit dem Stromverlust:
 - L1-Stromverlust
 - L2-Stromverlust
 - L3-Stromverlust

Blockschaltplan



I1 Strom Phase 1

I2 Strom Phase 2

I3 Strom Phase 3

Ln Nummer(n) der Stromleiter mit der größten Abweichung von Iavg

Iavg Strommittelwert der drei Phasen

T Auslösetimeout

Parametereinstellungen

Die Schutzfunktion „Strom Phasenverlust“ umfasst folgende Parameter:

Parameter	Einstellbereich	Werkseinstellung
Auslösung aktivieren	Aktivieren/Deaktivieren	Aktivieren
Timeout	0,1–30 s in Schritten von 0,1 s	3 s
Alarm aktivieren	Aktivieren/Deaktivieren	Aktivieren

HINWEIS: Zum Parameter „Auslösetimeout“ wird ein Wert von 0,7 Sekunden hinzuaddiert, um unbeabsichtigte Auslösungen in der Anlaufphase zu verhindern.

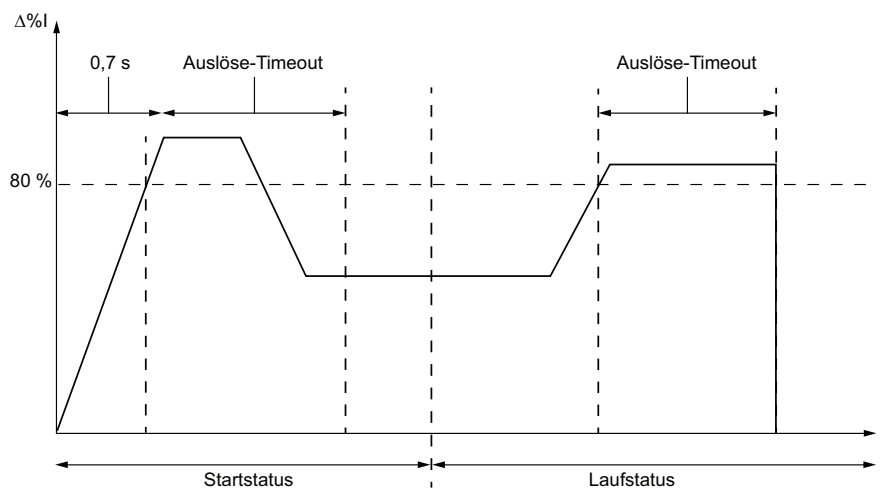
Technische Kenndaten

Die Schutzfunktion „Strom Phasenverlust“ umfasst folgende Merkmale:

Eigenschaften	Wert
Hysterese	75 % des Strommittelwerts der 3 Phasen
Genauigkeit der Auslösezeit	+/- 0,1 s oder +/- 5 %

Beispiel

Das folgende Schaubild zeigt eine Stromphasenverlust-Auslösung für einen Motor im Betriebsstatus:



$\Delta\%I$ Prozentuale Abweichung zwischen dem Strom in einer beliebigen Phase und dem Strommittelwert der drei Phasen

Strom Phasenumkehr

Beschreibung

Die Funktion „Strom Phasenumkehr“ signalisiert eine Auslösung, wenn sie erkennt, dass die Stromphasen eines Dreiphasenmotors nicht mit der Reihenfolge im Parameters Motor – Phasensequenz“ übereinstimmen – entweder ABC, oder ACB.

HINWEIS: Wenn der LTM R-Controller an ein Erweiterungsmodul angeschlossen ist, basiert der Schutz vor Phasenumkehr auf der Sequenz der Spannungsphasen vor dem Anlauf des Motors und auf der Sequenz der Stromphasen nach dem Anlauf des Motors.

Diese Funktion:

- ist aktiv, wenn sich der Motor im Status „Anlauf“ oder „Betrieb“ befindet,
- betrifft nur 3-phasige Motoren,
- hat keinen Alarm und keinen Timer.

Diese Funktion kann aktiviert und deaktiviert werden.

Funktionsmerkmale

Die Funktion „Strom Phasenumkehr“ erhöht die Zählstatistik „Verdrahtung – Auslösungszählung“.

Parametereinstellungen

Die Funktion „Strom Phasenumkehr“ umfasst folgende Parameter:

Parameter	Einstellbereich	Werkseinstellung
Auslösung aktivieren	Aktivieren/Deaktivieren	Sperren
Phasensequenz	<ul style="list-style-type: none"> • A-B-C • A-C-B 	A-B-C

Technische Kenndaten

Die Funktion „Strom Phasenumkehr“ umfasst folgende Merkmale:

Kenndaten	Wert
Auslösezeit bei Motoranlauf	Innerhalb von 0,2 s nach dem Motoranlauf
Genauigkeit der Auslösezeit	+/- 0,1 s oder +/- 5 %

Schweranlauf

Beschreibung

Die Funktion „Schweranlauf“ erkennt einen blockierten oder abgewürgten Motor im Anlaufstatus und signalisiert eine Auslösung, wenn der Strom im gleichen Zeitraum dauerhaft einen separat eingestellten Schwellenwert überschreitet.

Jeder vordefinierte Betriebsmodus verfügt über ein eigenes Stromprofil, das einen erfolgreichen Anlaufzyklus für den Motor darstellt. Der LTM R-Controller erkennt eine Schweranlauf-Auslösung, wenn das tatsächliche Stromprofil nach einem Startbefehl vom erwarteten Profil abweicht.

Die Auslösungsüberwachung kann separat aktiviert und deaktiviert werden.

Diese Funktion verfügt über keinen Alarm.

Startzyklus

Der LTM R-Controller nutzt die konfigurierbaren Parameter für die Schweranlauf-Schutzfunktion, für „Schweranlauf – Auslöseschwellenwert“ und für „Schweranlauf – Auslöse-Timeout“ zur Definition und Erkennung des Motorstartzyklus. Siehe Startzyklus, Seite 150.

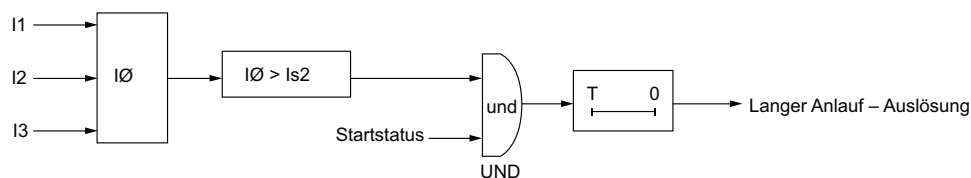
Funktionsmerkmale

Die Funktion „Schweranlauf“ umfasst folgende Merkmale:

- 1 Schwellwert:
 - Auslöseschwellenwert
- 1 Auslösezeitverzögerung:
 - Auslösetimeout
- 1 Funktionsausgänge:
 - Langer Anlauf – Auslösung
- 1 Zählstatistik:
 - Schweranlauf – Auslösungszählung

Blockschaltplan

Langer Anlauf – Auslösung:



I1 Strom Phase 1

I2 Strom Phase 2

I3 Strom Phase 3

Is2 Auslöseschwellenwert

T Auslösetimeout

Parametereinstellungen

Die Funktion „Schweranlauf“ umfasst folgende Parameter:

Parameter	Einstellbereich	Werkseinstellung
Auslösung aktivieren	Aktivieren/Deaktivieren	Aktivieren
Auslösetimeout	1–200 s in Schritten von 1 s	10 s
Auslöseschwellenwert	100–800 % FLC	100 % FLC

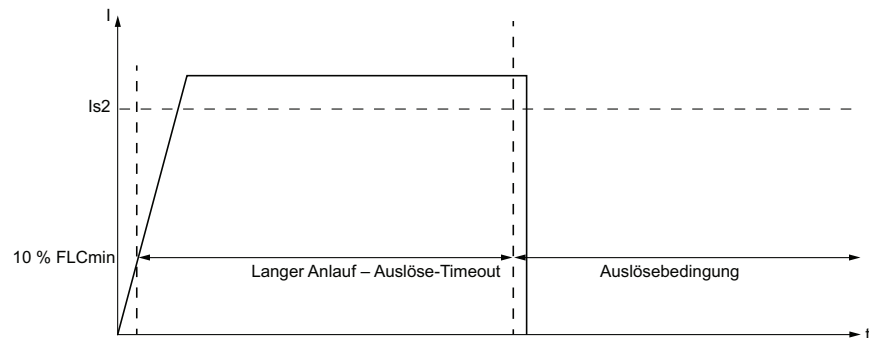
Technische Kenndaten

Die Funktion „Schweranlauf“ umfasst folgende Merkmale:

Kenndaten	Wert
Hysterese	-5 % des Auslöseschwellenwerts
Genauigkeit der Auslösezeit	+/- 0,1 s oder +/- 5 %

Beispiel

Das folgende Schaubild zeigt eine einzige Überschreitung des Schwellenwerts für „Schweranlauf – Auslösung“:



I_{s2} Schweranlauf – Auslöseschwellenwert

Blockierung

Beschreibung

Die Funktion „Blockierung“ erkennt einen blockierten Rotor im Betriebsstatus und signalisiert:

- einen Alarm, wenn der Stromwert in einer beliebigen Phase einen eingestellten Schwellwert überschreitet, nachdem der Motor den Betriebsstatus erreicht hat.
- eine Auslösung, wenn der Stromwert in einer beliebigen Phase dauerhaft einen separat eingestellten Schwellenwert für einen festgelegten Zeitraum überschreitet, nachdem der Motor den Betriebsstatus erreicht hat.

Die Funktion „Blockierung“ wird ausgelöst, wenn der Motor im Betriebsstatus blockiert und stoppt oder plötzlich überlastet wird und übermäßig viel Strom verbraucht.

Die Auslösungs- und die Alarmüberwachung können separat aktiviert und deaktiviert werden.

Funktionsmerkmale

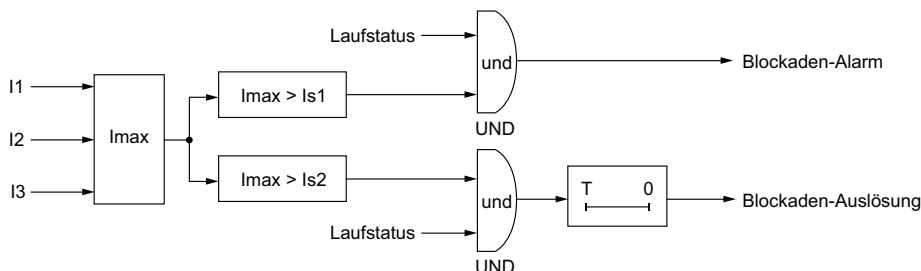
Die Funktion „Blockierung“ umfasst folgende Merkmale:

- 2 Schwellwerte:
 - Alarmschwellenwert
 - Auslöseschwellenwert
- 1 Auslösezeitverzögerung:
 - Auslösetimeout

- 2 Funktionsausgänge:
 - Blockierung – Alarm
 - Blockierung – Auslösung
- 1 Zählstatistik:
 - Blockierung – Auslösungszählung

Blockschaltplan

Blockierung – Alarm und Auslösung:



I1 Strom Phase 1

I2 Strom Phase 2

I3 Strom Phase 3

Is1 Alarmschwellenwert

Is2 Auslöseschwellenwert

T Auslösetimeout

Parametereinstellungen

Die Funktion „Blockierung“ umfasst folgende Parameter:

Parameter	Einstellbereich	Werkseinstellung
Auslösung aktivieren	Aktivieren/Deaktivieren	Aktivieren
Auslösetimeout	1–30 s in Schritten von 1 s	5 s
Auslöseschwellenwert	100–800 % FLC in Schritten von 1 %	200 % FLC
Alarm aktivieren	Aktivieren/Deaktivieren	Sperren
Alarmschwellenwert	100–800 % FLC in Schritten von 1 %	200 % FLC

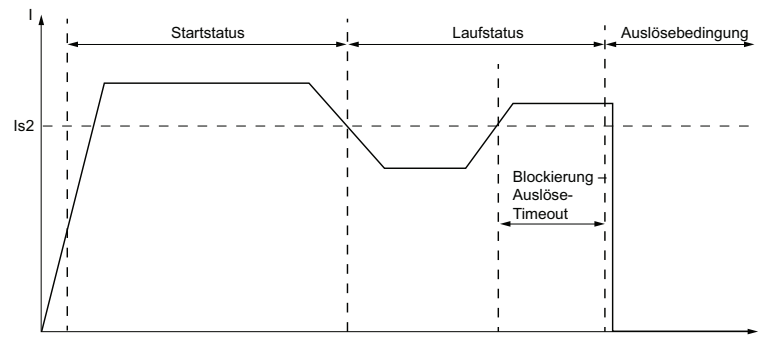
Technische Kenndaten

Die Funktion „Blockierung“ umfasst folgende Merkmale:

Eigenschaften	Wert
Hysterese	-5 % des Auslöse- oder Alarmschwellenwerts
Genauigkeit der Auslösezeit	+/- 0,1 s oder +/- 5 %

Beispiel

Das folgende Schaubild zeigt eine Blockierungsauslösung:



Is2 Blockierung – Auslöseschwellenwert

Unterstrom

Beschreibung

Die Funktion „Unterstrom“ signalisiert:

- einen Alarm, wenn der 3-phasige Strommittelwert unter einen eingestellten Schwellwert sinkt, nachdem der Motor den Betriebsstatus erreicht hat.
- eine Auslösung, wenn der 3-phasige Strommittelwert über einen eingestellten Zeitraum unter einen separat eingestellten Schwellwert sinkt, nachdem der Motor den Betriebsstatus erreicht hat.

Die Funktion „Unterstrom“ wird ausgelöst, wenn der Motorstrom unter das definierte Niveau für die angetriebene Last fällt, zum Beispiel, wenn ein Antriebsriemen oder eine Antriebswelle beschädigt ist und somit der Motor lastfrei statt unter Last läuft. Diese Funktion hat eine einzige Auslösezeitverzögerung. Die Auslösungs- und die Alarmüberwachung können separat aktiviert und deaktiviert werden.

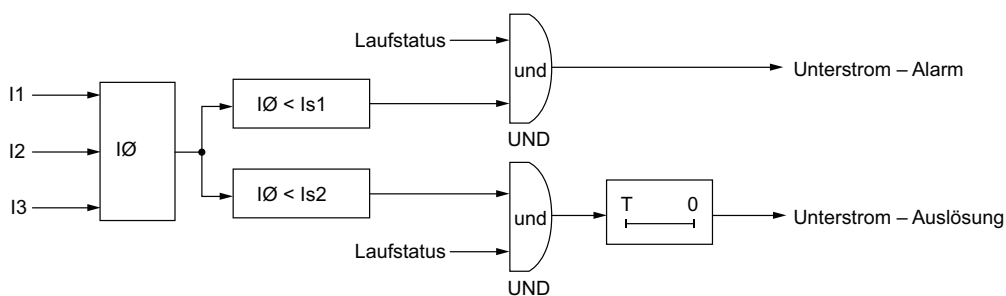
Funktionsmerkmale

Die Funktion „Unterstrom“ umfasst folgende Merkmale:

- 2 Schwellwerte:
 - Alarmschwellenwert
 - Auslöseschwellenwert
- 1 Auslösezeitverzögerung:
 - Auslösetimeout
- 2 Funktionsausgänge:
 - Unterstrom – Alarm
 - Unterstrom – Auslösung
- 1 Zählstatistik:
 - Unterstrom – Auslösungszählung

Blockschaltplan

Unterstrom – Alarm und Auslösung:



Iavg Strommittelwert

Is1 Alarmschwellenwert

Is2 Auslöseschwellenwert

T Auslösetimer-Verzögerung

Parametereinstellungen

Die Funktion „Unterstrom“ umfasst folgende Parameter:

Parameter	Einstellbereich	Werkseinstellung
Auslösung aktivieren	Aktivieren/Deaktivieren	Sperrern
Auslösetimeout	1–200 s in Schritten von 1 s	1 s
Auslöseschwellenwert	30–100% FLC in Schritten von 1 %	50 % FLC
Alarm aktivieren	Aktivieren/Deaktivieren	Sperrern
Alarmschwellenwert	30–100% FLC in Schritten von 1 %	50 % FLC

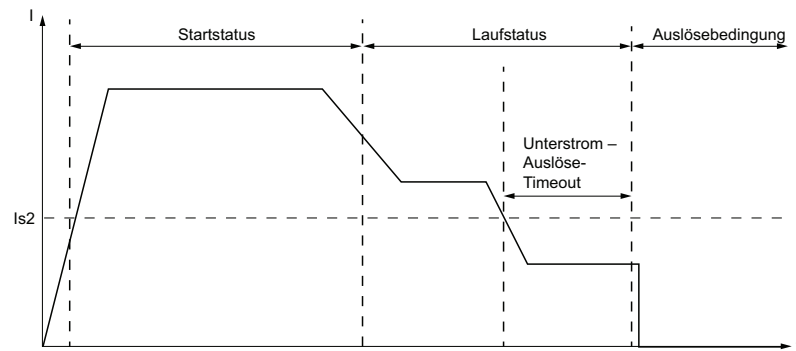
Technische Kenndaten

Die Funktion „Unterstrom“ umfasst folgende Merkmale:

Eigenschaften	Wert
Hysterese	-5 % des Auslöse- oder Alarmschwellenwerts
Genauigkeit der Auslösezeit	+/- 0,1 s oder +/- 5 %

Beispiel

Das folgende Schaubild zeigt das Auftreten einer Unterstromauslösung.



I_{s2} Unterstrom – Auslöseschwellenwert

Überstrom

Beschreibung

Die Funktion „Überstrom“ signalisiert:

- einen Alarm, wenn der Stromwert in einer Phase einen eingestellten Schwellwert überschreitet, nachdem der Motor den Betriebsstatus erreicht hat.
- eine Auslösung, wenn der Stromwert in einer Phase dauerhaft einen separat eingestellten Schwellenwert für einen eingestellten Zeitraum überschreitet, nachdem der Motor den Betriebsstatus erreicht hat.

Die Funktion „Überstrom“ kann ausgelöst werden, wenn die Geräte überlastet sind oder eine Prozessbedingung erkannt wird, die zu einem Stromanstieg über den eingestellten Schwellwert hinaus führt. Diese Funktion hat eine einzige Auslösezeitverzögerung. Die Auslösungs- und die Alarmüberwachung können separat aktiviert und deaktiviert werden.

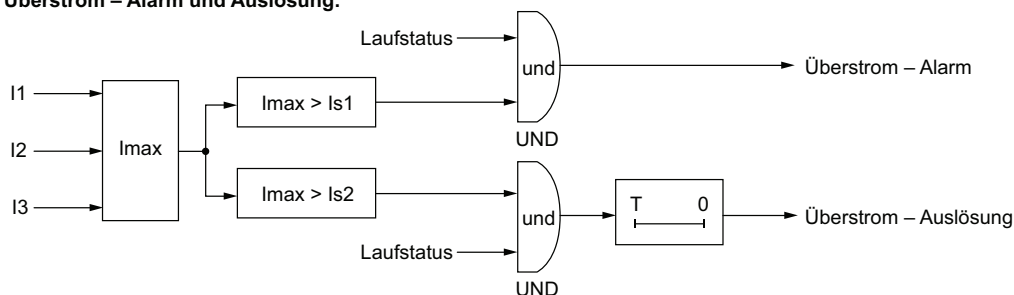
Funktionsmerkmale

Die Funktion „Überstrom“ umfasst folgende Merkmale:

- 2 Schwellwerte:
 - Alarmschwellenwert
 - Auslöseschwellenwert
- 1 Auslösezeitverzögerung:
 - Auslösetimeout
- 2 Funktionsausgänge:
 - Überstrom – Alarm
 - Überstrom – Auslösung
- 1 Zählstatistik:
 - Überstrom – Auslösungszählung

Blockschaltplan

Überstrom – Alarm und Auslösung:



I1 Strom Phase 1

I2 Strom Phase 2

I3 Strom Phase 3

Is1 Alarmschwellenwert

Is2 Auslöseschwellenwert

T Auslösetimeout

Parametereinstellungen

Die Funktion „Überstrom“ umfasst folgende Parameter:

Parameter	Einstellbereich	Werkseinstellung
Auslösung aktivieren	Aktivieren/Deaktivieren	Sperren
Auslösetimeout	1–250 s in Schritten von 1 s	10 s
Auslöseschwellenwert	30–800 % FLC in Schritten von 1 %	200 % FLC
Alarm aktivieren	Aktivieren/Deaktivieren	Sperren
Alarmschwellenwert	30–800 % FLC in Schritten von 1 %	200 % FLC

Technische Kenndaten

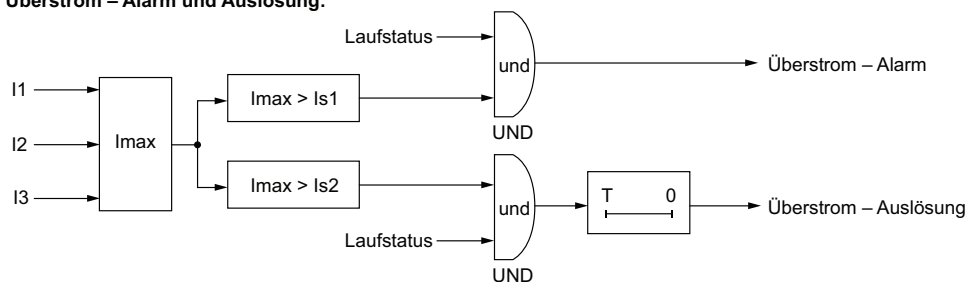
Die Funktion „Überstrom“ umfasst folgende Merkmale:

Eigenschaften	Wert
Hysterese	-5 % des Auslöse- oder Alarmschwellenwerts
Genauigkeit der Auslösezeit	+/- 0,1 s oder +/- 5 %

Beispiel

Das folgende Schaubild zeigt das Auftreten einer Überstromauslösung.

Überstrom – Alarm und Auslösung:



Is2 Überstrom – Auslöseschwellenwert

Erdschlussstrom

Überblick

Der LTM R-Controller kann für das Erkennen von Erdschlussstrom konfiguriert werden:

- intern durch die Summierung der 3-Phasen-Stromsignale vom Sekundärleiter der internen Stromwandler, Seite 113,
- extern durch Messung des vom Sekundärleiter eines externen Erdschlussstromsensors, Seite 116 gelieferten Stroms.

Wählen Sie eine interne oder externe Schutzfunktion für Erdschlussstrom-Auslösungen über den Parameter „Erdschlussstrom – Modus“ aus. Es kann immer nur eine dieser Einstellungen für den Erdschlussstrom-Modus aktiviert werden.

Parametereinstellungen

Die Erdschlussstrom-Schutzfunktion hat folgende konfigurierbare Parametereinstellungen, die für den internen und den externen Erdschlussstrom-Schutz gelten:

Parameter	Einstellbereich	Werkseinstellung
Erdschlussstrom – Modus	<ul style="list-style-type: none"> Intern Extern 	Intern
Auslösung aktivieren	Aktivieren/Deaktivieren	Aktivieren
Alarm aktivieren	Aktivieren/Deaktivieren	Aktivieren
Erdschluss – Auslösung bei Motorstart deaktiviert	Aktivieren/Deaktivieren	Aktivieren

Interner Erdschlussstrom

Beschreibung

Die Funktion „Interner Erdschlussstrom“ ist aktiviert, wenn der Parameter „Erdschlussstrom – Modus“ auf **Intern** eingestellt ist. Sie ist deaktiviert, wenn der Parameter auf **Extern** eingestellt ist.

⚡ ⚠ GEFAHR

UNSACHGEMÄßE AUSLÖSUNGSERKENNUNG

Die Funktion für den internen Erdschlussstrom schützt das Personal nicht gegen Gefahren, die durch Erdschlussströme verursacht werden.

Schwellenwerte für Erdschlussstrom-Auslösungen müssen so eingestellt werden, dass der Motor und die zugehörige Ausrüstung geschützt sind.

Die Einstellungen für Erdschlussstrom-Auslösungen müssen den nationalen und örtlichen Sicherheitsvorschriften und -bestimmungen entsprechen.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

Die Funktion für interne Erdschlussströme summiert die Strommesswerte von der Sekundärklemme des internen Stromwandlers und signalisiert:

- einen Alarm, wenn der summierte Strom einen eingestellten Schwellenwert übersteigt.
- eine Auslösung, wenn der summierte Strom einen separat eingestellten Schwellenwert für einen festgelegten Zeitraum kontinuierlich übersteigt.

Die Schutzfunktion für interne Erdschlussströme verfügt über eine einzige Auslösezeitverzögerung.

Die Schutzfunktion für interne Erdschlussströme kann aktiviert werden, wenn sich der Motor im Status „Bereit“, „Anlauf“ oder „Betrieb“ befindet. Diese Funktion kann so konfiguriert werden, dass sie im Status „Anlauf“ deaktiviert und nur im Status „Bereit“ und „Betrieb“ aktiviert ist.

Die Auslösungs- und die Alarmüberwachung können separat aktiviert und deaktiviert werden.

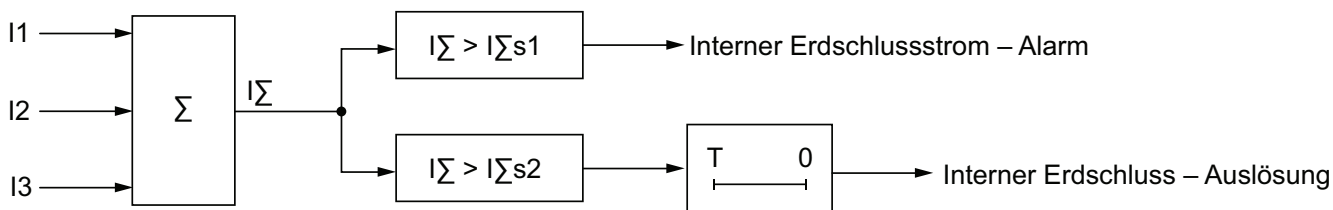
Funktionsmerkmale

Die Schutzfunktion für interne Erdschlussströme umfasst folgende Merkmale:

- 1 Messung des Erdschlussstroms in Ampere:
 - Erdschlussstrom
- 1 Messung des Erdschlussstroms als Prozentsatz von FLCmin:
 - % Erdschlussstrom
- 2 Schwellenwerte:
 - Alarmschwellenwert
 - Auslöseschwellenwert
- 1 Auslösezeitverzögerung:
 - Auslösetimeout
- 2 Funktionsausgänge:
 - Interner Erdschlussstrom – Alarm
 - Interner Erdschlussstrom – Auslösung
- 1 Zählstatistik:
 - Erdschlussstrom – Auslösungszählung

Blockschaltplan

Interner Erdschlussstrom – Alarm und Auslösung:



- I1** Strom Phase 1
- I2** Strom Phase 2
- I3** Strom Phase 3
- IΣ** Summierter Strom
- IΣs1** Alarmschwellenwert
- IΣs2** Auslöseschwellenwert
- T** Auslösetimeout

Parametereinstellungen

Die Schutzfunktion für interne Erdschlussströme umfasst folgende Parameter:

Parameter	Einstellbereich	Werkseinstellung
Interner Erdschlussstrom – Auslösetimeout	0,5–25 s in Schritten von 0,1 s	1 s
Interner Erdschlussstrom – Auslöseschwellenwert	50–500 % FLCmin in Schritten von 1 %	50 % FLCmin
Interner Erdschlussstrom – Alarmschwellenwert	50–500 % FLCmin in Schritten von 1 %	50 % FLCmin

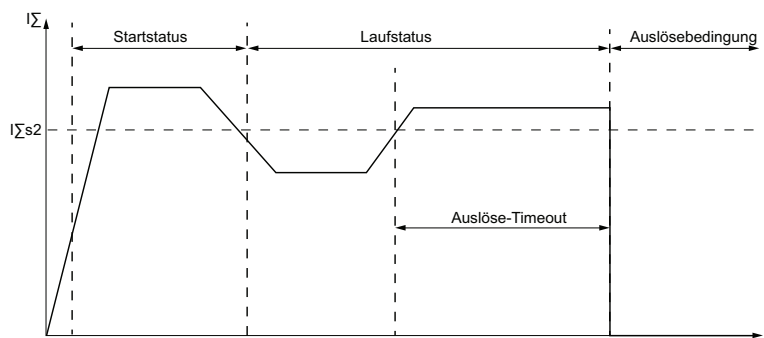
Technische Kenndaten

Die Schutzfunktion für interne Erdschlussströme umfasst folgende Merkmale:

Eigenschaften	Wert
Hysterese	-5 % des Auslöse- oder Alarmschwellenwerts
Genauigkeit der Auslösezeit	+/- 0,1 s oder +/- 5 %

Beispiel

Das folgende Schaubild zeigt eine interne Erdschlussstrom-Auslösung im Betriebsstatus.



IΣs2 Interner Erdschlussstrom – Auslöseschwellenwert

Externer Erdschlussstrom

Beschreibung

Die Schutzfunktion für externe Erdschlussströme ist aktiviert, wenn:

- Der Parameter „Erdschlussstrom – Modus“ auf **Extern** eingestellt ist und
- Ein Stromwandlerverhältnis eingestellt ist.

Wenn „Erdschlussstrom - Modus“ auf **Intern** gesetzt ist, wird die Funktion für externe Erdschlussströme deaktiviert.

 GEFAHR
<p>UNSACHGEMÄßE AUSLÖSERKENNUNG</p> <p>Die Funktion für den externen Erdschlussstrom schützt das Personal nicht gegen Gefahren, die durch Erdschlussströme verursacht werden.</p> <p>Schwellenwerte für Erdschlussstrom-Auslösungen müssen so eingestellt werden, dass der Motor und die zugehörige Ausrüstung geschützt sind.</p> <p>Die Einstellungen für Erdschlussstrom-Auslösungen müssen den nationalen und örtlichen Sicherheitsvorschriften und -bestimmungen entsprechen.</p> <p>Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.</p>

Der LTM R-Controller verfügt über zwei Klemmen – Z1 und Z2 –, die an einen externen Erdschlussstromsensor angeschlossen werden können. Die Schutzfunktion für externe Erdschlussströme misst den von der Sekundärklemme des externen Stromwandlers gelieferten Strom und signalisiert:

- einen Alarm, wenn der gelieferte Strom einen eingestellten Schwellenwert übersteigt.
- eine Auslösung, wenn der gelieferte Strom einen separat eingestellten Schwellenwert für einen festgelegten Zeitraum kontinuierlich übersteigt.

Die Schutzfunktion für externe Erdschlussströme verfügt über eine einzige Auslösezeitverzögerung.

Die Schutzfunktion für externe Erdschlussströme kann aktiviert werden, wenn sich der Motor im Status „Bereit“, „Anlauf“ oder „Betrieb“ befindet. Diese Funktion kann so konfiguriert werden, dass sie nur im Status „Anlauf“ deaktiviert und im Status „Bereit“ und „Betrieb“ aktiviert ist.

Die Auslösungs- und die Alarmüberwachung können separat aktiviert und deaktiviert werden.

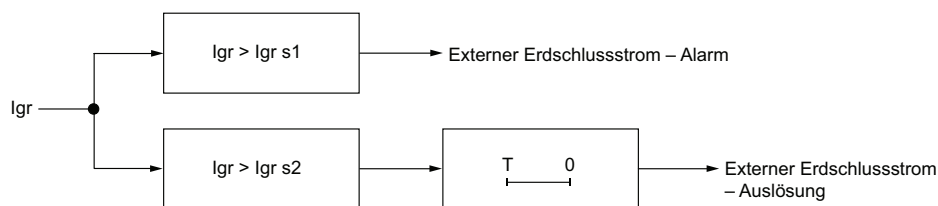
Funktionsmerkmale

Die Schutzfunktion für externe Erdschlussströme umfasst folgende Merkmale:

- 1 Messung des Erdschlussstroms in Ampere:
 - Erdschlussstrom
- 2 Schwellwerte:
 - Alarmschwellenwert
 - Auslöseschwellenwert
- 1 Auslösezeitverzögerung:
 - Auslösetimeout
- 2 Funktionsausgänge:
 - Externer Erdschlussstrom – Alarm
 - Externer Erdschlussstrom – Auslösung
- 1 Zählstatistik:
 - Erdschlussstrom – Auslösungszählung

Blockschaltplan

Externer Erdschlussstrom – Alarm und Auslösung:



Igr Erdschlussstrom vom externen Erdstromwandler

Igr s1 Alarmschwellenwert

Igr s2 Auslöseschwellenwert

T Auslösetimeout

Parametereinstellungen

Die Schutzfunktion für externe Erdschlussströme umfasst folgende Parameter:

Parameter	Einstellbereich	Werkseinstellung
Externer Erdschlussstrom – Auslösetimeout	0,1–25 s in Schritten von 0,01 s	0,5 s
Externer Erdschlussstrom – Auslöseschwellenwert	0,02–20 A in Schritten von 0,01 A	1 A
Externer Erdschlussstrom – Alarmschwellenwert	0,02–20 A in Schritten von 0,01 A	1 A

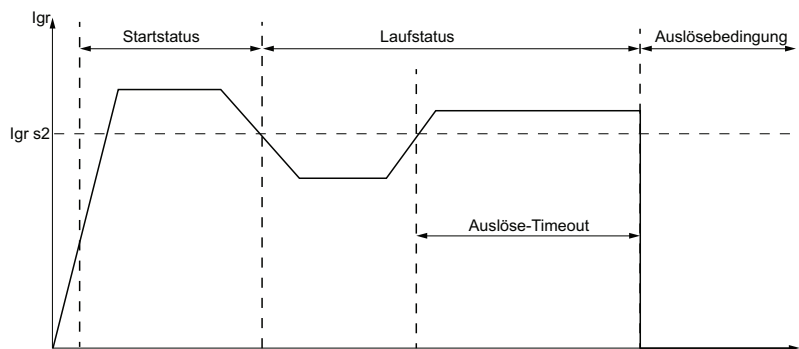
Technische Kenndaten

Die Schutzfunktion für externe Erdschlussströme umfasst folgende Merkmale:

Eigenschaften	Wert
Hysterese	-5 % des Auslöse- oder Alarmschwellenwerts
Genauigkeit der Auslösezeit	+/- 0,1 s oder +/- 5 %

Beispiel

Das folgende Schaubild zeigt das Auftreten einer externen Erdschlussstrom-Auslösung im Betriebsstatus.



Igr s2 Externer Erdschlussstrom – Auslöseschwellenwert

Motorspannungs-Schutzfunktionen

Überblick

In diesem Abschnitt werden die vom LTM R-Controller bereitgestellten Motorschutzfunktionen beschrieben.

Spannung - Phasenunsymmetrie

Beschreibung

Die Funktion „Spannung – Phasenunsymmetrie“ signalisiert:

- einen Alarm, wenn die Spannung in einer zusammengesetzten Phase um mehr als einen eingestellten Prozentsatz vom Spannungsmittelwert in allen 3 Phasen abweicht.
- eine Auslösung, wenn die Spannung in einer zusammengesetzten Phase über einen festgelegten Zeitraum hinweg um mehr als einen separat eingestellten Prozentsatz vom Spannungsmittelwert in allen 3 Phasen abweicht.

HINWEIS: Eine zusammengesetzte Phase ist der kombinierte Messwert zweier Phasen: L1 + L2, L2 + L3 oder L3 + L1.

Diese Funktion:

- ist aktiv, wenn der LTM R-Controller an ein Erweiterungsmodul angeschlossen ist,
- ist aktiv, wenn der Spannungsmittelwert zwischen 50 % und 120 % der Nennspannung liegt
- ist verfügbar, wenn sich der Motor im Status „Bereit“, „Anlauf“ oder „Betrieb“ befindet,
- betrifft nur 3-phasige Motoren,

Diese Funktion hat zwei einstellbare Auslösezeitverzögerungen:

- eine gilt für Spannungsunsymmetrien, die im Status „Anlauf“ des Motors auftreten,
- die andere gilt für Spannungsunsymmetrien, die im Status „Betrieb“ des Motors oder nach Ablauf der Schweranlaufzeit auftreten.

Beide Timer beginnen, wenn die Unsymmetrie im Status „Anlauf“ erkannt wird.

HINWEIS: Mit dieser Funktion können Sie kleinere Spannungsphasenunsymmetrien erkennen und den Motor davor schützen. Bei größeren Unsymmetrien, die über 40 % des Spannungsmittelwerts in allen 3 Phasen liegen, verwenden Sie die Motorschutzfunktion für „Spannung Phasenverlust“.

Die Auslösungs- und die Alarmüberwachung können separat aktiviert und deaktiviert werden.

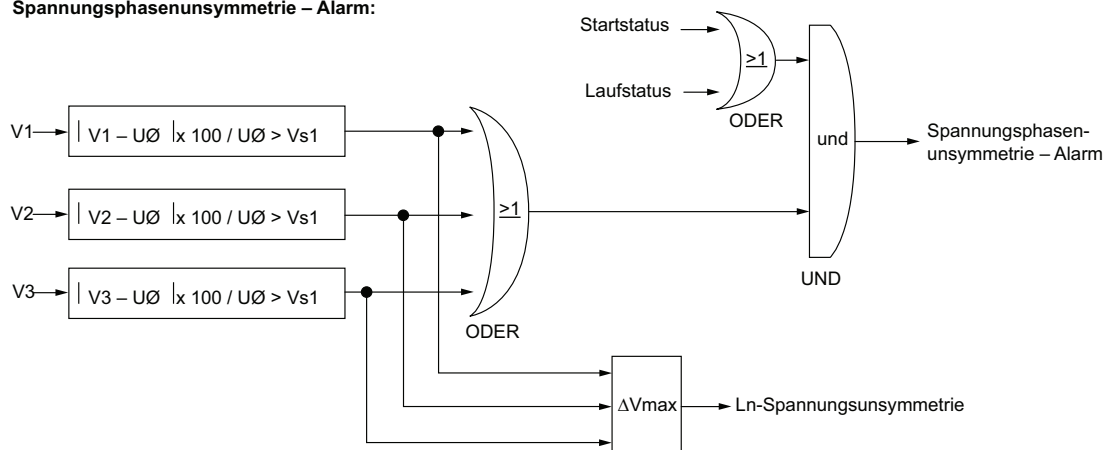
Funktionsmerkmale

Die Schutzfunktion „Spannung - Phasenunsymmetrie“ umfasst folgende Merkmale:

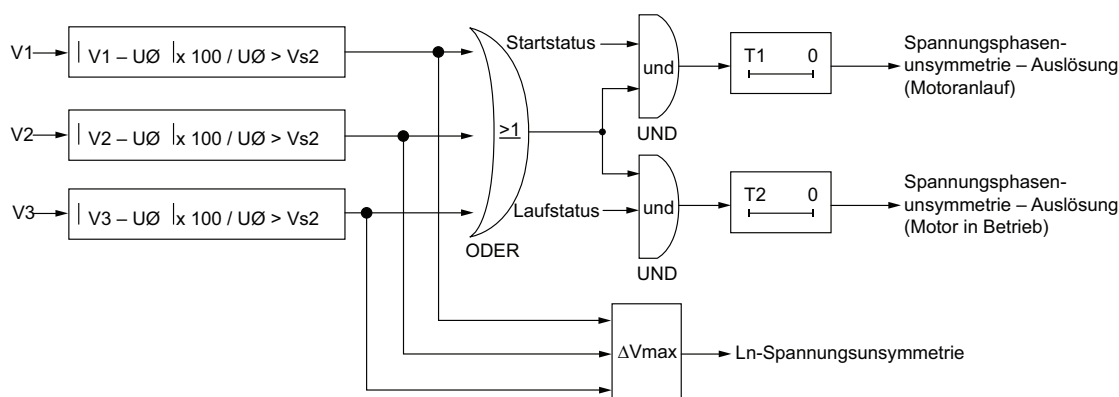
- 2 Schwellwerte:
 - Alarmschwellenwert
 - Auslöseschwellenwert
- 2 Auslösezeitverzögerungen:
 - Auslösetimeout Anlauf
 - Auslösetimeout in Betrieb
- 2 Funktionsausgänge:
 - Spannung – Phasenunsymmetrie – Alarm
 - Spannung – Phasenunsymmetrie – Auslösung
- 1 Zählstatistik:
 - Spannung Phasenunsymmetrie – Auslösungszählung
- Drei Anzeigen identifizieren die Phase mit der höchsten Spannungsunsymmetrie:
 - L1-L2 – höchste Unsymmetrie
 - L2-L3 – höchste Unsymmetrie
 - L3-L1 – höchste Unsymmetrie

Blockschaltplan

Spannungsphasenunsymmetrie – Alarm:



Spannungsphasenunsymmetrie – Auslösung:



V1 L1-L2-Spannung

V2 L2-L3-Spannung

V3 L3-L1-Spannung

Ln Nummer(n) der Leiter mit der größten Abweichung von V_{avg}

Vs1 Alarmschwellenwert

Vs2 Auslöseschwellenwert

Vavg Spannungsmittelwert für drei Phasen

T1 Auslösetimeout Anlauf

T2 Auslösetimeout in Betrieb

Parametereinstellungen

Die Schutzfunktion „Spannung - Phasenunsymmetrie“ umfasst folgende Parameter:

Parameter	Einstellbereich	Werkseinstellung
Auslösung aktivieren	Aktivieren/Deaktivieren	Sperren
Auslösetimeout Anlauf	0,2–20 s in Schritten von 0,1 s	0,7 s
Auslösetimeout in Betrieb	0,2–20 s in Schritten von 0,1 s	2 s
Auslöseschwellenwert	3–15 % der berechneten Unsymmetrie in Schritten von 1 %	10 %

Parameter	Einstellbereich	Werkseinstellung
Alarm aktivieren	Aktivieren/Deaktivieren	Sperren
Alarmschwellenwert	3–15 % der berechneten Unsymmetrie in Schritten von 1 %	10 %

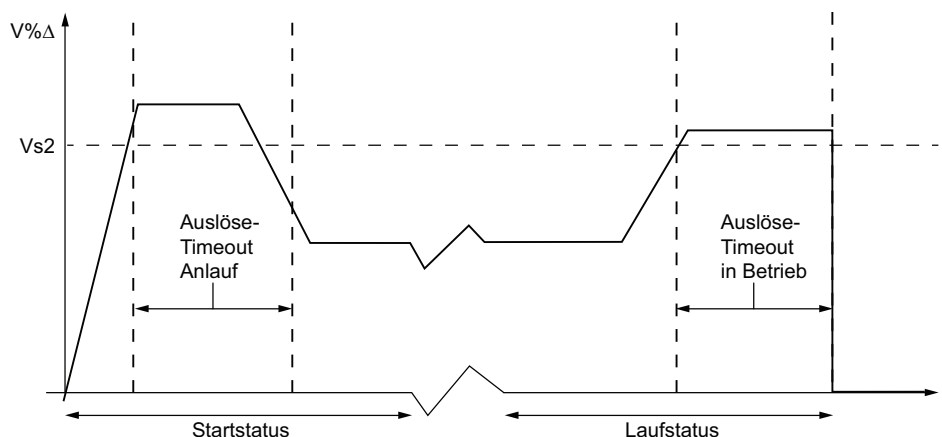
Technische Kenndaten

Die Schutzfunktion „Spannung - Phasensymmetrie“ umfasst folgende Merkmale:

Eigenschaften	Wert
Hysterese	-5 % des Auslöse- oder Alarmschwellenwerts
Genauigkeit der Auslösezeit	+/- 0,1 s oder +/- 5 %

Beispiel

Das folgende Schaubild beschreibt das Auftreten einer Spannungsphasensymmetrie:



$V\% \Delta$ Prozentuale Abweichung zwischen der Spannung in einer beliebigen Phase und dem Spannungsmittelwert der drei Phasen

$Vs2$ Auslöseschwellenwert

Spannung Phasenverlust

Beschreibung

Die Funktion „Spannung Phasenverlust“ basiert auf der Funktion „Spannung – Phasensymmetrie“ und signalisiert:

- einen Alarm, wenn die Spannung in einer beliebigen Phase um mehr als 38 % vom Spannungsmittelwert in allen 3 Phasen abweicht.
- eine Auslösung, wenn die Spannung in einer beliebigen Phase für einen festgelegten Zeitraum um mehr als 38 % vom Spannungsmittelwert in allen drei Phasen abweicht.

Diese Funktion:

- ist aktiv, wenn der LTM R-Controller an ein Erweiterungsmodul angeschlossen ist,
- ist aktiv, wenn der Spannungsmittelwert zwischen 50 % und 120 % der Nennspannung liegt

- ist verfügbar, wenn sich der Motor im Status „Bereit“, „Anlauf“ oder „Betrieb“ befindet
- betrifft nur 3-phasige Motoren

Diese Funktion hat eine einzige, einstellbare Auslösezeitverzögerung.

HINWEIS: Diese Funktion dient zur Erkennung von und zum Schutz vor großen Spannungsphasenunsymmetrien, d. h. Unsymmetrien, die 40 % des Spannungsmittelwerts in allen 3 Phasen überschreiten. Verwenden Sie bei kleineren Spannungsunsymmetrien die Motorschutzfunktion „Spannung - Phasenunsymmetrie“.

Die Funktion identifiziert die Phase, in der ein Spannungsverlust auftritt. Wenn die maximale Abweichung des Spannungsmittelwerts der drei Phasen für zwei Phasen gleich ist, identifiziert die Funktion beide Phasen.

Die Auslösungs- und die Alarmüberwachung können separat aktiviert und deaktiviert werden.

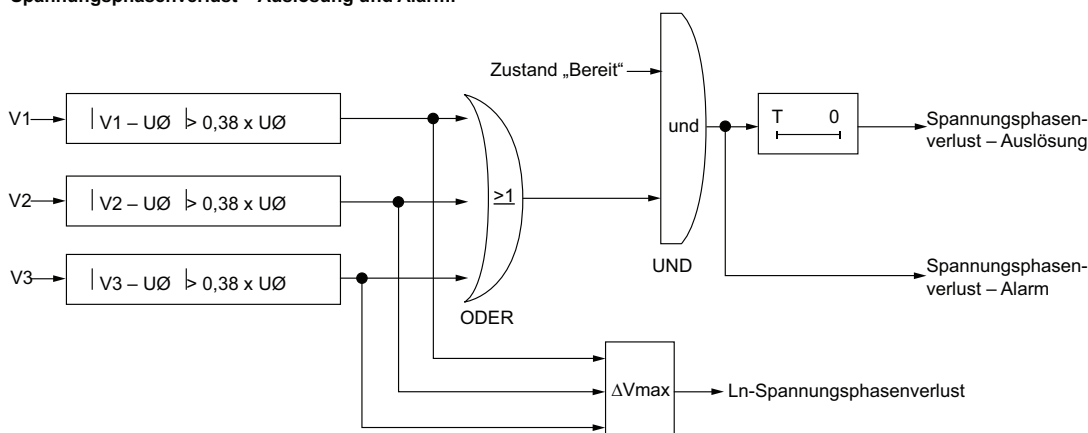
Funktionsmerkmale

Die Schutzfunktion „Spannung Phasenverlust“ umfasst folgende Merkmale:

- Ein fester Auslöse- und Alarmschwellenwert, der 38 % des Spannungsmittelwerts der drei Phasen entspricht.
- Eine einzige, einstellbare Auslösezeitverzögerung:
 - Spannung Phasenverlust - Fehler Timeout
- 2 Funktionsausgänge:
 - Spannung Phasenverlust – Alarm
 - Spannung Phasenverlust – Auslösung
- 1 Zählstatistik:
 - Spannung Phasenverlust – Auslösungszählung
- 3 Anzeigen, die die Phase kennzeichnen, in der der Spannungsverlust auftritt:
 - L1L2-Spannungsverlust
 - L2L3-Spannungsverlust
 - L3L1-Spannungsverlust

Blockschaltplan

Spannungsphasenverlust – Auslösung und Alarm:



V1 L1-L2-Spannung

V2 L2-L3-Spannung

V3 L3-L1-Spannung

Ln Netzspannungsnummer(n) mit der größten Abweichung von V_{avg}

Vavg Spannungsmittelwert für drei Phasen

T Auslösetimeout

Parametereinstellungen

Die Schutzfunktion „Spannung Phasenverlust“ umfasst folgende konfigurierbare Parameter:

Parameter	Einstellbereich	Werkseinstellung
Auslösung aktivieren	Aktivieren/Deaktivieren	Aktivieren
Auslösetimeout	0,1–30 s in Schritten von 0,1 s	3 s
Alarm aktivieren	Aktivieren/Deaktivieren	Aktivieren

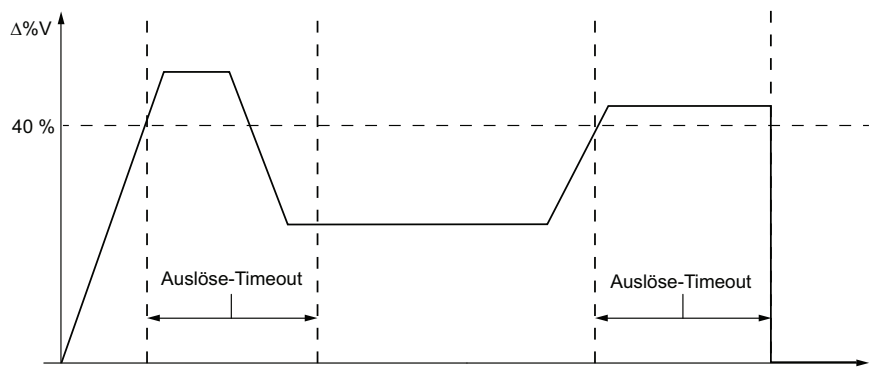
Technische Kenndaten

Die Schutzfunktion „Spannung Phasenverlust“ umfasst folgende Merkmale:

Eigenschaften	Wert
Hysterese	45 % des Spannungsmittelwerts der 3 Phasen
Genauigkeit der Auslösezeit	+/- 0,1 s oder +/- 5 %

Beispiel

Das folgende Schaubild zeigt eine Spannungsphasenverlust-Auslösung für einen Motor im Status „Betrieb“:



$\Delta V\%$ Prozentuale Abweichung zwischen der Spannung in einer beliebigen Phase und dem Spannungsmittelwert der drei Phasen.

Spannung Phasenumkehr

Beschreibung

Die Funktion „Spannung Phasenumkehr“ signalisiert eine Auslösung, wenn sie erkennt, dass die Spannungsphasen eines Dreiphasenmotors nicht mit der

eingestellten Reihenfolge übereinstimmen – normalerweise ein Hinweis auf eine Verdrahtungsauslösung. Verwenden Sie den Parameter „Motor - Phasensequenz“, um die Drehrichtung ABC oder ACB des Motors festzulegen.

Diese Funktion:

- ist verfügbar, wenn der LTM R-Controller an ein Erweiterungsmodul angeschlossen ist
- ist aktiv, wenn der Spannungsmittelwert zwischen 50 % und 120 % der Nennspannung liegt
- ist verfügbar, wenn sich der Motor im Status „Bereit“, „Anlauf“ oder „Betrieb“ befindet,
- betrifft nur 3-phasige Motoren,
- hat keinen Alarm und keinen Timer

Diese Funktion kann aktiviert und deaktiviert werden.

Funktionsmerkmale

Die Funktion „Spannung Phasenumkehr“ fügt eine Zählstatistik hinzu: „Verdrahtung – Auslösungszählung“.

Parametereinstellungen

Die Schutzfunktion „Spannung Phasenumkehr“ umfasst folgende konfigurierbare Parameter:

Parameter	Einstellbereich	Werkseinstellung
Auslösung aktivieren	Aktivieren/Deaktivieren	Sperren
Motor - Phasensequenz	<ul style="list-style-type: none"> • A-B-C • A-C-B 	A-B-C

Technische Kenndaten

Die Funktion „Spannung Phasenumkehr“ umfasst folgende Merkmale:

Eigenschaften	Wert
Auslösezeit	innerhalb von 0,2 s
Genauigkeit der Auslösezeit	+/- 0,1 s

Unterspannung

Beschreibung

Die Funktion „Unterspannung“ signalisiert:

- einen Alarm, wenn die Spannung einer Phase unter einen eingestellten Schwellenwert absinkt.
- eine Auslösung, wenn die Spannung einer Phase für einen festgelegten Zeitraum unter einen separat eingestellten Schwellenwert absinkt.

Diese Funktion hat eine einzige Auslösezeitverzögerung. Sowohl der Auslöse- als auch der Alarmschwellenwert sind als Prozentsatz der Parametereinstellung „Motor – Nennspannung“ (V_{nom}) definiert.

Die Funktion „Unterspannung“ steht nur im Status „Bereit“ und „Betrieb“ zur Verfügung, wenn der LTM R-Controller an ein Erweiterungsmodul angeschlossen ist.

Die Auslösungs- und die Alarmüberwachung können separat aktiviert und deaktiviert werden.

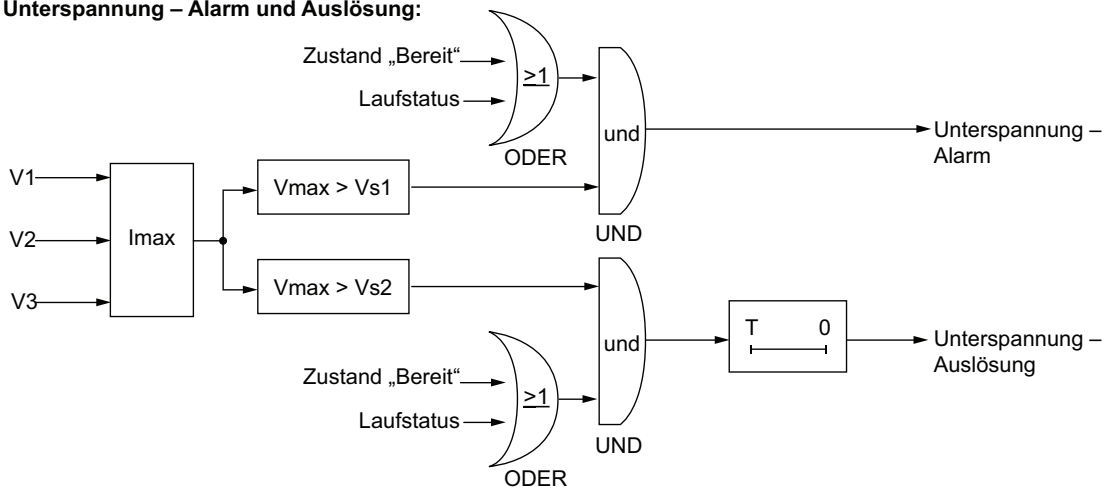
Funktionsmerkmale

Die Funktion „Unterspannung“ umfasst folgende Merkmale:

- 2 Schwellwerte:
 - Alarmschwellenwert
 - Auslöseschwellenwert
- 1 Auslösezeitverzögerung:
 - Auslösetimeout
- 2 Funktionsausgänge:
 - Unterspannung – Alarm
 - Unterspannung – Auslösung
- 1 Zählstatistik:
 - Unterspannung – Auslösungszählung

Blockschaltplan

Unterspannung – Alarm und Auslösung:



V1 L1-L2-Spannung

V2 L2-L3-Spannung

V3 L3-L1-Spannung

Vs1 Alarmschwellenwert

Vs2 Auslöseschwellenwert

T Auslösetimeout

Parametereinstellungen

Die Funktion „Unterspannung“ umfasst folgende Parameter:

Parameter	Einstellbereich	Werkseinstellung
Auslösung aktivieren	Aktivieren/Deaktivieren	Sperren
Auslösetimeout	0,2–25 s in Schritten von 0,1 s	3 s
Auslöseschwellenwert	70–99 % der Motornennspannung in Schritten von 1 %	85 %
Alarm aktivieren	Aktivieren/Deaktivieren	Sperren
Alarmschwellenwert	70–99 % der Motornennspannung in Schritten von 1 %	85 %

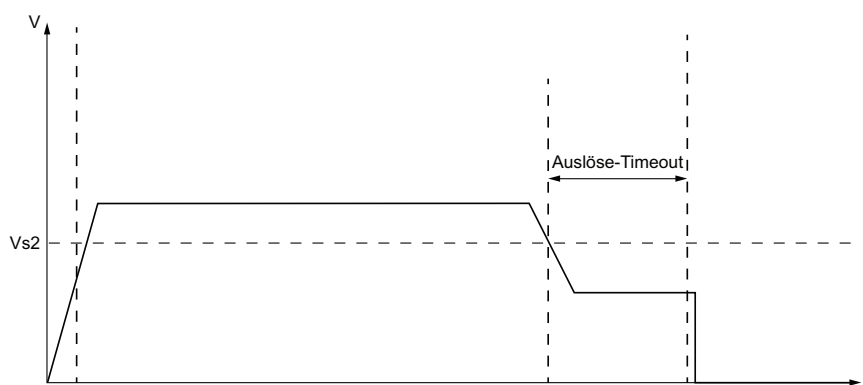
Technische Kenndaten

Die Funktion „Unterspannung“ umfasst folgende Merkmale:

Eigenschaften	Wert
Hysterese	-5 % des Auslöse- oder Alarmschwellenwerts
Genauigkeit der Auslösezeit	+/- 0,1 s oder +/- 5 %

Beispiel

Das folgende Schaubild zeigt das Auftreten einer Unterspannungsauslösung.



Vs2 Unterspannung – Auslöseschwellenwert

Überspannung

Beschreibung

Die Funktion „Überspannung“ signalisiert:

- einen Alarm, wenn die Spannung einer Phase einen eingestellten Schwellenwert überschreitet.
- eine Auslösung, wenn die Spannung einer Phase einen separat eingestellten Schwellenwert für einen festgelegten Zeitraum kontinuierlich übersteigt.

Diese Funktion hat eine einzige Auslösezeitverzögerung. Sowohl der Auslöse- als auch der Alarmschwellenwert sind als Prozentsatz der Parametereinstellung „Motor – Nennspannung“ (V_{nom}) definiert.

Die Funktion „Überspannung“ steht im Status „Bereit“ und „Betrieb“ zur Verfügung, wenn der LTM R-Controller an ein Erweiterungsmodul angeschlossen ist.

Die Auslösungs- und die Alarmüberwachung können separat aktiviert und deaktiviert werden.

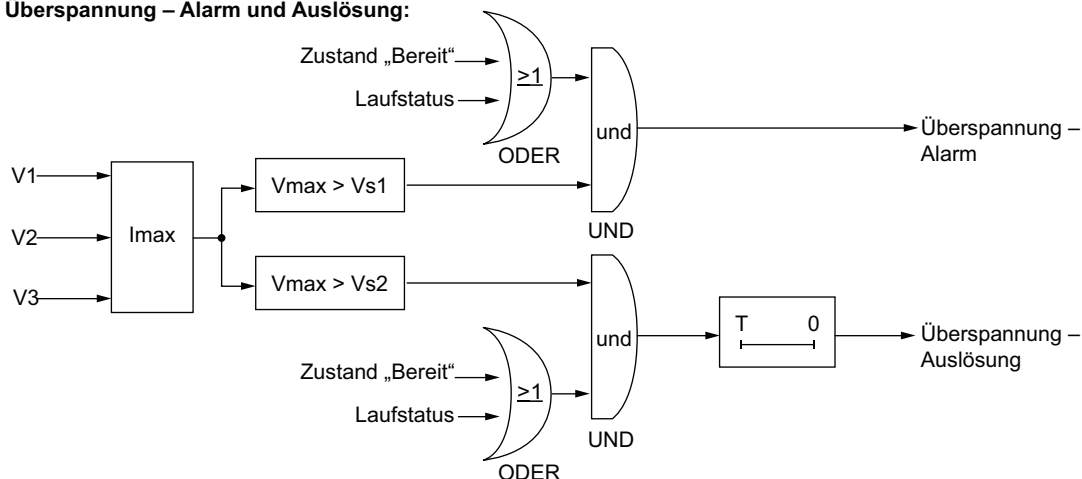
Funktionsmerkmale

Die Funktion „Überspannung“ umfasst folgende Merkmale:

- 2 Schwellwerte:
 - Alarmschwellenwert
 - Auslöseschwellenwert
- 1 Auslösezeitverzögerung:
 - Auslösetimeout
- 2 Funktionsausgänge:
 - Überspannung – Alarm
 - Überspannung – Auslösung
- 1 Zählstatistik:
 - Überspannung – Auslösungszählung

Blockschaltplan

Überspannung – Alarm und Auslösung:



V1 L1-L2-Spannung

V2 L2-L3-Spannung

V3 L3-L1-Spannung

Vs1 Alarmschwellenwert

Vs2 Auslöseschwellenwert

T Auslösetimeout

Parametereinstellungen

Die Funktion „Überspannung“ umfasst folgende Parameter:

Parameter	Einstellbereich	Werkseinstellung
Auslösung aktivieren	Aktivieren/Deaktivieren	Sperrern
Auslösetimeout	0,2–25 s in Schritten von 0,1 s	3 s
Auslöseschwellenwert	101–115 % der Motornennspannung in Schritten von 1 %	110 %
Alarm aktivieren	Aktivieren/Deaktivieren	Sperrern
Alarmschwellenwert	101–115 % der Motornennspannung in Schritten von 1 %	110 %

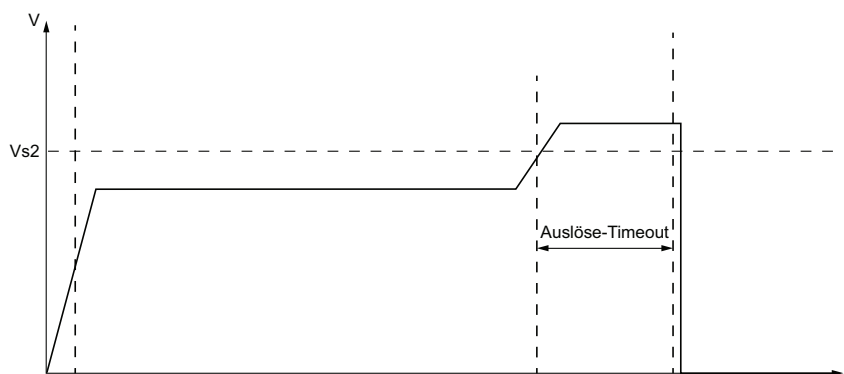
Technische Kenndaten

Die Funktion „Überspannung“ umfasst folgende Merkmale:

Eigenschaften	Wert
Hysterese	-5 % des Auslöse- oder Alarmschwellenwerts
Genauigkeit der Auslösezeit	+/- 0,1 s oder +/- 5%

Beispiel

Das folgende Schaubild zeigt das Auftreten einer Überspannungsauslösung.



V_{s2} Überspannung – Auslöseschwellenwert

Management von Spannungseinbrüchen

Überblick

Wenn ein Spannungseinbruch festgestellt wird, kann der LTM R zwei verschiedene Funktionen ausführen, um die Last automatisch abzuwerfen und wieder anzuschließen:

- Lastabwurf („Load Shedding“), Seite 128
- Automatischer Neustart, Seite 131

Die Auswahl erfolgt über den Parameter „Spannungseinbruch - Modus“:

Lautet der Modus für den Spannungseinbruch...	Dann...
0	geschieht nichts.
1	wird die Lastabwurf-Funktion aktiviert.
2	wird die Funktion für automatischen Neustart aktiviert.

Die Funktionen für Lastabwurf und automatischen Neustart schließen sich gegenseitig aus.

Lastabwurf

Beschreibung

Der LTM R-Controller bietet eine Lastabwurffunktion, die Sie zur Deaktivierung nicht kritischer Lasten verwenden können, wenn das Spannungsniveau erheblich reduziert ist. So können Sie zum Beispiel die Lastabwurffunktion einsetzen, wenn

die Netzspannungsversorgung auf ein Notfall-Generatorsystem übertragen wird, wobei das Generatorsystem nur eine begrenzte Anzahl kritischer Lasten versorgen kann.

Der LTM R überwacht den Lastabwurf nur dann, wenn die entsprechende Funktion gewählt ist.

Wenn die Lastabwurffunktion aktiviert ist, überwacht der LTM R-Controller den Phasenspannungs-Mittelwert und

- meldet eine Lastabwurfbedingung, stoppt den Motor, wenn die Spannung unter einen konfigurierbaren Schwellwert für Spannungseinbruch fällt und über einen konfigurierbaren Lastabwurf-Zeitraum hinweg unter diesem Schwellwert bleibt,
- löscht die Lastabwurfbedingung, wenn die Spannung über einen konfigurierbaren Schwellwert für den Neustart nach Spannungseinbruch steigt und über einen konfigurierbaren Zeitraum hinweg über diesem Schwellwert bleibt.

Wenn der LTM R-Controller die Lastabwurfbedingung gelöscht hat:

- sendet er in der 2-Draht-Konfiguration (gehalten) einen Betriebsbefehl zum erneuten Starten des Motors,
- startet er in der 3-Draht-Konfiguration (Impuls) den Motor nicht automatisch neu.

Im Motorbetriebsmodus „Überlast“ haben Lastabwurf-Zustände keine Auswirkung auf die Betriebszustände von O.1 und O.2.

Im Motorbetriebsmodus „Unabhängig“ haben Lastabwurf-Zustände keine Auswirkung auf den Betriebszustand von O.2.

Wenn Ihre Applikation ein weiteres Gerät beinhaltet, das für externen Lastabwurf sorgt, dann sollten Sie die Lastabwurffunktion des LTM R-Controllers nicht aktivieren.

Alle Schwellwerte und Timer für Spannungseinbruch können eingestellt werden, während sich der LTM R-Controller im normalen Betriebszustand befindet. Wenn ein Lastabwurf-Timer zum Zeitpunkt seiner Einstellung läuft, wird die neue Zeitdauer erst aktiv, wenn der Timer abgelaufen ist.

Die Funktion ist nur verfügbar, wenn Ihre Applikation ein LTM E-Erweiterungsmodul enthält.

Funktionsmerkmale

Die Schutzfunktion „Lastabwurf“ umfasst folgende Merkmale:

- 2 Schwellwerte:
 - Spannungseinbruch - Schwellwert
 - Spannungseinbruch - Neustart Schwellwert
- 2 Zeitverzögerungen:
 - Lastabwurf - Timeout
 - Timeout für Neustart nach Spannungseinbruch
- 1 Status-Flag
 - Lastabwurf
- 1 Zählstatistik:
 - Lastabwurf - Zähler

Außerdem bewirkt die Lastabwurffunktion Folgendes:

- Deaktivierung der Logikausgänge O.1 und O.2
- Die Alarm-LED blinkt 5 Mal pro Sekunde.

Parametereinstellungen

Die Schutzfunktion „Lastabwurf“ hat folgende Parameter:

Parameter	Einstellbereich	Werkseinstellung
Spannungseinbruch – Modus	0 = Kein 1 = Lastabwurf 2 = Automatischer Neustart	0 = Kein
Lastabwurf – Timeout	1–9999 s in Schritten von 1 s	10 s
Spannungseinbruch – Schwellenwert	50–115 % der Motornennspannung	70 %
Spannungseinbruch – Neustart-Timeout	1–9,999 s in Schritten von 1 s	2 s
Spannungseinbruch – Neustart-Schwellenwert	65–115 % der Motornennspannung	90 %

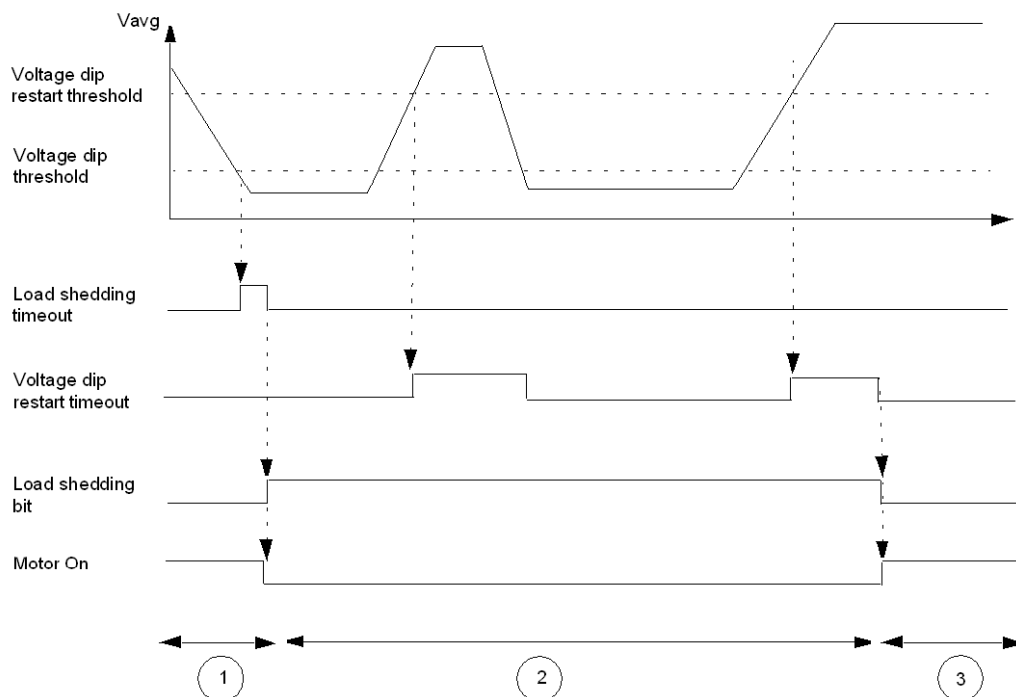
Technische Kenndaten

Die Schutzfunktion „Lastabwurf“ hat folgende Merkmale:

Eigenschaften	Wert
Genauigkeit der Auslösezeit	+/- 0,1 s oder +/- 5 %

Zeitliche Abfolge

Das nachfolgende Schaubild ist ein Beispiel für die zeitliche Abfolge einer Lastabwurf Funktion bei einer 2-Draht-Konfiguration mit automatischem Neustart.



1 Motor läuft

2 Lastabwurf, Motor gestoppt

3 Lastabwurf gelöscht, automatischer Motor-Neustart (2-Draht-Betrieb)

Automatischer Neustart

Beschreibung

Der LTM R-Controller bietet die Möglichkeit zum automatischen Neustart.

Wenn die Funktion für automatischen Neustart aktiviert ist, überwacht der LTM R-Controller die momentane Phasenspannung und erfasst Spannungseinbrüche. Die Funktion zur Erfassung von Spannungseinbrüchen und die Lastabwurf-Funktion nutzen einige Parameter gemeinsam.

Je nach Dauer des Spannungseinbruchs sieht die Funktion drei Neustartsequenzen vor:

- Sofortiger Neustart: Der Motor wird automatisch neu gestartet.
- Verzögerter Neustart: Der Motor startet nach einem Timeout automatisch neu.
- Manueller Neustart: Der Motor wird manuell neu gestartet. Hierzu ist ein Laufbefehl („Run“) erforderlich.

Alle Timer für automatischen Neustart können eingestellt werden, während sich der LTM R-Controller im normalen Betriebszustand befindet. Wenn ein Timer für automatischen Neustart zum Zeitpunkt seiner Einstellung läuft, dann wird die neue Zeitdauer erst nach Ablauf der Timers aktiv.

Die Funktion ist nur verfügbar, wenn Ihre Applikation ein LTM E-Erweiterungsmodul enthält.

Funktionsmerkmale

Die Funktion für automatischen Neustart umfasst folgende Merkmale:

- 3 Zeitverzögerungen:
 - Timeout für sofortigen automatischen Neustart
 - Timeout für verzögerten automatischen Neustart
 - Timeout für Neustart nach Spannungseinbruch
- 5 Status-Flags:
 - Spannungseinbruch festgestellt: Am LTM R liegt ein Spannungseinbruch vor.
 - Spannungseinbruch aufgetreten: Während der letzten 4,5 Sekunden wurde ein Spannungseinbruch festgestellt.
 - Autom. Neustart – Sofort
 - Autom. Neustart – Verzögert
 - Autom. Neustart - Manuell
- 3 Zählstatistiken:
 - Autom. Neustart – Zählung sofortiger Start
 - Autom. Neustart – Zählung verzögerter Start
 - Autom. Neustart – Zählung manueller Start

Parametereinstellungen

Die automatische Neustartfunktion umfasst folgende Parameter:

Parameter	Einstellbereich	Werkseinstellung
Spannungseinbruch – Modus	0 = Kein 1 = Lastabwurf 2 = Automatischer Neustart	0 = Kein
Spannungseinbruch – Schwellenwert	50–115 % der Motornennspannung	65 %
Spannungseinbruch – Neustart-Schwellenwert	65–115 % der Motornennspannung	90 %
Autom. Neustart – Sofortiges Timeout	0–0,4 s in Schritten von 0. 1 s	0,2 s
Autom. Neustart verzögert – Timeout	<ul style="list-style-type: none"> 0–300 s: Timeout-Einstellung in Schritten von 1 s 301 s: Timeout unendlich 	4 s
Spannungseinbruch – Neustart-Timeout	0–9,999 s in Schritten von 1 s	2 s

Technische Kenndaten

Die automatische Neustartfunktion weist folgende Kenndaten auf:

Eigenschaften	Wert
Genauigkeit des Timings	+/- 0,1 s oder +/- 5 %

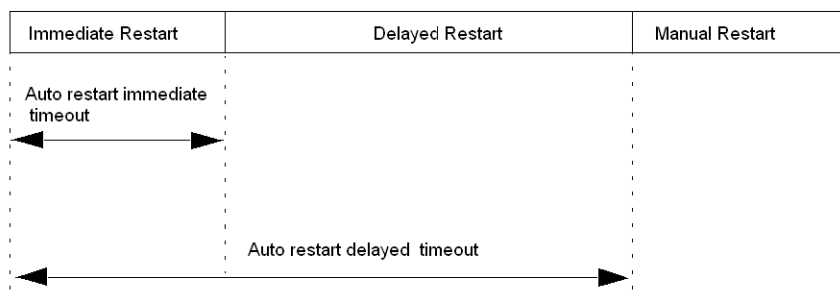
Verhalten bei automatischem Neustart

Das Verhalten bei automatischem Neustart wird durch die Dauer des Spannungseinbruchs bestimmt, d. h. durch die Zeit zwischen Verlust und Wiederherstellung der Spannung.

Es sind zwei Einstellungen möglich:

- Timeout für sofortigen Neustart
- Timeout für verzögerten Neustart (mit einer über den Parameter „Verzögerungszeit für Neustart“ festgelegten Verzögerung)

Das folgende Schaubild zeigt die Phasen des automatischen Neustarts:



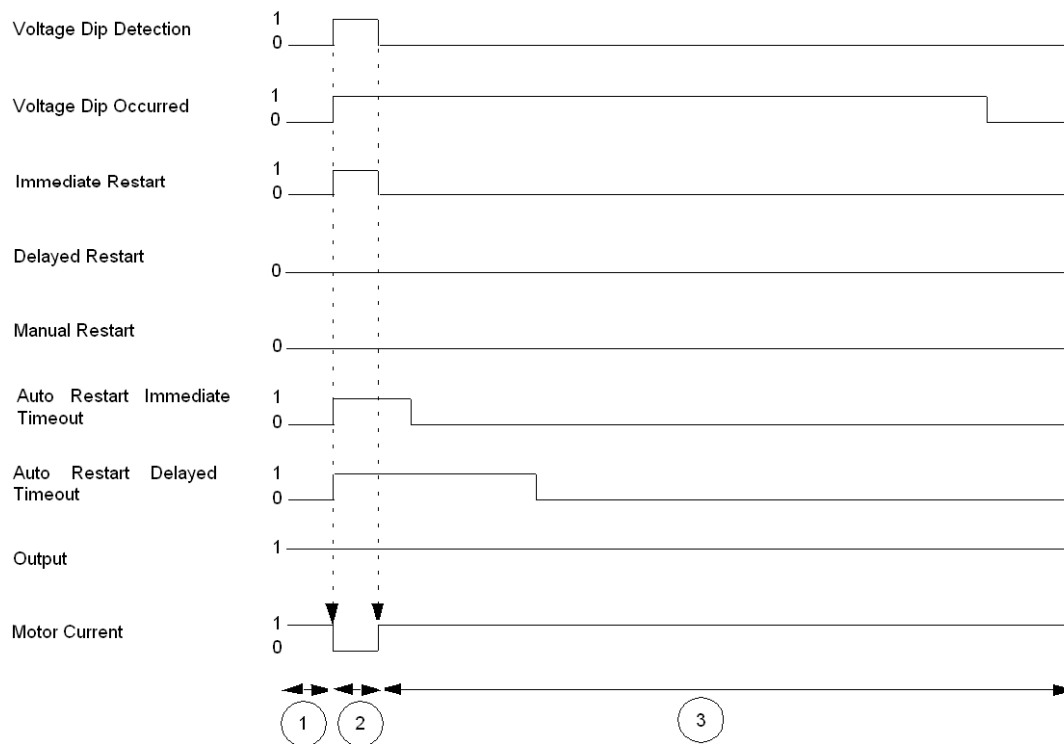
Wenn die Dauer des Spannungseinbruchs kürzer ist als das Timeout für einen sofortigen Neustart und wenn es sich dabei um einen zweiten Spannungseinbruch handelt, der innerhalb einer Sekunde aufgetreten ist, dann ist ein verzögerter Neustart des Motors erforderlich.

Wenn ein verzögerter Neustart aktiv ist (der Verzögerungs-Timer läuft):

- wird der Timer im Falle eines Spannungseinbruchs für die Dauer des Spannungseinbruchs angehalten,
- wird der verzögerte Neustart abgebrochen, wenn ein Start- oder Stopfbefehl erteilt wird.

Zeitliche Abfolge – Sofortiger Neustart

Das folgende Schaubild dient als Beispiel für die zeitliche Abfolge bei einem automatischen Neustart:



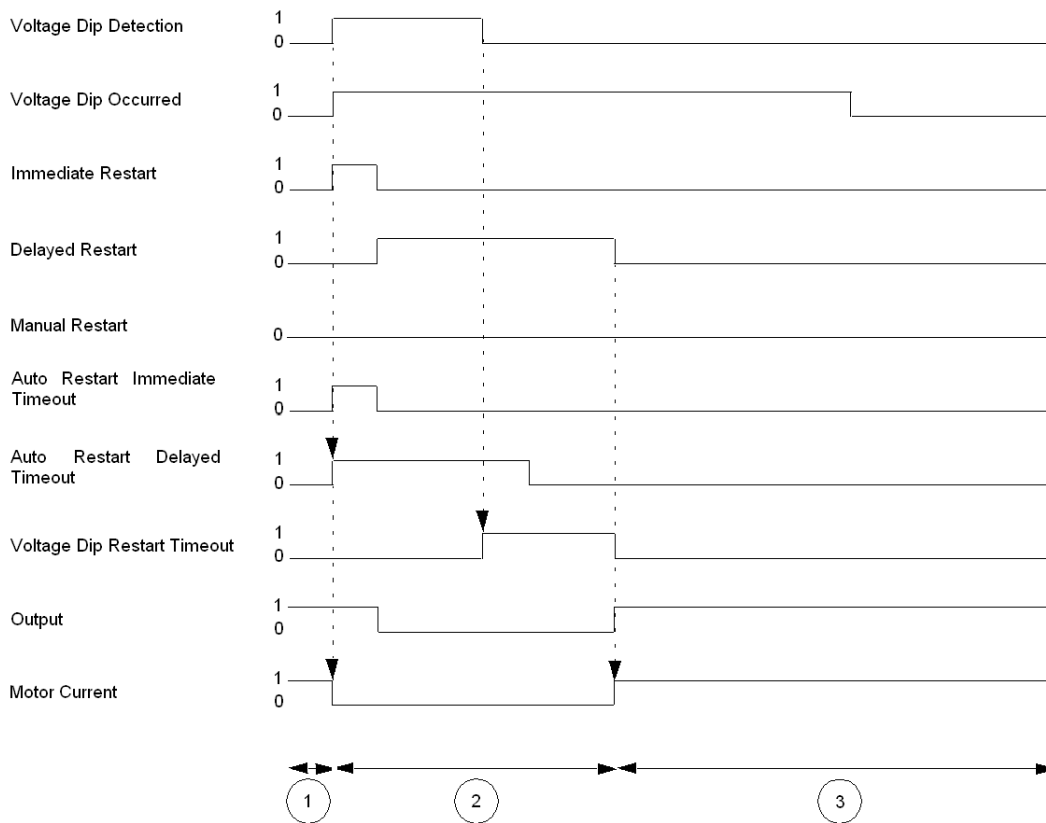
1 Motor läuft

2 Spannungseinbruch festgestellt, Motor gestoppt

3 Spannungseinbruch behoben, automatischer Motor-Neustart

Zeitliche Abfolge – Verzögerter Neustart

Das folgende Schaubild dient als Beispiel für die zeitliche Abfolge bei einem verzögerten Neustart:



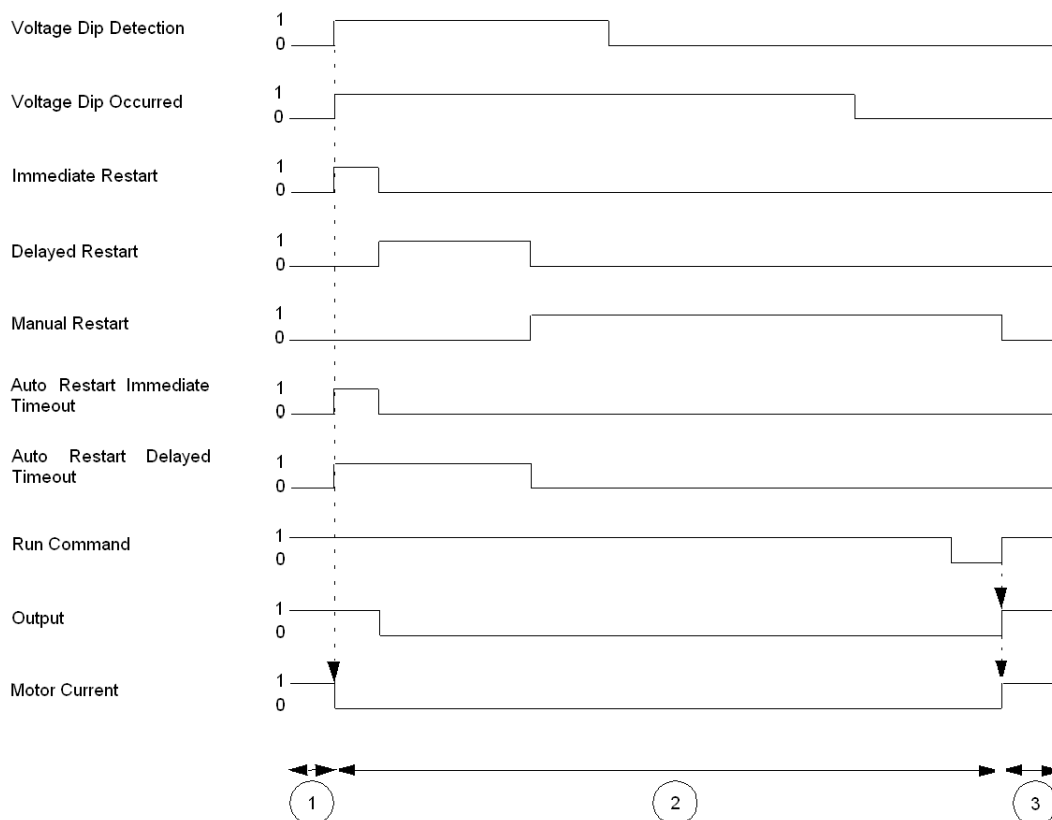
1 Motor läuft

2 Spannungseinbruch festgestellt, Motor gestoppt

3 Spannungseinbruch behoben, automatischer Motor-Neustart

Zeitliche Abfolge – Manueller Neustart

Das folgende Schaubild dient als Beispiel für die zeitliche Abfolge bei einem manuellen Neustart:



1 Motor läuft

2 Spannungseinbruch festgestellt, Motor gestoppt

3 Spannungseinbruch behoben, automatischer Motor-Neustart

Motorleistungsschutzfunktionen

Überblick

In diesem Abschnitt werden die vom LTM R-Controller bereitgestellten Motorschutzfunktionen beschrieben.

Unterleistung

Beschreibung

Die Funktion „Unterleistung“ signalisiert:

- einen Alarm, wenn der Wert der Wirkleistung unter einen eingestellten Schwellenwert absinkt.
- eine Auslösung, wenn der Wert der Wirkleistung für einen festgelegten Zeitraum unter einen separat eingestellten Schwellenwert absinkt.

Diese Funktion hat eine einzige Auslösezeitverzögerung. Sowohl der Auslöse- als auch der Alarmschwellenwert sind als Prozentsatz der Parametereinstellung „Motor – Nennleistung“ (P_{nom}) definiert.

Die Funktion „Unterleistung“ steht nur im Status „Betrieb“ zur Verfügung, wenn der LTM R-Controller an ein Erweiterungsmodul angeschlossen ist.

Die Auslösungs- und die Alarmüberwachung können separat aktiviert und deaktiviert werden.

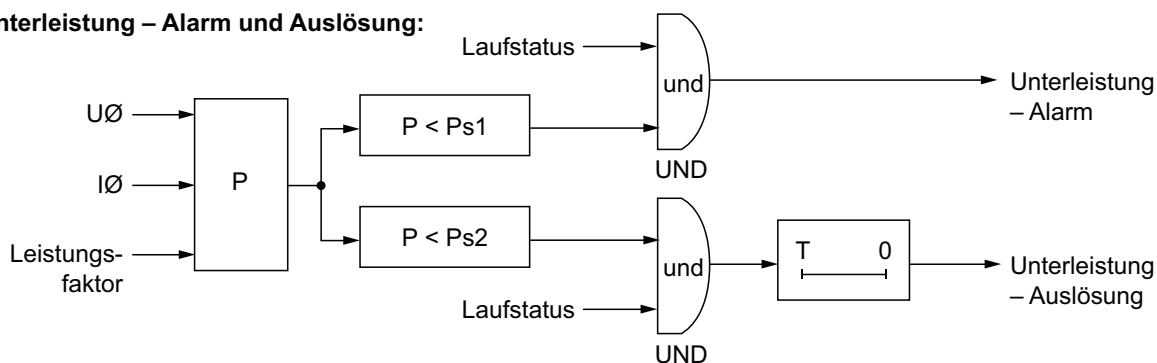
Funktionsmerkmale

Die Funktion „Unterleistung“ umfasst folgende Merkmale:

- 2 Schwellwerte:
 - Unterleistung – Alarmschwellenwert
 - Unterleistung – Auslöseschwellenwert
- 1 Auslösezeitverzögerung:
 - Unterleistung – Auslösetimeout
- 2 Funktionsausgänge:
 - Unterleistung – Alarm
 - Unterleistung – Auslösung
- 1 Zählstatistik:
 - Unterleistung – Auslösungszählung

Blockschaltplan

Unterleistung – Alarm und Auslösung:



Vavg Quadratischer Spannungsmittelwert

Iavg Quadratischer Strommittelwert

P Leistung

Ps1 Alarmschwellenwert

Ps2 Auslöseschwellenwert

T Auslösetimeout

Parametereinstellungen

Die Funktion „Unterleistung“ umfasst folgende Parameter:

Parameter	Einstellbereich	Werkseinstellung
Auslösung aktivieren	Aktivieren/Deaktivieren	Sperren
Auslösetimeout	1–100 s in Schritten von 1 s	60 s

Parameter	Einstellbereich	Werkseinstellung
Auslöseschwellenwert	20–800 % des Motornennstroms in Schritten von 1 %	20 %
Alarm aktivieren	Aktivieren/Deaktivieren	Sperrern
Alarmschwellenwert	20–800 % des Motornennstroms in Schritten von 1 %	30 %

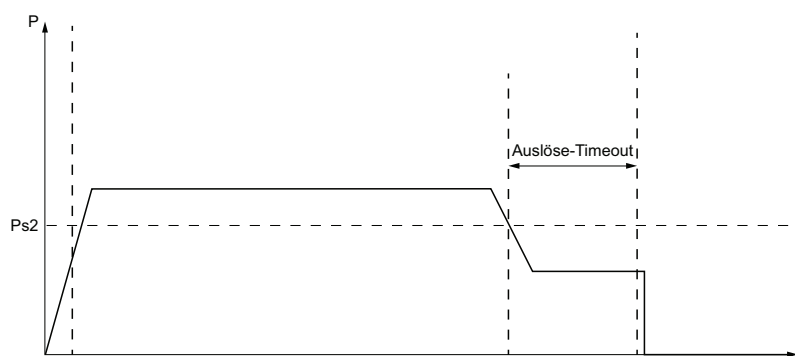
Technische Kenndaten

Die Funktion „Unterleistung“ umfasst folgende Merkmale:

Eigenschaften	Wert
Hysterese	-5 % des Auslöse- oder Alarmschwellenwerts
Genauigkeit	+/- 5 %

Beispiel

Das folgende Schaubild zeigt das Auftreten einer Unterleistungsauslösung.



Ps2 Unterleistung – Auslöseschwellenwert

Überleistung

Beschreibung

Die Funktion „Überleistung“ signalisiert:

- einen Alarm, wenn der Wert der Wirkleistung einen eingestellten Schwellenwert überschreitet.
- eine Auslösung, wenn der Wert der Wirkleistung für einen eingestellten Zeitraum einen separat eingestellten Schwellenwert übersteigt.

Diese Funktion hat eine einzige Auslösezeitverzögerung. Sowohl der Auslöse- als auch der Alarmschwellenwert sind als Prozentsatz der Parametereinstellung „Motor – Nennleistung“ (P_{nom}) definiert.

Die Funktion „Überleistung“ steht nur im Status „Betrieb“ zur Verfügung, wenn der LTM R-Controller an ein Erweiterungsmodul angeschlossen ist.

Die Auslösungs- und die Alarmüberwachung können separat aktiviert und deaktiviert werden.

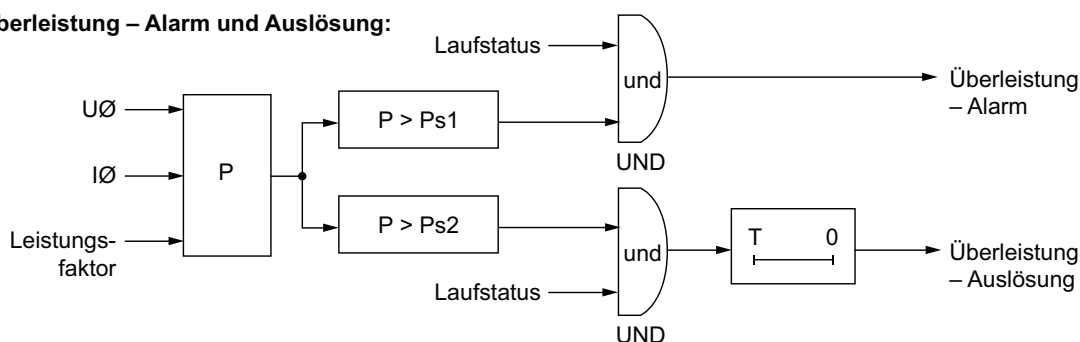
Funktionsmerkmale

Die Funktion „Überleistung“ umfasst folgende Merkmale:

- 2 Schwellwerte:
 - Überleistung – Alarmschwellenwert
 - Überleistung – Auslöseschwellenwert
- 1 Auslösezeitverzögerung:
 - Überleistung – Auslösetimeout
- 2 Funktionsausgänge:
 - Überleistung – Alarm
 - Überleistung – Auslösung
- 1 Zählstatistik:
 - Überleistung – Auslösungszählung

Blockschaltplan

Überleistung – Alarm und Auslösung:



Vavg Quadratischer Spannungsmittelwert

Iavg Quadratischer Strommittelwert

P Leistung

Ps1 Alarmschwellenwert

Ps2 Auslöseschwellenwert

T Auslösetimeout

Parametereinstellungen

Die Funktion „Überleistung“ umfasst folgende Parameter:

Parameter	Einstellbereich	Werkseinstellung
Auslösung aktivieren	Aktivieren/Deaktivieren	Sperren
Auslösetimeout	1–100 s in Schritten von 1 s	60 s
Auslöseschwellenwert	20–800 % des Motornennstroms in Schritten von 1 %	150 %
Alarm aktivieren	Aktivieren/Deaktivieren	Sperren
Alarmschwellenwert	20–800 % des Motornennstroms in Schritten von 1 %	150 %

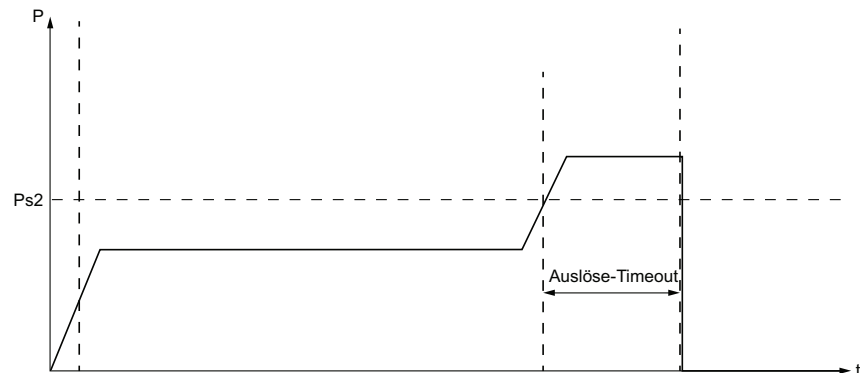
Technische Kenndaten

Die Funktion „Überleistung“ umfasst folgende Merkmale:

Eigenschaften	Wert
Hysterese	-5 % des Auslöse- oder Alarmschwellenwerts
Genauigkeit	+/- 5 %

Beispiel

Das folgende Schaubild zeigt das Auftreten einer Überleistungsauslösung.



Ps2 Überleistung – Auslöseschwellenwert

Unterleistungsfaktor

Beschreibung

Die Schutzfunktion „Unterleistungsfaktor“ überwacht den Wert des Leistungsfaktors und signalisiert:

- einen Alarm, wenn der Wert des Leistungsfaktors unter einen eingestellten Schwellenwert absinkt.
- eine Auslösung, wenn der Wert des Leistungsfaktors für einen festgelegten Zeitraum unter einen separat eingestellten Schwellenwert absinkt.

Diese Funktion hat eine einzige Auslösezeitverzögerung.

Die Unterleistungsfaktor-Schutzfunktion steht nur im Status „Betrieb“ zur Verfügung, wenn der LTM R-Controller an ein Erweiterungsmodul angeschlossen ist.

Die Auslösungs- und die Alarmüberwachung können separat aktiviert und deaktiviert werden.

Funktionsmerkmale

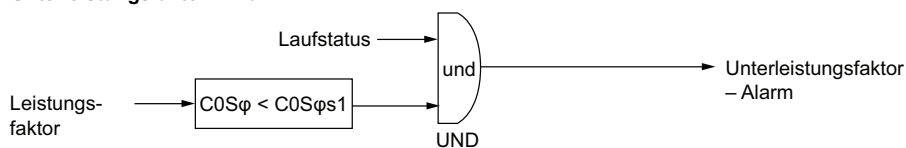
Die Funktion „Unterleistungsfaktor“ umfasst folgende Merkmale:

- 2 Schwellwerte:
 - Unterleistungsfaktor – Alarmschwellenwert
 - Unterleistungsfaktor – Auslöseschwellenwert
- 1 Auslösezeitverzögerung:
 - Unterleistungsfaktor – Auslösetimeout
- 2 Funktionsausgänge:
 - Unterleistungsfaktor – Alarm
 - Unterleistungsfaktor – Auslösung

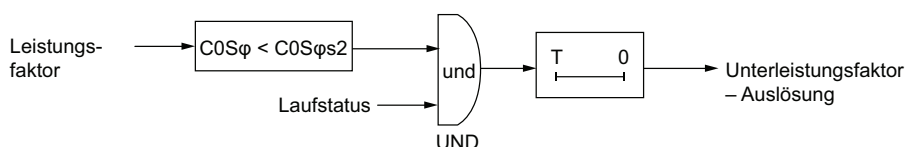
- 1 Zählstatistik:
 - Unterleistungsfaktor – Auslöszählung

Blockschaltplan

Unterleistungsfaktor – Alarm:



Unterleistungsfaktor – Auslösung:



cosφs1 Unterleistungsfaktor – Alarmschwellenwert

cosφs2 Unterleistungsfaktor – Auslöseschwellenwert

T Unterleistungsfaktor – Auslösetimeout

Parametereinstellungen

Die Funktion „Unterleistungsfaktor“ umfasst folgende Parameter:

Parameter	Einstellbereich	Werkseinstellung
Auslösung aktivieren	Aktivieren/Deaktivieren	Sperrern
Auslösetimeout	1–25 s in Schritten von 0,1 s	10 s
Auslöseschwellenwert	0–1 x Leistungsfaktor in Schritten von 0,01	0,60
Alarm aktivieren	Aktivieren/Deaktivieren	Sperrern
Alarmschwellenwert	0–1 x Leistungsfaktor in Schritten von 0,01	0,60

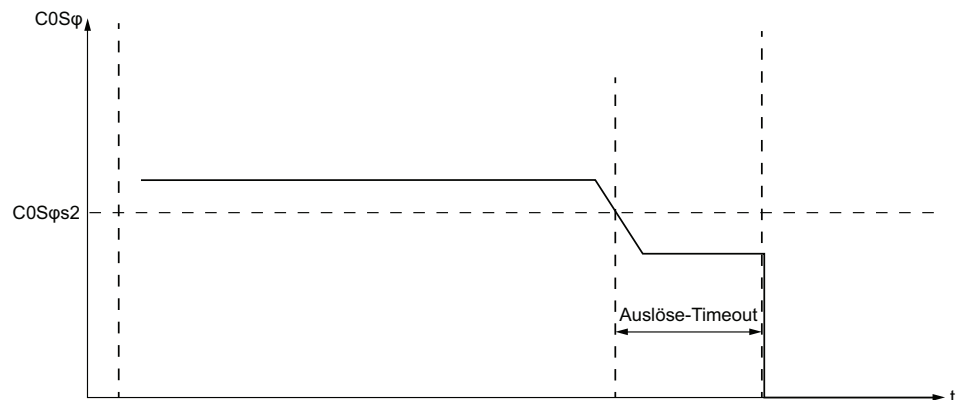
Technische Kenndaten

Die Funktion „Unterleistungsfaktor“ umfasst folgende Merkmale:

Eigenschaften	Wert
Hysterese	-5 % des Auslöse- oder Alarmschwellenwerts
Genauigkeit	+/- 3° oder +/- 10 % (für $\cos \phi \geq 0,6$)
Genauigkeit der Auslösezeit	+/- 0,1 s oder +/- 5 %

Beispiel

Das folgende Schaubild zeigt das Auftreten einer Unterleistungsfaktor-Auslösung.



$\cos\phi_{s2}$ Unterleistungsfaktor – Auslöseschwellenwert

Überleistungsfaktor

Beschreibung

Die Schutzfunktion „Überleistungsfaktor“ überwacht den Wert des Leistungsfaktors und signalisiert:

- einen Alarm, wenn der Wert des Leistungsfaktors einen eingestellten Schwellenwert übersteigt.
- eine Auslösung, wenn der Wert des Leistungsfaktors für einen festgelegten Zeitraum einen separat eingestellten Schwellenwert übersteigt.

Diese Funktion hat eine einzige Auslösezeitverzögerung.

Die Überleistungsfaktor-Schutzfunktion steht nur im Status „Betrieb“ zur Verfügung, wenn der LTM R-Controller an ein Erweiterungsmodul angeschlossen ist.

Die Auslösungs- und die Alarmüberwachung können separat aktiviert und deaktiviert werden.

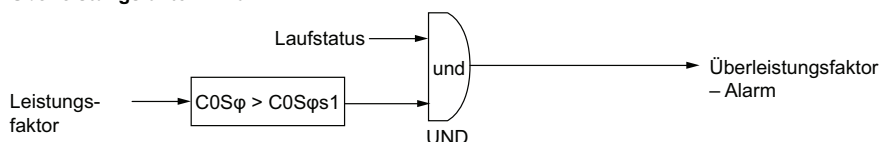
Funktionsmerkmale

Die Funktion „Überleistungsfaktor“ umfasst folgende Merkmale:

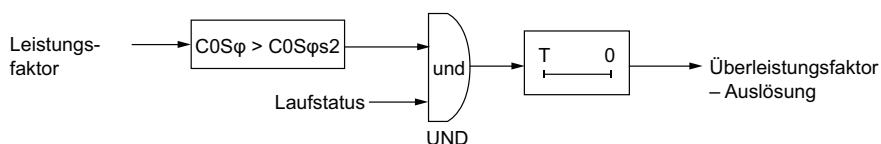
- 2 Schwellwerte:
 - Überleistungsfaktor – Alarmschwellenwert
 - Überleistungsfaktor – Auslöseschwellenwert
- 1 Auslösezeitverzögerung:
 - Überleistungsfaktor – Auslösetimeout
- 2 Funktionsausgänge:
 - Überleistungsfaktor – Alarm
 - Überleistungsfaktor – Auslösung
- 1 Zählstatistik:
 - Überleistungsfaktor – Auslösungszählung

Blockschaltplan

Überleistungsfaktor – Alarm:



Überleistungsfaktor – Auslösung:



cosφs1 Überleistungsfaktor – Alarmschwellenwert

cosφs2 Überleistungsfaktor – Auslöseschwellenwert

T Überleistungsfaktor – Auslösetimeout

Parametereinstellungen

Die Funktion „Überleistungsfaktor“ umfasst folgende Parameter:

Parameter	Einstellbereich	Werkseinstellung
Auslösung aktivieren	Aktivieren/Deaktivieren	Sperren
Auslösetimeout	1–25 s in Schritten von 0,1 s	10 s
Auslöseschwellenwert	0–1 x Leistungsfaktor in Schritten von 0,01	0,90
Alarm aktivieren	Aktivieren/Deaktivieren	Sperren
Alarmschwellenwert	0–1 x Leistungsfaktor in Schritten von 0,01	0,90

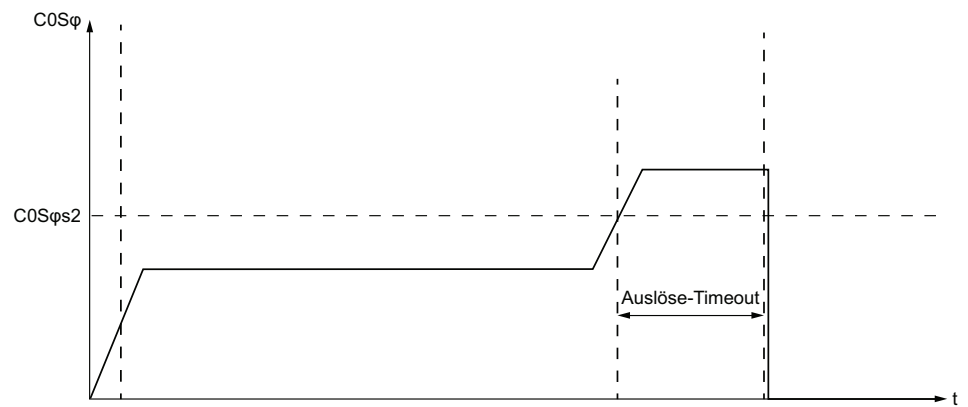
Technische Kenndaten

Die Funktion „Überleistungsfaktor“ umfasst folgende Merkmale:

Eigenschaften	Wert
Hysterese	-5 % des Auslöse- oder Alarmschwellenwerts
Genauigkeit	+/- 3° oder +/- 10 % (für $\cos \phi \geq 0,6$)
Genauigkeit der Auslösezeit	+/- 0,1 s oder +/- 5 %

Beispiel

Das folgende Schaubild zeigt das Auftreten einer Überleistungsfaktor-Auslösung.



$\cos\phi_{s2}$ Überleistungsfaktor – Auslöseschwellenwert

Motorsteuerfunktionen

Überblick

Die Themen in diesem Kapitel behandeln die Betriebszustände des LTM R-Controllers, die die Betriebsmodi bestimmen, sowie den Rücksetzmodus für Auslösungen (manuell, dezentral, automatisch).

In diesem Kapitel wird der anwenderspezifische Betriebsmodus vorgestellt, den Sie zur anwenderspezifischen Anpassung eines vordefinierten Steuerungsprogramms verwenden können.

Steuerkanäle und Betriebszustände

Überblick

In diesem Abschnitt wird Folgendes beschrieben:

- Konfiguration zur Steuerung der Ausgänge des LTM R-Controllers
- die Betriebszustände des LTM R-Controllers, einschließlich:
 - Wechsel des LTM R-Controllers zwischen Betriebszuständen beim Hochlauf,
 - die in den einzelnen Betriebsmodi des LTM R-Controllers verfügbaren Motorschutzfunktionen

▲ **WARNUNG**

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Für die Anwendung dieses Produkts ist spezielles Fachwissen im Bereich der Entwicklung und Programmierung von Steuerungssystemen erforderlich. Das Produkt darf nur von Personen programmiert, installiert, modifiziert und verwendet werden, die über das entsprechende Fachwissen verfügen. Es sind alle lokalen und nationalen Sicherheitsvorschriften und -richtlinien zu befolgen.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Steuerkanäle

Überblick

Der LTM R kann für einen von drei Steuerkanälen konfiguriert werden:

- Klemmenleiste: Mit den Eingangsklemmen an der Vorderseite des LTM R-Controllers verdrahtete Eingangsmodule.
- HMI: Ein HMI-Modul, das an den lokalen HMI-Port des LTM R-Controllers angeschlossen ist.
- Netzwerk: Eine Netzwerk-SPS, die an den Netzwerk-Port des Controllers angeschlossen ist.

Auswahl des Steuerkanals

Sie können leicht zwischen zwei Steuerkanälen wählen, indem Sie einen Kanal der lokalen Steuerquelle und den zweiten der dezentralen Steuerquelle zuordnen.

Folgende Kanalzuordnungen sind möglich:

Steuerkanal	Lokal	Dezentral
Klemmenleiste (Werkseinstellung)	Ja	Nur mit LTM CU
HMI	Ja	Nur mit LTM CU
Netzwerk	Anz.	Ja

Bei lokaler Steuerung erfolgt die Auswahl des Steuerkanals (Klemmenleiste oder HMI) durch Einstellen des Parameters „Steuerung lokale Kanaleinstellung“ im Einstellungsregister „Steuerung“.

Bei dezentraler Steuerung lautet die Auswahl des Steuerkanals immer „Netzwerk“, es sei denn, es ist eine LTM CU vorhanden. In diesem Fall erfolgt die Auswahl des Steuerkanals durch Einstellen des Parameters „Steuerung dezentrale Kanaleinstellung“ im Einstellungsregister „Steuerung“.

Wenn eine LTM CU vorhanden ist, dienen der Logikeingang I.6 und die Taste für Lokal/Dezentral an der LTM CU gemeinsam zur Auswahl zwischen lokaler und dezentraler Steuerquelle:

Logikeingang I.6	Status Lokal/Dezentral der LTM CU	Aktive Steuerquelle
Inaktiv	-	Lokal
Aktiv	Lokal	Lokal
	Dezentral (oder nicht vorhanden)	Dezentral

HINWEIS:

- Der Steuerkanal „Netzwerk“ wird immer als 2-Draht-Steuerung betrachtet, unabhängig vom gewählten Betriebsmodus.
- Im 3-Draht-Modus können Stoppbefehle im Einstellungsregister „Steuerung“ deaktiviert werden.
- Im 2-Draht-Modus sollten vom nicht-steuernden Kanal ausgegebene Stoppbefehle grundsätzlich ignoriert werden.
- Von einem anderen als dem gewählten Steuerkanal ausgegebene Laufbefehle sollten ignoriert werden.

Für einen vordefinierten Betriebsmodus kann nur eine Steuerquelle zur Kontrolle der Ausgänge aktiviert werden. Sie können eine oder mehrere zusätzliche Steuerquellen über den anwenderspezifischen Logik-Editor hinzufügen.

Klemmenleiste

Bei Steuerung über die Klemmenleiste steuert der LTM R-Controller seine Ausgänge gemäß dem Status seiner Eingänge. Dies ist die Werkseinstellung für den Steuerkanal, wenn Logikeingang I.6 inaktiv ist.

Die folgenden Bedingungen gelten für den Steuerkanal „Klemmenleiste“:

- Alle Klemmeneingänge, die Anlauf- und Stoppbefehlen zugeordnet sind, steuern die Ausgänge gemäß dem Betriebsmodus des Motors.
- Anlaufbefehle von HMI und Netzwerk werden ignoriert.

Bei Verwendung einer LTM CU wird der Parameter „Stopp - Klemmenleiste - Sperren“ im Einstellungsregister „Steuerung“ gesetzt.

HMI

Bei HMI-Steuerung steuert der LTM R-Controller seine Ausgänge auf der Basis von Anlauf- und Stoppbefehlen, die von einem am HMI-Port angeschlossenen HMI-Gerät ausgegeben werden.

Die folgenden Bedingungen gelten für den HMI-Steuerkanal:

- Alle HMI-Anlauf- und Stoppbefehle steuern die Ausgänge gemäß dem Betriebsmodus des Motors.
- Anlaufbefehle des Netzwerks und der Klemmenleiste werden ignoriert.

Bei Verwendung einer LTM CU wird der Parameter „Stopp - HMI - Sperren“ im Einstellungsregister „Steuerung“ gesetzt.

Netzwerk

Bei Steuerung über das Netzwerk sendet eine dezentrale SPS Befehle über den Netzwerkkommunikations-Port an den LTM R-Controller.

Die folgenden Bedingungen gelten für den Netzwerk-Steuerkanal:

- Alle Anlauf- und Stoppbefehle vom Netzwerk steuern die Ausgänge gemäß dem Betriebsmodus des Motors.
- Das HMI-Modul kann die Parameter des LTM R-Controllers lesen (aber nicht bearbeiten).

Steuerung - Transfermodus

Wählen Sie den Parameter „Steuerung – Transfermodus“ aus, um den Transfer ohne Anschlag beim Wechsel des Steuerkanals zu aktivieren. Löschen Sie diesen Parameter, um den Transfer mit Anschlag zu aktivieren. Die Konfigurationseinstellung für diesen Parameter bestimmt das Verhalten der Logikausgänge O.1 und O.2 in folgender Weise:

Einstellung für „Steuerung - Transfermodus“	Verhalten des LTM R-Controllers bei einer Änderung des Steuerkanals
Anschlg	Logikausgang O.1 und O.2 werden geöffnet (falls geschlossen) oder bleiben geöffnet (falls geöffnet), bis das nächste gültige Signal empfangen wird. Der Motor stoppt. Hinweis: Im vordefinierten Betriebsmodus „Überlast“ sind die Logikausgänge O.1 und O.2 anwenderdefiniert und daher möglicherweise nicht von einem Transfer ohne Anschlag betroffen.
Kn Anschlg	Die Logikausgänge O.1 und O.2 sind nicht betroffen und bleiben in ihrer ursprünglichen Position, bis das nächste gültige Signal empfangen wird. Der Motor stoppt nicht.

Wenn Sie den Motor im dezentralen Steuerungsmodus mit der SPS starten, wechselt der LTM R-Controller in den lokalen Steuerungsmodus (I.6=1 auf I.6=0) und der Status des Motors ist wie folgt vom Steuerungsübertragungsmodus abhängig:

Lautet die Konfiguration des LTM R-Controllers...	dann wechselt der Steuerungsmodus von „Dezentral“ auf „Lokal“ und der Motor...
3-Draht Kn Anschlg	läuft weiter
2-Draht Kn Anschlg	läuft weiter, wenn die Logikeingänge I.1 oder I.2 aktiviert sind
3-Draht Anschlg	stoppt
2-Draht Anschlg	

Wenn der LTM R-Controller vom lokalen in den dezentralen Steuerungsmodus wechselt (I.6=0 auf I.6=1), bleibt der Motorstatus unverändert im lokalen Steuerungsmodus, unabhängig, ob er läuft oder gestoppt ist. Der ausgewählte Steuerungstransfermodus hat keine Auswirkung auf den Motorstatus, da der LTM R-Controller nur den letzten von der SPS gesendeten Steuerungsbefehl (Logikausgänge O.1 oder O.2) berücksichtigt.

▲ VORSICHT

KEIN MOTORSTOPP UND GEFAHR DES UNBEABSICHTIGTEN BETRIEBS

Der LTM R-Controller kann nicht über die Klemmen gestoppt werden, wenn der Steuerkanal in „Steuerkanal Klemmenleiste“ geändert wird und Folgendes für den LTM R-Controller gilt:

- Er wird im Überlast-Betriebsmodus ausgeführt – und –
- Er ist auf „Kn Anschlag“ konfiguriert – und –
- Er wird in einem Netzwerk unter Verwendung des Netzwerk-Steuerkanals ausgeführt – und –
- Er befindet sich im Status „Betrieb“ – und –
- Er ist für die 3-Draht-Steuerung (Impuls) konfiguriert.

Siehe nachfolgende Anweisungen.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Jedes Mal, wenn der Steuerkanal zur Steuerung über die Klemmenleiste wechselt, kann der Betrieb des LTM R-Controllers nicht über die Klemmen gestoppt werden, da in diesem Fall dem STOPP-Befehl kein Klemmeneingang zugewiesen ist.

Falls dieses Verhalten nicht erwünscht ist, muss der Steuerkanal entweder auf „Netzwerk“ oder „HMI“ gesetzt werden, damit ein STOPP-Befehl gesendet wird. Führen Sie eine der folgenden Vorsichtsmaßnahmen durch, um diese Änderung zu implementieren:

- Der Inbetriebnahmetechniker sollte den LTM R-Controller für Transfer des Steuerkanals mit Anschlag oder für 2-Draht-Steuerung konfigurieren.
- Der Installateur sollte den LTM R-Controller mit einer Unterbrechervorrichtung für den Strom zur Schützspule ausstatten, z. B. mit einem Drucktaster, der in Reihe mit den Ausgängen des LTM R-Controllers verdrahtet ist.
- Der Steuerungstechniker sollte einen Klemmeneingang zuweisen, um den Laufbefehl über die Zuweisungen für „Anwenderspezifischer Konfigurationsmodus“ zu deaktivieren.

Fallback-Übergänge

Der LTM R-Controller wechselt in einen Fallback-Zustand, wenn die Kommunikation mit der Steuerquelle unterbrochen ist, und verlässt diesen Zustand nach Wiederherstellung der Kommunikation. Der Übergang in und aus dem Fallback-Zustand findet wie folgt statt:

Übergang	Übertragung der Steuerquelle
Beginn des Fallback-Zustands	Kein Anschlag, wenn das Bit „Steuerung Direkter Übergang“ aktiviert ist
Ende des Fallback-Zustands	Hängt von den Einstellungen für „Steuerung - Transfermodus“ („Anschlag“ oder „Kn Anschlag“) und für „Steuerung Direkter Übergang“ (ein oder aus) ab.

Informationen über die Konfiguration der Parameter für Kommunikations-Fallback finden Sie unter *Kommunikationsverlust*, Seite 67.

Bei Verwendung einer LTM CU werden die Parameter „Steuerung - Transfermodus“ und „Steuerung Direkter Übergang“ im Einstellungsregister „Steuerung“ gesetzt.

Betriebszustände

Einführung

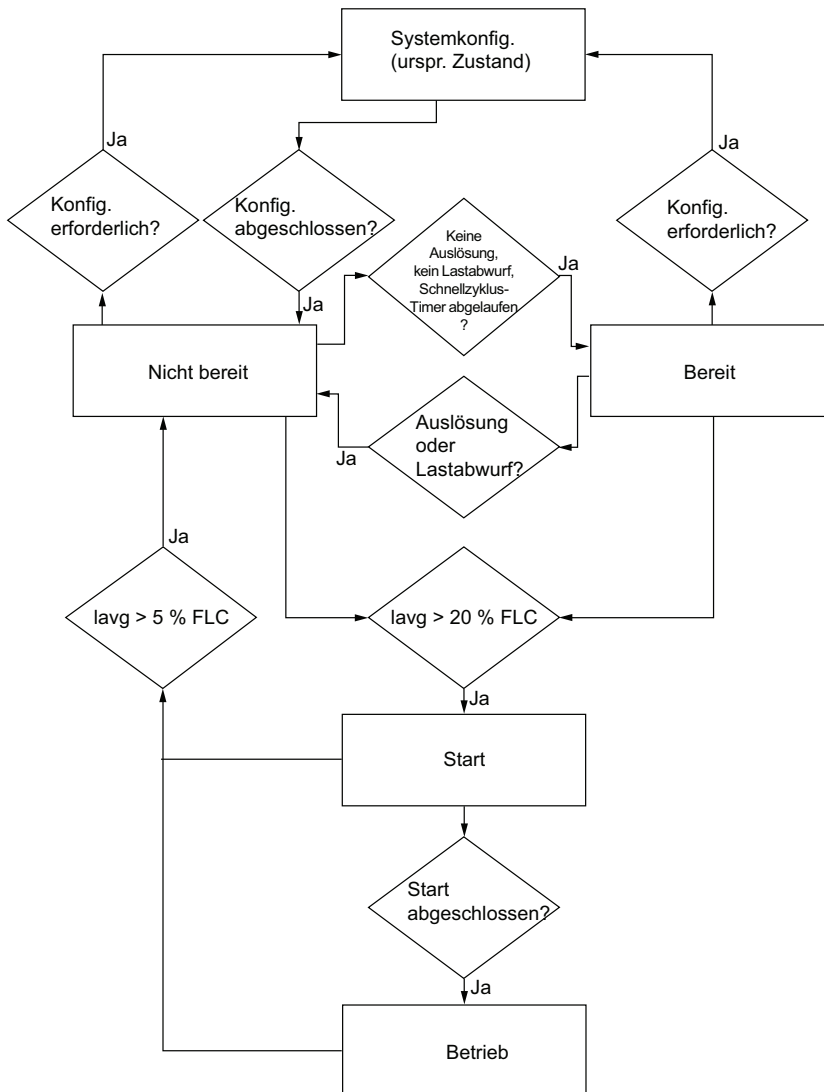
Der LTM R-Controller reagiert auf den Status des Motors und stellt entsprechend dem jeweiligen Betriebszustand Steuer-, Überwachungs- und Schutzfunktionen bereit. Ein Motor kann zahlreiche Betriebszustände annehmen. Einige dieser Zustände sind dauerhaft, andere dagegen nur vorübergehend.

Die Hauptbetriebszustände eines Motors sind:

Betriebszustand	Beschreibung
Bereit	<ul style="list-style-type: none"> • Der Motor ist gestoppt. • Der LTM R-Controller: <ul style="list-style-type: none"> ◦ erkennt keine Auslösung ◦ führt keinen Lastabwurf durch ◦ zählt keinen Schnellzyklus-Zähler herunter ◦ ist bereit zum Anlaufen
Nicht bereit	<ul style="list-style-type: none"> • Der Motor ist gestoppt. • Der LTM R-Controller: <ul style="list-style-type: none"> ◦ erkennt eine Auslösung ◦ führt einen Lastabwurf durch ◦ zählt einen Schnellzyklus-Zähler herunter
Anlauf	<ul style="list-style-type: none"> • Der Motor startet. • Der LTM R-Controller: <ul style="list-style-type: none"> ◦ erkennt, dass der Strom den Schwellwert für Pegelstrom erreicht hat. ◦ erkennt, dass der Strom den Schweranlauf-Auslöseschwellenwert nicht überschritten und dann erneut unterschritten hat. ◦ zählt den Schweranlauf-Auslösetimer weiter herunter.
Betrieb	<ul style="list-style-type: none"> • Der Motor läuft. • Der LTM R-Controller erkennt, dass der Strom den Schweranlauf-Auslöseschwellenwert überschritten und erneut unterschritten hat, bevor der LTM R-Controller den Schweranlauf-Auslösetimer vollständig heruntergezählt hat.

Übersicht der Betriebszustände

Die Betriebszustände der LTM R-Controller-Firmware, d. h. wenn der Motor aus dem Zustand „Aus“ in den Zustand „Betrieb“ wechselt, sind nachfolgend beschrieben. Der LTM R-Controller überprüft den Strom in jedem Betriebszustand. Der LTM R-Controller kann aus jedem Betriebszustand heraus in einen internen Auslösungszustand wechseln.



Schutzüberwachung gemäß Betriebszustand

Nachfolgend sind die Betriebszustände des Motors sowie die Auslösungs- und Alarmschutzfunktionen aufgeführt, die über den LTM R-Controller zur Verfügung stehen, während sich der Motor im jeweiligen Zustand befindet (mit X gekennzeichnet). Der Controller kann aus jedem Betriebszustand heraus in einen internen Auslösungszustand wechseln.

Schutzkategorie	Überwachte/r Auslösung/ Alarm	Betriebszustände				
		Sys-Konfig	Bereit	Nicht bereit	Anlauf	Betrieb
Diagnose	Prüfung Laufbefehl	–	X	–	–	–
	Prüfung Stoppbefehl	–	–	X	X	X
	Laufabfrage	–	–	–	X	X
	Stoppabfrage	–	–	–	X	X
Verkabelungs-/ Konfigurationsauslösungen	PTC-Verbindung	–	X	X	X	X
	CT-Umkehr	–	–	–	X	–
	Spannung Phasenverlust	–	X	X	–	–
	Phasenkonfiguration	–	–	–	X	–
Interne Auslösungen	Geringfügig	X	X	X	X	X
	Schwerwiegend	X	X	X	X	X
Motor Temperaturfühler	PTC binär	–	X	X	X	X
	PT100	–	X	X	X	X
	PTC analog	–	X	X	X	X
	NTC analog	–	X	X	X	X
Thermische Überlast	Eindeutig	–	–	–	–	X
	Invers therm.	–	X	X	X	X
Strom	Schweranlauf	–	–	–	X	–
	Blockierung	–	–	–	–	X
	Strom - Phasenunsymmetrie	–	–	–	X	X
	Strom - Phasenverlust	–	–	–	X	X
	Überstrom	–	–	–	–	X
	Unterstrom	–	–	–	–	X
	Erdschlussstrom-Auslösung (intern)	–	–	–	X	X
	Erdschlussstrom-Auslösung (extern)	–	–	–	X	X
Spannung	Überspannung - Niveau	–	X	X	–	X
	Unterspannung – Niveau	–	X	X	–	X
	Spannung - Phasenunsymmetrie	–	–	–	X	X
Leistung/Leistungsfaktor	Überleistungsfaktor - Niveau	–	–	–	–	X
	Unterleistungsfaktor - Niveau	–	–	–	–	X
	Überleistung - Niveau	–	–	–	–	X
	Unterleistung - Niveau	–	–	–	–	X
X Überwacht – Nicht überwacht						

Startzyklus

Beschreibung

Der Startzyklus ist der Zeitraum, der dem Motor bis zum Erreichen seines normalen Vollaststromniveaus (FLC) eingeräumt wird. Der LTM R-Controller misst den Startzyklus in Sekunden, beginnend mit dem Zeitpunkt, an dem er

Pegelstrom erkennt. Dieser Wert ist als maximaler Phasenstrom definiert, der 20 % des Volllaststroms (FLC) entspricht.

Während des Startzyklus vergleicht der LTM R-Controller folgende Werte:

- Gemessener Strom mit dem konfigurierbaren Parameter „Schweranlauf – Auslöseschwellenwert“ und
- Verstrichene Startzykluszeit mit dem konfigurierbaren Parameter „Schweranlauf – Auslöse-Timeout“.

Es gibt drei Szenarios für den Startzyklus, die jeweils darauf basieren, wie oft (kein, ein oder zwei Mal) der maximale Phasenstrom den Schweranlauf-Auslöseschwellenwert über-/unterschreitet. Eine Beschreibung der einzelnen Szenarios ist in den nachfolgenden Abschnitten enthalten.

Weitere Informationen zu der Statistik, die der LTM R-Controller zur Beschreibung der Motorstarts pflegt, finden Sie unter *Motor - Anlaufzähler*, Seite 74. Weitere Informationen zur Schweranlauf-Schutzfunktion finden Sie unter *Schweranlauf*, Seite 105.

Betriebszustände im Startzyklus

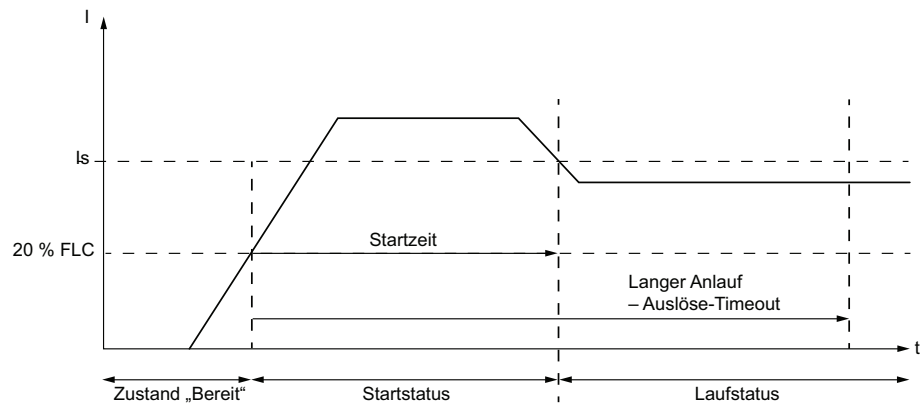
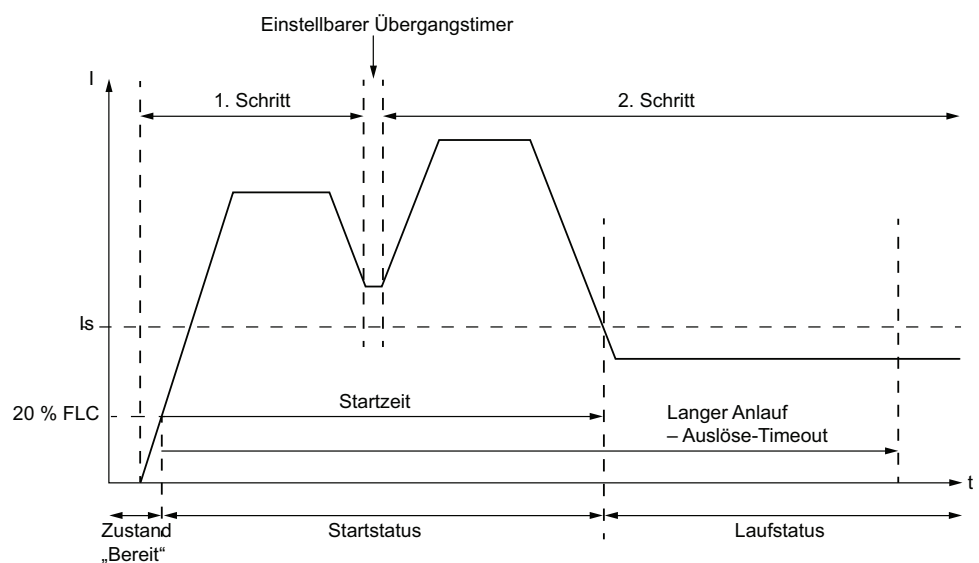
Während des Startzyklus durchläuft der LTM R-Controller die folgenden Motorbetriebszustände:

Schritt	Ereignis	Betriebszustand
1	Der LTM R-Controller empfängt ein Eingangssignal für den Anlaufbefehl.	Bereit
2	Der LTM R-Controller bestätigt, dass alle Vorbedingungen für den Anlauf vorliegen (z. B. keine Auslösungen, kein Lastabwurf und kein Schnellzyklustimer).	Bereit
3	Der LTM R-Controller schließt die entsprechenden Ausgangskontakte, die als Klemmen 13-14 oder 23-24 bezeichnet sind. Dadurch wird der Steuerschaltkreis der Motoranlaufschütze geschlossen.	Bereit
4	Der LTM R-Controller erkennt, dass der maximale Phasenstrom den Schwellwert für Pegelstrom überschreitet.	Anlauf
5	Der LTM R-Controller erkennt, dass der Strom den Schweranlauf-Auslöseschwellenwert überschreitet und dann darunter sinkt, bevor der Timer für „Schweranlauf – Auslösetimeout“ abgelaufen ist.	Betrieb

2 Überschreitungen des Schwellwerts

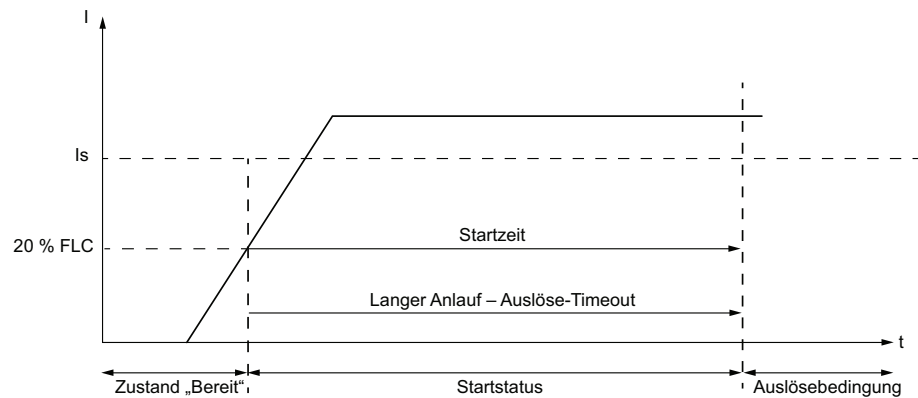
In diesem Anlaufszenario wurde der Startzyklus erfolgreich durchlaufen:

- Der Strom steigt über den Auslöseschwellenwert und sinkt dann darunter ab.
- Der LTM R-Controller meldet die tatsächliche Startzykluszeit, d. h. die Zeit, die zwischen dem Erfassen des Pegelstroms und dem Absinken des maximalen Phasenstroms unter den Auslöseschwellenwert liegt.

Startzyklus mit 2 Schwellwertüberschreitungen, Einzelschritt:**Is Schweranlauf-Auslöseschwellenwert****Startzyklus mit 2 Schwellwertüberschreitungen, 2 Schritte:****1 Überschreitungen des Schwellwerts**

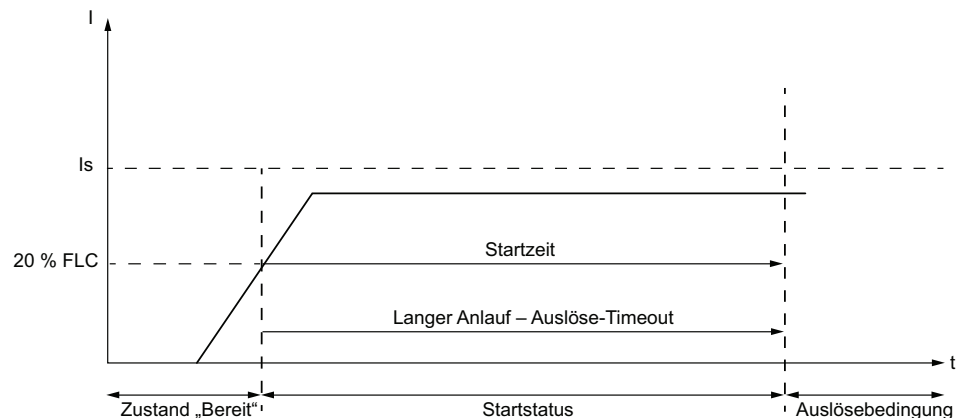
In diesem AnlaufszENARIO ist der Startzyklus nicht erfolgt:

- Der Strom steigt über den Schweranlauf-Auslöseschwellenwert, sinkt aber nicht wieder darunter ab.
- Wenn die Schweranlauf-Schutzfunktion aktiviert ist, signalisiert der LTM R-Controller eine Auslösung, sobald der Wert für „Schweranlauf – Auslösetimeout“ erreicht ist.
- Falls der Schweranlaufschutz deaktiviert ist, signalisiert der LTM R-Controller keine Auslösung, und der Betriebszyklus beginnt nach Ablauf des Schweranlauf-Auslösetimeouts.
- Die Dauer der anderen Motorschutzfunktionen beginnt nach dem Schweranlauf-Auslösetimeout.
- Der LTM R-Controller meldet als Startzykluszeit 9999, d. h. der Strom hat den Auslöseschwellenwert überschritten und ist über diesem Wert geblieben.
- Der LTM R-Controller meldet den während des Startzyklus erkannten Maximalstrom.

Startzyklus mit 1 Überschreitung des Schwellwerts:**0 Überschreitungen des Schwellwerts**

In diesem Anlaufzenario ist der Startzyklus nicht erfolgt:

- Der Strom hat den Auslöseschwellenwert nie überstiegen.
- Wenn die Schweranlauf-Schutzfunktion aktiviert ist, signalisiert der LTM R-Controller eine Auslösung, sobald der Wert für „Schweranlauf – Auslösetimeout“ erreicht ist.
- Falls der Schweranlaufschutz deaktiviert ist, signalisiert der LTM R-Controller keine Auslösung, und der Betriebszyklus beginnt nach Ablauf des Schweranlauf-Auslösetimeouts.
- Die Dauer der anderen Motorschutzfunktionen beginnt nach dem Schweranlauf-Auslösetimeout.
- Der LTM R-Controller meldet sowohl die Startzykluszeit und den während des Startzyklus erfassten Strom mit 0000, d. h. der Strom hat den Auslöseschwellenwert nie erreicht.

Startzyklus mit 0 Überschreitung des Schwellwerts:

Is Schweranlauf-Auslöseschwellenwert

Betriebsmodi**Überblick**

Der LTM R-Controller kann für einen von zehn vordefinierten Betriebsmodi konfiguriert werden. Mit der Auswahl von anwenderspezifischen Betriebsmodi können Sie einen von 10 vordefinierten Betriebsmodi wählen und ihn Ihrer jeweiligen Anwendung entsprechend anpassen.

Die Auswahl eines vordefinierten Betriebsmodus bestimmt das Verhalten aller Ein- und Ausgänge des LTM R-Controllers.

Jede Auswahl eines vordefinierten Betriebsmodus beinhaltet auch die Auswahl einer Steuerungsverkabelung:

- 2-Draht (gehalten) oder
- 3-Draht (Impuls)

Steuerungsprinzipien

Überblick

Der LTM R-Controller führt Steuerungs- und Überwachungsfunktionen für einphasige und dreiphasige Elektromotoren aus.

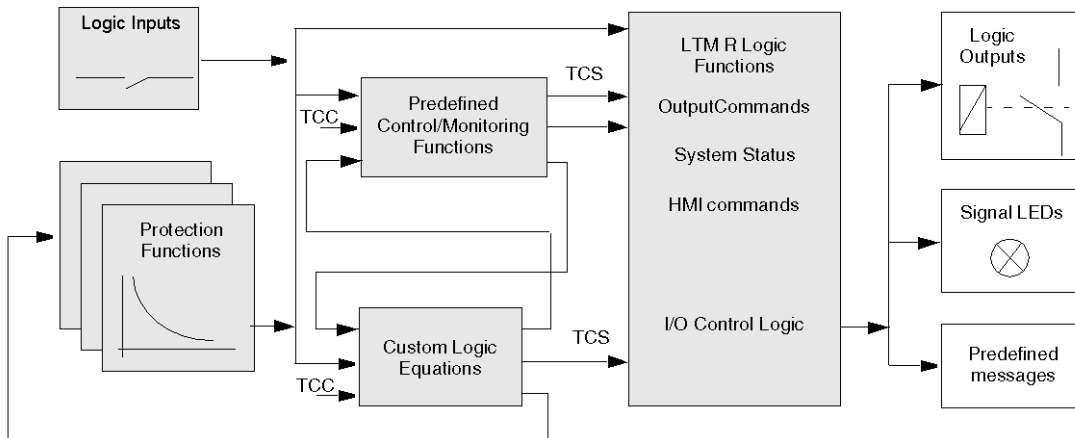
- Diese Funktionen sind vordefiniert und auf die am häufigsten verwendeten Applikationen zugeschnitten. Sie sind sofort einsatzbereit und werden nach Inbetriebnahme des LTM R-Controllers durch einfaches Einstellen von Parametern implementiert.
- Die vordefinierten Steuerungs- und Überwachungsfunktionen können mithilfe des Logik-Editors in TeSys T DTM an spezielle Anforderungen angepasst werden, um:
 - die Verwendung der Ergebnisse von Schutzfunktionen anwenderspezifisch anzupassen
 - die Wirkungsweise von Steuerungs- und Schutzfunktionen zu ändern
 - die vordefinierte E/A-Logik des LTM R-Controllers zu ändern

Funktionsprinzip

Die Verarbeitung von Steuerungs- und Schutzfunktionen umfasst drei Teile:

- Erfassung von Eingangsdaten:
 - Ausgabe der Verarbeitung von Schutzfunktionen
 - externe Logikdaten von Logikeingängen
 - von der Steuerquelle erhaltene Telekommunikationsbefehle (TC)
- Logikverarbeitung durch die Steuerungs- oder Überwachungsfunktion
- Verwendung der Verarbeitungsergebnisse:
 - Aktivierung von Logikausgängen
 - Anzeige vordefinierter Meldungen
 - Aktivierung von LEDs
 - über eine Kommunikationsverbindung gesendete Telekommunikationssignale (TS).

Die Wirkungsweise der Steuerung- und Schutzfunktionen ist nachfolgend dargestellt:



Logikeingänge und -ausgänge

Der LTM R-Controller stellt sechs Logikeingänge und vier Logikausgänge bereit. Bei Anschluss eines LTM E-Erweiterungsmoduls sind vier zusätzliche Logikeingänge verfügbar.

Bei Wahl eines vordefinierten Betriebsmodus werden die Logikeingänge automatisch Funktionen zugeordnet, und die Beziehung zwischen Logikeingängen und -ausgängen wird festgelegt. Diese Zuordnungen können mithilfe des Logik-Editors geändert werden.

Vordefinierte Betriebsmodi

Überblick

Der LTM R-Controller kann für einen von zehn vordefinierten Betriebsmodi konfiguriert werden. Jeder Betriebsmodus ist auf die Anforderungen einer typischen Applikationskonfiguration ausgelegt.

Durch die Auswahl eines Betriebsmodus legen Sie Folgendes fest:

- den Typ des Betriebsmodus, der das Verhältnis zwischen Logikeingängen und -ausgängen bestimmt, und
- den Typ des Steuerkreises, der auf Basis der Steuerungsverkabelung das Verhalten der Logikeingänge festlegt.

Typen von Betriebsmodi

Es gibt 10 verschiedene Betriebsmodi:

Betriebsmodus	Optimaler Anwendungsbereich
Überlast, Seite 159	<p>Alle Motorabgangsapplikationen, bei denen der Anwender die Zuweisung folgender Ein- und Ausgänge festlegt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Logikeingänge I.1, I.2, I.3 und I.4 • Logikausgänge O.1 und O.2 • Aux1, Aux2 und Stoppbefehle der HMI-Tastatur <p>Die E/A können mithilfe eines Steuerprogramms, das dezentral vom primären Netzwerk-Controller über ein HMI-Gerät verwaltet wird, oder mithilfe einer anwenderspezifischen Logik definiert werden.</p>
Unabhängig, Seite 161	<p>Applikationen zum direkten Einschalten (direkt netzbetrieben) von Motoren mit einer Drehrichtung unter voller Spannung.</p>

Betriebsmodus	Optimaler Anwendungsbereich
Reverser, Seite 163	Applikationen zum direkten Einschalten (direkt netzbetrieben) von Motoren mit zwei Drehrichtungen unter voller Spannung.
2-Schritt, Seite 167	Motorstart-Applikationen mit reduzierter Spannung, darunter: <ul style="list-style-type: none"> • Stern-Dreieck • Primärwiderstand mit offenem Übergang • Autotransformator mit offenem Übergang
2 Drehzahlen, Seite 172	Motorapplikationen mit 2 Drehzahlen für folgende Motortypen: <ul style="list-style-type: none"> • Dahlander (Folgepol) • Polwechsler

Verhalten der Logikeingänge

Mit der Auswahl eines Betriebsmodus wird auch festgelegt, ob die Logikeingänge für eine 2-Draht-Steuerung (gehalten) oder eine 3-Draht-Steuerung (Impuls) verdrahtet werden. Die Auswahl bestimmt die gültigen Start- und Stoppbefehle aus den verschiedenen Steuerquellen und legt das Verhalten des Eingangsbefehls nach einem Ausfall und anschließender Wiederherstellung der Stromversorgung fest:

Typ des Steuerkreises	Verhalten der Logikeingänge I.1 und I.2
2-Draht (gehalten)	Wenn der LTM R-Controller die steigende Flanke an dem für den Motorstart vorgesehenen Eingang feststellt, gibt er einen Laufbefehl aus. Der Laufbefehl bleibt nur solange aktiv, wie auch der Eingang aktiv ist. Das Signal wird nicht gesperrt.
3-Draht (Impuls)	Der LTM R-Controller: <ul style="list-style-type: none"> • sperrt nach dem Erkennen der steigenden Flanke an dem für den Motorstart vorgesehenen Eingang den Laufbefehl • deaktiviert nach einem Stoppbefehl den Laufbefehl, um das Ausgangsrelais zu deaktivieren, das mit der Spule des zum Ein- und Ausschalten des Motors verwendeten Schaltschützes in Reihe geschaltet ist • muss nach einem Stopp eine steigende Flanke am Eingang feststellen, um den Laufbefehl zu sperren

Die Zuweisung der Steuerlogik für die Logikeingänge I.1, I.2, I.3 und I.4 wird im Abschnitt des jeweiligen vordefinierten Betriebsmodus beschrieben.

HINWEIS: Im Netzwerk-Steuerkanal verhalten sich Netzwerkbefehle wie 2-Draht-Steuerbefehle, und zwar unabhängig vom Typ des Steuerkreises des gewählten Betriebsmodus. Weitere Informationen zu Steuerkanälen finden Sie unter [Steuerkanäle, Seite 144](#).

In jedem vordefinierten Betriebsmodus verhalten sich die Logikeingänge I.3, I.4, I.5 und I.6 folgendermaßen:

Logikeingang	Verhalten
I.3	<ul style="list-style-type: none"> • Wenn dieser Eingang als externer „System bereit“-Eingang konfiguriert wird (Analogeingang 3 - Extern Bereit - Freigabe = 1), gibt dieser Eingang Rückmeldung über den Systemstatus (Bereit oder nicht): <ul style="list-style-type: none"> ◦ Wenn I.3 = 0, dann ist das externe System nicht bereit. Das Bit für „System bereit“ (455.0) ist auf 0 gesetzt. ◦ Wenn I.3 = 1, dann ist das externe System bereit. Das Bit für „System bereit“ (455.0) kann je nach anderen Bedingungen im System auf 1 gesetzt werden. • Wenn dieser Eingang nicht als externer „System bereit“-Eingang konfiguriert wird (Analogeingang 3 - Extern Bereit - Freigabe = 0), dann ist dieser Eingang anwenderdefiniert und setzt nur ein Bit in einem Register.
I.4	<ul style="list-style-type: none"> • Bei 3-Draht-Steuerung (Impuls): Stoppbefehl. Beachten Sie, dass dieser Stoppbefehl in der Klemmenleistensteuerung deaktiviert werden kann, indem der Parameter „Stopp – Klemmenleiste sperren“ im Einstellungsregister „Steuerung“ deaktiviert wird. • Bei 2-Draht-Steuerung (gehalten): Anwenderdefinierter Eingang, der zum Senden von Informationen an eine SPS-Adresse über das Netzwerk konfiguriert werden kann. <p>Hinweis: Im Betriebsmodus „Überlast“ ist der Logikeingang I.4 nicht belegt und kann anwenderdefiniert eingestellt werden.</p>

Logikeingang	Verhalten
I.5	Ein Befehl zur Auslösrücksetzung wird erkannt, wenn dieser Eingang die steigende Flanke eines Signals empfängt. Hinweis: Dieser Eingang muss zunächst inaktiv werden und dann die steigende Flanke eines nachfolgenden Signals empfangen, damit ein weiteres Rücksetzen erfolgen kann.
I.6	Lokale/dezentrale Steuerung der Ausgänge des LTM R-Controllers: <ul style="list-style-type: none"> • Aktiv: Dezentrale Steuerung (kann einem beliebigen Steuerkanal zugeordnet werden). • Inaktiv: Lokale Steuerung über die Klemmenleiste oder den HMI-Port. Dies wird durch den Parameter „Steuerung lokale Kanaleinstellung“ bestimmt.

⚠️ WARNUNG

VERLUST DES MOTORSCHUTZES BEI HMI-STEUERUNG

Wenn der Klemmenleisten-Stopp deaktiviert ist, muss der Auslösausgang (NC-Klemmen 95–96) in Reihe mit der Schützspule verdrahtet werden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Verhalten der Logikausgänge

Das Verhalten der Logikausgänge O.1 und O.2 wird durch den ausgewählten Betriebsmodus bestimmt. In den folgenden Abschnitten werden die zehn Typen der vordefinierten Betriebsmodi und das jeweilige Verhalten der Logikausgänge O.1 und O.2 beschrieben.

Wenn es zu einem Kommunikationsverlust zwischen dem LTM R-Controller und dem Netzwerk bzw. dem HMI kommt, dann geht der LTM R-Controller in einen Fallback-Zustand über. Bei Empfang eines Stoppbefehls im Fallback-Zustand verhalten sich die Logikausgänge O.1 und O.2 wie folgt:

Typ des Steuerkreises	Reaktion der Logikausgänge O.1 und O.2 auf einen Stoppbefehl
2-Draht (gehalten)	Ein Stoppbefehl übersteuert den Fallback-Zustand und schaltet die Logikausgänge O.1 und O.2 aus, solange der Stoppbefehl aktiv ist. Wenn der Stoppbefehl nicht mehr aktiv ist, kehren die Logikausgänge O.1 und O.2 in ihren programmierten Fallback-Zustand zurück.
3-Draht (Impuls)	Ein Stoppbefehl übersteuert den Fallback-Zustand und schaltet die Logikausgänge O.1 und O.2 aus. Die Ausgänge bleiben nach der Deaktivierung des Stoppbefehls ausgeschaltet und kehren nicht in den programmierten Fallback-Zustand zurück.

Weitere Informationen über die Konfiguration der Fallback-Parameter finden Sie im Abschnitt **Fallback-Bedingung**, Seite 67 des Kapitels „Kommunikationsverlust“.

Die folgenden Logikausgänge verhalten sich in allen Betriebsmodi wie nachfolgend beschrieben:

Logikausgang	Verhalten
O.3	Aktivierung durch einen beliebigen aktivierten Schutzalarm: <ul style="list-style-type: none"> • NO-Klemmen 33-34
O.4	Aktivierung durch eine beliebige aktivierte Schutzauslösung: <ul style="list-style-type: none"> • NC-Klemmen 95-96 • NO-Klemmen 97-98 Hinweis: Bei zu niedriger oder ausgeschalteter Steuerspannung: <ul style="list-style-type: none"> • NC 95-96 öffnen • NO 97-98 schließen

Steuerungsverdrahtung und Auslösenmanagement

Überblick

Wenn der vordefinierte Betriebsmodus „Überlast“ ausgewählt wird, steuert der LTM R-Controller die Logikausgänge O.1, O.2 und O.3 nicht.

Bei allen anderen vordefinierten Betriebsmodi – „Unabhängig“, „Reverser“, „2-Schritt“ und „2 Drehzahlen“ – ist die vordefinierte Steuerlogik im LTM R-Controller darauf ausgelegt, die Zielvorgaben vieler häufig vorkommender Motorstartanwendungen zu erfüllen. Dazu zählt die Steuerung des Ansprechverhaltens des Motors auf:

- Start- und Stoppaktionen und
- Auslöse- und Rücksetzaktionen

Da der LTM R-Controller in Sonderanwendungen wie Feuerlöschpumpen eingesetzt werden kann, bei denen der Motor trotz eines erkannten externen Auslösezustandes laufen können muss, ist die vordefinierte Steuerlogik so konzipiert, dass die Steuerschaltung und nicht die vordefinierte Steuerlogik bestimmt, auf welche Weise der LTM R-Controller den Stromfluss zur Schaltschützspule unterbricht.

Steuerlogikaktionen bei Starts und Stopps

Die vordefinierte Steuerlogik spricht auf Start- und Stoppbefehle wie folgt an:

- Bei allen Anschlussschemata für 3-Draht-Steuerung (Impuls) muss der LTM R-Controller, wenn Eingang 4 als ein Stoppbefehl konfiguriert ist, einen Eingangsstrom am Logikeingang I.4 erkennen, um auf einen Startbefehl anzusprechen.
- Wenn Logikeingang I.4 aktiv ist und eine Startaktion des Benutzers Strom am Logikeingang I.1 oder I.2 anlegt, erkennt der LTM R-Controller die ansteigende Flanke des Stroms und setzt einen internen Sperrbefehl (Firmware), der den entsprechenden Relaisausgang schließt und solange geschlossen hält, bis der Sperrbefehl deaktiviert wird.
- Eine Stoppaktion, die den Strom an Logikeingang I.4 unterbricht, führt dazu, dass der LTM R-Controller den Sperrbefehl deaktiviert. Ein Deaktivieren der Firmware-Sperre führt dazu, dass der Ausgang geöffnet wird und bis zur nächsten gültigen Startbedingung geöffnet bleibt.
- Bei allen Anschlussschemata für 2-Draht-Steuerung (gehalten) erkennt der LTM R-Controller an den Logikeingängen I.1 oder I.2 anliegende Ströme als Startbefehle, wogegen Stromlosigkeit den Startbefehl deaktiviert.

Steuerlogikaktionen bei Auslösungen und Resets

Die vordefinierte Steuerlogik handhabt Auslösungen und Reset-Befehle wie folgt:

- Logikausgang O.4 wird als Reaktion auf eine Auslösebedingung geöffnet.
- Logikausgang O.4 wird auf einen Reset-Befehl hin geschlossen.

Auslösenmanagement durch kombinierte Steuerlogik und Steuerungsverdrahtung

Die in den Anschlussschemata in diesem Kapitel und im Anhang gezeigten Steuerschaltungen lassen erkennen, wie durch die Kombination von Steuerlogik des LTM R-Controllers und Steuerschaltung ein Motor als Reaktion auf eine Auslösung gestoppt wird:

- Bei 3-Draht-Steuerschaltungen (Impuls) verbindet die Steuerstrategie den Zustand des Logikausgangs O.4 mit dem Zustand des Stroms an Logikeingang I.4:
 - Die Steuerlogik öffnet den Logikausgang O.4 als Reaktion auf eine Auslösung.
 - Das Öffnen von Logikausgang O.4 unterbricht den Strom an Logikeingang I.4, wodurch der Sperrbefehl der Steuerlogik an Logikausgang O.1 deaktiviert wird.
 - Logikausgang O.1 öffnet sich – aufgrund der oben beschriebenen Steuerlogik – und stoppt den Stromfluss zur Schützspule.

Für einen Motor-Neustart müssen die Auslösung zurückgesetzt und ein neuer Startbefehl ausgegeben werden.

- Bei 2-Draht-Steuerschaltungen (gehalten) verbindet die Steuerstrategie den Zustand von Logikausgang O.4 direkt mit den Logikeingängen I.1 oder I.2.
 - Die Steuerlogik öffnet den Logikausgang O.4 als Reaktion auf eine Auslösung.
 - Das Öffnen von Logikausgang O.4 unterbricht den Strom zu den Logikeingängen I.1 oder I.2
 - Die Steuerlogik deaktiviert die Startbefehle durch Öffnen der Logikausgänge O.1 oder O.2.

Für einen Motor-Neustart muss die Auslösung zurückgesetzt werden. Der Zustand der Start/Stopp-Operatoren bestimmt den Zustand der Logikeingänge I.1 oder I.2.

Die zum Betrieb eines Motors während einer Motorschutz-Auslösung erforderlichen Steuerschaltungen sind in den nachfolgenden Anschlussschemata nicht abgebildet. Allerdings lautet die Steuerstrategie, den Zustand von Logikausgang O.4 nicht mit dem Zustand der Eingangsbefehle zu verknüpfen. So können Auslösungen angekündigt werden, während die Steuerlogik weiter Start- und Stoppbefehle abarbeitet.

Überlast-Betriebsmodus

Beschreibung

Verwenden Sie den Überlast-Betriebsmodus, wenn die Motorlast überwacht werden muss und die Motorlaststeuerung (Start/Stopp) von einem anderen Gerät als dem LTM R-Controller durchgeführt wird.

Funktionsmerkmale

Der Überlast-Betriebsmodus beinhaltet folgende Funktionen:

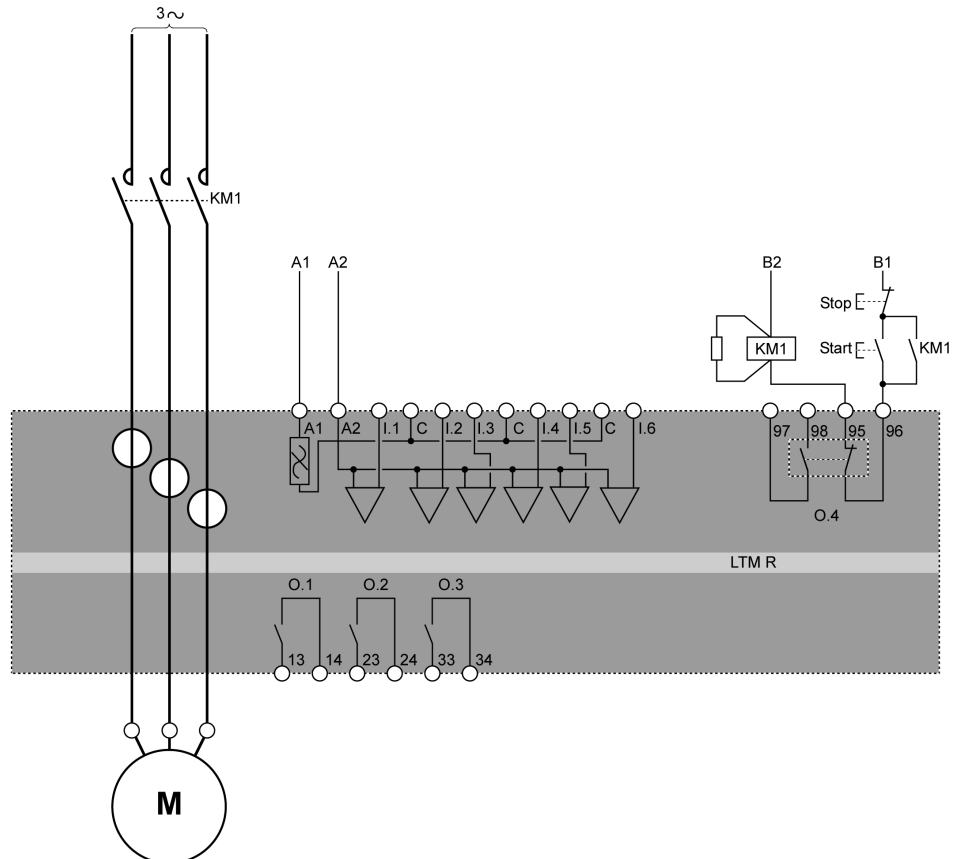
- Der Überlast-Betriebsmodus des LTM R-Controllers verwaltet nicht die Logikausgänge O.1, O.2 und O.3. Die Befehle für die Logikausgänge O.1 und O.2 sind im Steuerkanal „Netzwerk“ verfügbar.
- Logikausgang O.4 wird als Reaktion auf einen erkannten Diagnosefehler geöffnet.

HINWEIS: Im Überlast-Betriebsmodus wird der erkannte Diagnosefehler standardmäßig deaktiviert. Dieser kann bei Bedarf vom Benutzer aktiviert werden.
- Der LTM R-Controller setzt ein Bit in einem Statuswort, wenn er ein aktives Signal entdeckt:
 - Logikeingang I.1, I.2, I.3 oder I.4 oder
 - Über die Tasten „Aux 1“, „Aux 2“ oder „Stop“ des HMI-Tastenfelds.

HINWEIS: Wenn ein Bit im Eingangsstatuswort gesetzt ist, kann es von einer SPS gelesen werden, die dann ein Bit in das Befehlsword des LTM R-Controllers schreibt. Wenn der LTM R-Controller ein Bit in seinem Befehlsword entdeckt, kann er den entsprechenden Ausgang (oder die entsprechenden Ausgänge) aktivieren.

Überlast-Anschlusschema

Das nachstehende Anschlusschema zeigt ein vereinfachtes Beispiel für den LTM R-Controller in einer 3-Draht (Impuls) Überlast-Anwendung mit Steuerung über die Klemmenleiste.



Weitere IEC-Anschlusschemata für den Überlast-Betriebsmodus finden Sie in den relevanten Diagrammen.

NEMA-Anschlusschemata für den Überlast-Betriebsmodus finden Sie in den relevanten Diagrammen.

E/A-Belegung

Im Überlast-Betriebsmodus sind die folgenden Logikeingänge verfügbar:

Logikeingänge	Zuordnung
I.1	Nicht belegt
I.2	Nicht belegt
I.3	Nicht belegt
I.4	Nicht belegt
I.5	Reset
I.6	Lokal (0) oder Dezentral (1)

Im Überlast-Betriebsmodus sind die folgenden Logikausgänge verfügbar:

Logikausgänge	Zuordnung
O.1 (13 und 14)	Reagiert auf Befehle zur Netzwerksteuerung
O.2 (23 und 24)	Reagiert auf Befehle zur Netzwerksteuerung
O.3 (33 und 34)	Alarmsignal
O.4 (95, 96, 97 und 98)	Auslösesignal

Im Überlast-Betriebsmodus werden die folgenden HMI-Tasten verwendet:

HMI-Tasten	Zuordnung
Aux 1	Nicht belegt
Aux 2	Nicht belegt
Anhalten	Nicht belegt

Parameter

Für den Überlast-Betriebsmodus ist keine Einstellung der zugehörigen Parameter erforderlich.

Betriebsmodus „Unabhängig“

Beschreibung

Verwenden Sie den Betriebsmodus „Unabhängig“ in Einzelapplikationen zum direkten Einschalten (direkt netzbetrieben) von Motoren mit einer Drehrichtung unter voller Spannung.

Funktionsmerkmale

Diese Funktion umfasst folgende Merkmale:

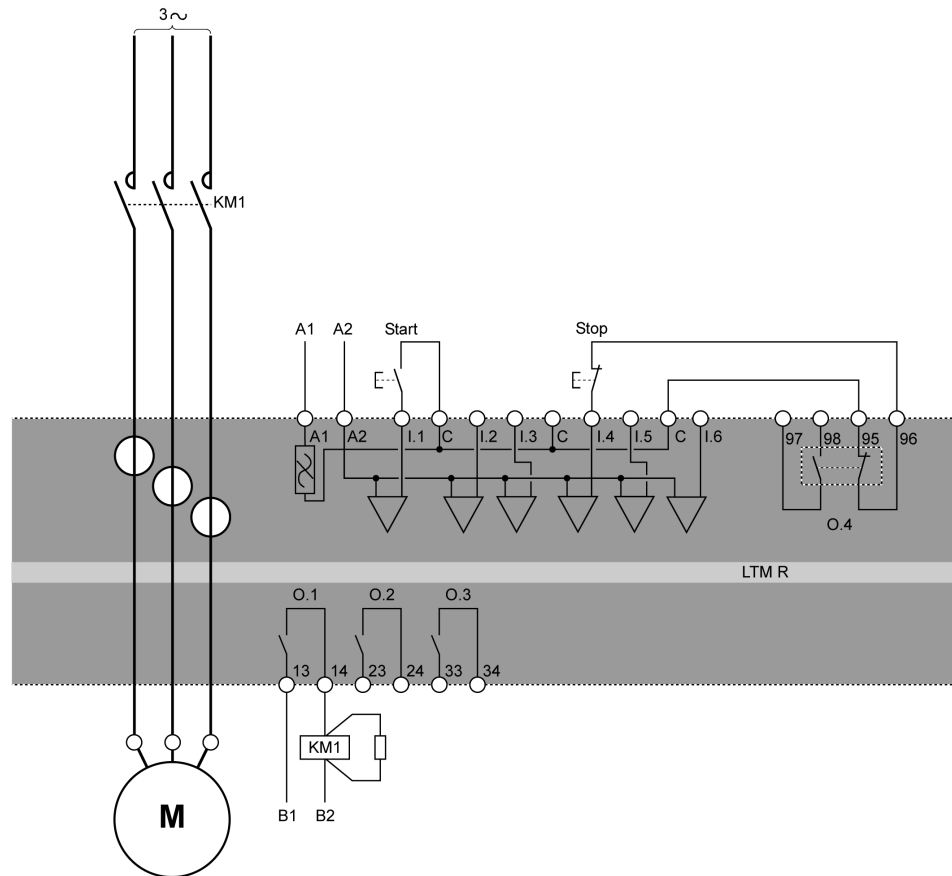
- Zugänglich in 3 Steuerkanälen: Klemmenleiste, HMI und Netzwerk.
- Der LTM R-Controller steuert nicht die Beziehung zwischen Logikausgang O.1 und O.2.
- Im Klemmenleisten-Steuerkanal steuert Logikeingang I.1 Logikausgang O.1, und Logikeingang I.2 steuert Logikausgang O.2.
- Im Netzwerk- oder HMI-Steuerkanal steuert der Parameter „Motor – Rechtslaufbefehl“ den Logikausgang O.1, und der Befehlsparameter „Logikausgang 23“ steuert den Logikausgang O.2.
- Logikeingang I.3 wird im Steuerkreis zwar nicht verwendet, kann aber so konfiguriert werden, dass er ein Bit im Speicher setzt.
- Die Logikausgänge O.1 und O.2 werden deaktiviert, wenn die Steuerspannung zu stark abfällt. Daraufhin stoppt der Motor.
- Die Logikausgänge O.1 und O.4 werden als Reaktion auf einen erkannten Diagnosefehler deaktiviert. Daraufhin stoppt der Motor.

HINWEIS: Siehe [Steuerungsverdrahtung und Auslösungsmanagement](#), Seite 158, um weitere Informationen über das Zusammenspiel folgender Komponenten zu erhalten:

- Vordefinierte Steuerlogik des LTM R-Controllers und
- Steuerungsverkabelung. Ein Beispiel hierfür ist in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.

Anschlussschema für unabhängigen Betrieb

Das nachstehende Anschlussschema zeigt ein vereinfachtes Beispiel für den LTM R-Controller in einer unabhängigen 3-Draht (Impuls)-Anwendung mit Steuerung über die Klemmenleiste.



Weitere IEC-Anschlussschemata für den Betriebsmodus „Unabhängig“ finden Sie in den relevanten Diagrammen.

NEMA-Anschlussschemata für den Betriebsmodus „Unabhängig“ finden Sie in den relevanten Diagrammen.

E/A-Belegung

Im Betriebsmodus „Unabhängig“ sind die folgenden Logikeingänge verfügbar:

Logikeingänge	2-Draht-Belegung (gehalten)	3-Draht-Belegung (Impuls)
I.1	Motor starten/stoppen	Motor starten
I.2	O.2 öffnen/schließen	O.2 schließen
I.3	Nicht belegt	Nicht belegt
I.4	Nicht belegt	Motor stoppen und O.1 sowie O.2 öffnen
I.5	Reset	Reset
I.6	Lokal (0) oder Dezentral (1)	Lokal (0) oder Dezentral (1)

Im Betriebsmodus „Unabhängig“ sind die folgenden Logikausgänge verfügbar:

Logikausgänge	Zuordnung
O.1 (13 und 14)	Steuerung Schaltschütz KM1
O.2 (23 und 24)	Von I.2 gesteuert

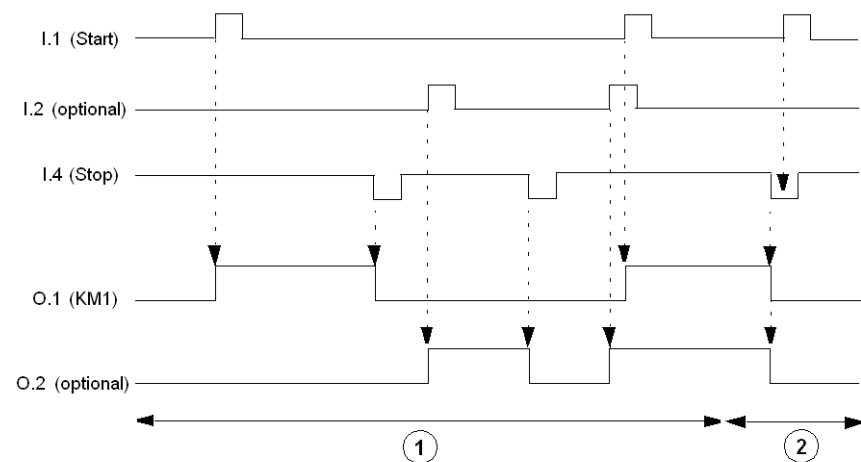
Logikausgänge	Zuordnung
O.3 (33 und 34)	Alarmsignal
O.4 (95, 96, 97 und 98)	Auslösesignal

Im Betriebsmodus „Unabhängig“ werden die folgenden HMI-Tasten verwendet:

HMI-Tasten	2-Draht-Belegung (gehalten)	3-Draht-Belegung (Impuls)
Aux 1	Motorsteuerung	Motor starten
Aux 2	Steuerung von O.2	O.2 schließen
Anhalten	Motor stoppen und O.2 während der Betätigung öffnen	Motor stoppen und O.2 öffnen

Zeitliche Abfolge

Das folgende Diagramm zeigt ein Beispiel für die zeitliche Abfolge des Betriebsmodus „Unabhängig“. Hier sind die Ein- und Ausgänge für eine 3-Draht-Konfiguration (Impuls) dargestellt:



1 Normalbetrieb

2 Startbefehl wird ignoriert: Stoppbefehl ist aktiv

Parameter

Für den Betriebsmodus „Unabhängig“ ist eine Einstellung der zugehörigen Parameter nicht erforderlich.

Betriebsmodus „Reverser“

Beschreibung

Verwenden Sie den Betriebsmodus „Reverser“ in Applikationen zum direkten Einschalten (direkt netzbetrieben) von Motoren mit zwei Drehrichtungen unter voller Spannung.

Funktionsmerkmale

Diese Funktion umfasst folgende Merkmale:

- Zugänglich in 3 Steuerkanälen: Klemmenleiste, HMI und Netzwerk.

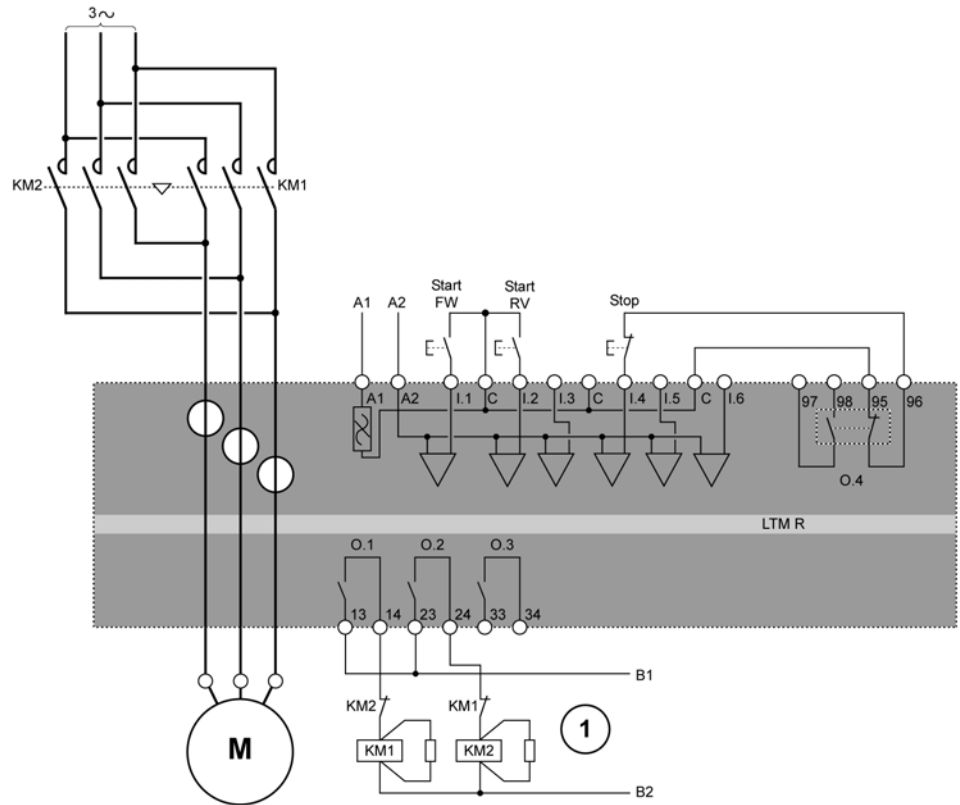
- Eine Sperrung der Firmware verhindert die gleichzeitige Aktivierung der Logikausgänge O.1 (Rechtslauf) und O.2 (Linkslauf): Im Falle gleichzeitiger Rechts- und Linkslaufbefehle wird nur der Logikausgang O.1 (Rechtslauf) aktiviert.
- Der LTM R-Controller kann in 1 von 2 Betriebsmodi vom Rechts- in den Linkslauf wechseln und umgekehrt:
 - Modus „Standardübergang“ Das Bit „Steuerung Direkter Übergang“ ist deaktiviert. In diesem Modus muss ein Stoppbefehl eingegeben werden. Danach muss der einstellbare Timer „Motor - Timeout Übergang“ (Drehrichtungssperre) herunterzählen.
 - Modus „Direkter Übergang“: Das Bit „Steuerung Direkter Übergang“ ist aktiviert. Ein Übergang in diesen Modus findet automatisch nach dem Herunterzählen des einstellbaren Timers „Motor – Timeout Übergang“ (Drehrichtungssperre) statt.
- Im Klemmenleisten-Steuerkanal steuert Logikeingang I.1 Logikausgang O.1, und Logikeingang I.2 steuert Logikausgang O.2.
- Im Netzwerk- oder HMI-Steuerkanal steuert der Parameter „Motor – Rechtslaufbefehl“ den Logikausgang O.1, und der Parameter „Motor – Linkslaufbefehl“ steuert den Logikausgang O.2.
- Logikeingang I.3 wird im Steuerkreis zwar nicht verwendet, kann aber so konfiguriert werden, dass er ein Bit im Speicher setzt.
- Die Logikausgänge O.1 und O.2 werden deaktiviert, wenn die Steuerspannung zu stark abfällt. Daraufhin stoppt der Motor.
- Die Logikausgänge O.1, O.2 und O.4 werden als Reaktion auf einen erkannten Diagnosefehler deaktiviert. Daraufhin stoppt der Motor.

HINWEIS: Siehe Steuerungsverdrahtung und Auslösungsmanagement, Seite 158, um weitere Informationen über das Zusammenspiel folgender Komponenten zu erhalten:

- Vordefinierte Steuerlogik des LTM R-Controllers und
- Steuerungsverkabelung. Ein Beispiel hierfür ist in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.

Anschlussschema für Reverser-Betrieb

Das nachstehende Anschlussschema zeigt ein vereinfachtes Beispiel für den LTM R-Controller in einer 3-Draht (Impuls) Reverser-Anwendung mit Steuerung über die Klemmenleiste.



Start FW Im Rechtslauf starten

Start RV Im Linkslauf starten

1 Die NC-Sperrkontakte KM1 und KM2 sind nicht obligatorisch, da die LTM R-Controller-Firmware O.1 und O.2 sperrt.

Weitere IEC-Anschlussschemata für den Reverser-Betriebsmodus finden Sie in den relevanten Diagrammen.

NEMA-Anschlussschemata für den Reverser-Betriebsmodus finden Sie in den relevanten Diagrammen.

E/A-Belegung

Im Betriebsmodus „Reverser“ sind die folgenden Logikeingänge verfügbar:

Logikeingänge	2-Draht-Belegung (gehalten)	3-Draht-Belegung (Impuls)
I.1	Rechtslauf	Motor im Rechtslauf starten
I.2	Linkslauf	Motor im Linkslauf starten
I.3	Nicht belegt	Nicht belegt
I.4	Nicht belegt	Motor stoppen
I.5	Reset	Reset
I.6	Lokal (0) oder Dezentral (1)	Lokal (0) oder Dezentral (1)

Im Betriebsmodus „Reverser“ sind die folgenden Logikausgänge verfügbar:

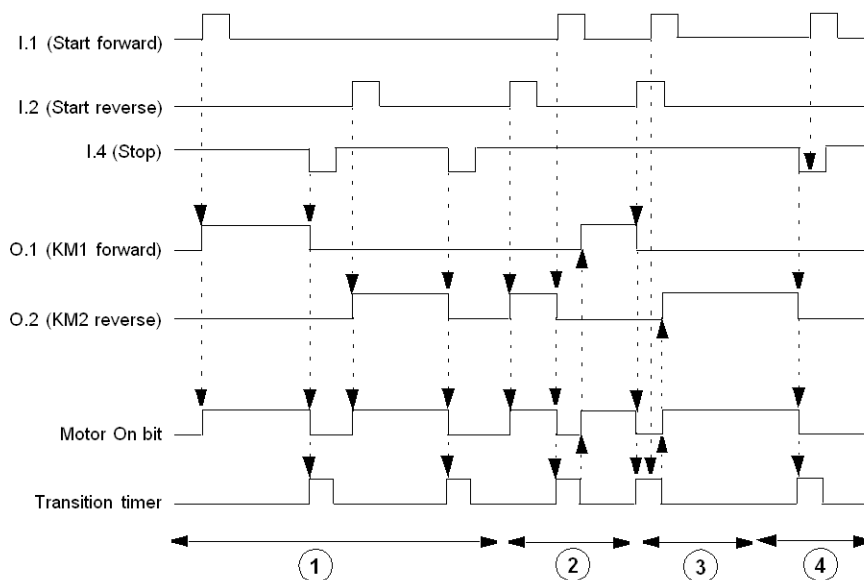
Logikausgänge	Zuordnung
O.1 (13 und 14)	Rechtslaufsteuerung Schaltschütz KM1
O.2 (23 und 24)	Linkslaufsteuerung Schaltschütz KM2
O.3 (33 und 34)	Alarmsignal
O.4 (95, 96, 97 und 98)	Auslösesignal

Im Betriebsmodus „Reverser“ werden die folgenden HMI-Tasten verwendet:

HMI-Tasten	2-Draht-Belegung (gehalten)	3-Draht-Belegung (Impuls)
Aux 1	Rechtslauf	Motor im Rechtslauf starten
Aux 2	Linkslauf	Motor im Linkslauf starten
Anhalten	Stoppen, solange gedrückt	Anhalten

Zeitliche Abfolge

Das folgende Diagramm zeigt ein Beispiel für die zeitliche Abfolge des Reverser-Betriebsmodus. Hier sind die Ein- und Ausgänge für eine 3-Draht-Konfiguration (Impuls) bei aktiviertem Bit für die Steuerung mit direktem Übergang dargestellt:



- 1 Standardbetrieb mit Stopfbefehl
- 2 Standardbetrieb ohne Stopfbefehl
- 3 Rechtslaufbefehl wird ignoriert: Übergangs-Timer ist aktiv
- 4 Rechtslaufbefehl wird ignoriert: Stopfbefehl ist aktiv

Parameter

Folgende Parameter stehen für den Reverser-Betriebsmodus zur Verfügung:

Parameter	Einstellbereich	Werkseinstellung
Motor - Übergang Timeout	0 bis 999,9 s	0,1 s
Steuerung Direkter Übergang	Ein/Aus	Aus

Zwei-Schritt-Betriebsmodus

Beschreibung

Verwenden Sie den Zwei-Schritt-Betriebsmodus in Motorstart-Applikationen mit reduzierter Spannung, wie z. B.:

- Stern-Dreieck
- Primärwiderstand mit offenem Übergang
- Autotransformator mit offenem Übergang

Funktionsmerkmale

Diese Funktion umfasst folgende Merkmale:

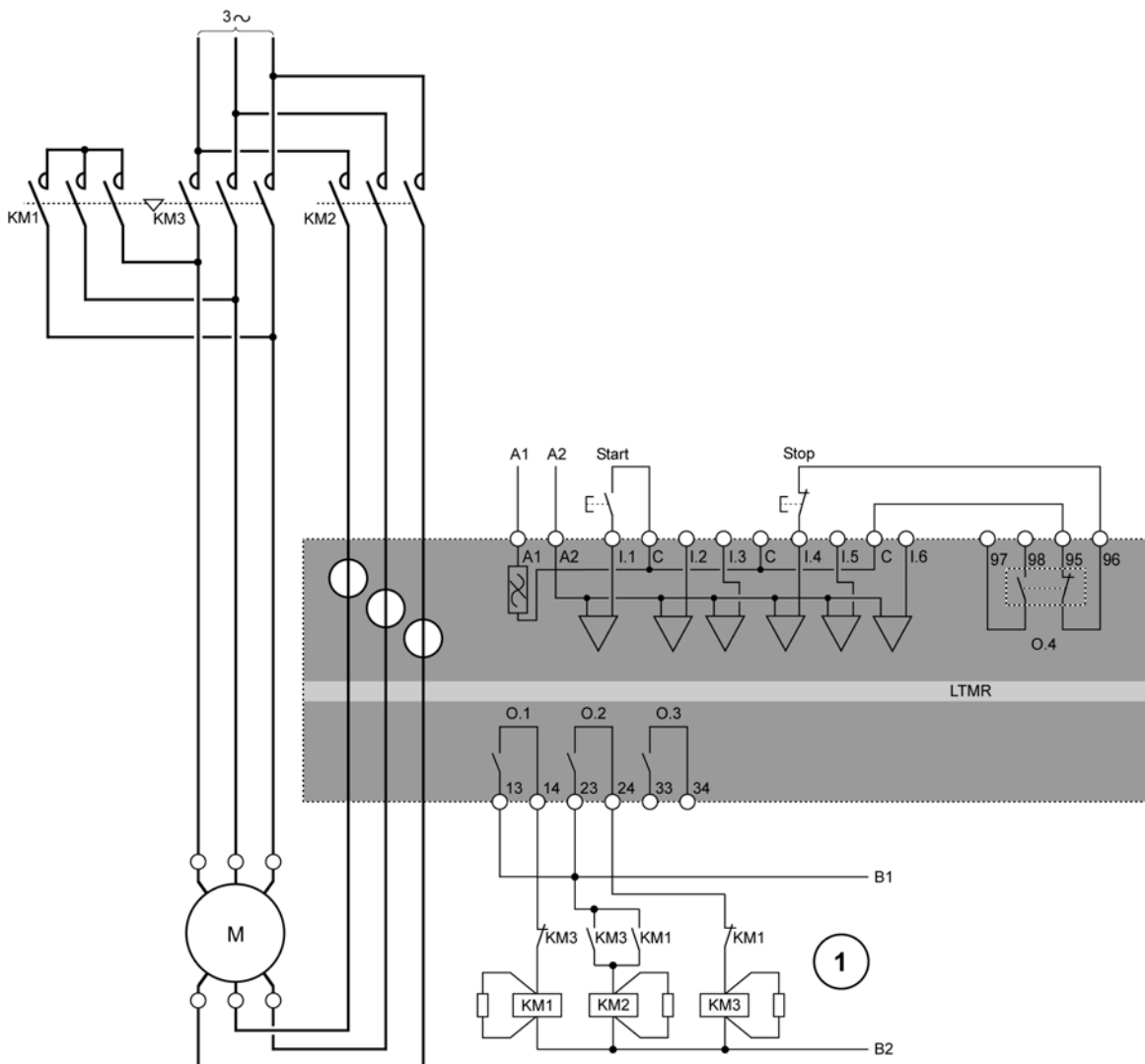
- Zugänglich in 3 Steuerkanälen: Klemmenleiste, HMI und Netzwerk.
- Zu den Einstellungen für den Zwei-Schritt-Betrieb gehören:
 - Der „Motor – Schritt 1 bis 2 Timeout“ beginnt, wenn der Strom einen Wert von mindestens 10 % des Mindest-Volllaststroms (FLC min) erreicht.
 - Eine Einstellung für „Motor – Schritt 1 bis 2 Schwellenwert“.
 - Eine Einstellung für „Motor – Timeout Übergang“, die mit dem frühesten der nachfolgend aufgeführten Ereignisse beginnt: Ablauf des „Motor – Schritt 1 bis 2 Timeout“ oder wenn der Stromwert unter den „Motor – Schritt 1 bis 2 Schwellenwert“ abfällt.
- Eine Sperrung der Firmware verhindert die gleichzeitige Aktivierung der Logikausgänge O.1 (Schritt 1) und O.2 (Schritt 2).
- Im Klemmenleisten-Steuerkanal steuert Logikeingang I.1 die Logikausgänge O.1 und O.2.
- Im Netzwerk- oder HMI-Steuerkanal steuert der Parameter „Motor – Rechtslaufbefehl“ die Logikausgänge O.1 und O.2. Der Parameter für „Motor – Linkslaufbefehl“ wird ignoriert.
- Die Logikausgänge O.1 und O.2 werden deaktiviert, wenn die Steuerspannung zu stark abfällt. Daraufhin stoppt der Motor.
- Die Logikausgänge O.1, O.2 und O.4 werden als Reaktion auf einen erkannten Diagnosefehler deaktiviert. Daraufhin stoppt der Motor.

HINWEIS: Siehe *Steuerungsverdrahtung und Auslösungsmanagement*, Seite 158, um weitere Informationen über das Zusammenspiel folgender Komponenten zu erhalten:

- Vordefinierte Steuerlogik des LTM R-Controllers und
- Steuerungsverkabelung. Ein Beispiel hierfür ist in den nachfolgenden Abbildungen dargestellt.

Anschlussschema einer Zwei-Schritt-Stern-Dreieck-Applikation

Das nachstehende Anschlussschema zeigt ein vereinfachtes Beispiel für den LTM R-Controller in einer 2-Schritt/3-Draht (Impuls) Stern-Dreieck-Applikation mit Steuerung über die Klemmleiste.



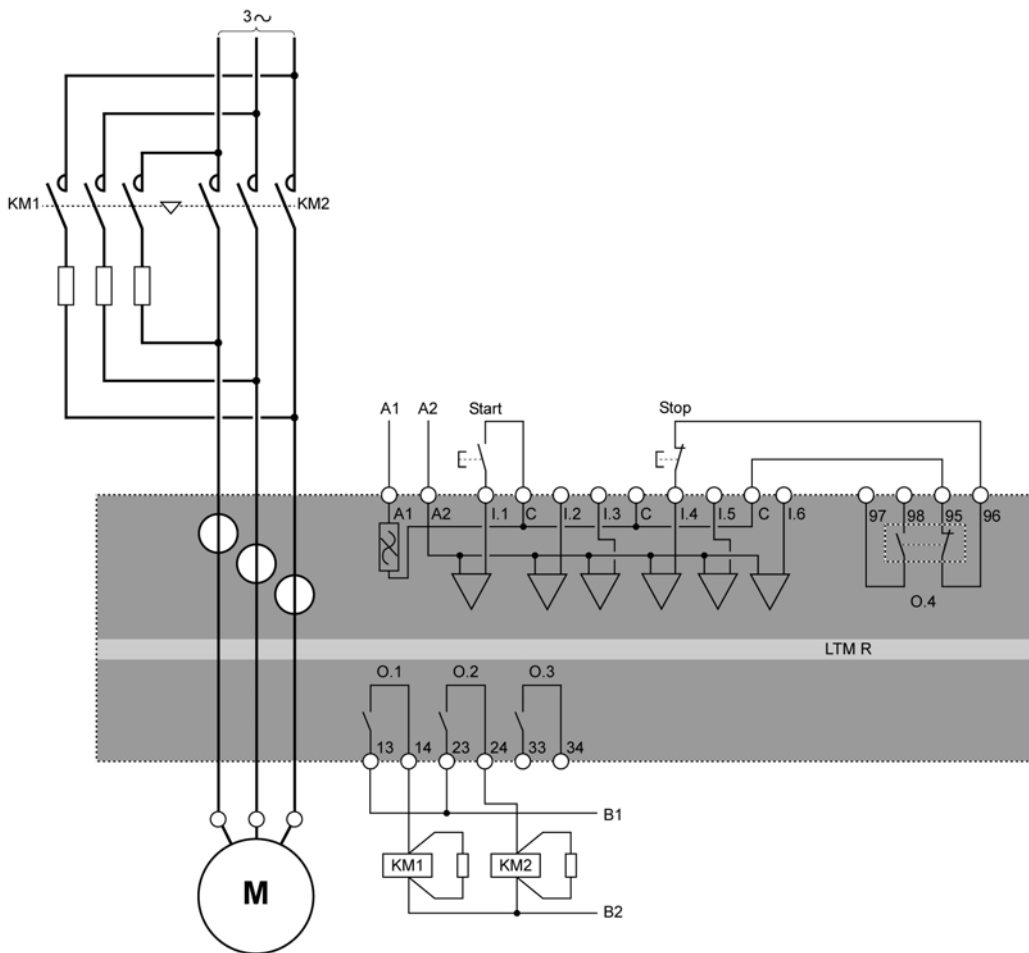
1 Die NC-Sperrkontakte KM1 und KM3 sind nicht obligatorisch, da der LTM R-Controller O.1 und O.2 elektronisch sperrt.

Weitere IEC-Anschlussschemata für Zwei-Schritt-Stern-Dreieck-Applikationen finden Sie in den relevanten Diagrammen.

NEMA-Anschlussschemata für Zwei-Schritt-Stern-Dreieck-Applikationen finden Sie in den relevanten Diagrammen.

Anschlussschema für Zwei-Schritt-Primärwiderstand

Das nachstehende Anschlussschema zeigt ein vereinfachtes Beispiel für den LTM R-Controller in einer 2-Schritt/3-Draht (Impuls) Primärwiderstands-Applikation mit Steuerung über die Klemmleiste.

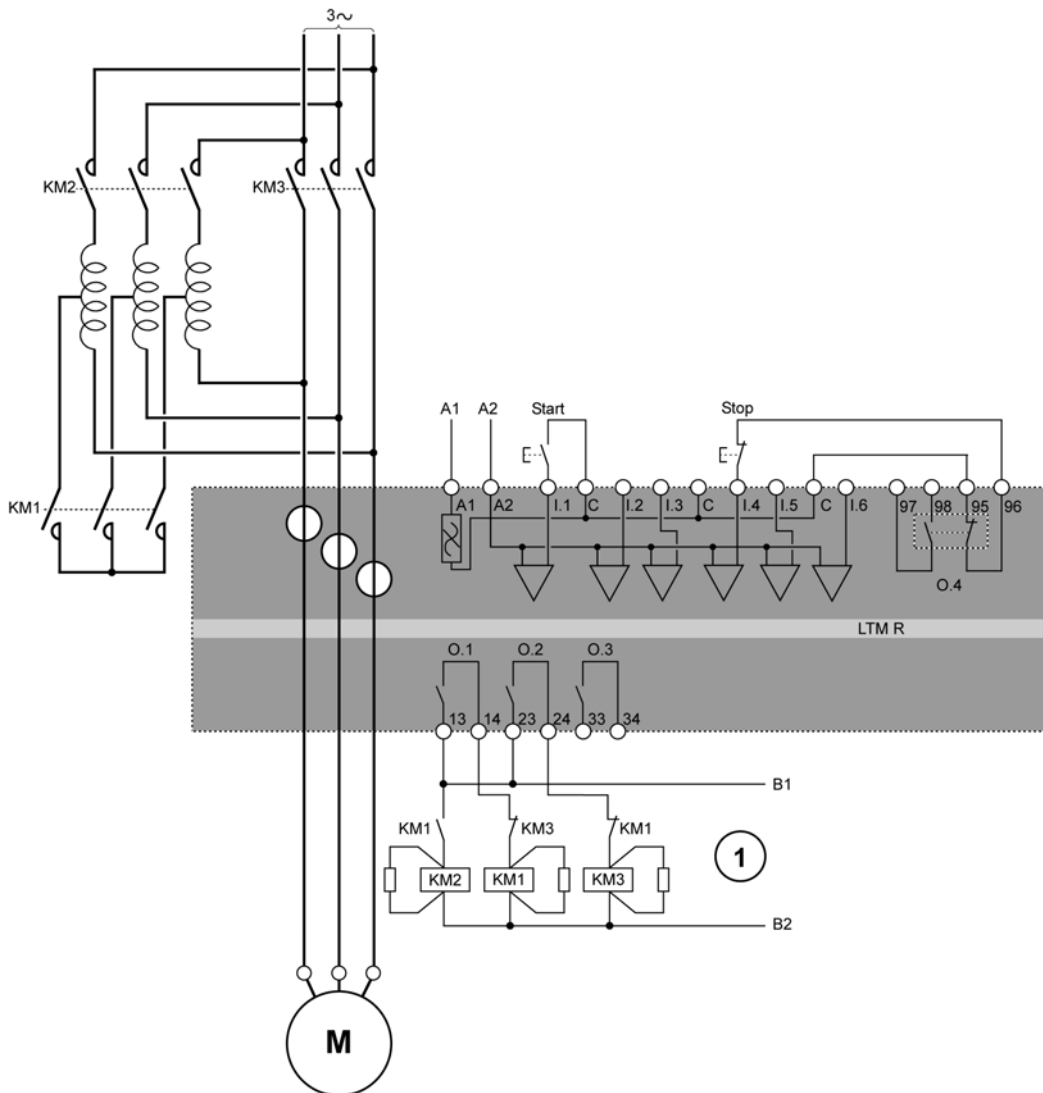


Weitere IEC-Anschlussschemata für Zwei-Schritt-Primärwiderstand-Applikationen finden Sie in den relevanten Diagrammen.

NEMA-Anschlussschemata für Zwei-Schritt-Primärwiderstand-Applikationen finden Sie in den relevanten Diagrammen.

Anschlussschema Zwei-Schritt-Autotransformator

Das nachstehende Anschlussschema zeigt ein vereinfachtes Beispiel für den LTM R-Controller in einer 2-Schritt/3-Draht (Impuls) Autotransformator-Applikation mit Steuerung über die Klemmenleiste.



1 Die NC-Sperrkontakte KM1 und KM3 sind nicht obligatorisch, da der LTM R-Controller O.1 und O.2 elektronisch sperrt.

Weitere IEC-Anschlussschemata für Zwei-Schritt-Autotransformator-Applikationen finden Sie in den relevanten Diagrammen.

NEMA-Anschlussschemata für Zwei-Schritt-Autotransformator-Applikationen finden Sie in den relevanten Diagrammen.

E/A-Belegung

Im Zwei-Schritt-Betriebsmodus sind die folgenden Logikeingänge verfügbar:

Logikeingänge	2-Draht-Belegung (gehalten)	3-Draht-Belegung (Impuls)
I.1	Motorsteuerung	Motor starten
I.2	Nicht belegt	Nicht belegt
I.3	Nicht belegt	Nicht belegt
I.4	Nicht belegt	Motor stoppen
I.5	Reset	Reset
I.6	Lokal (0) oder Dezentral (1)	Lokal (0) oder Dezentral (1)

Im Zwei-Schritt-Betriebsmodus sind die folgenden Logikausgänge verfügbar:

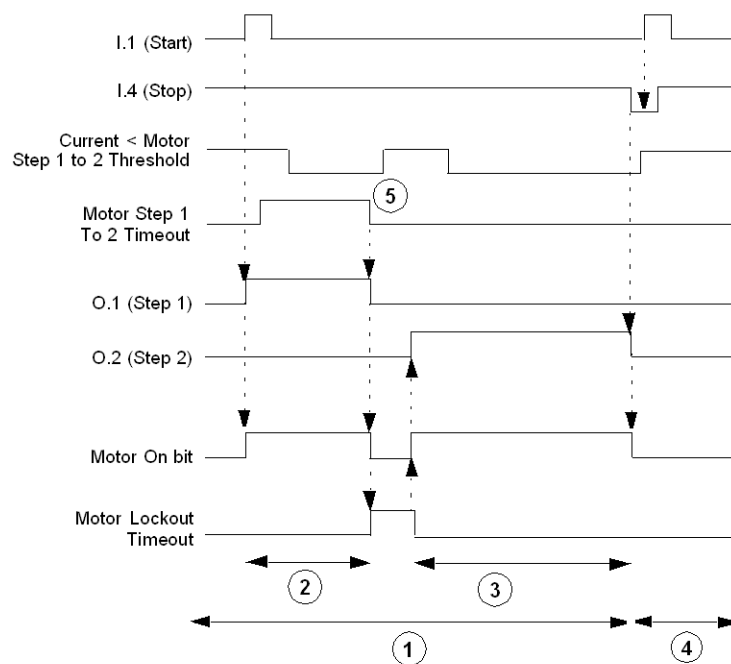
Logikausgänge	Zuordnung
O.1 (13 und 14)	Steuerung Schritt 1 Schaltschütz
O.2 (23 und 24)	Steuerung Schritt 2 Schaltschütz
O.3 (33 und 34)	Alarmsignal
O.4 (95, 96, 97 und 98)	Auslösesignal

Im Zwei-Schritt-Betriebsmodus werden die folgenden HMI-Tasten verwendet:

HMI-Tasten	2-Draht-Belegung (gehalten)	3-Draht-Belegung (Impuls)
Aux 1	Motorsteuerung	Motor starten
Aux 2	Nicht belegt	Nicht belegt
Anhalten	Motor stoppen, solange gedrückt	Motor stoppen

Zeitliche Abfolge

Das folgende Diagramm zeigt ein Beispiel für die zeitliche Abfolge des Betriebsmodus „2-Schritt“. Hier sind die Ein- und Ausgänge für eine 3-Draht-Konfiguration (Impuls) dargestellt:



1 Normalbetrieb

2 Schritt 1: Anlaufen

3 Schritt 2: Anlaufen

4 Startbefehl wird ignoriert: Stoppbefehl ist aktiv.

5 Ein unter „Motor – Schritt 1 bis 2 Schwellenwert“ absinkender Stromwert wird ignoriert: Vorausgegangen ist der Ablauf des „Motor – Schritt 1 bis 2 Timeout“.

Parameter

Folgende Parameter stehen für den Betriebsmodus „2-Schritt“ zur Verfügung:

Parameter	Einstellbereich	Werkseinstellung
Motor - Schritt 1 bis 2 Timeout	0,1 bis 999,9 s	5 s
Motor - Übergang Timeout	0 bis 999,9 s	100 ms
Motor - Schritt 1 bis 2 Schwellwert	20-800 % FLC in Schritten von 1 %	150 % FLC

Betriebsmodus mit zwei Drehzahlen

Beschreibung

Verwenden Sie den Betriebsmodus mit zwei Drehzahlen in Motorapplikationen mit zwei Drehzahlen für folgende Motortypen:

- Dahlander (Folgepol)
- Polwechsler

Funktionsmerkmale

Diese Funktion umfasst folgende Merkmale:

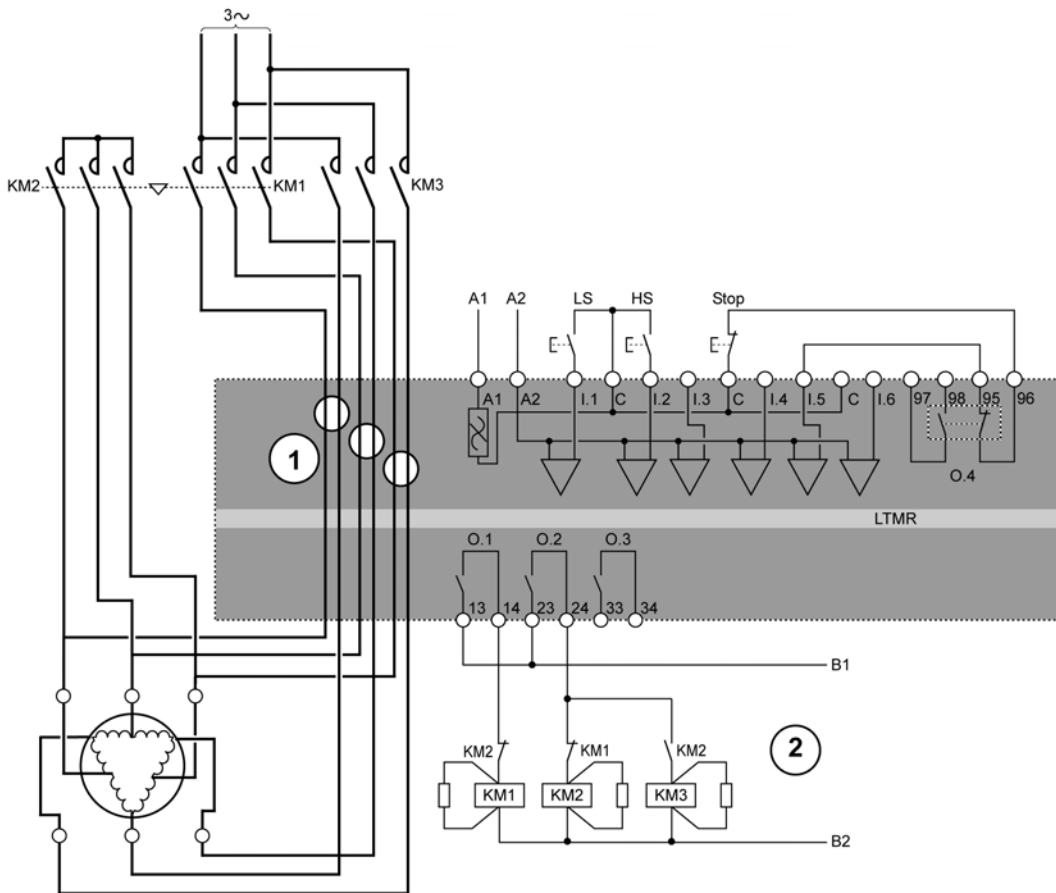
- Zugänglich in 3 Steuerkanälen: Klemmenleiste, HMI und Netzwerk.
- Eine Sperrung der Firmware verhindert die gleichzeitige Aktivierung der Logikausgänge O.1 (niedrige Drehzahl) und O.2 (hohe Drehzahl).
- 2 Messwerte für FLC:
 - FLC1 (Motorvollaststrom-Verhältnis) bei niedriger Drehzahl
 - FLC2 (Motor – Hohe Drehzahl – Vollaststrom-Verhältnis) bei hoher Drehzahl
- Der LTM R-Controller kann die Drehzahl in zwei Szenarios ändern:
 - Das Bit „Steuerung Direkter Übergang“ ist deaktiviert: Dafür ist ein Stoppbefehl erforderlich, nachdem der „Motor – Timeout Übergang“ abläuft.
 - Das Bit „Steuerung Direkter Übergang“ ist aktiviert: Motor Transition Timeout. Automatische Übergänge von hoher zu niedriger Drehzahl nach einem Timeout des einstellbaren Parameters „Motor - Timeout Übergang“.
- Im Klemmenleisten-Steuerkanal steuert Logikeingang I.1 Logikausgang O.1, und Logikeingang I.2 steuert Logikausgang O.2.
- Im Netzwerk- oder HMI-Steuerkanal, wenn der Parameter „Motor – Rechtslaufbefehl“ auf 1 eingestellt ist und:
 - „Motor – Niedrige Drehzahl – Befehl“ ist auf 1 gesetzt, Logikausgang O.1 ist aktiviert
 - „Motor - Niedrige Drehzahl - Befehl“ ist auf 0 gesetzt, Logikausgang O.2 ist aktiviert
- Logikeingang I.3 wird im Steuerkreis zwar nicht verwendet, kann aber so konfiguriert werden, dass er ein Bit im Speicher setzt.
- Die Logikausgänge O.1 und O.2 werden deaktiviert, wenn die Steuerspannung zu stark abfällt. Daraufhin stoppt der Motor.
- Die Logikausgänge O.1, O.2 und O.4 werden als Reaktion auf einen erkannten Diagnosefehler deaktiviert. Daraufhin stoppt der Motor.

HINWEIS: Siehe *Steuerungsverdrahtung und Auslösungsmanagement*, Seite 158, um weitere Informationen über das Zusammenspiel folgender Komponenten zu erhalten:

- Vordefinierte Steuerlogik des LTM R-Controllers und
- Steuerungsverkabelung. Ein Beispiel hierfür ist in den nachfolgenden Abbildungen dargestellt.

Anschlussschema für Dahlander-Schaltungen mit zwei Drehzahlen

Das nachstehende Anschlussschema zeigt ein vereinfachtes Beispiel für den LTM R-Controller in einer 2-Drehzahl/3-Draht (Impuls) Dahlander-Applikation mit Folgepol und Steuerung über die Klemmenleiste.



LS Niedrige Drehzahl

HS Hohe Drehzahl

1 Für eine Dahlander-Applikation müssen zwei Kabelgruppen durch die Stromwandlerdurchgänge geführt werden. Der LTM R-Controller kann auch vor den Schaltschützen platziert werden. Wenn dies der Fall ist und der Dahlander-Motor mit variabler Drehzahl betrieben wird, müssen alle den Schaltschützen nachgeschalteten Kabel den gleichen Durchmesser haben.

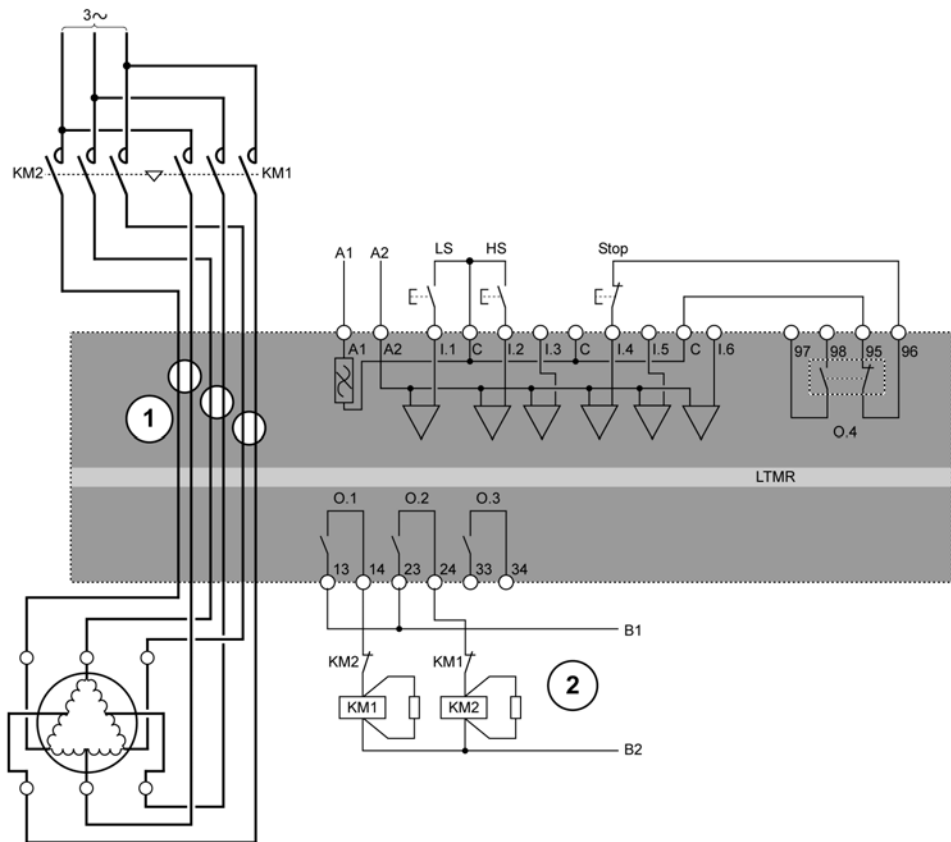
2 Die NC-Sperrkontakte KM1 und KM2 sind nicht obligatorisch, da die LTM R-Controller-Firmware O.1 und O.2 sperrt.

Weitere IEC-Anschlussschemata für Dahlander-Applikationen mit zwei Drehzahlen finden Sie in den relevanten Diagrammen.

NEMA-Anschlussschemata für Dahlander-Applikationen mit zwei Drehzahlen finden Sie in den relevanten Diagrammen.

Anschlussschema für Polwechsel mit 2 Drehzahlen

Das nachstehende Anschlussschema zeigt ein vereinfachtes Beispiel für den LTM R-Controller in einer 2-Drehzahl/3-Draht (Impuls)-Applikation mit Polwechsel und Steuerung über die Klemmenleiste.



LS Niedrige Drehzahl

HS Hohe Drehzahl

1 Für eine Polwechsel-Applikation müssen zwei Kabelgruppen durch die Stromwandlerdurchgänge geführt werden. Der LTM R-Controller kann auch vor den Schaltschützen platziert werden. In diesem Fall müssen alle den Schaltschützen nachgeschalteten Kabel den gleichen Durchmesser haben.

2 Die NC-Sperrkontakte KM1 und KM2 sind nicht obligatorisch, da die LTM R-Controller-Firmware O.1 und O.2 sperrt.

Weitere IEC-Anschlussschemata für Polwechsel finden Sie in den relevanten Diagrammen.

NEMA-Anschlussschemata für Polwechsel finden Sie in den relevanten Diagrammen.

E/A-Belegung

Im Betriebsmodus mit zwei Drehzahlen sind die folgenden Logikeingänge verfügbar:

Logikeingänge	2-Draht-Belegung (gehalten)	3-Draht-Belegung (Impuls)
I.1	Befehl für niedrige Drehzahl	Anlauf bei niedriger Drehzahl
I.2	Befehl für hohe Drehzahl	Anlauf bei hoher Drehzahl
I.3	Nicht belegt	Nicht belegt
I.4	Nicht belegt	Anhalten

Logikeingänge	2-Draht-Belegung (gehalten)	3-Draht-Belegung (Impuls)
I.5	Reset	Reset
I.6	Lokal (0) oder Dezentral (1)	Lokal (0) oder Dezentral (1)

Im Betriebsmodus mit zwei Drehzahlen sind die folgenden Logikausgänge verfügbar:

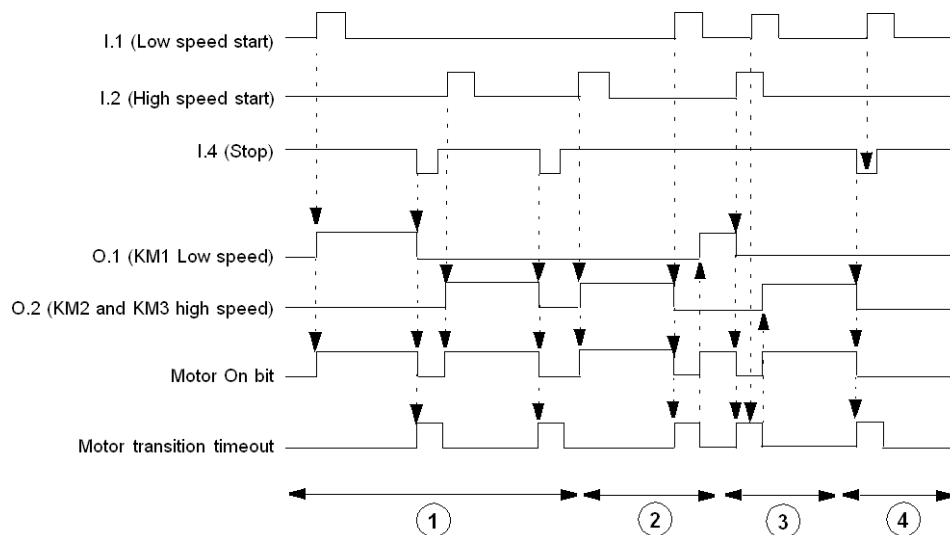
Logikausgänge	Zuordnung
O.1 (13 und 14)	Steuerung mit niedriger Drehzahl
O.2 (23 und 24)	Steuerung mit hoher Drehzahl
O.3 (33 und 34)	Alarmsignal
O.4 (95, 96, 97 und 98)	Auslösesignal

Im Betriebsmodus mit zwei Drehzahlen werden die folgenden HMI-Tasten verwendet:

HMI-Tasten	2-Draht-Belegung (gehalten)	3-Draht-Belegung (Impuls)
Aux 1	Steuerung mit niedriger Drehzahl	Anlauf bei niedriger Drehzahl
Aux 2	Steuerung mit hoher Drehzahl	Anlauf bei hoher Drehzahl
Anhalten	Motor stoppen	Motor stoppen

Zeitliche Abfolge

Die folgende Abbildung ist ein Beispiel für die zeitliche Abfolge des Betriebsmodus mit zwei Drehzahlen. Hier sind die Ein- und Ausgänge für eine 3-Draht-Konfiguration (Impuls) bei aktiviertem Bit „Steuerung Direkter Übergang“ dargestellt:



- 1 Standardbetrieb mit Stoppbefehl
- 2 Standardbetrieb ohne Stoppbefehl
- 3 Startbefehl bei niedriger Drehzahl wird ignoriert: „Motor Timeout Übergang“ ist aktiv.
- 4 Startbefehl bei niedriger Drehzahl wird ignoriert: Stoppbefehl ist aktiv.

Parameter

In der folgenden Liste sind die Parameter aufgeführt, die mit dem Betriebsmodus mit zwei Drehzahlen verbunden sind.

Parameter	Einstellbereich	Werkseinstellung
Motor Timeout Übergang (von hoher zu niedriger Drehzahl)	0 bis 999,9 s	100 ms
Steuerung Direkter Übergang	Ein/Aus	Aus

HINWEIS: Der Timer für den Übergang von niedriger zu hoher Drehzahl ist fest auf 100 ms eingestellt.

Anwenderspezifischer Betriebsmodus

Überblick

Die vordefinierten Steuerungs- und Überwachungsfunktionen können mithilfe des Logik-Editors in TeSys T DTM an spezielle Anforderungen angepasst werden, um:

- die Verwendung der Ergebnisse von Schutzfunktionen anwenderspezifisch anzupassen
- die Wirkungsweise von Steuerungs- und Schutzfunktionen zu ändern
- die vordefinierte E/A-Logik des LTM R-Controllers zu ändern

Konfigurationsdateien

Die Konfiguration des LTM R-Controllers besteht aus zwei Dateien:

- einer Konfigurationsdatei, die Einstellungen zur Parameterkonfiguration enthält,
- einer Logikdatei, die eine Reihe logischer Befehle zur Steuerung des LTM R-Controllers enthält. Dazu zählen:
 - Start- und Stoppbefehle für Motoren
 - Übergänge zwischen Schritten, Drehzahlen und -richtungen von Motoren
 - die gültige Steuerquelle und Übergänge zwischen Steuerquellen
 - Auslösungs- und Alarmlogik für Relaisausgänge 1 und 2 und das HMI
 - Reset-Funktionen für Klemmenleisten
 - SPS- und HMI-Kommunikationsverlust und Fallback
 - Lastabwurf
 - Schneller Zyklus
 - Starten und Stoppen der LTM R-Controller-Diagnose

Bei Wahl eines vordefinierten Betriebsmodus greift der LTM R-Controller auf eine vordefinierte, permanent im Speicher des LTM R befindliche Logikdatei zu.

Wird der anwenderspezifische Betriebsmodus gewählt, greift der LTM R-Controller auf eine im Logik-Editor erstellte und von der Konfigurationssoftware auf den LTM R von TeSys T DTM heruntergeladene Logikdatei zu.

Auslösungsmanagement und Löschbefehle

Überblick

In diesem Abschnitt werden die Handhabung des Auslösungsmanagements durch den LTM R-Controller sowie folgende Punkte beschrieben:

- Vorgehen zur Auswahl eines Rücksetzmodus für Auslösungen
- Controller-Verhalten in Abhängigkeit vom ausgewählten Modus

Auslösungsmanagement – Einführung

Überblick

Wenn der LTM R-Controller eine Auslösungsbedingung erfasst und die entsprechende Reaktion aktiviert, wird die Auslösung selbsthaltend. Selbst wenn die zugrunde liegende Auslösungsbedingung beseitigt wurde, bleibt die Auslösung danach solange gesperrt, bis sie durch einen Rücksetzbefehl (Reset) gelöscht wird.

Mit der Einstellung des Parameters „Auslösung – Rücksetzmodus“ wird festgelegt, wie der LTM R-Controller Auslösungen steuert. Die nachstehend aufgeführten Optionen für den Rücksetzmodus für Auslösungen werden in den nachfolgenden Abschnitten beschrieben:

- Manuell, Seite 179 (Werkseinstellung)
- Automatisch, Seite 181
- Dezentral, Seite 185

Der Rücksetzmodus für Auslösungen kann nicht geändert werden, solange eine Auslösung aktiv ist. Zur Änderung des Rücksetzmodus für Auslösungen müssen zunächst alle Auslösungen zurückgesetzt werden.

Methoden für das Zurücksetzen von Auslösungen

Ein Reset-Befehl kann mithilfe der folgenden Methode gesendet werden:

- Ein- und Ausschalten des Stroms
- Reset-Taste am LTM R-Controller
- Reset-Taste auf der HMI-Tastatur
- Reset-Befehl über das HMI-Entwicklungstool
- Logikeingang I.5
- Netzwerkbefehl
- Automatisches Zurücksetzen

⚠ WARNUNG

GEFAHR EINES UNBEABSICHTIGTEN BETRIEBS

Wenn der LTM R-Controller bei aktivem Laufbefehl im 2-Draht-Betrieb läuft, wird der Motor sofort nach einem Reset-Befehl neu gestartet.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Auslösungsspezifisches Rücksetzverhalten

Die Reaktion des LTM R-Controllers auf eine Auslösung hängt von der Art der aufgetretenen Auslösung und der Konfiguration der zugehörigen Schutzfunktion ab. Beispiel:

- Thermische Auslösungen können zurückgesetzt werden, nachdem das „Auslösung – Zurücksetzen Timeout“ abgelaufen ist und die verwendete Wärmegrenzleistung unter den „Auslösung – Rücksetzschwellenwert“ gesunken ist.
- Wenn die Auslösung eine Einstellung für das Reset-Timeout enthält, muss das Timeout vollständig abgelaufen sein, bevor ein Reset-Befehl ausgeführt werden kann.
- Interne Geräteauslösungen können nur durch Ein- und Ausschalten der Spannungsversorgung zurückgesetzt werden.
- Im Speicher des LTM R-Controllers werden nach einer Unterbrechung der Spannungsversorgung keine Diagnose- und Verdrahtungsauslösungen gespeichert. Es werden jedoch alle anderen aufgetretenen Auslösungen nach einer Unterbrechung der Spannungsversorgung gespeichert.
- Interne Auslösungen sowie Diagnose- und Verdrahtungsauslösungen können nicht automatisch zurückgesetzt werden.
- Alle Verdrahtungs- und Diagnose-Auslösungen können mit lokalen Rücksetzmethoden manuell zurückgesetzt werden.
- Für Diagnose-Auslösungen sind Netzwerk-Reset-Befehle nur im dezentralen Steuerkanal (über das Netzwerk) gültig.
- Für Verdrahtungsauslösungen sind Netzwerk-Reset-Befehle in keinem Steuerkanal gültig.

Auslösungsmerkmale

Die Auslösungsüberwachungsfunktionen des LTM R-Controllers speichern den Status der Kommunikationsüberwachungs- und Motorschutzfunktionen bei einem Ausfall der Spannungsversorgung, damit diese Auslösungen als Teil einer umfassenden Motorwartungsstrategie bestätigt und zurückgesetzt werden müssen.

Schutzkategorie	Überwachte Auslösung	LTM R-Controller	LTM R mit LTM E	Bei Ausfall der Stromversorgung gespeichert
Diagnose	Prüfung Laufbefehl	X	X	–
	Prüfung Stoppbefehl	X	X	–
	Laufabfrage	X	X	–
	Stoppabfrage	X	X	–
Verkabelungs-/ Konfigurationsauslösungen	PTC-Verbindung	X	X	–
	CT-Umkehr	X	X	–
	Spannung Phasenumkehr	–	X	–
	Strom Phasenumkehr	X	X	–
	Spannung Phasenverlust	–	X	–
Intern	Phasenkonfiguration	X	X	–
	Stapelüberlauf	X	X	–
	Watchdog	X	X	–
	ROM-Prüfsumme	X	X	–
	EEROM	X	X	–
	CPU	X	X	–
	Interne Temperatur	X	X	–

Schutzkategorie	Überwachte Auslösung	LTM R-Controller	LTM R mit LTM E	Bei Ausfall der Stromversorgung gespeichert
Motor Temperaturfühler	PTC binär	X	X	X
	PT100	X	X	X
	PTC analog	X	X	X
	NTC analog	X	X	X
Thermische Überlast	Eindeutig	X	X	X
	Invers therm.	X	X	X
Strom	Schweranlauf	X	X	X
	Blockierung	X	X	X
	Strom - Phasenunsymmetrie	X	X	X
	Strom - Phasenverlust	X	X	X
	Überstrom	X	X	X
	Unterstrom	X	X	X
	Interner Erdschlussstrom	X	X	X
	Externer Erdschlussstrom	X	X	X
Spannung	Überspannung	–	X	X
	Unterspannung	–	X	X
	Spannung - Phasenunsymmetrie	–	X	X
Leistung	Unterleistung	–	X	X
	Überleistung	–	X	X
	Unterleistungsfaktor	–	X	X
	Überleistungsfaktor	–	X	X
Kommunikationsverlust	SPS an LTM R	X	X	X
	HMI an LTM R	X	X	X
X Überwacht – Nicht überwacht				

Manuelles Rücksetzen

Einführung

Wenn der Parameter „Auslösung – Rücksetzmodus“ auf **Manuell** eingestellt ist, lässt der LTM R-Controller Rücksetzungen, die normalerweise von einer Person durchgeführt werden, über einen Ein-/Ausschaltzyklus der Steuerleistung oder durch eine lokale Rücksetzungsmethode zu. Dazu gehören:

- Klemmenleiste (Logikeingang I.5)
- Reset-Taste am LTM R-Controller
- Reset-Befehle über HMI

Ein manueller Reset bietet dem Personal vor Ort die Möglichkeit, die Geräte und Verkabelung vor Durchführung des Resets zu untersuchen.

HINWEIS: Ein manueller Reset-Befehl blockiert alle vom Netzwerk-Port des LTM R-Controllers empfangenen Reset-Befehle, selbst wenn der Steuerkanal auf **Netzwerk** gesetzt ist.

Methoden für das manuelle Rücksetzen

Der LTM R-Controller bietet folgende Methoden zum manuellen Reset:

Schutzkategorie	Überwachte Auslösung	Steuerkanal		
		Klemmenleiste	HMI	Netzwerk ⁽¹⁾
Diagnose	Prüfung Laufbefehl	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5
	Prüfung Stoppbefehl	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5
	Laufabfrage	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5
	Stoppabfrage	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5
Verkabelungs-/ Konfigurationsauslösungen	PTC-Verbindung	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5
	CT-Umkehr	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5
	Spannung Phasenumkehr	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5
	Strom Phasenumkehr	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5
	Spannung Phasenverlust	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5
	Phasenkonfiguration	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5
Intern	Stapelüberlauf	PC	PC	PC
	Watchdog	PC	PC	PC
	ROM-Prüfsumme	PC	PC	PC
	EEROM	PC	PC	PC
	CPU	PC	PC	PC
	Interne Temperatur	PC	PC	PC
Motor Temperaturfühler	PTC binär	RB, I.5	RB, I.5	RB, I.5
	PT100	RB, I.5	RB, I.5	RB, I.5
	PTC analog	RB, I.5	RB, I.5	RB, I.5
	NTC analog	RB, I.5	RB, I.5	RB, I.5
Thermische Überlast	Eindeutig	RB, I.5	RB, I.5	RB, I.5
	Invers therm.	RB, I.5	RB, I.5	RB, I.5
Strom	Schweranlauf	RB, I.5	RB, I.5	RB, I.5
	Blockierung	RB, I.5	RB, I.5	RB, I.5
	Strom - Phasenunsymmetrie	RB, I.5	RB, I.5	RB, I.5
	Strom - Phasenverlust	RB, I.5	RB, I.5	RB, I.5
	Unterstrom	RB, I.5	RB, I.5	RB, I.5
	Überstrom	RB, I.5	RB, I.5	RB, I.5
	Externer Erdschlussstrom	RB, I.5	RB, I.5	RB, I.5
	Interner Erdschlussstrom	RB, I.5	RB, I.5	RB, I.5
Spannung	Unterspannung	RB, I.5	RB, I.5	RB, I.5
	Überspannung	RB, I.5	RB, I.5	RB, I.5
	Spannung - Phasenunsymmetrie	RB, I.5	RB, I.5	RB, I.5
Leistung	Unterleistung	RB, I.5	RB, I.5	RB, I.5
	Überleistung	RB, I.5	RB, I.5	RB, I.5
	Unterleistungsfaktor	RB, I.5	RB, I.5	RB, I.5
	Überleistungsfaktor	RB, I.5	RB, I.5	RB, I.5
Kommunikationsverlust	SPS an LTM R	RB, I.5	RB, I.5	RB, I.5
	LTM E an LTM R	RB, I.5	RB, I.5	RB, I.5

Schutzkategorie	Überwachte Auslösung	Steuerkanal		
		Klemmenleiste	HMI	Netzwerk ⁽¹⁾
RB Test-/Reset-Taster an der Vorderseite des LTM R-Controllers oder an einem HMI-Gerät				
PC Aus- und Einschalten der Spannungsversorgung am LTM R-Controller				
I.5 Einstellen des Logikeingangs I.5 am LTM R-Controller				
(1) Dezentrale Reset-Befehle über das Netzwerk sind auch dann nicht zulässig, wenn der LTM R-Controller für den Netzwerk-Steuerkanal konfiguriert ist.				

Automatisches Rücksetzen

Einführung

Wenn Sie den Parameter „Auslösung – Rücksetzmodus“ auf **Automatisch** einstellen, können Sie Folgendes tun:

- Den LTM R-Controller so konfigurieren, dass er versucht, die Motorschutz- und Kommunikationsauslösungen ohne Eingriff des Bedieners oder der dezentralen SPS zurückzusetzen – zum Beispiel:
 - für einen nicht vernetzten LTM R-Controller, der an einem physisch entfernten oder lokal schwer zugänglichen Ort installiert ist
- Die Auslösungsbehandlung für jede Schutz-Auslösungsgruppe auf eine Weise konfigurieren, die für die Auslösungen der Gruppe angemessen ist:
 - Einstellung einer anderen Timeout-Verzögerung
 - Änderung der zulässigen Anzahl der Reset-Versuche
 - Deaktivierung der automatischen Auslösungsrücksetzung

Mit der Auswahl für den Parameter „Auslösung – Rücksetzmodus“ werden die verfügbaren Rücksetzmethoden festgelegt.

Jede Schutzauslösung ist wie nachfolgend beschrieben in einer der drei Auslösungsgruppen für automatische Rücksetzungen gemäß den jeweiligen Merkmalen der Auslösung enthalten. Jede Auslösungsgruppe verfügt über zwei konfigurierbare Parameter:

- einen Timeout: Der Parameter „Autom. Rücksetzen – Timeout Gruppe“ (1, 2 oder 3) und
- eine maximal zulässige Anzahl an Auslösungsrücksetzungen: der Parameter „Autom. Rücksetzen – Einstellung Versuche Gruppe“ (1, 2 oder 3)

⚠️ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Ein Reset-Befehl kann den Motor erneut starten, wenn der LTM R-Controller in einem 2-Draht-Steuerkreis eingesetzt wird.

Der Betrieb der Geräte muss gemäß den örtlichen und nationalen Sicherheitsvorschriften und -bestimmungen erfolgen.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Reset-Verhalten

Nach dem Aus- und Wiedereinschalten löscht der LTM R-Controller die Werte der folgenden Parameter und setzt sie auf 0:

- „Autom. Rücksetzen – Timeout Gruppe“ (Nummer 1, 2 oder 3) und
- Einstellung „Autom. Rücksetzen – Gruppe“ (Nummer 1, 2 oder 3)

Nach erfolgreichem Rücksetzen wird die Anzahl der automatischen Rücksetzungen gelöscht und auf 0 gestellt. Eine Rücksetzung ist erfolgreich, wenn der Motor danach 1 Minute lang ohne Auslösung eines Typs der zugewiesenen Gruppe läuft.

Wenn die maximale Anzahl automatischer Resets erreicht wurde und der letzte Reset nicht erfolgreich war, dann wird der Reset-Modus auf „Manuell“ umgestellt. Beim Neustart des Motors werden die Parameter für den Modus „Automatisch“ auf 0 gesetzt.

Notfall-Neustart

Verwenden Sie den „Löschbefehl – Niveau Wärmegrenzleistung“ in Applikationen, in denen es erforderlich ist, den Parameter „Niveau Wärmegrenzleistung“ nach einer Auslösung „Thermische Überlast“ des Typs „Invers therm.“ zu löschen. Dieser Befehl ermöglicht einen Notfall-Neustart, bevor sich der Motor tatsächlich abgekühlt hat.

▲ WARNUNG
VERLUST DES MOTORSCHUTZES
Das Löschen des Wärmegrenzleistungsniveaus blockiert die thermische Überlastsicherung und kann zu Geräteüberhitzung und Brand führen. Fortgesetzter Betrieb mit blockiertem Überhitzungsschutz muss sich auf Anwendungen beschränken, in denen ein sofortiger Neustart wichtig ist.
Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Anzahl der Resets

Jede Schutzgruppe kann auf „manuell“, 1, 2, 3, 4 oder 5 eingestellt werden.

Mit der Option „0“ wird die automatische Rücksetzung der Schutzgruppen deaktiviert, d. h. es ist eine manuelle Rücksetzung erforderlich, selbst wenn der Parameter „Auslösung – Rücksetzmodus“ für eine automatische Rücksetzung konfiguriert ist.

Wählen Sie „5“, um eine unbegrenzte Anzahl an automatischen Reset-Versuchen zu aktivieren. Nach dem Ablauf einer Zeitverzögerung versucht der LTM R-Controller kontinuierlich, jede Auslösung der Reset-Gruppe zurückzusetzen.

Automatische Reset Gruppe 1 (AU-G1)

Auslösungen der Gruppe 1 setzen eine vordefinierte Abkühlzeit voraus, nachdem der überwachte Parameter einen festgelegten Schwellenwert wieder erreicht hat und darunter absinkt. Zu den Auslösungen der Gruppe 1 gehören thermische Überlast- und Motortemperaturfühler-Auslösungen. Die Zeitverzögerung für die Abkühlung ist nicht konfigurierbar. Allerdings können Sie:

- eine Abkühlzeitverzögerung hinzufügen, indem Sie den Parameter „Autom. Rücksetzen - Timeout Gruppe 1“ auf einen Wert über 0 setzen, oder
- das automatische Rücksetzen deaktivieren, indem Sie den Parameter „Autom. Rücksetzen - Timeout Gruppe 1“ auf 0 setzen.

Gruppe 1 für automatisches Rücksetzen hat folgende konfigurierbare Parameter:

Parameter	Einstellbereich	Werkseinstellung
Autom. Reset – Versuche – Gruppe 1 – Einstellung	0 = manuell, 1, 2, 3, 4, 5 = unbegrenzte Anzahl automatischer Reset-Versuche	5
Autom. Reset – Gruppe 1 – Timeout	0–65.535 s	480 s

Automatische Reset Gruppe 2 (AU-G2)

Auslösungen der Gruppe 2 enthalten im Allgemeinen keine vordefinierte Abkühlzeitverzögerung bis zur Durchführung einer Rücksetzung, können aber zurückgesetzt werden, sobald die Auslösungsbedingung gelöscht ist. Viele Auslösungen der Gruppe 2 können zu einer gewissen Überhitzung des Motors führen, die von der Schwere und Dauer der Auslösungsbedingung abhängen. Diese beiden Faktoren ihrerseits hängen von der Konfiguration der Schutzfunktion ab.

Sie können gegebenenfalls eine Abkühlzeitverzögerung hinzufügen, indem Sie den Parameter „Autom. Rücksetzen – Timeout Gruppe 2“ auf einen Wert über 0 einstellen. Sie können auch die Anzahl der Rücksetzversuche begrenzen, um einen vorzeitigen Verschleiß oder eine Fehlbedienung der Geräte zu verhindern.

Gruppe 2 für automatisches Rücksetzen hat folgende konfigurierbare Parameter:

Parameter	Einstellbereich	Werkseinstellung
Autom. Reset – Versuche – Gruppe 2 – Einstellung	0 = manuell, 1, 2, 3, 4, 5 = unbegrenzte Anzahl automatischer Reset-Versuche	0
Autom. Reset – Gruppe 2 – Timeout	0–65.535 s	1.200 s

Automatische Reset Gruppe 3 (AU-G3)

Auslösungen der Gruppe 3 treten häufig bei der Geräteüberwachung auf und erfordern im Allgemeinen keine Abkühlzeit des Motors. Anhand dieser Auslösungen können Gerätezustände erkannt werden: Eine Unterstrom-Auslösung weist z. B. auf den Ausfall eines Riemens und eine Überleistungs-Auslösung auf erhöhte Lastbedingungen in einem Mischer hin. Sie sollten Auslösungen der Gruppe 3 so konfigurieren, dass sie stark von denen der Gruppe 1 oder 2 abweichen, indem Sie beispielsweise die Anzahl der Rücksetzungen auf 0 einstellen. Dadurch ist ein manuelles Rücksetzen erforderlich, nachdem ein Geräteereignis erkannt und behoben wurde.

Gruppe 3 für automatisches Rücksetzen hat folgende konfigurierbare Parameter:

Parameter	Einstellbereich	Werkseinstellung
Autom. Reset – Versuche – Gruppe 3 – Einstellung	0 = manuell, 1, 2, 3, 4, 5 = unbegrenzte Anzahl automatischer Reset-Versuche	0
Autom. Reset – Gruppe 3 – Timeout	0–65.535 s	60 s

Methoden des automatischen Resets

Der LTM R-Controller bietet folgende Methoden zum manuellen Reset:

- RB - Test / Reset-Taste am LTM R oder am HMI-Gerät
- PC - Aus- und Einschalten der Stromversorgung („Power Cycle“) am LTM R-Controller
- I.5 - Setzen des Logikeingangs I.5 am LTM R
- NC - Netzwerkbefehl
- Automatisch mit Bedingungen, die für die Schutzfunktionsgruppe konfiguriert sind (wobei AU-GX = AU-G1, AU-G2 oder AU-G3)

In der nachstehenden Tabelle sind die möglichen Auto-Reset-Methoden für die einzelnen überwachten Auslösungen aufgelistet:

Schutzkategorie	Überwachte Auslösung	Steuerkanal		
		Klemmenleiste	HMI	Netzwerk
Diagnose	Prüfung Laufbefehl	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5, NC
	Prüfung Stoppbefehl	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5, NC
	Laufabfrage	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5, NC
	Stoppabfrage	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5, NC
Verkabelungs-/ Konfigurationsauslösungen	PTC-Verbindung	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5
	CT-Umkehr	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5
	Spannung Phasenumkehr	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5
	Strom Phasenumkehr	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5
	Spannung Phasenverlust	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5
	Phasenkonfiguration	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5, NC
Intern	Stapelüberlauf	PC	PC	PC
	Watchdog	PC	PC	PC
	ROM-Prüfsumme	PC	PC	PC
	EEROM	PC	PC	PC
	CPU	PC	PC	PC
	Interne Temperatur	PC	PC	PC
Motor Temperaturfühler	PTC binär	AU-G1	AU-G1	AU-G1
	PT100	AU-G1	AU-G1	AU-G1
	PTC analog	AU-G1	AU-G1	AU-G1
	NTC analog	AU-G1	AU-G1	AU-G1
Thermische Überlast	Eindeutig	AU-G1	AU-G1	AU-G1
	Invers therm.	AU-G1	AU-G1	AU-G1
Strom	Schweranlauf	RB, I.5, AU-G2	RB, I.5, AU-G2	RB, I.5, NC, AU-G2
	Blockierung	RB, I.5, AU-G2	RB, I.5, AU-G2	RB, I.5, NC, AU-G2
	Strom - Phasenunsymmetrie	RB, I.5, AU-G2	RB, I.5, AU-G2	RB, I.5, NC, AU-G2
	Strom - Phasenverlust	RB, I.5	RB, I.5	RB, I.5, NC
	Unterstrom	RB, I.5, AU-G3	RB, I.5, AU-G3	RB, I.5, NC, AU-G3
	Überstrom	RB, I.5, AU-G3	RB, I.5, AU-G3	RB, I.5, NC, AU-G3
	Externer Erdschlussstrom	RB, I.5, AU-G2	RB, I.5, AU-G2	RB, I.5, NC, AU-G2
	Interner Erdschlussstrom	RB, I.5, AU-G2	RB, I.5, AU-G2	RB, I.5, NC, AU-G2
Spannung	Unterspannung	RB, I.5, AU-G2	RB, I.5, AU-G2	RB, I.5, NC, AU-G2
	Überspannung	RB, I.5, AU-G2	RB, I.5, AU-G2	RB, I.5, NC, AU-G2
	Spannung - Phasenunsymmetrie	RB, I.5, AU-G2	RB, I.5, AU-G2	RB, I.5, NC, AU-G2
Leistung	Unterleistung	RB, I.5, AU-G3	RB, I.5, AU-G3	RB, I.5, NC, AU-G3
	Überleistung	RB, I.5, AU-G3	RB, I.5, AU-G3	RB, I.5, NC, AU-G3
	Unterleistungsfaktor	RB, I.5, AU-G2	RB, I.5, AU-G2	RB, I.5, NC, AU-G2
	Überleistungsfaktor	RB, I.5, AU-G2	RB, I.5, AU-G2	RB, I.5, NC, AU-G2
Kommunikationsverlust	SPS an LTM R	RB, I.5, AU-G3	RB, I.5, AU-G3	RB, I.5, NC, AU-G3
	LTM E an LTM R	RB, I.5, AU-G3	RB, I.5, AU-G3	RB, I.5, NC, AU-G3

Dezentraler Reset

Einführung

Durch die Einstellung des Parameters „Auslösung – Rücksetzmodus“ auf **Dezentral** können Auslösungen von der SPS über den Netzwerk-Port des LTM R-Controllers zurückgesetzt werden. Damit ist eine zentrale Überwachung und Steuerung der Geräteinstallationen möglich. Die Auswahl für den Parameter „Steuerkanal“ bestimmt die verfügbaren Reset-Methoden.

Eine Auslösung kann sowohl mit der manuellen als auch mit der dezentralen Rücksetzmethode zurückgesetzt werden.

Methoden des dezentralen Resets

Der LTM R-Controller bietet folgende Methoden zum dezentralen Reset:

Schutzkategorie	Überwachte Auslösung	Steuerkanal		
		Klemmenleiste	HMI	Netzwerk
Diagnose	Prüfung Laufbefehl	RB, PC, I.5, NC	RB, PC, I.5, NC	RB, PC, I.5, NC
	Prüfung Stoppbefehl	RB, PC, I.5, NC	RB, PC, I.5, NC	RB, PC, I.5, NC
	Laufabfrage	RB, PC, I.5, NC	RB, PC, I.5, NC	RB, PC, I.5, NC
	Stoppabfrage	RB, PC, I.5, NC	RB, PC, I.5, NC	RB, PC, I.5, NC
Verkabelungs-/ Konfigurations- auslösungen	PTC-Verbindung	RB, PC, I.5, NC	RB, PC, I.5, NC	RB, PC, I.5, NC
	CT-Umkehr	RB, PC, I.5, NC	RB, PC, I.5, NC	RB, PC, I.5, NC
	Spannung Phasenumkehr	RB, PC, I.5, NC	RB, PC, I.5, NC	RB, PC, I.5, NC
	Strom Phasenumkehr	RB, PC, I.5, NC	RB, PC, I.5, NC	RB, PC, I.5, NC
	Spannung Phasenverlust	RB, PC, I.5, NC	RB, PC, I.5, NC	RB, PC, I.5, NC
	Phasenkonfiguration	RB, PC, I.5, NC	RB, PC, I.5, NC	RB, PC, I.5, NC
Intern	Stapelüberlauf	PC	PC	PC
	Watchdog	PC	PC	PC
	ROM-Prüfsumme	PC	PC	PC
	EEROM	PC	PC	PC
	CPU	PC	PC	PC
	Interne Temperatur	PC	PC	PC
Motor Temperaturfühler	PTC binär	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC
	PT100	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC
	PTC analog	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC
	NTC analog	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC
Thermische Überlast	Eindeutig	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC
	Invers therm.	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC

Schutzkategorie	Überwachte Auslösung	Steuerkanal		
		Klemmenleiste	HMI	Netzwerk
Strom	Schweranlauf	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC
	Blockierung	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC
	Strom - Phasenunsymmetrie	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC
	Strom - Phasenverlust	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC
	Unterstrom	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC
	Überstrom	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC
	Externer Erdschlussstrom	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC
	Interner Erdschlussstrom	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC
Spannung	Unterspannung	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC
	Überspannung	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC
	Spannung - Phasenunsymmetrie	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC
Leistung	Unterleistung	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC
	Überleistung	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC
	Unterleistungsfaktor	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC
	Überleistungsfaktor	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC
Kommunikationsverlust	SPS an LTM R	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC
	LTM E an LTM R	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC
RB Test-/Reset-Taster an der Vorderseite des LTM R-Controllers oder am HMI PC Aus- und Einschalten der Spannungsversorgung am LTM R-Controller I.5 Einstellen des Logikeingangs I.5 am LTM R-Controller NC Netzwerkbefehl				

Codes für Auslösungen und Alarme

Auslöscodes

Jede Auslösung wird mit einem numerischen Auslöscodes gekennzeichnet.

Auslöscodes	Beschreibung
0	Kein Fehler erkannt
3	Erdschlussstrom
4	Thermische Überlast
5	Schweranlauf
6	Blockierung
7	Strom Phasenunsymmetrie
8	Unterstrom
10	Test
11	HMI-Port – erkannter Fehler
12	HMI-Port - Kommunikationsverlust
13	Netzwerk-Port – Interner erkannter Fehler
16	Externe Auslösung
18	Ein-Aus-Diagnose
19	Verkabelungsdiagnose

Auslösungscode	Beschreibung
20	Überstrom
21	Strom - Phasenverlust
22	Strom - Phasenumkehr
23	Motor Temperaturfühler
24	Spannung - Phasenunsymmetrie
25	Spannung - Phasenverlust
26	Spannung- Phasenumkehr
27	Unterspannung
28	Überspannung
29	Unterleistung
30	Überleistung
31	Unterleistungsfaktor
32	Überleistungsfaktor
33	LTME Konfiguration
34	Temperaturfühler - Kurzschluss
35	Temperaturfühler - Drahtbruch
36	CT-Umkehr
37	CT-Verhältnis außerhalb der Grenzwerte
46	Startprüfung
47	Laufabfrage
48	Stoppprüfung
49	Stoppabfrage
51	Controller – Interne Temperatur – Erkannter Fehler
55	Controller – Interner erkannter Fehler (Stapelüberlauf)
56	Controller – Interner erkannter Fehler (erkannter RAM-Fehler)
57	Controller – Interner erkannter Fehler (RAM-Prüfsummenfehler)
58	Controller – Interner erkannter Fehler (Hardware-Watchdog-Auslösung)
60	L2-Strom im 1-phasigen Modus entdeckt
64	Erkannter Fehler im nicht-flüchtigen Speicher
65	Erweiterungsmodul – Erkannter Kommunikationsfehler
66	Reset-Taster klemmt
67	Logikfunktion – Erkannter Fehler
100-104	Netzwerk-Port – Interner erkannter Fehler
109	Netzwerk-Port – Erkannter Kommunikationsfehler
111	Schneller Geräte austausch (FDR) – Auslösung
555	Netzwerk-Port – Erkannter Konfigurationsfehler

Alarmcodes

Jeder Alarm wird mit einem numerischen Alarmcode gekennzeichnet.

Alarmcode	Beschreibung
0	kein Alarm
3	Erdschlussstrom
4	Thermische Überlast
5	Schweranlauf
6	Blockierung
7	Strom Phasenunsymmetrie
8	Unterstrom
10	HMI-Port
11	LTM R - Interne Temperatur
18	Diagnose
19	Verkabelung
20	Überstrom
21	Strom - Phasenverlust
23	Motor Temperaturfühler
24	Spannung - Phasenunsymmetrie
25	Spannung - Phasenverlust
27	Unterspannung
28	Überspannung
29	Unterleistung
30	Überleistung
31	Unterleistungsfaktor
32	Überleistungsfaktor
33	LTM E-Konfiguration
46	Startprüfung
47	Laufabfrage
48	Stoppprüfung
49	Stoppabfrage
109	Netzwerk-Port – Kommunikationsverlust
555	Netzwerk-Port - Konfiguration

Löschbefehle des LTM R-Controllers

Überblick

Löschbefehle ermöglichen es dem Anwender, bestimmte Parameterkategorien des LTM R-Controllers zu löschen:

- Alle Parameter löschen
- Statistiken löschen
- Wärmegrenzleistungsniveau
- Löschen der Controller-Einstellungen
- Löschen der Einstellungen des Netzwerk-Ports

Die Löschbefehle können ausgeführt werden:

- ein PC, auf dem SoMove mit TeSys T läuft DTM
- ein HMI-Gerät

- von einer SPS über den Netzwerk-Port

Löschbefehl - Alles

Wenn Sie die Konfiguration des LTM R-Controllers ändern möchten, bietet es sich möglicherweise an, alle vorhandenen Parameter zu löschen und anschließend neue Parameter für den Controller einzustellen.

Der Befehl „Löschen - Alles“ forciert den Controller in den Konfigurationsmodus. Für einen korrekten Neustart in diesem Modus wird die Stromversorgung aus- und wiedereingeschaltet. Dies ermöglicht dem Controller, die neuen Werte für die gelöschten Parameter zu übernehmen.

Wenn Sie alle Parameter löschen, gehen auch statische Kennwerte verloren. Bei Ausführung des Befehls „Alles löschen“ bleiben lediglich folgende Parameter erhalten:

- Motor - Anlaufzähler LO1
- Motor - Anlaufzähler LO2
- Controller - Max. interne Temperatur

Löschbefehl - Statistik

Statistikparameter werden gelöscht, ohne dass der LTM R-Controller in den Konfigurations-Modus wechseln muss. Statische Kennwerte bleiben erhalten.

Bei Ausführung des Befehls „Statistik löschen“ bleiben folgende Parameter erhalten:

- Motor - Anlaufzähler LO1
- Motor - Anlaufzähler LO2
- Controller - Max. interne Temperatur

Löschbefehl - Niveau Wärmegrenzleistung

Mit dem „Löschbefehl – Niveau Wärmegrenzleistung“ werden die folgenden Parameter gelöscht:

- Niveau Wärmekapazität
- Schneller Zyklus – Verriegelung Timeout

Thermische Speicherparameter werden gelöscht, ohne dass der Controller in den Konfigurations-Modus forciert wird. Statische Kennwerte bleiben erhalten.

HINWEIS: Auf dieses Bit ist jederzeit ein Schreibzugriff möglich, auch bei laufendem Motor.

Für weitere Informationen über den Befehl „Löschen – Niveau Wärmegrenzleistung“ siehe Rücksetzen für einen Neustart im Notfall, Seite 84.

Löschbefehl - Controller-Einstellungen

Mit dem „Löschbefehl – Controller-Einstellungen“ werden die Werkseinstellungen für die Schutzfunktionen des LTM R-Controllers (Timeouts und Schwellenwerte) wiederhergestellt.

Mit diesem Befehl werden folgende Einstellungen nicht gelöscht:

- Controller-Kenndaten
- Verbindungen (CT, Temperaturfühler und E/A-Einstellungen)
- Betriebsmodus

Parameter mit Controller-Einstellungen werden gelöscht, ohne dass der Controller in den Konfigurations-Modus wechseln muss. Statische Kennwerte bleiben erhalten.

Löschbefehl - Einstellungen Netzwerk-Port

Mit dem „Löschbefehl – Einstellungen Netzwerk-Port“ werden die Werkseinstellungen für den Netzwerk-Port des LTM R-Controllers (Adresse usw.) wiederhergestellt.

Parameter mit Netzwerk-Port-Einstellungen werden gelöscht, ohne dass der Controller in den Konfigurations-Modus forciert wird. Statische Kennwerte bleiben erhalten. Lediglich die Netzwerk-Kommunikation wird deaktiviert.

Nach dem Löschen der IP-Adressierungsparameter muss die Stromversorgung des LTM R-Controllers aus- und wieder eingeschaltet werden.

Kommunikationsfunktionen

Dieses Kapitel beschreibt die TeSys T Kommunikationsfunktionen, die den Netzwerk-Port oder den HMI-Port verwenden.

Konfiguration der LTM R-Ports

Überblick

Dieser Abschnitt beschreibt die Konfiguration des LTM R Netzwerk-Ports für die einzelnen Kommunikations-Protokolle und des LTM R HMI-Ports.

Konfiguration des LTM R Modbus-Netzwerk-Ports

Kommunikationsparameter

Bevor eine Kommunikation möglich ist, müssen Sie mit TeSys T DTM oder dem HMI die Modbus Port-Kommunikationsparameter konfigurieren:

- Netzwerk-Port – Adresseneinstellung
- Netzwerk-Port – Baudrateneinstellung
- Netzwerk-Port – Paritätseinstellung
- Netzwerk-Port – Timeout Kommunikationsverlust
- Netzwerk-Port – endian-Einstellung

Netzwerk-Port - Adresseneinstellung

Für die Geräteadresse kann ein Wert zwischen 1 und 247 eingestellt werden.

Die Werkseinstellung lautet „1“, was einem nicht definierten Wert entspricht.

Netzwerk-Port - Baudrateneinstellung

Mögliche Übertragungsraten sind:

- 1200 Baud
- 2400 Baud
- 4800 Baud
- 9600 Baud
- 19.200 Baud
- Automatische Erfassung

Die Werkseinstellung lautet „Automatische Erfassung“. Bei dieser Einstellung kann der Controller seine Baudrate an die des Primärgeräts anpassen. 19.200 Baud ist die erste zu testende Baudrate.

Netzwerk-Port - Paritätseinstellung

Als Parität kann gewählt werden:

- Gerade
- Ungerade
- Keine

Wenn die Einstellung für die Netzwerk-Baudrate „Automatische Erfassung“ lautet, kann der Controller seine Parität und das Stoppbit an die Werte des Primärgeräts anpassen. Gerade Parität ist als erstes zu testen.

Bei automatischer Erfassung wird die Parität automatisch eingestellt. Etwaige vorherige Einstellungen werden ignoriert.

Parität und Wert des Stoppbits sind miteinander verknüpft:

Ist die Parität ...	Dann hat das Stoppbit den Wert ...
gerade oder ungerade	1
keine	2

Netzwerk-Port - Kommunikationsverlust Timeout

Über „Netzwerk-Port - Kommunikationsverlust Timeout“ wird der Wert für die Zeitüberschreitung nach Verlust der Kommunikation mit der SPS definiert.

- Gültiger Wertebereich: 1–9.999

Netzwerk-Port – Fallback-Einstellung

Über „Netzwerk-Port - Fallback-Einstellung“, Seite 67 wird die Fehlerabweichsequenz („Fallback-Modus“) bei Verlust der Kommunikation mit der SPS eingestellt.

Netzwerk-Port - Endian-Einstellung

Die Endian-Einstellung des Netzwerk-Ports ermöglicht den Tausch der beiden Worte in einem Doppelwort.

- 0 = niederwertiges Wort zuerst (Little Endian)
- 1 = höherwertiges Wort zuerst (Big Endian, Werkseinstellung)

Konfiguration des LTM R PROFIBUS DP-Netzwerk-Ports

Kommunikationsparameter

Sie können die TeSys T DTM-Kommunikationsparameter mit PROFIBUS DP oder mit der HMI konfigurieren:

- Netzwerk-Port – Adresseneinstellung
- Netzwerk-Port – Baudrateneinstellung
- Wahl des Konfigurationskanals

Einstellen der Knoten-ID

Die Node-ID ist die Adresse des Moduls auf dem PROFIBUS DP-Bus. Sie können eine Adresse von 1 bis 125 zuweisen. Die Werkseinstellung für die Adresse ist 126.

Sie müssen die Node-ID einstellen, um eine Kommunikation zu ermöglichen. Verwenden Sie zur Konfiguration des Parameters „Netzwerk-Port – Adresseneinstellung“ entweder TeSys T DTM oder das HMI.

HINWEIS: Adresse 0 ist ein ungültiger Wert und daher nicht zulässig. Durch einen Befehl zur Wiederherstellung der Werkseinstellungen wird die Node-ID auf den ungültigen Wert 126 zurückgesetzt.

Einstellen der Baudrate

Stellen Sie die Baudrate auf die einzige mögliche Geschwindigkeit ein: 65.535 = Autobaud.

Verwenden Sie zur Konfiguration des Parameters „Netzwerk-Port – Baudrateneinstellung“ entweder TeSys T DTM oder das HMI:

Die Werkseinstellung für den Parameter „Netzwerk-Port - Baudrateneinstellung“ lautet „Autobaud“ (0xFFFF). Bei Auswahl von „Autobaud“ passt der LTM R-Controller seine Baudrate an die des Primärgeräts an.

Einstellen des Konfigurationskanals

Das Konfigurationsmanagement des LTM R-Controllers kann auf zwei Arten erfolgen:

- lokal über den HMI-Port unter Verwendung von TeSys T DTM oder des HMI
- dezentral über das Netzwerk

Zur lokalen Verwaltung der Konfiguration muss der Parameter „Freigabe – Konfig. über Netzwerk-Port“ deaktiviert sein, um ein Überschreiben der Konfiguration durch das Netzwerk zu verhindern.

Zur dezentralen Verwaltung der Konfiguration muss der Parameter „Freigabe - Konfig. über Netzwerk-Port“ aktiviert sein (Werkseinstellung).

Konfiguration des LTM R CANopen-Netzwerk-Ports

Kommunikationsparameter

Sie können die TeSys T DTM-Kommunikationsparameter mit CANopen oder mit der HMI konfigurieren:

- Netzwerk-Port – Adresseneinstellung
- Netzwerk-Port – Baudrateneinstellung
- Wahl des Konfigurationskanals

Einstellen der Knoten-ID

Die Node-ID ist die Adresse des Moduls auf dem CANopen-Bus. Mit CANopen-Klasse S20 können Sie eine Adresse von 1 bis 127 zuweisen.

Sie müssen die Node-ID einstellen, um eine Kommunikation zu ermöglichen. Verwenden Sie zur Konfiguration des Parameters „Netzwerk-Port – Adresseneinstellung“ entweder TeSys T DTM oder die HMI.

HINWEIS: Durch einen Befehl zur Wiederherstellung der Werkseinstellungen wird die Node-ID auf den ungültigen Wert 0 zurückgesetzt.

Einstellen der Baudrate

Stellen Sie die Baudrate auf eine der folgenden Geschwindigkeiten ein:

- 10 kBaud
- 20 kBaud
- 50 kBaud
- 250 kBaud
- 500 kBaud
- 800 kBaud

- 1000 kBaud

Konfigurieren Sie zur Einstellung der Baudrate den Parameter „Netzwerk-Port - Baudrateneinstellung“ über TeSys T DTM oder die HMI:

Für diesen Parameter sind folgende Einstellungen möglich:

Netzwerk-Port - Baudrateneinstellung	Baudrate
0	10 kBaud
1	20 kBaud
2	50 kBaud
3	125 kBaud
4	250 kBaud
5	500 kBaud
6	800 kBaud
7	1000 kBaud
8	Autobaud
9	Werkseinstellung (250 kBaud)

Die Werkseinstellung für den Parameter „Netzwerk-Port - Baudrateneinstellung“ lautet „250 kBaud“. Bei Auswahl von „Autobaud“ passt der LTM R-Controller seine Baudrate an die des Primärgeräts an.

HINWEIS: Die Funktion „Autobaud“ kann nur genutzt werden, wenn bereits eine Kommunikation zwischen mindestens einem Primär- und einem Sekundärgerät im Netzwerk stattfindet.

Einstellen des Konfigurationskanals

Das Konfigurationsmanagement des LTM R-Controllers kann auf zwei Arten erfolgen:

- lokal über den HMI-Port unter Verwendung von TeSys T DTM oder des HMI
- dezentral über das Netzwerk

Zur lokalen Verwaltung der Konfiguration muss der Parameter „Freigabe – Konfig. über Netzwerk-Port“ deaktiviert sein, um ein Überschreiben der Konfiguration durch das Netzwerk zu verhindern.

Zur dezentralen Verwaltung der Konfiguration muss der Parameter „Freigabe – Konfig. über Netzwerk-Port“ aktiviert sein (Werkseinstellung).

Konfiguration des LTM R DeviceNet-Netzwerk-Ports

Kommunikationsparameter

Sie können die DeviceNet-Kommunikationsparameter mit TeSys T DTM oder mit dem HMI konfigurieren:

- Netzwerk-Port – Adresseneinstellung
- Netzwerk-Port - Baudrateneinstellung
- Freigabe – Konfig. über Netzwerk-Port

Einstellen der MAC-ID

Die MAC-ID ist die Adresse des Moduls auf dem DeviceNet™-Bus. Die Zahl der adressierbaren Knoten in einem DeviceNet-Netzwerk ist auf 64 beschränkt (Knoten-IDs 0 bis 63). Das bedeutet, dass Sie eine MAC-ID von 0 bis 63 zuweisen können.

Sie müssen die MAC-ID einstellen, um eine Kommunikation zu ermöglichen. Verwenden Sie zur Konfiguration des Parameters „Netzwerk-Port – Adresseneinstellung“ die TeSys T DTM-Software oder die HMI. Die Werkseinstellung für die Adresse ist 63.

Einstellen der Baudrate

Eine Baudrate kann für die folgenden Geschwindigkeit ebenfalls festgelegt werden:

- 125 kBaud
- 250 kBaud
- 500 kBaud

Konfigurieren Sie zur Einstellung der Baudrate den Parameter „Netzwerk-Port - Baudrateneinstellung“ über TeSys T DTM oder die HMI:

Für diesen Parameter sind folgende Einstellungen möglich:

Netzwerk-Port - Baudrateneinstellung	Baudrate
0	125 kBaud (Werkseinstellung)
1	250 kBaud
2	500 kBaud
3	Autobaud

Bei „Autobaud“ wird die erforderliche Baudrate automatisch ermittelt.

HINWEIS: Die Funktion „Autobaud“ kann nur genutzt werden, wenn bereits eine gültige Kommunikation, d. h. eine Kommunikation zwischen mindestens einem primären und einem sekundären Gerät, im Netzwerk stattfindet.

Einstellen des Konfigurationskanals

Die LTM R-Konfiguration kann über zwei verschiedene Modi verwaltet werden:

- lokal über den HMI-Port unter Verwendung von TeSys T DTM oder des HMI
- dezentral über das Netzwerk

Zur lokalen Verwaltung der Konfiguration muss der Parameter „Freigabe – Konfig. über Netzwerk-Port“ deaktiviert sein, um ein Überschreiben der Konfiguration durch das Netzwerk zu verhindern.

Zur dezentralen Verwaltung der Konfiguration muss der Parameter „Freigabe - Konfig. über Netzwerk-Port“ aktiviert sein (Werkseinstellung).

Konfiguration des LTM R Ethernet-Netzwerk-Ports

Kommunikationsparameter

Bevor die Netzwerk-Port-Kommunikation beginnen kann, müssen Sie die folgenden Ethernet-Kommunikationsdienste und -einstellungen konfigurieren:

- Einstellung Primär-IP-Adresse
- Einstellung des Frame-Typs
- Gespeicherte IP-Adresseinstellungen
- Netzwerk-Port - Endian-Einstellung
- FDR-Dienst (Fast Device Replacement)
- Auswahl des Netzwerkprotokolls
- Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP)

- Einstellungen für Kommunikationsverlust
- Konfigurationskontrolle

HINWEIS: Nur mit der TeSys T DTM-Software können alle diese Dienste und Einstellungen konfiguriert werden.

Primary IP Address Einstellung

Konfigurieren Sie den Parameter „Ethernet Primary IP -Adresse – Einstellung“, um die IP-Adresse des Client-Geräts, Seite 204 hinzuzufügen, das den Motor dezentral steuert. Dieser Parameter besteht aus 4 Ganzzahlwerten von 0 bis 255, die durch Punkte getrennt sind (xxx.xxx.xxx.xxx).

Einstellung des Frame-Typs

Konfigurieren Sie den Parameter „Netzwerk-Port – Einstellung des Frame-Typs“, indem Sie einen Ethernet-Frame-Typ auswählen:

- Ethernet II (Werkseinstellung)
- 802,3

IP-Adresseinstellungen

Dem LTM R-Controller müssen eindeutige Einstellungen für die IP-Adresse (einschließlich IP-Adresse, Subnetmaske und Gateway-Adresse) zugeordnet werden, um die Kommunikation über ein Ethernet-Netzwerk zu ermöglichen. Die Quelle der IP-Adressierungseinstellungen für den Controller, Seite 209 wird von den Positionen der beiden Drehschalter am Controller bestimmt. Folgende Einstellungen sind möglich:

- ein DHCP-Server
- ein BootP-Server
- gespeicherte IP-Adresseinstellungen

Wenn der Drehschalter für *Einer* des Controllers auf **Gespeicherte IP** gestellt wird, übernimmt der Controller seine gespeicherten IP-Adresseinstellungen, Seite 211.

Zur Eingabe der gespeicherten LTM R-Adresseinstellungen des IP-Controllers müssen die folgenden Parameter konfiguriert werden:

- Ethernet IP-Adresseinstellungen
- Ethernet-Subnetmaske – Einstellung
- Ethernet-Gateway-Adresse – Einstellung

Jeder dieser Parameter besteht aus 4 Ganzzahlwerten von 0 bis 255, die durch Punkte getrennt sind (xxx.xxx.xxx.xxx).

Netzwerk-Port - Endian-Einstellung

Die Endian-Einstellung des Netzwerk-Ports ermöglicht den Tausch der beiden Worte in einem Doppelwort.

- 0 = niederwertiges Wort zuerst (Little Endian)
- 1 = höherwertiges Wort zuerst (Big Endian, Werkseinstellung)

FDR-Dienst (Fast Device Replacement)

Der FDR-Dienst (Fast Device Replacement, Seite 214) speichert die Betriebsparameter des LTM R-Controllers auf einem dezentralen Server und

sendet für den Fall, dass der Controller ausgetauscht wird, eine Kopie der Betriebsparameter des Original-Controllers an den neuen Controller.

Um zu überprüfen, ob der Server jederzeit über eine exakte, aktualisierte Kopie der Betriebsparameter für den Controller verfügt, können Sie den FDR-Dienst so konfigurieren, dass ein automatischer Backup dieser Parametereinstellungen auf dem FDR-Server erfolgt.

Zur Aktivierung des automatischen Backups für die Betriebsparameter des Controllers auf dem FDR-Server müssen Sie die folgenden Parameter konfigurieren:

- Parameter „Netzwerk-Port – FDR – Autom. Backup aktivieren“. Folgende Einstellungen sind möglich:
 - Kein autom. Backup
 - Autom. Backup (kopiert die Parameter vom Controller auf den FDR-Server)
- Parameter „Netzwerk-Port – FDR-Controller-Intervall“: Zeit (in Sekunden) zwischen den Übertragungen für das automatische Backup.
 - Einstellbereich = 1 bis 65535 Sek.
 - Werkseinstellung = 120 Sek.

Einstellung des Netzwerkprotokolls

Mit diesem Parameter wählen Sie das Netzwerkprotokoll aus, das Sie verwenden möchten:

- Modbus/TCP
- EtherNet/IP

Rapid Spanning Tree Protocol

Der Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP)-Dienst verwaltet den Zustand auf jedem Port jedes Geräts in der local area network (LAN)-Schleife. Das RSTP ist so konfiguriert, dass es auf Kommunikationsverluste von Geräten im Netzwerk innerhalb von 50 Millisekunden reagiert und sie behebt.

HINWEIS: Maximal 16 Geräte dürfen für 50 Millisekunden mit dem Schleifennetzwerk verbunden sein, damit es möglichst effizient arbeiten kann.

Um den Dienst Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP) zu aktivieren, stellen Sie den Parameter „RSTP deaktivieren“ auf Nein.

Einstellungen für Netzwerk-Port-Kommunikationsverlust

Konfigurieren Sie die folgenden Parameter, um festzulegen, wie der LTM R-Controller auf einen Kommunikationsverlust mit der SPS reagieren soll:

- Netzwerk-Port – Kommunikationsverlust – Timeout: Der Zeitraum, für den die Kommunikation mit der als Primary IP definierten SPS verloren gehen muss, bevor der Controller eine Auslösung oder einen Alarm auslöst.
 - Einstellbereich = 0 bis 9999 s
 - Inkremente = 0,01 s
 - Werkseinstellung = 2 s

- Netzwerk-Port – Fallback-Einstellung: Bestimmt über den Betriebsmodus, Seite 153 des Controllers das Verhalten der Logikausgänge 1 und 2 im Falle eines Kommunikationsverlustes mit der SPS. Weitere Informationen hierzu finden Sie in der Erklärung der Fallback-Bedingung, Seite 67. Folgende Werte sind möglich:
 - Halt
 - Betrieb
 - O.1, O.2 aus
 - O.1, O.2 ein
 - O.1 ein
 - O.2 ein
 Die Werkseinstellung lautet „O.1, O.2 aus“.
- Netzwerk-Port – Auslösung aktivieren: Meldet eine Netzwerkauslösung, nachdem der Einstellungswert für „Netzwerk-Port – Kommunikationsverlust – Timeout“ abgelaufen ist.
- Netzwerk-Port – Alarm aktivieren: Meldet einen Netzwerkalarm, nachdem der Einstellungswert für „Netzwerk-Port – Kommunikationsverlust – Timeout“ abgelaufen ist.

Konfiguration des HMI-Ports

HMI-Port

Der HMI-Port ist der RJ45-Port am LTM R-Controller oder am LTM E-Erweiterungsmodul. Er dient zum Anschluss des LTM R-Controllers an ein HMI-Gerät, wie z. B. ein Magelis® XBT oder eine TeSys® T LTM CU, oder an einen PC, auf dem SoMove mit dem TeSys T DTM ausgeführt wird.

Kommunikationsparameter

Verwenden Sie den TeSys T DTM oder das HMI zur Änderung der Kommunikationsparameter für den HMI-Port:

- HMI-Port – Adresseneinstellung
- HMI-Port - Baudrateneinstellung
- HMI-Port - Paritätseinstellung
- HMI-Port – Endian-Einstellung

HMI-Port - Adresseneinstellung

Für die Adresse des HMI-Ports kann ein Wert zwischen 1 und 247 eingestellt werden.

Die Werkseinstellung ist 1.

HMI-Port - Baudrateneinstellung

Mögliche Übertragungsraten sind:

- 4800 Baud
- 9600 Baud
- 19.200 Baud (Werkseinstellung)

HMI-Port - Paritätseinstellung

Als Parität kann gewählt werden:

- Gerade (Werkseinstellung)
- Keine

Parität und Wert des Stoppbits sind miteinander verknüpft:

Ist die Parität ...	Dann hat das Stoppbit den Wert ...
Gerade	1
Keine	2

HMI - Port Endian-Einstellung

Die „HMI – Port Endian-Einstellung“ ermöglicht den Tausch der beiden Worte in einem Doppelwort.

- 0 = niederwertiges Wort zuerst (Little Endian)
- 1 = höherwertiges Wort zuerst (Big Endian, Werkseinstellung)

HMI-Port Fallback-Einstellung

Über „HMI-Port Fallback-Einstellung“, Seite 67 wird die Fehlerabweichsequenz („Fallback-Modus“) bei Verlust der Kommunikation mit der SPS eingestellt.

Verschiedenes

Anwenderspezifische Tabellenvariablen

Überblick

Anwenderspezifische Tabellenvariablen dienen zur Optimierung des Zugriffs auf mehrere, nicht zusammenhängende Register im Rahmen einer einzigen Anforderung.

Sie können verschiedene Lese- und Schreibbereiche festlegen.

Die anwenderspezifische Tabelle kann definiert werden über:

- einen PC, auf dem SoMove mit TeSys T DTM läuft
- eine SPS über den Netzwerk-Port

Anwenderspezifische Tabellenvariablen

Nachfolgend sind die **anwenderspezifischen Tabellenvariablen** beschrieben:

Anwenderspezifische Tabelle - Variablengruppen	Modbus/TCP (Registeradressen)	EtherNet/IP (Objektadressen)
Anwenderspezifische Tabellenadressen	800–899	6D : 01 : 01 – 6D : 01 : 64
Anwenderspezifische Tabellenwerte	900–999	6E : 01 : 01 – 6E : 01 : 64

Modbus/TCP (Registeradressen)	EtherNet/IP (Objektadressen)	Variablentyp	Lese-/Schreibvariablen	
800-898	6D : 01 : 01 – 6D : 01 : 63	Wort[99]	Anwenderspezifische Tabellenadressen – Einstellung	
899	6D : 01 : 64	Wort	(Reserviert)	
Modbus/TCP (Registeradressen)	EtherNet/IP (Objektadressen)	Variablentyp	Lese-/Schreibvariablen	
900-998	6E : 01 : 01 – 6E : 01 : 63	Wort[99]	Anwenderspezifische Tabellenwerte	
999	6E : 01 : 64	Wort	(Reserviert)	

Die Gruppe „Anwenderspezifische Tabellenadressen“ dient zur Auswahl einer Liste mit Adressen für Lese- oder Schreibzugriff. Dieser Bereich kann als Konfigurationsbereich angesehen werden.

Die Gruppe „Anwenderspezifische Tabellenwerte“ dient zum Lesen oder Schreiben von Werten, die mit im Bereich „Anwenderspezifische Tabellenadressen“ konfigurierten Adressen verknüpft sind:

- Das Lesen oder Schreiben von Register 900 ermöglicht den Lese- oder Schreibzugriff auf die in Register 800 definierte Registeradresse.
- Das Lesen oder Schreiben von Register 901 ermöglicht den Lese- oder Schreibzugriff auf die in Register 801 definierte Registeradresse.

Anwendungsbeispiel

Die Konfiguration für „Anwenderspezifische Tabellenadressen“ unten dient als Beispiel für die Konfiguration von anwenderspezifischen Tabellenadressen für den Zugriff auf nicht zusammenhängende Register:

Modbus/TCP (Registeradressen)	EtherNet/IP (Objektadressen)	Konfigurierter Wert	Lese-/Schreibvariablen
800	6D : 01 : 01	452	Auslösungsregister 1
801	6D : 01 : 02	453	Auslösungsregister 2
802	6D : 01 : 03	461	Alarmregister 1
803	6D : 01 : 04	462	Alarmregister 2
804	6D : 01 : 05	450	Mindestverzögerung
805	6D : 01 : 06	500	Strommittelwert (0,01 A) MSW
806	6D : 01 : 07	501	Strommittelwert (0,01 A) LSW
850	6D : 01 : 51	651	HMI-Anzeige Elementregister 1
851	6D : 01 : 52	654	HMI-Anzeige Elementregister 2
852	6D : 01 : 53	705	Steuerungsregister 2

Bei dieser Konfiguration sind die Überwachungsinformationen über eine einzige Leseanforderung für die Adressen 900 bis 906 zugänglich.

Konfiguration und Befehl können über einen einzigen Schreibvorgang unter Verwendung der Register 950 bis 952 geschrieben werden.

E_TeSys T-Schnellzugriff-Profilregister

Überblick

Das Profil E_TeSys T-Schnellzugriff für den LTM R Modbus/TCP-Controller wird unter **Prozesskanalmodus einstellen** in der Parameterregisterkarte ausgewählt, Seite 42.

Statusregister (Lesen)

Statusregister (Lesen)	Bedeutung
2500	Spiegelstatusregister
2501	Reserviert
2502	Systemstatus 1 (= reg 455)
2503	Systemstatus 2 (= reg 456)
2504	Logikeingangstatus 3 (= reg 457)
2505	Logikausgangstatus (= reg 458)

Statusregister (Schreiben)

Statusregister (Schreiben)	Bedeutung
2506	Logikausgangsbefehl (= reg 700). Für benutzerdefinierte Logik verwendet
2507	Kontrollregister (= reg 704)
2508	Analogausgangsbefehl 1 (= reg 706). Für zukünftige Verwendung

EIOS_TeSys T-Profilregister

Überblick

Das Profil EIOS_TeSys T für den LTM R Modbus/TCP-Controller wird unter **Setting Process Channel Mode** (Prozesskanalmodus einstellen) in der Parameterregisterkarte ausgewählt, Seite 42.

Statusregister (Lesen)

Statusregister (Lesen)	Bedeutung
451	Auslösungscode
452	Auslösungsregister 1
453	Auslösungsregister 2
454	Logikeingangstatus 3 (= reg 457)
455	Systemstatusregister 1
456	Systemstatusregister 1
457	Logikeingangstatus
458	Logikausgangstatus

Statusregister (Lesen)	Bedeutung
459	Ein-/Ausgangsstatus
460	Alarmcode
461	Alarmregister 1
462	Alarmregister 2
463	Alarmregister 3
464	Motortemperatur-Fühlergrad
465	Niveau Wärmekapazität
466	Strommittelwert – Verhältnis
467	L1-Stromverhältnis
468	L2-Stromverhältnis
469	L3-Stromverhältnis
470	Erdschlussstrom-Verhältnis
471	Stromphasenungleichgewicht
472	Controller: Interne Temperatur
473	Controller Konfig checksum
474	Frequenz
475	Motortemperaturfühler
476	Spannungsmittelwert
477	L3L1 Spannung
478	L1L2 Spannung
479	L2L3 Spannung
480	Spannung – Phasenungleichgewicht
481	Leistungsfaktor
482	Wirkleistung
483	Blindleistung
484	Statusregister für automatischen Neustart
485	Controller: Zeitraum zuletzt ausgeschaltet
486	Reserviert
487	Reserviert
488	Reserviert
489	Reserviert
490	Netzwerkport Überwachungsregister 1
491	Netzwerkport Überwachungsregister 2
492	Netzwerkport Überwachungsregister 3
493	Netzwerkport Überwachungsregister 4
494	Netzwerkport Überwachungsregister 5
495	Netzwerkport Überwachungsregister 6
496	Netzwerkport Überwachungsregister 7
497	Netzwerkport Überwachungsregister 8
498	Netzwerkport Überwachungsregister 9
499	Netzwerkport Überwachungsregister 10
500	Durchschnittsstrom MSB

Statusregister (Lesen)	Bedeutung
501	Durchschnittsstrom LSB
502	L1 Strom MSB
503	L1 Strom LSB
504	L2 Strom MSB
505	L2 Strom LSB
506	L3 Strom MSB
507	L3 Strom LSB
508	Erdschlussstrom MSB
509	Erdschlussstrom LSB
510	Controller-Port-ID
511	Zeit bis Auslösung
512	Strom bei letztem Motorstart
513	Dauer des letzten Motorstarts
514	Anzahl der Motorstarts pro Stunde

Statusregister (Schreiben)

Statusregister (Schreiben)	Bedeutung
700	Logikausgangs-Befehlsregister
701	Reserviert
702	Reserviert
703	Reserviert
704	Steuerungsregister 1

Verwendung von Ethernet-Diensten

Überblick

In diesem Abschnitt werden die von EtherNet/IP und Modbus®/TCP unterstützten Ethernet-Dienste und die zugehörigen Ethernet-Konfigurationsparameter beschrieben.

HINWEIS: Änderungen der Parametereinstellungen für Ethernet-Dienste werden erst wirksam, nachdem der LTM R-Controller aus- und wiedereingeschaltet wurde.

▲ WARNUNG

STEUERUNGS AUSFALL

- Bei der Entwicklung eines Steuerungsplans müssen potenzielle Fehlerzustände der Steuerpfade berücksichtigt und für bestimmte kritische Funktionen Mittel bereitgestellt werden, durch die nach dem erkannten Ausfall eines Pfads ein sicherer Zustand erreicht werden kann. Beispiele kritischer Steuerfunktionen sind die Notabschaltung (Not-Aus) und der Nachlauf-Stopp.
- Für kritische Steuerfunktionen müssen separate oder redundante Steuerpfade bereitgestellt werden.
- Systemsteuerpfade können Kommunikationsverbindungen einschließen. Dabei müssen die Auswirkungen vorhergesehener Übertragungsverzögerungen oder Verbindungsstörungen berücksichtigt werden.⁽¹⁾
- Jede Implementierung eines LTM R-Controllers muss individuell und sorgfältig auf eine einwandfreie Funktionsbereitschaft geprüft werden, bevor das Gerät vor Ort in Betrieb gesetzt wird.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

(1) Weitere Informationen finden Sie in der neuesten Ausgabe der Richtlinien NEMA ICS 1.1, „Safety Guidelines for the Application, Installation, and Maintenance of Solid State Control“ (Sicherheitsrichtlinien für die Anwendung, Installation und Wartung von Halbleitersteuerungen).

▲ WARNUNG

UNERWARTETER NEUSTART DES MOTORS

Vergewissern Sie sich, dass die SPS-Anwendungssoftware:

- die Änderungen von lokaler auf dezentrale Steuerung berücksichtigt,
- die Motorsteuerungsbefehle während dieser Änderungen korrekt verwaltet,
- die Motorsteuerungsbefehle korrekt verwaltet, um sich widersprechende Befehle von allen möglichen Ethernet-Verbindungen zu vermeiden

Bei Umschaltung auf die Netzwerk-Steuerkanäle kann der LTM R-Controller je nach Konfiguration des Kommunikationsprotokolls den letzten bekannten Status der von der SPS ausgegebenen Motorsteuerungsbefehle berücksichtigen und den Motor automatisch neu starten.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Primär-IP

Überblick

Jeder LTM R-Controller kann in seiner Rolle als Kommunikations-Server so konfiguriert werden, dass er ein anderes Ethernet-Gerät (typischerweise eine SPS) als Client-Gerät erkennt, das den Motor steuert. Hierbei handelt es sich üblicherweise um ein Gerät, das die Kommunikation für den Austausch von Prozessdaten (Steuerung und Status) initiiert. Die Primary IP ist die IP-Adresse dieses Geräts.

Die SPS sollte permanent mindestens eine Verbindung (als virtuelle Verbindung oder „Socket“ bezeichnet) mit dem Kommunikations-Server aufrechterhalten.

Wenn alle Verbindungen zwischen den Kommunikations-Clients und dem LTM R-Server ausfallen, wartet der LTM R-Controller einen voreingestellten Zeitraum ab (den „Netzwerk-Port – Kommunikationsverlust – Timeout“), bis eine neue

Verbindung zwischen SPS und Kommunikations-Server aufgebaut ist und Meldungen verschickt werden können.

Wenn keine Verbindung aufgebaut wird und keine Meldungen empfangen werden, wechselt der LTM R-Controller in den Fallback-Zustand, der über den Parameter „Netzwerk-Port – Fallback-Einstellung“ eingestellt wird.

▲ WARNUNG
<p>STEUERUNGSAusFALL</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konfiguration einer Server-IP im Ethernet-Netzwerk • Verwenden Sie anstelle einer IP-Adresse ausschließlich eine Primary IP, um Netzwerkbefehle zum Starten und Stoppen an den LTM R-Controller zu senden. • Legen Sie das Ethernet-Netzwerk so an, dass an den LTM R-Controller gesendete, nicht autorisierte Netzwerkbefehle zum Starten und Stoppen blockiert werden. <p>Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.</p>

Priorisierte Primär-IP-Verbindungen mit Modbus/TCP

Verbindungen zwischen dem LTM R-Controller und dem Modbus-Client haben Vorrang gegenüber Verbindungen zwischen dem Controller und anderen Ethernet-Geräten.

Wenn der Controller die maximale Anzahl von 8 simultanen Modbus-Verbindungen erreicht hat, muss er eine dieser vorhandenen Verbindungen schließen, um eine neue Verbindung öffnen zu können. Der Controller schließt vorhandene Verbindungen basierend auf dem Zeitpunkt der jüngsten Transaktion der jeweiligen Verbindung, d. h. es wird die Verbindung geschlossen, deren jüngste Transaktion die älteste ist.

Alle Verbindungen zwischen LTM R-Controller und Modbus-Client bleiben jedoch bestehen. Der Controller schließt keine Verbindung mit dem Modbus-Server, um eine neue Verbindung zu öffnen.

Primär-IP konfigurieren

Um Verbindungen mit einem Modbus-Client zu ermöglichen, müssen Sie mit dem Konfigurations-Tool die folgenden Parameter konfigurieren:

Parameter	Einstellbereich	Werkseinstellung
Einstellung der Ethernet-Primär-IP-Adresse (3010 – 3011)	Gültige Adressen der Klasse A, B, und C im Einstellbereich: 0.0.0.0–223.255.255.255	0.0.0.0
Netzwerk-Port – Kommunikationsverlust – Timeout (693)	0...9999 s in Schritten von 0,01 s	2 s
Netzwerk-Port – Fallback-Einstellung (682)	<ul style="list-style-type: none"> • Halt • Betrieb • O.1, O.2 aus • O.1, O.2 ein • O.1 aus • O.2 aus 	O.1, O.2 aus

E/A Scan-Konfiguration

Spiegelung von Registern mit hoher Priorität

Der LTM R-Controller bietet einen Block mit neun benachbarten Registern, die die Werte und Funktionalität ausgewählter Register mit hoher Priorität scannen und spiegeln.

Wenn der LTM R-Controller eine Änderung in einem einzelnen Register mit hoher Priorität feststellt, liest er die Werte aller Register mit hoher Priorität und schreibt alle Werte in die Spiegelungsregister.

Da die Spiegelungsregister zusammenhängen, kann eine einzelne Modbus-Blockanfrage für Lese- oder Schreibzugriff für diese Register erstellt werden. Hierdurch wird Zeit gespart, denn es entfällt die Notwendigkeit, für jedes betroffene Register mit hoher Priorität separate Modbus-Lese-/Schreibenanforderungen zu erstellen.

Spiegelung - Status

„Spiegelung – Status“ ist das erste Register der aus acht zusammenhängenden Registern bestehenden Sequenz. Die Bits 0 bis 2 dieses Registers beschreiben den Status schreibgeschützter Befehle. Die Bits 8 bis 10 beschreiben den Status von Befehlen mit Lese-/Schreibzugriff.

HINWEIS: Verwenden Sie zum Lesen der Bit-Werte im Register „Spiegelung - Status“ nur die beiden Ethernet-Ports. Bei Verwendung des HMI/LTM E-Ports wird ein ungültiger, konstanter Wert von 0 für jedes Bit erzeugt.

Alle übrigen Spiegelungsstatusregister können über den HMI-/LTM E-Port oder die beiden Ethernet-Ports exakt gelesen werden.

Konfiguration des E/A-Scan

Eine erfolgreiche Konfiguration des E/A-Scans der Register hängt von folgenden Faktoren ab:

- Registertyp
- E/A-Scan-Periode
- „Health-Timeout“-Periode des E/A-Scan

Die folgende Tabelle enthält Einstellungen für E/A-Scans und „Health-Timeouts“ des E/A-Scan für Lese- und Schreibzugriffe auf unterschiedliche Registertypen mit nur einer Verbindung auf dem LTM R-Controller:

Vorgang	Registertyp	E/A-Scan-Periode (Minimum)	„Health-Timeout“-Periode des E/A-Scan (Minimum)
Beliebige Kombination aus 100 Lese-/Schreibzugriffen	Beliebiges Register, außer: Spiegelung, FDR oder Diagnose	200 ms	500 ms
maximal 10 und maximal 5 Schreibzugriffe	Beliebiges Register, außer: Spiegelung, FDR oder Diagnose	50 ms	200 ms
Lesezugriffe	Spiegelungsregister: Adressbereich 2500 bis 2505	5 ms	100 ms
Schreibzugriffe	Spiegelungsregister: Adressbereich 2506 bis 2508	50 ms	200 ms
Lese-/Schreibzugriff	Spiegelungsregister: <ul style="list-style-type: none"> • Adressbereich 2500 bis 2505: Lesen • Adressbereich 2506 bis 2508: Schreiben 	50 ms	200 ms

Vorgang	Registertyp	E/A-Scan-Periode (Minimum)	„Health-Timeout“-Periode des E/A-Scan (Minimum)
Beliebige Zahl an Lesezugriffen	FDR-Register: Adressbereich 10001 bis 10010	200 ms	500 ms
Beliebige Zahl an Lesezugriffen	Diagnoseregister: Adressbereich 2000 bis 2039	1000 ms	2000 ms

HINWEIS: Einstellungen für E/A-Scan-Periode und „Health-Timeout“-Periode des E/A-Scan, die unter den oben angegebenen Werten liegen, können dazu führen, dass der LTM R-Controller Modbus-Ausnahmepakete sendet.

Bei mehreren vorhandenen Verbindungen zum LTM R-Controller, werden die Einstellungen für E/A-Scans und „Health-Timeouts“ des E/A-Scan für Lese- und Schreibzugriffe für Register reduziert.

Beispiel mit acht Verbindungen:

Anschluss	Beginn des Vorgangs „Register lesen“	Anzahl der Vorgänge „Register lesen“	Beginn des Vorgangs „Register schreiben“	Anzahl der Vorgänge „Register schreiben“	Scanrate
1	2500	7	–	–	50
2	451	64	2503	3	200
3	900	99	–	–	200
4	2000	39	–	–	1000
5	1001	10	–	–	200
6	600	20	–	–	500
7	660	20	–	–	500
8	680	20	–	–	500

Verwaltung von Ethernet-Verbindungen

Überblick

Der LTM R-Controller kann Ethernet-Dienste nur dann empfangen oder zur Verfügung stellen, wenn eine Ethernet-Kommunikationsverbindung existiert. Eine Ethernet-Kommunikationsverbindung kann nur aufgebaut werden, wenn einer der Netzwerk-Ports des Controllers per Kabel an das Netzwerk angeschlossen ist. Wenn keine Verbindung über ein Netzwerkkabel besteht, kann kein Ethernet-Dienst starten.

Nachfolgend wird das Verhalten des Controllers in verschiedenen Situationen beschrieben:

- Einschalten des LTM R, ohne dass ein Netzwerkkabel angeschlossen ist;
- Anschluss eines Netzwerkkabels nach dem Einschalten des Controllers;
- Trennung aller Netzwerkkabel vom Controller nach dem Einschalten;
- Wiederanschluss eines (oder mehrerer) Netzwerkkabel an den Controller, nachdem zuvor alle Netzwerkkabel getrennt wurden.

Keine Verbindung beim Einschalten des LTM R

Beim Einschalten des LTM R, ohne dass ein Netzwerkkabel angeschlossen ist, reagiert LTM R der wie folgt:

- Das Gerät wechselt in den FDR-Auslösungszustand, wenn die Drehschalter auf die Position DHCP eingestellt sind.

- Das Gerät wechselt für 10 Sekunden in den Auslösungszustand und löscht anschließend automatisch die Auslösung, wenn die Drehschalter auf die Positionen „Stored“, „BootP“, „Clear IP“ oder „Disabled“ eingestellt sind.

Keine Verbindung beim Einschalten

Wenn nach dem Einschalten des Controllers ein Ethernet-Netzwerkkabel angeschlossen wird, reagiert der Controller wie folgt:

- Das Gerät startet seinen IP-Adressierungsdienst, Seite 209, der:
 - IP-Adresseinstellungen abrufen,
 - IP-Adresseinstellungen überprüft,
 - prüft, ob die erhaltenen IP-Adresseinstellungen doppelt vergeben sind,
 - die erhaltenen IP-Adresseinstellungen dem Controller zuweist.
- Nach erfolgter Zuweisung der IP-Adresseinstellungen geschieht Folgendes:
 - Der Controller startet den FDR-Dienst, ruft die Einstellungen für die Betriebsparameter ab und
 - startet seinen Modbus-Dienst.

Die Wiederherstellung der Verbindung und der Start der Ethernet-Dienste dauert ca. eine Sekunde.

Trennung der Verbindung nach dem Einschalten

Wenn nach dem Einschalten alle Ethernet-Netzwerkkabel vom Controller getrennt werden, geschieht Folgendes:

- Der FDR-Dienst wird deaktiviert.
- Alle Verbindungen von Modbus-Diensten werden zurückgesetzt.
- Wenn eine Primär-IP-Verbindung existiert und:
 - die Verbindung nicht wieder hergestellt werden kann, d. h. das Kabel nicht wieder an den Controller angeschlossen wird, bevor die über den Parameter „Netzwerk-Port – Kommunikationsverlust Timeout“ eingestellte Zeitdauer abläuft, wechselt der Controller in den vorkonfigurierten Fallback-Zustand, sofern sich der LTM R im Modus „Netzwerk-Steuerung“ befindet.
 - die Verbindung vor Ablauf der über den Parameter „Netzwerk-Port – Kommunikationsverlust Timeout“ eingestellten Zeitdauer wieder hergestellt wird, dann bleibt die Verbindung mit der Primär-IP bestehen, und der Controller wechselt nicht in den Fallback-Zustand.

Wiederanschluss nach Trennung der Verbindung

Wenn eines oder mehrere Ethernet-Netzwerkkabel wieder an den Controller angeschlossen werden, nachdem zuvor nach dem Einschalten alle Netzwerkkabel getrennt worden waren, führt der Controller größtenteils, jedoch nicht komplett, dieselben Aufgaben aus wie in der Situation *Keine Verbindung beim Einschalten*, Seite 208. Der Controller reagiert im Einzelnen wie folgt:

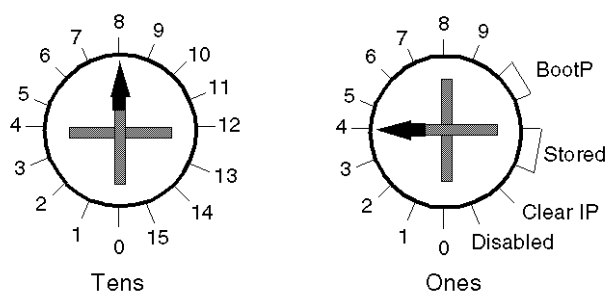
- Das Gerät geht davon aus, dass die zuvor erhaltenen IP-Adresseinstellungen weiterhin gültig sind;
 - prüft, ob die IP-Adresseinstellungen doppelt vergeben sind,
 - weist die erhaltenen IP-Adresseinstellungen wieder dem Controller zu.
- Nach erfolgter Zuweisung der IP-Adresseinstellungen geschieht Folgendes:
 - Der Controller startet seinen FDR-Dienst, ruft die Einstellungen für die Betriebsparameter ab und
 - startet seinen Modbus-Dienst.

Die Wiederherstellung der Verbindung und der Start der Ethernet-Dienste dauert ca. eine Sekunde.

IP-Adressierung

Überblick

Der LTM R-Controller muss neben einer eindeutigen IP-Adresse auch eine Subnetmaske und eine Gateway-Adresse zum Kommunizieren über ein Ethernet-Netzwerk abrufen. Die Festlegung der Quellen für diese grundlegenden Einstellungen erfolgt über die beiden Drehschalter an der Vorderseite des LTM R-Controllers. Die Einstellungen werden erst beim Einschalten wirksam. Die Drehschalter sind nachstehend abgebildet:



Die Einstellungen der Drehschalter bestimmen die Parameterquelle für die LTM R-Adresse des IP-Controllers und die Aktivierung des FDR-Dienstes, wie nachfolgend beschrieben:

Linker Schalter (Zehner)	Rechter Schalter (Einer)	Quelle der IP-Parameter
0 bis 15 ⁽¹⁾	0 bis 9 ⁽¹⁾	DHCP-Server und FDR-Dienst
N. z. ⁽²⁾	BootP	BootP Server
N. z. ⁽²⁾	Stored	Der Drehschalter wird nicht zur Festlegung von IP-Parametern verwendet. Es werden die vom LTM R konfigurierten Einstellungen verwendet. Wenn keine Einstellungen vorhanden sind, werden IP-Parameter aus der MAC-Adresse abgeleitet. Der Modbus-Dienst ist deaktiviert.
N. z. ⁽²⁾	Clear IP	Löscht die gespeicherten IP-Einstellungen. Es werden keine Einstellungen für IP-Adressierung zugewiesen. Der Netzwerk-Port ist deaktiviert.
N. z. ⁽²⁾	Deaktiviert	Der LTM R-Controller ist nicht für die Netzwerkkommunikation verfügbar. Der LTM R-Controller leitet keinen Prozess zum Erwerb von IP-Adressen (Host-Register, DHCP usw.) oder Bekanntmachungen von IP-Adressen im Netzwerk ein. Mit dem Netzwerk im Zusammenhang stehende Fehler treten nicht auf. Allerdings bleibt der LTM R-Controller weiterhin auf der Ethernet-Switch-Ebene aktiv und sorgt so dafür, dass die in Serie miteinander verbundenen Komponenten normal funktionieren.

(1) Die beiden Schalter verfügen über einen Wertebereich von 000 bis 159, der zur eindeutigen Identifizierung des Geräts für den DHCP-Server dient. Der Wert in der obigen Abbildung lautet 084. Er setzt sich wie folgt zusammen:

- Zehner-Schalter (08) und
- Einer-Schalter (4)

Die einzelnen Werte der Drehschalter – in diesem Fall 08 und 4 – fließen wie nachfolgend beschrieben in den Gerätenamen ein.

(2) Der linke Drehschalter (Zehner) wird nicht verwendet. Der rechte Drehschalter (Einer) bestimmt allein die Quelle der IP-Parameter.

Folgenden Parametern werden IP-Einstellungen zugeordnet:

- Ethernet-IP-Adresse
- Ethernet-Subnetmaske
- Ethernet-Gateway

Laden von IP-Parametern von einem DHCP-Server

Stellen Sie zum Abrufen der IP-Parameter von einem DHCP-Server die einzelnen Drehschalter wie nachfolgend beschrieben auf einen numerischen Wert ein:

Schritt	Beschreibung
1	Stellen Sie den linken Schalter (Zehner) auf einen Wert zwischen 0 und 15 ein, und
2	stellen Sie den rechten Schalter (Einer) auf einen Wert zwischen 0 und 9 ein.

Gerätename: Mit den Einstellungen der beiden Drehschalter werden die Gerätenamen für die einzelnen LTM R-Controller festgelegt. Der Geräte name enthält einen festen Teil („TeSysT“) und einen dynamischen Teil, der sich wie folgt zusammensetzt:

der zweistellige Wert (00 bis 15) des Zehner-Drehschalters (xx) und

der einstellige Wert (0 bis 9) des Einer-Drehschalters (y)

Der DHCP-Server muss mit dem Gerätenamen des LTM R-Controllers und den zugehörigen IP-Parametern vorkonfiguriert werden. Wenn der DHCP-Server die Anfrage des LTM R-Controllers erhält, sendet er folgende Daten zurück:

- Daten des LTM R-Controllers:
 - IP-Adresse
 - Subnetmaske
 - Gateway-Adresse
- DHCP-Adresse des IP-Servers

HINWEIS: Wird die IP-Adresse nicht vom DHCP-Server bereitgestellt, meldet das TeSys T-Produkt eine schwerwiegende Auslösung für „Netzwerk-Port – FDR“ (Alarm-LED zeigt rotes Dauerlicht).

HINWEIS: Der LTM R-Controller verwendet während des Fast Device Replacement (FDR)-Prozesses IP-Adressierung, Seite 209 die IP-Adresse des DHCP-Servers, wenn er eine FTP- oder TFTP-Anfrage nach Parametern für die Gerätekonfiguration durchführt.

In der obigen Abbildung lautet der Geräte name: TeSysT084.

HINWEIS: Der DHCP-Server kann einem Server-Gerät erst eine IP-Adresse zuweisen, nachdem der DHCP-Server, wie oben beschrieben, mit dem Gerätenamen für ein Server-Gerät konfiguriert wurde.

Laden von IP-Parametern von einem BootP-Server

Setzen Sie zum Abrufen von IP-Parametern von einem BootP-Server den rechten Drehschalter (Einer) auf eine der beiden **BootP**-Einstellungen. (Der linke Drehschalter (Zehner) wird nicht verwendet.) Der LTM R-Controller überträgt eine Anfrage nach IP-Parametern an einen BootP-Server und fügt seine MAC-Adresse in die Anfrage ein.

Der BootP-Server muss mit der LTM R-Adresse und den zugehörigen MAC-Parametern des IP-Controllers vorkonfiguriert werden. Wenn der BootP-Server die Anfrage des LTM R-Controllers erhält, sendet er folgende Daten an den LTM R-Controller zurück:

- IP-Adresse
- Subnetmaske
- Gateway-Adresse

HINWEIS: Der Fast Device Replacement (FDR) -Dienst ist nicht verfügbar, wenn der LTM R-Controller so konfiguriert ist, dass er IP-Parameter von einem BootP-Server erhält.

Verwendung gespeicherter IP-Parameter

Der LTM R-Controller kann so konfiguriert werden, dass er zuvor konfigurierte und im Gerät selbst gespeicherte IP-Einstellungen übernimmt. Sie können diese gespeicherten IP-Parameter mit einem Konfigurations-Tool Ihrer Wahl konfigurieren.

Zur Anwendung gespeicherter IP-Parameter setzen Sie den rechten Schalter (Einer) jetzt auf eine der beiden Positionen für **Stored**. (Der linke Schalter (Zehner) wird nicht verwendet.)

Der LTM R-Controller verwendet folgende Einstellungen:

- IP-Adresse: Einstellparameter für die Ethernet-IP-Adresse
- Subnetmaske: Einstellparameter für die Ethernet-Subnetmaske
- Gateway-Adresse: Einstellparameter für die Ethernet-Gateway-Adresse

HINWEIS: Wenn diese Parameter nicht vorkonfiguriert werden, kann der LTM R-Controller keine gespeicherten Parameter übernehmen und greift stattdessen auf Standard-IP-Parameter zurück, wie unten beschrieben.

HINWEIS: Wenn der FDR-Controller für die Verwendung gespeicherter IP-Parameter konfiguriert wird, ist der LTM R -Dienst nicht verfügbar.

Konfiguration von Standard-IP-Parametern ausgehend von der MAC-Adresse

Der LTM R-Controller leitet die Standard-IP-Parameter aus seiner MAC-Adresse ab. (Diese ist im Parameter „Ethernet – MAC-Adresse“ des Geräts gespeichert.) Die MAC-Adresse ist eine eindeutige, mit der Netzwerk-Schnittstellenkarte (Network Interface Card; NIC) des Geräts verknüpfte Kennung.

Als Voraussetzung für die Verwendung der Standard-IP-Adresse müssen alle Bytes der konfigurierten IP-Adresse auf Null gesetzt sein.

Führen Sie zur Übernahme der Standard-LTM R-Parameter für den IP-Controller die beiden folgenden Schritte aus:

Schritt	Aktion
1	Löschen Sie die vorhandene IP-Adresse, indem Sie den rechten Drehschalter (Einer) auf Clear IP setzen und anschließend die Stromversorgung aus- und wieder einschalten.
2	Übernehmen Sie die gespeicherten IP-Adressen, indem Sie den rechten Drehschalter (Einer) auf Stored setzen und anschließend die Stromversorgung aus- und wieder einschalten.

Die Standard-IP-Parameter werden wie folgt erzeugt:

- Die ersten beiden Byte-Werte der IP-Adresse lauten grundsätzlich „85.16“.
- Die letzten beiden Byte-Werte der IP-Adresse werden aus den letzten beiden Bytes der MAC-Adresse abgeleitet.
- Die Standard-Subnet-Maske lautet grundsätzlich „255.0.0.0“.
- Das Standard-Gateway ist mit der Standard-IP-Adresse des Geräts identisch.

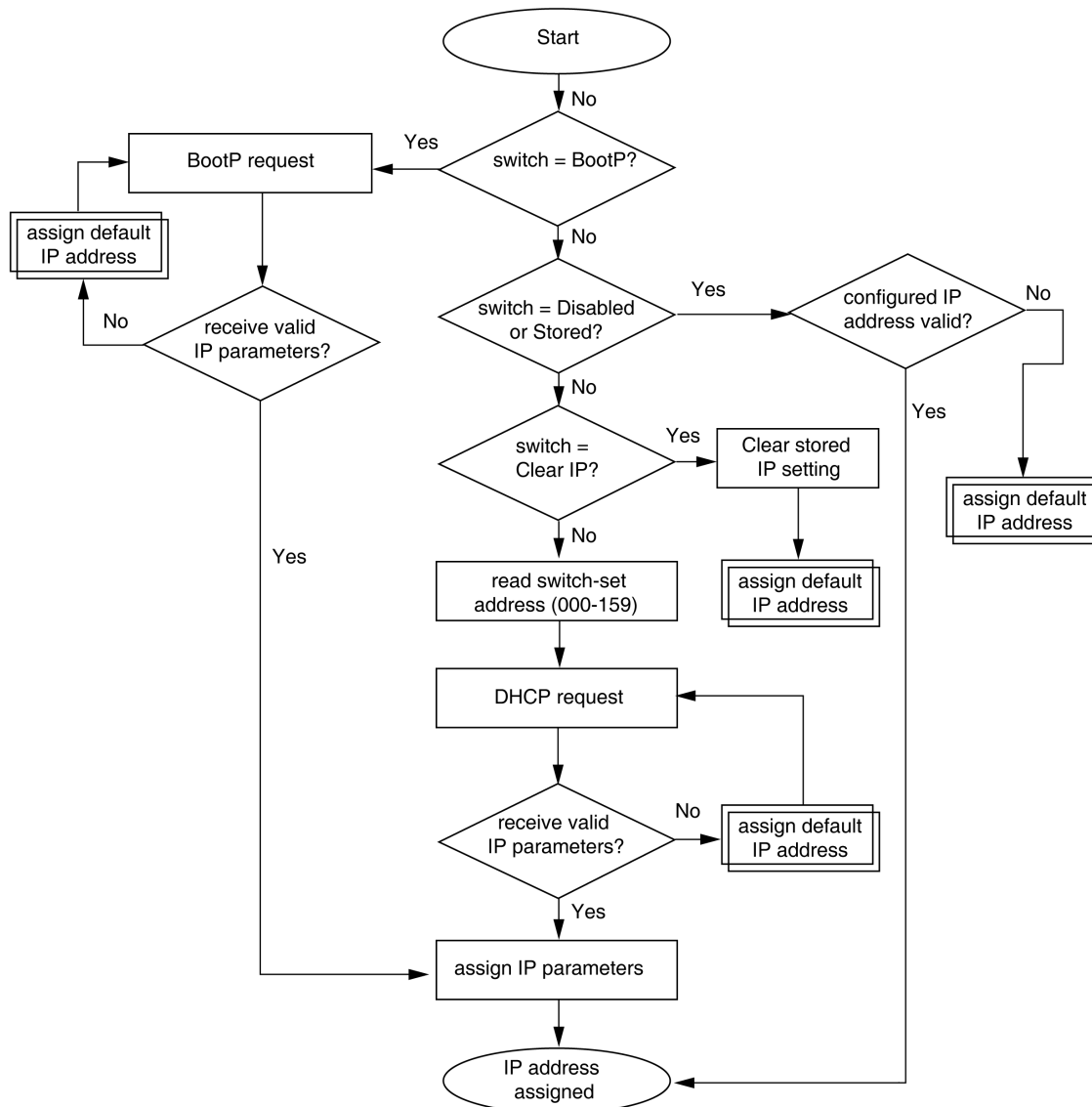
Beispiel: Bei einem Gerät mit einer hexadezimalen MAC-Adresse von 0x000054EF1001 lauten die letzten beiden Bytes „0x10“ und „0x01“. Diese hexadezimalen Werte werden in die Dezimalwerte „16“ und „01“ umgewandelt. Die Standard-IP-Parameter für diese MAC-Adresse lauten wie folgt:

- IP-Adresse: 85.16.16.01
- Subnet-Maske: 255.0.0.0
- Gateway-Adresse: 85.16.16.01

HINWEIS: Weder Fast Device Replacement (FDR)- noch Modbus-Dienst sind verfügbar, wenn Standard-IP-Parameter verwendet werden.

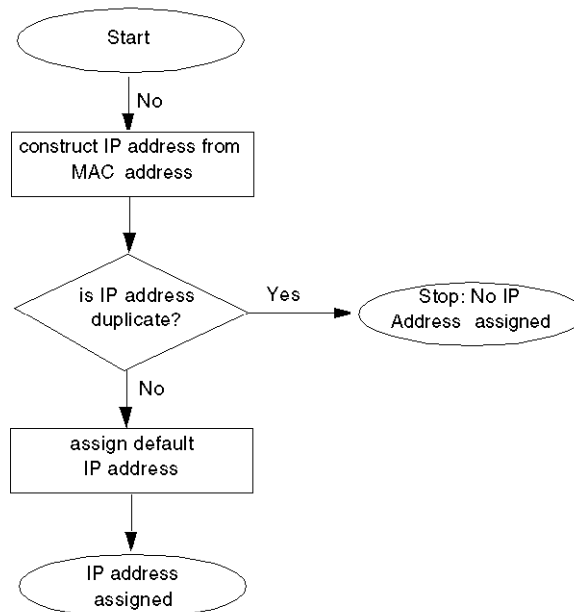
IP-Zuweisung

Wie in dem nachstehenden Diagramm gezeigt, führt der LTM R-Controller eine Reihe von Anfragen durch, um seine IP-Adresse festzulegen:



HINWEIS: Weder Fast Device Replacement (FDR)- noch Modbus-Dienst sind verfügbar, wenn Standard-IP-Parameter verwendet werden.

Das nachstehende Diagramm veranschaulicht das oben genannte Verfahren zur Zuweisung der Standard-IP-Adresse:



IP-Zuweisung und STS/NS-LED

Wenn der LTM R während der IP-Zuweisung normal funktioniert und kein interner Auslösung vorliegt, kann die grüne STS/NS-LED folgende Zustände anzeigen:

Schaltereinstellung (en)	STS/NS – LED-Verhalten	Beschreibung
BootP	5 Blinksignale, anschließend Wiederholung	Der Controller hat eine BootP-Anfrage gesendet, der BootP-Server hat jedoch keine gültigen, eindeutigen Einstellungen für die IP-Adresse geliefert. Warten auf BootP-Server
	5 Blinksignale, anschließend permanent EIN	Der Controller hat eine BootP-Anfrage gesendet und der BootP-Server hat gültige, eindeutige Einstellungen für die IP-Adresse geliefert.
Stored	Permanent EIN	Der LTM R-Controller ist mit gültigen, eindeutigen Einstellungen für die IP-Adresse konfiguriert.
	6 Blinksignale, anschließend Wiederholung	Es sind keine gültigen, eindeutigen IP-Parameter gespeichert. Standard-IP-Einstellungen werden unter Verwendung der MAC-Adresse erzeugt.
Clear IP	2 Blinksignale, anschließend Wiederholung	Die Einstellungen für die IP-Adresse wurden gelöscht. Es sind keine Einstellungen für die IP-Adresse verfügbar. Der Controller kann nicht über seine Ethernet-Netzwerk-Ports kommunizieren.
Deaktiviert	Permanent EIN	Der LTM R-Controller ist mit gültigen, eindeutigen Einstellungen für die IP-Adresse konfiguriert.
	6 Blinksignale, anschließend Wiederholung	Es sind keine gültigen, eindeutigen IP-Parameter gespeichert. Standard-IP-Einstellungen werden unter Verwendung der MAC-Adresse erzeugt.
Linker Schalter (Zehner) auf 0-15 eingestellt (xx)	5 Blinksignale, anschließend Wiederholung	Der Controller hat eine DHCP-Anfrage für einen Gerätenamen (TeSysTxy) gesendet. Der DHCP-Server hat jedoch keine gültigen, eindeutigen Einstellungen für die IP-Adresse geliefert. Warten auf DHCP-Server
Rechter Schalter (Einer) auf 0-9 eingestellt (y)	5 Blinksignale, anschließend permanent EIN	Der Controller hat eine DHCP-Anfrage für einen Gerätenamen (TeSysTxy) gesendet und der DHCP-Server gültige, eindeutige Einstellungen für die IP-Adresse geliefert.

HINWEIS: Eine sich wiederholende Sequenz von 8 Blinksignalen der STS/NS-LED weist auf einen nicht behebbaren FDR-Fehlerzustand hin. Nachfolgend sind die möglichen Ursachen und Maßnahmen zur Beseitigung eines nicht behebbaren FDR-Fehlerereignisses aufgeführt:

- Ein interner Kommunikationsverlust im LTM R-Controller: Schalten Sie die Stromversorgung des Controllers aus und wieder ein. Wenn die Kommunikation dadurch nicht wiederhergestellt wird, tauschen Sie den Controller aus.
- Ungültige Konfiguration der Ethernet-Einstellungen (normalerweise IP-Adresseinstellungen oder die Primary IP-Adresse): Überprüfen Sie die Parametereinstellungen für die IP-Adresse.
- Ungültige oder beschädigte Betriebsparameter-Datei: Übertragen Sie eine korrigierte Parameterdatei vom Controller auf den Server mit den Parameterdateien, Seite 218. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter „Handhabung nicht behebbarer FDR-Auslösungen“. Die Übertragung einer Parameterdatei zum FDR-Server ist nur mit der Version LTM R controller Ethernet möglich.

Fast Device Replacement

Überblick

Der FDR-Dienst nutzt einen zentralen Server zum Speichern sowohl der Parameter für die IP-Adressierung als auch der Betriebsparameter eines LTM R-Controllers. Wenn ein funktionsuntüchtiger LTM R-Controller ausgetauscht wird, konfiguriert der Server automatisch den LTM R-Ersatzcontroller mit der gleichen IP-Adresse und den gleichen Betriebsparametern wie der funktionsuntüchtige Controller

HINWEIS: Der FDR-Dienst ist nur verfügbar, wenn der Einer-Drehschalter des Controllers auf Ganzzahlen eingestellt ist. Der FDR-Dienst ist nicht verfügbar, wenn der Drehschalter für Einer auf *BootP*, *Stored*, *Clear IP* oder *Disabled* eingestellt ist.

Der FDR-Dienst beinhaltet konfigurierbare Befehle und Einstellungen, auf die Sie mit einem Konfigurations-Tool Ihrer Wahl zugreifen können. Zu diesen Befehlen und Einstellungen gehören:

- Befehle für folgende manuelle Aktionen:
 - Sicherung der Betriebsparameter des LTM R-Controllers durch Hochladen einer Kopie der Datei mit den Geräteparametern vom Controller auf den Server, oder
 - Wiederherstellung der Parameter des LTM R-Controllers durch Herunterladen einer Kopie der Datei mit den Geräteparametern vom Server auf den Controller.
- Einstellungen, die in konfigurierbaren Zeitabständen sowohl im FDR-Controller als auch auf dem Server zu einer automatischen Synchronisierung der Dateien mit den Betriebsparametern durch den LTM R-Server führen. Bei Feststellung einer Abweichung wird eine Parameterdatei vom Controller zum FDR-Server gesendet (Autom. Backup).

Voraussetzungen für den FDR-Dienst

Bevor der FDR-Dienst einsatzbereit ist, muss der FDR-Server mit folgenden Daten konfiguriert werden:

- Netzwerkadresse und zugehörige Parameter für die LTM R-Adresse des IP-Controllers; Dies erfolgt im Rahmen des IP-Adressierdienstes, Seite 209.
- Kopie der Datei mit den Betriebsparametern des LTM R-Controllers; die Datei kann, wie nachfolgend beschrieben, manuell oder automatisch vom Controller an den Server geschickt werden.

FDR und anwenderspezifische Logikdatei

Der FDR-Dienst speichert die anwenderspezifische Logik in der Betriebsparameterdatei, wenn die Größe der anwenderspezifischen Logikdatei unter 3 kB liegt.

Liegt die Größe der anwenderspezifischen Logik-Datei über 3 kB, wird nur die Betriebsparameter-Datei gespeichert.

Wenn Sie in diesem Fall ein Gerät mit einer anwenderspezifischen Logikdatei, die größer als 3 kB ist, austauschen, blinkt die STS/NS-LED des neuen Geräts acht Mal und signalisiert damit, dass ein im System behebbarer FDR-Auslösezustand erkannt wurde.

Gehen Sie wie folgt vor, um die Auslösung zu beheben und den Betrieb wieder aufzunehmen:

Schritt	Aktion
1	Laden Sie über die TeSys T DTM-Software die Konfiguration herunter.
2	Schalten Sie die Stromversorgung des LTM R-Controllers aus und wieder ein.

FDR Prozess

Der FDR-Prozess gliedert sich in drei Phasen:

- Zuweisung der Einstellungen für die IP-Adresse
- Prüfung der Datei mit den Betriebsparametern bei jedem Einschalten des LTM R-Controllers,
- wenn die automatische Synchronisierung aktiviert ist, regelmäßige Überprüfungen der Betriebsparameter-Datei des LTM R-Controllers.

Die 3 Phasen sind nachfolgend beschrieben:

Zuweisung der Einstellungen für die IP-Adresse:

Ablauf	Ereignis
1	Das Wartungspersonal weist mit Hilfe der Drehschalter an der Vorderseite des neuen LTM R-Controllers dieselbe Netzwerk-Adresse zu (000 bis 159), die auch das ausgetauschte Gerät verwendet hat.
2	Das Wartungspersonal schließt den neuen LTM R-Controller an das Netzwerk an.
3	Der LTM R-Controller sendet automatisch eine DHCP-Anfrage bezüglich der IP-Parameter an den Server.
4	Der Server sendet folgende Daten an den LTM R-Controller: <ul style="list-style-type: none"> • IP-Parameter, einschließlich: <ul style="list-style-type: none"> ◦ IP-Adresse ◦ Subnetmaske ◦ Gateway-Adresse • IP-Adresse des Servers
5	Der LTM R-Controller übernimmt die IP-Parameter.

FDR-Startverfahren:

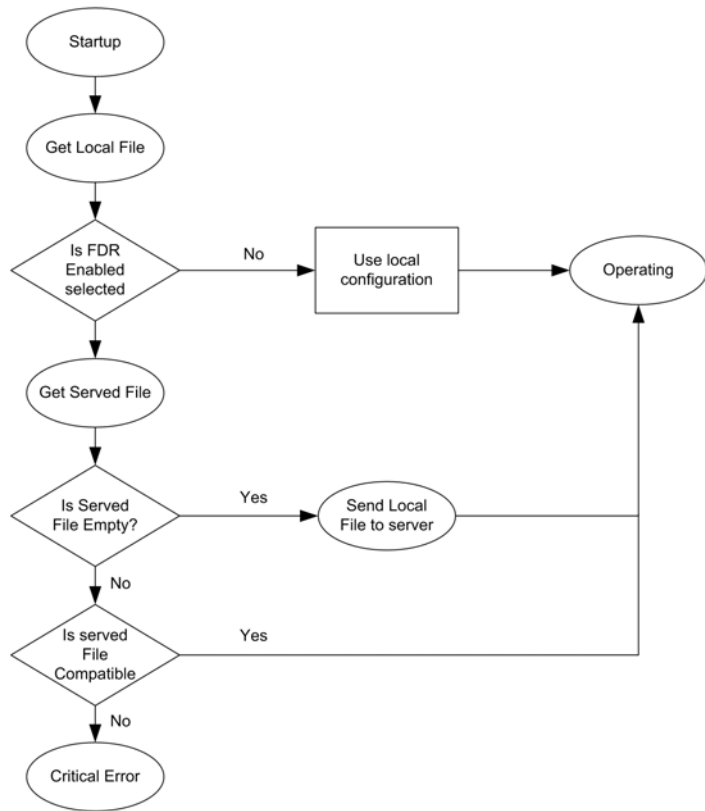
Ablauf	Ereignis
6	<ul style="list-style-type: none"> Bei Aktivierung des FDR-Dienstes im FDR-Konfigurationsbildschirm:
a	Der Controller sendet eine Anfrage an den FDR-Server, um eine Kopie der Konfigurationsdatei zu erhalten.
b	Der FDR-Server sendet eine Kopie der Server-Datei an den Controller.
c	<p>Der Controller prüft, ob die Versionsnummer und die Größe der Server-Datei mit dem Gerät kompatibel sind. Ist die Server-Datei:</p> <ul style="list-style-type: none"> kompatibel, wird die Server-Datei übernommen; nicht kompatibel, versucht der Controller, die Kompatibilität herzustellen und die neue Datei auf den Server hochzuladen. Wenn keine Kompatibilität erreicht werden kann, signalisiert der Controller eine im System behebbare FDR-Auslösung⁽¹⁾.
	<p>Anmerkungen:</p> <p>1. Da die Werkseinstellung von FDR – Freigabe die Option gewählt ist, lädt ein neuer LTM R-Controller beim ersten Einschalten grundsätzlich eine Server-Datei herunter und versucht, die Einstellungen zu übernehmen.</p> <p>2. Wenn die heruntergeladene Datei leer ist, verwendet der Controller die lokale Datei und sendet eine Kopie dieser Datei an den Server.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> Wenn FDR - Freigabe deaktiviert ist: Der LTM R-Controller übernimmt die Einstellungen der im nicht-flüchtigen Speicher abgelegten Betriebsparameter-Datei.
7	Der LTM R-Controller nimmt den Betrieb wieder auf.
(1) Falls der Controller in den Zustand „Nicht bereit“ wechselt, muss das zugrunde liegende Problem behoben werden und die Stromversorgung des Controllers muss aus- und wieder eingeschaltet werden, bevor der Betrieb wieder aufgenommen werden kann.	

Automatische FDR-Synchronisierung:

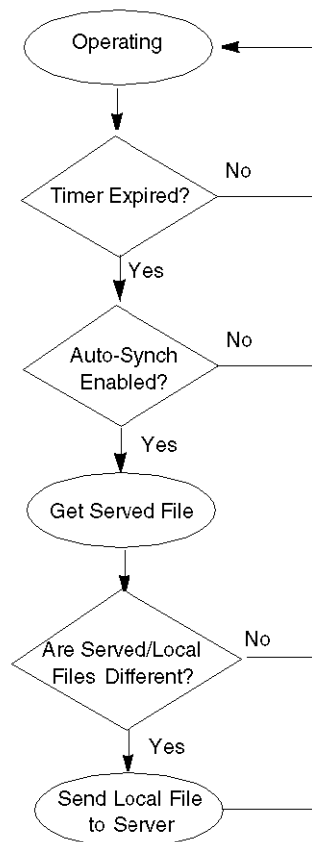
Ablauf	Ereignis
8	Der Controller prüft den Parameter <i>Netzwerk-Port – FDR – Autom. Backup-Periode – Einstellung (697)</i> , um festzustellen, ob der Timer für die automatische FDR-Synchronisierung abgelaufen ist.
9	<p>Ist der Timer:</p> <ul style="list-style-type: none"> Nicht abgelaufen: Es erfolgt keine Aktion. Abgelaufen: Der Controller prüft den Parameter <i>Netzwerk-Port - FDR - Autom. Backup - Freigabe (690.3)</i>.
10	<p>Einstellung des Parameters <i>Netzwerk-Port - FDR - Autom. Backup - Freigabe (690.3)</i> auf:</p> <ul style="list-style-type: none"> Autom. Backup (1): Der Controller sendet eine Kopie der lokal gespeicherten Datei an den FDR-Server. Keine Synchro (0): Der Controller führt keine Aktion aus.
11	Der LTM R-Controller nimmt den Betrieb wieder auf.

Die folgenden Diagramme veranschaulichen die FDR-Prozesse des Controllers nach erfolgter Zuweisung einer IP-Adresse:

FDR Startup Process:



FDR Auto-Synchro Process:



FDR-Konfiguration

Der FDR-Dienst überwacht die im LTM R-Controller gespeicherte Betriebsparameter-Datei und vergleicht sie mit der entsprechenden, auf dem Server gespeicherten Datei.

Falls der FDR-Dienst Abweichungen zwischen diesen beiden Dateien feststellt:

- der Parameter *Netzwerk-Port – FDR-Status*, Seite 219 ist eingestellt und
- die beiden Betriebsparameter-Dateien (eine auf dem Server, eine im Controller) müssen synchronisiert werden.

Die Synchronisierung der Betriebsparameter-Dateien kann automatisch oder manuell unter Verwendung eines Konfigurations-Tools Ihrer Wahl erfolgen.

Einstellungen für automatisches Backup: Mit Hilfe der folgenden Parameter können Sie den LTM R-Controller so konfigurieren, dass seine Betriebsparameter automatisch mit dem FDR-Server synchronisiert werden:

Parametername	Beschreibung
Netzwerk-Port – FDR – Autom. Backup – aktivieren	Verwenden Sie diese Einstellung zur Aktivierung/Deaktivierung der automatischen Synchronisierung der Betriebsparameter-Dateien. Folgende Optionen stehen zur Auswahl: <ul style="list-style-type: none"> • Kein autom. Backup: Die automatische Dateisynchronisierung ist DEAKTIVIERT (Parameter = 0). • Autom. Backup: Die automatische Dateisynchronisierung ist AKTIVIERT und die Datei im Controller wird bei Abweichungen in den Server kopiert (Parameter = 1).
Netzwerk-Port – FDR – Autom. Backup-Periode – Einstellung	Das in Sekunden angegebene Intervall für den Vergleich zwischen der Parameterdatei im Controller und der entsprechenden Datei auf dem Server. <ul style="list-style-type: none"> • Einstellbereich = 1 bis 65535 s • Inkremente = 1 s • Werkseinstellung = 120 s

HINWEIS: Wenn die automatische Synchronisierung aktiviert ist, wird empfohlen, den Parameter *Netzwerk-Port – FDR – Autom. Backup-Periode – Einstellung* auf einen Wert größer als **120 Sekunden** einzustellen.

Einstellungen für manuelles Backup und Wiederherstellen: Durch Ausführen der nachfolgend beschriebenen Befehle können Sie die Betriebsparameter-Dateien im Controller und auf dem Server manuell synchronisieren:

Name des Befehls	Beschreibung
FDR-Datensicherung – Befehl	Kopiert die Betriebsparameter-Datei des Controllers auf den Server.
FDR-Datenwiederherstellung – Befehl	Kopiert die Betriebsparameter-Datei des Servers in den Controller.

HINWEIS:

- Wenn die Bits für „FDR-Daten – Backup-Befehl“ und „FDR-Daten – Wiederherstellungsbefehl“ gleichzeitig auf 1 gesetzt werden, dann wird „FDR-Daten – Wiederherstellungsbefehl“ ausgeführt.
- „FDR-Daten – Wiederherstellungsbefehl“ ist aktiv, unabhängig davon, ob „Konfig. über Netzwerk“ aktiviert ist oder nicht.
- „FDR-Daten – Wiederherstellungsbefehl“ kann nicht ausgeführt werden, wenn der LTM R Netzströme erkennt.
- Sie sollten jedes Mal, wenn sich die Konfiguration des LTM R-Controllers ändert, die neue Konfiguration manuell für den Server aktualisieren, indem Sie auf **Gerät > Dateiübertragung > Backup-Befehl** klicken.

FDR-Auslösungsbehebung

Wenn der LTM R-Controller während des FDR-Startvorgangs einen Auslösezustand erkennt, der einen Benutzereingriff erforderlich macht, gibt die STS/NS-LED folgende Blinksignale aus:

Anzahl Blinksignale	Zeigt an, dass die Auslösung ...
8 Blinksignale pro Sekunde	Im LTMR behoben werden kann
10 Blinksignale pro Sekunde	Im System behoben werden kann

Im System behebbare Auslösungen:

Der Betrieb kann wieder aufgenommen werden, nachdem die Ursache der Auslösung außerhalb des LTMR behoben wurde. Zu den im System behebbaren Auslösungen zählen:

- Keine Datei auf dem Parameter-Server (Netzwerk-Port – FDR-Status = 3).
- Der Parameterdatei-Server oder der TFTP-Dienst ist ausgefallen (Netzwerk-Port – FDR-Status = 2).

Im LTMR behebbare Auslösungen:

Wenn die Parameterdatei im Server ungültig oder beschädigt ist, muss die Auslösung manuell gelöscht werden. Der Betrieb kann erst wieder aufgenommen werden, nachdem eine Parameterdatei unter Verwendung von „FDR-Daten – Backup-Befehl“ manuell vom Controller auf den Server kopiert und die Stromversorgung des Controllers aus- und wieder eingeschaltet wurde. Zu den im LTMR behebbaren Auslösungen zählen:

- Abweichende Version der Parameterdatei auf dem Parameter-Server und im LTM R-Controller (Netzwerk-Port – FDR-Status = 13)
- CRC-Abweichung zwischen der Parameterdatei auf dem Server und im LTM R-Controller (Netzwerk-Port – FDR-Status = 9)
- Inhalt der Parameterdatei ist ungültig (Netzwerk-Port – FDR-Status = 4)

FDR-Status

Der Parameter „Netzwerk-Port – FDR-Status“ beschreibt den Status des FDR-Dienstes wie nachfolgend angegeben.

FDR-Status:

Wert	Beschreibung
0	Bereit, IP verfügbar
1	Keine Antwort vom IP-Server
2	Keine Antwort vom Parameter-Server
3	Keine Datei auf dem Parameter-Server
4	Beschädigte Datei auf dem Parameter-Server
5	Leere Datei auf dem Parameter-Server
6	Erkennung von internem Kommunikationsfehler
7	Sicherung der Einstellungen vom Gerät auf dem Parameter-Server nicht erfolgreich
8	Ungültige Einstellungen vom Controller gesendet
9	Abweichende CRC zwischen Parameter-Server und Controller
10	Ungültige IP
11	Doppelt vergebene IP
12	FDR deaktiviert
13	Abweichende Versionen der Geräteparameter-Datei (z. B. wenn versucht wird, einen LTM R 08EBD gegen einen LTM R 100 EBD auszutauschen)

Rapid Spanning Tree Protocol

Überblick

Der Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP)-Dienst verwaltet den Zustand auf jedem Port jedes Geräts in der local area network (LAN)-Schleife. Das RSTP ist so konfiguriert, dass es auf Kommunikationsverluste von Geräten im Netzwerk innerhalb von 50 Millisekunden reagiert und sie behebt.

HINWEIS: Maximal 16 Geräte dürfen für 50 Millisekunden mit dem Schleifennetzwerk verbunden sein, damit es möglichst effizient arbeiten kann.

Discovery-Vorgang

Discovery ist eine automatisierte Verbindung mit einem Gerät mit unbekannter IP-Adresse, das eine direkte PC-Verbindung und eine Schnittstelle für den Webseitenzugriff verwendet.

Discovery funktioniert nur auf MS Windows Vista, 7 and 8-Betriebssystemen.

Schritt	Automatisierte Aktion
1	Deaktivieren Sie das Antivirusprogramm auf dem PC, der mit TeSys T verbunden ist.
2	Schließen Sie den PC über ein RJ45-Kabel an den TeSys T an.
3	<ul style="list-style-type: none"> • Öffnen Sie Windows. • Erweitern Sie das Netzwerk, um alle Netzwerkverbindungen anzuzeigen. • Das verbundene Gerät sollte innerhalb von ein paar Sekunden in der Liste erscheinen.
4	<p>Doppelklicken Sie auf den angeschlossenen TeSys T.</p> <p>So finden Sie die Bezeichnung von TeSys T:</p> <ul style="list-style-type: none"> • TeSys T ist nicht im DHCP-Modus konfiguriert: TeSysT-XXYYZZ, wobei XXYYZZ die letzten 3 Byte der MAC-Adresse darstellen. • TeSys T ist im DHCP-Modus als TeSysTXYZ konfiguriert, wobei XY der Position des Zehner-Drehschalters und Z der Position des Einer-Drehschalters entspricht.
5	Greifen Sie auf der Webseiten-Schnittstelle auf den TeSys T zu.

HINWEIS: Wird das Produkt nicht erkannt, wiederholen Sie den Vorgang mit deaktiviertem Antivirusprogramm. Vergessen Sie nicht, das Antivirusprogramm danach wieder zu aktivieren.

Ethernet Diagnose

Überblick

Der LTM R-Controller meldet Diagnosedaten, die seine Ethernet-Netzwerk-Kommunikationsschnittstelle beschreiben – dazu gehören:

- Datenparameter bezüglich folgender Controller-Informationen:
 - IP-Adresseinstellungen
 - Verfahren zur Zuweisung von IP-Adressen
 - virtuelle Verbindungen
 - Kommunikations-Historie
 - Kommunikationsdienste und deren Status
- ein Parameter, der die Gültigkeit der Daten in den einzelnen Datenparametern beschreibt.

HINWEIS: Es wird empfohlen, die Diagnoseregister jede Sekunde zu lesen.

HINWEIS: Die Antwort auf die erste Anfrage enthält entweder nur Nullen oder alte Daten. Die Antwort auf die zweite und alle nachfolgenden Anfragen enthält die aktuellen Diagnosedaten für den Netzwerk-Port.

Ethernet – Basis-HW-Dial. – Gültigkeit

Der Parameter „Ethernet – Grundlegende diagnostische Gültigkeit“ prüft und meldet die Gültigkeit der Ethernet-Netzwerkdienstedaten. Ein Bit in diesem Parameter gibt den Status eines zugehörigen Ethernet-Netzwerk-Datenparameters an.

Bedeutung der Bit-Werte:

Wert	Die Parameterdaten sind ...
0	invalid
1	gültig

Der Parameter „Ethernet – Basis-HW-Dial. – Gültigkeit“ ist 32 Bit lang.

Die Bits dieses Parameters geben die Gültigkeit der folgenden Ethernet-Datenparameter an:

Bit	Beschreibt die Gültigkeit von Daten in diesem Parameter:
0	Modus zur Zuweisung von IP-Adressen
1	Ethernet-Gerätename
2	Ethernet – Zähler für empfangene MB-Nachrichten
3	Ethernet – Zähler für gesendete MB-Nachrichten
4	Zähler für gesendete Meldungen „EthernetMB hat Fehler erkannt“
5	Ethernet – Zähler für geöffnete Server
6	Ethernet – Zähler für geöffnete Clients
7	Ethernet – Zähler für fehlerfrei bertragene Frames
8	Ethernet – Zähler für fehlerfrei empfangene Frames
9	Ethernet – Frame-Format
10	Ethernet MAC-Adresse
11	Ethernet Gateway
12	Ethernet Subnetmaske
13	Ethernet IP Adresse
14	Ethernet-Dienststatus
15	(nicht anwendbar – immer 0)
16	Ethernet-Dienste
17	Ethernet – Globaler Status
18–31	(Reserviert – immer 0)

Ethernet – Globaler Status

Der Parameter „Ethernet – Globaler Status“ gibt den Status der folgenden, vom LTM R-Controller bereitgestellten Dienste an:

- Fast Device Replacement (FDR)
- Modbus – Messaging über Port 502 (nur Modbus/TCP)

Dieser Parameter ist 2 Bit lang.

Bedeutung der Parameterwerte:

Bit	Bedeutet...
0	Mindestens ein aktivierter Dienst weist einen nicht behobenen erkannten Fehler auf.
1	Alle aktivierten Dienste funktionieren ordnungsgemäß

Bei einem Aus- und Wiedereinschalten der Stromversorgung sowie bei einem Reset des Controllers wird der Parameter „Ethernet – Globaler Status“ gelöscht.

Ethernet-Services – Gültigkeit

Der Parameter „Ethernet-Services – Gültigkeit“ gibt an, ob der LTM R-Controller eine Nachrichtenübertragung über Port 502 unterstützt.

HINWEIS: Port 502 ist ausschließlich für Modbus-Meldungen reserviert.

Der Parameter „Ethernet – Unterstützte Dienste“ ist 1 Bit lang.

Bedeutung der Parameterwerte:

Wert	Messaging über Port 502 wird...
0	Nicht unterstützt
1	Unterstützt

Ethernetdienste - Status

Der Parameter „Ethernetdienste – Status“ gibt den Status des Ethernet-Parameters „Unterstützte Dienste“ an, d. h. den Status der Nachrichtenübertragung über den Controller-Port 502.

Dieser Parameter ist 3 Bit lang.

Bedeutung der Parameterwerte:

Wert	Messaging über Port 502 ist...
1	inaktiv
2	Betrieb

Bei einem Aus- und Wiedereinschalten der Stromversorgung sowie bei einem Reset des Controllers wird der Parameter „Ethernet-Services – Status“ gelöscht.

Ethernet IP Adresse

Der Parameter „Ethernet IP-Adresse“ beschreibt die IP-Adresse, die dem LTM R-Controller im Rahmen der IP-Adressenzuweisung, Seite 209 zugewiesen wurde.

Die Ethernet IP-Adresse besteht aus vier Byte-Werten in Punkt-Dezimal-Notation. Jeder Byte-Wert ist eine Ganzzahl von 000 bis 255.

Ethernet Subnetmaske

Der Parameter „Ethernet-Subnetmaske“ wird auf den Wert für die Ethernet IP-Adresse angewendet, um die Host-Adresse des LTM R-Controllers festzulegen.

Die Ethernet-Subnetmaske besteht aus vier Byte-Werten in Punkt-Dezimal-Notation. Jeder Byte-Wert ist eine Ganzzahl von 000 bis 255.

Ethernet-Gateway-Adresse

Der Parameter „Ethernet-Gateway-Adresse“ beschreibt die Adresse des Standard-Gateways, d. h. des Knotens, der als Zugangspunkt zu anderen Netzwerken für einen Datenaustausch mit dem LTM R-Controller dient.

Die Ethernet-Gateway-Adresse besteht aus vier Byte-Werten in Punkt-Dezimal-Notation. Jeder Byte-Wert ist eine Ganzzahl von 000 bis 255.

Ethernet – MAC-Adresse

Der Parameter „Ethernet MAC-Adresse“ beschreibt die MAC-Adresse (Media Access Control = Medienzugriffskontrolle), auch als Hardware-Identifizierer bezeichnet, die einem LTM R-Controller als eindeutige Kennung zugewiesen wird.

Die Ethernet-MAC-Adresse besteht aus sechs hexadezimalen Byte-Werten von 0x00 bis 0xFF.

Ethernet II – Framing

Der Parameter „Ethernet II-Framing“ beschreibt die vom LTM R-Controller unterstützten Ethernet-Frame-Formate. Dazu gehören:

- Funktion: Kann das Gerät ein Frame-Format unterstützen?
- Konfiguration: Ist das Gerät für die Unterstützung eines Frame-Formats konfiguriert?
- Betrieb: Funktioniert das konfigurierte Frame-Format einwandfrei?

HINWEIS: Der Ethernet-Frame-Typ (Ethernet II oder 802.3) wird mit Hilfe des Parameters „Netzwerk-Port – Einstellung Frame-Typ“ konfiguriert.

Dieser Parameter ist drei Wörter lang.

Die Ethernet II-Framing-Daten werden wie folgt gespeichert:

Wort	Bit	Beschreibung	Werte
1	0	Ethernet II-Framing unterstützt	<ul style="list-style-type: none"> • 0 = nicht unterstützt • 1 = unterstützt
	1	Ethernet II-Framing – Empfänger unterstützt	<ul style="list-style-type: none"> • 0 = nicht unterstützt • 1 = unterstützt
	2	Ethernet II-Framing – Sender unterstützt	<ul style="list-style-type: none"> • 0 = nicht unterstützt • 1 = unterstützt
	3	Ethernet – Autom. Erfassung unterstützt	<ul style="list-style-type: none"> • 0 = nicht unterstützt • 1 = unterstützt
	4-15	(Reserviert)	immer 0
2	0	Ethernet II-Framing konfiguriert	<ul style="list-style-type: none"> • 0 = nicht konfiguriert • 1 = konfiguriert
	1	Ethernet II-Framing – Empfänger konfiguriert	<ul style="list-style-type: none"> • 0 = nicht konfiguriert • 1 = konfiguriert
	2	Ethernet II-Framing – Sender konfiguriert	<ul style="list-style-type: none"> • 0 = nicht konfiguriert • 1 = konfiguriert
	3	Ethernet – Autom. Erfassung konfiguriert	<ul style="list-style-type: none"> • 0 = nicht konfiguriert • 1 = konfiguriert
	4-15	(Reserviert)	immer 0

Wort	Bit	Beschreibung	Werte
3	0	Ethernet II-Framing einsatzbereit	<ul style="list-style-type: none"> • 0 = nicht einsatzbereit • 1 = einsatzbereit
	1	Ethernet II-Framing – Empfänger einsatzbereit	<ul style="list-style-type: none"> • 0 = nicht einsatzbereit • 1 = einsatzbereit
	2	Ethernet II-Framing – Sender einsatzbereit	<ul style="list-style-type: none"> • 0 = nicht einsatzbereit • 1 = einsatzbereit
	3	Ethernet – Autom. Erfassung einsatzbereit	<ul style="list-style-type: none"> • 0 = nicht einsatzbereit • 1 = einsatzbereit
	4-15	(Reserviert)	immer 0

Ethernet – Zähler für korrekt empfangene Frames

Der Parameter „Ethernet – Zähler für korrekt empfangene Frames“ enthält die Gesamtzahl der Ethernet-Frames, die vom LTM R-Controller erfolgreich empfangen wurden.

Dieser Parameter ist ein UDInt-Parameter. Bei einem Aus- und Wiedereinschalten der Stromversorgung sowie bei einem Reset des Controllers wird der Parameter gelöscht.

Der Parameter „Ethernet – Zähler für korrekt empfangene Frames“ besteht aus vier hexadezimalen Werten von 0x00 bis 0xFF.

Ethernet – Zähler für korrekt übertragene Frames

Der Parameter „Ethernet – Zähler für korrekt übertragene Frames“ enthält die Gesamtzahl der Ethernet-Frames, die vom LTM R-Controller erfolgreich übertragen wurden.

Dieser Parameter ist ein UDInt-Parameter. Bei einem Aus- und Wiedereinschalten der Stromversorgung sowie bei einem Reset des Controllers wird der Parameter gelöscht.

Der Parameter „Ethernet – Zähler für korrekt übertragene Frames“ besteht aus vier hexadezimalen Werten von 0x00 bis 0xFF.

Ethernet – Zähler für geöffnete Clients

Der Parameter „Ethernet – Zähler für geöffnete Clients“ enthält die Anzahl der offenen TCP-Client-Verbindungen. Er ist nur auf Geräte mit TCP-Clients anwendbar.

Dieser Parameter ist ein UInt-Parameter. Bei einem Aus- und Wiedereinschalten der Stromversorgung sowie bei einem Reset des Controllers wird der Parameter gelöscht.

Der Parameter „Ethernet – Zähler für geöffnete Clients“ besteht aus zwei hexadezimalen Werten von 0x00 bis 0xFF.

Ethernet - Zähler für geöffnete Server

Der Parameter „Ethernet – Zähler für geöffnete Server“ enthält die Anzahl der offenen TCP-Server-Verbindungen. Er ist nur auf Geräte mit TCP-Server anwendbar.

Dieser Parameter ist ein UInt-Parameter. Bei einem Aus- und Wiedereinschalten der Stromversorgung sowie bei einem Reset des Controllers wird der Parameter gelöscht.

Der Parameter „Ethernet – Zähler für geöffnete Server“ besteht aus zwei hexadezimalen Werten von 0x00 bis 0xFF.

Zähler für gesendete Meldungen „Ethernet MB hat Fehler erkannt“

Der Parameter „Gesendete Meldungen Ethernet MB hat Fehler erkannt“ enthält die Anzahl von:

- EtherNet/IP- oder Modbus/TCP-Anfragepakete mit Fehlern im Header, die von diesem LTM R-Controller empfangen wurden (Nicht gezählt werden Fehler im Datenteil von EtherNet/IP- oder Modbus/TCP-Anfragepaketen.)
- Ausnahmen für EtherNet/IP oder Modbus/TCP infolge einer fehlerhaften Kombination aus physischem Port und Geräte- ID

Dieser Parameter ist ein UDInt-Parameter. Bei einem Aus- und Wiedereinschalten der Stromversorgung sowie bei einem Reset des Controllers wird der Parameter gelöscht.

Ethernet – Zähler für gesendete MB-Nachrichten

Der Parameter „Ethernet – Zähler für gesendete MB-Nachrichten“ enthält die Gesamtzahl der Modbus-Nachrichten. Nicht gezählt werden erkannte Modbus-Fehlermeldungen, die von diesem LTM R-Controller gesendet wurden.

Dieser Parameter ist ein UDInt-Parameter. Bei einem Aus- und Wiedereinschalten der Stromversorgung sowie bei einem Reset des Controllers wird der Parameter gelöscht.

Ethernet – Zähler für empfangene MB-Nachrichten

Der Parameter „Ethernet – Zähler für empfangene MB-Nachrichten“ enthält die Gesamtzahl der Modbus-Nachrichten, die von diesem LTM R-Controller empfangen wurden.

Dieser Parameter ist ein UDInt-Parameter. Bei einem Aus- und Wiedereinschalten der Stromversorgung sowie bei einem Reset des Controllers wird der Parameter gelöscht.

Ethernet Gerätename

Der Parameter „Ethernet – Gerätename“ enthält die 16 Zeichen umfassende Zeichenkette zur Identifizierung des LTM R-Controllers.

Dieser Parameter ist 16 Byte lang.

Ethernet IP-Zuweisungsfähigkeit

Der Parameter „Ethernet IP-Zuweisungsfähigkeit“ beschreibt die für den LTM R-Controller verfügbaren IP-Adressierungsquellen. Es können bis zu vier verschiedene IP-Adressierungsquellen beschrieben werden.

Dieser Parameter ist 4 Bit lang.

Der Parameter „Ethernet – IP-Zuweisungsfähigkeit“ speichert Daten wie folgt:

Bit	IP-Adressierungsquelle ...	Werte
0	DHCP-Server, der unter Verwendung des Gerätenamens über die beiden Drehschalter eingestellt wird	<ul style="list-style-type: none"> • 0 = nicht verfügbar • 1 = verfügbar
1	Aus der MAC-Adresse abgeleitet. Der Drehschalter für Einer ist auf BootP gesetzt, aber es wurde keine IP-Adresse vom Server empfangen.	<ul style="list-style-type: none"> • 0 = nicht verfügbar • 1 = verfügbar

Bit	IP-Adressierungsquelle ...	Werte
2	Aus der MAC-Adresse abgeleitet. Beide Drehschalter sind auf Ganzzahlen gesetzt, aber es wurde keine IP-Adresse vom DHCP-Server empfangen.	<ul style="list-style-type: none"> • 0 = nicht verfügbar • 1 = verfügbar
3	Gespeicherte Konfigurationsparameter: <ul style="list-style-type: none"> • Ethernet IP-Adresseinstellungen • Ethernet-Subnetmaske – Einstellung • Ethernet-Gateway-Adresse – Einstellung 	<ul style="list-style-type: none"> • 0 = nicht verfügbar • 1 = verfügbar

Ethernet IP-Zuweisung funktionsbereit

Der Parameter „Ethernet IP-Zuweisung funktionsbereit“ gibt an, wie dem LTM R-Controller die aktuelle IP-Adresse zugewiesen wurde. Es ist immer nur eine (von vier) verschiedenen IP-Adressierungsquellen gleichzeitig einsatzbereit.

Dieser Parameter ist 4 Bit lang.

Der Parameter „Ethernet – IP-Zuweisung funktionsbereit“ speichert Daten wie folgt:

Bit	IP-Adressierungsquelle ...	Werte
0	DHCP-Server, der unter Verwendung des Gerätenamens über die beiden Drehschalter eingestellt wird	<ul style="list-style-type: none"> • 0 = nicht einsatzbereit • 1 = einsatzbereit
1	Aus der MAC-Adresse abgeleitet. Der Drehschalter für Einer ist auf BootP gesetzt, aber es wurde keine IP-Adresse vom Server empfangen.	<ul style="list-style-type: none"> • 0 = nicht einsatzbereit • 1 = einsatzbereit
2	Aus der MAC-Adresse abgeleitet. Beide Drehschalter sind auf Ganzzahlen gesetzt, aber es wurde keine IP-Adresse vom DHCP-Server empfangen.	<ul style="list-style-type: none"> • 0 = nicht einsatzbereit • 1 = einsatzbereit
3	Gespeicherte Konfigurationsparameter: <ul style="list-style-type: none"> • Ethernet IP-Adresseinstellungen • Ethernet-Subnetmaske – Einstellung • Ethernet-Gateway-Adresse – Einstellung 	<ul style="list-style-type: none"> • 0 = nicht einsatzbereit • 1 = einsatzbereit

Einführung in den Logik-Editor

Überblick

Dieses Kapitel bietet eine Beschreibung des Logik-Editors.

Beschreibung des Logik-Editors

Überblick

Ein programmierbarer Controller liest Eingänge aus, führt auf der Grundlage eines Steuerungsprogramms Logikoperationen durch und schreibt in Ausgänge. Mit dem Logik-Editor können Sie vordefinierte Steuerungsprogramme für den LTM R-Controller anwenderspezifisch anpassen. Der Logik-Editor ist ein leistungsstarkes Programmierwerkzeug, das nur in SoMove mit TeSys T DTM zur Verfügung steht. Das Erstellen eines Steuerungsprogrammes für einen LTM R-Controller besteht aus dem Schreiben einer Abfolge von Anweisungen (Logikbefehle) in einer der Programmiersprachen für die anwenderspezifische Logik.

Verwendungszweck des Logik-Editors

Der Hauptzweck des Logik-Editors ist das Modifizieren von Befehlen im Steuerungsprogramm, die:

- lokale/dezentrale Steuerungsquellen verwalten
- die Zuordnung der E/A-Logik des LTM R-Controllers definieren
- Timer steuern, die zum Beispiel die Übergänge von einem Niederspannungs- zu einem Hochspannungsschutz in einem Zwei-Schritt-Starter mit reduzierter Spannung zur Implementierung der Start-, Halt- und Rücksetzfunktion eines Motor-Controllers handhaben
- Auslösungen durchführen
- Rücksetzungen durchführen

Mit dem Logik-Editor können Sie den vordefinierten Logikprogrammen des LTM R-Controllers (Betriebsmodi) spezielle Funktionen hinzufügen, um individuelle Anwendungsanforderungen zu erfüllen.

Logik-ID

Alle Betriebsmodus-Programme werden durch eine eindeutige Logik-ID identifiziert. Die Logik-ID eines vordefinierten Betriebsmodus-Programms ist eine Zahl von 2 bis 11. Wenn ein vordefiniertes Betriebsmodus-Programm individuell angepasst wird, muss die Logik-ID des individuell angepassten Programms gleich der Logik-ID des vordefinierten Programms + 256 sein.

In der folgenden Tabelle sind die Logik-IDs für die Betriebsmodi angegeben:

Betriebsmodus	Logik-ID des vordefinierten Programms	Logik-ID des individuell angepassten Programms
Reserviert	0–1	256–257
2-Draht - Überlast	2	258
3-Draht - Überlast	3	259
2-Draht - unabhängig	4	260
3-Draht - unabhängig	5	261
2-Draht - Reverser	6	262

Betriebsmodus	Logik-ID des vordefinierten Programms	Logik-ID des individuell angepassten Programms
3-Draht - Reverser	7	263
2-Draht 2-Schritt	8	264
3-Draht 2-Schritt	9	265
2-Draht 2-Drehzahlen	10	266
3-Draht 2-Drehzahlen	11	267
Reserviert	12–255	268–511

Anwenderspezifische Programme

Ein anwenderspezifisches Programm ist ein vordefiniertes Logikprogramm für einen LTM R-Controller mit speziellen Funktionen für individuelle Anwendungsanforderungen.

Wenn der LTM R-Controller für die vordefinierten Betriebsmodi konfiguriert ist, führt er die Steuerungsfunktionen sowohl mittels der Firmware in seinem Mikroprozessor als auch mittels des PCode durch.

Wenn der LTM R-Controller für ein anwenderspezifisches Programm konfiguriert ist, behält er die durch seinen Mikroprozessor gesteuerten Funktionen bei. Zu diesen Funktionen zählen die folgenden inhärenten Eigenschaften des „übergeordneten“ vordefinierten Betriebsmodus:

- Einschränkungen dessen, was in Register 704 (Netzwerkbefehlsregister) geschrieben werden kann.
- Anzeige des Betriebsstatus im Anzeigemodus (zum Beispiel Rechtslauf/ Linkslauf, niedrige/hohe Drehzahl)
- Automatische Anpassung der Leistungs- und Leistungsfaktormessung im 2-Schritt-Modus bei gewähltem Stern-Dreieck-Anlauf
- Einschränkungen hinsichtlich der per Menü wählbaren Ausweichsequenzen (Fallback-Modi)
- Spezielle Verhaltensweisen hinsichtlich des Anlaufzyklus im 2-Schritt-Modus
- Einschränkungen hinsichtlich der Einstellbarkeit der Übergangs-Timer per Menü

Struktur der vordefinierten Programme

Für TeSys T DTM auf SoMove sind zehn vordefinierte Programme verfügbar.

Die vordefinierten Programme führen die folgenden verschiedenen Teile nacheinander aus:

- Identifizierung der Programmlogik anhand der Logik-ID
- Management der Eingänge
- Ausführung des Betriebsmodus
- Aktualisierung der Ausgänge

Die Ausführung des Betriebsmodus ist in die Funktion `CALL_EOM` eingebettet und wird mit ihr aufgerufen.

Das bietet die Möglichkeit, die Verwaltung der Eingänge und Ausgänge Ihres anwenderspezifischen Programmes individuell anzupassen, ohne die Ausführung des Betriebsmodus zu modifizieren.

Programmiersprachen und -werkzeuge des Logik-Editors

Der Logik-Editor bietet zwei Programmiersprachen und -werkzeuge:

- Die strukturierte Textsprache, eine Anweisungslistensprache, die mit dem strukturierten Texteditor bearbeitbar ist.
- Funktionsblockdiagramm (FBD), eine objektorientierte Programmiersprache, die mit dem FBD-Editor bearbeitbar ist.

Jede der Programmiermethoden erfüllt die Ziele Ihrer Programmierung. Der Logik-Editor lässt Ihnen dennoch die Wahl Ihrer Vorzugs-Programmiermethode.

Logikbefehle

Sowohl die strukturierte Textsprache als auch die FBD-Sprache realisieren die folgenden Befehlstypen:

- Programmlogikbefehle
- Boolesche Befehle
- Registerbefehle
- Timerbefehle
- Zählerbefehle
- Latch-Speicherbefehle
- Mathematische Befehle

Strukturierter Texteditor

Die folgende Abbildung zeigt den in the TeSys T DTM integrierten strukturierten Texteditor:

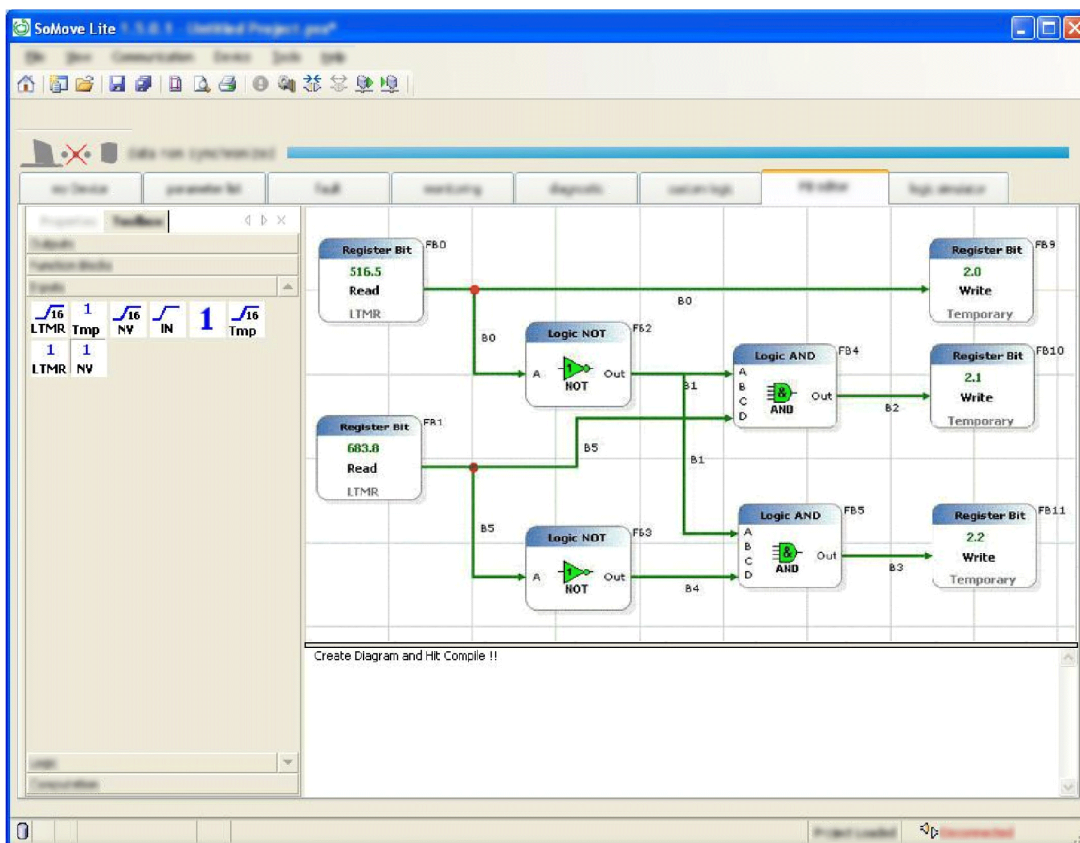
```

77: ON_SET_TMP_REG 1 0 //Belastung 000 im Step 1
78: LOAD_BIT 457 5 //R15
79: SET_TMP_BIT 0 0 //Belastung L20 im enable
80: LOAD_BIT 1020 10 //000 L20 button enable
81: SET_TMP_BIT 0 1 //Belastung 000 local enable button
82: // //Belastung 000 enable state counter
83: // //Increment if enabled
84: LOAD_TMP_BIT 1 4 //000 L20 enabled 000
85: AND_TMP_BIT 0 0 //R15 Belastung
86: AND_TMP_BIT 0 1 //000 L20 button Belastung
87: AND_NOT_TMP_BIT 56 2 //not 000 L20 history
88: SET_TMP_BIT 55 4 //Increment counter on button close partial result
89: LOAD_TMP_BIT 0 1 //000 L20 button Belastung
90: SET_TMP_BIT 56 2 //save 000 L20 button history
91: LOAD_TMP_BIT 1 4 //000 L2 enabled 000
92: AND_NOT_TMP_BIT 56 0 //not 000 L20 enabled 000 history
93: AND_TMP_BIT 1 2 //Default Power MP state (0=complete, 1=error)
94: OR_TMP_BIT 55 4 //include partial increment value
95: SET_TMP_BIT 55 4 //save local increment value
96: COUNTER 54 0 55 //Process Counter
97: // //save L20 enable 000 history
98: LOAD_TMP_BIT 1 4 //000 L20 enabled 000
99: SET_TMP_BIT 56 0 //save 000 L20 enabled 000 history
100: // //save 000 L20 Latch State to enable (0) if not enabled 000
101: AND_TMP_BIT 54 0 //000 L20 Latch State (L20)
102: SET_TMP_BIT 54 0 //Clear 000 L20 Latch State (L20)
103: // // //save enable L20 status
104: LOAD_NOT_TMP_BIT 1 4 //not 000 L20 enabled 000
105: AND_TMP_BIT 0 0 //R15 Belastung
106: SET_TMP_BIT 56 1 //not partial enable L20 status
107: LOAD_NOT_TMP_BIT 54 0 //not 000 L20 Latch State (L20) (0=enable)
108: AND_TMP_BIT 1 4 //000 L20 enabled 000
109: AND_TMP_BIT 0 0 //R15 Belastung
110: OR_TMP_BIT 56 1 //include partial enable L20 status

```

FBD-Editor

Die folgende Abbildung zeigt den FBD-Editor in TeSys T DTM:



Verwendung des Logik-Editors

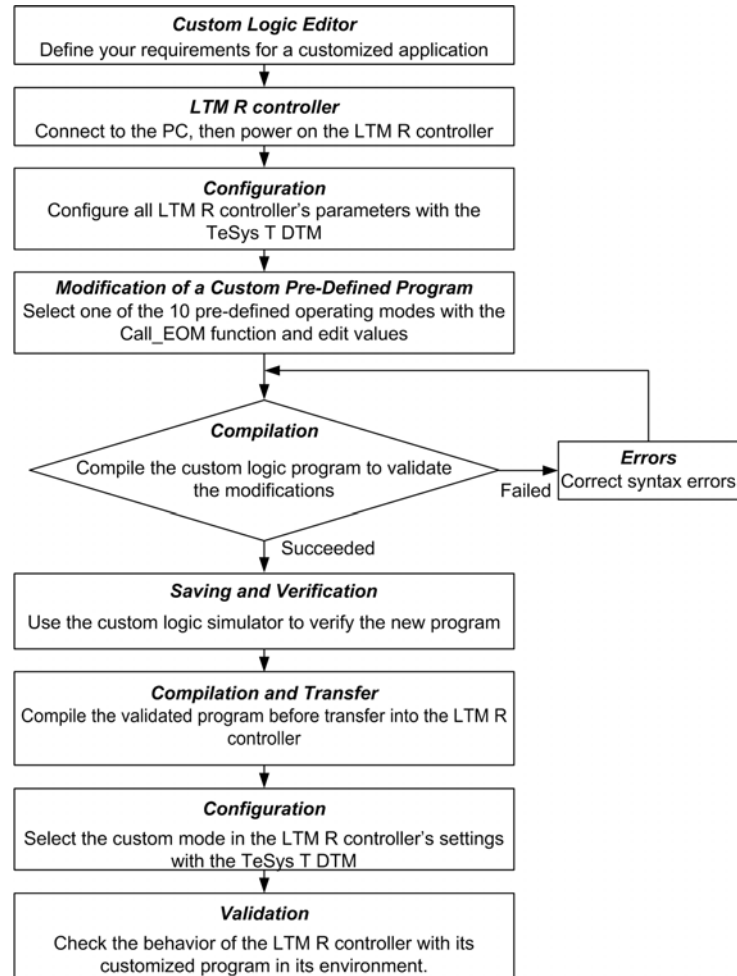
Überblick

Mit dem Logik-Editor können Sie Ihre eigenen anwenderspezifischen Logikprogramme Ihren Anforderungen entsprechend erstellen und prüfen. Danach wird die Firmware des LTM R-Controllers geladen und die von Ihnen erstellten Anweisungen werden ausgeführt.

Aufgabenflussdiagramm

Im folgenden Diagramm sind alle Aufgaben dargestellt, die während der Erstellung und Modifizierung eines anwenderspezifischen Logikprogramms auszuführen sind.

Hinweis: Die definierte Abfolge dient zu Beispielszwecken. Welche Abfolge Sie selbst definieren, ist von Ihren eigenen Arbeitsmethoden abhängig.



Methode zur anwenderspezifischen Anpassung in strukturiertem Text

Schritt	Aktion
1	Definieren Sie die Betriebsmodi, die Ihren Anwendungsanforderungen entsprechen.
2	Öffnen Sie die Programmdatei des vordefinierten Betriebsmodus (*.rpf-Datei) im Logik-Editor.
3	Bearbeiten Sie das vordefinierte Programm in strukturiertem Text, passen Sie das Programm anhand einer der drei folgenden Methoden an: <ul style="list-style-type: none"> Der vordefinierte Betriebsmodus entspricht Ihren Anwendungsanforderungen: Verwenden Sie nur die Funktion <code>CALL_EOM</code>. Der vordefinierte Betriebsmodus entspricht Ihren Anwendungsanforderungen, es sind aber zusätzliche Funktionen erforderlich: Verwenden Sie die Funktion <code>CALL_EOM</code> und fügen Sie im Anschluss an die <code>CALL_EOM</code>-Anweisungen zusätzliche Anweisungen hinzu. Der vordefinierte Betriebsmodus entspricht nicht Ihren Anwendungsanforderungen: Starten Sie ein völlig neues Programm (nicht empfohlen).
4	Wenn nötig, bearbeiten Sie die Eingänge des individuell angepassten Programms.
5	Wenn nötig, bearbeiten Sie die Ausgänge des individuell angepassten Programms.
6	Aktualisieren Sie die Logik-ID, Seite 227 entsprechend der <code>CALL_EOM</code> -Funktion und dem Steuerungsmodus.
7	Simulieren Sie das anwenderspezifische Programm.
8	Kompilieren Sie das anwenderspezifische Programm.

Methode zur anwenderspezifischen Anpassung in FBD

Schritt	Aktion
1	Öffnen Sie eine leere FBD-Programmseite.
2	Definieren Sie das Management der Eingänge des anwenderspezifischen Programms.
3	Definieren Sie die Ausführung des Betriebsmodus. Verwenden Sie dafür eine der folgenden drei Methoden: <ul style="list-style-type: none"> Einer der Betriebsmodi entspricht Ihren Anwendungsanforderungen: Verwenden Sie nur die Funktion <code>CALL_EOM</code>. Einer der Betriebsmodi entspricht Ihren Anwendungsanforderungen, es sind aber zusätzliche Funktionen erforderlich: Verwenden Sie die Funktion <code>CALL_EOM</code> und fügen Sie im Anschluss an die <code>CALL_EOM</code>-Anweisungen zusätzliche Anweisungen hinzu. Keiner der Betriebsmodi entspricht Ihren Anwendungsanforderungen: erstellen Sie ein völlig neues Programm (nicht empfohlen).
4	Definieren Sie das Management der Ausgänge des anwenderspezifischen Programms.
5	Aktualisieren Sie die Logik-ID, Seite 227 entsprechend der <code>CALL_EOM</code> -Funktion und dem Steuerungsmodus.
6	Simulieren Sie das anwenderspezifische Programm.
7	Kompilieren Sie das anwenderspezifische Programm.

Eigenschaften des anwenderspezifischen Logikprogramms

Einführung

Die Übertragung der Daten zum und vom LTM R-Controller erfolgt in Form von 16-Bit-Registern. Die Register sind in numerischer Reihenfolge angeordnet und werden durch eine 16-Bit-Registeradresse (0...65.535) referenziert.

Das anwenderspezifische Logikprogramm kann die Werte von drei Registertypen modifizieren:

- LTM R-Controllervariablen
- Temporäre Register
- Nicht-flüchtige Register

Logikspeichereigenschaften

Die Liste der Befehle für das Steuerungsprogramm ist im internen nicht-flüchtigen Speicherbereich des LTM R-Controllers gespeichert.

Das Format dieses Logikspeichers ist in der folgenden Tabelle dargestellt:

Speicherstelle	Element	Baureihe	Beschreibung
0	Logikprogrammgröße (n)	0–8191 0 bedeutet, dass kein anwenderspezifisches Programm geladen ist.	16-Bit-Wort
1	Logik-Prüfsumme	0–65535	Summe des Programmspeichers ab Offset 2...n+2
2	Logik-ID	0–511, Seite 227	Kennung des anwenderspezifischen Logikprogramms im LTM R-Controller

Speicherstelle	Element	Baureihe	Beschreibung
3	Logikbefehl/Argument 1	Abhängig vom Logikbefehlstyp, Seite 254	Ein-Wort-Logikfunktion
4	Logikbefehl/Argument 2		
5	Logikbefehl/Argument 3		
...
n+2	Logikbefehl/Argument n	–	Ein-Wort-Logikfunktion

Logikspeicherbegrenzungen

Die Programmgröße ist abhängig von der Anzahl der Logikbefehle. Während ein Befehl und seine Argumente im Texteditor eine einzige Zeile beanspruchen, belegen sie im Speicher so viele Speicherstellen wie Argumente.

Zum Beispiel belegt der Befehl **Timer 0.1 980** vier Speicherstellen.

Definition der anwenderspezifischen Logikvariablen

Einführung

Mit dem Logik-Editor können Sie Befehle im Steuerungsprogramm implementieren, die den LTM R-Controller anweisen, die temporären oder nicht-flüchtigen oder LTM R-Variablen auszulesen oder in sie zu schreiben.

Der LTM R-Controller definiert jedes Register der anwenderspezifischen Logik durch eine Ganzzahl, die seine Adresse im Speicherplatz der anwenderspezifischen Logik beschreibt. Der Wert dieser Ganzzahl beginnt bei der Adresse 0. Die maximale Adresse ist 1 minus der Anzahl der für temporäre Register im LTM R-Controller zur Verfügung stehenden Speicherstellen. Der LTM R-Controller führt die Anzahl verfügbarer temporärer Register als Wert im LTM R-Steuerungsregister 1204 auf, dem Parameter für den temporären Speicherbereich der anwenderspezifischen Logik.

Temporäre Register

Der Controller stellt im temporären Speicher Register bereit, auf die man über Logikbefehle zugreifen kann. Da sich diese Register im temporären oder flüchtigen Speicher befinden, behalten Sie nach einem Ein-/Ausschaltzyklus des Controllers ihren Wert nicht bei.

Variablen können in temporären Registern im Bereich von 0 bis 299 gespeichert werden. Somit sind 300 temporäre Register verfügbar.

Nicht-flüchtige Register

Der LTM R-Controller stellt im nicht-flüchtigen Speicher Register für Logikbefehle bereit. Da sich diese Register im nicht-flüchtigen Speicher befinden, behalten Sie nach einem Ein-/Ausschaltzyklus des Controllers ihren Wert bei.

Variablen können in nicht-flüchtigen Register im Bereich von 0 bis 63 gespeichert werden. Somit sind 64 nicht-flüchtige Register verfügbar.

Definition der LTM R-Variablen

Überblick

Mit Befehlen der anwenderspezifischen Logik können die Werte der Schreib-/Leseregister des LTM R-Controllers verändert werden.

LTM R-Variablen

Der Controllerspeicher enthält Datenregister an den Adressen im Bereich von 0 bis 1399.

Jedes Register ist ein 16-Bit-Wort und ist entweder:

- schreibgeschützt und enthält Werte, die nicht bearbeitbar sind.
- ein Schreib-/Leseregister mit Werten, die bearbeitbar sind.

Zugriff auf Variablen

Mit dem Logik-Editor können Sie auf alle Variablen des LTM R-Controllers zugreifen, die im Abschnitt zu Kommunikationsvariablen im Kapitel *Verwendung der TeSys T LTM R Motormanagementcontroller-Benutzerhandbücher* definiert sind.

Register der anwenderspezifischen Logik

Register 1200...1205 werden vom TeSys T DTM für den Zugriff auf interne Daten im LTM R-Controller verwendet. Auf diese Register der anwenderspezifischen Logik kann auch von den Kommunikationsports aus zugegriffen werden. Diese schreibgeschützten Register werden in den folgenden Abschnitten beschrieben.

In der folgenden Liste sind diese Register aufgeführt:

Register	Definition	Bereich (Wert)
1200	Statusregister der anwenderspezifischen Logik	0–65535
1201	Version der anwenderspezifischen Logik	
1202	Speicherbereich der anwenderspezifischen Logik	
1203	Belegter Speicherbereich der anwenderspezifischen Logik	
1204	Temporärer Speicherbereich der anwenderspezifischen Logik	
1205	Nicht-flüchtiger Speicherbereich der anwenderspezifischen Logik	

Register 1200

Register 1200 ist das Statusregister der anwenderspezifischen Logik. Es ermöglicht dem anwenderspezifischen Programm die Konfigurierung der E/A-Belegung.

In der folgenden Tabelle sind die einzelnen Bits in diesem Register definiert:

Bit-Nummer	Beschreibung
0	Anwenderspezifische Logik - Lauf
1	Anwenderspezifische Logik - Halt

Bit-Nummer	Beschreibung
2	Anwenderspezifische Logik - Rückstellung
3	Anwenderspezifische Logik - zweiter Schritt
4	Anwenderspezifische Logik - Übergang
5	Anwenderspezifische Logik - Phasenumwandlung
6	Anwenderspezifische Logik - Netzwerksteuerung
7	Anwenderspezifische Logik - FLC-Wahl
8	<i>(Reserviert)</i>
9	Anwenderspezifische Logik - LED AUX 1 der LTM CU Control Operator Unit
10	Anwenderspezifische Logik - LED AUX 2 der LTM CU Control Operator Unit
11	Anwenderspezifische Logik - Stopp-LED der LTM CU Control Operator Unit (nicht verwendet)
12	Anwenderspezifische Logik - LO1
13	Anwenderspezifische Logik - LO2
14	Anwenderspezifische Logik - LO3
15	Anwenderspezifische Logik - LO4

Register 1201

Register 1201 gibt die Funktionsversion der anwenderspezifischen Logik an. Diese Versionsnummer kennzeichnet eine bestimmte Gruppe von Logikbefehlen, die durch den LTM R-Controller unterstützt werden.

Register 1202

Register 1202 definiert den verfügbaren Logikspeicherplatz, d. h. die Anzahl der Worte im nicht-flüchtigen Logikspeicher des LTM R (16 Bit), die für die Speicherung von Logikbefehlen zur Verfügung stehen.

Register 1203

Register 1203 definiert den belegten Logikspeicherplatz, d. h. die Anzahl der Worte im nicht-flüchtigen Logikspeicher des LTM R (16 Bit), die durch aktuell im LTM R-Controller gespeicherte Logikbefehle belegt sind.

Register 1204

Register 1204 definiert die Anzahl der durch den LTM R-Controller bereitgestellten temporären Register.

Register 1205

Register 1205 definiert die Anzahl der durch den LTM R-Controller bereitgestellten nicht-flüchtigen Register.

Register 1301...1399

Register 1301–1399 sind die Allzweckregister für Logikfunktionen. Sie dienen zum Austausch von Informationen zwischen externen Quellen (wie etwa der SPS) und den anwenderspezifischen Logikanwendungen.

Auf diese flüchtigen Register sind Lese- und Schreibzugriffe möglich und sie können entweder durch die Funktionen der anwenderspezifischen Logik oder über den Kommunikationsport bearbeitet werden.

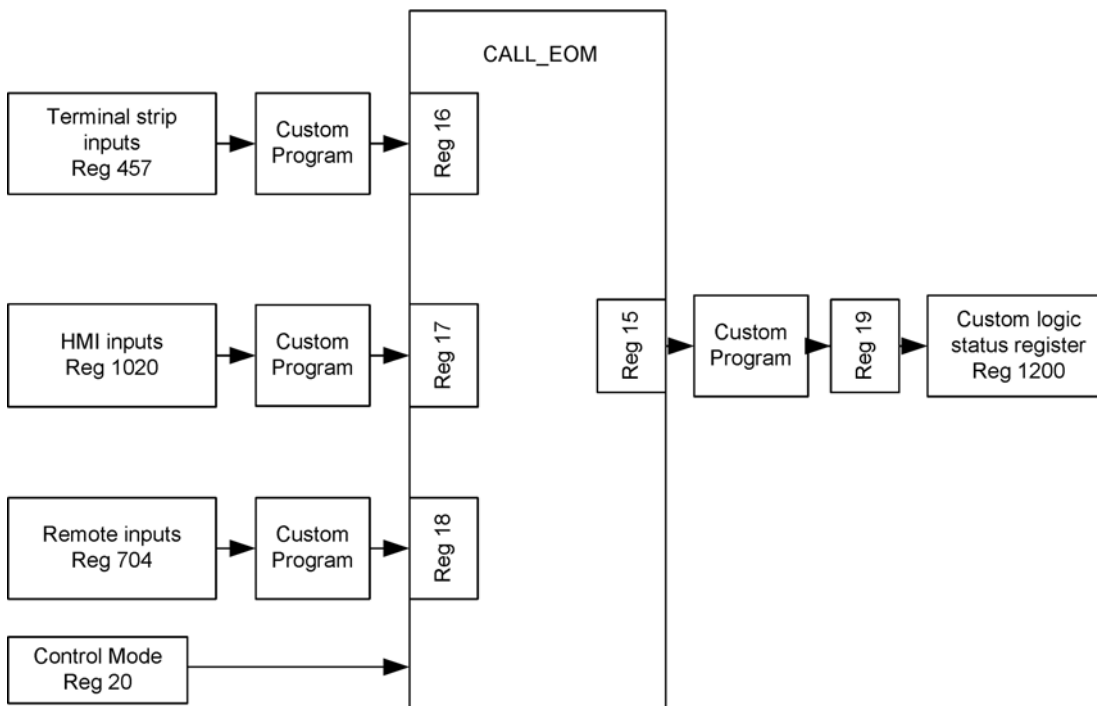
Befehlsbeschreibung CALL_EOM

Überblick

Die Funktion `CALL_EOM` ermöglicht die Ausführung eines Betriebsmodus.

Hierfür verwendet die Funktion die temporären Register 0 bis 61.

Zum Aufbau eines anwenderspezifischen Programms um die `CALL_EOM`-Funktion herum, ist es wichtig, zu verstehen, wie die verschiedenen Register der Anwendung und des LTM R verwendet werden:



- Register 16 bis 18 sind die Eingangsregister der `CALL_EOM`. Bei einer anwenderspezifischen Anpassung muss eine Zuweisung jedes einzelnen Bits erfolgen.
- Register 15 ist das Ausgangsregister der `CALL_EOM`-Funktion. Sein Wert wird nach der Ausführung des Betriebsmodus eingestellt.
- Register 19 ist ein temporäres Register, das verwendet wird, um das Register 1200 auf einmal einzustellen. Die anwenderspezifische Anpassung des `CALL_EOM`-Ausgangs muss mittels des Registers 19 erfolgen.
- Bit 0 in Register 20 ist das temporäre Bit für die Einstellung der Klemmleiste als Steuerkanal (2-Draht oder 3-Draht).

Beschreibung CALL_EOM 1

Wenn das `CALL_EOM`-Argument 1 ist, führt die Funktion den Betriebsmodus „Überlast“ aus.

Verwenden Sie die folgende Logik-ID in Ihrem anwenderspezifisch angepassten Programm:

- LOGID_ID 258 für den Betriebsmodus 2-Draht-Überlast
- LOGID_ID 259 für den Betriebsmodus 3-Draht-Überlast

Die Registerbelegung ist wie folgt:

Eingangsbelegung	
TMP REG 16: Kopie der Klemmenleisteneingänge	
Bit 0...3	Nicht verwendet
Bit 4	Reset
Bit 5	Lokale/Dezentrale Steuerung
Bit 6...15	Nicht verwendet
TMP REG 17: Kopie der HMI-Eingänge	
Bit 0	HMI-Taste Aux 1
Bit 1	HMI-Taste Aux 2
Bit 2	Nicht verwendet
Bit 3	HMI-Taste Stopp
Bit 4	Nicht verwendet
Bit 5	Lokale/Dezentrale Steuerung
Bit 6...15	Nicht verwendet
TMP REG 18: Kopie der dezentralen Eingänge	
Bit 0...2	Nicht verwendet
Bit 3	Reset
Bit 4...15	Nicht verwendet
TMP REG 20:	
Bit 0	Steuerung über Klemmenleiste (nur in ST, Einstellung als Eigenschaft in FBD): <ul style="list-style-type: none"> • 0 = 2-Draht • 1 = 3-Draht
Bit 1...15	Nicht verwendet
Ausgangsbelegung	
TMP REG 15: Ausgänge der CALL_EOM-Anweisung zur Zuweisung zu LTM R-Controller-Ausgängen	
Bit 0	Information „Motor in Betrieb“ der anwenderspez. Logik
Bit 1	Information „Motor angehalten“ der anwenderspez. Logik
Bit 2	Information „Rücksetzen“ der anwenderspez. Logik
Bit 3...8	Nicht verwendet
Bit 9	Information „LED Run1“ der anwenderspez. Logik
Bit 10	Information „LED Run2“ der anwenderspez. Logik
Bit 11	Information „Stopp-LED“ der anwenderspez. Logik
Bit 12	Information „Befehl Run1“ der anwenderspez. Logik
Bit 13	Information „Befehl Run2“ der anwenderspez. Logik
Bit 14	Information „Alarm“ der anwenderspez. Logik
Bit 15	Information „Keine Auslösung“ der anwenderspez. Logik

Beschreibung CALL_EOM 2

Wenn das CALL_EOM-Argument 2 ist, führt die Funktion den Betriebsmodus „unabhängig“ aus.

Verwenden Sie die folgende Logik-ID in Ihrem anwenderspezifisch angepassten Programm:

- LOGID_ID 260 für den Betriebsmodus 2-Draht unabhängig
- LOGID_ID 261 für den Betriebsmodus 3-Draht unabhängig

Die Registerbelegung ist wie folgt:

Eingangsbelegung	
TMP REG 16: Kopie der Klemmenleisteneingänge	
Bit 0	Run1
Bit 1	Run2
Bit 2...3	Nicht verwendet
Bit 4	Reset
Bit 5	Lokale/Dezentrale Steuerung
Bit 6...15	Nicht verwendet
TMP REG 17: Kopie der HMI-Eingänge	
Bit 0	HMI-Taste Aux 1
Bit 1	HMI-Taste Aux 2
Bit 2	Nicht verwendet
Bit 3	HMI-Taste Stopp
Bit 5	Lokale/Dezentrale Steuerung
Bit 6...15	Nicht verwendet
TMP REG 18: Kopie der dezentralen Eingänge	
Bit 0	Run1
Bit 1	Run2
Bit 2	Nicht verwendet
Bit 3	Reset
Bit 4...15	Nicht verwendet
TMP REG 20:	
Bit 0	Steuerung über Klemmenleiste (nur in ST, Einstellung als Eigenschaft in FBD): <ul style="list-style-type: none"> • 0 = 2-Draht • 1 = 3-Draht
Bit 1...15	Nicht verwendet
Ausgangsbelegung	
TMP REG 15: Ausgänge der CALL_EOM-Anweisung zur Zuweisung zu LTM R-Controller-Ausgängen	
Bit 0	Information „Motor in Betrieb“ der anwenderspez. Logik
Bit 1	Information „Motor angehalten“ der anwenderspez. Logik
Bit 2	Information „Rücksetzen“ der anwenderspez. Logik
Bit 3...8	Nicht verwendet
Bit 9	Information „LED Run1“ der anwenderspez. Logik
Bit 10	Information „LED Run2“ der anwenderspez. Logik
Bit 11	Information „Stopp-LED“ der anwenderspez. Logik

Ausgangsbelegung	
Bit 12	Information „Befehl Run1“ der anwenderspez. Logik
Bit 13	Information „Befehl Run2“ der anwenderspez. Logik
Bit 14	Information „Alarm“ der anwenderspez. Logik
Bit 15	Information „Keine Auslösung“ der anwenderspez. Logik

Beschreibung CALL_EOM 3

Wenn das CALL_EOM-Argument 3 ist, führt die Funktion den Betriebsmodus „Reverser“ aus.

Verwenden Sie die folgende Logik-ID in Ihrem anwenderspezifisch angepassten Programm:

- LOGID_ID 262 für den Betriebsmodus 2-Draht Reverser
- LOGID_ID 263 für den Betriebsmodus 3-Draht Reverser

Die Registerbelegung ist wie folgt:

Eingangsbelegung	
TMP REG 16: Kopie der Klemmenleisteneingänge	
Bit 0	Rechtslauf
Bit 1	Linkslauf
Bit 2...3	Nicht verwendet
Bit 4	Reset
Bit 5	Lokale/Dezentrale Steuerung
Bit 6...15	Nicht verwendet
TMP REG 17: Kopie der HMI-Eingänge	
Bit 0	HMI-Taste Aux 1
Bit 1	HMI-Taste Aux 2
Bit 2	Nicht verwendet
Bit 3	HMI-Taste Stopp
Bit 4	Nicht verwendet
Bit 5	Lokale/Dezentrale Steuerung
Bit 6...15	Nicht verwendet
TMP REG 18: Kopie der dezentralen Eingänge	
Bit 0	Rechtslauf
Bit 1	Linkslauf
Bit 2	Nicht verwendet
Bit 3	Reset
Bit 4...15	Nicht verwendet
TMP REG 20:	
Bit 0	Steuerung über Klemmenleiste (nur in ST, Einstellung als Eigenschaft in FBD): <ul style="list-style-type: none"> • 0 = 2-Draht • 1 = 3-Draht
Bit 1...15	Nicht verwendet

Ausgangsbelegung	
TMP REG 15: Ausgänge der CALL_EOM-Anweisung zur Zuweisung zu LTM R-Controller-Ausgängen	
Bit 0	Information „Motor in Betrieb“ der anwenderspez. Logik
Bit 1	Information „Motor angehalten“ der anwenderspez. Logik
Bit 2	Information „Rücksetzen“ der anwenderspez. Logik
Bit 3...8	Nicht verwendet
Bit 9	Information „LED Run1“ der anwenderspez. Logik
Bit 10	Information „LED Run2“ der anwenderspez. Logik
Bit 11	Information „Stopp-LED“ der anwenderspez. Logik
Bit 12	Information „Befehl Run1“ der anwenderspez. Logik
Bit 13	Information „Befehl Run2“ der anwenderspez. Logik
Bit 14	Information „Alarm“ der anwenderspez. Logik
Bit 15	Information „Keine Auslösung“ der anwenderspez. Logik

Beschreibung CALL_EOM 4

Wenn das CALL_EOM-Argument 4 ist, führt die Funktion den Betriebsmodus „2-Schritt“ aus.

Verwenden Sie die folgende Logik-ID in Ihrem anwenderspezifisch angepassten Programm:

- LOGID_ID 264 für den Betriebsmodus 2-Draht 2-Schritt
- LOGID_ID 265 für den Betriebsmodus 3-Draht 2-Schritt

Die Registerbelegung ist wie folgt:

Eingangsbelegung	
TMP REG 16: Kopie der Klemmenleisteneingänge	
Bit 0	Run1
Bit 1...3	Nicht verwendet
Bit 4	Reset
Bit 5	Lokale/Dezentrale Steuerung
Bit 6...15	Nicht verwendet
TMP REG 17: Kopie der HMI-Eingänge	
Bit 0	HMI-Taste Aux 1
Bit 1...2	Nicht verwendet
Bit 3	HMI-Taste Stopp
Bit 4	Nicht verwendet
Bit 5	Lokale/Dezentrale Steuerung
Bit 6...15	Nicht verwendet
TMP REG 18: Kopie der dezentralen Eingänge	
Bit 0	Run1
Bit 1	Run2
Bit 2	Nicht verwendet
Bit 3	Reset
Bit 4...15	Nicht verwendet

TMP REG 20:	
Bit 0	Steuerung über Klemmenleiste (nur in ST, Einstellung als Eigenschaft in FBD): <ul style="list-style-type: none"> • 0 = 2-Draht • 1 = 3-Draht
Bit 1...15	Nicht verwendet

Ausgangsbelegung	
TMP REG 15: Ausgänge der CALL_EOM-Anweisung zur Zuweisung zu LTM R-Controller-Ausgängen	
Bit 0	Information „Motor in Betrieb“ der anwenderspez. Logik
Bit 1	Information „Motor angehalten“ der anwenderspez. Logik
Bit 2	Information „Rücksetzen“ der anwenderspez. Logik
Bit 3...8	Nicht verwendet
Bit 9	Information „LED Run1“ der anwenderspez. Logik
Bit 10	Information „LED Run2“ der anwenderspez. Logik
Bit 11	Information „Stopp-LED“ der anwenderspez. Logik
Bit 12	Information „Befehl Run1“ der anwenderspez. Logik
Bit 13	Information „Befehl Run2“ der anwenderspez. Logik
Bit 14	Information „Alarm“ der anwenderspez. Logik
Bit 15	Information „Keine Auslösung“ der anwenderspez. Logik

Beschreibung CALL_EOM 5

Wenn das CALL_EOM-Argument 5 ist, führt die Funktion den Betriebsmodus „2 Drehzahlen“ aus.

Verwenden Sie die folgende Logik-ID in Ihrem anwenderspezifisch angepassten Programm:

- LOGID_ID 266 für den Betriebsmodus 2-Draht 2 Drehzahlen
- LOGID_ID 267 für den Betriebsmodus 3-Draht 2 Drehzahlen

Die Registerbelegung ist wie folgt:

Eingangsbelegung	
TMP REG 16: Kopie der Klemmenleisteneingänge	
Bit 0	Run1
Bit 1	Run2
Bit 2...3	Nicht verwendet
Bit 4	Reset
Bit 5	Lokale/Dezentrale Steuerung
Bit 6...15	Nicht verwendet
TMP REG 17: Kopie der HMI-Eingänge	
Bit 0	HMI-Taste Aux 1
Bit 1	HMI-Taste Aux 2
Bit 2	Nicht verwendet
Bit 3	HMI-Taste Stopp
Bit 4	Nicht verwendet
Bit 5	Lokale/Dezentrale Steuerung
Bit 6...15	Nicht verwendet

Eingangsbelegung	
TMP REG 18: Kopie der dezentralen Eingänge	
Bit 0	Run1
Bit 1	Run2
Bit 2	Nicht verwendet
Bit 3	Reset
Bit 4...15	Nicht verwendet

TMP REG 20:	
Bit 0	Steuerung über Klemmenleiste (nur in ST, Einstellung als Eigenschaft in FBD): <ul style="list-style-type: none"> • 0 = 2-Draht • 1 = 3-Draht
Bit 1...15	Nicht verwendet

Ausgangsbelegung	
TMP REG 15: Ausgänge der CALL_EOM-Anweisung zur Zuweisung zu LTM R-Controller-Ausgängen	
Bit 0	Information „Motor in Betrieb“ der anwenderspez. Logik
Bit 1	Information „Motor angehalten“ der anwenderspez. Logik
Bit 2	Information „Rücksetzen“ der anwenderspez. Logik
Bit 3...8	Nicht verwendet
Bit 9	Information „LED Run1“ der anwenderspez. Logik
Bit 10	Information „LED Run2“ der anwenderspez. Logik
Bit 11	Information „Stopp-LED“ der anwenderspez. Logik
Bit 12	Information „Befehl Run1“ der anwenderspez. Logik
Bit 13	Information „Befehl Run2“ der anwenderspez. Logik
Bit 14	Information „Alarm“ der anwenderspez. Logik
Bit 15	Information „Keine Auslösung“ der anwenderspez. Logik

Programmbeispiel

```

LOGIC_ID 256 //2 WIRE INDEPENDENT MODE
// Temp register allocation
// Temp 0 and Temp 1 as scratch
// Temp 2 as Requested Control Mode
//   0=PLC
//   1=HMI
//   2=TS (terminal strip)
// Temp 3 as Active Control Mode
//   0=PLC
//   1=HMI
//   2=TS (terminal strip)
// Temp 4 as state bits group 1
//   0=Control Transfer in process
//   1=L01 PLC fallback value
//   2=L02 PLC fallback value
//   3=L01 HMI fallback value
//   4=L02 HMI fallback value
//   5=Global Stop
//   6=Stop1
//   7=Stop2
//   8=Run1
//   9=Run2
//  10=Forward
//  11=Reverse
//  12=Reversing Timer
//  13=Swapping
//  14=Last Direction
//  15=Two wire Swap
// Temp 5 as 2 Step states
// Temp 6,7,8 as Step 1 Timer
// Temp 9,10,11 as Step 2 Timer
// Temp 12 as INPUT History
//   1=PLC Run 1
//   2=PLC Run 2
//   3=HMI Run 1
//   4=HMI Run 2
//   5=TS Run 1
//   6=TS Run 2
//   7=Mode Change 1
//   8=Spare
//   9=Mode Change 2
//  10=Spare
//  11=Bumpless in Process
//  12=Power up Done
// Temp 13 as Voltage Dip and HMI keypad group
//   0=Normal Load Shed
//   1=Dip Auto Enable
//   2=Dip Stop
//   3=Dip Stop History
//   4=Dip Set Inhibit Latch
//   5=Dip Clear Inhibit Latch
//   6=Dip Inhibit Run
//   7 11=Spare
//  12=HMI Aux 1
//  13=HMI Aux 2
//  14=HMI Stop
// Temp 14 Voltage Dip Latch Status
//   0=State
//   1=Set
//   2=Clear
// Temp 15 Custom Logic Outputs
//   0=CL "Motor Running" information
//   1=CL "Motor Stopped" information
//   2=CL "Reset" information
//   9=CL "Run1 LED" information
//  10=CL "Run2 LED" information
//  11=CL "Stop LED" information
//  12=CL "Run1 cde" information
//  13=CL "Run2 cde" information

```

```

//          14=CL "Alarm" information
//          15=CL "No Fault" information
Temp 16 Custom Logic Terminal Strip inputs
//          0=Run 1
//          1=Run 2
//          2=External fault
//          4=Reset
//          5=Local/Remote Control
Temp 17 Custom Logic HMI inputs
//          0=Aux 1
//          1=Aux 2
//          3=Stop
//          5=Local/Remote Control
Temp 18 Custom Logic REMOTE inputs
//          0=Run 1
//          1=Run 2
//          3=Reset
Temp 19 Speedup image of LTMR Register 1200.
Temp 20 three wire status
//          0=3_wire / not 3 wire(2 wire)
Temp 50+ as general status registers
Temp 50 as ONSET status transition time value
Temp 51 as ONSET status Low to High timer
Temp 52 as ONSET status High to Low timer
Temp 53 Last Speed Latch Save Requested Control.in Temp 2
Temp 54, 55 HMI Remote State Counter (LSB is significant)
Temp 56 as HMI Local/Remote state bits
//          0=HMI Remote Active
//          1=Remote LED Status
//          2=HMI L/R button history
Temp 57, 58, 59, 60, 61 as OFF TIME adjustment of Transition Timer Reg 541.
//define 2_wire or 3_wire
//LOAD_K_BIT 1
//SET_TMP_BIT 20 0 //3 wire
LOAD_K_BIT 1 //2 wire
SET_NOT_TMP_BIT 20 0 //2 wire
//Input
LOAD_BIT 457 0 //LI1
SET_TMP_BIT 16 0
LOAD_BIT 457 1 //LI2
SET_TMP_BIT 16 1
LOAD_BIT 457 2 //LI3
SET_TMP_BIT 16 2
LOAD_BIT 457 3 //LI4
SET_TMP_BIT 16 3
LOAD_BIT 457 4 //LI5
SET_TMP_BIT 16 4
LOAD_BIT 457 5 //LI6
SET_TMP_BIT 16 5
LOAD_BIT 1020 12 //HMI Aux1 button
SET_TMP_BIT 17 0
LOAD_BIT 1020 13 //HMI Aux2 button
SET_TMP_BIT 17 1
LOAD_BIT 1020 14 //HMI Stop button
SET_TMP_BIT 17 2
LOAD_BIT 1020 11 //HMI Reset button
SET_TMP_BIT 17 4
LOAD_BIT 1020 10 //HMI L/R button
SET_TMP_BIT 17 5
LOAD_BIT 704 0 //PLC Run1 command
SET_TMP_BIT 18 0
LOAD_BIT 704 1 //PLC Run2 command
SET_TMP_BIT 18 1
LOAD_BIT 704 3 //PLC Run2 command
SET_TMP_BIT 18 3
//End customer Zone
//Call Command
//Output
//=====

//-----
// Customer Zone: Custom application
// Add specific code for Custom Logic function here
CALL_EOM 2 //Independent mode
//-----
// Customer Zone: outputs management
//HMI Aux 1 Led
LOAD_TMP_BIT 15 9 //Image of HMI Aux1 LED
SET_TMP_BIT 19 9
//HMI Aux 2 Led
LOAD_TMP_BIT 15 10 //Image of HMI Aux2 LED
SET_TMP_BIT 19 10
//HMI Stop Led
LOAD_TMP_BIT 15 11 //Image of HMI Stop LED
SET_TMP_BIT 19 11
// Output Lo1
LOAD_TMP_BIT 15 12 //Image of output LO1
SET_TMP_BIT 19 12
// Output LO2
LOAD_TMP_BIT 15 13 //Image of output LO2
SET_TMP_BIT 19 13
// Output LO3
LOAD_TMP_BIT 15 14 //Image of output LO3
SET_TMP_BIT 19 14
// Output Lo4
LOAD_TMP_BIT 15 15 //Image of output LO4
SET_TMP_BIT 19 15
// End Customer Zone
//-----
// Schneider Zone (Do not modify)
LOAD_K_BIT 1
SET_NOT_TMP_BIT 0 3
LOAD_TMP_REG 19 //Get image of 1200
ON_SET_REG 1200 0 //Put it into 1200

```

Strukturierte Textsprache

Überblick

Mit dem strukturierten Texteditor können Sie ein anwenderspezifisches Logikprogramm erstellen, das auf der Programmiersprache „Strukturierter Text“ (ST) basiert.

Erstellen eines strukturierten Textprogramms

Kurzüberblick

In diesem Abschnitt wird das Erstellen eines Programms mit dem strukturierten Texteditor beschrieben.

Modifizieren Sie das vordefinierte Betriebsprogramm mit dem strukturierten Texteditor, indem Sie:

- die Eingangs- und Ausgangszuordnungen der Logikfunktionen ändern
- neue Logikfunktionen hinzufügen, mit denen die schrittweisen Anweisungen des Originalprogramms geändert werden

Erstellen Sie ein neues Programm, indem Sie die an die speziellen Anforderungen der Anwendung angepassten Schrittanweisungen entwickeln.

Einführung in den strukturierten Texteditor

Überblick

Der strukturierte Texteditor ist ein Merkmal von SoMove mit dem TeSys T-DTM. Sie können den strukturierten Texteditor verwenden, um sich eine vorhandene Logikdatei anzusehen oder um mit einer anweisungsbasierten Textsprache anstatt einer grafikbasierten Programmiersprache eine neue Logikdatei zu erstellen.

Bearbeiten eines strukturierten Textprogramms

Um eine Logikdatei zu erstellen, beginnt man der Einfachheit halber am besten mit der Erstellung einer Logikdatei für einen der vordefinierten Betriebsmodi, Seite 231. Ihre Installation des Logik-Editors enthält zehn vordefinierte Logikdateien, eine für jede Kombination aus:

- Betriebsmodus (2 Drehzahlen, 2-Schritt, unabhängig, Überlast, Reverser) und
- Steuerungsverdrahtungsoption (2-Draht, 3-Draht).

Jede Logikdatei trägt einen selbsterklärenden Namen (zum Beispiel „3-wire-reverser“/„3-Draht-Reverser“) und hat die Dateierweiterung *.lf*.

Benutzeroberfläche des Logik-Editors

Um den strukturierten Texteditor zu öffnen, klicken Sie auf **Gerät → Anwenderspezifische Logik → Neues anwenderspezifisches Programm**.

Der strukturierte Texteditor steht unabhängig davon zur Verfügung, ob TeSys T DTM verbunden ist. Die Übertragung von Programmen zwischen TeSys T DTM und dem Gerät ist dagegen nur im verbundenen Modus möglich.

Benutzeroberfläche des strukturierten Texteditors

Einführung

Ein AWL-Programm besteht aus einer Abfolge von Anweisungen, die von der LTM R-Steuerung nacheinander ausgeführt werden. Jede AWL-Anweisung wird durch eine einzelne Programmzeile dargestellt und besteht aus vier Komponenten:

- Zeilennummer
- Logikbefehl (Mnemonic)
- Argument(e)
- Kommentar(e)

Beispiel eines strukturierten Textprogramms

Die folgende Abbildung ist ein Beispiel eines Programms, das mit dem strukturierten Texteditor erstellt wurde.

```

77: ON SET TMP_REG 1 0           //deactivate LED in step 1
78: LOAD BIT 457 5              //L1/L2
79: SET TMP_BIT 0 0             //deactivate L1/L2 in switch
80: LOAD BIT 1020 10            //NO L1/L2 button on
81: SET TMP_BIT 0 1             //deactivate NO L1/L2 button
82: //                          //manage NO L1/L2 button state counter
83: //                          //increment LED enabled
84: LOAD TMP_BIT 1 4            //NO L1/L2 enabled LED
85: AND TMP_BIT 0 0             //L1/L2 deactivation
86: AND TMP_BIT 0 1             //NO L1/L2 button deactivation
87: AND NOT TMP_BIT 56 2        //not NO L1/L2 history
88: SET TMP_BIT 55 4            //increment counter on button state partial result
89: LOAD TMP_BIT 0 1            //NO L1/L2 button deactivation
90: SET TMP_BIT 56 2            //save NO L1/L2 button history
91: LOAD TMP_BIT 1 4            //NO LED enabled LED
92: AND NOT TMP_BIT 56 0        //not NO L1/L2 enabled LED history
93: AND TMP_BIT 1 2             //default power off state (counter, 1-bit)
94: OR TMP_BIT 55 4             //include partial increment value
95: SET TMP_BIT 55 4            //save final increment value
96: COUNTER 54 0 55            //power counter
97: //                          //save L1/L2 enable LED history
98: LOAD TMP_BIT 1 4            //NO L1/L2 enabled LED
99: SET TMP_BIT 56 0            //save NO L1/L2 enabled LED history
100: //                          //save NO L1/L2 Latch State to Memory (0) if not enabled LED
101: AND TMP_BIT 54 0            //NO L1/L2 Latch State (0)
102: SET TMP_BIT 54 0            //Clear NO L1/L2 Latch State (0)
103: //                          //manage Memory LED status
104: LOAD NOT TMP_BIT 1 4        //not NO L1/L2 enabled LED
105: AND TMP_BIT 0 0            //L1/L2 deactivation
106: SET TMP_BIT 56 1            //not partial Memory LED status
107: LOAD NOT TMP_BIT 54 0        //NO NO L1/L2 Latch State (0) (0-memory)
108: AND TMP_BIT 1 4            //NO L1/L2 enabled LED
109: AND TMP_BIT 0 0            //L1/L2 deactivation
110: OR TMP_BIT 56 1            //include partial Memory LED status

```

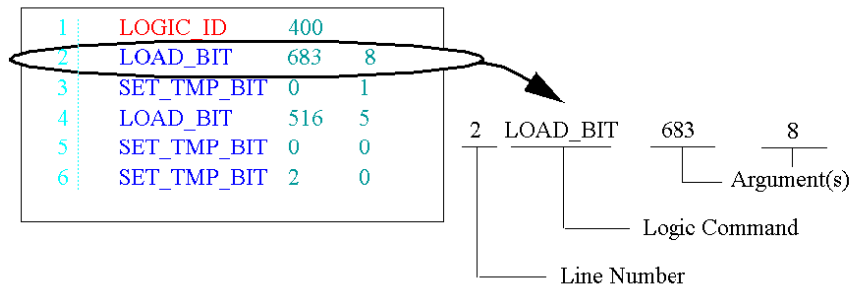
Bearbeiten mehrerer Programme

Sie können mehrere anwenderspezifische Logikprogramme gleichzeitig erstellen oder ändern. Um zwischen den Programmen umzuschalten, klicken Sie jeweils auf den Dateinamen.

Zum Beispiel klicken Sie je nachdem, welches Programm Sie bearbeiten möchten, in der Textansicht oben entweder auf **2-wire-2-Step.rtf** oder auf **Untitled3.lf**.

Anweisungselemente

Die folgende Abbildung ist ein Beispiel eines strukturierten Textprogramms:



Zeilennummer

Die Zeilennummer stellt eine Zusatzinformation dar:

- Sie wird nur durch den Bearbeiter definiert.
- In der anwenderspezifischen Logikfunktion hat sie keinerlei Bedeutung.

Logikbefehl

Ein Logikbefehl ist eine Anweisung, welche die auszuführende Operation mit einem oder mehr Argumenten bestimmt. In diesem Beispiel lädt der Befehl `LOAD_BIT` den Wert des Arguments in ein internes Register, das sogenannte 1-Bit-Akkumulatorregister.

Es werden zwei Typen von Funktionen unterschieden:

- **Einrichtungsbefehle**
Diese führen eine Einrichtung oder den Test der erforderlichen Bedingungen für eine Aktion durch (zum Beispiel `LOAD-` und `AND-`Befehle).
- **Aktionsbefehle**
Mit diesen Befehlen wird der LTM R-Controller angewiesen, auf der Basis von Informationen in den Einrichtungsanweisungen (zum Beispiel Zuweisungsbefehle wie `COMP`) eine Aktion auszuführen.

HINWEIS: Wenn Sie einen Logikbefehl eingeben, egal ob in Groß- oder Kleinbuchstaben, wird er automatisch erkannt und in Blau angezeigt.

Argument

Ein Argument ist eine Zahl, die einen Wert darstellt (Registeradresse, Bitnummer oder Konstante), welchen der LTM R-Controller in einer Anweisung manipulieren kann. So enthält im Beispielprogramm die zweite Anweisung `LOAD_BIT 683 8` einen Logikbefehl `LOAD_BIT` und zwei Argumente, `683` und `8`. Hiermit wird der LTM R-Controller angewiesen, den Wert von Bit 8 des Registers 683 in das Akkumulatorregister zu laden. Ein Logikbefehl kann je nach Befehlstyp null bis drei Argumente haben.

Mit Anweisungen aus Befehlen und Argumenten kann der LTM R-Controller:

- Den Status von Controllereingängen auslesen
- Den Status von Controllerausgängen auslesen oder schreiben
- Logik-Grundfunktionen wie Timer oder Zähler aktivieren
- Arithmetische, logische, Vergleichs- und numerische Operationen ausführen
- Die internen Register des LTM R-Controller oder einzelne Bits in diesen Registern auslesen oder in sie schreiben

HINWEIS: Wenn Sie ein Argument eingeben, wird dieses automatisch erkannt und in der den Argumenten zugewiesenen Farbe angezeigt.

Kommentare

Im strukturierten Texteditor können Sie dem Programm Kommentare hinzufügen:

- am Ende jeder Zeile, im Anschluss an die Argumente
- in einer ganzen Zeile

HINWEIS:

- Wenn Sie // eingeben, erkennt der Logik-Editor den darauf folgenden Text automatisch als Kommentar und zeigt ihn in Grün an.
- Es ist nicht möglich, Kommentare vom LTM R-Controller abzurufen.

Syntax

Im strukturierten Texteditor können Anweisungen wie folgt geschrieben werden:

- mit Leerzeichen, Kommas oder Punkten zwischen Argumenten
- in Groß- oder Kleinbuchstaben

Syntaxprüfung

Während der Eingabe prüft der Texteditor die Anweisungssyntax:

- Korrekt eingegebene Anweisungen werden in blauen fett dargestellten Zeichen angezeigt.
- Nicht korrekt eingegebene Anweisungen bleiben schwarz und müssen vor dem Kompilieren korrigiert werden.

Tastaturbefehle

Tastaturbefehle und Tastenkombinationen sind identisch mit denen in Windows-Betriebssystemen: Drücken Sie ENTF, um ein Zeichen oder eine Zeile zu löschen, und drücken Sie die EINGABETASTE, um in die nächste Zeile zu wechseln usw.

Speichern

Um das bearbeitete oder erstellte Programm zu speichern, klicken Sie auf **Gerät > Kundenspezifische Logik** und wählen Sie dann **Anwenderspezifisches Programm speichern** oder **Anwenderspezifisches Programm speichern als** aus.

HINWEIS: Die Datei wird mit der Dateierweiterung *.If gespeichert.

Logikbefehle

Überblick

Alle Controller Projektdateien bestehen aus einer Reihe von Logikbefehlen. Jeder Logikbefehl besteht aus dem Befehl selbst sowie bis zu drei Argumenten.

Jeder Logikbefehl führt seine Operation in Verknüpfung entweder mit einem booleschen 1-Bit-Akkumulatorregister (Wert von 0 oder 1) oder einem 16-Bit-Akkumulatorregister ohne Vorzeichen (Wertebereich 0–65.535) durch.

Der Logik-Editor verwendet die folgenden Logikbefehlstypen:

- Boolesch
- Register
- Timer
- Latch-Speicher
- Zähler
- Mathematisch

Erkennungsmechanismus für steigende Flanke

Einige Logikbefehle werden auf einer steigenden Flanke des 1-Bit-Akkumulatorregisters aktiviert.

Die steigende Flanke eines Bits wird erkannt, wenn sein aktueller Zustand 1 ist und sein vorheriger Zustand 0 war. Der vorherige Zustand des Bits wird in einem speziellen Verlaufsbit gespeichert.

HINWEIS: Eine Veränderung dieses Verlaufsbit kann dazu führen, dass die Erkennung der steigenden Flanke gestört ist.

Logikbefehle: Boolesche Befehle

Boolesche Befehle werten einfache boolesche Werte (Ein/Aus) aus und steuern sie. Boolesche Befehle sind:

Befehl	Argument 1	Argument 2	Argument 3	Beschreibung
LOAD_K_BIT	Konstanter Wert (0 oder 1)	–	–	Lädt einen konstanten Wert in das 1-Bit-Akkumulatorregister.
LOAD_BIT	Registeradresse	Registerbit-Nr. (0...15)	–	Lädt ein Registerbit von der in Argument 1 angegebenen Adresse sowie das in Argument 2 angegebene Bit in das 1-Bit-Akkumulatorregister.
LOAD_TMP_BIT	Adresse eines temporären Registers	Registerbit-Nr. (0...15)	–	Lädt ein Bit eines temporären Registers in das 1-Bit-Akkumulatorregister.
LOAD_NV_BIT	Adresse eines nicht-flüchtigen Registers	Registerbit-Nr. (0...15)	–	Lädt ein Bit eines temporären Registers in das 1-Bit-Akkumulatorregister.
LOAD_NOT_BIT	Registeradresse	Registerbit-Nr. (0...15)	–	Lädt einen invertierten booleschen Wert in das 1-Bit-Akkumulatorregister.
LOAD_NOT_TMP_BIT	Adresse eines temporären Registers	Registerbit-Nr. (0...15)	–	Lädt einen invertierten booleschen Wert eines Bits eines temporären Registers in das 1-Bit-Akkumulatorregister.
LOAD_NOT_NV_BIT	Adresse eines nicht-flüchtigen Registers	Registerbit-Nr. (0...15)	–	Lädt einen invertierten booleschen Wert eines Bits eines nicht-flüchtigen Registers in das 1-Bit-Akkumulatorregister.
AND_BIT	Registeradresse	Registerbit-Nr. (0...15)	–	Lädt das Ergebnis einer logischen AND-Verknüpfung des Registerbitwertes mit dem Inhalt des 1-Bit-Akkumulatorregisters. Das Ergebnis wird im 1-Bit-Akkumulatorregister abgespeichert.
AND_TMP_BIT	Adresse eines temporären Registers	Registerbit-Nr. (0...15)	–	Lädt das Ergebnis einer logischen AND-Verknüpfung eines Bitwertes eines temporären Registers mit dem Inhalt des 1-Bit-Akkumulatorregisters. Das Ergebnis wird im 1-Bit-Akkumulatorregister abgespeichert.
AND_NV_BIT	Adresse eines nicht-flüchtigen Registers	Registerbit-Nr. (0...15)	–	Lädt das Ergebnis einer logischen AND-Verknüpfung eines Bitwertes eines nicht-flüchtigen Registers mit dem Inhalt des 1-Bit-Akkumulatorregisters. Das Ergebnis wird im 1-Bit-Akkumulatorregister abgespeichert.

Befehl	Argument 1	Argument 2	Argument 3	Beschreibung
AND_NOT_BIT	Registeradresse	Registerbit-Nr. (0...15)	–	Lädt das Ergebnis einer logischen AND-Verknüpfung des invertierten Registerbits mit dem 1-Bit-Akkumulatorregister. Das Ergebnis wird im 1-Bit-Akkumulatorregister abgespeichert.
AND_NOT_TMP_BIT	Adresse eines temporären Registers	Registerbit-Nr. (0...15)	–	Lädt das Ergebnis einer logischen AND-Verknüpfung des invertierten Bits im temporären Register mit dem 1-Bit-Akkumulatorregister. Das Ergebnis wird im 1-Bit-Akkumulatorregister abgespeichert.
AND_NOT_NV_BIT	Adresse eines nicht-flüchtigen Registers	Registerbit-Nr. (0...15)	–	Lädt das Ergebnis einer logischen AND-Verknüpfung des invertierten Bits im nicht-flüchtigen Register mit dem 1-Bit-Akkumulatorregister. Das Ergebnis wird im 1-Bit-Akkumulatorregister abgespeichert.
OR_BIT	Registeradresse	Registerbit-Nr. (0...15)	–	Lädt das Ergebnis einer logischen OR-Verknüpfung des Registerbitwertes mit dem Inhalt des 1-Bit-Akkumulatorregisters. Das Ergebnis wird im 1-Bit-Akkumulatorregister abgespeichert.
OR_TMP_BIT	Adresse eines temporären Registers	Registerbit-Nr. (0...15)	–	Lädt das Ergebnis einer logischen OR-Verknüpfung des Bitwerts im temporären Register mit dem Inhalt des 1-Bit-Akkumulatorregisters. Das Ergebnis wird im 1-Bit-Akkumulatorregister abgespeichert.
OR_NV_BIT	Adresse eines nicht-flüchtigen Registers	Registerbit-Nr. (0...15)	–	Lädt das Ergebnis einer logischen OR-Verknüpfung des Bitwerts im nicht-flüchtigen Register mit dem Inhalt des 1-Bit-Akkumulatorregisters. Das Ergebnis wird im 1-Bit-Akkumulatorregister abgespeichert.
OR_NOT_BIT	Registeradresse	Registerbit-Nr. (0...15)	–	Führt eine logische OR-Verknüpfung des invertierten Registerbits mit dem 1-Bit-Akkumulatorregister durch. Das Ergebnis wird im 1-Bit-Akkumulatorregister abgespeichert.
OR_NOT_TMP_BIT	Adresse eines temporären Registers	Registerbit-Nr. (0...15)	–	Führt eine logische OR-Verknüpfung des invertierten Bits im temporären Register mit dem 1-Bit-Akkumulatorregister durch. Das Ergebnis wird im 1-Bit-Akkumulatorregister abgespeichert.
OR_NOT_NV_BIT	Adresse eines nicht-flüchtigen Registers	Registerbit-Nr. (0...15)	–	Führt eine logische OR-Verknüpfung des invertierten im nicht-flüchtigen Register mit dem 1-Bit-Akkumulatorregister durch. Das Ergebnis wird im 1-Bit-Akkumulatorregister abgespeichert.
SET_BIT	Registeradresse	Registerbit-Nr. (0...15)	–	Stellt den Wert des 1-Bit-Akkumulatorregisters in einem Registerbit ab.
SET_TMP_BIT	Adresse eines temporären Registers	Registerbit-Nr. (0...15)	–	Stellt den Wert des 1-Bit-Akkumulatorregisters in einem Bit eines temporären Registers ab.
SET_NV_BIT	Adresse eines nicht-flüchtigen Registers	Registerbit-Nr. (0...15)	–	Stellt den Wert des 1-Bit-Akkumulatorregisters in einem Bit eines nicht-flüchtigen Registers ab.
SET_NOT_BIT	Registeradresse	Registerbit-Nr. (0...15)	–	Stellt den invertierten Wert des 1-Bit-Akkumulatorregisters in einem Registerbit ab.
SET_NOT_TMP_BIT	Adresse eines temporären Registers	Registerbit-Nr. (0...15)	–	Stellt den invertierten Wert des 1-Bit-Akkumulatorregisters in einem Bit eines temporären Registers ab.
SET_NOT_NV_BIT	Adresse eines nicht-flüchtigen Registers	Registerbit-Nr. (0...15)	–	Stellt den invertierten Wert des 1-Bit-Akkumulatorregisters in einem Bit eines nicht-flüchtigen Registers ab.
– Argument bei Logikbefehl nicht möglich				

Logikbefehle: Registerbefehle

Registerbefehle werten 16-Bit-Werte aus und steuern sie. Registerbefehle sind:

Befehl	Argument 1	Argument 2	Argument 3	Beschreibung
LOAD_K_REG	Konstanter Wert (0...65.535)	–	–	Lädt einen konstanten Wert in das 16-Bit-Akkumulatorregister.
LOAD_REG	Registeradresse	–	–	Lädt eine Kopie eines Registers in das 16-Bit-Akkumulatorregister.
LOAD_TMP_REG	Adresse eines temporären Registers	–	–	Lädt eine Kopie eines temporären Registers in das 16-Bit-Akkumulatorregister.
LOAD_NV_REG	Adresse eines nicht-flüchtigen Registers	–	–	Lädt eine Kopie eines nicht-flüchtigen Registers in das 16-Bit-Akkumulatorregister.
COMP_K_REG	Konstanter Wert (0...65.535)	Adresse eines temporären Registers	–	Vergleicht den Inhalt von Argument 1 mit dem Inhalt des 16-Bit-Akkumulatorregisters und stellt die Bits in Statusargument 2 wie folgt ein: BIT 1 ON, wenn 16-Bit-Akkumulatorregister < Inhalt von Argument 1 BIT 2 ON, wenn 16-Bit-Akkumulatorregister = Inhalt von Argument 1 BIT 3 ON, wenn 16-Bit-Akkumulatorregister > Inhalt von Argument 1
COMP_REG	Registeradresse	Adresse eines temporären Registers	–	Vergleicht den Inhalt des durch Argument 1 definierten Registers mit dem Inhalt des 16-Bit-Akkumulatorregisters und stellt die Bits in Statusargument 2 wie folgt ein: BIT 1 ON, wenn 16-Bit-Akkumulatorregister > Inhalt des durch Argument 1 definierten Registers BIT 2 ON, wenn 16-Bit-Akkumulatorregister > Inhalt des durch Argument 1 definierten Registers BIT 3 ON, wenn 16-Bit-Akkumulatorregister > Inhalt des durch Argument 1 definierten Registers
COMP_TMP_REG	Adresse eines temporären Registers	Adresse eines temporären Registers	–	Vergleicht den Inhalt des durch Argument 1 definierten Registers mit dem Inhalt des 16-Bit-Akkumulatorregisters und stellt die Bits in Statusargument 2 wie folgt ein: BIT 1 ON, wenn 16-Bit-Akkumulatorregister > Inhalt des durch Argument 1 definierten Registers BIT 2 ON, wenn 16-Bit-Akkumulatorregister > Inhalt des durch Argument 1 definierten Registers BIT 3 ON, wenn 16-Bit-Akkumulatorregister > Inhalt des durch Argument 1 definierten Registers
COMP_NV_REG	Adresse eines nicht-flüchtigen Registers	Adresse eines temporären Registers	–	Vergleicht den Inhalt des durch Argument 1 definierten Registers mit dem Inhalt des 16-Bit-Akkumulatorregisters und stellt die Bits in Statusargument 2 wie folgt ein: BIT 1 ON, wenn 16-Bit-Akkumulatorregister > Inhalt des durch Argument 1 definierten Registers BIT 2 ON, wenn 16-Bit-Akkumulatorregister > Inhalt des durch Argument 1 definierten Registers BIT 3 ON, wenn 16-Bit-Akkumulatorregister > Inhalt des durch Argument 1 definierten Registers
AND_K	Konstanter Wert (0...65.535)	–	–	Führt eine logische AND-Verknüpfung des konstanten Wertes mit dem Inhalt des 16-Bit-Akkumulatorregisters durch. Das Ergebnis wird im 16-Bit-Akkumulatorregister abgespeichert.

Befehl	Argument 1	Argument 2	Argument 3	Beschreibung
AND_REG	Registeradresse	–	–	Führt eine logische AND-Verknüpfung des Registerwerts mit dem Inhalt des 16-Bit-Akkumulatorregisters durch. Das Ergebnis wird im 16-Bit-Akkumulatorregister abgespeichert.
AND_TMP_REG	Adresse eines temporären Registers	–	–	Führt eine logische AND-Verknüpfung des Werts des temporären Registers mit dem Inhalt des 16-Bit-Akkumulatorregisters durch. Das Ergebnis wird im 16-Bit-Akkumulatorregister abgespeichert.
AND_NV_REG	Adresse eines nicht-flüchtigen Registers	–	–	Lädt das Ergebnis einer logischen AND-Verknüpfung des Wertes des nicht-flüchtigen Registers mit dem Inhalt des 16-Bit-Akkumulatorregisters. Das Ergebnis wird im 16-Bit-Akkumulatorregister abgespeichert.
OR_K	Konstanter Wert (0...65.535)	–	–	Führt eine logische OR-Verknüpfung des konstanten Wertes mit dem Inhalt des 16-Bit-Akkumulatorregisters durch. Das Ergebnis wird im 16-Bit-Akkumulatorregister abgespeichert.
OR_REG	Registeradresse	–	–	Führt eine logische OR-Verknüpfung des Registerwerts mit dem Inhalt des 16-Bit-Akkumulatorregisters durch. Das Ergebnis wird im 16-Bit-Akkumulatorregister abgespeichert.
OR_TMP_REG	Adresse eines temporären Registers	–	–	Führt eine logische OR-Verknüpfung des Werts des temporären Registers mit dem Inhalt des 16-Bit-Akkumulatorregisters durch. Das Ergebnis wird im 16-Bit-Akkumulatorregister abgespeichert.
OR_NV_REG	Adresse eines nicht-flüchtigen Registers	–	–	Führt eine logische exklusive OR-Verknüpfung des Wertes des nicht-flüchtigen Registers mit dem Inhalt des 16-Bit-Akkumulatorregisters durch. Das Ergebnis wird im 16-Bit-Akkumulatorregister abgespeichert.
XOR_K	Konstanter Wert (0...65.535)	–	–	Führt eine logische exklusive OR-Verknüpfung des konstanten Wertes mit dem Inhalt des 16-Bit-Akkumulatorregisters durch. Das Ergebnis wird im 16-Bit-Akkumulatorregister abgespeichert.
XOR_REG	Registeradresse	–	–	Führt eine logische OR-Verknüpfung des Registerwerts mit dem Inhalt des 16-Bit-Akkumulatorregisters durch. Das Ergebnis wird im 16-Bit-Akkumulatorregister abgespeichert.
XOR_TMP_REG	Adresse eines temporären Registers	–	–	Führt eine logische exklusive OR-Verknüpfung des Werts des temporären Registers mit dem Inhalt des 16-Bit-Akkumulatorregisters durch. Das Ergebnis wird im 16-Bit-Akkumulatorregister abgespeichert.
XOR_NV_REG	Adresse eines nicht-flüchtigen Registers	–	–	Führt eine logische exklusive OR-Verknüpfung des Wertes des nicht-flüchtigen Registers mit dem Inhalt des 16-Bit-Akkumulatorregisters durch. Das Ergebnis wird im 16-Bit-Akkumulatorregister abgespeichert.
ON_SET_REG	Registeradresse	Adresse eines temporären Registers	–	Speichert auf einer steigenden Flanke des 1-Bit-Akkumulatorregisters den Inhalt des 16-Bit-Akkumulators im durch Argument 1 definierten Register.
ON_SET_TMP_REG	Adresse eines temporären Registers	Adresse eines temporären Registers	–	Speichert auf einer steigenden Flanke des 1-Bit-Akkumulatorregisters den Inhalt des 16-Bit-Akkumulators im durch Argument 1 definierten temporären Register.
ON_SET_NV_REG	Adresse eines nicht-flüchtigen Registers	Adresse eines temporären Registers	–	Speichert auf einer steigenden Flanke des 1-Bit-Akkumulatorregisters den Inhalt des 16-Bit-Akkumulatorregisters im durch Argument 1 definierten nicht-flüchtigen Register.
– Argument bei Logikbefehl nicht möglich				

Logikbefehle: Timerbefehle

Die Timer verfügen über einen Bereich von 0 bis 65.535 und messen die Zeit in Sekunden oder Zehntelsekunden:

- Argument 1 gibt die Zeitdauer an.
- Argument 2 ist eine berechnete Endzeit.
- Argument 3 ist das Statusregister des Timers.

Timerbefehle sind:

Befehl	Argument 1	Argument 2	Argument 3	Beschreibung
TIMER_SEC	Temporäres Register (Zeitdauer)	Temporäres Register (berechnete Endzeit)	Temporäres Register (Status)	Zählt entsprechend der Beschreibung in Statusregisterbits die in Argument 1 eingegebene Zeit in Sekunden.
TIMER_TENTHS	Temporäres Register (Zeitdauer)	Temporäres Register (berechnete Endzeit)	Temporäres Register (Status)	Zählt entsprechend der Beschreibung in Statusregisterbits die in Argument 1 eingegebene Zeit in Zehntelsekunden.
TIMER_K_SEC	Konstanter Wert 0...65.535 (Zeitdauer)	Temporäres Register (berechnete Endzeit)	Temporäres Register (Status)	Zählt entsprechend der Beschreibung in Statusregisterbits die in Argument 1 eingegebene Zeit in Sekunden.
TIMER_K_TENTHS	Konstanter Wert 0...65.535 (Zeitdauer)	Temporäres Register (berechnete Endzeit)	Temporäres Register (Status)	Zählt entsprechend der Beschreibung in Statusregisterbits die in Argument 1 eingegebene Zeit in Zehntelsekunden.

Logikbefehle: Latch-Speicherbefehle

Latch-Befehle sind:

Befehl	Argument 1	Argument 2	Argument 3	Beschreibung
LATCH	Temporäres Register (Status)	–	–	Erfasst den Verlauf eines Signals und speichert ihn in einem temporären Register.
LATCH_NV	Nicht-flüchtiges Register	–	–	Erfasst den Verlauf eines Signals und speichert ihn in einem nicht-flüchtigen Register.
– Argument bei Logikbefehl nicht möglich				

Logikbefehle: Zählerbefehle

Zähler verfügen über einen Zählbereich von 0 bis 65.535 und springen bei Erreichen des Höchstwertes von 65.535 auf 0.

Zählerbefehle sind:

Befehl	Argument 1	Argument 2	Argument 3	Beschreibung
COUNTER	Temporäres Register (Zählerwert)	Konstanter Wert 0...65.535 (voreingestellter Wert)	Temporäres Register (Status)	Führt eine Vergleichszählung durch, wobei der Zählwert und der Status in temporären Registern gespeichert werden.
COUNTER_NV	Nicht-flüchtiges Register (Zählerwert)	Konstanter Wert 0...65.535 (voreingestellter Wert)	Nicht-flüchtiges Register	Führt eine Vergleichszählung durch, wobei der Zählwert und der Status in nicht-flüchtigen Registern gespeichert werden.

Logikbefehle: Mathematische Befehle

Mathematische Befehle führen mathematische Funktionen ohne Vorzeichen aus und verwenden dabei die 16-Bit-Akkumulator- und temporären Register. Mathematische Befehle werden auf einer steigenden Flanke des 1-Bit-Akkumulatorregisters aktiviert. Mathematische Befehle sind:

Befehl	Argument 1	Argument 2	Argument 3	Beschreibung
ON_ADD	Temporäres Register (Wert)	Temporäres Register (Status)	–	Argument 1 = Argument 1 + 16-Bit-Akkumulatorregister
ON_SUB	Temporäres Register (Wert)	Temporäres Register (Status)	–	Argument 1 = Argument 1 – 16-Bit-Akkumulatorregister
ON_MUL	Temporäres Register (höchstwertiges Wort)	Temporäres Register (niederwertiges Wort)	Temporäres Register (Status)	Argument 1 : Argument 2 = 16-Bit-Akkumulatorregister x Argument 2
ON_DIV	Temporäres Register (höchstwertiges Wort)	Temporäres Register (niederwertiges Wort)	Temporäres Register (Status)	Argument 1 : Argument 2 = Argument 1 : Argument 2 / 16-Bit-Akkumulatorregister
– Argument bei Logikbefehl nicht möglich				

Logikbefehle

Kurzüberblick

In diesem Abschnitt werden die Logikbefehle und Argumente des Logik-Editors im Detail beschrieben.

Logikbefehle: Programmlogikbefehle

Überblick

Programmlogikbefehle werden verwendet, um:

- die Logikdatei gegenüber dem Logik-Editor zu identifizieren
- einen vordefinierten Betriebsmodus auszuführen

Folgende Befehle können verwendet werden:

- LOGIC_ID
- CALL_EOM
- NOP

LOGIC_ID

Die LOGIC_ID-Anweisung fungiert als Kennung für die Logikdatei.

LOGIC_ID-Werte haben einen ganzzahligen Wertebereich von 256 bis 511.

Argumente	Darstellung
1	LOGIC_ID ID#

Eingangsargument	Typ	Baureihe	Beschreibung
ID#	UINT	256–511	Logik-ID des individuell angepassten Programms

Keine Ausgangsargumente

CALL_EOM

CALL_EOM führt einen vordefinierten Betriebsmodus im anwenderspezifischen Programm aus.

Argumente	Darstellung
1	CALL_EOM OP_MODE#

Eingangsargument	Typ	Baureihe	Darstellung
OP_MODE#	INT	1–5	Eingebetteter Betriebsmodus (Embedded Operating Mode, EOM): <ul style="list-style-type: none"> • 1 = Überlast • 2 = Unabhängig • 3 = Reverser • 4 = 2 Schritte • 5 = 2 Drehzahlen

Keine Ausgangsargumente

NOP

Der NOP-Befehl führt keine Operation aus.

Der Befehl NOP wird in einer Logikdatei als Platzhalter für einen früheren oder zukünftigen Befehl verwendet.

Argumente	Darstellung
0	NOP

Der Befehl NOP hat keine Argumente.

Logikbefehle: Boolesche Befehle

Überblick

Der Logik-Editor verwendet die folgenden booleschen Logikbefehle:

- LOAD_K_BIT
- LOAD_BIT
- LOAD_TMP_BIT
- LOAD_NV_BIT
- LOAD_NOT_BIT
- LOAD_NOT_TMP_BIT
- LOAD_NOT_NV_BIT
- AND_BIT
- AND_TMP_BIT
- AND_NV_BIT
- AND_NOT_BIT

- AND_NOT_TMP_BIT
- AND_NOT_NV_BIT
- OR_BIT
- OR_TMP_BIT
- OR_NV_BIT
- OR_NOT_BIT
- OR_NOT_TMP_BIT
- OR_NOT_NV_BIT
- SET_BIT
- SET_TMP_BIT
- SET_NV_BIT
- SET_NOT_BIT
- SET_NOT_TMP_BIT
- SET_NOT_NV_BIT

LOAD_K_BIT

Der Befehl `LOAD_K_BIT` lädt einen konstanten booleschen Wert (0 oder 1) in das 1-Bit-Akkumulatorregister.

Argumente	Darstellung
1	<code>LOAD_K_BIT KValue</code>

Eingangsargument	Typ	Baureihe	Beschreibung
KValue	BOOL	0/1	Ein konstanter Wert

Keine Ausgangsargumente

LOAD_BIT

Der Befehl `LOAD_BIT` lädt den booleschen Wert (0 oder 1) eines Registerbits in das 1-Bit-Akkumulatorregister.

Argumente	Darstellung
2	<code>LOAD_BIT RegAddr BitNo</code>

Eingangsargument	Typ	Baureihe	Beschreibung
RegAddr	UINT	0–1399	Die Registeradresse
BitNo	UINT	0–15	Die Bitnummer

Keine Ausgangsargumente

LOAD_TMP_BIT

Der Befehl `LOAD_TMP_BIT` lädt den booleschen Wert (0 oder 1) eines Bits eines temporären Registers in das 1-Bit-Akkumulatorregister.

Argumente	Darstellung
2	<code>LOAD_TMP_BIT TmpReg BitNo</code>

Eingangsargument	Typ	Baureihe	Beschreibung
TmpReg	UINT	0–299	Die Nummer des temporären Registers
BitNo	UINT	0–15	Die Bitnummer

Keine Ausgangsargumente

LOAD_NV_BIT

Der Befehl `LOAD_NV_BIT` lädt den booleschen Wert (0 oder 1) eines Bits eines nicht-flüchtigen Registers in das 1-Bit-Akkumulatorregister.

Argumente	Darstellung
2	<code>LOAD_NV_BIT NVReg BitNo</code>

Eingangsargument	Typ	Baureihe	Beschreibung
NVReg	UINT	0–63	Die Nummer des nicht-flüchtigen Registers
BitNo	UINT	0–15	Die Bitnummer

Keine Ausgangsargumente

LOAD_NOT_BIT

Der `LOAD_NOT_BIT`-Befehl:

- invertiert den booleschen Wert (0 oder 1) eines vorgegebenen Registerbits, bevor er
- den invertierten Wert in das 1-Bit-Akkumulatorregister lädt.

Argumente	Darstellung
2	<code>LOAD_NOT_BIT RegAddr BitNo</code>

Eingangsargument	Typ	Baureihe	Beschreibung
RegAddr	UINT	0–1399	Die Registeradresse
BitNo	UINT	0–15	Die Bitnummer

Keine Ausgangsargumente

LOAD_NOT_TMP_BIT

Der `LOAD_NOT_TMP_BIT`-Befehl:

- invertiert den booleschen Wert (0 oder 1) eines vorgegebenen Bits eines temporären Registers, bevor er
- den invertierten Wert in das 1-Bit-Akkumulatorregister lädt.

Argumente	Darstellung
2	<code>LOAD_NOT_TMP_BIT TmpReg BitNo</code>

Eingangsargument	Typ	Baureihe	Beschreibung
TmpReg	UINT	0–299	Die Nummer des temporären Registers
BitNo	UINT	0–15	Die Bitnummer

Keine Ausgangsargumente

LOAD_NOT_NV_BIT

Der `LOAD_NOT_NV_BIT`-Befehl:

- invertiert den booleschen Wert (0 oder 1) eines ausgewählten Bits eines nicht-flüchtigen Registers, bevor er
- den invertierten Wert in das 1-Bit-Akkumulatorregister lädt.

Argumente	Darstellung
2	<code>LOAD_NOT_NV_BIT NVReg BitNo</code>

Eingangsargument	Typ	Baureihe	Beschreibung
NVReg	UINT	0–63	Die Nummer des nicht-flüchtigen Registers
BitNo	UINT	0–15	Die Bitnummer

Keine Ausgangsargumente

AND_BIT

Der Befehl `AND_BIT` führt eine logische `AND`-Verknüpfung zwischen dem Bit-Wert eines Registers und dem Inhalt des Akkumulatorregisters im Logikspeicher durch:

- Ist das 1-Bit-Akkumulatorregister gleich 1 und das verknüpfte Registerbit gleich 1, so ist das Ergebnis des `AND`-Prozesses ebenfalls 1.
- In allen anderen Fällen ist das Ergebnis des `AND`-Prozesses 0.

Das Ergebnis wird im 1-Bit-Akkumulatorregister abgespeichert.

Argumente	Darstellung
2	<code>AND_BIT RegAddr BitNo</code>

Eingangsargument	Typ	Baureihe	Beschreibung
RegAddr	UINT	0–1399	Die Registeradresse
BitNo	UINT	0–15	Die Bitnummer

Keine Ausgangsargumente

AND_TMP_BIT

Der Befehl `AND_TMP_BIT` führt eine logische `AND`-Verknüpfung zwischen dem Bit-Wert eines temporären Registers und dem Inhalt des Akkumulatorregisters im Logikspeicher durch.

- Ist das 1-Bit-Akkumulatorregister gleich 1 und das verknüpfte Bit des temporären Registers gleich 1, so ist das Ergebnis des `AND`-Prozesses ebenfalls 1.
- In allen anderen Fällen ist das Ergebnis des `AND`-Prozesses 0.

Das Ergebnis wird im 1-Bit-Akkumulatorregister abgespeichert.

Argumente	Darstellung
2	<code>AND_TMP_BIT TmpReg BitNo</code>

Eingangsargument	Typ	Baureihe	Beschreibung
TmpReg	UINT	0–299	Die Nummer des temporären Registers
BitNo	UINT	0–15	Die Bitnummer

Keine Ausgangsargumente

AND_NV_BIT

Der Befehl `AND_NV_BIT` führt eine logische `AND`-Verknüpfung zwischen dem Bit-Wert eines nicht-flüchtigen Registers und dem Inhalt des Akkumulatorregisters im Logikspeicher durch.

- Ist das 1-Bit-Akkumulatorregister gleich 1 und das verknüpfte Bit des nicht-flüchtigen Registers gleich 1, so ist das Ergebnis des `AND`-Prozesses ebenfalls 1.
- In allen anderen Fällen ist das Ergebnis des `AND`-Prozesses 0.

Das Ergebnis wird im 1-Bit-Akkumulatorregister abgespeichert.

Argumente	Darstellung
2	<code>AND_NV_BIT NVReg BitNo</code>

Eingangsargument	Typ	Baureihe	Beschreibung
NVReg	UINT	0–63	Die Nummer des nicht-flüchtigen Registers
BitNo	UINT	0–15	Die Bitnummer

Keine Ausgangsargumente

AND_NOT_BIT

Der Befehl `AND_NOT_BIT` invertiert den booleschen Wert (0 oder 1) eines vorgegebenen Registerbits und führt dann eine logische `AND`-Verknüpfung zwischen ihm und dem Inhalt des Akkumulatorregisters im Logikspeicher durch:

- Ist das 1-Bit-Akkumulatorregister gleich 1 und das verknüpfte Registerbit gleich 0, so ist das Ergebnis des `AND`-Prozesses ebenfalls 1.
- In allen anderen Fällen ist das Ergebnis des `AND`-Prozesses 0.

Das Ergebnis wird im 1-Bit-Akkumulatorregister abgespeichert.

Argumente	Darstellung
2	<code>AND_NOT_BIT RegAddr BitNo</code>

Eingangsargument	Typ	Baureihe	Beschreibung
RegAddr	UINT	0–1399	Die Registeradresse
BitNo	UINT	0–15	Die Bitnummer

Keine Ausgangsargumente

AND_NOT_TMP_BIT

Der Befehl `AND_NOT_TMP_BIT` invertiert den booleschen Wert (0 oder 1) eines vorgegebenen temporären Registerbits und führt dann eine logische `AND`-Verknüpfung zwischen ihm und dem Inhalt des Akkumulatorregisters im Logikspeicher durch:

- Ist das 1-Bit-Akkumulatorregister gleich 1 und das verknüpfte Bit des temporären Registers gleich 0, so ist das Ergebnis des AND-Prozesses ebenfalls 1.
- In allen anderen Fällen ist das Ergebnis des AND-Prozesses 0.

Das Ergebnis wird im 1-Bit-Akkumulatorregister abgespeichert.

Argumente	Darstellung
2	AND_NOT_TMP_BIT TmpReg BitNo

Eingangsargument	Typ	Baureihe	Beschreibung
TmpReg	UINT	0–299	Die Nummer des temporären Registers
BitNo	UINT	0–15	Die Bitnummer

Keine Ausgangsargumente

AND_NOT_NV_BIT

Der Befehl `AND_NOT_NV_BIT` invertiert den booleschen Wert (0 oder 1) eines ausgewählten Bits eines nicht-flüchtigen Registers und führt dann eine logische AND-Verknüpfung zwischen ihm und dem Inhalt des Akkumulatorregisters im Logikspeicher durch:

- Ist das 1-Bit-Akkumulatorregister gleich 1 und das verknüpfte Bit des nicht-flüchtigen Registers gleich 0, so ist das Ergebnis des AND-Prozesses ebenfalls 1.
- In allen anderen Fällen ist das Ergebnis des AND-Prozesses 0.

Das Ergebnis wird im 1-Bit-Akkumulatorregister abgespeichert.

Argumente	Darstellung
2	AND_NOT_NV_BIT NVReg BitNo

Eingangsargument	Typ	Baureihe	Beschreibung
NVReg	UINT	0–63	Die Nummer des nicht-flüchtigen Registers
BitNo	UINT	0–15	Die Bitnummer

Keine Ausgangsargumente

OR_BIT

Der Befehl `OR_BIT` führt eine logische OR-Verknüpfung zwischen dem Bit-Wert eines Registers und dem Inhalt des Akkumulatorregisters im Logikspeicher durch:

- Ist der Wert entweder des 1-Bit-Akkumulatorregisters oder des Registers gleich 1, so ist das Ergebnis des OR-Prozesses ebenfalls 1.
- Sind die Werte aller verglichenen Bits gleich 0, so ist das Ergebnis des OR-Prozesses ebenfalls 0.

Das Ergebnis wird im 1-Bit-Akkumulatorregister abgespeichert.

Argumente	Darstellung
2	OR_BIT RegAddr BitNo

Eingangsargument	Typ	Baureihe	Beschreibung
RegAddr	UINT	0–1399	Die Registeradresse
BitNo	UINT	0–15	Die Bitnummer

Keine Ausgangsargumente

OR_TMP_BIT

Der Befehl `OR_TMP_BIT` führt eine logische OR-Verknüpfung zwischen dem Bit-Wert eines temporären Registers und dem Inhalt des Akkumulatorregisters im Logikspeicher durch.

- Ist der Wert entweder des 1-Bit-Akkumulatorregisters oder des temporären Registers gleich 1, so ist das Ergebnis des OR-Prozesses ebenfalls 1.
- Sind die Werte aller verglichenen Bits gleich 0, so ist das Ergebnis des OR-Prozesses ebenfalls 0.

Das Ergebnis wird im 1-Bit-Akkumulatorregister abgespeichert.

Argumente	Darstellung
2	<code>OR_TMP_BIT TmpReg BitNo</code>

Eingangsargument	Typ	Baureihe	Beschreibung
<code>TmpReg</code>	UINT	0–299	Die Nummer des temporären Registers
<code>BitNo</code>	UINT	0–15	Die Bitnummer

Keine Ausgangsargumente

OR_NV_BIT

Der Befehl `OR_NV_BIT` führt eine logische OR-Verknüpfung zwischen dem Bit-Wert eines nicht-flüchtige Registers und dem Inhalt des Akkumulatorregisters im Logikspeicher durch.

- Ist der Wert entweder des 1-Bit-Akkumulatorregisters oder des nicht-flüchtigen Registers gleich 1, so ist das Ergebnis des OR-Prozesses ebenfalls 1.
- Sind die Werte aller verglichenen Bits gleich 0, so ist das Ergebnis des OR-Prozesses ebenfalls 0.

Das Ergebnis wird im 1-Bit-Akkumulatorregister abgespeichert.

Argumente	Darstellung
2	<code>OR_NV_BIT NVReg BitNo</code>

Eingangsargument	Typ	Baureihe	Beschreibung
<code>NVReg</code>	UINT	0–63	Die Nummer des nicht-flüchtigen Registers
<code>BitNo</code>	UINT	0–15	Die Bitnummer

Keine Ausgangsargumente

OR_NOT_BIT

Der Befehl `OR_NOT_BIT` invertiert den booleschen Wert (0 oder 1) eines vorgegebenen Registerbits und führt dann eine logische OR-Verknüpfung zwischen ihm und dem Inhalt des Akkumulatorregisters im Logikspeicher durch:

- Ist der Wert entweder des 1-Bit-Akkumulatorregisters oder des Registers gleich 0, so ist das Ergebnis des OR-Prozesses ebenfalls 1.
- Sind die Werte aller verglichenen Bits gleich 0, so ist das Ergebnis des OR-Prozesses ebenfalls 0.

Das Ergebnis wird im 1-Bit-Akkumulatorregister abgespeichert.

Argumente	Darstellung
2	OR_NOT_BIT RegAddr BitNo

Eingangsargument	Typ	Baureihe	Beschreibung
RegAddr	UINT	0–1399	Die Registeradresse
BitNo	UINT	0–15	Die Bitnummer

Keine Ausgangsargumente

OR_NOT_TMP_BIT

Der Befehl `OR_NOT_TMP_BIT` invertiert den booleschen Wert (0 oder 1) eines vorgegebenen temporären Registerbits und führt dann eine logische OR-Verknüpfung zwischen ihm und dem Inhalt des Akkumulatorregisters im Logikspeicher durch:

- Ist der Wert entweder des 1-Bit-Akkumulatorregisters oder des temporären Registers gleich 0, so ist das Ergebnis des OR-Prozesses ebenfalls 1.
- Sind die Werte aller verglichenen Bits gleich 0, so ist das Ergebnis des OR-Prozesses ebenfalls 0.

Das Ergebnis wird im 1-Bit-Akkumulatorregister abgespeichert.

Argumente	Darstellung
2	OR_NOT_TMP_BIT TmpReg BitNo

Eingangsargument	Typ	Baureihe	Beschreibung
TmpReg	UINT	0–299	Die Nummer des temporären Registers
BitNo	UINT	0–15	Die Bitnummer

Keine Ausgangsargumente

OR_NOT_NV_BIT

Der Befehl `OR_NOT_NV_BIT` invertiert den booleschen Wert (0 oder 1) eines ausgewählten Bits eines nicht-flüchtigen Registers und führt dann eine logische OR-Verknüpfung zwischen ihm und dem Inhalt des Akkumulatorregisters im Logikspeicher durch:

- Ist der Wert entweder des 1-Bit-Akkumulatorregisters oder des nicht-flüchtigen Registers gleich 0, so ist das Ergebnis des OR-Prozesses ebenfalls 1.
- Sind die Werte aller verglichenen Bits gleich 0, so ist das Ergebnis des OR-Prozesses ebenfalls 0.

Das Ergebnis wird im 1-Bit-Akkumulatorregister abgespeichert.

Argumente	Darstellung
2	OR_NOT_NV_BIT NVReg BitNo

Eingangsargument	Typ	Baureihe	Beschreibung
NVReg	UINT	0–63	Die Nummer des nicht-flüchtigen Registers
BitNo	UINT	0–15	Die Bitnummer

Keine Ausgangsargumente

SET_BIT

Der Befehl `SET_BIT` stellt den Wert des 1-Bit-Akkumulatorregisters auf ein vorgegebenes Registerbit ein.

Argumente	Darstellung
2	<code>SET_BIT RegAddr BitNo</code>

Kein Eingangsargument

Ausgangsargument	Typ	Baureihe	Beschreibung
RegAddr	UINT	0–1399	Die Adresse des vorgegebenen Registers
BitNo	UINT	0–15	Die Nummer des im vorgegebenen Register zu setzenden Bits

SET_TMP_BIT

Der Befehl `SET_TMP_BIT` stellt den Wert des 1-Bit-Akkumulatorregisters auf ein vorgegebenes temporäres Registerbit ein.

Argumente	Darstellung
2	<code>SET_TMP_BIT TmpReg BitNo</code>

Kein Eingangsargument

Ausgangsargument	Typ	Baureihe	Beschreibung
TmpReg	UINT	0–299	Die Adresse des vorgegebenen temporären Registers
BitNo	UINT	0–15	Die Nummer des im vorgegebenen temporären Register zu setzenden Bits

SET_NV_BIT

Der Befehl `SET_NV_BIT` stellt den Wert des 1-Bit-Akkumulatorregisters auf ein vorgegebenes nicht-flüchtiges Registerbit ein.

Argumente	Darstellung
2	<code>SET_NV_BIT NVReg BitNo</code>

Kein Eingangsargument

Ausgangsargument	Typ	Baureihe	Beschreibung
NVReg	UINT	0–63	Die Adresse des vorgegebenen nicht-flüchtigen Registers
BitNo	UINT	0–15	Die Nummer des im vorgegebenen Register zu setzenden Bits

SET_NOT_BIT

Der Befehl `SET_NOT_BIT` stellt den invertierten Wert des 1-Bit-Akkumulatorregisters auf ein vorgegebenes Registerbit ein.

Argumente	Darstellung
2	<code>SET_NOT_BIT RegAddr BitNo</code>

Kein Eingangsargument

Ausgangsargument	Typ	Baureihe	Beschreibung
RegAddr	UINT	0–1399	Die Adresse des vorgegebenen Registers
BitNo	UINT	0–15	Die Nummer des im vorgegebenen Register zu setzenden Bits

SET_NOT_TMP_BIT

Der Befehl `SET_NOT_TMP_BIT` stellt den invertierten Wert des 1-Bit-Akkumulatorregisters auf ein vorgegebenes temporäres Registerbit ein.

Argumente	Darstellung
2	<code>SET_NOT_TMP_BIT TmpReg BitNo</code>

Kein Eingangsargument

Ausgangsargument	Typ	Baureihe	Beschreibung
TmpReg	UINT	0–299	Die Adresse des vorgegebenen temporären Registers
BitNo	UINT	0–15	Die Nummer des im vorgegebenen temporären Register zu setzenden Bits

SET_NOT_NV_BIT

Der Befehl `SET_NOT_NV_BIT` stellt den invertierten Wert des 1-Bit-Akkumulatorregisters auf ein vorgegebenes nicht-flüchtiges Registerbit ein.

Argumente	Darstellung
2	<code>SET_NOT_NV_BIT NVReg BitNo</code>

Kein Eingangsargument

Ausgangsargumente	Typ	Baureihe	Beschreibung
NVReg	UINT	0–63	Die Adresse des vorgegebenen nicht-flüchtigen Registers
BitNo	UINT	0–15	Die Nummer des im vorgegebenen Register zu setzenden Bits

Logikbefehle: Registerbefehle

Überblick

Registerbefehle werten 16-Bit-Werte aus und steuern sie.

Der Logik-Editor verwendet die folgenden Registerbefehle:

- `LOAD_K_REG`
- `LOAD_REG`
- `LOAD_TMP_REG`
- `LOAD_NV_REG`
- `COMP_K_REG`
- `COMP_REG`
- `COMP_TMP_REG`
- `COMP_NV_REG`
- `AND_K`

- AND_REG
- AND_TMP_REG
- AND_NV_REG
- OR_K
- OR_REG
- OR_TMP_REG
- OR_NV_REG
- XOR_K
- XOR_REG
- XOR_TMP_REG
- XOR_NV_REG
- ON_SET_REG
- ON_SET_TMP_REG
- ON_SET_NV_REG

LOAD_K_REG

Der Befehl `LOAD_K_REG` lädt einen konstanten 16-Bit-Wert in das 16-Bit-Akkumulatorregister im Logikspeicher.

Argumente	Darstellung
1	LOAD_K_REG KValue

Eingangsargument	Typ	Baureihe	Beschreibung
KValue	UINT	0...65.535	Ein konstanter Wert

Keine Ausgangsargumente

LOAD_REG

Der Befehl `LOAD_REG` lädt eine Kopie eines Registers in das 16-Bit-Akkumulatorregister im Logikspeicher.

Argumente	Darstellung
1	LOAD_REG RegAddr

Eingangsargument	Typ	Baureihe	Beschreibung
RegAddr	UINT	0–1399	Die Registeradresse

Keine Ausgangsargumente

LOAD_TMP_REG

Der Befehl `LOAD_TMP_REG` lädt eine Kopie eines temporären Registers in das 16-Bit-Akkumulatorregister im Logikspeicher.

Argumente	Darstellung
1	LOAD_TMP_REG TmpReg

Eingangsargument	Typ	Baureihe	Beschreibung
TmpReg	UINT	0–299	Die Nummer des temporären Registers

Keine Ausgangsargumente

LOAD_NV_REG

Der Befehl `LOAD_NV_REG` lädt eine Kopie eines nicht-flüchtigen Registers in das 16-Bit-Akkumulatorregister im Logikspeicher.

Argumente	Darstellung
1	LOAD_NV_REG NVReg

Eingangsargument	Typ	Baureihe	Beschreibung
NVReg	UINT	0–63	Die Nummer des nicht-flüchtigen Registers

Keine Ausgangsargumente

COMP_K_REG

Der Befehl `COMP_K_REG` vergleicht den Inhalt des 16-Bit-Akkumulatorregisters mit dem konstanten Wert von Argument 1 und speichert das Vergleichsergebnis in einem Bit des temporären Registers von Argument 2.

Argumente	Darstellung
2	COMP_K_REG KValue TmpReg

Eingangsargument	Typ	Bereich/Bit	Beschreibung
KValue	UINT	0–65535	Ein konstanter Wert

Ausgangsargument	Typ	Bereich/Bit	Beschreibung
TmpReg	UINT	Bit1	16-Bit-Akkumulatorregister < KValue
		Bit2	16-Bit-Akkumulatorregister = KValue
		Bit3	16-Bit-Akkumulatorregister > KValue

COMP_REG

Der Befehl `COMP_REG` vergleicht den Inhalt des 16-Bit-Akkumulatorregisters mit dem Inhalt des durch Argument 1 definierten Registers und speichert das Vergleichsergebnis in einem Bit des temporären Registers von Argument 2.

Argumente	Darstellung
2	COMP_REG RegAddr TmpReg

Eingangsargument	Typ	Bereich/Bit	Beschreibung
RegAddr	UINT	0–1399	Die Registeradresse

Ausgangsargument	Typ	Bereich/Bit	Beschreibung
TmpReg	UINT	Bit1	16-Bit-Akkumulatorregister < RegAddr
		Bit2	16-Bit-Akkumulatorregister = RegAddr
		Bit3	16-Bit-Akkumulatorregister > RegAddr

COMP_TMP_REG

Der Befehl `COMP_TMP_REG` vergleicht den Inhalt des 16-Bit-Akkumulatorregisters mit dem Inhalt des durch Argument 1 definierten temporären Registers und speichert das Vergleichsergebnis in einem Bit des temporären Registers von Argument 2.

Argumente	Darstellung
2	<code>COMP_TMP_REG TmpReg1 TmpReg2</code>

Eingangsargument	Typ	Bereich/Bit	Beschreibung
TmpReg1	UINT	0–299	Nummer des temporären Registers

Ausgangsargument	Typ	Bereich/Bit	Beschreibung
TmpReg2	UINT	Bit1	16-Bit-Akkumulatorregister < TmpReg1
		Bit2	16-Bit-Akkumulatorregister = TmpReg1
		Bit3	16-Bit-Akkumulatorregister > TmpReg1

COMP_NV_REG

Der Befehl `COMP_NV_REG` vergleicht den Inhalt des 16-Bit-Akkumulatorregisters mit dem Inhalt des durch Argument 1 definierten nicht-flüchtigen Registers und speichert das Vergleichsergebnis in einem Bit des temporären Registers von Argument 2.

Argumente	Darstellung
2	<code>COMP_NV_REG NVReg TmpReg</code>

Eingangsargument	Typ	Bereich/Bit	Beschreibung
NVReg	UINT	0–63	Nummer des nicht-flüchtigen Registers

Ausgangsargument	Typ	Bereich/Bit	Beschreibung
TmpReg	UINT	Bit1	16-Bit-Akkumulatorregister < NVReg
		Bit2	16-Bit-Akkumulatorregister = NVReg
		Bit3	16-Bit-Akkumulatorregister > NVReg

AND_K

Der Befehl `AND_K` führt eine logische AND-Verknüpfung zwischen einem konstanten 16-Bit-Wert und dem Inhalt des 16-Bit-Akkumulatorregisters im Logikspeicher durch. Das Ergebnis wird im 16-Bit-Akkumulatorregister abgespeichert.

Beim `AND`-Prozess werden die einzelnen Bits im 16-Bit-Akkumulatorregister mit den entsprechenden Bits im verknüpften konstanten 16-Bit-Wert verglichen:

- Sind beide Bits gleich 1, so ist das Ergebnis des `AND`-Prozesses für die jeweilige Bitnummer ebenfalls 1.
- In allen anderen Fällen ist das Ergebnis des `AND`-Prozesses für die jeweilige Bitnummer 0.

Argumente	Darstellung
1	<code>AND_K KValue</code>

Eingangsargument	Typ	Baureihe	Beschreibung
<code>KValue</code>	UINT	0–65535	Ein konstanter Wert

Keine Ausgangsargumente

AND_REG

Der Befehl `AND_REG` führt eine logische `AND`-Verknüpfung des Registerwerts mit dem Inhalt des 16-Bit-Akkumulatorregisters im Logikspeicher durch. Das Ergebnis wird im 16-Bit-Akkumulatorregister abgespeichert.

Beim `AND`-Prozess werden die einzelnen Bits im 16-Bit-Akkumulatorregister mit den entsprechenden Bits im verknüpften Register verglichen:

- Sind beide Bits gleich 1, so ist das Ergebnis des `AND`-Prozesses für die jeweilige Bitnummer ebenfalls 1.
- In allen anderen Fällen ist das Ergebnis des `AND`-Prozesses für die jeweilige Bitnummer 0.

Argumente	Darstellung
1	<code>AND_REG RegAddr</code>

Eingangsargument	Typ	Baureihe	Beschreibung
<code>RegAddr</code>	UINT	0–1399	Die Registeradresse

Keine Ausgangsargumente

AND_TMP_REG

Der Befehl `AND_TMP_REG` führt eine logische `AND`-Verknüpfung zwischen dem Wert des temporären Registers mit dem Inhalt des 16-Bit-Akkumulatorregisters im Logikspeicher durch. Das Ergebnis wird im 16-Bit-Akkumulatorregister abgespeichert.

Beim `AND`-Prozess werden die einzelnen Bits im 16-Bit-Akkumulatorregister mit den entsprechenden Bits im verknüpften temporären Register verglichen:

- Sind beide Bits gleich 1, so ist das Ergebnis des `AND`-Prozesses für die jeweilige Bitnummer ebenfalls 1.
- In allen anderen Fällen ist das Ergebnis des `AND`-Prozesses für die jeweilige Bitnummer 0.

Argumente	Darstellung
1	<code>AND_TMP_REG TmpReg</code>

Eingangsargument	Typ	Baureihe	Beschreibung
<code>TmpReg</code>	UINT	0–299	Die Nummer des temporären Registers

Keine Ausgangsargumente

AND_NV_REG

Der Befehl `AND_NV_REG` führt eine logische `AND`-Verknüpfung zwischen dem Wert eines nicht-flüchtigen Registers und dem Inhalt des 16-Bit-Akkumulatorregisters im Logikspeicher durch. Das Ergebnis wird im 16-Bit-Akkumulatorregister abgespeichert.

Beim `AND`-Prozess werden die einzelnen Bits im 16-Bit-Akkumulatorregister mit den entsprechenden Bits im verknüpften nicht-flüchtigen Register verglichen:

- Sind beide Bits gleich 1, so ist das Ergebnis des `AND`-Prozesses für die jeweilige Bitnummer ebenfalls 1.
- In allen anderen Fällen ist das Ergebnis des `AND`-Prozesses für die jeweilige Bitnummer 0.

Argumente	Darstellung
1	<code>AND_NV_REG NVReg</code>

Eingangsargument	Typ	Baureihe	Beschreibung
<code>NVReg</code>	<code>UINT</code>	0–63	Die Nummer des nicht-flüchtigen Registers

Keine Ausgangsargumente

OR_K

Der Befehl `OR_K` führt eine logische `OR`-Verknüpfung zwischen einem konstanten 16-Bit-Wert und dem Inhalt des 16-Bit-Akkumulatorregisters im Logikspeicher durch. Das Ergebnis wird im 16-Bit-Akkumulatorregister abgespeichert.

Beim `OR`-Prozess werden die einzelnen Bits im 16-Bit-Akkumulatorregister mit den entsprechenden Bits im verknüpften konstanten 16-Bit-Wert verglichen:

- Ist eines der verglichenen Bits gleich 1, so ist das Ergebnis des `OR`-Prozesses für die jeweilige Bitnummer ebenfalls 1.
- Ist eines der verglichenen Bits gleich 0, so ist das Ergebnis des `OR`-Prozesses für die jeweilige Bitnummer 0.

Argumente	Darstellung
1	<code>OR_K KValue</code>

Eingangsargument	Typ	Baureihe	Beschreibung
<code>KValue</code>	<code>UINT</code>	0–65535	Ein konstanter Wert

Keine Ausgangsargumente

OR_REG

Der Befehl `OR_REG` führt eine logische `OR`-Verknüpfung des Registerwerts mit dem Inhalt des 16-Bit-Akkumulatorregisters im Logikspeicher durch. Das Ergebnis wird im 16-Bit-Akkumulatorregister abgespeichert.

Beim `OR`-Prozess werden die einzelnen Bits im 16-Bit-Akkumulatorregister mit den entsprechenden Bits im verknüpften Register verglichen:

- Ist eines der verglichenen Bits gleich 1, so ist das Ergebnis des `OR`-Prozesses für die jeweilige Bitnummer ebenfalls 1.

- Ist eines der verglichenen Bits gleich 0, so ist das Ergebnis des OR-Prozesses für die jeweilige Bitnummer 0.

Argumente	Darstellung
1	OR_REG RegAddr

Eingangsargument	Typ	Baureihe	Beschreibung
RegAddr	UINT	0–1399	Die Registeradresse

Keine Ausgangsargumente

OR_TMP_REG

Der Befehl `OR_TMP_REG` führt eine logische OR-Verknüpfung zwischen dem Wert des temporären Registers mit dem Inhalt des 16-Bit-Akkumulatorregisters im Logikspeicher durch. Das Ergebnis wird im 16-Bit-Akkumulatorregister abgespeichert.

Beim OR-Prozess werden die einzelnen Bits im 16-Bit-Akkumulatorregister mit den entsprechenden Bits im verknüpften temporären Register verglichen:

- Ist eines der verglichenen Bits gleich 1, so ist das Ergebnis des OR-Prozesses für die jeweilige Bitnummer ebenfalls 1.
- Ist eines der verglichenen Bits gleich 0, so ist das Ergebnis des OR-Prozesses für die jeweilige Bitnummer 0.

Argumente	Darstellung
1	OR_TMP_REG TmpReg

Eingangsargument	Typ	Baureihe	Beschreibung
TmpReg	UINT	0–299	Die Nummer des temporären Registers

Keine Ausgangsargumente

OR_NV_REG

Der Befehl `OR_NV_REG` führt eine logische OR-Verknüpfung zwischen dem Wert eines nicht-flüchtige Registers und dem Inhalt des 16-Bit-Akkumulatorregisters im Logikspeicher durch. Das Ergebnis wird im 16-Bit-Akkumulatorregister abgespeichert.

Beim OR-Prozess werden die einzelnen Bits im 16-Bit-Akkumulatorregister mit den entsprechenden Bits im verknüpften nicht-flüchtigen Register verglichen:

- Ist eines der verglichenen Bits gleich 1, so ist das Ergebnis des OR-Prozesses für die jeweilige Bitnummer ebenfalls 1.
- Ist eines der verglichenen Bits gleich 0, so ist das Ergebnis des OR-Prozesses für die jeweilige Bitnummer 0.

Argumente	Darstellung
1	OR_NV_REG NVReg

Eingangsargument	Typ	Baureihe	Beschreibung
NVReg	UINT	0–63	Die Nummer des nicht-flüchtigen Registers

Keine Ausgangsargumente

XOR_K

Der Befehl `XOR_K` führt eine logische exklusive OR-Verknüpfung zwischen einem konstanten 16-Bit-Wert und dem Inhalt des 16-Bit-Akkumulatorregisters im Logikspeicher durch. Das Ergebnis wird im 16-Bit-Akkumulatorregister abgespeichert.

Beim `XOR`-Prozess werden die einzelnen Bits im 16-Bit-Akkumulatorregister mit den entsprechenden Bits im verknüpften konstanten 16-Bit-Wert verglichen. Die Ergebnisse sind jeweils:

- Ist eines der Bits 1 und das andere 0, so ist das Ergebnis des `XOR`-Prozesses 1.
- In allen anderen Fällen ist das Ergebnis des `XOR`-Prozesses 0.

Argumente	Darstellung
1	<code>XOR_K KValue</code>

Eingangsargument	Typ	Baureihe	Beschreibung
<code>KValue</code>	UINT	0–65535	Ein konstanter Wert

Keine Ausgangsargumente

XOR_REG

Der Befehl `XOR_REG` führt eine logische exklusive OR-Verknüpfung zwischen dem Registerwert und dem Inhalt des 16-Bit-Akkumulatorregisters im Logikspeicher durch. Das Ergebnis wird im 16-Bit-Akkumulatorregister abgespeichert.

Beim `XOR`-Prozess werden die einzelnen Bits im 16-Bit-Akkumulatorregister mit den entsprechenden Bits im verknüpften Register verglichen. Die Ergebnisse sind jeweils:

- Ist eines der Bits 1 und das andere 0, so ist das Ergebnis des `XOR`-Prozesses 1.
- In allen anderen Fällen ist das Ergebnis des `XOR`-Prozesses 0.

Argumente	Darstellung
1	<code>XOR_REG RegAddr</code>

Eingangsargument	Typ	Baureihe	Beschreibung
<code>RegAddr</code>	UINT	0–1399	Die Registeradresse

Keine Ausgangsargumente

XOR_TMP_REG

Der Befehl `XOR_TMP_REG` führt eine logische exklusive OR-Verknüpfung zwischen dem Wert des temporären Registers mit dem Inhalt des 16-Bit-Akkumulatorregisters im Logikspeicher durch. Das Ergebnis wird im 16-Bit-Akkumulatorregister abgespeichert.

Beim `XOR`-Prozess werden die einzelnen Bits im 16-Bit-Akkumulatorregister mit den entsprechenden Bits im verknüpften temporären Register verglichen. Die Ergebnisse sind jeweils:

- Ist eines der Bits 1 und das andere 0, so ist das Ergebnis des `XOR`-Prozesses 1.
- In allen anderen Fällen ist das Ergebnis des `XOR`-Prozesses 0.

Argumente	Darstellung
1	XOR_TMP_REG TmpReg

Eingangsargument	Typ	Baureihe	Beschreibung
TmpReg	UINT	0–299	Die Nummer des temporären Registers

Keine Ausgangsargumente

XOR_NV_REG

Der Befehl `XOR_NV_REG` führt eine logische exklusive OR-Verknüpfung zwischen dem Wert eines nicht-flüchtigen Registers und dem Inhalt des 16-Bit-Akkumulatorregisters im Logikspeicher durch. Das Ergebnis wird im 16-Bit-Akkumulatorregister abgespeichert.

Beim XOR-Prozess werden die einzelnen Bits im 16-Bit-Akkumulatorregister mit den entsprechenden Bits im verknüpften nicht-flüchtigen Register verglichen. Die Ergebnisse sind jeweils:

- Ist eines der Bits 1 und das andere 0, so ist das Ergebnis des XOR-Prozesses 1.
- In allen anderen Fällen ist das Ergebnis des XOR-Prozesses 0.

Argumente	Darstellung
1	XOR_NV_REG NVReg

Eingangsargument	Typ	Baureihe	Beschreibung
NVReg	UINT	0–63	Die Nummer des nicht-flüchtigen Registers

Keine Ausgangsargumente

ON_SET_REG

Der Befehl `ON_SET_REG` kopiert auf einer steigenden Flanke des 1-Bit-Akkumulatorregisters den Wert des 16-Bit-Akkumulatorregisters in ein vorgegebenes Register.

Argumente	Darstellung
2	ON_SET_REG RegAddr TmpReg

Kein Eingangsargument

Ausgangsargument	Typ	Bereich/Bit	Beschreibung
RegAddr	UINT	0–1399	Die Adresse des zu setzenden Registers
TmpReg	UINT	Bit3	Verlaufsbit in 1-Bit-Akkumulatorregister

ON_SET_TMP_REG

Der Befehl `ON_SET_TMP_REG` kopiert auf einer steigenden Flanke des 1-Bit-Akkumulatorregisters den Wert des 16-Bit-Akkumulatorregisters in ein vorgegebenes temporäres Register.

Argumente	Darstellung
2	ON_SET_TMP_REG TmpReg1 TmpReg2

Kein Eingangsargument

Ausgangsargument	Typ	Bereich/Bit	Beschreibung
TmpReg1	UINT	0–299	Die Adresse des zu setzenden temporären Registers
TmpReg2	UINT	Bit3	Verlaufsbit in 1-Bit-Akkumulatorregister

ON_SET_NV_REG

Der Befehl `ON_SET_NV_REG` kopiert auf einer steigenden Flanke des 1-Bit-Akkumulatorregisters den Wert des 16-Bit-Akkumulatorregisters in ein vorgegebenes nicht-flüchtiges Register.

Argumente	Darstellung
1	<code>ON_SET_NV_REG NVReg1 NVReg2</code>

Kein Eingangsargument

Ausgangsargument	Typ	Bereich/Bit	Beschreibung
NVReg1	UINT	0–63	Die Adresse des zu setzenden nicht-flüchtigen Registers
NVReg2	UINT	Bit3	Verlaufsbit in 1-Bit-Akkumulatorregister

Logikbefehle: Timerbefehle**Überblick**

Der Logik-Editor verwendet die folgenden Timerbefehle:

- `TIMER_SEC`
- `TIMER_TENTHS`
- `TIMER_K_SEC`
- `TIMER_K_TENTHS`

TIMER_SEC

Der `TIMER_SEC`-Befehl:

- misst in Sekunden die Zeit bis zu einem bestimmten Zählwert, der in einem temporären Register steht
- berechnet die Endzeit in einem zweiten temporären Register
- wird durch ein drittes temporäres Register aktiviert, an das er auch den Zählerstatus zurückmeldet

Argumente	Darstellung
3	<code>TIMER_SEC TmpReg1 TmpReg2 TmpReg3</code>

Eingangsargument	Typ	Bereich/Bit	Beschreibung
TmpReg1	UINT	0..65.535	Voreingestellter Timerwert
TmpReg3	UINT	Bit0	<ul style="list-style-type: none"> • Startet den Timer auf einer steigenden Flanke • Hält den Timer auf einer fallenden Flanke an

Ausgangsargument	Typ	Bereich/Bit	Beschreibung
TmpReg2	UINT	0...65.535	Berechnete Endzeit
TmpReg3	UINT	Bit1	Timer beendet: <ul style="list-style-type: none"> • Das Bit wird gesetzt, wenn der Timer TmpReg2 erreicht. • Das Bit wird zurückgesetzt, wenn: <ul style="list-style-type: none"> ◦ TmpReg3.Bit0 zurückgesetzt wird ◦ die Spannungsversorgung aus- und wieder eingeschaltet wurde
		Bit2	Der Timer wird ausgeführt. Das Bit wird zurückgesetzt, wenn der Timer TmpReg2 erreicht.
		Bit3	TmpReg3.Bit0 Verlaufsbit
		Bit4	Reserviert

TIMER_TENTHS

Der `TIMER_TENTHS`-Befehl:

- misst in Zehntelsekunden die Zeit bis zu einem bestimmten Zählwert, der in einem temporären Register steht
- berechnet die Endzeit in einem zweiten temporären Register
- wird durch ein drittes temporäres Register aktiviert, an das er auch den Zählerstatus zurückmeldet

Argumente	Darstellung
3	<code>TIMER_TENTHS TmpReg1 TmpReg2 TmpReg3</code>

Eingangsargument	Typ	Bereich/Bit	Beschreibung
TmpReg1	UINT	0...65.535	Voreingestellter Timerwert
TmpReg3	UINT	Bit0	<ul style="list-style-type: none"> • Startet den Timer auf einer steigenden Flanke • Hält den Timer auf einer fallenden Flanke an

Ausgangsargument	Typ	Bereich/Bit	Beschreibung
TmpReg2	UINT	0...65.535	Berechnete Endzeit
TmpReg3	UINT	Bit1	Timer beendet: <ul style="list-style-type: none"> • Das Bit wird gesetzt, wenn der Timer TmpReg2 erreicht. • Das Bit wird zurückgesetzt, wenn: <ul style="list-style-type: none"> ◦ TmpReg3.Bit0 zurückgesetzt wird ◦ die Spannungsversorgung aus- und wieder eingeschaltet wurde
		Bit2	Der Timer wird ausgeführt. Das Bit wird zurückgesetzt, wenn der Timer TmpReg2 erreicht.
		Bit3	TmpReg3.Bit0 Verlaufsbit
		Bit4	Reserviert

TIMER_K_SEC

Der `TIMER_K_SEC`-Befehl:

- misst in Sekunden die Zeit bis zu einem bestimmten Zählwert, der durch einen konstanten Wert vorgegeben ist
- berechnet die Endzeit in einem temporären Register

- wird durch ein zweites temporäres Register aktiviert, an das er auch den Zählerstatus zurückmeldet

Argumente	Darstellung
3	TIMER_K_SEC KValue TmpReg1 TmpReg2

Eingangsargument	Typ	Bereich/Bit	Beschreibung
KValue	UINT	0..65.535	Voreingestellter Timerwert
TmpReg2	UINT	Bit0	<ul style="list-style-type: none"> • Startet den Timer auf einer steigenden Flanke • Hält den Timer auf einer fallenden Flanke an

Ausgangsargument	Typ	Bereich/Bit	Beschreibung
TmpReg1	UINT	0..65.535	Berechnete Endzeit
TmpReg2	UINT	Bit1	Timer beendet: <ul style="list-style-type: none"> • Das Bit wird gesetzt, wenn der Timer TmpReg1 erreicht. • Das Bit wird zurückgesetzt, wenn: <ul style="list-style-type: none"> ◦ TmpReg2.Bit0 zurückgesetzt wird ◦ die Spannungsversorgung aus- und wieder eingeschaltet wurde
		Bit2	Der Timer wird ausgeführt. Das Bit wird zurückgesetzt, wenn der Timer TmpReg1 erreicht.
		Bit3	TmpReg2.Bit0 Verlaufsbit
		Bit4	Reserviert

TIMER_K_TENTHS

Der TIMER_K_TENTHS-Befehl:

- misst in Zehntelsekunden die Zeit bis zu einem bestimmten Zählwert, der durch einen konstanten Wert vorgegeben ist
- berechnet die Endzeit in einem temporären Register
- wird durch ein zweites temporäres Register aktiviert, an das er auch den Zählerstatus zurückmeldet

Argumente	Darstellung
3	TIMER_K_TENTHS KValue TmpReg1 TmpReg2

Eingangsargument	Typ	Bereich/Bit	Beschreibung
KValue	UINT	0..65.535	Voreingestellter Timerwert
TmpReg2	UINT	Bit0	<ul style="list-style-type: none"> • Startet den Timer auf einer steigenden Flanke • Hält den Timer auf einer fallenden Flanke an

Ausgangsargument	Typ	Bereich/Bit	Beschreibung
TmpReg1	UINT	0...65.535	Berechnete Endzeit
TmpReg2	UINT	Bit1	Timer beendet: <ul style="list-style-type: none"> Das Bit wird gesetzt, wenn der Timer TmpReg1 erreicht. Das Bit wird zurückgesetzt, wenn: <ul style="list-style-type: none"> TmpReg2.Bit0 zurückgesetzt wird die Spannungsversorgung aus- und wieder eingeschaltet wurde
		Bit2	Der Timer wird ausgeführt. Das Bit wird zurückgesetzt, wenn der Timer TmpReg1 erreicht.
		Bit3	TmpReg2.Bit0 Verlaufsbit
		Bit4	Reserviert

Logikbefehle: Latch-Speicherbefehle

Überblick

Der Logik-Editor verwendet die folgenden Latch-Speicherbefehle:

- LATCH
- LATCH_NV

LATCH

Der LATCH-Befehl:

- speichert einen booleschen Wert (0 oder 1) in einem temporären Register
- ermöglicht das Einstellen und Zurücksetzen des gespeicherten Werts
- speichert den Lösch- und Einstellungsstatus aus dem vorausgegangenen Zyklus

Argumente	Darstellung
1	LATCH TmpReg

Eingangsargument	Typ	Bit	Beschreibung
TmpReg	UINT	Bit1	Setzt das TmpReg.Bit0 auf einer steigenden Flanke auf 1
		Bit2	Setzt das TmpReg.Bit0 auf einer steigenden Flanke zurück auf 0

Ausgangsargument	Typ	Bit	Beschreibung
TmpReg	UINT	Bit0	Latch-Speicherstatus
		Bit3	TmpReg.Bit1 Verlaufsbit
		Bit4	TmpReg.Bit2 Verlaufsbit

LATCH_NV

Der LATCH_NV-Befehl:

- speichert einen booleschen Wert (0 oder 1) in einem nicht-flüchtigen Register
- ermöglicht das Einstellen und Zurücksetzen des gespeicherten Werts

- speichert den Lösch- und Einstellungsstatus aus dem vorausgegangenen Zyklus

Verwenden Sie den Befehl `LATCH_NV` anstatt des Befehls `LATCH`, wenn Sie den Latch-Speicherstatus über einen Ein-/Ausschaltzyklus hinaus erhalten möchten.

Argumente	Darstellung
1	<code>LATCH_NV NVReg</code>

Eingangsargument	Typ	Bit	Beschreibung
NVReg	UINT	Bit1	Setzt das <code>TmpReg.Bit0</code> auf einer steigenden Flanke auf 1
		Bit2	Setzt das <code>TmpReg.Bit0</code> auf einer steigenden Flanke zurück auf 0

Ausgangsargument	Typ	Bit	Beschreibung
NVReg	UINT	Bit0	Latch-Speicherstatus
		Bit3	<code>TmpReg.Bit1</code> Verlaufsbit
		Bit4	<code>TmpReg.Bit2</code> Verlaufsbit

Logikbefehle: Zählerbefehle

Überblick

Der Logik-Editor verwendet die folgenden Zählerlogikbefehle:

- `COUNTER`
- `COUNTER_NV`

COUNTER

Der `COUNTER`-Befehl:

- erhöht oder verringert einen Zählwert
- ermöglicht die Festlegung des Zählwerts auf einen voreingestellten Wert
- meldet, wenn der Zählwert gleich 0 ist
- gibt das Verhältnis zwischen dem Zählwert und dem voreingestellten Wert an – gleich, größer als oder kleiner als
- speichert die Erhöhung, die Verringerung und den eingestellten Status aus dem vorausgegangenen Zyklus

Argumente	Darstellung
3	<code>COUNTER TmpReg1 KValue TmpReg2</code>

Eingangsargument	Typ	Bereich/Bit	Beschreibung
KValue	UINT	0...65.535	Voreingestellter Zählwert
TmpReg2	UINT	Bit4	Erhöht den aktuellen Zählwert auf einer steigenden Flanke. Der Zähler springt nach einem Zählwert von 65.535 wieder zurück auf 0.
		Bit5	Verringert den aktuellen Zählwert auf einer steigenden Flanke. Der Zähler springt nach einem Zählwert von 0 auf 65.535.
		Bit6	Stellt den aktuellen Zählwert auf einer steigenden Flanke auf den voreingestellten Wert ein.

Ausgangsargument	Typ	Bereich/Bit	Beschreibung
TmpReg1	UINT	0...65.535	Aktueller Zählwert
TmpReg2	UINT	Bit0	Der aktuelle Zählwert ist 0: $\text{TmpReg1}=0$
		Bit1	Der aktuelle Zählwert ist geringer als der voreingestellte Wert: $\text{TmpReg1}<\text{KValue}$
		Bit2	Der aktuelle Zählwert ist gleich dem voreingestellten Wert: $\text{TmpReg1}=\text{KValue}$
		Bit3	Der aktuelle Zählwert ist größer als der voreingestellte Wert: $\text{TmpReg1}>\text{KValue}$
		Bit7	$\text{TmpReg2}.\text{Bit4}$ Verlaufsbit
		Bit8	$\text{TmpReg2}.\text{Bit5}$ Verlaufsbit
		Bit9	$\text{TmpReg2}.\text{Bit6}$ Verlaufsbit

COUNTER_NV

Der `COUNTER_NV`-Befehl:

- erhöht oder verringert einen Zählwert
- ermöglicht die Festlegung des Zählwerts auf einen voreingestellten Wert
- meldet, wenn der Zählwert gleich 0 ist
- gibt das Verhältnis zwischen dem Zählwert und dem voreingestellten Wert an – gleich, größer als oder kleiner als
- speichert die Erhöhung, die Verringerung und den eingestellten Status aus dem vorausgegangenen Zyklus

Verwenden Sie den Befehl `COUNTER_NV` anstatt des Befehls `COUNTER`, wenn Sie den Zählwert über einen Ein-/Ausschaltzyklus hinaus erhalten möchten.

Argumente	Darstellung
3	<code>COUNTER NVReg1 KValue NVReg2</code>

Eingangsargument	Typ	Bereich/Bit	Beschreibung
KValue	UINT	0...65.535	Voreingestellter Zählwert
NVReg2	UINT	Bit4	Erhöht den aktuellen Zählwert auf einer steigenden Flanke.
		Bit5	Verringert den aktuellen Zählwert auf einer steigenden Flanke.
		Bit6	Stellt den aktuellen Zählwert auf einer steigenden Flanke auf den voreingestellten Wert ein.

Ausgangsargument	Typ	Bereich/Bit	Beschreibung
NVReg1	UINT	0...65.535	Aktueller Zählwert
NVReg2	UINT	Bit0	Der aktuelle Zählwert ist 0: $\text{NVReg1}=0$
		Bit1	Der aktuelle Zählwert ist geringer als der voreingestellte Wert: $\text{NVReg1}<\text{KValue}$
		Bit2	Der aktuelle Zählwert ist gleich dem voreingestellten Wert: $\text{NVReg1}=\text{KValue}$
		Bit3	Der aktuelle Zählwert ist größer als der voreingestellte Wert: $\text{NVReg1}>\text{KValue}$
		Bit7	$\text{NVReg2}.\text{Bit4}$ Verlaufsbit
		Bit8	$\text{NVReg2}.\text{Bit5}$ Verlaufsbit
		Bit9	$\text{NVReg2}.\text{Bit6}$ Verlaufsbit

Logikbefehle: Mathematische Befehle

Überblick

Der Logik-Editor verwendet die folgenden mathematischen Befehle:

- ON_ADD
- ON_SUB
- ON_MUL
- ON_DIV

ON_ADD

Der ON_ADD-Befehl führt eine Addition ohne Vorzeichen durch, wenn das 1-Bit-Akkumulatorregister von 0 zu 1 wechselt. Er fügt den Wert von Argument 1 zum Wert des 16-Bit-Akkumulatorregisters hinzu und schreibt dann das Ergebnis wieder in den Wert von Argument 1.

Ein Statusregister:

- zeigt einen Überlauf an, wenn das Ergebnis der Addition größer ist als 65.535
- zeigt den Status des 1-Bit-Akkumulatorregisters aus dem vorausgegangenen Zyklus an

Argumente	Darstellung
2	ON_ADD TmpReg1 TmpReg2

Eingangsargument	Typ	Bereich/Bit	Beschreibung
TmpReg1	UINT	0–65535	Zum 16-Bit-Akkumulatorregister zu addierender Wert

Ausgangsargument	Typ	Bereich/Bit	Beschreibung
TmpReg1	UINT	0–65535	Ergebnis der Addition
TmpReg2	UINT	Bit0	Überlauf: Das Ergebnis der Addition ist größer als 65.535. In diesem Fall ist das Ergebnis der Addition gleich Argument 1 + 65.536.
		Bit3	Verlaufsbit in 1-Bit-Akkumulatorregister

ON_SUB

Der ON_SUB-Befehl führt eine Subtraktion ohne Vorzeichen durch, wenn das 1-Bit-Akkumulatorregister von 0 zu 1 wechselt. Er zieht den Wert des 16-Bit-Akkumulatorregisters vom Wert von Argument 1 ab und schreibt dann das Ergebnis wieder in den Wert von Argument 1.

Ein Statusregister:

- zeigt einen Unterlauf an, wenn das Ergebnis der Subtraktion geringer ist als 0.
- zeigt den Status des 1-Bit-Akkumulatorregisters aus dem vorausgegangenen Zyklus an

Argumente	Darstellung
2	ON_SUB TmpReg1 TmpReg2

Eingangsargument	Typ	Bereich/Bit	Beschreibung
TmpReg1	UINT	0–65535	Vom 16-Bit-Akkumulatorregister zu subtrahierender Wert

Ausgangsargument	Typ	Bereich/Bit	Beschreibung
TmpReg1	UINT	0–65535	Ergebnis der Subtraktion
TmpReg2	UINT	Bit0	Unterlauf: Das Ergebnis der Subtraktion ist geringer als 0. In diesem Fall entspricht das tatsächliche Ergebnis der Operation dem Wert, der in Argument 1 ausgegeben wurde – 65.536.
		Bit3	Verlaufsbit in 1-Bit-Akkumulatorregister

ON_MUL

Der `ON_MUL`-Befehl führt eine Multiplikation ohne Vorzeichen durch, wenn das 1-Bit-Akkumulatorregister von 0 zu 1 wechselt. Der `ON_MUL`-Vorgang multipliziert den Wert von Argument 2 mit dem Wert des 16-Bit-Akkumulatorregisters und schreibt dann das Ergebnis wieder in Argument 1 (höchstwertiges Wort) und in Argument 2 (niederwertiges Wort).

zeigt den Status des 1-Bit-Akkumulatorregisters aus dem vorausgegangenen Zyklus an

Argumente	Darstellung
3	<code>ON_MUL TmpReg1 TmpReg2 TmpReg3</code>

Eingangsargument	Typ	Bereich/Bit	Beschreibung
TmpReg2	UINT	0–65535	Mit dem 16-Bit-Akkumulatorregister zu multiplizierender Wert

Ausgangsargument	Typ	Bereich/Bit	Beschreibung
TmpReg1 und TmpReg2	UINT	0–65535	Ergebnis der Multiplikation: <ul style="list-style-type: none"> • TmpReg1 enthält das höherwertige Wort • TmpReg2 enthält das niederwertige Wort
TmpReg3	UINT	Bit3	Verlaufsbit in 1-Bit-Akkumulatorregister

ON_DIV

Der `ON_DIV`-Befehl führt eine Division ohne Vorzeichen durch, wenn das 1-Bit-Akkumulatorregister von 0 zu 1 wechselt. Der `ON_DIV`-Vorgang dividiert den kombinierten Wert von Argument 1 und Argument 2 durch den Wert des 16-Bit-Akkumulatorregisters und schreibt dann das Ergebnis wieder in Argument 1 (höchstwertiges Wort) und in Argument 2 (niederwertiges Wort).

Ein Statusregister zeigt Folgendes an:

- einen Überlauf bei einer Division durch 0
- den Status des 1-Bit-Akkumulatorregisters aus dem vorausgegangenen Zyklus

Argumente	Darstellung
3	<code>ON_DIV TmpReg1 TmpReg2 TmpReg3</code>

Eingangsargument	Typ	Bereich/Bit	Beschreibung
TmpReg1 und TmpReg2	UINT	0–65535	Durch dem 16-Bit-Akkumulatorregister zu dividierender Wert

Ausgangsargument	Typ	Bereich/Bit	Beschreibung
TmpReg1 und TmpReg2	UINT	0–65535	Ergebnis der Division: <ul style="list-style-type: none"> • TmpReg1 enthält das höherwertige Wort • TmpReg2 enthält das niederwertige Wort
TmpReg3	UINT	Bit0	Division durch 0
		Bit3	Verlaufsbit in 1-Bit-Akkumulatorregister

Beispiele für Programme, die mit strukturiertem Text erstellt wurden

Kurzüberblick

Dieser Abschnitt zeigt Beispiele für strukturierte Textprogramme in zwei typischen Situationen, die in Ihren Anwendungen vorkommen können:

- Überprüfen von Timern und Multiplikationsbefehlen
- Erstellen einer Wahrheitstabelle

Prüfen von Timern und Multiplikationsbefehlen

Überblick

Beim individuellen Anpassen Ihrer Anwendung müssen Sie möglicherweise Timer und Multiplikationsbefehle prüfen.

Prüfen von Timern und Multiplikationsbefehlen mit einem strukturierten Textprogramm

Nachfolgend sehen Sie in einer Textansicht ein strukturiertes Textprogramm zur Prüfung von Timern und Multiplikationsbefehlen:

```

LOGIC_ID 356
// A very simple test that checks timers and MUL (multiply command)
// It should switch LO1 and LO2 ON OFF if OK !!
//
LOAD_K_BIT 1
SET_TMP_BIT 115 3
LOAD_TMP_REG 115
ON_SET_TMP_REG 105 111
ON_SET_TMP_REG 108 112
LOAD_NOT_TMP_BIT 110 2 // timer 2 not timing
SET_TMP_BIT 107 0
TIMER_TENTHS 105 106 107
LOAD_NOT_TMP_BIT 107 2 // timer 1 not timing
SET_TMP_BIT 110 0
TIMER_TENTHS 108 109 110
LOAD_TMP_BIT 107 2
SET_BIT 1200 12 // Switch LO1 if timer 1 is working
LOAD_K_REG 50 // Load value of 50
LOAD_K_BIT 1
SET_NOT_TMP_BIT 123 3 // Clear history bit
ON_SET_TMP_REG 122 123 // Save the 50 in temporary register 22
LOAD_K_REG 2 // Load value of 2
SET_NOT_TMP_BIT 123 3
ON_MUL 121 122 123 // Multiply 50x2
LOAD_TMP_REG 122
COMP_K_REG 100 101 // Is result 100?
LOAD_TMP_BIT 110 2 // timer 2 timing
AND_TMP_BIT 101 2 // =100?
SET_BIT 1200 13 // Don't switch LO2 if MUL did not work OK

```

Erstellen einer Wahrheitstabelle

Überblick

Beim individuellen Anpassen Ihrer Anwendung müssen Sie möglicherweise eine Wahrheitstabelle erstellen.

Erstellen einer Wahrheitstabelle mit einem strukturierten Textprogramm

Nachfolgend sehen Sie in einer Textansicht ein strukturiertes Textprogramm für die Erstellung einer Wahrheitstabelle:

```

LOGIC_ID 444
//
//
// Truth table example
//
//   I1  I2  I3   Output
//   0   0   0     0   (0)
//   0   0   1     1   (1)
//   0   1   0     1   (2)
//   0   1   1     0   (3)
//   1   0   0     1   (4)
//   1   0   1     0   (5)
//   1   1   0     0   (6)
//   1   1   1     0   (7)

LOAD_BIT 457.0           //SET INPUTS
SET_TMP_BIT 1.1
LOAD_BIT 457.1
SET_TMP_BIT 1.2
LOAD_BIT 457.2
SET_TMP_BIT 1.3

//
//**** 3x1 TRUTH TABLE TEMPLATE
//**** Inputs defined as bits 1.1 through 1.3)
//**** Output defined as bit 1.15
//
LOAD_K_BIT 0             //default output OFF
SET_TMP_BIT 1.15        //save partial result

//*****0** Inputs 1-2-3 are OFF OFF OFF
//
LOAD_NOT_TMP_BIT 1.1    //include this SECTION
AND_NOT_TMP_BIT 1.2    //if output is to be ON
AND_NOT_TMP_BIT 1.3    //REMOVE if output to be OFF
SET_TMP_BIT 1.15       //save partial result
//

```

Erstellen einer Wahrheitstabelle mit einem strukturierten Textprogramm (Fortsetzung)

```

LOAD_NOT_TMP_BIT 1.1 //include this SECTION
AND_NOT_TMP_BIT 1.2 //if output is to be ON
AND_TMP_BIT 1.3 //REMOVE if output to be OFF
OR_TMP_BIT 1.15 //include previous result
SET_TMP_BIT 1.15 //save partial result
//
//*****2** Inputs 1-2-3 are OFF ON OFF
//
LOAD_NOT_TMP_BIT 1.1 //include this SECTION
AND_TMP_BIT 1.2 //if output is to be ON
AND_NOT_TMP_BIT 1.3 //REMOVE if output to be OFF
OR_TMP_BIT 1.15 //include previous result
SET_TMP_BIT 1.15 //save partial result
//
//*****3** Inputs 1-2-3 are OFF ON ON
//
LOAD_NOT_TMP_BIT 1.1 //include this SECTION
AND_TMP_BIT 1.2 //if output is to be ON
AND_TMP_BIT 1.3 //REMOVE if output to be OFF
OR_TMP_BIT 1.15 //include previous result
SET_TMP_BIT 1.15 //save partial result
//
//*****4** Inputs 1-2-3 are ON OFF OFF
//
LOAD_TMP_BIT 1.1 //include this SECTION
AND_NOT_TMP_BIT 1.2 //if output is to be ON
AND_NOT_TMP_BIT 1.3 //REMOVE if output to be OFF
OR_TMP_BIT 1.15 //include previous result
SET_TMP_BIT 1.15 //save partial result
//
//*****5** Inputs 1-2-3 are ON OFF ON
//
LOAD_TMP_BIT 1.1 //include this SECTION
AND_NOT_TMP_BIT 1.2 //if output is to be ON
AND_TMP_BIT 1.3 //REMOVE if output to be OFF
OR_TMP_BIT 1.15 //include previous result
SET_TMP_BIT 1.15 //save partial result

```

Erstellen einer Wahrheitstabelle mit einem strukturierten Textprogramm (Fortsetzung)

```
//
//*****6** Inputs 1-2-3 are ON ON OFF
//
LOAD_TMP_BIT 1.1 //include this SECTION
AND_TMP_BIT 1.2 //if output is to be ON
AND_NOT_TMP_BIT 1.3 //REMOVE if output to be OFF
OR_TMP_BIT 1.15 //include previous result
SET_TMP_BIT 1.15 //save partial result
//
//*****7** Inputs 1-2-3 are ON ON ON
//
LOAD_TMP_BIT 1.1 //include this SECTION
AND_TMP_BIT 1.2 //if output is to be ON
AND_TMP_BIT 1.3 //REMOVE if output to be OFF
OR_TMP_BIT 1.15 //include previous result
SET_TMP_BIT 1.15 //save partial result

LOAD_TMP_BIT 1.15 //SET OUTPUT
SET_BIT 1200.14
```

Funktionsblockdiagramm-Sprache (FBD-Sprache)

Überblick

Mit dem Funktionsblockdiagrammeditor können Sie ein anwenderspezifisches Logikprogramm auf der Basis der Funktionsblockdiagramm-Programmiersprache (FBD-Sprache) erstellen.

Übersicht über die FBD-Sprache

Kurzüberblick

Dieser Abschnitt enthält eine allgemeine Beschreibung der FBD-Sprache. Die FBD-Sprache wird verwendet, um einen vordefinierten Betriebsmodus anwenderspezifisch anzupassen oder um ein neues Programm zu erstellen, das die Anforderungen einer in FBD programmierten Anwendung erfüllt.

Einführung in den FBD-Editor

Überblick

Der FBD-Editor ist ein Merkmal des TeSys T DTM. Sie können den FBD-Editor verwenden, um sich eine vorhandene FBD-Datei anzusehen oder um eine FBD-Datei mit der FBD-Sprache anstatt mit der anweisungsbasierten Textprogrammiersprache zu erstellen.

Erstellen eines FBD-Programms

Um den FBD-Editor zu öffnen, wählen Sie **Gerät** → **FB-Diagramm** → **Neues FB-Diagramm** aus oder klicken Sie auf die Registerkarte **FB-Diagramm**. Der FBD-Editor erscheint im Hauptfenster.

Speichern eines FBD-Programms

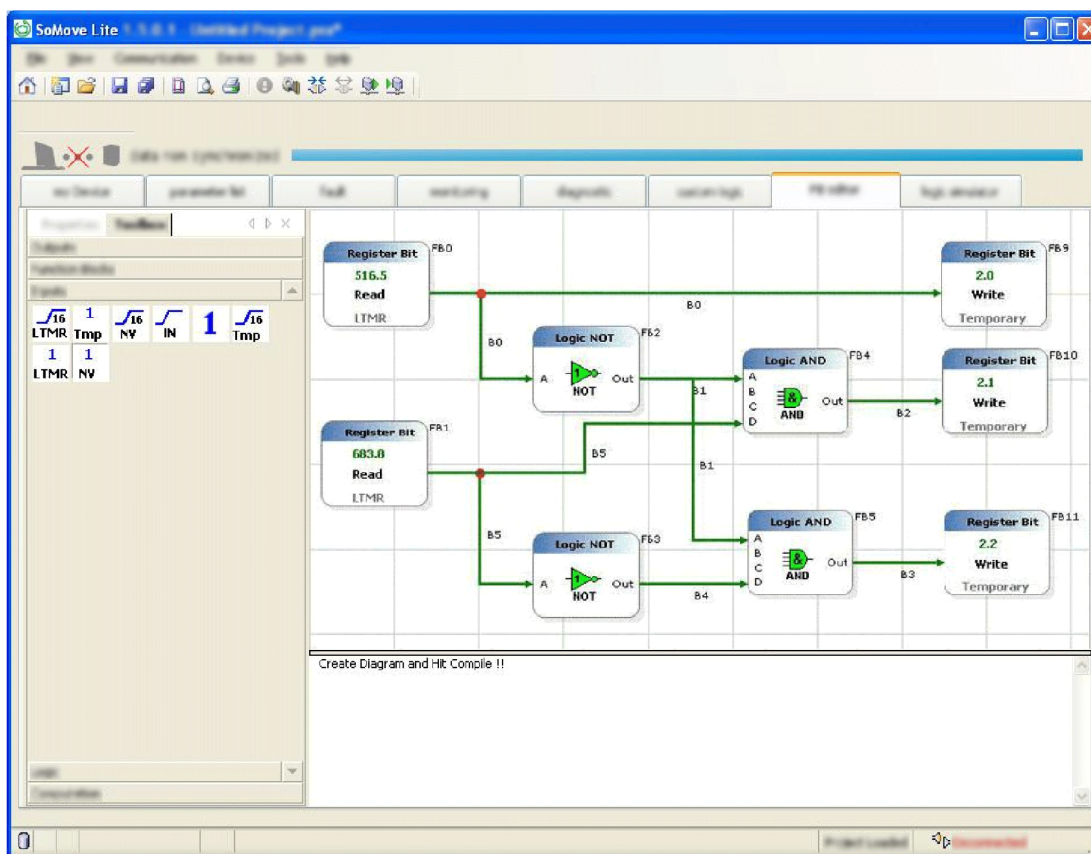
Bevor Sie ein FBD-Programm kompilieren, müssen Sie es speichern. Um das von Ihnen erstellte oder bearbeitete Programm zu speichern, wählen Sie **Gerät** → **FB-Diagramm** → **FB-Diagramm speichern als** aus.

HINWEIS: Die Datei wird mit der Dateierweiterung *.Gef gespeichert.

Benutzeroberfläche des FBD-Editors

Der FBD-Editor ist auch dann verfügbar, wenn der TeSys T DTM im verbundenen Modus ist. Dagegen sind viele der Menüpunkte nur aktiviert, wenn ein FBD-Programm im FBD-Editor geöffnet ist.

Wenn eine FBD-Datei geöffnet ist, sieht der FBD-Editor wie folgt aus:



Arbeitsumgebung

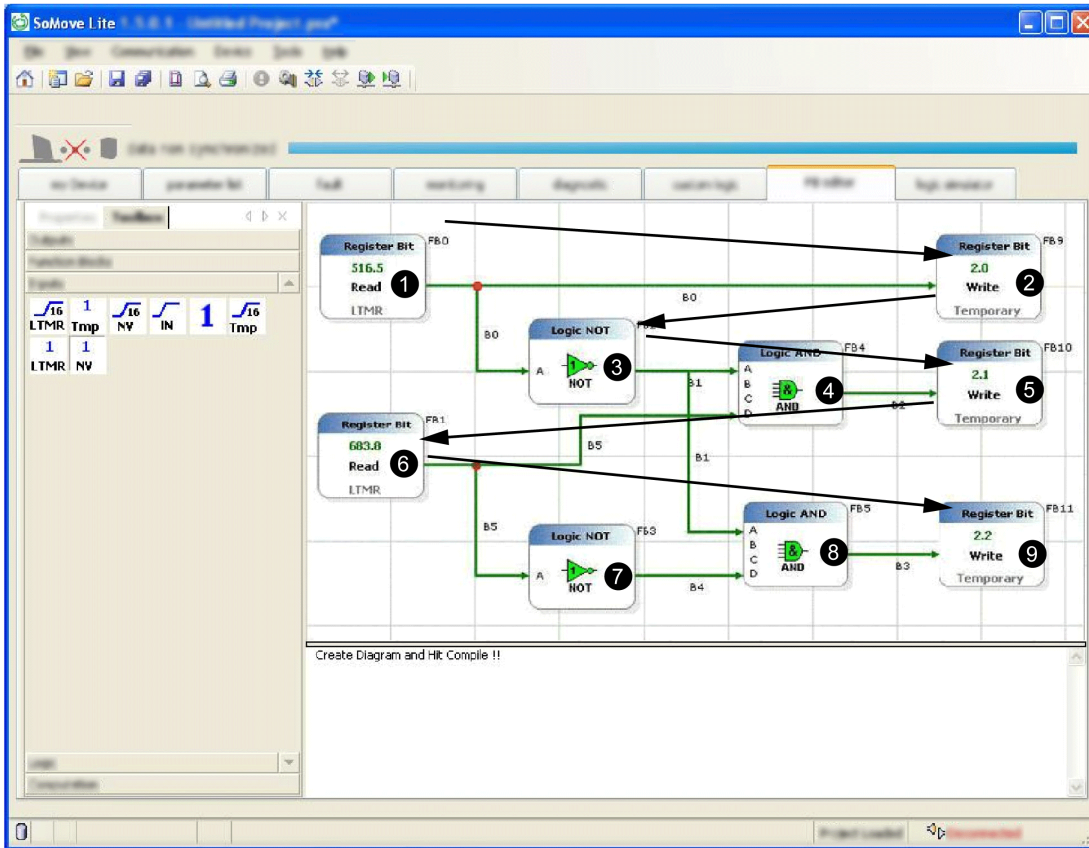
FBD-Programme werden in der Arbeitsumgebung erstellt und bearbeitet.

Die Arbeitsumgebung besteht aus zwei Elementen:

- Blöcke
- Verbindungen zwischen den Blöcken

Ausführen von FBD-Programmen

FBD-Programme werden zeilenweise von links nach rechts und von oben nach unten ausgeführt. Im folgenden Beispiel werden die Anweisungen von Anweisung 1 bis Anweisung 9 ausgeführt, wobei die Ausführungsreihenfolge durch die Pfeile gekennzeichnet ist.



FBD-Elemente

Kurzüberblick




In diesem Abschnitt werden die FBD-Elemente des FBD-Editors und ihre Argumente im Detail beschrieben.

Rechenblöcke

Überblick

Der FBD-Editor verwendet verschiedene Rechenblöcke, auf die über die Leiste **Rechnen** in der Werkzeugleiste zugegriffen werden kann:

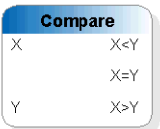
Block	Beschreibung
	Compare
	Add

Block	Beschreibung
	Division
	Multiplication
	Subtraction


HINWEIS: Wenn der Cursor über dem Symbol steht, erscheint eine QuickInfo mit einer Definition des Symbols. Auf diese Weise können Sie erkennen, welchen Block das jeweilige Symbol darstellt.

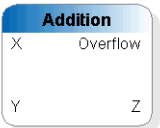
Block „Vergleich“

Der -Block vergleicht zwei Werte von 16-Bit-Registern.


FBD-Symbol	Argumente	Beschreibung
	Eingänge	<ul style="list-style-type: none"> X: 16-Bit-Registerwert ohne Vorzeichen (0...65.535). Y: 16-Bit-Registerwert ohne Vorzeichen (0...65.535).
	Ausgänge	<ul style="list-style-type: none"> X < Y: Temporäres Bit, das EIN oder AUS sein kann. Ist EIN, wenn der Wert X geringer ist als der Wert Y. X = Y: Temporäres Bit, das EIN oder AUS sein kann. Ist EIN, wenn der Wert X gleich dem Wert Y ist. X > Y: Temporäres Bit, das EIN oder AUS sein kann. Ist EIN, wenn der Wert X größer ist als der Wert Y.

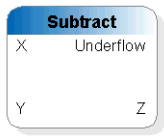
Block „Addition“

Der -Block führt eine Addition ohne Vorzeichen von zwei 16-Bit-Registerwerten durch.

FBD-Symbol	Argumente oder Beispiel	Beschreibung
	Eingänge	<ul style="list-style-type: none"> X: 16-Bit-Registerwert ohne Vorzeichen (0...65.535). Y: 16-Bit-Registerwert ohne Vorzeichen (0...65.535).
	Ausgänge	<ul style="list-style-type: none"> Z: 16-Bit-Registerergebnis ohne Vorzeichen ($Z = X + Y$). Überlauf: Kann EIN oder AUS sein. Im EIN-Zustand beträgt der zugeordnete Wert 65.536. Auf AUS initialisiert.
	Beispiel	Bei $X = 60.000$ und $Y = 7.000$ ist der Überlauf auf EIN eingestellt, da $60.000 + 7.000 = 67.000$ ein höherer Wert ist als 65.536. Das Ergebnis Z ist dann gleich 1.464 ($1.464 + 65.356 = 67.000$).

Block „Subtraktion“

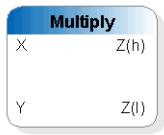
Der Block  führt eine Subtraktion ohne Vorzeichen von zwei 16-Bit-Registerwerten durch.

FBD-Symbol	Argumente oder Beispiel	Beschreibung
	Eingänge	<ul style="list-style-type: none"> X: 16-Bit-Registerwert ohne Vorzeichen (0...65.535). Y: 16-Bit-Registerwert ohne Vorzeichen (0...65.535).
	Ausgänge	<ul style="list-style-type: none"> Z: 16-Bit-Registerergebnis ohne Vorzeichen ($Z = X - Y$). Unterlauf: Kann EIN oder AUS sein. Im EIN-Zustand beträgt der zugeordnete Wert minus 65.536. Auf AUS initialisiert.
	Beispiel	Bei $X = 5$ und $Y = 10$ ist der Unterlauf auf EIN eingestellt, da das Ergebnis ein negativer Wert ist. Das Ergebnis Z ist dann gleich 65.531 ($65.531 - 65.536 = -5$).

Block „Multiplikation“



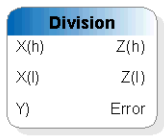
Der Block führt eine Multiplikation ohne Vorzeichen von zwei 16-Bit-Registerwerten durch.

FBD-Symbol	Argumente oder Beispiel	Beschreibung
	Eingänge	<ul style="list-style-type: none"> X: 16-Bit-Registerwert ohne Vorzeichen (0...65.535). Y: 16-Bit-Registerwert ohne Vorzeichen (0...65.535).
	Ausgänge	<ul style="list-style-type: none"> Z(h): die 16 höherwertigen Bits des 32-Bit-Ergebnisses, $Z(h) = (X * Y) / 65.536$ Z(l): die 16 niederwertigen Bits des 32-Bit-Ergebnisses, $Z(l) = (X * Y) - Z(h) * 65.536$
	Beispiel	Bei $X = 20.000$ und $Y = 10$ ist das Ergebnis $Z(h) = 3$ und $Z(l) = 3.392$, da $200.000 = 3 * 65.536 + 3.392$.

Block „Division“



Der Block führt eine Division ohne Vorzeichen von zwei 16-Bit-Registerwerten durch.

FBD-Symbol	Argumente oder Beispiel	Beschreibung
	Eingänge	<ul style="list-style-type: none"> X(h): die 16 höherwertigen Bits eines Registerwerts ohne Vorzeichen (0...65.535). X(l): die 16 niederwertigen Bits eines Registerwerts ohne Vorzeichen (0...65.535). Y: 16-Bit-Registerdivisor ohne Vorzeichen (0...65.535).
	Ausgänge	<ul style="list-style-type: none"> Z(h): die 16 höherwertigen Bits des 32-Bit-Quotienten, $Z(h) = (X / Y) / 65.536$ Z(l): die 16 niederwertigen Bits des 32-Bit-Quotienten, $Z(l) = (X / Y) - Z(h) * 65.536$ Erkannter Fehler: Kann EIN oder AUS sein. Wird auf EIN gesetzt, wenn eine Division durch null stattfindet. Auf AUS initialisiert.
	Beispiel	Bei $X(h) = 3$, $X(l) = 3.392$ und $Y = 40$ ist das Ergebnis $Z(h) = 0$ und $Z(l) = 5.000$, da $X(h) * 65.536 + X(l) = 3 * 65.536 + 3.392 = 200.000$ und $200.000 / Y = 5.000 = 0 * 65.536 + 5.000$.

Eingangsblöcke


Überblick


Der FBD-Editor verwendet verschiedene Eingangsblöcke, auf die über die Leiste **Eingang** in der Werkzeugleiste zugegriffen werden kann:

Block	Beschreibung
	Constant Bit
	Constant Word
	Register Bit In
	Register Word In
	Register NV Bit In
	Register NV Word In
	Register Temp Bit In
	Temp Word In


HINWEIS: Wenn der Cursor über dem Symbol steht, erscheint eine QuickInfo mit einer Definition des Symbols. Auf diese Weise können Sie erkennen, welchen Block das jeweilige Symbol darstellt.

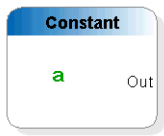
Block „Constant Bit“ (Bitkonstante)

Der Block  wird verwendet, um andere Blockeingänge auf 0 oder 1 einzustellen.


FBD-Symbol	Argumente	Beschreibung
	Eigenschaften	<ul style="list-style-type: none"> a: Konstanter Bitwert 0 oder 1 (EIN = 1 und AUS = 0).
	Ausgänge	<ul style="list-style-type: none"> Konstanter Wert 0 oder 1 (EIN = 1 und AUS = 0).


Block „Constant Word“ (Wortkonstante)

Der Block  wird verwendet, um die Werte anderer Blockeingänge einzustellen.


FBD-Symbol	Argumente	Beschreibung
	Eigenschaften	<ul style="list-style-type: none"> a: Konstanter Wert im Bereich von 0 bis 65.535.
	Ausgänge	<ul style="list-style-type: none"> Konstanter Wert im Bereich von 0 bis 65.535.


Block „Register Bit In“ (Registerbit Ein)

Mit dem Block  kann der Wert eines Registerbits von den LTM R-Controller-Adressen im Bereich von 0 bis 1399 gelesen und verwendet werden.


FBD-Symbol	Argumente	Beschreibung
	Eigenschaften	<ul style="list-style-type: none"> a: Ein Register im Bereich von 0 bis 1399. b: Bitnummer im Bereich von 0 bis 15.
	Ausgänge	<ul style="list-style-type: none"> Wert 0 oder 1 (EIN = 1 und AUS = 0).


Block „Register Word In“ (Registerwort Ein)

Mit dem Block  kann ein Registerwert von den LTM R-Controller-Adressen im Bereich von 0 bis 1399 gelesen und verwendet werden.


FBD-Symbol	Argumente	Beschreibung
	Eigenschaften	<ul style="list-style-type: none"> a: Ein Register im Bereich von 0 bis 1399.
	Ausgänge	<ul style="list-style-type: none"> Wert im Bereich von 0 bis 65.535.


Block „Register NV Bit In“ (Nicht-fl.-Register-Bit Ein)

Mit dem Block  kann der Bitwert eines nicht-flüchtigen Registers gelesen und verwendet werden.


FBD-Symbol	Argumente	Beschreibung
	Eigenschaften	<ul style="list-style-type: none"> a: Ein nicht-flüchtiges Register im Bereich von 0 bis 63. b: Bitnummer im Bereich von 0 bis 15.
	Ausgänge	<ul style="list-style-type: none"> Wert 0 oder 1 (EIN = 1 und AUS = 0).


Block „Register NV Word In“ (Registerwort Ein)

Mit dem Block  kann der Wert eines nicht-flüchtigen Registers gelesen und verwendet werden.


FBD-Symbol	Argumente	Beschreibung
	Eigenschaften	<ul style="list-style-type: none"> a: Ein nicht-flüchtiges Register im Bereich von 0 bis 63.
	Ausgänge	<ul style="list-style-type: none"> Wert im Bereich von 0 bis 65.535.


Block „Register Temp Bit In“ (Temp.-Register-Bit Ein)

Mit dem Block  kann der Bitwert eines temporären Registers gelesen und verwendet werden.

FBD-Symbol	Argumente	Beschreibung
	Eigenschaften	<ul style="list-style-type: none"> a: Ein temporäres Register im Bereich von 0 bis 299. b: Bitnummer im Bereich von 0 bis 15.
	Ausgänge	<ul style="list-style-type: none"> Wert 0 oder 1 (EIN = 1 und AUS = 0).

Block „Temp Word In“ (Temp.-Register-Wort Ein)









Mit dem Block  kann der Wert eines temporären Registers gelesen und verwendet werden.

FBD-Symbol	Argumente	Beschreibung
	Eigenschaften	<ul style="list-style-type: none"> a: Ein temporäres Register im Bereich von 0 bis 299.
	Ausgänge	<ul style="list-style-type: none"> Wert im Bereich von 0 bis 65.535.

Funktionsblöcke

Überblick

Der FBD-Editor verwendet verschiedene Funktionsblöcke, auf die über die Leiste **Funktion** in der Werkzeugleiste zugegriffen werden kann:


Block	Beschreibung
	CALL_EOM
	Counter
	Counter NV
	Volatile Latch
	Non Volatile Latch
	Multiplexer
	TimerSeconds
	TimerTenthSeconds

HINWEIS: Wenn der Cursor über dem Symbol steht, erscheint eine QuickInfo mit einer Definition des Symbols. Auf diese Weise können Sie erkennen, welchen Block das jeweilige Symbol darstellt.

Block „CALL_EOM“




Die Funktion **OP MODE** führt einen vordefinierten Betriebsmodus im anwenderspezifischen Programm aus.

FBD-Symbol	Argumente	Beschreibung
	Eigenschaften	Eigenschaft 1 = Embedded Operating Mode EOM): <ul style="list-style-type: none"> • Überlast (1) • Unabhängig (2) • Reverser (3) • 2-Schritt (4) • 2 Drehzahlen (5) Eigenschaft 2 = Steuerkanal Klemmenleiste: <ul style="list-style-type: none"> • EIN = Steuerkanal 3-Draht-Klemmenleiste (3 W) • AUS = Steuerkanal 2-Draht-Klemmenleiste (2 W)

Block Counter (Zähler)




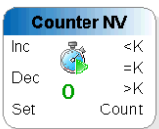
Die Funktion **Counter** führt eine vergleichende Zählung durch. Dabei werden sowohl der aktuelle Zählwert des Zählers als auch voreingestellte Werte in temporären Registern gespeichert.

FBD-Symbol	Argumente	Beschreibung
	Eigenschaften	K: Voreingestellter Zählerwert (UINT 0...65.535).
	Eingänge	<ul style="list-style-type: none"> Inc: Erhöht den aktuellen Zählwert auf einer steigenden Flanke. Der Zähler springt nach einem Zählwert von 65.535 wieder zurück auf 0. Dec: Verringert den aktuellen Zählwert auf einer steigenden Flanke. Der Zähler springt nach einem Zählwert von 0 auf 65.535. Set: Stellt den aktuellen Zählwert auf einer steigenden Flanke auf den voreingestellten Wert ein.
	Ausgänge	<ul style="list-style-type: none"> Zählwert: Aktueller Zählwert (UINT 0...65.535). Der Zählwert wird beim Einschalten auf null initialisiert. <K: Der aktuelle Zählwert ist geringer als der voreingestellte Wert K. =K: Der aktuelle Zählwert ist gleich dem voreingestellten Wert K. >K: Der aktuelle Zählwert ist größer als der voreingestellte Wert K.

HINWEIS: Der Zählerbereich für voreingestellte Werte reicht von 0 bis 65.535. Kaskadierende Zähler und Vergleichsfunktionen können verwendet werden, wenn Sie größere Werte oder mehrere voreingestellte Werte benötigen.

Block „Counter NV“ (Zähler nicht-flüchtig)

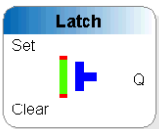
Die Funktion  führt eine vergleichende Zählung durch. Dabei werden sowohl der aktuelle Zählwert des Zählers als auch voreingestellte Werte in nicht-flüchtigen Registern gespeichert.

FBD-Symbol	Argumente	Beschreibung
	Eigenschaften	K: Voreingestellter Zählerwert (UINT 0...65.535).
	Eingänge	<ul style="list-style-type: none"> Inc: Erhöht den aktuellen Zählwert auf einer steigenden Flanke. Der Zähler springt nach einem Zählwert von 65.535 wieder zurück auf 0. Dec: Verringert den aktuellen Zählwert auf einer steigenden Flanke. Der Zähler springt nach einem Zählwert von 0 auf 65.535. Set: Stellt den aktuellen Zählwert auf einer steigenden Flanke auf den voreingestellten Wert ein.
	Ausgänge	<ul style="list-style-type: none"> Zählwert: Aktueller Zählwert (UINT 0...65.535). Dieser Wert wird im nicht-flüchtigen Speicher gespeichert und beim Einschalten auf den vorherigen Wert initialisiert. <K: Der aktuelle Zählwert ist geringer als der voreingestellte Wert K. =K: Der aktuelle Zählwert ist gleich dem voreingestellten Wert K. >K: Der aktuelle Zählwert ist größer als der voreingestellte Wert K.


HINWEIS: Der Zählerbereich für voreingestellte Werte reicht von 0 bis 65.535. Kaskadierende Zähler und Vergleichsfunktionen können verwendet werden, wenn Sie größere Werte oder mehrere voreingestellte Werte benötigen.

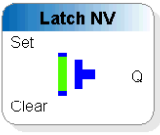
Block Volatile Latch

Die Funktion  erfasst den Signalverlauf und speichert ihn in einem temporären Register.


FBD-Symbol	Argumente	Beschreibung
	Eingänge	<ul style="list-style-type: none"> Set: EIN/AUS-Eingangswert. Der Latch-Wert wird auf EIN gesetzt, wenn dieser Eingang von AUS auf EIN wechselt. Clear: EIN/AUS-Eingangswert. Der Latch-Wert wird auf AUS gesetzt, wenn dieser Eingang von AUS auf EIN wechselt.
	Ausgänge	<ul style="list-style-type: none"> Q: Latch-Wert, der AN oder AUS sein kann und den Zustand dieses Latch darstellt. Der EIN/AUS-Zustand bleibt bis zur nächsten steigenden Flanke von Set oder Clear erhalten. Auf AUS initialisiert.

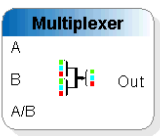
Block „Non Volatile Latch“ (Latch-Speicher nicht-flüchtig)

Die Funktion  erfasst den Signalverlauf und speichert ihn in einem nicht-flüchtigen Register.

FBD-Symbol	Argumente	Beschreibung
	Eingänge	<ul style="list-style-type: none"> Set: EIN/AUS-Eingangswert. Der Latch-Wert wird auf EIN gesetzt, wenn dieser Eingang von AUS auf EIN wechselt. Clear: EIN/AUS-Eingangswert. Der Latch-Wert wird auf AUS gesetzt, wenn dieser Eingang von AUS auf EIN wechselt.
	Ausgänge	<ul style="list-style-type: none"> Q: Wert eines Bit in einem nicht-flüchtigen Register, das EIN oder AUS sein kann und den Zustand dieses Latch darstellt. Der EIN/AUS-Zustand bleibt bis zur nächsten steigenden Flanke von Set oder Clear erhalten. Dieser Wert wird im nicht-flüchtigen Speicher gespeichert und beim Einschalten auf den vorherigen Wert initialisiert.

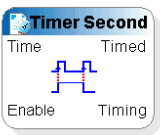
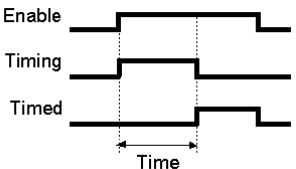
Block „Multiplexer“

Mit der Funktion  können Sie zwischen zwei 16-Bit-Werten ohne Vorzeichen auswählen.

FBD-Symbol	Argumente	Beschreibung
	Eingänge	<ul style="list-style-type: none"> A: 16-Bit-Wert ohne Vorzeichen (0...65.535). B: 16-Bit-Wert ohne Vorzeichen (0...65.535). A/B: EIN/AUS-Eingangswert für die Auswahl des Wertes A oder B.
	Ausgänge	<ul style="list-style-type: none"> Out: Ausgewählter 16-Bit-Wert: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Wenn A/B EIN ist, dann ist Out = A. ◦ Wenn A/B AUS ist, dann ist Out = B.


Block „Timer Seconds“ (Timer Sekunden)

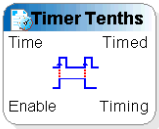
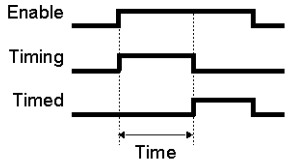
Die Funktion  misst die Zeit in Sekunden.

FBD-Symbol	Chronogramm	Argumente	Beschreibung
		Eingänge	<ul style="list-style-type: none"> Zeit: 16-Bit-Wert (0...65,535), der einen Zeitraum in Sekunden angibt. Enable (Freigabe): EIN/AUS-Eingangswert. Der Zeitraum wird auf der steigenden Flanke des Enable-Eingangs geladen. Die Zeitmessung dauert an, solange Enable EIN ist. Ist Enable AUS, stoppt die Zeitmessung und die Ausgänge sind AUS.
		Ausgänge	<ul style="list-style-type: none"> Timed (Ende Zeitmessung): EIN/AUS-Wert, der auf EIN gesetzt wird, wenn Enable EIN ist und der zu messende Zeitraum endet. Ist AUS, während die Zeit gemessen wird und während Enable AUS ist. Timing: (Zeitmessung) EIN/AUS-Wert, der EIN ist, solange Enable EIN ist und solange die Zeitmessung andauert. Ist AUS, nachdem die zu messende Zeit abgelaufen ist und während Enable AUS ist. <p>Hinweis: Beiden Ausgänge können nie gleichzeitig EIN sein.</p>

Block „Timer TenthSeconds“ (Timer Zehntelsekunden)




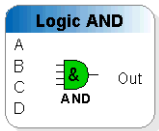

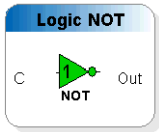

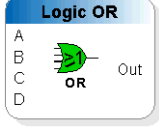
Die Funktion  misst die Zeit in Zehntelsekunden.

FBD-Symbol	Chronogramm	Argumente	Beschreibung
		Eingänge	<ul style="list-style-type: none"> Zeit: 16-Bit-Wert ohne Vorzeichen (0...65,535), der einen Zeitraum in Zehntelsekunden angibt. Enable (Freigabe): EIN/AUS-Eingangswert. Der Zeitraum wird auf der steigenden Flanke des Enable-Eingangs geladen. Die Zeitmessung dauert an, solange Enable EIN ist. Ist Enable AUS, stoppt die Zeitmessung und die Ausgänge sind AUS.
		Ausgänge	<ul style="list-style-type: none"> Timed (Ende Zeitmessung): EIN/AUS-Wert, der auf EIN gesetzt wird, wenn Enable EIN ist und der zu messende Zeitraum endet. Ist AUS, während die Zeit gemessen wird und während Enable AUS ist. Timing: (Zeitmessung) EIN/AUS-Wert, der EIN ist, solange Enable EIN ist und solange die Zeitmessung andauert. Ist AUS, nachdem die zu messende Zeit abgelaufen ist und während Enable AUS ist. <p>Hinweis: Beide Ausgänge können nie gleichzeitig EIN sein.</p>

Logikblöcke

Überblick

Der FBD-Editor verwendet verschiedene Logikblöcke, auf die über die Leiste **Logikblöcke** in der Werkzeugleiste zugegriffen werden kann:




Funktion	Symbol	FBD-Symbol	Beschreibung
AND			<p>Wenn alle Eingänge (EIN oder AUS bzw. 1 oder 0) EIN oder nicht verbunden sind, ist der Ausgang EIN.</p> <p>Wenn mindestens ein Eingang AUS ist, ist der Ausgang AUS.</p> <p>HINWEIS: nicht verbundene Ausgänge gelten als EIN.</p>
NOT			<p>Wenn der Eingang (EIN oder AUS bzw. 1 oder 0) EIN ist, ist der Ausgang AUS.</p> <p>Wenn der Eingang AUS ist, ist der Ausgang EIN.</p>
OR			<p>Wenn der Eingang (EIN oder AUS bzw. 1 oder 0) EIN ist, ist der Ausgang EIN.</p> <p>Wenn alle Eingänge AUS oder nicht verbunden sind, dann ist der Ausgang AUS.</p> <p>HINWEIS: nicht verbundene Eingänge gelten als AUS.</p>

HINWEIS: Wenn der Cursor über dem Symbol steht, erscheint eine QuickInfo mit einer Definition des Symbols. Auf diese Weise können Sie erkennen, welchen Block das jeweilige Symbol darstellt.

Ausgangsblöcke


Überblick


Der FBD-Editor verwendet verschiedene Ausgangsblöcke, auf die über die Leiste **Ausgang** in der Werkzeugleiste zugegriffen werden kann:

Block	Beschreibung
	Register Bit Out
	Register Word Out
	Register NV Bit Out
	Register NV Word Out
	Register Temp Bit Out
	Temp Word Out


HINWEIS: Wenn der Cursor über dem Symbol steht, erscheint eine QuickInfo mit einer Definition des Symbols. Auf diese Weise können Sie erkennen, welchen Block das jeweilige Symbol darstellt.


Block „Register Bit Out“ (Registerbit Aus)

Mit dem Block  wird der Wert eines Registerbits des LTM R-Controllers aus den LTM R-Controlleradressen im Bereich von 0 bis 1399 auf 0 oder 1 eingestellt.


FBD-Symbol	Argumente	Beschreibung
	Eigenschaften	<ul style="list-style-type: none"> a: Ein Register im Bereich von 0 bis 1399. b: Bitnummer im Bereich von 0 bis 15.
	Eingänge	<ul style="list-style-type: none"> 0 oder 1 (EIN = 1 und AUS = 0).


Block „Register Word Out“ (Registerwort Aus)

Mit dem Block  wird der Registerwert eines LTM R-Controllers aus den LTM R-Controlleradressen im Bereich von 0 bis 1399 eingestellt.


FBD-Symbol	Argumente	Beschreibung
	Eigenschaften	<ul style="list-style-type: none"> a: Ein Register im Bereich von 0 bis 1399.
	Eingänge	<ul style="list-style-type: none"> 16-Bit-Wert ohne Vorzeichen im Bereich von 0 bis 65.535.


Block „Register NV Bit Out“ (Registerwort Aus)

Der Block  wird verwendet, um den Bitwert eines nicht-flüchtigen Registers auf 0 oder 1 einzustellen.


FBD-Symbol	Argumente	Beschreibung
	Eigenschaften	<ul style="list-style-type: none"> a: Ein nicht-flüchtiges Register im Bereich von 0 bis 63. b: Bitnummer im Bereich von 0 bis 15.
	Eingänge	<ul style="list-style-type: none"> 0 oder 1 (EIN = 1 und AUS = 0).


Block „Register NV Word Out“ (Nicht-fl.-Register-Wort Aus)

Der Block  wird verwendet, um den Wert eines nicht-flüchtigen Registers einzustellen.


FBD-Symbol	Argumente	Beschreibung
	Eigenschaften	<ul style="list-style-type: none"> a: Ein nicht-flüchtiges Register im Bereich von 0 bis 63.
	Eingänge	<ul style="list-style-type: none"> 16-Bit-Wert ohne Vorzeichen im Bereich von 0 bis 65.535


Block „Register Temp Bit Out“ (Temp.-Register-Bit Aus)

Der Block  wird verwendet, um den Bitwert eines temporären Registers auf 0 oder 1 einzustellen.

FBD-Symbol	Argumente	Beschreibung
	Eigenschaften	<ul style="list-style-type: none"> a: Ein temporäres Register im Bereich von 0 bis 299. b: Bitnummer im Bereich von 0 bis 15.
	Eingänge	<ul style="list-style-type: none"> 0 oder 1 (EIN = 1 und AUS = 0).

Block „Temp Word Out“ (Temp.-Register-Wort Aus)

Der Block  wird verwendet, um den Wert eines temporären Registers einzustellen.

FBD-Symbol	Argumente	Beschreibung
	Eigenschaften	<ul style="list-style-type: none"> a: Ein temporäres Register im Bereich von 0 bis 299.
	Eingänge	<ul style="list-style-type: none"> 16-Bit-Wert ohne Vorzeichen im Bereich von 0 bis 65.535

Programmieren mit der FBD-Sprache

Kurzüberblick

In diesem Abschnitt werden das Erstellen und das Modifizieren eines Programms mit der FBD-Sprache beschrieben.

Einfügen von FBD-Blöcken

Überblick

Um ein FBD-Programm zu erstellen, fügen Sie Blöcke in die Arbeitsumgebung ein und verbinden Sie sie dann miteinander. Alle Blocktypen können in die Arbeitsumgebung gestellt werden.

Einfügen von Blöcken aus der Werkzeugleiste

Nachfolgend wird beschrieben, wie Sie einen Block aus der Werkzeugleiste in die Arbeitsumgebung einfügen können:

Schritt	Aktion
1	Wählen Sie Gerät > FB-Diagramm > Ansicht > Werkzeugleiste aus oder klicken Sie auf die Registerkarte Werkzeugleiste auf der linken Seite.
2	Wählen Sie den Blocktyp aus, den Sie einfügen möchten. <ul style="list-style-type: none"> • Rechnen • Eingänge • Funktionsblöcke • Logik • Ausgänge
3	Klicken Sie mit der linken Maustaste auf das Symbol für den einzufügenden Block.
4	Ziehen Sie den Block aus der Werkzeugleiste in die Arbeitsumgebung und legen Sie ihn dort ab.
5	Platzieren Sie den Block an der benötigten Stelle in der Arbeitsumgebung.
6	Wiederholen Sie die Schritte 2 bis 5, um alle für das Programm benötigten Blöcke einzufügen.

Einfügen von Blöcken aus der Arbeitsumgebung

Nachfolgend wird beschrieben, wie Sie einen Block direkt aus der Arbeitsumgebung einfügen können:

Schritt	Aktion
1	Klicken Sie mit der rechten Maustaste an einer beliebigen Stelle im leeren Bereich der Arbeitsumgebung. Ergebnis: Es öffnet sich ein Menü, mit dem Sie den einzufügenden Blocktyp auswählen können.
2	Wählen Sie den Blocktyp aus, den Sie einfügen möchten. <ul style="list-style-type: none"> • Rechnen • Eingänge • Funktionsblöcke • Logik • Ausgänge
3	Klicken Sie mit der linken Maustaste auf den Block, den Sie einfügen möchten.
4	Platzieren Sie den Block an der benötigten Stelle in der Arbeitsumgebung.
5	Wiederholen Sie die Schritte 1 bis 5, um alle für das Programm benötigten Blöcke einzufügen.

Erstellung der Verbindungen zwischen Blöcken

Überblick

Nachdem Sie die Blöcke der Arbeitsumgebung platziert haben, können Sie sie miteinander verknüpfen. Hierbei verknüpfen Sie den Ausgang eines Blocks mit dem Eingang eines anderen. Sie können aber auch einen Ausgang zum Eingang desselben Blocks zurückkoppeln.

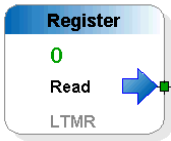
Allgemeine Regeln


Beachten Sie einige Grundregeln für das Platzieren und Verknüpfen von Blöcken:

- Eine oder mehrere Verbindungen, die miteinander verknüpft sind, bilden einen „Verbindungsknoten“. Dieser wird in der Arbeitsumgebung durch einen roten Punkt gekennzeichnet. Wenn sich Verbindungen ohne einen roten Verbindungspunkt kreuzen, sind sie nicht miteinander verbunden.
- Immer nur ein Ausgang kann mit einem Verbindungsknoten verbunden sein.
- Verbindungen zwischen booleschen und Registerdaten sind nicht zulässig.
- Der Datenfluss verläuft typischerweise von links nach rechts.

Verknüpfungen zwischen Blöcken

Nachfolgend ist das Verfahren zur Verknüpfung der Blöcke beschrieben:

Schritt	Aktion
1	Positionieren Sie die Maus über dem ersten Block. Ergebnis: Am Rand des Blocks werden ein oder mehrere Rechtecke sichtbar und es wird der Ausgangstyp (analog oder boolesch) angezeigt. 
2	Klicken Sie mit der linken Maustaste und halten Sie sie gedrückt.

Schritt	Aktion
3	<p>Bewegen Sie mit gedrückter Maustaste den Cursor über den Eingang des Blocks, mit dem Sie eine Verknüpfung erstellen wollen.</p> <p>Ergebnis: Am Rand des Blocks werden ein oder mehrere Quadrate sichtbar. Bei einem grünen Quadrat ist eine Verbindung zwischen den zwei Blöcken möglich. Ein rotes Quadrat zeigt an, dass keine Verbindung möglich ist. Außerdem wird der Ausgangstyp (analog oder boolesch) angezeigt.</p>  <p>Hinweis: Ein- und Ausgänge müssen vom selben Typ sein: Ein Boolescher Ausgang wird mit einem anderen Booleschen Ausgang verknüpft. Wenn die Eingänge bzw. Ausgänge nicht gleich sind, öffnet der FBD-Editor ein a Pop-up-Fenster. Dieses Fenster zeigt an, dass die Quellen und Ziele nicht vom selben Typ sind.</p>
4	<p>Lassen Sie die Maustaste los.</p> <p>Ergebnis: Zwischen zwei verknüpften Blöcken werden eine Linie und eine Zahl angezeigt.</p>
5	<p>Wiederholen Sie die Schritte 1 bis 4 zur Verknüpfung aller Blöcke.</p>

Verknüpfungsnummer:

Es werden zwei Typen von Verbindung unterschieden:

- Die boolesche Verbindung mit einer Zahl, der ein B vorangestellt ist.
- Die Registerverbindung mit einer Zahl, der ein R vorangestellt ist.

Die Verbindungszahl wird automatisch in chronologischer Folge erhöht.

FBD-Blöcke – Eigenschaften

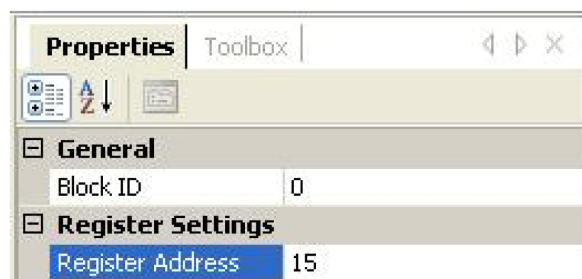
Überblick

Jeder der Blöcke verfügt über ein Eigenschaftsfenster. Um dieses Fenster anzuzeigen, klicken Sie mit der linken Maustaste auf einen Block.

Das Eigenschaftsfenster besteht aus mehreren Registerkarten, die je nach Blocktyp über ein oder zwei Kategorien verfügen:

- Allgemeine Einstellungen mit der Block-ID und Kommentaren (für alle Blocktypen gleich.)
- Spezielle Einstellungen, die vom jeweiligen Blocktyp abhängig sind (Registereinstellungen bei Registern, Zählereinstellungen bei Zählern usw.).

Wenn Sie beispielsweise Eigenschaften nicht-flüchtiger Register anzeigen wollen, wählen Sie einen Block für nicht-flüchtige Register aus und klicken Sie mit der linken Maustaste darauf. Das folgende Fenster wird angezeigt:



Kommentare



In der Kommentarzzone im weißen Feld rechts neben „Kommentare“ können Sie einen Kommentar eingeben. Wählen Sie ein beliebiges Objekt oder einen beliebigen freien Bereich in der Arbeitsumgebung, um den Kommentar abzuspeichern.

Einstellungen

Für die meisten Blöcke gibt es eine spezielle Einstellungs-Registerkarte. Stellen Sie in dieser Registerkarte die speziellen Blockeinstellungen ein. Diese Einstellungen sind in den Hilfen für die einzelnen FBD-Blöcke im Detail beschrieben.

Anzeige „Eigenschaften“

Die Eigenschaften der einzelnen Blöcke können auf zweierlei Weise angezeigt werden:

- nach Kategorie, durch Klicken auf  oder
- in alphabetischer Reihenfolge, durch Klicken auf .

FBD-Ressourcenverwaltung

Überblick

Der LTM R-Controller-Speicher weist die folgenden Komponenten und Merkmale auf:

- Logikspeicherplatz entsprechend 8.193 Wörtern
- 300 temporäre Register
- 64 nicht-flüchtige Register

Reservierte Ressourcen

Wenn ein anwenderspezifisches Logikprogramm mit dem strukturierten Texteditor erstellt wird, sind alle Ressourcen verfügbar. Wenn dagegen der FBD-Editor verwendet wird, sind einige temporäre und nicht-flüchtige Register für den FBD-Compiler reserviert.

Registerzuweisung

In der nachfolgenden Tabelle sind alle reservierten Register mit ihrer jeweiligen Zuweisung aufgeführt. Außerdem wird angegeben, wie die Register jeweils gesteuert werden:

Registertyp	Adressbereich	Gesteuert durch	Beschreibung
Temporär	0–69	Den Benutzer	Temporäre Speicherung von Bit und Registern, die durch den Benutzer beim Erstellen eines FBD-Programms zugewiesen wurden
Temporär	70–299	Den FBD-Compiler	Für den Compiler reservierte temporäre Register
Nicht flüchtig	0–31	Den Benutzer	Nicht-flüchtige Bits oder Register, die durch den Benutzer beim Erstellen eines FBD-Programms zugewiesen wurden
Nicht flüchtig	32–63	Den FBD-Compiler	Für den Compiler reservierte nicht-flüchtige Register

Manipulieren von FBD-Blöcken

Kurzüberblick

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Sie Blöcke in der Arbeitsumgebung manipulieren können, etwa durch Auswählen, Verschieben, Duplizieren oder Löschen.


Auswahl von Blöcken

Überblick

Blöcke, die Sie in der Arbeitsumgebung abgestellt haben, können Sie auswählen, um sie innerhalb der Arbeitsumgebung neu zu positionieren.

Einen oder mehrere Blöcke auswählen

In der folgenden Tabelle wird beschrieben, wie Sie einen oder mehrere Blöcke auswählen können:

Wenn Sie Folgendes auswählen möchten...	Dann gehen Sie wie folgt vor:
Einen einzelnen Block	Klicken Sie auf den Block.
Mehrere zusammenhängende Blöcke	Umgeben Sie die auszuwählenden Blöcke mit einem Rahmen, um einen Auswahlbereich zu definieren. Ergebnis: Alle ausgewählten Blöcke werden mit einer orangefarbenen Umrandung markiert. 
Mehrere Blöcke in unterschiedlichen Bereichen der Arbeitsumgebung	Betätigen Sie die Umschalttaste und klicken Sie, während Sie weiterhin die Umschalttaste gedrückt halten, auf die auszuwählenden Blöcke. Ergebnis: Alle ausgewählten Blöcke werden mit einer orangefarbenen Umrandung markiert.
Alle Objekte einschließlich Verbindungen	Wählen Sie Gerät > FB-Diagramm > FBD-Editor > Alles auswählen aus. Hinweis: Um alle Objekte auszuwählen, kann auch die Tastenkombination STRG+A verwendet werden.


Löschen und Kopieren von Objekten

Überblick

Manchmal ist es erforderlich, einen Block in der Arbeitsumgebung zu löschen oder zu kopieren.


Löschen von Blöcken

In der folgenden Tabelle wird beschrieben, wie Sie einen oder mehrere Blöcke löschen können:

Schritt	Aktion
1	<p>Wählen Sie die zu löschenden Blöcke aus.</p> <p>Ergebnis: Die ausgewählten Blöcke werden mit einer orangefarbenen Umrandung markiert.</p> 
2	<p>Betätigen Sie die ENTF- oder die Rückwärts-Taste oder wählen Sie Gerät > FB-Diagramm > FBD-Editor > Löschen aus.</p> <p>Ergebnis: Die ausgewählten Blöcke werden gelöscht.</p>

Ausschneiden, Kopieren oder Einfügen von Blöcken

In der folgenden Tabelle wird beschrieben, wie Sie einen oder mehrere Blöcke ausschneiden, kopieren oder einfügen können:

Schritt	Aktion
1	<p>Wählen Sie die zu manipulierenden Blöcke aus.</p> <p>Ergebnis: Die ausgewählten Blöcke werden mit einer orangefarbenen Umrandung markiert.</p> 
2	<p>Klicken Sie auf Gerät > FB-Diagramm > FBD-Editor und wählen Sie einen der folgenden Befehle aus:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kopieren • Ausschneiden • Einfügen <p>Ergebnis: Mit Ausschneiden werden die ausgewählten Blöcke gelöscht und in der Zwischenablage gespeichert. Mit Kopieren werden die ausgewählten Blöcke gelöscht und in der Zwischenablage gespeichert und mit Einfügen wird der Inhalt der Zwischenablage in die Arbeitsumgebung eingefügt.</p> <p>Hinweis: Mit den Tastenkombinationen STRG+C, STRG+V und STRG+X können Sie die ausgewählten Blöcke ebenfalls kopieren und einfügen bzw. löschen.</p>

Anzeigeoptionen des FBD-Editors

Kurzüberblick

Im folgenden Abschnitt werden die verschiedenen Anzeigeoptionen des FBD-Editors beschrieben.

Sonstige Anzeigeoptionen

Kurzüberblick

Sie können die folgenden Anzeigeoptionen an Ihren Bedarf anpassen:

- Vergrößern/Verkleinern
- Verbindungen
- Argumente

Anzeigeoptionen für Vergrößern/Verkleinern

Um die Optionen für Vergrößern/Verkleinern aufzurufen, klicken Sie auf **Gerät > FB-Diagramm > Ansicht**.

Es werden drei Optionen angeboten:

- Verkleinern, um größere Bereiche des Programms auf einmal zu sehen.
- Vergrößern, um Programmdetails besser zu erkennen.
- Auf 50 %, 75 %, 100 %, 150 %, 200 %, oder 400 % verkleinern/vergrößern, um die Programmansicht individuell anzupassen.

Anzeigeoptionen für Verknüpfungen

Um die Anzeigeoptionen für Verknüpfungen aufzurufen, klicken Sie auf **Gerät > FB-Diagramm > Tools**.

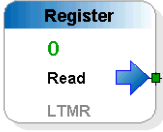
Es werden drei Optionen angeboten. Sie können:

- Verknüpfungen neu nummerieren, um die Abfolge bei der Programmausführung deutlicher zu machen.
- alle Verknüpfungen anzeigen, um zu zeigen, welche Blöcke miteinander verknüpft sind.
- alle Verknüpfungen ausblenden, um eine bessere Gesamtansicht der Blöcke zu erhalten.

Wenn Sie auf eine Verknüpfung klicken, öffnet sich ihr Eigenschaftsfenster und ermöglicht Ihnen eine individuelle Anpassung des Textes neben der Verknüpfung.

Anzeigeoptionen für Argumente

Nachfolgend wird beschrieben, wie Sie zu den Anzeigeoptionen für Argumente gelangen und sie ändern können:

Schritt	Aktion
1	<p>Platzieren Sie die Maus über einem Block.</p> <p>Ergebnis: Am Rand des Blocks werden ein oder mehrere Quadrate sichtbar. Außerdem wird angezeigt, ob es sich bei dem Argument um ein analoges oder ein boolesches Argument handelt.</p> 
2	<p>Klicken Sie auf dieses Quadrat.</p> <p>Ergebnis: Die Anzeigeoptionen erscheinen.</p>
3	<p>Wählen Sie aus, ob die Beschriftung angezeigt und welcher Text erscheinen soll.</p>

Darstellungs- und Grafikoptionen des Arbeitsbereiches

Kurzüberblick

Mit dem FBD-Editor können Sie die Arbeitsumgebung individuell anpassen, indem Sie seine Darstellungs- und Grafikoptionen verändern.

Darstellungs- und Grafikoptionen

Um zu den Darstellungs- und Grafikoptionen zu gelangen, klicken Sie mit der linken Maustaste an beliebiger Stelle in der Arbeitsumgebung, außer auf einem Objekt.

Darstellungsoptionen

In der folgenden Tabelle sind alle Optionen zur individuellen Anpassung der Darstellung aufgeführt:

Darstellungsoption	Beschreibung	Auswahlmöglichkeiten
Hintergrundfarbe	Ermöglicht das Einstellen der Hintergrundfarbe für die Arbeitsumgebung durch Anklicken des Feldes mit der gewünschten Farbe.	Wählen Sie unter den Farben, die in den Registerkarten Anwenderspez. , Internet und System verfügbar sind.
Pfad für Hintergrundbild	Ermöglicht das Einfügen eines Bildes vom Festplattenlaufwerk oder einem Wechseldatenträger, um es als Hintergrund zu definieren.	Beliebiges als Hintergrund ausgewähltes Bild. Hinweis: Nur möglich, wenn als Hintergrundtyp „Bild“ eingestellt ist.
Hintergrundtyp	Ermöglicht das Einstellen des Hintergrundtyps.	Auswahl zwischen den Hintergrundtypen Farbfläche, Farbverlauf und Bild.
Kontextmenü freigeben	Blendet das Kontextmenü ein oder aus.	True (Wahr) oder False (Falsch)
QuickInfo freigeben	Blendet QuickInfos ein oder aus.	True (Wahr) oder False (Falsch)
Farbverlauf unten	Ermöglicht das Einstellen des unteren Farbverlaufbereichs.	Wählen Sie unter den Farben, die in den Registerkarten „Anwenderspez.“, „Internet“ und „System“ verfügbar sind. Hinweis: Nur möglich, wenn als Hintergrundtyp „Farbverlauf“ eingestellt ist.
Farbverlauf oben	Ermöglicht das Einstellen des oberen Farbverlaufbereichs.	Wählen Sie unter den Farben, die in den Registerkarten „Anwenderspez.“, „Internet“ und „System“ verfügbar sind. Hinweis: Nur möglich, wenn als Hintergrundtyp „Farbverlauf“ eingestellt ist.
Farbverlauf-Modus	Ermöglicht das Einstellen des Farbverlauftyps.	Auswahl zwischen horizontal, vertikal, vorwärts diagonal und rückwärts diagonal. Hinweis: Nur möglich, wenn als Hintergrundtyp „Farbverlauf“ eingestellt ist.
Begrenzung auf Darstellungsfläche	Ermöglicht Ihnen die Auswahl, ob das FBD-Programm auf die Darstellungsfläche begrenzt bleiben soll.	True (Wahr) oder False (Falsch)
Raster anzeigen	Ermöglicht Ihnen die Auswahl, ob das genaue Raster sichtbar sein soll.	True (Wahr) oder False (Falsch) Hinweis: Verwechseln Sie dieses Raster nicht mit der Rasterlinie, die Sie über die oberste Menüleiste Ansicht aufrufen können.
Einrasten	Ermöglicht Ihnen die Auswahl, ob die Objekte am Raster einrasten sollen. Wenn Sie bei einer Einstellung auf „True“ Objekte bewegen, so erfolgt die Bewegung in Rasterschritten.	True (Wahr) oder False (Falsch)

Grafikoptionen

In der folgenden Tabelle sind alle Optionen zur individuellen Anpassung der Grafiken aufgeführt:

Grafikoption	Beschreibung	Auswahlmöglichkeiten
Hinzufügen von Verbindung zulassen	Ermöglicht Ihnen die Auswahl, ob es möglich sein soll, in der Arbeitsumgebung Verbindungen hinzuzufügen.	True (Wahr) oder False (Falsch)
Hinzufügen von Form zulassen	Ermöglicht Ihnen die Auswahl, ob es möglich sein soll, in der Arbeitsumgebung Blöcke hinzuzufügen.	True (Wahr) oder False (Falsch)
Löschen von Form zulassen	Ermöglicht Ihnen die Auswahl, ob es möglich sein soll, Blöcke zu löschen.	True (Wahr) oder False (Falsch)
Verschieben von Form zulassen	Ermöglicht Ihnen die Auswahl, ob es möglich sein soll, in der Arbeitsumgebung Blöcke zu verschieben.	True (Wahr) oder False (Falsch)
Verriegelt	Ermöglicht Ihnen die Auswahl, ob es möglich sein soll, das FBD-Programm zu bearbeiten.	True (Wahr) oder False (Falsch)

Raster anzeigen

Vielleicht möchten Sie die Rasterlinien anzeigen lassen. Klicken Sie hierfür auf **Gerät > FB-Diagramm > Ansicht > Raster einblenden**.

Kompilieren, Simulieren und Übertragen eines Programms

Überblick

In diesem Kapitel wird die Vorgehensweise für das Kompilieren eines Programms in strukturiertem Text und in der Funktionsblockdiagramm-Sprache beschrieben. Außerdem werden die Fenster der Benutzeroberfläche beschrieben, die sich beim Kompilieren des Programms, beim Simulieren mit dem Logiksimulator und bei der Übertragung zum LTM R-Controller öffnen.

Einführung

Kompilierung – Übersicht

Das anwenderspezifische Programm muss kompiliert werden, bevor es auf den LTM R-Controller heruntergeladen wird.

- Die Programme in strukturierter Textsprache können direkt kompiliert werden.
- Die Programme in der FBD-Sprache müssen zuerst in Programme in strukturierter Textsprache konvertiert werden, bevor sie als strukturierte Textprogramme kompiliert werden können.

Bei der Kompilierung erfolgt auch eine Überprüfung auf Programmfehler wie zum Beispiel:

- Syntax- und Strukturfehler
- Symbole ohne entsprechende Adressen
- Ressourcen, die von nicht verfügbaren Programmen genutzt werden
- ob das Programm in den vorhandenen Controllerspeicher passt

Konvertierung von FBD in strukturierten Text

Um das von Ihnen erstellte oder bearbeitete FBD-Programm in strukturierten Text zu kompilieren, wählen Sie **Gerät > FB-Diagramm > FB-Diagramm in ST-Programm kompilieren** aus.

Das Programm wird automatisch in den strukturierten Texteditor kopiert, sofern kein Fehler erkannt wurde.

HINWEIS: Denken Sie daran, das FBD-Programm vor dem Konvertieren im FBD-Editor zu sichern, da das Konvertieren eines strukturierten Textprogramms in eine FBD-Datei nicht möglich ist.

Strukturierten Text kompilieren

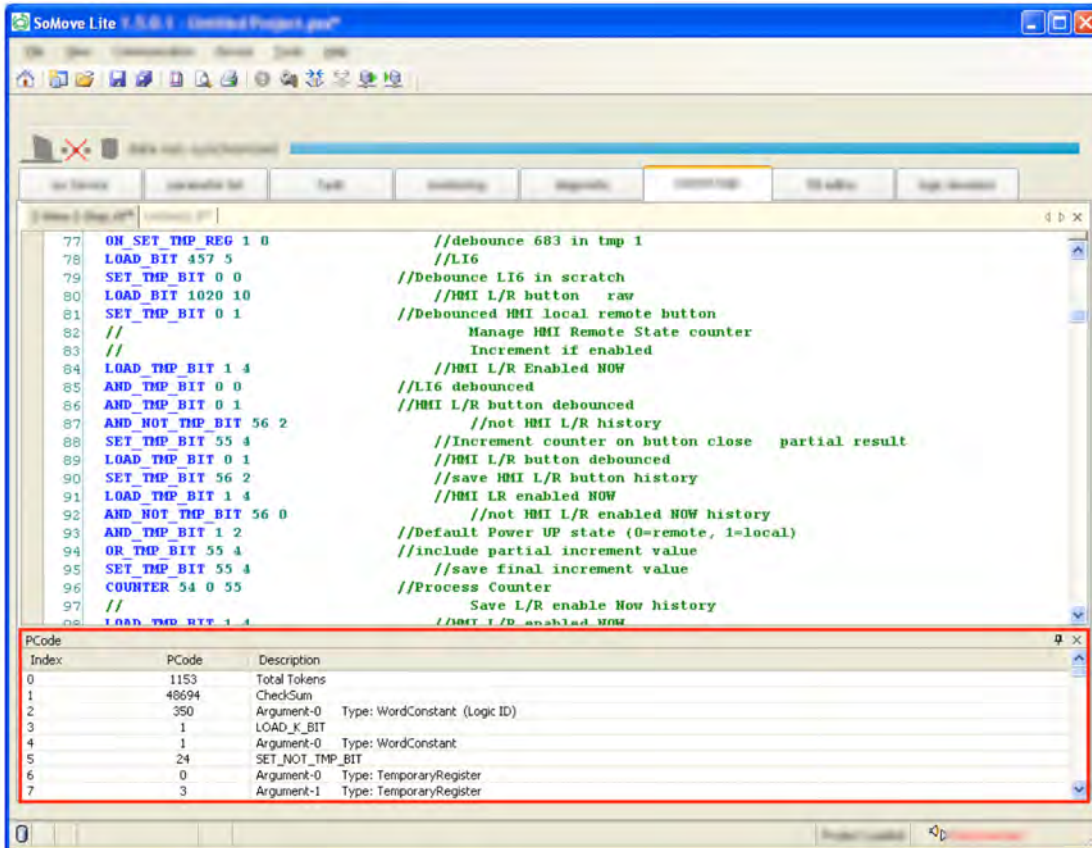
Führen Sie die folgenden Schritte aus, um das gerade erstellte strukturierte Textprogramm in PCode zu kompilieren:

Schritt	Aktion
1	Wählen Sie Gerät > Anwenderspezifische Logik .
2	Klicken Sie auf Anwenderspezifisches Programm kompilieren . HINWEIS: Sofern keine Fehler festgestellt werden, wird nun das PCode-Fenster angezeigt. Anderenfalls wird das Fenster „Erkannter Fehler“ angezeigt.

PCode-Fenster

Überblick

Nach dem erfolgreichen Kompilieren eines anwenderspezifischen Logikprogramms wird das **PCode-**(Pseudocode-)Fenster angezeigt:



Elemente des PCode-Fensters

In der folgenden Tabelle sind die verschiedenen Elemente des **PCode-**Fensters aufgelistet:

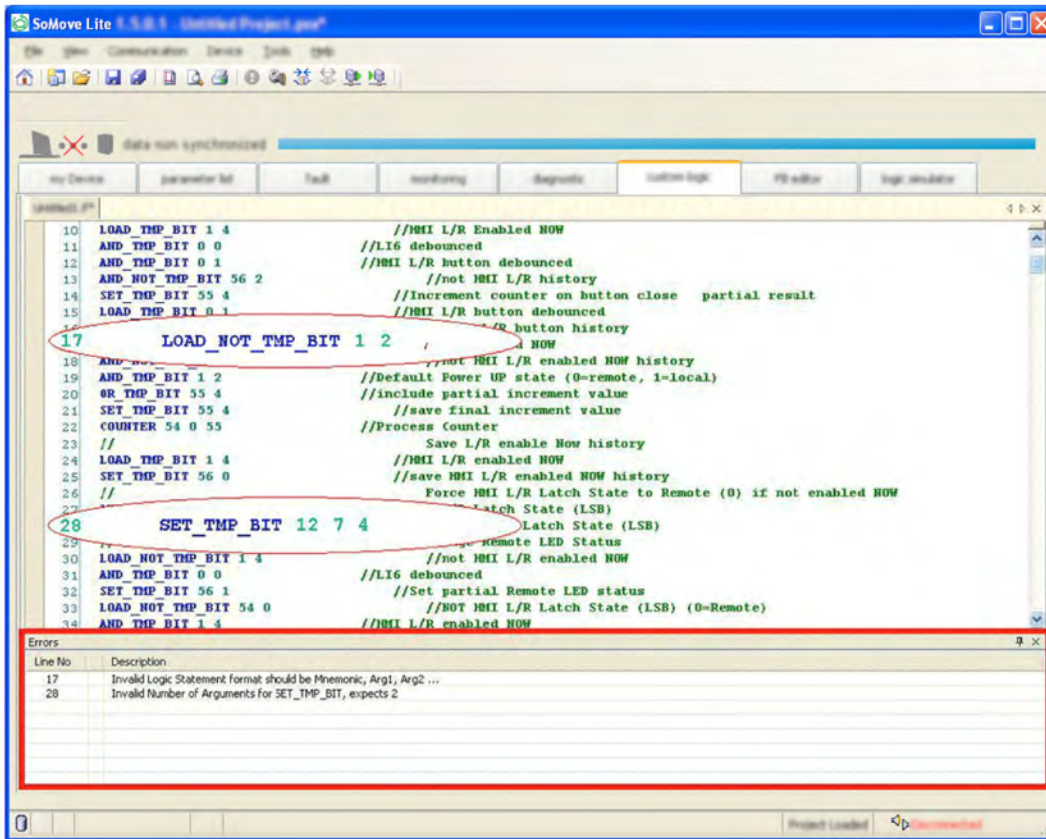
Element	Beschreibung
Gesamtzahl Token	Größe des PCode (in 16-Bit-Wort) Zählwert einschließlich Prüfsumme, Logik-ID sowie allen Logikbefehlen und Argumenten
Prüfsumme	Modulo-16-Aufsummierung aller Logikbefehle und Argumente
Logikbefehl	Die einzelnen Logikbefehle im Programm mit dem entsprechenden PCode
Argument	Die einzelnen Argumente im Programm und die Registertypen (temporäres, nicht-flüchtiges oder Daten-Register), auf die sie sich beziehen oder die sie beeinflussen

HINWEIS: Die Logikbefehle und Argumente sind in der gleichen Reihenfolge aufgeführt wie im Programm der strukturierten Textsprache.

Fehlerfenster

Überblick

Bei der Kompilierung eines Programms in strukturierter Textsprache können Fehler auftreten. In diesem Fall wird das **Fehler**-Fenster angezeigt.



Elemente des Fehler-Fensters

Im oben gezeigten Beispiel sind zwei Fehler enthalten.

Das Fehler-Fenster zeigt:

- die Zeilennummern mit den erkannten Fehlern und
- einer Beschreibung des identifizierten Fehlers.

Typen erkannter Fehler

In der folgenden Liste sind die verschiedenen Typen möglicher erkannter Codefehler beschrieben:

- Syntax- und Strukturfehler
- Logikbefehle ohne entsprechende Adressen
- Ressourcen, die von nicht verfügbaren Programmen genutzt werden
- Größenüberschreitung des Programms

LTM R-Controller-Logiksimulator

Überblick

Zum Lieferumfang von SoMove mit TeSys T DTM gehört der LTM R-Controller-Logiksimulator. Hiermit ist es möglich, zunächst die Funktion eines in strukturierter Textsprache gehaltenen Logikprogramms zu testen, bevor es zum LTM R-Controller übertragen wird.

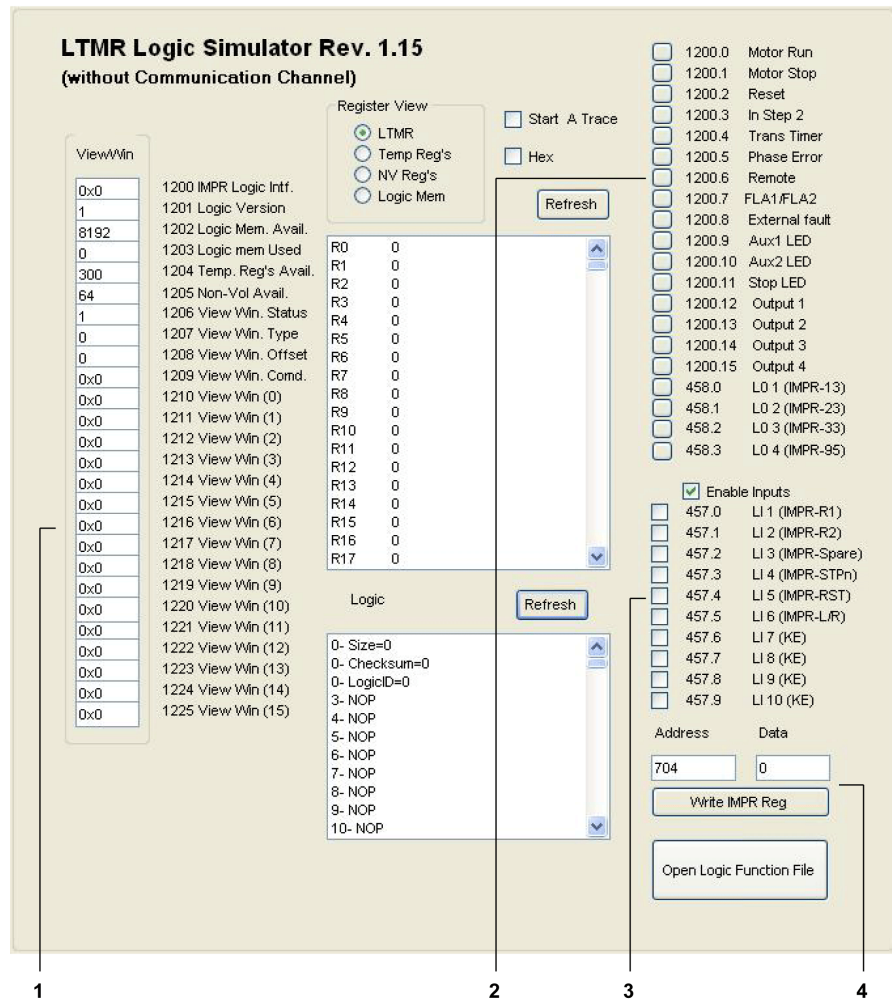
HINWEIS: Um ein FBD-Programm zu simulieren, muss es zunächst konvertiert und als strukturiertes Textprogramm mit der Dateierweiterung **.lf* abgespeichert.

Benutzeroberfläche des Logiksimulators

Zum Öffnen des Logiksimulators klicken Sie auf die Schaltfläche **Logiksimulator**. Der Logiksimulator wird nun angezeigt. Klicken Sie rechts unten auf die Schaltfläche **Open Logic Funktion File** (Logikfunktionsdatei öffnen), um das zuvor gespeicherte strukturierte Textprogramm zu importieren.

HINWEIS: Wenn Sie ein Programm mit Syntaxfehlern importieren, wird ein Informationsfenster angezeigt, in dem Sie aufgefordert werden, alle erkannten Fehler im strukturierten Texteditor zu korrigieren und das Programm nach der Fehlerbehebung zu kompilieren, bevor die Simulation gestartet wird.

Anschließend wird der Logiksimulator mit geladener anwenderspezifischer Logikdatei angezeigt:



- 1 Ansichtsfenster: Für die Anzeige der Register 1200–1225.
- 2 Für die Anzeige des Status der Register 1200 und 458.
- 3 Für das Schreiben von Werten in das Register 457.
- 4 Für das Schreiben von Daten im Dezimalformat in eine beliebige Registeradresse.

Registeransicht

Der Logiksimulator zeigt vier verschiedene Registertypen an:

- LTM R-Controller-Register
- Temporäre Register
- Nicht-flüchtige Register
- Logikspeicher

Diese Register können nicht gleichzeitig angezeigt werden. In der Registeransicht können Sie wählen, welche Sie überwachen wollen. Im oben gezeigten Beispiel wird der Inhalt des Logikspeichers angezeigt.

HINWEIS: Standardmäßig werden Registerwerte im Dezimalcode angezeigt. Wenn Sie eine Hexadezimalanzeige vorziehen, aktivieren Sie das Kästchen **Hex**.

Fenster für Logikprimitive (Logic)

Das Fenster für Logikprimitive (Logic) zeigt den kompilierten PCode, Seite 310 an.

HINWEIS: Der PCode kann in jedes per serieller Kommunikation zugängliche SCHREIB-/LESE-Register schreiben oder aus ihm lesen.

Ansichtsfenster (ViewWin)

Der Logiksimulator zeigt die Inhalte der LTM R-Controller-Register 1200–1225 im Hexadezimalcode an (siehe Ziffer 1 in der vorstehenden Abbildung). Register 1200–1205 sind die Register für die anwenderspezifische Logik.

Register 1200 und 458

Der Logiksimulator zeigt den Status der Register 1200 und 458 an (siehe Ziffer 2 in der vorstehenden Abbildung). Die LTM R-Controller-Firmware liest dann diese PCode-Registerwerte in direkte Gerätefunktionen und physische Ausgänge aus. Weitere Informationen zu diesen Registern finden Sie in den Abschnitten zu Kommunikationsvariablen im Kapitel *Verwendung (Use)* des Benutzerhandbuchs für den *TeSys T LTM R Motormanagement-Controller*.

Der Logiksimulator zeigt ein X in jedem Ausgangsstatus-Kontrollkästchen an, um anzuzeigen, dass das Ausgangsstatusregister ein Bit mit dem Status ‚1‘ enthält.

Register 457

Mit dem Logiksimulator können Werte in die Bits von Register 457 geschrieben werden (siehe Ziffer 3 in der vorstehenden Abbildung). Weitere Informationen zu diesem Register finden Sie in den Abschnitten zu Kommunikationsvariablen im Kapitel *Verwendung (Use)* des Benutzerhandbuchs für den *TeSys T LTM R Motormanagement-Controller*. Um in Register 457 schreiben zu können, markieren Sie das Kästchen für das Freigeben von Eingaben (**Enables Inputs**).

Durch das Aktivieren eines Kontrollkästchens links von einem Registerbit wird dieses Bit auf 1 gesetzt. Deaktivieren Sie das Kontrollkästchen, um das Bit auf 0 zu setzen.

Beispiel: Wenn Sie die ersten 3 Kontrollkästchen aktivieren, erhalten die Bits 457.0, 457.1 und 457.2 den Wert „1“. Klicken Sie auf die obere Refresh-Schaltfläche (Neu laden) und überprüfen Sie dann den Wert von Register 457. Es hat jetzt den Wert „7“, was dem Binärcode „000000000000111“ entspricht.

Schreiben in eine Registeradresse

Der Logiksimulator ermöglicht das Schreiben von Daten im Dezimalformat in eine beliebige Registeradresse (siehe Ziffer 4 in der vorstehenden Abbildung). Gehen Sie folgendermaßen vor, um einem Register einen Wert zuzuweisen:

Schritt	Aktion
1	Geben Sie im Feld Address (Adresse) an, in welches Register Daten geschrieben werden sollen.
2	Geben Sie an, welchen Wert im Dezimalformat Sie dem Feld Data (Daten) zuweisen möchten.
3	Klicken Sie auf Write IMPR Reg (IMPR-Reg. schreiben).

Start a Trace (Trace starten)

Das Feld **Start a Trace** (Trace starten) ist ein integriertes Debugging-Tool, das die Inhalte des 1-Bit- und des 16-Bit-Akkumulatorregisters erfasst.

Aktualisieren

Wenn Sie Ihre *.If-Datei in den Logiksimulator laden, emuliert es das Verhalten des LTM R-Controllers. Unabhängig von den im Logiksimulator vorgenommenen Änderungen werden jedoch beim Laden der Datei Werte zugewiesen. Klicken Sie auf die obere Refresh-Schaltfläche (Neu laden), um die Änderungen der Registerwerte zu berücksichtigen. Klicken Sie auf die untere Refresh-Schaltfläche (Neu laden), um den angezeigten PCode neu zu laden.

Initialisierung und Verbindungsaufbau

Initialisierung

Beim Anschluss des LTM R-Controllers an Ihren PC wird der Controller automatisch initialisiert. Bei dieser Initialisierung werden der Controller und der PC in die Lage versetzt, Identifizierungsinformationen auszutauschen.

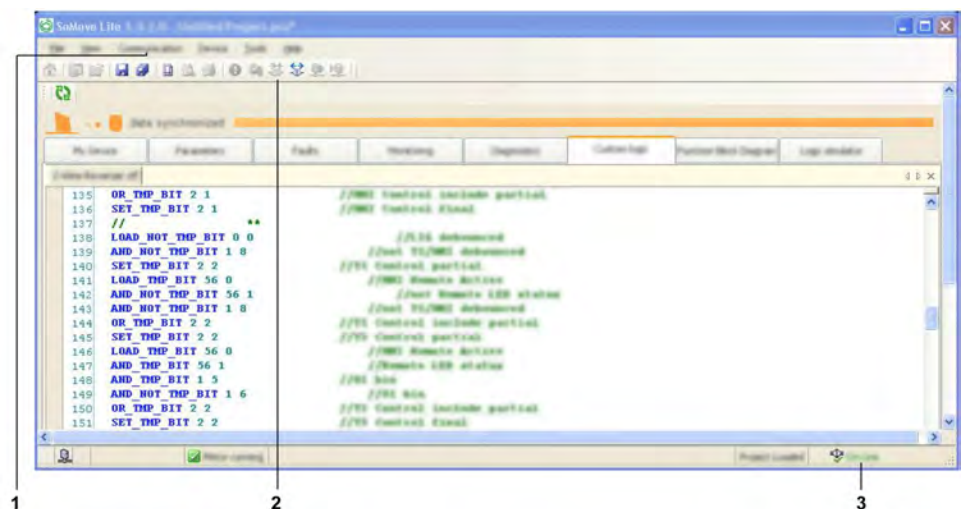
Während dieses Prozesses gibt der Logik-Editor die Anzeige „Warten“ aus, bis die Initialisierung abgeschlossen ist.

Anschluss

Nach der Initialisierung sollte der LTM R-Controller automatisch eine Verbindung zum PC herstellen.

Um zu prüfen, ob der Controller verbunden ist, achten Sie auf die Statusleiste im Logik-Editor.

Wenn in der Statusleiste die Meldung **Nicht verbunden** erscheint, klicken Sie auf **Kommunikation > Mit Gerät verbinden** oder klicken Sie auf das Symbol **Mit Gerät verbinden**.



1 Menü **Kommunikation**

2 Symbol **Mit Gerät verbinden**:

3 Verbindungsstatus

Beim Aufbau der Verbindung zwischen PC und Controller erscheint kurz ein Fortschrittsbalken. Nach einem erfolgreich abgeschlossen Verbindungsaufbau wird kurz die Meldung **Verbunden** in der Taskleiste angezeigt.


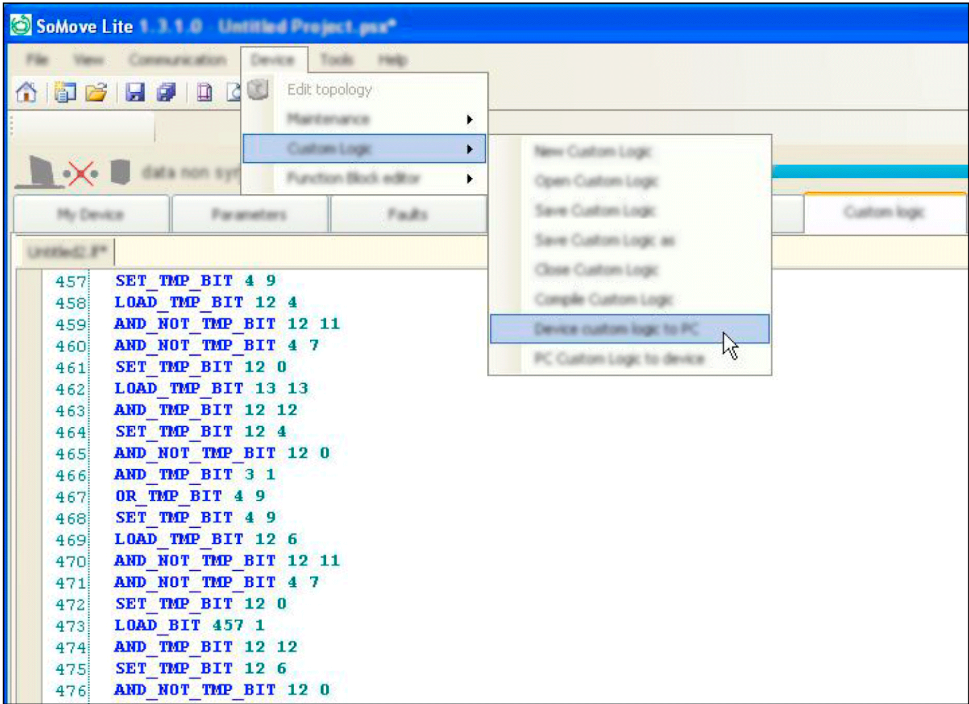
Wenn die Verbindung zum LTM R-Controller hergestellt ist, können Sie

- anwenderspezifische Logikdateien zum Bearbeiten auf SoMove mit TeSys T DTM hochladen.
- anwenderspezifische Logikdateien von SoMove mit TeSys T DTM auf den Controller herunterladen.

Übertragen von Logikdateien zwischen dem LTM R-Controller und dem Logik-Editor

Dateiübertragung – anwenderspezifische Logik vom Gerät zum PC

Zur Übertragung der anwenderspezifischen Logikdatei vom LTM R-Controller zum Logik-Editor:

Schritt	Aktion
1	Achten Sie darauf, dass der LTM R-Controller mit dem PC verbunden ist., Seite 315.
2	<p>Wählen Sie Gerät > Anwenderspezifische Logik > Anwenderspezifisches Programm vom Gerät zum PC aus oder klicken Sie auf das Symbol , um die anwenderspezifische Logikdatei vom LTM R-Controller zum Logik-Editor zu übertragen.</p> 
3	<p>Nach der Übertragung der anwenderspezifischen Logikdatei können Sie sie mit dem Logik-Editor als strukturiertes Textprogramm bearbeiten.</p> <p>HINWEIS: Von LTM R-Controllern abgerufene Programme sind reine strukturierte Textprogramme ohne Kommentare. Programme wie zum Beispiel FBD-Programme können nicht vom LTM R-Controller abgerufen werden.</p>
4	<p>Wenn die Bearbeitung der Logikdatei abgeschlossen ist, speichern Sie das Ergebnis in einer Datei.</p> <p>Wählen Sie den Befehl Speichern entweder in der Symbolleiste oder im Datei-Menü aus, navigieren Sie zur richtigen Stelle und klicken Sie auf Speichern.</p>

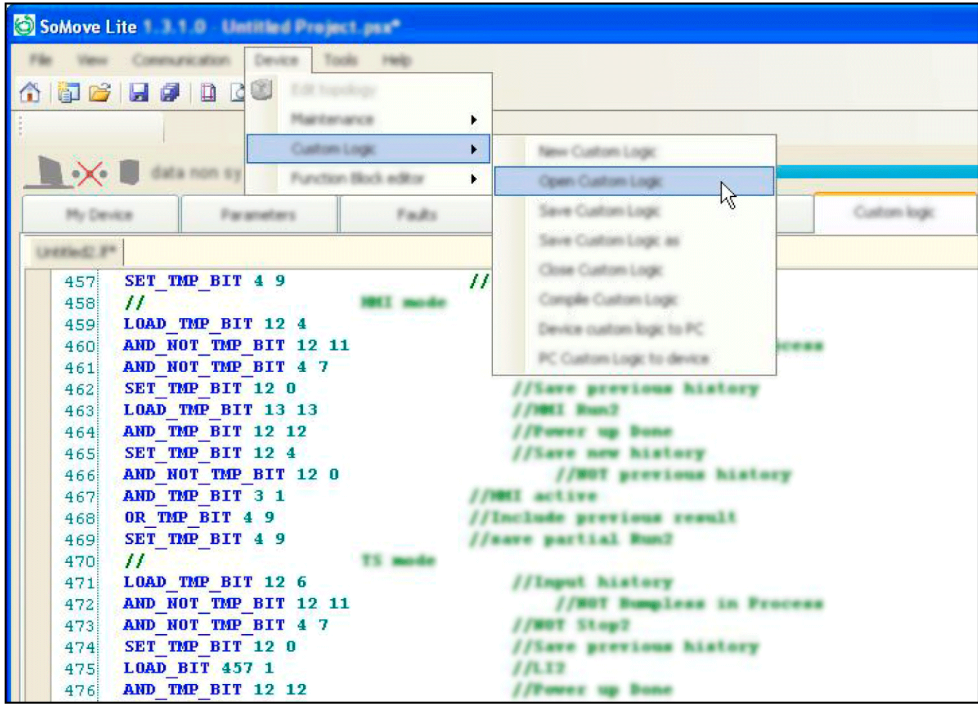

Dateiübertragung – kundenspezifische Logik vom PC zum Gerät

Nachdem Sie die anwenderspezifische Logikdatei bearbeitet und kompiliert haben, können sie die Datei zum LTM R-Controller übertragen. Bevor SoMove mit TeSys T DTM diese Übertragung vornimmt, müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

- Die zu übertragende anwenderspezifische Logikdatei muss sich von der Logikdatei im LTM R-Controller unterscheiden, d. h. ein identisches Programm wird von der Software nicht übertragen.
- Es darf kein Strom erfasst werden, d. h. der Pegelstrom muss unter 10 % des Volllaststroms (FLC) liegen.

Wenn diese Bedingungen nicht erfüllt sind, kann die Datei nicht zum Controller übertragen werden.

Gehen Sie zur Übertragung einer Logikdatei vom Logik-Editor zum LTM R-Controller folgendermaßen vor:

Schritt	Aktion
1	Achten Sie darauf, dass der LTM R-Controller mit dem PC verbunden ist., Seite 315.
2	<p>Vergewissern Sie sich, dass sich die zu übertragende Datei im Hauptfenster befindet. Zum Öffnen einer Datei wählen Sie Anwenderspezifisches Programm öffnen im Untermenü Anwenderspezifische Logik des Menüs Gerät. Anschließend navigieren Sie zur richtigen Stelle und klicken Sie auf Öffnen.</p> 
3	Wählen Sie Gerät > Anwenderspezifische Logik > Anwenderspezifisches Programm kompilieren , um das strukturierte Textprogramm zu kompilieren.
4	<p>Nach dem Kompilieren des Programms wählen Sie Gerät > Anwenderspezifische Logik > Anwenderspezifisches Programm vom PC zum Gerät aus oder klicken Sie auf das Symbol , um die Logikdatei vom Logik-Editor zum Controller zu übertragen.</p>
5	Die Übertragung ist nun erfolgreich abgeschlossen. Ein neues Fenster erscheint. Klicken Sie auf OK , um es zu schließen.

Übertragung und Ausführung eines anwenderspezifischen Logikprogramms

Überblick

Anwenderspezifische Logikprogramme können mittels SoMove mit TeSys T DTM auf den LTM R-Controller hochgeladen oder von ihm heruntergeladen werden. Es kann jeweils immer nur ein anwenderspezifisches Logikprogramm in den LTM R-Controller geladen werden.

Prüfung auf gültige Übertragung

Während des Hoch- oder Herunterladens eines anwenderspezifischen Logikprogramms werden die Ausgänge abgeschaltet und die Logikausführung wird angehalten.

Für das Hochladen und das Herunterladen einer anwenderspezifischen Logikdatei wird ein spezieller Mechanismus verwendet. Mithilfe eines Größenregisters, einer Prüfsumme und einer Logik-ID trägt dieser Mechanismus zur Erkennung einer unvollständigen oder beschädigten Logikfunktion bei. SoMove mit TeSys T DTM verhindert, dass eine Logikdatei mit einer fehlerhaften Prüfsumme hochgeladen wird. Dagegen wird eine Verbindungsunterbrechung durch den Prüfsummenmechanismus erkannt.

Auswahl eines anwenderspezifischen Logikprogramms

Wenn eine anwenderspezifische Logikdatei auf den LTM R-Controller hochgeladen wird, kann dieses Programm über „Anwenderspez.“ im Auswahlmenü für den Motorsteuerungsmodus oder durch das Schreiben seines Logik-ID-Codes in Register 540 ausgewählt werden.

Austausch eines anwenderspezifischen Logikprogramms

In dem Fall, dass ein anwenderspezifisches Logikprogramm durch ein anderes mit einer anderen Logik-ID ausgetauscht und das installierte anwenderspezifische Programm ausgewählt wird, wird beim Hochladen des neuen Programms der Wert in Register 540 automatisch auf die neue Logik-ID geändert. Falls ein standardmäßiger Motorsteuerungsmodus gerade aktiv ist, (d. h. Logik-ID = 2 durch 11), ändert sich der Wert in Register 540 nicht.

Ungültiges Programm

Wenn das abgespeicherte anwenderspezifische Logikprogramm eine fehlerhafte Prüfsumme, eine ungültige Größe oder eine ungültige Logik-ID aufweist oder wenn sich kein Programm im Speicher befindet, kann „Anwenderspez.“ über das Auswahlmenü der Motorsteuerung nicht ausgewählt werden. Das Schreiben einer Logik-ID, die keinem der vordefinierten Betriebsmodi entspricht, oder der Logik-ID des gültigen, mit einer Prüfsumme versehenen anwenderspezifischen Logikprogramms in das Register 540 wird durch den LTM R-Controller verhindert.

Beschädigtes Programm

Wenn das anwenderspezifische Programm im Speicher bereits ausgewählt ist und beschädigt wird (durch das Darüberladen einer beschädigten Funktion oder

durch einen Datenverlust im Speicher), löst der LTM R-Controller bei der Feststellung dieser Beschädigung eine geringfügige interne Auslösung aus.

Wartung

Aktualisieren der LTM R-Controller-Firmware

Überblick

Bei Einführung neuerer Firmwareversionen können Sie die Firmware im LTM R-Controller entsprechend aktualisieren. Dies kann vom TeSys T DTM **Device**-Menü, Seite 26 aus erfolgen.

Der Aktualisierungsprozess für die Firmware des LTM R-Controllers umfasst drei Phasen:

- Versionsprüfung der Firmware im LTM R-Controller
- Herunterladen der neuesten Version der Firmware für den LTM R-Controller
- Installation der neuesten Version der Firmware für den LTM R-Controller

Die Installation einer neueren Firmware stoppt den laufenden LTM R und löscht alle Benutzerkonfigurationen.

Sicherheitshinweise

▲ VORSICHT

GEFAHR VON BESCHÄDIGTER FIRMWARE

- Nach begonnener Programmierung schließen Sie den TeSys T Programmierer erst wieder, wenn der Prozess abgeschlossen ist.
- Unterbrechen Sie nicht die Stromversorgung des Gerätes.
- Ziehen Sie während des Programmierens nicht das Kommunikationskabel ab.
- Entfernen Sie den E/A-Scanner für Ethernet TeSys T.
- Bevor Sie mit der Programmierung beginnen, schließen Sie zunächst alle anderen Programme.

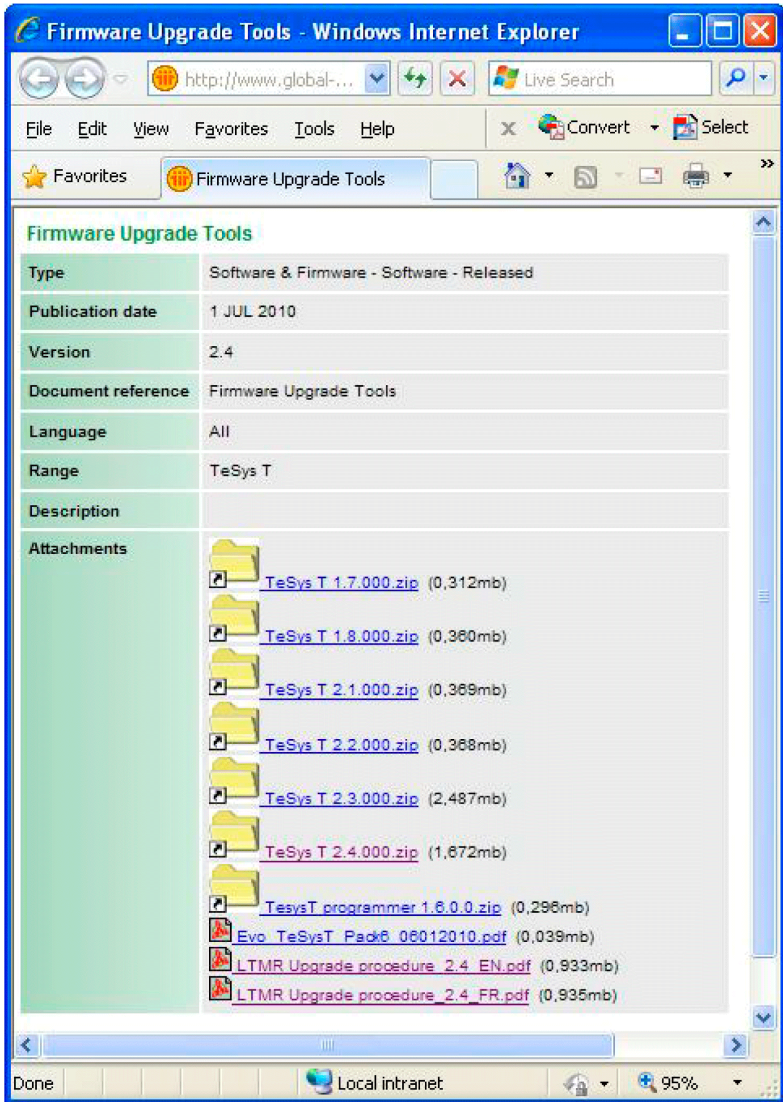
Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Prüfen der aktuellen Firmwareversion des LTM R-Controllers

Schritt	Aktion
1	Klicken Sie auf die Registerkarte my Device (Mein Gerät).
2	Suchen Sie im Anzeigebereich die LTM R-Firmwareversion in Abschnitt structure Registerkarte my Device (Mein Gerät), Seite 34.

Herunterladen der neuesten Version der Firmware für den LTM R-Controller

Schritt	Aktion
1	Öffnen Sie die Webseite von Schneider Electric: www.se.com .
2	Geben Sie <i>TeSys T</i> in das Suchfeld ein.
3	Wählen Sie in der Liste auf der rechten Seite Software/Firmware .

Schritt	Aktion
4	<p>Klicken Sie auf Firmware Upgrade Tools. Ein neues Fenster öffnet sich.</p> 
5	<p>Wenn die aktuell im LTM R-Controller installierte Firmware nicht dem neuesten zum Herunterladen verfügbaren Stand entspricht, empfehlen wir den Download der neuesten Version und die Aktualisierung der im LTM R-Controller installierten Firmware.</p> <p>Anderenfalls braucht der Vorgang nicht fortgesetzt zu werden.</p>
6	<p>Klicken Sie auf die .zip-Datei, die der neuesten Firmware-Updateversion entspricht. Sie enthält alle Protokolle der Firmware für den LTM R-Controller. Klicken Sie im sich öffnenden Dialogfeld auf Speichern.</p>
7	<p>Gehen Sie zum Download der .zip-Datei und laden Sie diese auf Ihre Festplatte herunter.</p>
8	<p>Entpacken Sie die heruntergeladene Datei: Alle LTM R-Controller-Firmware-Protokolldateien werden in einen Ordner mit dem Namen TeSys T X.X.XXX entpackt (wobei X.X.XXX die Versionsnummer ist).</p>

Verbindung des LTM R-Controllers

Der LTM R-Controller muss an einem PC angeschlossen sein, auf dem SoMove mit TeSys T DTM ausgeführt wird.

Für alle LTM R-Controllertypen wird für die Aktualisierung der Firmware eine USB-Verbindung zwischen dem LTM R-Controller und dem PC hergestellt, Seite 328.

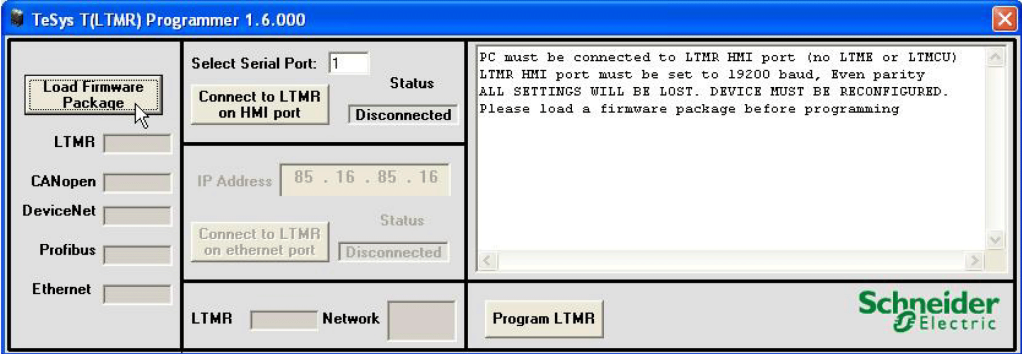
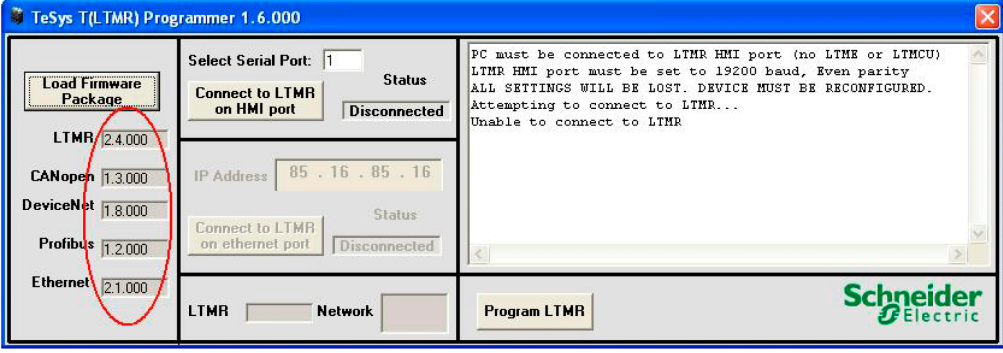
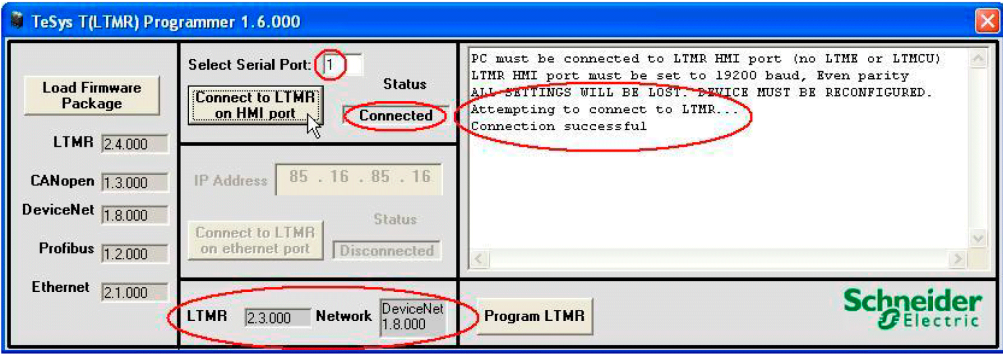
Für den LTM R Modbus/TCP wird außerdem eine Ethernet-Verbindung benötigt.

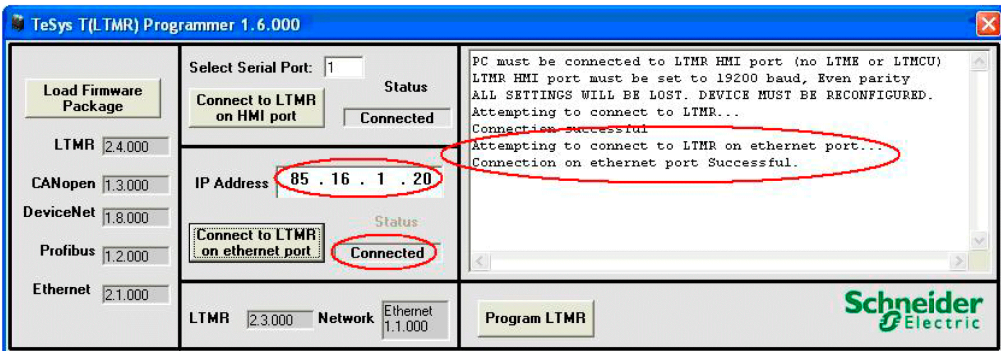
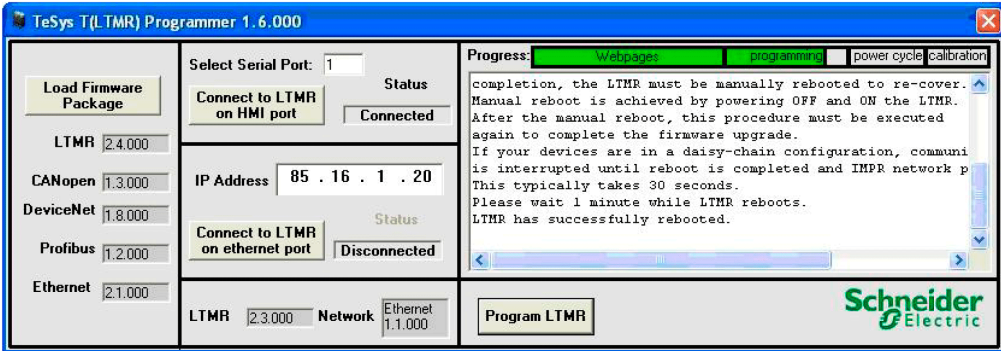
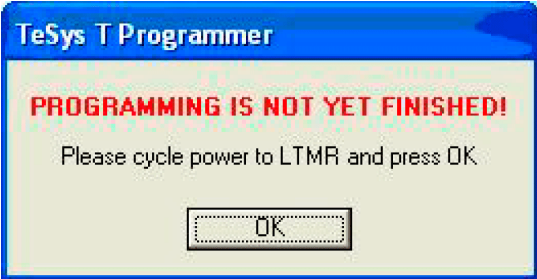
Aktualisieren der LTM R-Controller-Firmware

Voraussetzungen:

- Die Hardwareverbindung zwischen dem PC und dem LTM R für die Aktualisierung der Firmware muss hergestellt sein, Seite 327.
- Der LTM R HMI-Port muss auf 19.200 Baud bei gerader Parität eingestellt sein.

HINWEIS: Da die Aktualisierung der Firmware sämtliche vorhandenen Einstellungen löscht, muss der LTM R controller nach der Aktualisierung neu konfiguriert werden.

Schritt	Aktion
1	<p>Gehen Sie im Gerätemenü Device auf das Wartungs-Untermenü Maintenance und klicken Sie dann auf Firmware update (Firmwareaktualisierung), um das Fenster für den TeSys T(LTMR)-Programmierer zu öffnen.</p> 
2	<p>Klicken Sie auf Load Firmware Package. Ein neues Fenster öffnet sich.</p>
3	<p>Navigieren Sie zum Ordner <i>TeSys T X.X.XXX</i> (wobei X.X.XXX die Versionsnummer ist) und doppelklicken Sie auf die neueste Version der <i>.fw</i>-Datei. Alle Firmware-Freigaben, die für die Aktualisierung bereitstehen, werden angezeigt.</p> 
4	<p>Stellen Sie die Nummer Ihres seriellen Anschlussports Ihrer Konfiguration entsprechend ein und klicken Sie auf Connect to LTMR on HMI port (Verbindung mit LTM R über HMI-Port). Der Status der seriellen Verbindung wird aktualisiert, Firmwareversion und -typ werden angezeigt und die Verbindung wird durch eine entsprechende Nachricht bestätigt.</p> 

Schritt	Aktion
5	<p>Führen Sie diesen Schritt nur mit einem LTM R Modbus/TCP aus. Falls Sie einen anderen Typ des LTM R-Controllers verwenden, setzen Sie den Ablauf beim nächsten Schritt fort.</p> <p>Geben Sie die für TeSys T standardmäßige IP-Adresse ein (in unserem Beispiel 85.16.1.20) und klicken Sie auf Connect to LTMR on ethernet port (Verbindung mit LTM R über Ethernet-Port). Der Ethernet-Verbindungsstatus wird aktualisiert und die Verbindung mit dem Ethernet-Port wird durch eine entsprechende Nachricht bestätigt.</p> 
6	<p>Klicken Sie auf Program LTMR. Es erscheint ein neues Fenster mit Sicherheitshinweisen, Seite 320.</p> <p>Nachdem Sie die Sicherheitsnachricht sorgfältig gelesen haben, klicken Sie auf Fortsetzen, um die neue Firmware zu installieren.</p>
7	<p>Während die neue Firmware installiert wird, erscheint ein Fortschrittsbalken und die LEDs auf dem LTM R-Controller blinken. Der Installationsprozess dauert ungefähr 8 Minuten.</p> 
8	<p>Zum Ende der Installation öffnet sich ein Fenster mit den abschließenden Anweisungen:</p> 
9	<p>Führen Sie einen Neustart des LTM R-Controllers durch und klicken Sie auf OK. Mit der Nachricht Programming finished successfully wird angezeigt, dass die Programmierung erfolgreich durchgeführt wurde, und es wird die aktualisierte Firmwareversion angezeigt.</p>

Selbsttest bei eingeschaltetem Motor

Beschreibung

Prüfen Sie mit dem Selbsttestbefehl die interne Funktion des LTM R-Controllers sowie des LTM E-Erweiterungsmoduls. Der Selbsttestbefehl kann im verbundenen Modus vom Menü **Gerät** aus ausgeführt werden, Seite 27.

Wenn der Motor eingeschaltet ist, wird im Rahmen des Selbsttests eine thermische Auslösung simuliert, um die einwandfreie Funktion des Logikausgangs O.4 zu überprüfen. Es wird eine thermischen Überlastauslösung ausgelöst.

Bei einem Selbsttest stellt der LTM R-Controller den Wert des Parameters „Selbsttest-Startbefehl“ auf „1“ ein. Sobald der Selbsttest abgeschlossen ist, wird dieser Parameter auf 0 zurückgesetzt.

Anschluss an den LTM R-Controller

Überblick

In diesem Kapitel wird beschrieben, wie Sie den PC, auf dem SoMove mit TeSys T DTM ausgeführt wird, physisch an den LTM R-Controller anschließen können, einschließlich des verwendeten Anschlusszubehörs. Daneben wird beschrieben, wie Sie den PC, auf dem der TeSys T (LTMR) Programmierer läuft, mit dem LTM R-Controller verbinden können, um die Firmware zu aktualisieren.

Hardwareanschluss für SoMove

Überblick

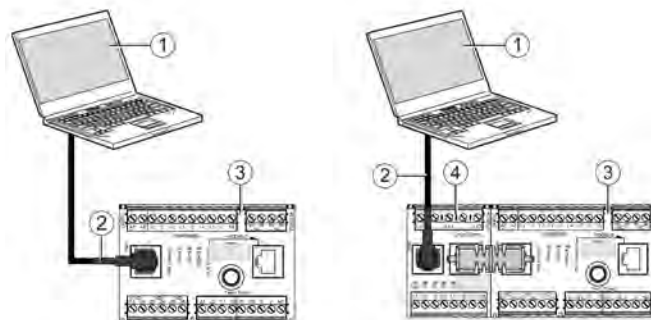
In diesem Abschnitt wird der physische Anschluss des LTM R-Controllers an einen PC beschrieben, auf dem SoMove mit TeSys T DTM läuft.

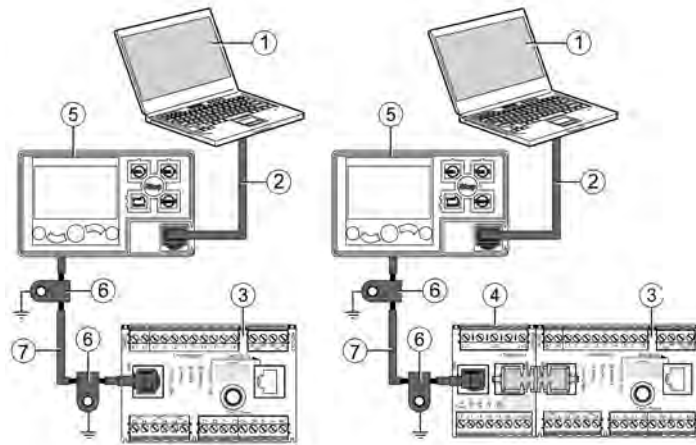
Der PC benötigt eine eigene Spannungsquelle und muss an den RJ45-Port am LTM R-Controller oder an den HMI-Schnittstellenport (RJ45) am LTM E-Erweiterungsmodul angeschlossen werden, das mit dem LTM R-Controller verbunden ist.

Der PC kann in einer 1:1-Konfiguration an einen einzelnen LTM R-Controller oder in einer 1:n-Konfiguration an mehrere Controller angeschlossen werden.

Anschluss an einen PC, auf dem SoMove mit TeSys T DTM im 1:1-Modus ausgeführt wird

Die nachfolgenden Diagramme zeigen eine 1:1-Verbindung zwischen einem PC, auf dem SoMove mit TeSys T DTM ausgeführt wird, und dem LTM R-Controller mit bzw. ohne LTM E-Erweiterungsmodul und LTM CU-Bedieneinheit:

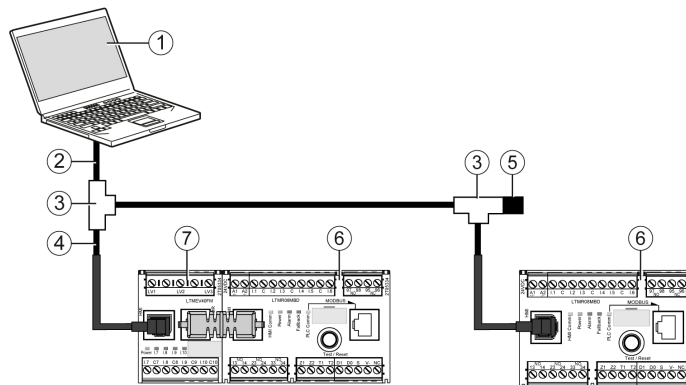




- 1 PC, auf dem SoMove mit TeSys T DTM ausgeführt wird
- 2 Kabelsatz TCSMCNAM3M002P
- 3 LTM R-Controller
- 4 LTM E-Erweiterungsmodul
- 5 LTM CU-Bedieneinheit
- 6 Erdungsschelle
- 7 Verbindungskabel für LTM9CU••-HMI-Gerät

Anschluss an einen PC, auf dem SoMove mit TeSys T DTM im 1:n-Modus ausgeführt wird

Das nachfolgende Diagramm zeigt eine 1:n-Verbindung eines PC, auf dem SoMove mit TeSys T DTM mit bis zu acht Controllern (mit bzw. ohne das LTM E-Erweiterungsmodul) ausgeführt wird:



- 1 PC, auf dem SoMove mit TeSys T DTM ausgeführt wird
- 2 Kabelsatz TCSMCNAM3M002P
- 3 T-Abzweigstücke VW3 A8 306 TF••
- 4 Geschirmtes Kabel mit zwei RJ45-Steckern VW3 A8 306 R••
- 5 Leitungsabschluss VW3 A8 306 R
- 6 LTM R-Controller
- 7 LTM E-Erweiterungsmodul

HINWEIS: Diese Verbindung erfordert die Definition zusätzlicher HMI-Kommunikationsadressen, da die voreingestellte Adresse für die einzelnen LTM R-Controller 1 ist.

Anschlusszubehör

Die folgende Tabelle enthält Angaben zu Anschlusszubehör:

Bezeichnung	Beschreibung	Bestellnummer
T-Abzweigstücke	Mit integriertem 0,3 m langem Kabel	VW3 A8 306 TF03
	Mit integriertem 1 m langem Kabel	VW3 A8 306 TF10
Leitungsabschluss für RJ45-Steckverbinder	R = 150 Ω	VW3 A8 306 R
Kabelsatz	Länge = 2,5 m (8,2 ft) USB/RS-485-Konverter	TCSMCNAM3M002P
Kommunikationskabel	Länge = 0,3 m (1 ft)	VW3 A8 306 R03
	Länge = 1 m (3,2 ft)	VW3 A8 306 R10
	Länge = 3 m (3,2 ft)	VW3 A8 306 R30
Verbindungskabel HMI-Gerät	Länge = 1 m (3,2 ft)	LTM9CU10
	Länge = 3 m (9,6 ft)	LTM9CU30

Hardwareanschluss für die Aktualisierung der Firmware

Überblick

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Sie den LTM R-Controller physisch an einen PC mit dem TeSys T (LTMR) Programmer anschließen können, um die Firmware des LTM R-Controllers zu aktualisieren.

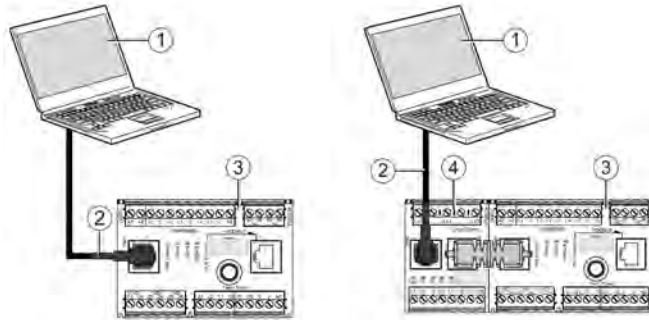
Der PC muss in einer 1:1-Konfiguration an den HMI-Port des LTM R-Controllers mit oder ohne das LTM E-Erweiterungsmodul angeschlossen werden.

Für die Aktualisierung der LTM R Modbus/TCP-Firmware ist ein zusätzlicher Anschluss erforderlich.

Schließen Sie den PC nicht an den HMI-Port an der LTM CU Bedieneinheit (Control Operator Unit) an.

Anschluss eines LTM R-Controllers an einen PC, auf dem SoMove mit TeSys T DTM ausgeführt wird

Das folgende Diagramm zeigt den Anschluss mit oder ohne das LTM E-Erweiterungsmodul für alle LTM R-Controllertypen außer LTM R Modbus/TCP:



1 ein PC, auf dem SoMove mit TeSys T ausgeführt wird DTM

2 Kabelsatz TCSMCNAM3M002P

3 LTM R-Controller

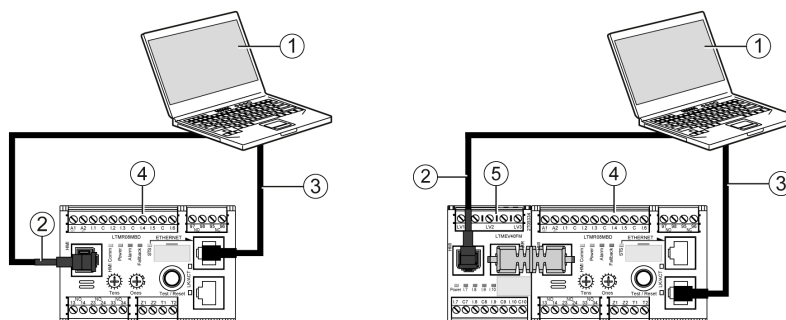
4 LTM E-Erweiterungsmodul

Gehen Sie zum Herstellen einer USB-Verbindung wie folgt vor:

Schritt	Aktion
1	Stecken Sie den USB-Anschluss des Kabels TCSMCNAM3M002P auf den USB-Anschluss des PC.
2	Stecken Sie den RJ45-Anschluss des Kabels TCSMCNAM3M002P auf den HMI-Anschluss des LTM R-Controllers.
3	Schalten Sie den LTM R-Controller ein. Die Betriebs-LED leuchtet grün.

Anschluss eines LTM R Modbus/TCP an einen PC, auf dem SoMove mit TeSys T DTM ausgeführt wird

Die folgende Abbildung zeigt den Anschluss mit bzw. ohne das LTM E-Erweiterungsmodul für den LTM R Modbus/TCP:



1 PC, auf dem SoMove mit TeSys T ausgeführt wird DTM

2 Kabelsatz TCSMCNAM3M002P

3 Geschirmtes oder ungeschirmtes, paarig verdrehtes (Twisted-Pair) Cat 5-Ethernet-Kabel

4 LTM R-Controller

5 LTM E-Erweiterungsmodul

Gehen Sie zum Herstellen einer zusätzlichen Ethernet-Verbindung wie folgt vor:

Schritt	Aktion
1	Stecken Sie den USB-Anschluss des Kabels TCSMCNAM3M002P auf den USB-Anschluss des PC.
2	Stecken Sie den RJ45-Anschluss des Kabels TCSMCNAM3M002P auf den HMI-Anschluss des LTM R-Controllers.
3	Verbinden Sie ein Ende des Ethernet-Kabels mit dem TeSys T Netzwerkanschluss.
4	Verbinden Sie das andere Ende des Ethernet-Kabels mit dem Ethernet RJ45-Anschluss des Computers.
5	Schalten Sie den LTM R-Controller ein. Die Betriebs-LED leuchtet grün.

Anschlusszubehör

Die folgende Tabelle enthält Angaben zu Anschlusszubehör:

Bezeichnung	Beschreibung	Bestellnummer
Kabelsatz	Länge = 2,5 m (8,2 ft) USB/RS-485-Konverter	TCSMCNAM3M002P
Kommunikationskabel	Länge = 0,3 m (1 ft)	VW3 A8 306 R03
	Länge = 1 m (3,2 ft)	VW3 A8 306 R10
	Länge = 3 m (9,6 ft)	VW3 A8 306 R30
Verbindungskabel HMI-Gerät	Länge = 1 m (3,2 ft)	VW3 A1 104 R10
	Länge = 3 m (9,6 ft)	VW3 A1 104 R30

Herstellen und Konfigurieren einer Verbindung zum LTM R Modbus/TCP-Controller

Schritt	Aktion
1	Öffnen Sie auf dem PC das Fenster für den Netzwerkstatus und klicken Sie auf Eigenschaften . Es öffnet sich das Fenster „Netzwerkeigenschaften“.
2	Wählen Sie Internet Protocol (TCP/IP) und klicken Sie dann auf Eigenschaften . Das Eigenschaftsfenster für Internet Protocol (TCP/IP) öffnet sich.
3	Es stehen zwei Möglichkeiten zur Auswahl: <ul style="list-style-type: none"> • Wenn der LTM R-Controller einem konfigurierten Netzwerk angehört und die IP-Adresse bekannt ist: Konfigurieren Sie Ihre PC-IP-Adresse entsprechend der Adresse des LTM R-Controllers. (1) • Wenn der LTM R-Controller eine unbekannte oder unkonfigurierte IP-Adresse hat: Klicken Sie auf Folgende IP-Adresse verwenden. Anschließend geben Sie im Feld IP-Adresse den Wert 85.16.0.1 und im Feld Subnetzmaske den Wert 255.0.0.0 ein.
4	Klicken Sie auf OK und schließen Sie alle Fenster. In den folgenden Fällen stoppen Sie den Ablauf (ohne Schritt 5 auszuführen): <ul style="list-style-type: none"> • Der LTM R-Controller wurde noch nie in Betrieb genommen. • Der LTM R-Controller ist bereits in einem Netzwerk mit einer bekannten IP-Adresse konfiguriert.
5	Konfigurieren Sie den LTM R-Controller mit der Voreinstellungs-IP-Adresse: <ul style="list-style-type: none"> • entweder, indem Sie den Schalter Ones auf der rechten Seite auf der Frontblende des LTM R-Controllers auf Disabled stellen und einen Ein-/Ausschaltzyklus durchführen, • oder indem Sie die IP-Adresse auf 0.0.0.0 einstellen: <ul style="list-style-type: none"> ◦ entweder mit einem Clear All-Befehl, was über das Menü Device (Gerät) erfolgen kann, ◦ oder indem Sie den Schalter Ones in die Position Clear IP stellen und einen Ein-/Ausschaltzyklus durchführen
(1) Der feste und der konfigurierbare Teil einer IP-Netzwerkadresse wird durch die Subnetzmaske definiert. Konfigurieren Sie die IP-Adresse Ihres PC, indem Sie den konfigurierbaren Teil ändern und so eine andere IP-Adresse erhalten als der LTM R-Controller. Die Subnetzmaske muss die gleiche sein wie beim LTM R-Controller.	

HINWEIS:

- Die Ablaufschritte können je nach dem Betriebssystem des PC unterschiedlich sein.
- Die Standardantwort beginnt mit 85.16 und endet mit den letzten beiden Bytes (in das Dezimalformat konvertiert) der MAC-Adresse des Produkts.
- Die Ethernet-Verbindung kann mit anderen Parametern eingestellt werden, solange der PC und der LTM R-Controller korrekt für das Einrichten einer Kommunikationsverbindung konfiguriert werden.

Prüfen der USB-Verbindung

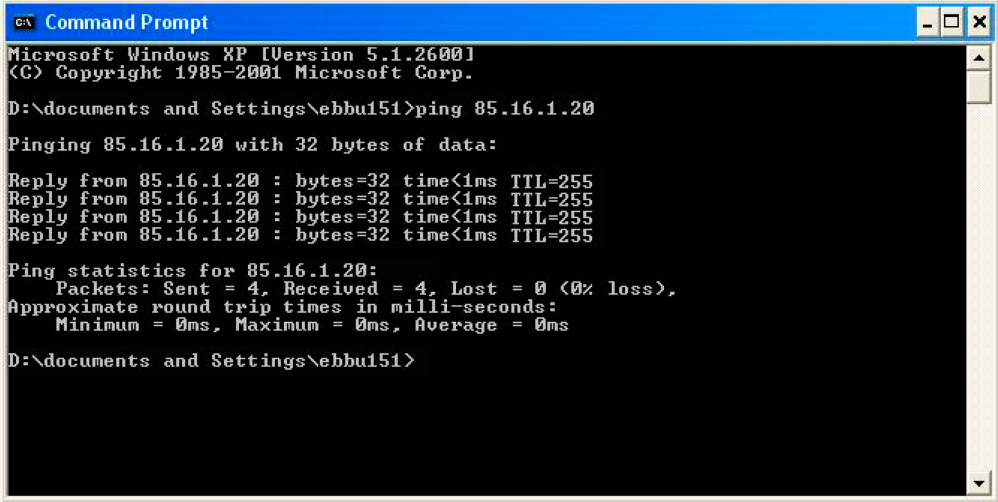
Gehen Sie wie folgt vor, um die Portnummer des seriellen oder des USB-Anschlusses zu prüfen:

Schritt	Aktion
1	Öffnen Sie auf dem PC den Gerätemanager und blenden Sie die Zeile Ports (COM & LPT) der Baumstruktur ein. (1)
2	In der erweiterten Baumstruktur entspricht die Zeile Kommunikationsport (COMXX) Ihrer seriellen Verbindung und die Zeile TSX C USB 485 (COMX) der Verbindung über das TCSMCNAM3M002P-Kabel (wobei COMX die Nummer Ihres Kommunikationsports ist).

HINWEIS: Die Ablaufschritte können je nach dem Betriebssystem des PC unterschiedlich sein.

Prüfen der Ethernet-Verbindung

Gehen Sie zum Prüfen der Ethernet-Verbindung des LTM R Modbus/TCP-Controllers folgendermaßen vor:

Schritt	Aktion
1	Öffnen Sie auf dem PC ein Eingabeaufforderung -Fenster. (1)
2	Führen Sie einen Ping-Befehl zur TeSys T-Standard-IP-Adresse (in unserem Beispiel 85.16.1.20) aus: ping 85.16.1.20 . 
3	Prüfen Sie in der Ping-Statistik, ob Sie alle gesendeten Pakete empfangen haben.

HINWEIS: Die Ablaufschritte können je nach dem Betriebssystem des PC unterschiedlich sein.

Index

A

Addition	
FBD-Funktionsblock „Addition“	289
Akkumulator	248
Alarmzähler	
Schutz	72
Alarmzählung	71–72
AND_BIT	258
AND_K	267
AND_NOT_BIT	259
AND_NOT_NV_BIT	260
AND_NOT_TMP_BIT	259
AND_NV_BIT	259
AND_NV_REG	269
AND_REG	268
AND_TMP_BIT	258
AND_TMP_REG	268
Ansichtsfenster (ViewWin)	314
Anwenderspezifische Tabellenadressen – Einstellung	200
Anwenderspezifische Tabellenwerte	200
Anwenderspezifischer Betriebsmodus	176
Anwenderspezifischer Logik-Editor	
Befehle	248
Boolesche Befehle	249
Latch-Speicherbefehle	253
Mathematische Befehle	254
Registerbefehle	250
Timerbefehle	253
Zählerbefehle	253
anwenderspezifisches Programm	227–228
Anzeige	
Optionen	305
Arbeitsbereich	
Darstellungsoptionen	306
Grafikoptionen	306
Optionen	305
Argument	247
Ausgangsblöcke	298
Auslösung	
Rücksetzen Timeout	86
Auslösung – Rücksetzmodus	
automatisch	181
dezentral	185
manuell	179
Auslösungscode	74, 186–187
Auslösungsmanagement	177
Einführung	177
Auslösungsstatistik	70
Historie	74
Auslösungszähler	
Schutz	72
Auslösungszählung	71
Auswählen von FBD-Blöcken	304
Autom. Neustart	
Sofort-Timeout	132
Verzögerter Timeout	132
Autom. Reset	
Gruppe 1 – Timeout	182
Gruppe 2 – Timeout	183
Gruppe 3 – Timeout	183
Versuche – Gruppe 1 – Einstellung	182
Versuche – Gruppe 2 – Einstellung	183
Versuche – Gruppe 3 – Einstellung	183
Automatischer Neustart	131

Automatisches Rücksetzen	
Anzahl	71

B

Baudrate	193, 195
Befehl	
Alles löschen	61, 189
Controller-Einstellungen löschen	189
FDR-Datensicherung	218
FDR-Datenwiederherstellung	218
Linkslauf des Motors	164, 167, 172
Motor – niedrige Drehzahl	172
Netzwerk-Port-Einstellungen löschen	190
Niveau Wärmegrenzleistung löschen	84, 182, 189
Rechtslauf des Motors	161, 164, 167, 172
Statistik	61
Statistik löschen	71, 189
Betriebsmodi	153
2 Drehzahlen	172
2-Schritt	167
anwenderspezifisch	176
Einführung	155
Reverser	163
Überlast	159
Unabhängig	161
Betriebszustände	144, 148
Bereit	148
Diagramm	149
nicht bereit	148
RUN	148
Schutzfunktionen	149
Start	148
Blindleistung	57
Verbrauch	58
Blockierung	107
Alarm aktivieren	108
Alarmschwellenwert	108
Auslöseschwellenwert	108
Auslösetimeout	108
Auslösung aktivieren	108
Auslösungszählung	72

C

CALL_EOM	255
CANopen	
Baudrate	193
Knotenadresse	193
COMP_K_REG	266
COMP_NV_REG	267
COMP_REG	266
COMP_TMP_REG	267
COUNTER	277
COUNTER_NV	278

D

Datenübertragung	232
Datum und Uhrzeit	74
DeviceNet	
Baudrate	195
Knotenadresse	194
Diagnose	
Alarm aktivieren	61
Auslösung	72
Auslösung aktivieren	61

Auslösungszählung	72	FBD-Blöcke – Eigenschaften	302
Ethernet	220	FBD-Editor	
Diagnose-Auslösungen		Erstellen einer FBD-Datei	286
Verdrahtungsauslösungen	64	Verwendung der FBD-Sprache	286
Division		FBD-Elemente	
FBD-Funktionsblock „Division“	290	Ausgangsblöcke	298
		Eingangsblöcke	291
		Funktionsblöcke	293
		Logikblöcke	297
		Rechenblöcke	288
		FDR (Fast Device Replacement)	214
		Fehler	311
		Fenster für Logikprimitive (Logic)	314
		FLC	150, 172
		FLC1	172
		FLC2	172
		Frequenz	54, 74
		Funktionsbausteindiagramm	286
		Funktionsblöcke	293
E		H	
Einfügen von FBD-Blöcken	300	HMI-Anzeige – Motortemperaturfühler – Grad CF	54
Eingangsblöcke	291	HMI-Port	
Erdschlussstrom	49, 113	Adresseinstellungen	198
Alarm aktivieren	113	Auslösungszählung	73
Auslösung aktivieren	113	Baudraten-Einstellung	198
Auslösungszählung	72	Fallback-Einstellung	199
Erdschluss – Auslösung deaktiviert	113	Kommunikationsverlust – Timeout	198
Modus	50, 113, 116	Paritätseinstellung	198
Verhältnis	50	HMI-Tasten	
Erdschlussstrom – Verhältnis	74	Betriebsmodus „Reverser“	166
Erdstromwandler		Betriebsmodus „Unabhängig“	163
Primär	50, 116	Betriebsmodus mit zwei Drehzahlen	175
Sekundär	50, 116	Überlast-Betriebsmodus	161
Ethernet		Zwei-Schritt-Betriebsmodus	171
Diagnose	220	Hysterese	82
Dienstgültigkeit	222	I	
Dienststatus	222	I/O-Scanning	
Einstellung Primär-IP-Adresse	205	Konfiguration	206
Frame-Status	223	Initialisierung	315
Gateway	223	Interner Erdschlussstrom	113
Gateway-Adresseinstellungen	196, 226	Alarmschwellenwert	115
Gerätename	225	Auslöseschwellenwert	115
globaler Status	221	Auslösetimeout	115
Grundlegende diagnostische Gültigkeit HW	221	Interner Port	
IP-Adresse	222	Auslösungszählung	73
IP-Adresseinstellungen	196, 226	IP-Adressierung	209
IP-Zuweisung funktionsbereit	226		
IP-Zuweisungsfähigkeit	225	K	
MAC-Adresse	223	Kommentare	248
Subnetmaske	222	Kommunikationsverlust	66
Subnetmasken-Einstellung	196, 226	Kompilieren	309
Zähler für empfangene MB-Nachrichten	225	Konfigurationsdatei	176
Zähler für geöffnete Clients	224	Konfigurationsprüfsumme	66
Zähler für geöffnete Server	224	konfigurierbare Einstellungen	81
Zähler für gesendete MB-Nachrichten	225	Konstantes Bit	
Zähler für gesendete Meldungen „MB hat Fehler erkannt“	225	FBD-Funktionsblock „Constant Bit“ (Bitkonstante)	291
Zähler für korrekt empfangene Frames	224	Konstantes Wort	
Zähler für korrekt übertragene Frames	224	FBD-Funktionsblock „Constant Word“ (Wortkonstante)	291
Externer Erdschlussstrom	116		
Alarmschwellenwert	117		
Auslöseschwellenwert	117		
Auslösetimeout	117		
F			
Fallback			
Steuerübergang	147		
Fallback-Bedingung	67		
Fast Device Replacement (FDR)	214		
FBD			
Ressourcenverwaltung	303		
FBD-Blöcke			
Auswählen	304		
Eigenschaften	302		
Einfügen	300		
Kopieren	304		
Löschen	304		
Verknüpfen	301		

L

L1-L2 – höchste Unsymmetrie	119
L1-L2-Spannung	74
L1-Strom – höchste Unsymmetrie	101
L1-Stromverhältnis	74
L2-L3 – höchste Unsymmetrie	119
L2-L3-Spannung	74
L2-Strom – höchste Unsymmetrie	101
L2-Stromverhältnis	74
L3-L1 – höchste Unsymmetrie	119
L3-L1-Spannung	74
L3-Strom – höchste Unsymmetrie	101
L3-Stromverhältnis	74
Lastabwurf – Zähler	75
Lastabwurf („Load Shedding“)	128
Timeout	130
LATCH	276
LATCH_NV	276
Latch-Speicher nicht-flüchtig	
FBD-Funktionsblock „Non Volatile Latch“ (Latch- Speicher nicht-flüchtig)	296
Laufzeit	77
Leistungsfaktor	56, 74
LOAD_BIT	256
LOAD_K_BIT	256
LOAD_K_REG	265
LOAD_NOT_BIT	257
LOAD_NOT_NV_BIT	258
LOAD_NOT_TMP_BIT	257
LOAD_NV_BIT	257
LOAD_NV_REG	266
LOAD_REG	265
LOAD_TMP_BIT	256
LOAD_TMP_REG	265
LOGIC_ID	254
Logikbefehl	
Textansicht	247
Logikbefehle	248
AND_BIT	258
AND_K	267
AND_NOT_BIT	259
AND_NOT_NV_BIT	260
AND_NOT_TMP_BIT	259
AND_NV_BIT	259
AND_NV_REG	269
AND_REG	268
AND_TMP_BIT	258
AND_TMP_REG	268
CALL_EOM	255
COMP_K_REG	266
COMP_NV_REG	267
COMP_REG	266
COMP_TMP_REG	267
COUNTER	277
COUNTER_NV	278
LATCH	276
LATCH_NV	276
LOAD_BIT	256
LOAD_K_BIT	256
LOAD_K_REG	265
LOAD_NOT_BIT	257
LOAD_NOT_NV_BIT	258
LOAD_NOT_TMP_BIT	257
LOAD_NV_BIT	257
LOAD_NV_REG	266
LOAD_REG	265
LOAD_TMP_BIT	256
LOAD_TMP_REG	265
LOGIC_ID	254

NOP	255
ON_ADD	279
ON_DIV	280
ON_MUL	280
ON_SET_NV_REG	273
ON_SET_REG	272
ON_SET_TMP_REG	272
ON_SUB	279
OR_BIT	260
OR_K	269
OR_NOT_BIT	261
OR_NOT_NV_BIT	262
OR_NOT_TMP_BIT	262
OR_NV_BIT	261
OR_NV_REG	270
OR_REG	269
OR_TMP_BIT	261
OR_TMP_REG	270
SET_BIT	263
SET_NOT_BIT	263
SET_NOT_NV_BIT	264
SET_NOT_TMP_BIT	264
SET_NV_BIT	263
SET_TMP_BIT	263
TIMER_K_SEC	274
TIMER_K_TENTHS	275
TIMER_SEC	273
TIMER_TENTHS	274
XOR_K	271
XOR_NV_REG	272
XOR_REG	271
XOR_TMP_REG	271
Logikblöcke	297
Logikdatei	176
Logiksimulator	312

M

MAC-ID	194
Max. Volllaststrom	74
Mess- und Überwachungsfunktionen	48
Modbus	
Primär-IP	204
Motor	
Anlaufzähler	74
Anlaufzähler LO1	74
Anlaufzähler LO2	75
Auslöseklasse	85
Hohe Drehzahl – Volllaststrom – Verhältnis ...	86, 89, 172
Kühlung durch Hilfslüfter	83, 86
Letzter Anlauf – Dauer	76
Letzter Anlauf – Stromverhältnis	76
Nennspannung	124, 126
Phasen	65
Phasenfolge	123
Schritt 1 bis 2 – Schwellenwert	167
Schritt 1 bis 2 – Timeout	167
Übergangs-Timeout	166–167, 172
Volllast-Leistung	136–137
Volllaststrom – Verhältnis	74, 86, 89, 172
Vordefinierter Betriebsmodus	155
Zähler Anläufe pro Stunde	75
Motor – Phasensequenz	105
Motor – vordefinierter Betriebsmodus	
2 Drehzahlen	172
2-Schritt	167
Reverser	163
Überlast	159

nicht-flüchtige Register	233	L2-L3	55
Register 1200	234	L3-L1	55
Register 1201	235	Mittelwert	56
Register 1202	235	Spannung Phasenumkehr	123
Register 1203	235	Auslösung aktivieren	124
Register 1204	235	Auslösungszählung	72, 105, 124
Register 1205	235	Spannung Phasenunsymmetrie	55, 74, 118
Register 1301–1399	236	Alarm aktivieren	121
temporäres Register	233	Alarmschwellenwert	121
Register 1200	314	Auslöseschwellenwert	120
Register 457	314	Auslösetimeout Anlauf	120
Register 458	314	Auslösetimeout in Betrieb	120
Register mit hoher Priorität		Auslösung aktivieren	120
Spiegelung	206	Auslösungszählung	72
Registeransicht	313	Spannung Phasenverlust	121
Registerbit Aus		Alarm aktivieren	123
FBD-Funktionsblock „Register Bit Out“ (Registerbit		Auslösetimeout	123
Aus)	298	Auslösung aktivieren	123
Registerbit Ein		Auslösungszählung	72
FBD-Funktionsblock „Register Bit In“ (Registerbit		Spannungseinbruch	
Ein)	292	Neustart Schwellenwert	130, 132
Registerwort Aus		Neustart Timeout	130, 132
FBD-Funktionsblock „Register NV Bit Out“		Schwellenwert	130, 132
(Registerwort Aus)	299	Spannungseinbruch – Modus	132
FBD-Funktionsblock „Register Word Out“		Spannungsmittelwert	56, 74
(Registerwort Aus)	298	Spannungsmodus	130
Registerwort Ein		Spannungsunsymmetrie	55
FBD-Funktionsblock „Register NV Word In“		Speicher	
(Registerwort Ein)	293	Logikspeichereigenschaften	232
FBD-Funktionsblock „Register Word In“		Speichern	248
(Registerwort Ein)	292	Spiegelung von Registern mit hoher Priorität	206
Ressourcenverwaltung	303	Start a Trace (Trace starten)	315
		Startzyklus	150
S		Steuerkanäle	144
Scheinleistung	56	Auswählen	144
Schneller Zyklus		HMI	145
Verriegelung	98	Klemmenleiste	145
Verriegelung Timeout	98	Netzwerk	146
Schutzfunktionen	79	Steuerkreis	
Alarmer	80	2-Draht	156
anwenderspezifisch	79	3-Draht	156
Auslösungen	79	Steuerung	
Betriebszustände	149	Direkter Übergang	166, 172
Diagnose	150, 178	Grundlagen	154
Intern	150, 178	Interne Auslösung	59
Kommunikation	179	Interne Auslösungszählung	73
Konfiguration	150, 178	Interne Temperatur	60
Leistungsaufnahme	135, 150, 179	Interne Temperatur – Alarm aktivieren	60
Motortemperaturfühler	150, 179	Max. interne Temperatur	61
Spannung	118, 150, 179	Steuerung – Transfermodus	146
Strom	100, 150, 179	Steuerungsverdrahtung	156
Thermisch	82	Strom	
Thermische Überlast	150, 179	Mittelwert	51
Verdrahtung	150, 178	Strom Phasenumkehr	105
Schweranlauf	105	Auslösung aktivieren	105
Auslöseschwellenwert	106, 151	Auslösungszählung	72
Auslösetimeout	89, 106, 151	Phasensequenz	105
Auslösung aktivieren	106	Strom Phasenunsymmetrie	52, 74, 100
Auslösungszählung	72	Alarm aktivieren	102
SET_BIT	263	Alarmschwellenwert	102
SET_NOT_BIT	263	Auslöseschwellenwert	102
SET_NOT_NV_BIT	264	Auslösetimeout Anlauf	102
SET_NOT_TMP_BIT	264	Auslösetimeout in Betrieb	102
SET_NV_BIT	263	Auslösung aktivieren	102
SET_TMP_BIT	263	Auslösungszählung	72
Simulator	312	Strom Phasenverlust	102
Spannung		Alarm aktivieren	104
L1-L2	55	Auslösung aktivieren	104
		Auslösungszählung	72

Timeout	104
Strommittelwert – Verhältnis	74
Stromverhältnis	
L1	48
L2	49
L3	48
Mittelwert	52
Strukturierter Texteditor	
Bearbeiten einer strukturierten Textdatei	245
Verwendung des strukturierten Texteditors	245
Strukturiertes Textprogramm	245
Subtraktion	
FBD-Funktionsblock „Subtraktion“	289
System bereit	77
System- und Geräteüberwachung	
Auslösungen	59
System- und Geräteüberwachungsauslösungen	
Steuerbefehl – Erkannte Diagnosefehler	61
Systembetriebsstatus	77
Mindestverzögerung	77
Motorstatus	77
T	
Temp.-Register-Bit Aus	
FBD-Funktionsblock „Register Temp Bit Out“ (Temp.-Register-Bit Aus)	299
Temp.-Register-Bit Ein	
FBD-Funktionsblock „Register Temp Bit In“ (Temp.- Register-Bit Ein)	293
Temp.-Register-Wort Aus	
FBD-Funktionsblock „Temp Word Out“ (Temp.- Register-Wort Aus)	300
Temp.-Register-Wort Ein	
FBD-Funktionsblock „Temp Word In“ (Temp.- Register-Wort Ein)	293
TeSys T	
Motormanagementsystem	14
Thermische Überlast	83
Alarm	86
Alarm aktivieren	83
Alarmschwellenwert	86, 89
Alarmzählung	72, 86, 88
Auslösung	86
Auslösung – festgelegtes Timeout	89
Auslösung – Rücksetzen Timeout	178
Auslösung – Rücksetzmodus	177
Auslösung – Rücksetzschwellenwert	86, 178
Auslösung aktivieren	83
Auslösungszählung	72, 86, 88
Eindeutige Zeit	87
Invers thermisch	83
Modus	83
Zeit bis Auslösung	68
Timer Sekunden	
FBD-Funktionsblock „Timer Seconds“ (Timer Sekunden)	296
Timer Zehntelsekunden	
FBD-Funktionsblock „Timer TenthSeconds“ (Timer Zehntelsekunden)	297
TIMER_K_SEC	274
TIMER_K_TENTHS	275
TIMER_SEC	273
TIMER_TENTHS	274
Toolbox	
Ausgangsblöcke	298
Eingangsblöcke	291
Funktionsblöcke	293
Logikblöcke	297

Rechenblöcke	288
U	
Überleistung	137
Alarm aktivieren	138
Alarmschwellenwert	138
Auslöseschwellenwert	138
Auslösetimeout	138
Auslösung aktivieren	138
Auslösungszählung	72
Überleistungsfaktor	141
Alarm aktivieren	142
Alarmschwellenwert	142
Auslöseschwellenwert	142
Auslösetimeout	142
Auslösung aktivieren	142
Auslösungszählung	72
Überspannung	126
Alarm aktivieren	127
Alarmschwellenwert	127
Auslöseschwellenwert	127
Auslösetimeout	127
Auslösung aktivieren	127
Auslösungszählung	72
Überstrom	111
Alarm aktivieren	112
Alarmschwellenwert	112
Auslöseschwellenwert	112
Auslösetimeout	112
Auslösung aktivieren	112
Auslösungszählung	72
Übertragen	
Anwenderspezifische Logik vom Gerät zum PC	316
Ausführung	318
Logikdateien	316
UND	
FBD-Funktionsblock „AND“ (UND)	297
Unterleistung	135
Alarm aktivieren	137
Alarmschwellenwert	137
Auslöseschwellenwert	137
Auslösetimeout	136
Auslösung aktivieren	136
Auslösungszählung	72
Unterleistungsfaktor	139
Alarm aktivieren	140
Alarmschwellenwert	140
Auslöseschwellenwert	140
Auslösetimeout	140
Auslösung aktivieren	140
Auslösungszählung	72
Unterspannung	124
Alarm aktivieren	126
Alarmschwellenwert	126
Auslöseschwellenwert	126
Auslösetimeout	126
Auslösung aktivieren	126
Auslösungszählung	72
Unterstrom	109
Alarm aktivieren	110
Alarmschwellenwert	110
Auslöseschwellenwert	110
Auslösetimeout	110
Auslösung aktivieren	110
Auslösungszählung	72

V

Variablen	
anwenderspezifische Logikvariablen	233
LTM R-Variablen	234
Verbindung	
Ethernet	207
Verbunden	315
Verdrahtung	
Auslösung	64
Auslösung aktivieren	65
Auslösungszählung	73
Vergleich	
FBD-Funktionsblock vergleichen	289
Verhalten der Logikausgänge	157
Betriebsmodus „Reverse“	165
Betriebsmodus „Unabhängig“	162
Betriebsmodus mit zwei Drehzahlen	175
Überlast-Betriebsmodus	160
Zwei-Schritt-Betriebsmodus	171
Verhalten der Logikeingänge	156
Betriebsmodus „Reverse“	165
Betriebsmodus „Unabhängig“	162
Betriebsmodus mit zwei Drehzahlen	174
Überlast-Betriebsmodus	160
Zwei-Schritt-Betriebsmodus	170
Verknüpfen von FBD-Blöcken	301
Volatile Latch	
FBD-Funktionsblock „Volatile Latch“	295
Vordefinierte Betriebsmodi	
Steuerungsverdrahtung und	
Auslösungsmanagement	158

W

Wärmegrenzleistungsniveau	53
Wirkleistung	56–57, 74
Verbrauch	58

X

XOR_K	271
XOR_NV_REG	272
XOR_REG	271
XOR_TMP_REG	271

Z

Zähler	
Ethernet – empfangene MB-Nachrichten	225
Ethernet – geöffnete Clients	224
Ethernet – geöffnete Server	224
Ethernet – gesendete MB-Nachrichten	225
Ethernet – korrekt erhaltene Frames	224
Ethernet – korrekt übertragene Frames	224
FBD-Funktionsblock „Counter“ (Zähler)	294
Gesendete Meldungen „Ethernet MB hat Fehler	
erkannt“	225
Interne Auslösungen	73
Kommunikationsverlust	73
Zähler NV	
FBD-Funktionsblock „Counter NV“ (Zähler nicht-	
flüchtig)	295
Zeit bis Auslösung	68

Schneider Electric
800 Federal Street
Andover, MA 01810
USA

888-778-2733

www.se.com

Da Normen, Spezifikationen und Bauweisen sich von Zeit zu Zeit ändern, sollten Sie um Bestätigung der in dieser Veröffentlichung gegebenen Informationen nachsuchen.

© 2014 – 2022 Schneider Electric. Alle Rechte vorbehalten

1672614DE-02