ER51

Frequenzumrichter
für Synchron- und Asynchronmotoren

Handbuch ER51 Logic

01/2014

BLEMO®Frequenzumrichter
Siemensstraße 4
D-63110 Rodgau – Dudenhofen
Germany

Tel.: ++49 / 6106 / 82 95-0
Fax: ++49 / 6106 / 82 95-20
Internet: www.blemo.com
E-Mail: info@blemo.com

Die Informationen in der vorliegenden Dokumentation enthalten allgemeine Beschreibungen und/oder technische Leistungsmerkmale der hier erwähnten Produkte. Diese Dokumentation dient keinesfalls als Ersatz für die Ermittlung der Eignung oder Verlässlichkeit dieser Produkte für bestimmte Verwendungsbereiche des Benutzers und darf nicht zu diesem Zweck verwendet werden. Jeder Benutzer oder Integrator ist verpflichtet, angemessene und vollständige Risikoanalysen, Bewertungen und Tests der Produkte im Hinblick auf deren jeweils spezifischen Verwendungszweck vorzunehmen. Weder BLEMO noch deren Tochtergesellschaften oder verbundene Unternehmen sind für einen Missbrauch der Informationen in der vorliegenden Dokumentation verantwortlich oder können diesbezüglich haftbar gemacht werden. Verbesserungs- und Änderungsvorschlage sowie Hinweise auf angetroffene Fehler werden jederzeit gern entgegengenommen.

Dieses Dokument darf ohne entsprechende vorhergehende, ausdrückliche und schriftliche Genehmigung durch BLEMO weder in Teilen noch als Ganzes in keiner Form und auf keine Weise, weder anhand elektronischer noch mechanischer Hilfsmittel, reproduziert oder fotokopiert werden.

Bei der Montage und Verwendung dieses Produkts sind alle zutreffenden staatlichen, landesspezifischen, regionalen und lokalen Sicherheitsbestimmungen zu beachten. Aus Sicherheitsgründen und um die Übereinstimmung mit dokumentierten Systemdaten besser zu gewährleisten, sollten Reparaturen an Komponenten nur vom Hersteller vorgenommen werden.

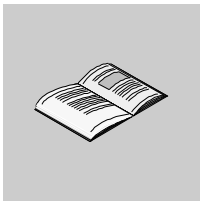
Beim Einsatz von Geräten für Anwendungen mit technischen Sicherheitsanforderungen sind die relevanten Anweisungen zu beachten.

Die Verwendung anderer Software als der BLEMO-eigenen bzw. einer von BLEMO genehmigten Software in Verbindung mit den Hardwareprodukten von BLEMO kann Körperverletzung, Schäden oder einen fehlerhaften Betrieb zur Folge haben.

Die Nichtbeachtung dieser Informationen kann Verletzungen oder Materialschäden zur Folge haben!

© 2014 BLEMO. Alle Rechte vorbehalten.

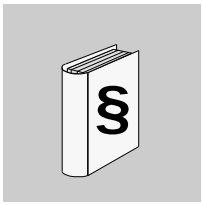
Inhaltsverzeichnis



Sicherheitshinweise **5**
Über dieses Buch **9**
Kapitel 1 Einführung - Funktionsblöcke **11**
Globale Übersicht über die Funktionsblöcke und die ER51 Logic 12
Erstellen einer FBD-Anwendung mit Funktionsblöcken 15
Funktionsblock-Konfiguration 16
Anzeigeoptionen 18
Kapitel 2 Menüleiste **19**
Baumansicht 20
Gängige Bearbeitungsbefehle 21
Befehle zur Ausführungsreihenfolge 21
Anwendung prüfen 22
Bearbeitung von FBD-Objekten 23
Voreinstellungen 24
Konfigurieren 24
Funktionsblock-Passwort 24
Kapitel 3 Sprachelemente von Funktionsblöcken **25**
3.1 Spezialeingangsfunktionen 26
NUM (analog) 27
NUM (Register) 27
TRUE 27
FALSE 27
3.2 Logikfunktionen 28
Einführung 29
Funktion „NOT“ 29
Funktion „AND“ 29
Funktion „OR“ 30
Funktion „NAND“ 31
Funktion „NOR“ 32
Funktion „XOR“ (eXclusive OR) 32
Funktion „A/C TIMER“ (Zeitgeber) 33
Funktion „ADD/SUB“ 35
BOOLSCHE Funktion 36
Funktion „CAN“ (Wort-zu-Bit Konvertierung) 36
Funktion „CNA“ (Bit-zu-Wort Konvertierung) 37
COMPARE (Vergleich von zwei Werten) 37
Funktion „EDGE“ 38
Funktion „GAIN“ 39
Arithmetikfunktion „MUL/DIV“ 40
Funktion „MUX“ (Multiplexing) 40
Funktion **BIT READ** 41
Funktion „READ Ana Param“ (Analogen Parameter lesen) 41
Funktion „READ Reg Param“ (Registrierungs-Parameter lesen) 42
Funktion „RS Memory“ 42
Funktion „SHIFT/ROLL“ 43
Funktion „TRIGGER“ (Schmitt-Trigger) 44
Auf-/Ab-Zählerfunktion „COUNT“ 45
Funktion „WRITE BIT“ (WriteBitParam) 47
Funktion „WRITE Ana Param“ (Analogen Parameter schreiben) 48
Funktion „WRITE Reg Param“ (Registrierungs-Parameter schreiben) 49
Funktion „STU“ (16-Bit Analogsignal zu 16-Bit Registersignal) 50
Funktion „UTS“ (16-Bit Registereingang zu 16-Bit Analogausgang) 50

Kapitel 4 Beschreibung der ER51-Parameter 51
Funktionsblock-Status 52
Funktionsblock-Steuerung 54
Funktionsblock-Fehler 55
Funktionsblock-Parameter 55
Kapitel 5 Kommunikationsparameter 57
FB MERKERWORTE 58
FB SYSTEMWORTE 59
Kapitel 6 Anwendungsbeispiel 61
Anwendungsbeispiel Fenster 61

Sicherheitshinweise



Wichtige Informationen

HINWEISE

Lesen Sie diese Anweisungen sorgfältig durch und machen Sie sich vor Installation, Betrieb 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.

Erscheint dieses Symbol zusätzlich zu einer Gefahrwarnung, bedeutet dies, dass die Gefahr eines elektrischen Schlags besteht und die Nichtbeachtung des Hinweises Verletzungen zur Folge haben kann.

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 unmittelbar gefährliche Situation aufmerksam, die bei Nichtbeachtung **unweigerlich** einen schweren oder tödlichen Unfall zur Folge hat.

⚠ WARNUNG

WARNUNG verweist auf eine mögliche Gefahr, die – wenn sie nicht vermieden wird – Tod oder schwere Verletzungen **zur Folge haben** kann.

⚠ VORSICHT

VORSICHT verweist auf eine mögliche Gefahr, die – wenn sie nicht vermieden wird – leichte Verletzungen **zur Folge haben** kann.

HINWEIS

HINWEIS gibt Auskunft über Vorgehensweisen, bei denen keine Körperverletzung droht.

BITTE BEACHTEN

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

Als qualifiziertes Personal gelten Mitarbeiter, die über Fähigkeiten und Kenntnisse hinsichtlich der Konstruktion und des Betriebs dieser elektrischen Geräte und der Installationen 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 Maschinen verwenden, die nicht über Sicherheitseinrichtungen im Arbeitsraum verfügen.
- Bei laufendem Betrieb nicht in die Maschine greifen.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Körperverletzungen 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 National Safety Council's 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 oder andere Gefahrenbereiche gelangen kann und somit einer potenziellen schweren Verletzungsgefahr ausgesetzt ist. Software-Produkte allein 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 mechanischen/elektronischen 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 Koordinierung der zum Schutz des Arbeitsraums vorgesehenen mechanischen/elektronischen Sicherheitseinrichtungen und Verriegelungen geht über den Umfang der Funktionsbaustein-Bibliothek, des System-Benutzerhandbuchs oder andere in dieser Dokumentation genannten Implementierungen hinaus.

START UND TEST

Vor der Verwendung elektrischer Steuerungs- und Automatisierungsgeräte ist das System zur Überprüfung der einwandfreien Funktionsbereitschaft einem Anlauftest 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 Körperverletzungen 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:

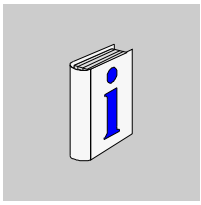
- Werkzeuge, Messgeräte und Verschmutzungen von der Anlage entfernen.
- Die Gehäusetür der Anlage schließen.
- Die Erdung von Zuleitungen trennen.
- Alle vom Hersteller empfohlenen Anlauftests durchführen.

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 des 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



Auf einen Blick

Ziel dieses Dokuments

Dieses Dokument beschreibt die Verwendung der ER51 Logic-Funktionen für den ER51.

Die ER51 Logic-Funktionen sind nur innerhalb des ER51 DTM zugänglich.

FDT/DTM (Field Device Tool/Device Type Manager) ist eine neue Technologie, die bereits von verschiedenen Unternehmen in der Automationsbranche übernommen wurde.

Für die Installation des ER51 DTM können Sie unser FDT herunterladen und installieren: Der ER51 DTM ist in BLEMOSoft Lite auf www.blemo.com enthalten.

Der Inhalt dieses Handbuchs ist auch über die Online-Hilfe des ER51 DTM zugänglich.

Gültigkeitsbereich

Die technischen Merkmale der hier beschriebenen Geräte sind auch online abrufbar. So greifen Sie auf diese Informationen online zu:

Schritt	Aktion
1	Gehen Sie zur Homepage von BLEMO: *www.blemo.com*.

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 den Informationen im Handbuch und denen online feststellen, verwenden Sie die Online-Informationen als Referenz.

Weiterführende Dokumentation

Titel der Dokumentation
ER51 Kurzanleitung
ER51 Quick Start Annex
ER51 Installationsanleitung
ER51 Programmieranleitung
ER51 Atex manual
ER51 Safety manual
ER51 Modbus manual
ER51 CANopen manual
Titel der Dokumentation
ER51 PROFIBUS DP manual
ER51 Modbus TCP - EtherNet/IP manual
ER51 DeviceNet manual
ER51 EtherCAT manual
ER51 communication parameters manual
Für ER51-Zertifikate siehe www.blemo.com.

Diese technischen Veröffentlichungen sowie andere technische Informationen stehen auf unserer Website www.blemo.com zum Download bereit.

Produktbezogene Informationen

Die Informationen in diesem Handbuch dienen als Ergänzung zu den Produkthandbüchern.

Lesen Sie vor der Nutzung des Produkts sorgfältig die Produkthandbücher durch.

Qualifizierung des Personals

⚠ GEFAHR

UNERWARTETER GERÄTEBETRIEB

- Funktionsblöcke dürfen nur durch entsprechend qualifiziertes Personal verwendet werden.
- Die Programmierung der Funktionsblöcke muss einer kompletten und angemessenen Risikoanalyse, Bewertung und Prüfung unterzogen werden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schwerer Körperverletzung.

Die Arbeit an und mit diesem Produkt darf nur durch entsprechend geschultes und autorisiertes Personal erfolgen, das mit dem Inhalt dieses Handbuchs sowie der gesamten zugehörigen Produktdokumentation vertraut ist. Das Personal muss ferner eine Sicherheitsschulung zur Erkennung und Vermeidung der involvierten Gefahren absolviert haben. Das Personal muss über ausreichend technische Ausbildung, Know-how und Erfahrung verfügen und in der Lage sein, potenzielle Gefahren vorauszusehen und zu identifizieren, die durch Verwendung des Produkts, die Änderung von Einstellungen sowie die mechanische, elektrische und elektronische Ausstattung des gesamten Systems entstehen können.

Sämtliches Personal, das an und mit dem Produkt arbeitet, muss mit allen anwendbaren Standards, Richtlinien und Vorschriften zur Unfallverhütung vertraut sein.

Vorgesehener Einsatzzweck

Die in diesem Handbuch beschriebenen Funktionen sind nur für die Verwendung zusammen mit dem Basisprodukt vorgesehen; Voraussetzung für die Verwendung ist, dass zuvor das entsprechende Produkthandbuch gelesen und verstanden wurde. Das Produkt darf nur in Übereinstimmung mit allen geltenden Sicherheitsvorschriften und -richtlinien, den Anforderungsspezifikationen und technischen Daten eingesetzt werden. Vor dem Einsatz des Produktes ist eine Risikoabschätzung hinsichtlich des vorgesehenen Anwendungszwecks erforderlich. Je nach den Ergebnissen sind entsprechende Sicherheitsmaßnahmen zu realisieren. Da das Produkt als Komponente eines Gesamtsystems verwendet wird, ist die Personensicherheit durch eine entsprechende Ausführung des Gesamtsystems (zum Beispiel eine entsprechende Maschinenkonstruktion) zu gewährleisten.

Das Produkt darf nur mit den spezifizierten Kabeln und Zubehörteilen betrieben werden. Verwenden Sie nur Originalzubehör und Originalersatzteile. Jede andere als die ausdrücklich zugelassene Verwendung ist untersagt und kann Gefahren bergen. Elektrische Anlagen dürfen nur durch entsprechend qualifiziertes Personal installiert, bedient und gewartet werden. IN KEINEM FALL darf das Produkt in explosionsgefährdeten Umgebungen (Ex-Bereichen) verwendet werden.

Benutzerkommentar

Ihre Anmerkungen und Hinweise sind uns jederzeit willkommen. Senden Sie sie einfach an unsere eMail-Adresse: info@blemo.com.

Einführung - Funktionsblöcke

1

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Globale Übersicht über die Funktionsblöcke und die ER51 Logic	12
Erstellen einer FBD-Anwendung mit Funktionsblöcken	15
Funktionsblock-Konfiguration	16
Anzeigeoptionen	18

Globale Übersicht über die Funktionsblöcke und die ER51 Logic

Beschreibung

Mit den programmierbaren Logikfunktionen können Sie eigene Anwendungen für den Frequenzumrichter ER51 erstellen.

Die programmierbaren Logikfunktionen können mit folgenden Elementen interagieren:

- Steuerung des Antriebskerns
- E/A, Kommunikation
- HMI über M0xx (integriertes oder externes Bedienterminal)

Die Grundlage bildet ein FBD-Anweisungssatz: Boolsche und Transfer-Operationen, arithmetische Operationen, Timer, Zähler, usw. Die ER51 Logic wird vom Frequenzumrichter als Terminal betrachtet.

Das Programm im Bearbeitungsfenster entspricht:

- dem kompilierten Programm
- dem auf den ER51 übertragenen Programm

Zur Erstellung eines FBD-Programms fügen Sie einfach verschiedene Funktionsblöcke in das Diagramm ein und verknüpfen Sie sie.

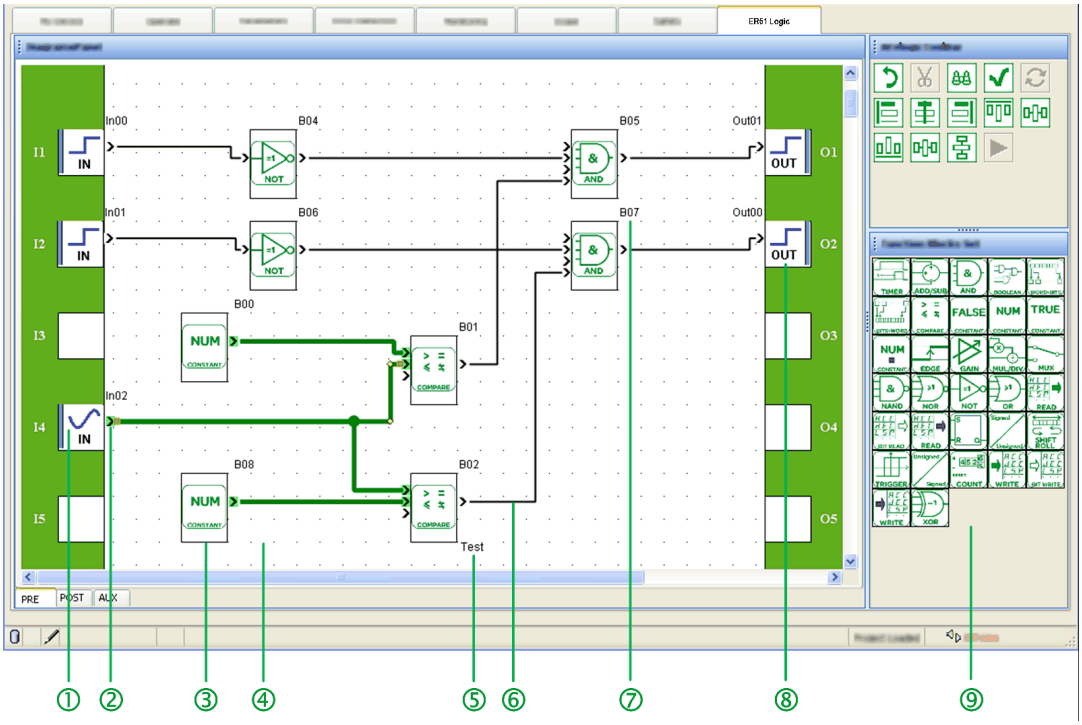
Alle Typen von Funktionsblöcken mit Ausnahme der Ein- und Ausgänge können im Diagramm platziert werden.

Die Registerkarte ER51 Logic des BLEMOSoft DTM besteht aus einem Arbeitsbereich mit drei Ebenen, die jeweils durch eine Registerkarte (PRE, POST, AUX) gewählt werden.

- Das Diagramm, in das die Funktionen des zu erstellenden Programms eingefügt werden.
- Die Eingangs-Pins links vom Diagramm, in denen die Eingänge platziert werden.
- Die Ausgangsklemmen rechts vom Diagramm, in denen die Ausgänge platziert werden.

Jeder Bereich enthält das FBD-Bearbeitungsfenster selbst sowie konfigurierbare Ports, die symbolisch in Form von Klemmen-Pins auf beiden Seiten des Bearbeitungsfensters dargestellt sind.

Fenster ER51 Logic



Legende:

① : Virtueller Eingangs-Pin, ② : Verbinder, ③ : Funktionsblock-Einheit, ④ : Diagramm, ⑤ : Kommentare, ⑥ , Verbindung zwischen Blöcken, ⑦ : Funktionsblock-Nummer, ⑧ : Virtueller Ausgangs-Pin, ⑨ : Tool-Fenster: Bearbeiten, Toolbox

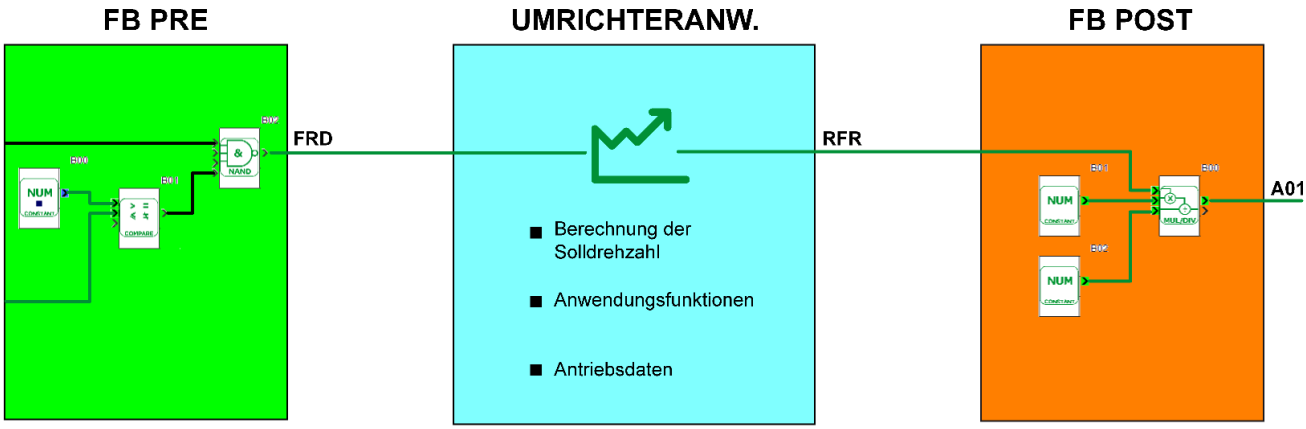
Interaktion zwischen den Funktionsblock- und Frequenzumrichter-Aufgaben

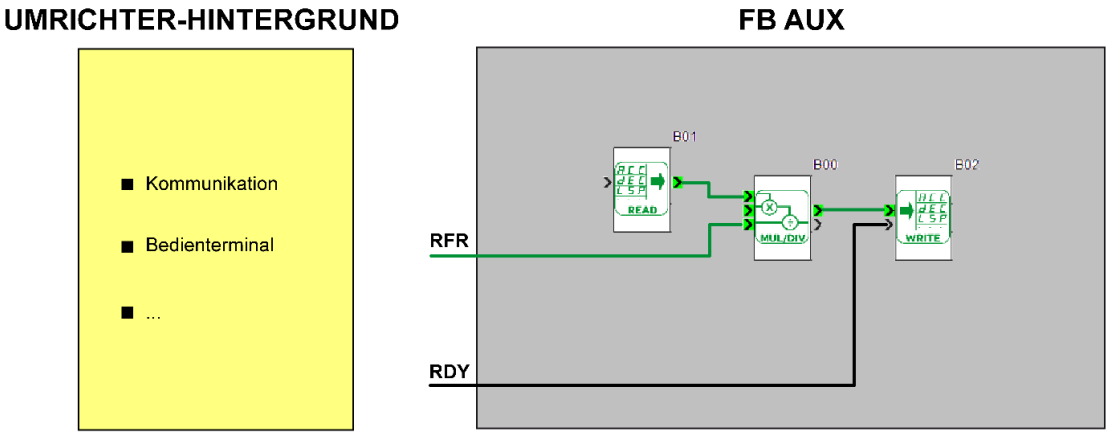
Die ER51 Logic bietet ermöglicht eine grafische Programmierung auf Basis vordefinierter Funktionsblöcke.

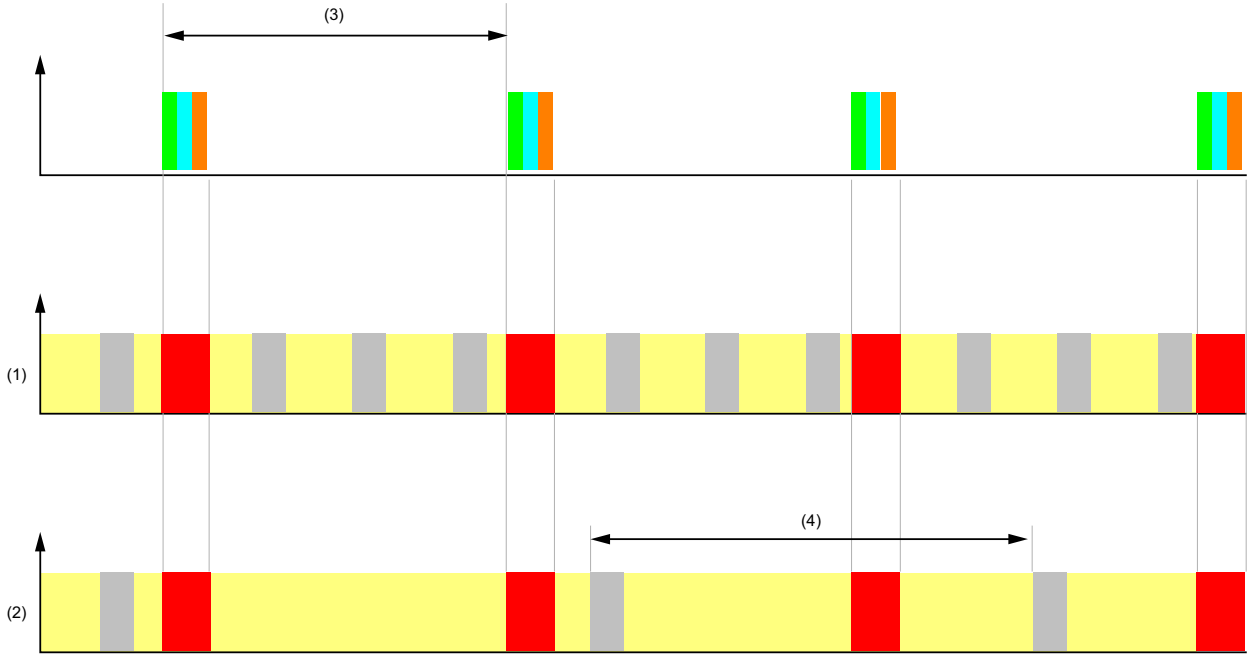
Die Funktionsblöcke / ER51 Logic beinhalten drei Typen von Aufgaben: PRE, POST und AUX.

Die Regeln für die Verwendung der Aufgaben lautet wie folgt:

- In PRE/POST-Tasks: Nur mit Parametern mit Schnellzugriff verknüpfen.
- In der AUX-Task: Verknüpfung mit Parametern mit Schnellzugriff und normalem Zugriff.







(1) Drive Background TASK < 1 ms (2) Drive Background TASK >1 ms

(3) 2 ms (4) t > Periodendauer AUX = FBE-Fehler TOAU

Die Aufgaben FB PRE und POST werden in der **Drive Application Task** ausgeführt, die selbst alle 2 ms ausgeführt wird. Die Dauer der **Drive Application Task** beträgt weniger als 2 ms. Dies lässt einen Zeitraum von 500 µs bis 1 ms zur Ausführung der **Drive Background Task**. Die **Drive Background Task** kann jedoch jedes Mal unterbrochen werden, wenn die **Drive Application Task** ausgeführt werden muss.

Die **Drive Background Task** kann zwischen zwei **Drive Application Tasks** mehrfach geladen und ausgeführt werden. (Siehe Drive Background TASK < 1 ms.)

Wenn andererseits die **Drive Background Task** unter schwerer Last steht, wird sie häufig durch die **Drive Application Task** unterbrochen. (Siehe **Drive Background Task** > 1 ms.)

Da die Ausführungszeit der AUX-Task durch die **Drive Application Task** unterbrochen werden kann, ist es nicht möglich zu bestimmen, ob ihre Dauer fix ist oder unterhalb eines festgelegten Werts liegt.

Der Parameter „Periodendauer“ trägt jedoch dazu bei sicherzustellen, dass die AUX-Task mit einer für die Anwendung ausreichenden Häufigkeit aktualisiert wird.

HINWEIS: Wenn Run- und Stopp-Befehle in der AUX-Task verwaltet werden, kann sich ihre Aktivierung auf Grund der Prioritäten der PRE- und POST-Tasks verzögern.

Parametergruppen

Die Tasks PRE und POST haben Priorität gegenüber AUX. Vier Parametergruppen definieren Folgendes:

- **FastReadFunctionBLocks (Funktionsblöcke mit schnellem Lesezugriff)**
  ETA, RFR, FRH, LCR, OTR, ETI, ULN, UOP, THD, OPR
  THR1, THR2, THR3
  LRS1, LRS2, LRS3, LRS4, LRS5, LRS6, LRS7, LRS8
  IL1I, IL1R, OL1R, AI1C, AI2C, AI3C, AO1R, AO1C
  RFRD, FRHD, SPD
  M001, M002, M003, M004, M005, M006, M007, M008
  S001, SLSS, STOS, SS1S
- FastWriteFunctionBLocks (Funktionsblöcke mit schnellem Schreibzugriff)
  M001, M002, M003, M004, M005, M006, M007, M008, S006
- SlowReadFunctionBLocks (Funktionsblöcke mit langsamem Lesezugriff)
  HSP, LSP, BSP, ETA, RFR, FRH, LCR, OTR, ETI, ULN, UOP, THD, OPR
  THR1, THR2, THR3, APH , RTH , PTH , UNT
  LRS1, LRS2, LRS3, LRS4, LRS5, LRS6, LRS7, LRS8
  IL1I, IL1R, OL1R, AI1C, AI2C, AI3C, AO1R, AO1C
  RFRD, FRHD, ACC, DEC, AC2, DE2, INR, FRO
  JPF, JF2, JF3, JFH
  SP2, SP3, SP4, SP5, SP6, SP7, SP8
  SP9, SP10, SP11, SP12, SP13, SP14, SP15, SP16
  RPI, RP2, RP3, RP4, RPG, RIG, RDG, RPE, RPF, RPC, RPO, SPD
  M001, M002, M003, M004, M005, M006, M007, M008
  S001, SLSS, STOS, SS1S
- SlowWriteFunctionBLocks (Funktionsblöcke mit langsamem Schreibzugriff)
  HSP, LSP, BSP, RPR, ACC, DEC, AC2, DE2, INR, JPF
  JF2, JF3, JFH, SP2, SP3, SP4, SP5, SP6, SP7, SP8
  SP9, SP10, SP11, SP12, SP13, SP14, SP15, SP16, RPI, RP2
  RP3, RP4, RPG, RIG, RDG, M001, M002, M003, M004, M005
  M006, M007, M008, S006

Erstellen einer FBD-Anwendung mit Funktionsblöcken

Einfügen von Funktionsblöcken

Sie können einen Funktionsblock in das Diagramm einfügen, indem Sie auf den Funktionsblock linksklicken und ihn mit der Maus an die gewünschte Stelle ziehen.

Erstellen eines virtuellen Ports

Ziehen Sie die gewünschten Funktionsblocks mit der Maus in das Diagramm.

① : Virtuelle Eingangs-Pins

② : Virtuelle Ausgangs-Pins

Konfiguration virtueller Ports

Sie können den Typ der Ein-/Ausgangs-Pins konfigurieren, indem Sie darauf doppelklicken.

- Zuweisung von Logikeingang 1 (IL01) bis Logikeingang 10 (IL10): Logikeingänge
- Zuweisung von Analogeingang 1 (IA01) bis Analogeingang 10 (IA10): Analogeingänge
- Zuweisung von Logikausgang 1 (OL01) bis Logikausgang 10 (OL10): Logikausgänge
- Zuweisung von Analogausgang 1 (OA01) bis Analogausgang 10 (OA10): Analogausgänge

OAXX muss im Bereich von [0 - 8192] liegen, sofern an OA1 verwendet. Andere Werte führen zu einem Höchstwert von OA1.

Wenn Sie auf einen Ein-/Ausgang doppelklicken, kann nur dieser Port bearbeitet werden; die übrigen sind ausgegraut.

Verknüpfungen zwischen Blöcken

Nachfolgend ist das Verfahren zur Verknüpfung der Funktionsblocks beschrieben:

Schritt	Aktion	Anmerkung
1	Klicken Sie mit der linken Maustaste auf den Ausgang eines Funktionsblocks.	Resultat: Der Mauszeiger wird in Form eines Kreuzes dargestellt.
2	Halten Sie die linke Taste gedrückt.	
3	Ziehen Sie mit gedrückter Maustaste den Cursor auf einen Blockausgang.	
4	Lassen Sie die Maustaste los.	Resultat: Die Linie wird zwischen den beiden verknüpften Blöcken angezeigt.
5	Wiederholen Sie die Schritte 1 und 2 zur Verknüpfung aller Blöcke.	

Funktionsblock-Konfiguration

Konfigurationsfenster

Jeder Funktionsblock verfügt über ein Konfigurationsfenster mit zwei Registerkarten:

- Kommentare für alle Funktionsblöcke
- Vom Funktionsblock-Typ abhängige Parameter

Wenn Sie auf einen Block doppelklicken, erscheint ein Konfigurationsfenster.

Legende:

① : Registerkarte **Parameterliste**: Die meisten Funktionsblöcke verfügen über eine Registerkarte **Parameterliste**. In dieser Registerkarte müssen Sie die spezifischen Parameter des Funktionsblocks einstellen. Die Parameter werden für jeden einzelnen Funktionsblock detailliert beschrieben.

② : Registerkarte **Kommentar**: Alle Blöcke verfügen über einen zugehörigen Kommentar. Die Kommentare werden jeweils unter dem Block im Diagramm angezeigt.

③ : **Blocknummer anzeigen**: Zeigt die Blocknummer an. Diese Option ist standardmäßig aktiviert.

④ : **Kommentar anzeigen**: Wenn ein Kommentar zu einem Funktionsblock hinzugefügt wurde und das Kontrollkästchen **Kommentar anzeigen** aktiviert ist, wird der Kommentar angezeigt. Diese Option ist standardmäßig aktiviert.

Konfiguration: Virtueller Ein- oder Ausgang

Jeder Ein- oder Ausgang eines Diagramms verfügt über ein Konfigurationsfenster.

Bei Doppelklick auf den Start- oder Endpunkt öffnet sich das jeweilige Konfigurationsfenster.

Legende:

① : Registerkarte **Kommentar**: Die Kommentare werden jeweils unter dem Block im Diagramm angezeigt.

② : **Blocknummer anzeigen**: Zeigt die Blocknummer an. Diese Option ist standardmäßig aktiviert.

③ : **Kommentar anzeigen**: Wenn ein Kommentar zu einem Funktionsblock hinzugefügt wurde und das Kontrollkästchen **Kommentar anzeigen** aktiviert ist, wird der Kommentar angezeigt. Diese Option ist standardmäßig aktiviert.

Art der Verknüpfung

Tabelle mit drei Spalten

Verknüpfung	Beschreibung	Mögliche Werte
	Boolsche Verknüpfung: schwarze Linie.	1 oder 0
	Analoge Verknüpfung: grüne Linie.	– 32768 bis 32767
	Register-Verknüpfung: blaue Linie.	0 bis 65535

Anzeigeoptionen

Funktionsblock-Satz

Im Funktionsblock-Satz sind verschiedene Funktionen zur Erstellung eines FBD-Programms verfügbar. Jedes Bild im Funktionsblock-Satz steht für einen Funktionstyp.

Wenn Sie mit der Maus über einen der Funktionstypen fahren, wird der Name der Funktion angezeigt.

Abmessungen des Diagramms

Die Abmessungen des Diagramms können geändert werden.

Klicken Sie hierzu mit der Maus auf die rechte Seite des Diagramms und ziehen Sie es nach links oder rechts.

Menüleiste

2

Inhalt dieses Kapitels

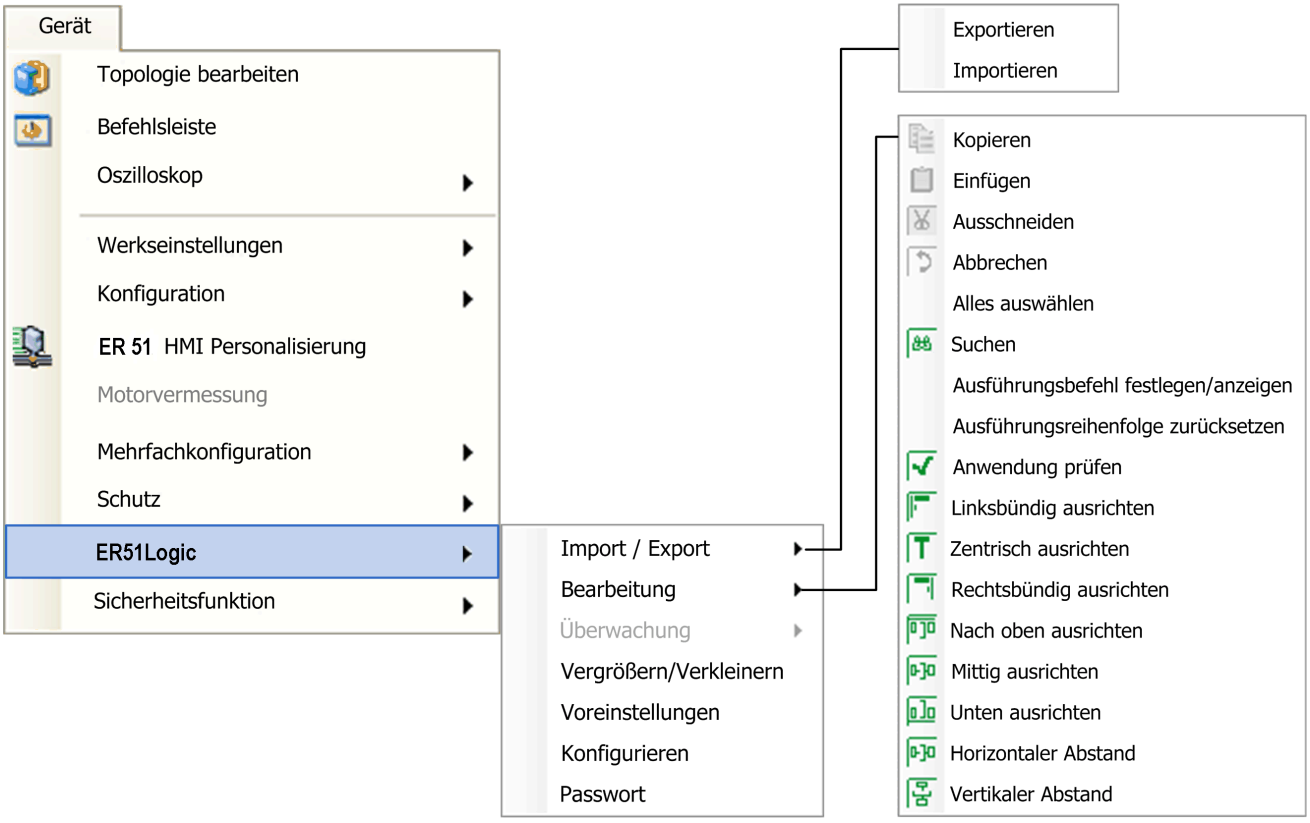
Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Baumansicht	20
Gängige Bearbeitungsbefehle	21
Befehle zur Ausführungsreihenfolge	21
Anwendung prüfen	22
Bearbeitung von FBD-Objekten	23
Voreinstellungen	24
Konfigurieren	24
Funktionsblock-Passwort	24

Baumansicht

Überblick über die Menüleiste

Für Logikfunktion sind verschiedene Optionen verfügbar:



Gängige Bearbeitungsbefehle

Befehle

- **Kopieren Einfügen Ausschneiden**: Dient zum Kopieren, Einfügen oder Ausschneiden einer oder mehrerer Objekte.
- **Abbrechen** : Dient zum Abbrechen der zuletzt ausgeführten Aktion.

Arbeiten mit Blöcken

- **Einen isolierten Block wählen:**
  Klicken Sie mit der linken Maustaste auf einen isolierten Funktionsblock.
- **Mehrere Objekte auswählen:**
  Zur Auswahl mehrerer nebeneinander liegender Objekte, umgeben Sie diese mit einem Rahmen, um so einen Auswahlbereich festzulegen.
  Zur Auswahl mehrerer über das Diagramm verteilter Objekte, drücken und halten Sie die STRG-Taste und klicken Sie auf eines der zu wählenden Objekte.
- **Die Auswahl eines oder mehrerer Blöcke aufheben:**
  Wenn Sie auf einen freien Bereich im Diagramm klicken oder die ESC-Taste drücken, wird die Auswahl aller Blöcke aufgehoben.
  Um die Auswahl eines der Blöcke aufzuheben, drücken Sie die STRG-Taste und klicken Sie auf die Objekte, deren Auswahl aufgehoben werden soll.
- **Suchen:**
  Mit dieser Funktion können Sie Kommentare, Funktionsblöcke und Blocknummern durchsuchen.
  Der Suchprozess erfolgt in den Namen und im Kommentar, die mit dem jeweiligen FB verknüpft sind.
  Wenn ein Block die Suchkriterien erfüllt, wird er blau hervorgehoben.
  Um weitere Blocks zu suchen, die den Kriterien entsprechen könnten, klicken Sie erneut.

Befehle zur Ausführungsreihenfolge

Ausführungsbefehl festlegen/anzeigen

Diese Funktion legt die Ausführungsreihenfolge der Funktionsblöcke fest.

Sie können die Aktion nutzen, um die Reihenfolge der Ausführung zu ändern und Zykluszeiten zu optimieren.

Diese Funktion ist über die Menüleiste zugänglich: **ER51Logic** → **Bearbeitung** → **Ausführungsbefehl festlegen/anzeigen**.

Ausführungsreihenfolge zurücksetzen

Diese Funktion setzt die Ausführungsreihenfolge der Funktionsblöcke zurück.

Diese Funktion ist über die Menüleiste zugänglich: **ER51Logic** → **Bearbeitung** → **Ausführungsbefehl zurücksetzen**.

Anwendung prüfen

Beschreibung

Mit dem Befehl **Gerät** → **ER51Logic** → **Bearbeiten** → **Kompilierung prüfen** starten Sie die Kompilierung (Überprüfung) des Programms.

Das Resultat der Kompilierung wird im Fenster „Zusammenfassender Bericht“ angezeigt.

In diesem Fenster erscheinen folgende Informationen:
- Resultat der Programmüberprüfung
- Belegte und verfügbare Ressourcen

HINWEIS: Der Programm-Download ist erst nach erfolgter Überprüfung möglich.

Elemente des Resultatfensters

Der Compiler berechnet die Volumina der im Frequenzumrichter verwendeten Ressourcen.

Sind die berechneten Werte höher als die verfügbaren Werte, werden sie im Fenster „Zusammenfassender Bericht“ angezeigt.

Das Fenster zeigt auch etwaige bei der Kompilierung festgestellte Fehler an.

Folgende Fehler können bei der Kompilierung auftreten:

Unbekannter Fehler

Zeitdauer Aux-Task zu lang.

Die virtuelle Port-ID von Block {0} in Task {1} ist nicht zulässig.

Die Binärdatei konnte nicht erstellt werden.

Fehler bei Generierung der Task {0}

Fehler bei Header-Generierung

Fehler bei Signalgenerierung

Der Katalog ist mit der Compiler-Version nicht kompatibel.

Binär ist zu groß.

Speicherüberlauf

Virtueller Eingang vorhanden in Task {0}, aber keiner zugewiesen.

Virtueller Ausgang vorhanden in Task {0}, aber keiner zugewiesen.

Fehler: Pre- und Post-Tasks zu lang.

Zwei oder mehr Funktionsblöcke besitzen den gleichen Ausführungsbefehl in Task {0}.

Interner Fehler : {0}

Interner Fehler : {0}, Block {1}

Folgende Warnungen können bei der Kompilierung auftreten:

Unbekannte Warnung

Der Funktionsblock {0} in Task {1} besitzt keinen zugewiesenen Eingangsport.

Ein Parameter des Funktionsblocks {0} in Task {1} besitzt keinen Wert.

Mindestens einer der Ausgangsports des Blocks {0} aus Task {1} ist nicht angeschlossen.

Der virtuelle Eingang {0} wird in unterschiedlichen Tasks verwendet. Der Wert könnte bei der Ausführung der anderen Tasks geändert werden.

Der virtuelle Ausgang {0} wird in unterschiedlichen Tasks verwendet. Der Wert könnte bei der Ausführung der anderen Tasks überschrieben werden.

Bearbeitung von FBD-Objekten

So richten Sie eine Gruppe von Objekten aus:

Wählen Sie die Objekte, die ausgerichtet werden sollen.

Resultat: Alle gewählten Objekte werden durch kleine gelbe Rechtecke in jeder Ecke des Blocks hervorgehoben.

Wählen Sie in der Toolbox **ER51logicToolBar**:

Symbol	Name	Beschreibung
	Linksbündig ausrichten	Richtet die Blockgruppe vertikal linksbündig aus.
	Zentrisch ausrichten	Richtet die Blockgruppe zentrisch aus.
	Rechtsbündig ausrichten	Richtet die Blockgruppe vertikal rechtsbündig aus.
	Nach oben ausrichten	Richtet die Blockgruppe vertikal nach oben aus.
	Mittig ausrichten	Richtet die Blockgruppe vertikal mittig aus.
	Unten ausrichten	Richtet die Blockgruppe vertikal nach unten aus.

So zentrieren Sie eine Gruppe von Objekten:

Wählen Sie die Objekte, die zentriert werden sollen.

Resultat: Alle gewählten Objekte werden durch kleine gelbe Rechtecke in jeder Ecke des Blocks hervorgehoben.

Wählen Sie in der Toolbox **ER51logicToolBar**:

Symbol	Name	Beschreibung
	Horizontaler Zeichenabstand	Richtet die Blockgruppe vertikal linksbündig aus.
	Vertikaler Zeichenabstand	Richtet die Blockgruppe zentrisch aus.

Voreinstellungen

Zugriff

Diese Funktion ist über die Menüleiste zugänglich: **Gerät** → **ER51Logic** → **Voreinstellungen**.

Befehle

Sie können folgende Elemente bearbeiten:

- Diagramm
  - Raster ein- oder ausblenden
  - die Größe von Bereichen wählen
  - den Zoomfaktor wählen
- Funktionen
  Alle Funktionsblöcke können über einen zugehörigen Kommentar und eine Blocknummer verfügen.
  Verfügbare Anzeigeoptionen:
  - alle Kommentare
  - alle Nummern

Konfigurieren

Zugriff

Diese Funktion ist über die Menüleiste zugänglich: **Gerät** → **ER51Logic** → **Konfigurieren**.

Dieses Fenster beinhaltet zwei Registerkarten: **Anwendungsinformationen** und **Tasks**.

Registerkarte Anwendungsinformationen

Hier können Sie programmbezogene Informationen eingeben:

- Den Namen des Programmierers (Verfasser)
- Die Version
- Das Datum
- Einen Kommentar

Registerkarte Tasks

Diese Registerkarte gibt die maximal zulässige Zeit für die Durchführung der AUX-Task an.

Diese Einstellung kann mit einer WATCHDOG-Aktion (Zykluszeitsteuerung des Moduls) verknüpft werden.

Funktionsblock-Passwort

Zugriff

Diese Funktion ist über die Menüleiste zugänglich: **Gerät** → **ER51Logic** → **Passwort**.

Beschreibung

Das Passwort soll Ihr Programm schützen und verhindern, dass es von anderen gelesen wird.

Das Passwort kann zwar das intellektuelle Eigentum des Programmierers schützen, aber nicht den Konfigurations-Upload verhindern.

HINWEIS: Zum Rücksetzen des Passworts 0000 eingeben. Bei dreimaliger Eingabe eines falschen Passworts wird das Programm gelöscht und ein leeres Programm zur Bearbeitung geöffnet.

Sprachelemente von Funktionsblöcken

3

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Abschnitte:

Abschnitt	Thema	Seite
3.1	Spezialeingangsfunktionen	26
3.2	Logikfunktionen	28

3.1 Spezialeingangsfunktionen

Inhalt dieses Abschnitts

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
NUM (analog)	27
NUM (Register)	27
TRUE	27
FALSE	27

NUM (analog)

Beschreibung

Die numerische Konstante NUM ist eine analoge Ganzzahl mit einem Wert zwischen -32768 und +32767.

Der Wert der Konstante ist im Fenster „Parameter“ einstellbar.

NUM (Register)

Beschreibung

Die numerische Konstante NUM ist eine Register-Ganzzahl mit einem Wert zwischen 0 und 65535.

Der Wert der Konstante ist im Fenster „Parameter“ einstellbar.

TRUE

Beschreibung

Diese Konstante dient zum Setzen der Funktionseingänge auf 1.

FALSE

Beschreibung

Diese Konstante dient zum Setzen der Funktionseingänge auf 0.

3.2 Logikfunktionen

Inhalt dieses Abschnitts

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Einführung	29
Funktion „NOT“	29
Funktion „AND“	29
Funktion „OR“	30
Funktion „NAND“	31
Funktion „NOR“	32
Funktion „XOR“ (eXclusive OR)	32
Funktion „A/C TIMER“ (Zeitgeber)	33
Funktion „ADD/SUB“	35
BOOLSCHE Funktion	36
Funktion „CAN“ (Wort-zu-Bit Konvertierung)	36
Funktion „CNA“ (Bit-zu-Wort Konvertierung)	37
COMPARE (Vergleich von zwei Werten)	37
Funktion „EDGE“	38
Funktion „GAIN“	39
Arithmetikfunktion „MUL/DIV“	40
Funktion „MUX“ (Multiplexing)	40
Funktion **BIT READ**	41
Funktion „READ Ana Param“ (Analogen Parameter lesen)	41
Funktion „READ Reg Param“ (Registrierungs-Parameter lesen)	42
Funktion „RS Memory“	42
Funktion „SHIFT/ROLL“	43
Funktion „TRIGGER“ (Schmitt-Trigger)	44
Auf-/Ab-Zählerfunktion „COUNT“	45
Funktion „WRITE BIT“ (WriteBitParam)	47
Funktion „WRITE Ana Param“ (Analogen Parameter schreiben)	48
Funktion „WRITE Reg Param“ (Registrierungs-Parameter schreiben)	49
Funktion „STU“ (16-Bit Analogsignal zu 16-Bit Registersignal)	50
Funktion „UTS“ (16-Bit Registereingang zu 16-Bit Analogausgang)	50

Einführung

Logikfunktion

In der FBD-Sprache können Logikfunktionen in den Blockdiagrammen verwendet werden.

Diese Funktionen sind über den Funktionsblock-Satz zugänglich.

Wenn ein oder mehrere Ausgänge nicht angeschlossen sind, wird deren Status bei der Funktionsberechnung nicht berücksichtigt.

„Enable“-Eingänge sind jedoch immer aktiviert.

Funktion „NOT“

Beschreibung

Wenn der Eingang inaktiv oder nicht verbunden ist, dann ist der Ausgang aktiv.

Wenn der Eingang aktiv ist, dann ist der Ausgang inaktiv.

- [IN]: 1 Boolscher Eingang
- [Q]: 1 Boolscher Ausgang

Tabelle mit zwei Spalten

In	Q
0	1
1	0

Funktion „AND“

Beschreibung

Wenn alle Eingänge aktiv oder nicht verbunden sind, dann ist der Ausgang aktiv. Wenn mindestens ein Eingang verbunden ist, dann ist der Ausgang inaktiv.

- [IN1] bis [IN4]: 4 Boolsche Eingänge
- [Q]: 1 Boolscher Ausgang

In1	In2	In3	In4	Q
0	0	0	0	0
0	0	0	1	0
0	0	1	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	0	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	0
0	1	1	1	0
1	0	0	0	0
1	0	0	1	0
1	0	1	0	0
1	0	1	1	0
1	1	0	0	0
1	1	0	1	0
1	1	1	0	0
1	1	1	1	1

Funktion „OR“

Beschreibung

Wenn mindestens ein Eingang aktiv ist, dann ist der Ausgang aktiv. Wenn alle Eingänge inaktiv oder nicht verbunden sind, dann ist der Ausgang inaktiv.

- [IN1] bis [IN4]: 4 Boolsche Eingänge
- [Q]: 1 Boolscher Ausgang

In1	In2	In3	In4	Q
0	0	0	0	0
0	0	0	1	1
0	0	1	0	1
0	0	1	1	1
0	1	0	0	1
0	1	0	1	1
0	1	1	0	1
0	1	1	1	1
1	0	0	0	1
1	0	0	1	1
1	0	1	0	1
1	0	1	1	1
1	1	0	0	1
1	1	0	1	1
1	1	1	0	1
1	1	1	1	1

Funktion „NAND“

Beschreibung

Wenn mindestens ein Eingang inaktiv ist, dann ist der Ausgang aktiv. Wenn alle Eingänge aktiv oder nicht verbunden sind, dann ist der Ausgang inaktiv.

- [IN1] bis [IN4]: 4 Boolsche Eingänge
- [Q]: 1 Boolscher Ausgang

In1	In2	In3	In4	Q
0	0	0	0	1
0	0	0	1	1
0	0	1	0	1
0	0	1	1	1
0	1	0	0	1
0	1	0	1	1
0	1	1	0	1
0	1	1	1	1
1	0	0	0	1
1	0	0	1	1
1	0	1	0	1
1	0	1	1	1
1	1	0	0	1
1	1	0	1	1
1	1	1	0	1
1	1	1	1	0

Funktion „NOR“

Beschreibung

Wenn alle Eingänge inaktiv oder nicht verbunden sind, dann ist der Ausgang aktiv. Wenn mindestens ein Eingang aktiv ist, dann ist der Ausgang inaktiv.

- [IN1] bis [IN4]: 4 Boolsche Eingänge
- [Q]: 1 Boolscher Ausgang

In1	In2	In3	In4	Q
0	0	0	0	1
0	0	0	1	0
0	0	1	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	0	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	0
0	1	1	1	0
1	0	0	0	0
1	0	0	1	0
1	0	1	0	0
1	0	1	1	0
1	1	0	0	0
1	1	0	1	0
1	1	1	0	0
1	1	1	1	0

Funktion „XOR“ (eXclusive OR)

Beschreibung

Wenn ein Eingang inaktiv und der andere Eingang aktiv oder nicht verbunden ist, dann ist der Ausgang aktiv. Wenn beide Eingänge aktiv oder inaktiv bzw. nicht angeschlossen sind, dann ist der Ausgang inaktiv.

- [IN1] und [IN2]: 2 Boolsche Eingänge
- [Q]: 1 Boolscher Ausgang

In1	In2	Q
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Funktion „A/C TIMER“ (Zeitgeber)

Beschreibung

Die Timer-Funktion dient zur Verzögerung, Verlängerung und Steuerung von Aktionen über einen vordefinierten Zeitraum.

Der Timer hat drei Funktionen:

- A-Funktion: Verzögerung Timer ein, oder Timer aktiv
- C-Funktion: Verzögerung Timer ein, oder Timer inaktiv
- A/C-Funktion: Kombination der Funktionen A und C

Ein-/Ausgänge

- [IN]: 1 Boolscher Eingang [Q]: 1 Boolscher Ausgang

Konfiguration

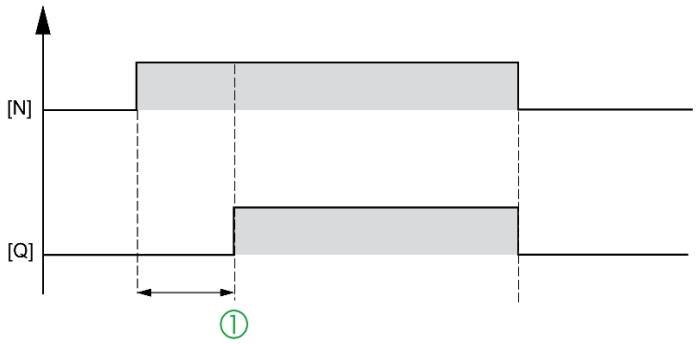
Im Konfigurationsfenster können Sie die Parameter einstellen.

In der Registerkarte „Parameter“ können Sie die Verzögerungswerte für jede Funktion (A, C und A/C) einstellen:

- EIN-Verzögerung für Funktion A
- AUS-Verzögerung für Funktion C
- Eine Kombination aus EIN- und AUS-Verzögerung kann zur Einstellung der Funktion A/C verwendet werden.

A-Funktion

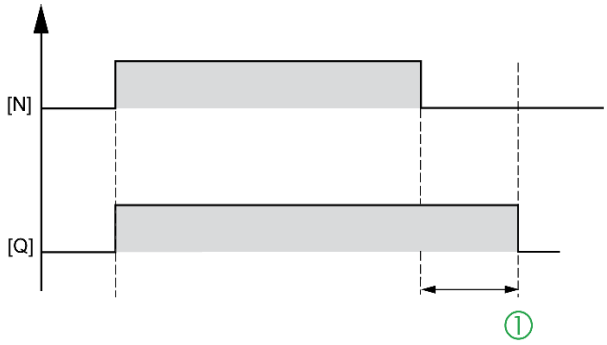
Das nachstehende Diagramm zeigt den Betrieb des Timers in Funktion A.



① : EIN-Verzögerung

C-Funktion

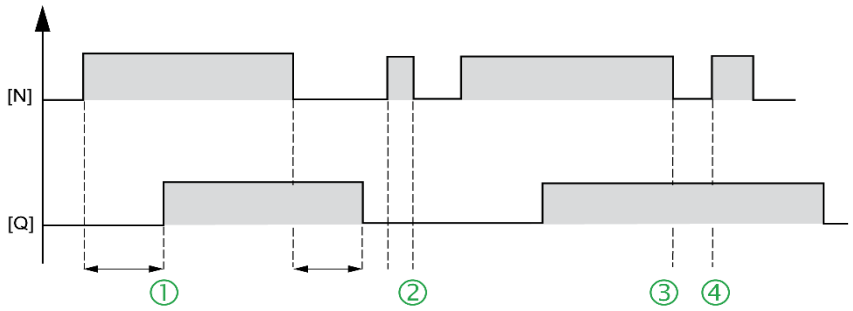
Das nachstehende Diagramm zeigt den Betrieb des Timers in Funktion C.



① : AUS-Verzögerung

A/C-Funktion

Das nachstehende Diagramm zeigt den Betrieb des Timers in Funktion A/C.



① : EIN-Verzögerung, ② : AUS-Verzögerung, ③ : t < EIN-Verzögerung, ④ : t < AUS-Verzögerung

Funktion „ADD/SUB“

Beschreibung

Die ADD-SUB Arithmetikfunktion dient zur Ausführung einfacher Rechenoperationen mit Ganzzahlen:

- Addition
- Subtraktion

Rechenformel

RECHENERGEBNIS [Q]= [A] + [B] - [C]

Ein-/Ausgänge

Beschreibung der Eingänge:

- [A]: Analogeingang
- [B]: Analogeingang
- [C]: Analogeingang

HINWEIS: Nicht angeschlossene Eingänge sind auf 0 gesetzt. Für Register sind keine mathematischen Operationen möglich.

Beschreibung der Ausgänge:

- [Q]: Analogausgang: Dies ist der Wert des Rechenergebnisses bei Anwendung der Formel.
- [Überlauf]: Dieser Ausgang im Boolschen Format weist auf das Vorhandensein von Sättigungsfehlern hin. Der Ausgang wird in folgenden Fällen aktiviert:
- Ergebnis nicht im Intervall enthalten [-32768, +32767]

Beispiel

Addition: Eingang [C] nicht verwenden.

Subtraktion: Eingang [A] oder [B] nicht verwenden.

BOOLSCHE Funktion

Beschreibung

Die BOOLSCHE Funktion gibt den Ausgangswert gemäß der Kombination der Eingänge an.

Die Funktion verfügt über vier Eingänge, woraus sich 16 Kombinationen ergeben. Für jede dieser Kombinationen, die in einer Wahrheitstabelle aufgelistet sind, kann der Ausgangswert eingestellt werden. Die Anzahl konfigurierbarer Kombinationen ist davon abhängig, wie viele Eingänge mit der Funktion verbunden sind.

Nicht verbundene Eingänge sind auf 0 gesetzt.

Ein-/Ausgänge

Beschreibung der Eingänge:

- [IN1], [IN2], [IN3] und [IN4]: 4 Boolsche Eingänge
- [OUT]: 1 Boolscher Ausgang

Konfiguration

Im Konfigurationsfenster können Sie die Parameter einstellen.

In der Registerkarte „Parameter“ können Sie den zu verwendenden ADL-Container (FB Merkerwort) (LA0x) wählen.

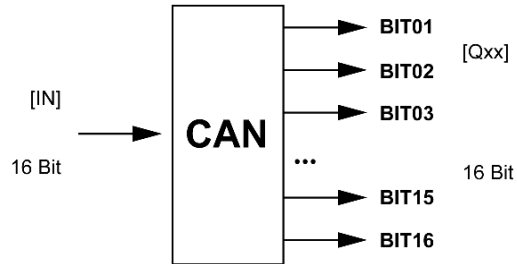
Nachdem Sie mindestens einen Eingang verbunden haben, konfigurieren Sie den Wert des Ausgangs in der Wahrheitstabelle im Fenster „Parameter“.

Die Ausgangswerte können 0 (inaktiv) oder 1 (aktiv) lauten.

Funktion „CAN“ (Wort-zu-Bit Konvertierung)

Beschreibung

Die Funktion für Wort-zu-Bit Konvertierung zerlegt ein Registertyp-Eingangssignal (16 Bits) in 16 Bit-Typ-Ausgangssignale.



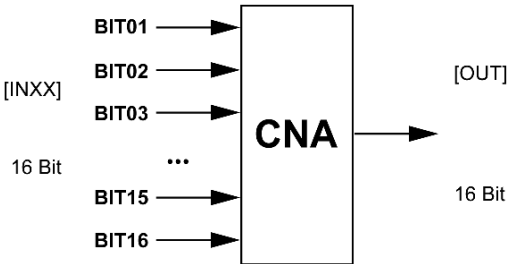
Ein-/Ausgänge

- **[IN]**: 1 Registereingang
- **Q01** bis **Q16]**: 16 Boolsche Ausgänge: Bit01 (niederwertiges Byte) ... Bit16 (höherwertiges Byte)

Funktion „CNA“ (Bit-zu-Wort Konvertierung)

Beschreibung

Die Funktion für Bit-zu-Wort Konvertierung erzeugt aus 16 Bit-Typ-Eingängen einen Registertyp-Ausgang (16 Bits).



Ein-/Ausgänge

- [IN01] bis [IN10]: 16 Boolsche Eingänge: Bit01 (niederwertiges Byte) ... Bit16 (höherwertiges Byte)
- [OUT]: 1 Registerausgang

COMPARE (Vergleich von zwei Werten)

Beschreibung

Diese Funktion dient zum Vergleichen von zwei Analogwerten.

Der Ausgang [Q] ist aktiv, wenn das Resultat des Vergleichs zwischen [IN1] und [IN2] „True“ (Wahr) lautet und der Funktionseingang „Enable“ aktiv oder nicht verbunden ist.

Der Status des Ausgangs ändert sich nicht, wenn der Funktionseingang „Enable“ von „Aktiv“ auf Inaktiv“ wechselt.

Ein-/Ausgänge

- [IN1]: 1 Analogeingang
- [IN2]: 1 Analogeingang
- [ENABLE]: 1 Boolscher Eingang
  Wenn der Eingang [IN1] oder [IN2] nicht angeschlossen ist, wird der Wert auf 0 gesetzt. Hinweis: Der Funktionsblock-Ausgang wird nicht aktualisiert: Wenn der Funktionsblock-Ausgang auf 1 gesetzt ist und der „Enable“-Eingang auf 0 wechselt, bleibt der Ausgang auf 1.
- [Q]: 1 Boolscher Ausgang

Konfiguration

Sie können die Vergleichsoperatoren in der Registerkarte „Parameter“ im Konfigurationsfenster wählen:

Größer als

Kleiner oder gleich

Gleich

Ungleich

Kleiner oder gleich

Kleiner als

Funktion „EDGE“

Beschreibung

Diese Funktion dient zur Erfassung der steigenden oder fallenden Flanke eines Signals.

Ein-/Ausgänge

- Signal getestet
  [Q] 1 Boolscher Ausgang
- Impuls bei Erfassung der Flanke
  [IN]: 1 Boolscher Eingang

Konfiguration

Im Konfigurationsfenster können Sie in der Registerkarte „Parameter“ den Flankentyp einstellen:

- Fallend
- Steigend
- Zweimal

Edge_Type = steigende Flanke

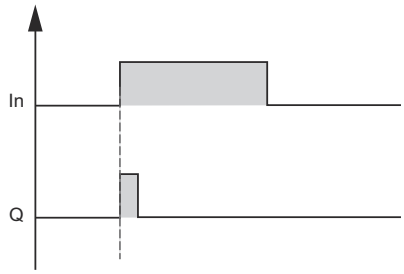


Tabelle mit vier Spalten

Flankentyp		**In (t)**	**In (t-1)**	**Q (t)**
2 Q-Werte möglich	Fallend	1	0	1
		0	0	0
		1	1	0
		0	1	0
	Steigend	1	0	0
		0	0	0
		1	1	0
		0	1	1

Funktion „GAIN“

Beschreibung

Die Verstärkungsfunktion (GAIN) ermöglicht die Konvertierung von analogen Werten durch Änderung von Skalierung und Offset.

Formel für die Gain-Berechnung:

[Q] = (A / B) x EINGANG + [C].

Beschreibung der Eingänge

- **[IN]**: 1 Analogeingang. Es handelt sich um eine Ganzzahl zwischen -32768 und 32767.
- **[ENABLE]**: 1 Boolscher Eingang. Es handelt sich um den Eingangsbefehl für die Gain-Funktion. Der Status dieses Eingangs bestimmt die Funktionsweise des Blocks: Wenn der Funktionseingang „Enable“ inaktiv ist, behält das Rechenergebnis den zuletzt berechneten Wert bei.

Beschreibung der Ausgänge

- **[Q]**: 1 Analogeingang. Dies ist der Ausgabewert der Gain-Funktion. Der Wert ist abhängig vom Status des Funktionseingangs „Enable“.
- **[ÜBERLAUF]**: 1 Boolscher Ausgang. Ist der Ausgang
  - Aktiv: Das Rechenergebnis ist gleich dem Resultat der Formel zur Gain-Berechnung.
  - Inaktiv: Das Rechenergebnis ist gleich Null.

HINWEIS: Der Funktionsblock-Ausgang wird nicht aktualisiert: Wenn der Funktionsblock-Ausgang auf 1 gesetzt ist und der „Enable“-Eingang auf 0 wechselt, bleibt der Ausgang auf 1.

Konfiguration

Die Einstellung erfolgt in der Registerkarte **Parameter** des **Konfiguration**sfensters:

A/B entspricht dem durch die Funktion angewendeten Gain, wobei:
- A: Wert von -32768 bis 32767
- B: Wert von -32768 bis -1 und von 1 bis 32767 (4)
- C ist der von der Funktion angewandte Offset. Es handelt sich um eine Ganzzahl von -32768 bis 32767(5)

Außerdem kann durch Festlegung von Grenzwerten für den Funktionsausgang ein Betriebsbereich definiert werden:
- Unterer Grenzwert: Ganzzahl zwischen -32768 und 32767
- Oberer Grenzwert: Ganzzahl zwischen -32768 und 32767

Arithmetikfunktion „MUL/DIV“

Beschreibung

Die MUL/DIV Arithmetikfunktion dient zur Ausführung von Rechenoperationen mit Ganzzahlen:

- Multiplikation
- Division

MUL/DIV-Rechenformel:

[Q] = [A] x [B] / [C]

Beschreibung der Eingänge

- **[A]**: 1 Analogeingang
- **[B]**: 1 Analogeingang
- **[C]**: 1 Analogeingang

HINWEIS: Nicht angeschlossene EINGÄNGE sind auf 1 gesetzt. Für Register sind keine mathematischen Operationen möglich.

Beschreibung des Ausgangs

- **[Q]**: 1 Analogeingang Dies ist der Wert des Rechenergebnisses bei Anwendung der Formel.
- **[ÜBERLAUF]**: Dieser Ausgang im Boolschen Format weist auf das Vorhandensein von Sättigungsfehlern hin. Der Ausgang wird in folgenden Fällen aktiviert:
  - - Die Folge der Operationen ist ein Resultat, das nicht innerhalb des Intervalls [-32768, +32767] liegt.
  - Der Eingang für Fehlerfortpflanzung ist aktiv.
  - Eingang 3 ist gleich 0.

Beispiele

- Multiplikation: Eingang **[C]** nicht verwenden.
- Division: Eingang **[A]** oder **[B]** nicht verwenden.

Funktion „MUX“ (Multiplexing)

Beschreibung

Die Multiplexing-Funktion führt ein Multiplexing für zwei Eingangskanäle am Ausgang durch.

Beschreibung der Eingänge

- **[SEL]**: 1 Boolscher Eingang: Dieser Eingang dient zur Auswahl des Eingangskanals, der auf den Ausgang angewendet werden soll.
- **[IN1]**: 1 Analogeingang: Dies ist der Multiplexer-Eingang [IN1].
- **[IN2]**: 1 Analogeingang: Dies ist der Multiplexer-Eingang [IN2].

HINWEIS: Wenn die Kanäle **[IN1]** oder **[IN2]** nicht verbunden sind, werden sie auf 0 gesetzt.

Beschreibung des Ausgangs

- **[Q]**: 1 Analogeingang: Dies ist der Multiplexer-Ausgang **[Q]**.

Der Wert ist abhängig vom Status des Steuerungseingangs **[SEL]**.

Wenn...	**Dann...**
der Steuerungseingang inaktiv ist,	entspricht der Ausgang **[IN1]**.
der Steuerungseingang aktiv ist,	entspricht der Ausgang **[IN2]**.

HINWEIS: Der Funktionsblock-Ausgang wird nicht aktualisiert: Wenn der Funktionsblock-Ausgang auf 1 gesetzt ist und der „Enable“-Eingang auf 0 wechselt, bleibt der Ausgang auf 1.

Funktion BIT READ

Beschreibung

Der Funktionsblock **BIT READ** dient zum Lesen eines Bits der Parameter.

Um...	Verwenden Sie...	Anmerkung
ein Bit der Umrichterparameter zu lesen,	die ADL-Container (FB Merkerworte) für die Verknüpfung der Umrichterparameter.	Siehe Beschreibung der **[FB MERKERWORTE]** (FAd-)
ein Bit von Parametern eines Kommunikationsprotokolls zu lesen,	die Parameter M00x zum Speichern von Daten.	Siehe Beschreibung der **[FB PARAMETER]** (FbP-)

Beschreibung der Ein-/Ausgänge

- **[ENABLE]**: 1 Boolscher Eingang
- **[Q]**: 1 Boolscher ReadBit-Ausgang

Konfiguration

Im **Konfiguration**sfenster können Sie die Parameter einstellen.

In der Registerkarte **Parameter** können Sie den zu verwendenden **ADL Container** (FB Merkerwort) (LA0x) wählen.

Funktion „READ Ana Param“ (Analogen Parameter lesen)

Beschreibung

Der Funktionsblock **Read Ana Param** dient zum Lesen eines Werts.

Um...	Verwenden Sie...	Anmerkung
die Umrichterparameter zu lesen,	die ADL-Container für die Verknüpfung der Umrichterparameter.	Siehe Beschreibung der **[FB MERKERWORTE]** (FAd-)
die Kommunikationsprotokoll-Parameter zu lesen,	die Parameter M00x zum Speichern von Daten. Speichern Sie die Werte zur Wiederverwendung durch die Funktionsblöcke und das Kommunikationsprotokoll.	Siehe Beschreibung der **[FB PARAMETER]** (FbP-)

Ein-/Ausgänge

- 1 Boolscher Eingang
- 1 Analogausgang

HINWEIS: Der Funktionsblock-Ausgang wird nicht aktualisiert: Wenn der Funktionsblock-Ausgang auf 1 gesetzt ist und der „Enable“-Eingang auf 0 wechselt, bleibt der Ausgang auf 1.

Konfiguration

Im **Konfiguration**sfenster können Sie die Parameter einstellen.

In der Registerkarte **Parameter** können Sie den zu verwendenden ADL-Container (Merkerwort) (LA0x) wählen.

Funktion „READ Reg Param“ (Registrierungs-Parameter lesen)

Beschreibung

Der Funktionsblock **Read Reg Param** dient zum Lesen eines Werts.

Um...	Verwenden Sie...	Anmerkung
die Umrichterparameter zu lesen,	die ADL-Container (FB Merkerworte) für die Verknüpfung der Umrichterparameter.	Siehe Beschreibung der **[FB MERKERWORTE]** (FAd-)
die Kommunikationsprotokoll-Parameter zu lesen,	die Parameter M00x zum Speichern von Daten. Speichern Sie die Werte zur Wiederverwendung durch die Funktionsblöcke und das Kommunikationsprotokoll.	Siehe Beschreibung der **[FB PARAMETER]** (FbP-)

Ein-/Ausgänge

- 1 Boolscher Eingang
- 1 Registerausgang

Konfiguration

Im **Konfiguration**sfenster können Sie die Parameter einstellen.

In der Registerkarte **Parameter** können Sie den zu verwendenden ADL-Container (FB Merkerwort) (LA0x) wählen.

Funktion „RS Memory“

Beschreibung

Die Funktion **SET RESET** funktioniert wie folgt:

- Die Aktivierung des **SET**-Eingangs aktiviert den Ausgang. Der Ausgang bleibt auch bei anschließender Deaktivierung des **SET**-Eingangs aktiv.
- Die Aktivierung des **RESET**-Eingangs deaktiviert den Ausgang.

Nicht verbundene Eingänge sind auf den inaktiven Zustand gesetzt.

Beschreibung der Ein-/Ausgänge

- **[SET]**: 1 Boolscher Eingang
- **[RESET]**: 1 Boolscher Eingang
- **[Q]**: 1 Boolscher Ausgang

Konfiguration

Im **Konfiguration**sfenster können Sie Einstellungen der Registerkarte **Parameter** ändern.

Wenn beide Eingänge aktiv sind, hängt der Status des Ausgangs von der Konfiguration der Funktion ab:

- Der Ausgang **Q** ist aktiv, wenn die Option **SET hat Priorität** konfiguriert ist.
- Der Ausgang **Q** ist inaktiv, wenn die Option **RESET hat Priorität** konfiguriert ist.

Funktion „SHIFT/ROLL“

Beschreibung

Die Funktion **ROLL** verschiebt Bits in die gewählte Richtung und ersetzt Bits, die aus dem Register entfernt werden, durch neue leere Bits. Es handelt sich um ein Ringregister. Der **CARRY**-Ausgang enthält den Level (0/1) des letzten verschobenen Bits.

Mit dieser Funktion können Sie den [IN]-Wert einer festen Anzahl Bits nach links/rechts verschieben/blättern.

Bei jedem Zyklus führt, sofern das **ENABLE**-Signal gesetzt ist, der Logikblock je nach Parameterkonfiguration eine Verschiebe-/Blätteraktion nach links/rechts zur Nummernbit-Anforderung durch.

SHIFT verschiebt Bits in die gewählte Richtung und ersetzt leere Bits durch 0.

Die Funktion **ROLL** verschiebt Bits in die gewählte Richtung und ersetzt Bits, die aus dem Register entfernt werden, durch neue leere Bits. Es handelt sich um ein Ringregister. Der CARRY-Ausgang enthält den Level (0/1) des letzten verschobenen Bits.

HINWEIS: Die Verschiebung von Aufzeichnungen mit analogen Werten ist nicht möglich.

Beschreibung der Eingänge

- **[IN]**: 1 Registereingang
- **[ENABLE]**: 1 Boolscher Funktionseingang

Beschreibung der Ausgänge

- **[Q]**: 1 Registerausgang
- **[CARRY]**: 1 Boolscher Ausgang. Der „Carry“-Ausgang beinhaltet den Wert des zuletzt verschobenen Bits.

HINWEIS: Der Funktionsblock-Ausgang wird nicht aktualisiert: Wenn der Funktionsblock-Ausgang auf 1 gesetzt ist und der „Enable“-Eingang auf 0 wechselt, bleibt der Ausgang auf 1.

Konfiguration

Im **Konfiguration**sfenster können Sie Einstellungen der Registerkarte **Parameter** ändern.

- Modus: „Shift“ oder „Roll“.
- Richtung: Links oder rechts.
- Die Anzahl Bits.

Funktion „TRIGGER“ (Schmitt-Trigger)

Beschreibung

Die Schmitt-Trigger-Funktion ermöglicht die Überwachung eines Analogwerts in Beziehung zu zwei Schwellwerten.

Der Ausgang ändert seinen Status, wenn:

- der **[IN]**-Wert unter dem Mindestwert liegt,
- der **[IN]**-Wert über dem Höchstwert liegt.

Liegt der Wert des **[IN]**-Eingangs zwischen diesen beiden Schwellwerten, ändert sich der Status des **[Q]**-Ausgangs nicht.

Jeder der Sollwerte für „Von Ein auf Aus“ und „Von Aus auf Ein“ kann als Mindest- oder Höchstwert festgelegt werden. Dies impliziert eine Umkehrung der Funktionsweise. Diese beiden Vorgänge sind in den Diagrammen unten dargestellt.

Wenn der **[Enable]-Eingang** inaktiv ist, bleibt der **[Q]**-Ausgang inaktiv. Der Status des **[Q]**-Ausgangs ändert sich nicht, wenn der Eingang **[ENABLE]** von „Aktiv“ auf Inaktiv“ wechselt.

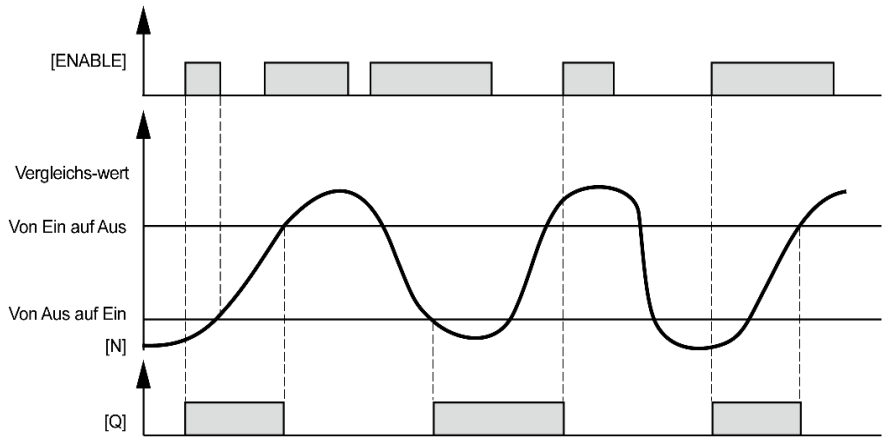
Ein-/Ausgänge

- **[IN]**: 1 Analoger Sollwerteingang
- **[ENABLE]**: 1 Boolscher Eingang
- **[Q]**: 1 Boolscher Ausgang

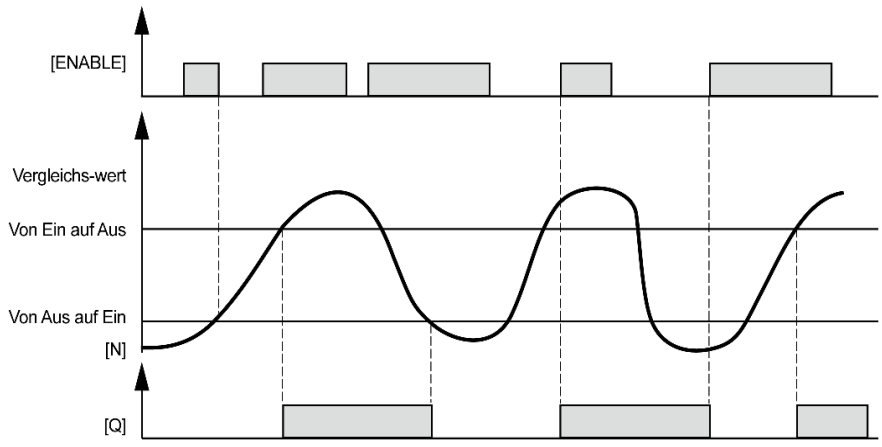
HINWEIS: Der Funktionsblock-Ausgang wird nicht aktualisiert: Wenn der Funktionsblock-Ausgang auf 1 gesetzt ist und der „Enable“-Eingang auf 0 wechselt, bleibt der Ausgang auf 1.

Funktionsdiagramme

Dieses Diagramm zeigt die möglichen Ausgangsstati, wenn der Sollwert für „Von Ein auf Aus“ größer ist als der Sollwert für „Von Aus auf Ein“:



Dieses Diagramm zeigt die möglichen Ausgangsstati, wenn der Sollwert für „Von Aus auf Ein“ größer ist als der Sollwert für „Von Ein auf Aus“:



Auf-/Ab-Zählerfunktion „COUNT“

Beschreibung

Die Auf-/Abzählfunktion dient zum Hoch- oder Herunterzählen ab einem voreingestellten Wert, der sich aus einer Berechnung außerhalb der Funktion ergibt.

Beschreibung der Eingänge

- **[UP]**: 1 Boolscher Hochzähl-Eingang
- [**DOWN]**: 1 Boolscher Herunterzähl-Eingang
- [**RESET]**: 1 Boolscher Eingang
- [**LOAD]**: 1 Boolscher Eingang
- [**PV]**: 1 Analoger Eingang mit voreingestelltem Wert
- [**ENABLE]**: 1 Eingang

Die Aktivierung des **[LOAD]**-Eingangs auf 1 wird verwendet, um den Zähler auf den Wert am **[PV]**-Eingang zu ändern.

Der **[PV]**-Eingang kann mit einer NUM-Konstante, einem Analogeingang oder einem anderem Funktionsblock-Typ verwendet werden, der einen Analogwert ausgibt.

Eine steigende Flanke beim:
- Hochzähl-Eingang: erhöht den Zähler.
- Herunterzähl-Eingang: verringert den Zähler.

Beschreibung der Eingänge

- **[Q]**: 1 Boolscher Ausgang
- [**CURRENT]**: Aktueller Zählwert

HINWEIS: Der Funktionsblock-Ausgang wird nicht aktualisiert: Wenn der Funktionsblock-Ausgang auf 1 gesetzt ist und der „Enable“-Eingang auf 0 wechselt, bleibt der Ausgang auf 1.

Verfügbare Funktionen

Es sind verschiedene Funktionen verfügbar:
- Hochzählen und Forcieren des Zählers auf 0 bei Initialisierung
- Hochzählen und Forcieren des Zählers auf 0 bei Initialisierung und Erreichen des Zählwerts
- Herunterzählen und Forcieren des Zählers auf den voreingestellten Wert bei Initialisierung
- Herunterzählen und Forcieren des Zählers auf den voreingestellten Wert bei Initialisierung und bei Erreichen von 0

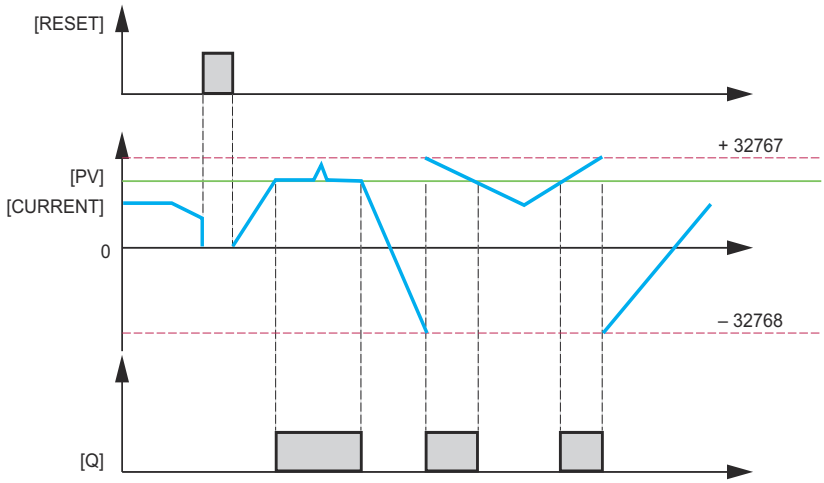
Status des Ausgangs

A1: Wenn der Zählwert erreicht ist, wechselt der Ausgang **[Q]** auf 1 und bleibt in diesem Status, solange der Zählwert größer oder gleich dem voreingestellten Wert **[PV]** ist.

Status 0: Wenn die Übergänge am Herunterzähl-Eingang den Zählwert wieder auf einen Wert unterhalb des voreingestellten Werts ändern.

Die Aktivierung der Eingänge **[Reset]** oder **[LOAD]** setzt den Zähler zurück.

Wenn der Eingang **[Reset]** auf 1 gesetzt wird, verbleibt der Ausgang **[Q]** im Status 0. Wenn der Eingang **[Reset]** auf 0 wechselt, startet der Vorgang des Hoch-/Herunterzählens von vorne.


[RESET]
+ 32767
[PV]
[CURRENT]
0
– 32768
[Q]

Funktion „WRITE BIT“ (WriteBitParam)

Beschreibung

Der Funktionsblock **WriteBitParam** dient zum Schreiben eines Bits der Parameter.

So schreiben Sie ein Bit der Umrichterparameter:

Sie müssen die ADL-Container (FB Merkerworte) für die Verknüpfung mit den Umrichterparametern verwenden (siehe Beschreibung der **[FB MERKERWORTE]** (FAd-)).

⚠ WARNUNG

GEFAHR NICHT EFFEKTIVER PARAMETERÄNDERUNG

Wenn die EEPROM-Speicherung läuft, sind die Parameter **WriteBitParam** und **WriteParam** nicht mehr wirksam.

Vergewissern Sie sich vor dem Start einer neuen Parameteränderung, dass die Speicherung abgeschlossen ist (**ETI**-Bit 0=0).

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

Zur Speicherung oder Wiederverwendung eines Werts: Mit den M00x-Parametern lassen sich auf einfache Weise Daten speichern. Sie können Werte zur Wiederverwendung durch die Funktionsblöcke und das Kommunikationsprotokoll speichern (siehe Beschreibung von **[FB PARAMETER]** (FbP-)).

Ein-/Ausgänge

Die Funktion WriteBitParam verwendet:
- [IN]: 1 Boolschen WriteBit-Eingang
- [**ENABLE]**: 1 Boolschen Eingang

HINWEIS: Der Funktionsblock-Ausgang wird nicht aktualisiert: Wenn der Funktionsblock-Ausgang auf 1 gesetzt ist und der „Enable“-Eingang auf 0 wechselt, bleibt der Ausgang auf 1.

Konfiguration

Sie können die Parameter im **Konfiguration**sfenster einstellen:

In der Registerkarte **Parameter** können Sie den zu verwendenden **ADL**-Container (Merkerwort) (LA0x) wählen.

Funktion „WRITE Ana Param“ (Analogen Parameter schreiben)

Beschreibung

Der Funktionsblock **WRITE Ana Param** dient zum Schreiben eines Bits der Parameter.

Zum Schreiben von Umrichterparametern:

Sie müssen die **ADL**-Container (FB Merkerworte) für die Verknüpfung mit den Umrichterparametern verwenden (siehe Beschreibung der **[FB MERKERWORTE]** (**FAd-**)).

⚠ WARNUNG

GEFAHR NICHT EFFEKTIVER PARAMETERÄNDERUNG

Wenn die EEPROM-Speicherung läuft, sind die Parameter **WriteBitParam** und **WriteParam** nicht mehr wirksam.

Vergewissern Sie sich vor dem Start einer neuen Parameteränderung, dass die Speicherung abgeschlossen ist (**ETI**-Bit 0=0).

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

Zur Speicherung oder Wiederverwendung eines Werts: Mit den M00x-Parametern lassen sich auf einfache Weise Daten speichern. Sie können Werte zur Wiederverwendung durch die Funktionsblöcke und das Kommunikationsprotokoll speichern (siehe Beschreibung von **[FB PARAMETER]** (**FbP-**)).

Ein-/Ausgänge

Die Funktion WriteBitParam verwendet:
- 1 Analogeingang
- 1 Boolschen Eingang

HINWEIS: Der Funktionsblock-Ausgang wird nicht aktualisiert: Wenn der Funktionsblock-Ausgang auf 1 gesetzt ist und der „Enable“-Eingang auf 0 wechselt, bleibt der Ausgang auf 1.

Konfiguration

Sie können die Parameter im **Konfiguration**sfenster einstellen:

In der Registerkarte **Parameter** können Sie den zu verwendenden **ADL**-Container (Merkerwort) (LA0x) wählen.

Funktion „WRITE Reg Param“ (Registrierungs-Parameter schreiben)

Beschreibung

Der Funktionsblock **WRITE Reg Param** dient zum Schreiben eines Bits der Parameter.

Zum Schreiben von Umrichterparametern:

Sie müssen die **ADL**-Container (FB Merkerworte) für die Verknüpfung mit den Umrichterparametern verwenden (siehe Beschreibung der **[FB MERKERWORTE]** (**FAd-**)).

⚠ WARNUNG

GEFAHR NICHT EFFEKTIVER PARAMETERÄNDERUNG

Wenn die EEPROM-Speicherung läuft, sind die Parameter **WriteBitParam** und **Write Reg Param** nicht mehr wirksam.

Vergewissern Sie sich vor dem Start einer neuen Parameteränderung, dass die Speicherung abgeschlossen ist (**ETI**-Bit 0=0).

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

Zur Speicherung oder Wiederverwendung eines Werts: Mit den M00x-Parametern lassen sich auf einfache Weise Daten speichern. Sie können Werte zur Wiederverwendung durch die Funktionsblöcke und das Kommunikationsprotokoll speichern (siehe Beschreibung von **[FB PARAMETER]** (**FbP-**)).

Ein-/Ausgänge

Die Funktion WriteBitParam verwendet:
- 1 Registereingang
- 1 Boolschen Eingang

HINWEIS: Der Funktionsblock-Ausgang wird nicht aktualisiert: Wenn der Funktionsblock-Ausgang auf 1 gesetzt ist und der „Enable“-Eingang auf 0 wechselt, bleibt der Ausgang auf 1.

Konfiguration

Sie können die Parameter im **Konfiguration**sfenster einstellen:

In der Registerkarte **Parameter** können Sie den zu verwendenden **ADL**-Container (Merkerwort) (LA0x) wählen.

Funktion „STU“ (16-Bit Analogsignal zu 16-Bit Registersignal)

Beschreibung

Die Funktion „STU“ dient zur Konvertierung eines Analogsignals in ein Registersignal durch Begrenzung.

Analogeingangsbereich: -32768 bis +32767.

Registerausgangsbereich: 0 bis 32767.

Ein-/Ausgänge

- **[IN]**: 1 Analogeingang
- **[Q]**: 1 Registerausgang
- **[ÜBERLAUF]**: 1 Überlaufausgang
  [ÜBERLAUF] ist ein Boolscher Ausgang. Wenn der Analogeingangswert **[IN]** negativ ist, dann ist **[ÜBERLAUF]** = 1. Wenn der Analogeingangswert **[IN]** positiv ist, dann ist **[ÜBERLAUF]** = 0.

Funktion „UTS“ (16-Bit Registereingang zu 16-Bit Analogausgang)

Beschreibung

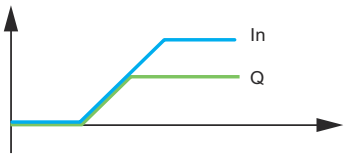
Der Funktionsblock „UTS“ dient zur Konvertierung eines 16-Bit Registereingangs in einen 16-Bit Analogausgang (mit Begrenzung).

Registereingangsbereich: 0 bis 65535.

Registerausgangsbereich: -32768 bis +32767.

Ein-/Ausgänge

- **[IN]**: 1 Registereingang
- **[Q]**: 1 Analogausgang
- **[ÜBERLAUF]**: 1 Überlaufausgang
  Der Ausgang **[ÜBERLAUF]** ist ein Boolscher Ausgang. Dieser Ausgang ist aktiv, wenn der Registereingangswert 32767 überschreitet; der Analogausgangswert wird auf 32767 gesetzt.



Beschreibung der ER51-Parameter

4

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Funktionsblock-Status	52
Funktionsblock-Steuerung	54
Funktionsblock-Fehler	55
Funktionsblock-Parameter	55

Funktionsblock-Status

Beschreibung

Gibt den Status der Funktionsblöcke in der HMI an.

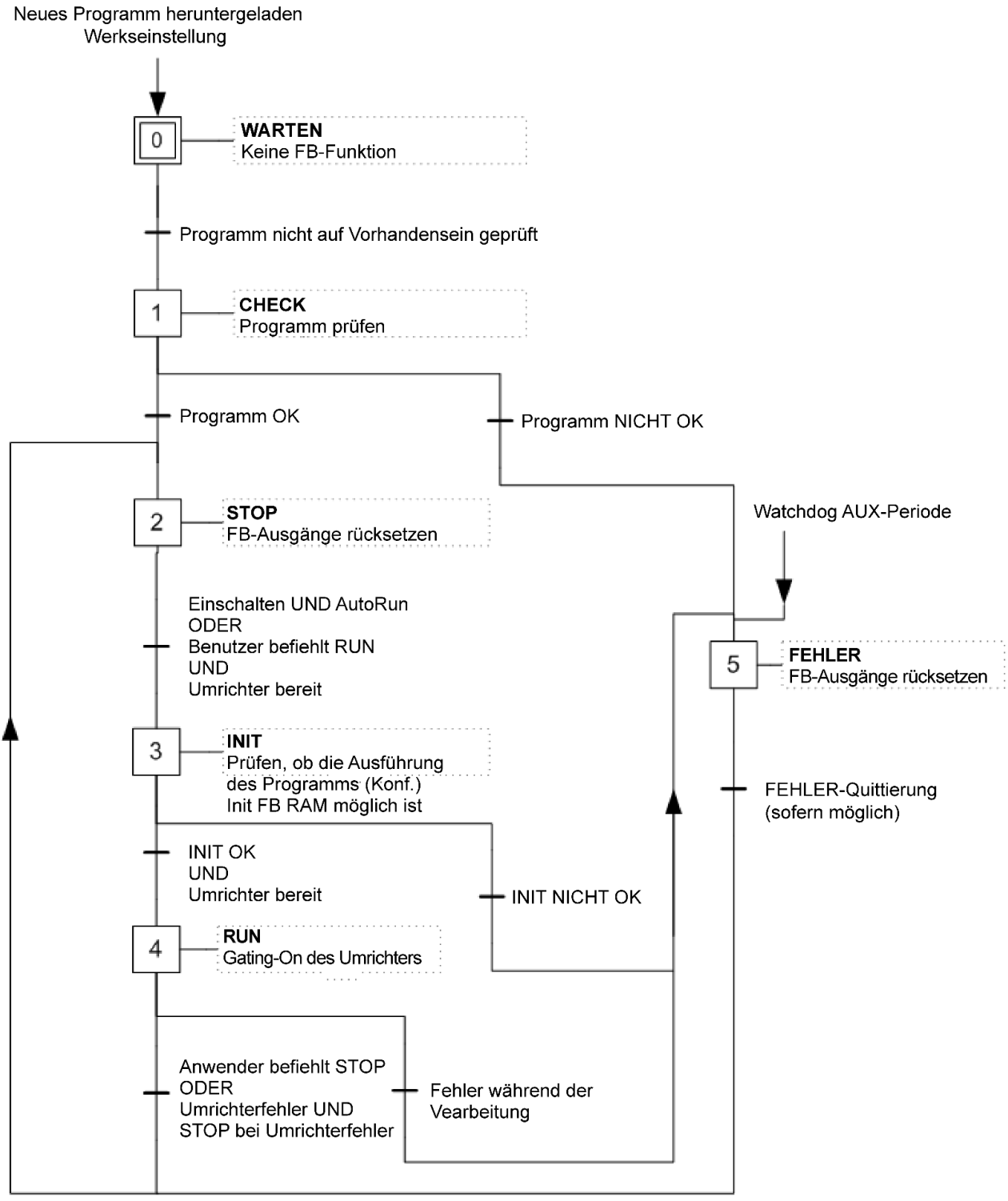
Beispielhafte Darstellung von Funktionsblock-Stati am Grafikterminal:

AUS-Anzeige: Im Anhaltemodus läuft ein gültiges Funktionsblockprogramm auf dem ER51.

EIN-Anzeige: Im Betriebsmodus läuft ein gültiges Funktionsblockprogramm auf dem ER51. Es wird von einem Betrieb des Frequenzumrichters ausgegangen. Zustands- und Konfigurationsparameter können nicht geändert werden.

Betrieb

FBSt	**Funktionsblock-Status**
WARTEN	Keine Binärdatei in Ziel, FB wartet auf einen Download.
CHEC	Prüft das heruntergeladene Programm.
STOP	Der FB ist gestoppt.
INIT	Initialisierung des FB-Programms in Abhängigkeit von der Konfiguration; auch einen Reset des FB RAM durchführen.
RUN	Der FB läuft.
ERR	Ein interner Fehler ist aufgetreten. Der FB befindet sich im Fehlermodus.


Neues Programm heruntergeladen
Werkseinstellung
0
WARTEN
Keine FB-Funktion
Programm nicht auf Vorhandensein geprüft
1
CHECK
Programm prüfen
Programm OK
Programm NICHT OK
2
STOP
FB-Ausgänge rücksetzen
Watchdog AUX-Periode
Einschalten UND AutoRun
ODER
Benutzer befiehlt RUN
UND
Umrichter bereit
5
FEHLER
FB-Ausgänge rücksetzen
3
INIT
Prüfen, ob die Ausführung
des Programms (Konf.)
Init FB RAM möglich ist
FEHLER-Quittierung
(sofern möglich)
INIT OK
UND
Umrichter bereit
INIT NICHT OK
4
RUN
Gating-On des Umrichters
Anwender befiehlt STOP
ODER
Umrichterfehler UND
STOP bei Umrichterfehler
Fehler während der
Vearbeitung

Funktionsblock-Steuerung

Beschreibung

Erscheint im HMI-Menü und bewirkt die automatische Umschaltung des Funktionsblocks von RUN auf STOP.

⚠ WARNUNG

STEUERUNGSVERLUST

Wenn der Parameter **[FB Start Modus]** (**FbrM**) oder **[Steuerung FB]** (**FbCd**) durch das Kommunikations-Netzwerk geändert wird, ist eine Kontrolle mit Bit 11, 12 und 13 von **[SYSTEM WORT FB 06]** (**S002**) zur Überwachung des Kommunikationsstatus erforderlich.

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

	FbCd [Steuerung FB]	**FbrM [FB Start Modus]**	**FB-Verhalten**	**Neu FbSt [FB Stopp Modus]**
Beim Einschalten	**STOP**	**Nein**	**STOP**	**STOP**
	STOP	**Ja**	**AutoRun**	**RUN**
	STOP	**LIx**	**STOPRUN** bei steigender Flanke von **LI**	**STOPRUN** bei steigender Flanke von **LI**
Bei Änderung von **FbrU**	**STOP**	**XX → Nein**	**STOP**	**STOP**
	STOP	**XX → Ja**	Keine Auswirkung; erst beim nächsten Einschalten	**STOP**
	STOP	**XX → LIx**	**STOPRUN** bei steigender Flanke von **LI**	**STOPRUN** bei steigender Flanke von **LI**
Beim Start mit **FbCd**	**STOP → START**	**Nein**	**RUN**	**START**
	STOP → START	**Ja**	**RUN**	**START**
	STOP → START	**LIx**	**STOPRUN** bei steigender Flanke von **LI**	**STOPRUN** bei steigender Flanke von **LI**
Beim Stopp mit **FbCd**	**START → STOP**	XX	**STOP**	**STOP**
Ende des Downloads/Werkseinstellung	**STOP**	**Nein**	**STOP**	**STOP**
	STOP	**Ja**	**STOP**	**STOP**
	STOP	**LIx**	**STOPRUN** bei steigender Flanke von **LI**	**STOPRUN** bei steigender Flanke von **LI**
Bei fallender Flanke von LI	**START**	**LIx**	**STOP**	**STOP**

Die Ausführung des FB hat dieselbe Wirkung wie eine Motordrehung: Die Konfiguration wird gesperrt und Übertragungen verboten.

Funktionsblock-Fehler

Beschreibung

Wenn sich der Frequenzumrichter im Fehlermodus **FbE** befindet, siehe Parameter **FbFt [FB Fehler]** .

Code	Name/Beschreibung
FbFt	**[FB Fehler]**
nO	**[Nein]**: Kein Fehler
Int	**[Intern]**: Interner Fehler
bIn	**[Binärdatei]**: Binärer Fehler
InP	**[Int. Param.]**: Interner Parameterfehler
PAr	**[Param RW]**: Parameter-Zugriffsfehler
CAL	**[Kalkulation]**: Kalkulationsfehler
tOAU	**[TO ASYNCHR.]**: TimeOut AUX-Task
tOPP	**[TO Synch.T]**: TimeOut in PRE/POST-Task
AdL	**[Flt. ADLC]**: ADLC mit fehlerhaftem Parameter
In	**[Zuord. LIx]**: Eingang nicht konfiguriert

Die Fehler sind nicht dauerhaft; der FB-Fehler wird durch Aus- und Wiedereinschalten zurückgesetzt (erneute Detektion).

Funktionsblock-Parameter

Beschreibung

Die 8 Funktionsblock-Parameter (M001 bis M008) können Werte speichern, die zur Konfiguration oder Überwachung der Anwendung dienen. Zu diesem Zweck ist ein Lese- und Schreibzugriff auf die M00x-Parameter im Frequenzumrichter möglich.

HINWEIS: Die Parameter M001 bis M004 werden im EEPROM gespeichert, M005 bis M008 werden in den RAM geschrieben.

Kommunikationsparameter

5

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
FB MERKERWORTE	58
FB SYSTEMWORTE	59

FB MERKERWORTE

Beschreibung

Die ADL-Container (FB Merkerworte) sind mit 6 Funktionsblöcken verknüpft:

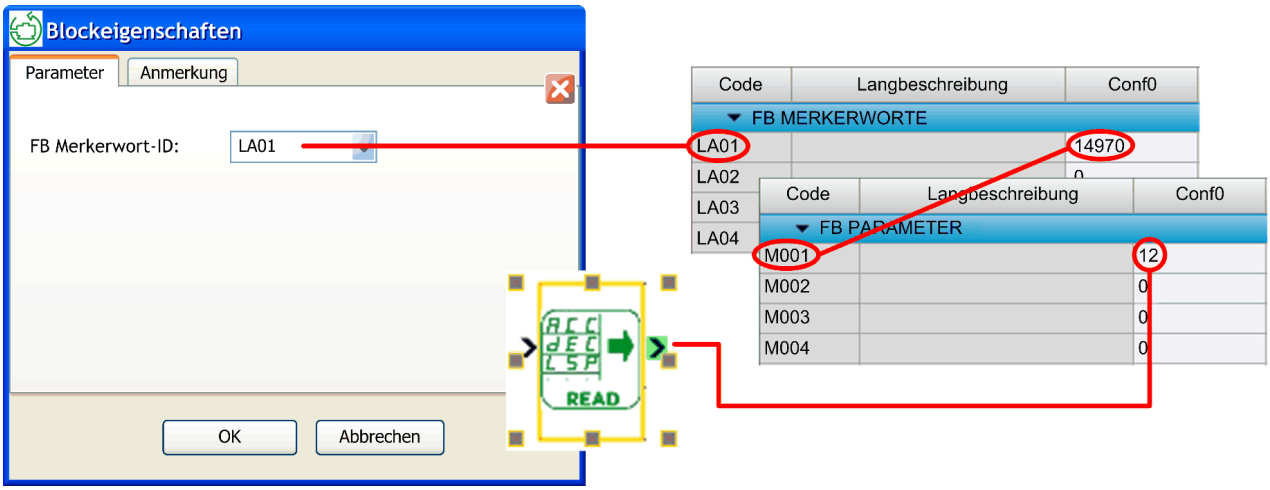
- Read Ana Param (Analogen Parameter lesen)
- Read Reg Param (Registrierungs-Parameter lesen)
- Write Ana Param (Analogen Parameter schreiben)
- Write Reg Param (Registrierungs-Parameter schreiben)
- ReadBitParam (Bit-Parameter lesen)
- WriteBitParam (Bit-Parameter lesen).

Der Frequenzumrichter enthält bis zu 8 FB Merkerworte (LA01 bis LA08).

Diese LA0x beinhalten die Adressen der Zielparameter.

Diese Konfiguration erfolgt während der grafischen Bearbeitung des Programms in Funktionsblöcken.

8 FB Merkerworte werden zur Verknüpfung von %MW, %SW oder anderen Umrichter-Parametern verwendet (siehe Programmieranleitung im Hilfe-Menü).



Je nachdem, welche Aufgabe im Logikblock für „Analogen/Registrierungs-Parameter lesen/schreiben“ implementiert ist, ermöglicht er die Verknüpfung mit schnellen oder langsamen Parametern.

Die Regel lautet wie folgt:

- In PRE/POST-Tasks: Nur mit Parametern mit Schnellzugriff verknüpfen.
- In de AUX-Task: Verknüpfung mit Parametern mit Schnellzugriff und normalem Zugriff.

Die Registerkarten PRE und POST haben Priorität gegenüber der Registerkarte AUX.

FB SYSTEMWORTE

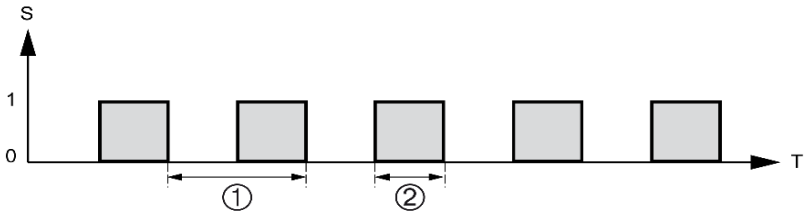
SYSTEM WORT FB 01 Überblick

[SYSTEM WORT FB 01] (S001)							
Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
TB1MIN: Takt	TB1SEC: Takt	TB100MS: Takt	Reserviert	Reserviert	Reserviert	Reserviert	Reserviert
Bit: Periode 1 min	Bit: Periode 1 s	Bit: Periode 100 ms					
Arbeits-zyklus 50%	Arbeits-zyklus 50%	Arbeitszyklus 50 %					
Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8
Reserviert	Reserviert	1RSTSCANRUN: FB führt ersten Zyklus seit letztem RUN-Befehl aus. Nur in PRE und POST verwendet.	Reserviert	Reserviert	Reserviert	Reserviert	Reserviert

Informationen über Bit 5, 6 und 7

Ein interner Zeitgeber steuert den Statuswechsel des Bits.

HINWEIS: Die Bits 5, 6 und 7 müssen in den Tasks PRE und POST verwendet werden. Im Task AUX ist die Wiederholbarkeit nicht gewährleistet. (Siehe globale Übersicht über die Funktionsblöcke/ER51 Logic.)



Informationen über Bit 13

Der Übergang vom Modus STOP auf RUN (selbst nach einem Kaltstart) wird verschoben, indem das Systembit %S13 auf 1 gesetzt wird. Dieses Bit wird am Ende des ersten Zyklus der POST-Task im RUN-Modus auf 0 zurückgesetzt.

SYSTEM WORT FB 02 Überblick

[SYSTEM WORT FB 02] (S002)							
Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Reserviert	Reserviert	Reserviert	Reserviert	Reserviert	Reserviert	Reserviert	Reserviert
Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8
Reserviert	Reserviert	Modbus-Kommunikations-verlust	CANopen-Kommunikations-verlust	Kommunikations-verlust mit Optionskarte	Reserviert	Reserviert	Reserviert

Informationen über Bit 13, 12 und 11

Die Detektion basiert auf einem Kommunikationsverlust, nicht auf fehlender Kommunikation, d. h. zur Aktivierung der Detektion muss zunächst eine Kommunikation vorhanden sein.

SYSTEM WORT FB 06 Überblick

[SYSTEM WORT FB 06] (S006)							
Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Reserviert	Reserviert	Reserviert	Reserviert	Reserviert	Reserviert	Reserviert	Reserviert
Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8
Reserviert	Reserviert	USRMWSAVE: Speicheranforderung Anwendervariable	Reserviert	Reserviert	Reserviert	Reserviert	Reserviert

Informationen über Bit 13

Das Bit %S006.13 ist das Bit %S94 bei Modicon M340 und Premium.

⚠ WARNUNG

GEFAHR NICHT EFFEKTIVER PARAMETERÄNDERUNG

Wenn Bit 13 von **[SYSTEM WORT FB 06]** auf 1 gesetzt wird, erfolgt die EEPROM-Speicherung und die übrigen Parameter können nicht mehr geändert werden.

Vergewissern Sie sich vor dem Start einer neuen Parameteränderung, dass die Speicherung abgeschlossen ist (ETI-Bit 0=0).

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

Anwendungsbeispiel

6

Anwendungsbeispiel Fenster

Überblick

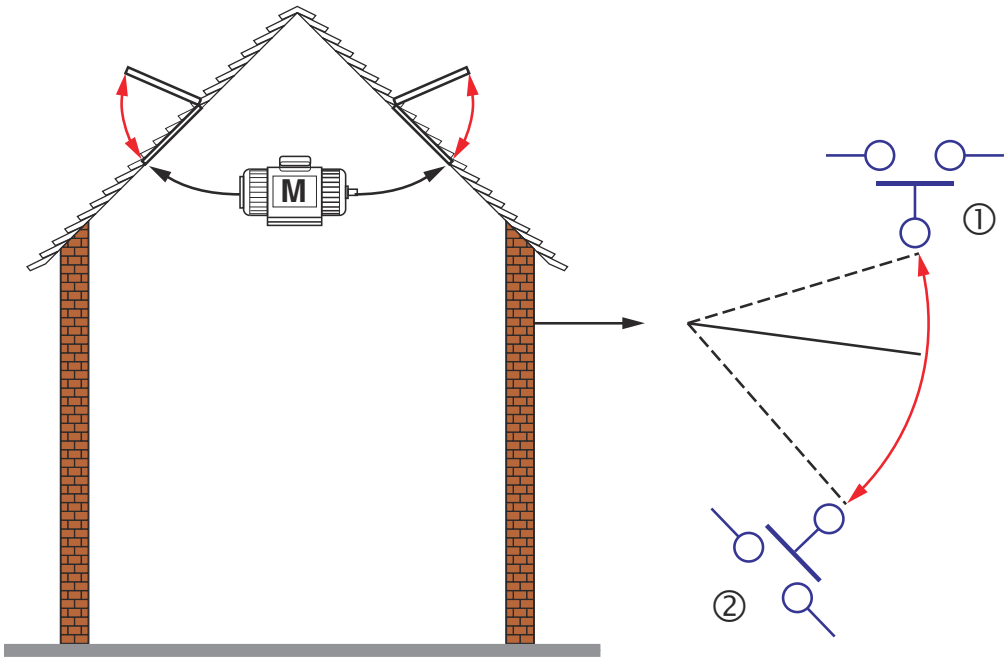
Dieses Beispiel beschreibt die automatische Steuerung der Fensterscheiben in einem Gewächshaus.

Spezifikationen

Der Eigentümer eines Gewächshauses möchte ein System installieren, mit dem sich das Öffnen und Schließen der Lüftungsfenster auf dem Dach des Gewächshauses steuern lässt.

Das Gewächshaus verfügt über zwei Fenster zum Lüften.

Das Öffnen dieser Fenster wird durch einen Motor und 2 Sensoren gesteuert, die anzeigen, ob die Fenster geöffnet oder geschlossen sind:



Tagsüber öffnen sich die Fenster zum Lüften, sobald die Temperatur 25 ºC erreicht. Sinkt die Temperatur unter 20 °C, müssen die Fenster wieder geschlossen werden.

Ein-/Ausgangstabelle

Echter Eingang	**Virtueller Eingang**
IL01	LI3
IL02	LI4
IA01	AI3
Echter Ausgang	**Virtueller Ausgang**
OL01	FRD
OL02	RRS

Erstellung virtueller Eingangs-Pins

Doppelklicken Sie auf die Ein-/Ausgänge und weisen Sie im Fenster **Konfiguration virtuelle Ports** den Datentyp zu.

Das Verfahren wird im Abschnitt Erstellen einer FBD-Anwendung mit Funktionsblöcken *(siehe Seite 15)* detailliert beschrieben.

Erstellen des Programms

Ziehen Sie per Drag&Drop Funktionsblöcke aus dem Fenster mit dem Funktionsblocksatz in das Diagramm. Stellen Sie die erforderlichen Verknüpfungen zwischen Eingängen, Funktionsblöcken und Ausgängen her.

Das Verfahren wird in den Abschnitten Erstellen einer FBD-Anwendung mit Funktionsblöcken *(siehe Seite 15)* und Funktionsblock-Konfiguration *(siehe Seite 16)* detailliert beschrieben.

Zur Optimierung der Zykluszeit können Sie die Ausführungsreihenfolge des Programms ändern.

Anwendung prüfen

Das Verfahren wird im Abschnitt Anwendung prüfen *(siehe Seite 22)* detailliert beschrieben.

Konfiguration der Eingänge, Ausgänge und der FB-Merkerworte (ADL-Container)

Das Verfahren wird im Abschnitt FB-Merkerworte *(siehe Seite 58)* detailliert beschrieben.

Wenn die Programm- und Parameterzuweisung abgeschossen ist, kann die Konfiguration heruntergeladen werden.

Nach dem Download sollten Sie zur Ausführung des Programms den Parameter **[Steuerung FB]** **FbCd** zu Testzwecken auf **Strt** setzen.

Für eine unabhängige Anwendung verwenden Sie jedoch den Parameter **[FB Start Modus]** **FbrM** (siehe Programmieranleitung im Hilfe-Menü).

BLEMO*®*Frequenzumrichter
Siemensstraße 4
D-63110 Rodgau – Dudenhofen

Tel.: +49 / 6106 / 82 95-0
Fax: +49 / 6106 / 82 95-20
Internet: www.blemo.com
E-Mail: info@blemo.com