Für Parameter enthält dieses Handbuch Links zu PowerFlex 6000T Drives Parameters Reference Data, Publikation 6000-RD100, und für Fehler-, Alarm- und Bedingungscodes zu PowerFlex 6000T Drives Conditions Reference Data, Publikation 6000-RD101. Laden Sie jetzt die Kalkulationstabellen herunter, um offline darauf zugreifen zu können.

PowerFlex 6000T-Frequenzumrichter

Bulletinnummer 6000T

Firmwareversion 9.xxx

Allen-Bradley
by ROCKWELL AUTOMATION

Programmierhandbuch Übersetzung der Originalanleitung

Wichtige Hinweise für den Anwender

Lesen Sie dieses Dokument sowie die im Abschnitt „Weitere Informationen“ aufgelisteten Dokumente zu Installation, Konfiguration und Betrieb dieser Ausrüstung, bevor Sie dieses Produkt installieren, konfigurieren, bedienen oder warten. Anwender müssen sich neben den Bestimmungen aller anwendbaren Vorschriften, Gesetze und Normen zusätzlich mit den Installations- und Verdrahtungsanweisungen vertraut machen.

Arbeiten im Rahmen der Installation, Anpassung, Inbetriebnahme, Verwendung, Montage, Demontage oder Instandhaltung dürfen nur durch ausreichend geschulte Mitarbeiter und in Übereinstimmung mit den anwendbaren Ausführungsvorschriften vorgenommen werden.

Wenn diese Ausrüstung nicht wie vom Hersteller angegeben verwendet wird, sind die Schutzeinrichtungen der Ausrüstung möglicherweise beeinträchtigt.

Rockwell Automation ist in keinem Fall verantwortlich oder haftbar für indirekte Schäden oder Folgeschäden, die durch den Einsatz oder die Anwendung dieses Geräts entstehen.

Die in diesem Handbuch aufgeführten Beispiele und Abbildungen dienen ausschließlich zur Veranschaulichung. Aufgrund der unterschiedlichen Anforderungen der jeweiligen Anwendung kann Rockwell Automation keine Verantwortung oder Haftung für den tatsächlichen Einsatz der Produkte auf der Grundlage dieser Beispiele und Abbildungen übernehmen.

Rockwell Automation, Inc. übernimmt keine patentrechtliche Haftung in Bezug auf die Verwendung von Informationen, Schaltkreisen, Geräten oder Software, die in dieser Publikation beschrieben werden.

Die Vervielfältigung des Inhalts dieser Publikation, ganz oder auszugsweise, bedarf der schriftlichen Genehmigung von Rockwell Automation.

In dieser Publikation werden folgende Hinweise verwendet, um Sie auf bestimmte Sicherheitsaspekte aufmerksam zu machen.

WARNUNG: Dieser Hinweis macht Sie auf Vorgehensweisen und Zustände aufmerksam, die in Gefahrenbereichen zu einer Explosion und damit zu Körperverletzungen oder Tod, Sachschäden oder wirtschaftlichen Verlusten führen können.

ACHTUNG: Dieser Hinweis macht Sie auf Vorgehensweisen und Zustände aufmerksam, die zu Körperverletzungen oder Tod, Sachschäden oder wirtschaftlichen Verlusten führen können. Achtungshinweise helfen Ihnen, eine Gefahr zu erkennen, die Gefahr zu vermeiden und die Folgen abzuschätzen.

WICHTIG Dieser Hinweis enthält Informationen, die für den erfolgreichen Einsatz und das Verstehen des Produkts besonders wichtig sind.

Etiketten an oder in der Ausrüstung weisen auf spezifische Vorsichtsmaßnahmen hin.

STROMSCHLAGGEFAHR: Etiketten am oder im Gerät, beispielsweise an einem Frequenzumrichter oder Motor, weisen darauf hin, dass möglicherweise eine gefährliche Spannung anliegt.

VERBRENNUNGSGEFAHR: Etiketten am oder im Gerät, beispielsweise an einem Antrieb oder Motor, weisen darauf hin, dass die Oberflächen möglicherweise gefährliche Temperaturen erreichen können.

GEFAHR DURCH LICHTBÖGEN: Etiketten am oder im Gerät, beispielsweise an einem Motor Control Center, weisen auf die Möglichkeit der Lichtbogenbildung hin. Ein Lichtbogen kann zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen. Tragen Sie eine ordnungsgemäße persönliche Schutzausrüstung. Befolgen Sie ALLE gesetzlichen Vorschriften hinsichtlich sicherer Arbeitsmethoden und persönlicher Schutzausrüstung.

In diesem Dokument erscheint an manchen Stellen dieses Symbol.

Hilfreiche Informationen, mit denen ein Prozess einfacher durchgeführt bzw. verstanden werden kann.

Rockwell Automation erkennt an, dass einige der Begriffe, die derzeit in unserer Branche verwendet werden, und in dieser Publikation nicht mit der Entwicklung in Richtung inklusiver Sprache in der Technologie übereinstimmen. Wir arbeiten proaktiv mit Branchenkollegen zusammen, um Alternativen zu diesen Begriffen zu finden und Änderungen an unseren Produkten und Inhalten vorzunehmen. Bitte entschuldigen Sie die Verwendung solcher Begriffe in unseren Inhalten, während wir diese Veränderungen umsetzen.

Vorwort

Hinweise zu dieser Publikation 7
Herunterladen von Firmware, Add-On-Profilen, elektronischen Datenblättern und anderen Dateien 7
Zielgruppe dieses Handbuchs 7
Zusammenfassung der Änderungen 7
Weitere Informationen 8

Kapitel 1

Leistungsmerkmale des PowerFlex 6000T-Frequenzumrichters

Einleitung 9
Leistungsmerkmale des Systems 9
CIP Security 10
Steuerungs- und Sollwertauswahl 11
Frequenzumrichter-Hardwarekonfigurationsdatei (DHCF) 12
Leistungszelleninformation und -steuerung 13
Automatische Gerätekonfiguration 14
DeviceLogix 14
Lüftersteuerung 17
Eingang/Ausgang 18
Analogeingang 18
Analogausgang 18
Digitaleingang 19
Digitaleingang der Hauptsteuerplatine 20
Digitalausgang 22
Notfallaußerkraftsetzungsfunktion 24
Konfiguration 24
Aktivieren der Notfallaußerkraftsetzung 24
Entscheiden, welche Schutzeinrichtungen außer Kraft gesetzt werden sollen 25
Vorbeugende Wartung 25
Vorausschauende Instandhaltung 26
Feste Identitätsinstanzen 27
Steuerungsfunktionen 27
Beschleunigungs-/Verzögerungszeit 28
Maximale Ausgangsfrequenz 30
Stoppmodus 31
Motorsteuerungsmodi 32
T-Link-Optionskarte 40
Vorladungssteuerung 41
Netzausfall und Netzüberbrückung 42
Zellenüberbrückung 43
Strombegrenzung 45
Fliegender Start 46
Autotuning des Motors 47
Automatischer Neustart 49
PID-Funktion 50

Sekundäre Motorsteuerung 52
Konfiguration der Sekundären Motorsteuerung 53
Umschalten zwischen Motorsteuerungsprofilen 53
Anwendungsbeispiele 54
Konfiguration der adaptiven Steuerung 54
Resonanzen 54
Lastüberwachung 55
Adaptive Feinabstimmung 55
Autotuning 56
Leistungskonfiguration 56
Geschützter Modus 61
Aktivieren und Deaktivieren des impliziten geschützten Modus 62
Einschränkungen durch den impliziten geschützten Modus 62

Kapitel 2

Parameter

Parameterbeschreibungen 63
Informationen zu Parametern 63
Parameterzugriffsebene 64
Verweise auf Parameter 64
Struktur der Frequenzumrichterparameter 64
Überblick und Systemarchitektur 64
Port 0 – PowerFlex 6000T-Systemport 65
Port 9 – Anwendungsparameter 65
Parameter der primären (Port 10) und sekundären (Port 11) motorseitigen Steuerung 66
Port 12 – Parameter für die motorseitige Leistung 66
Port 13 – Parameter für die netzseitige Steuerung 66
Port 14 – Peripherieparameter PF6000 66
Parameterorganization in der Connected Components Workbench-Software 66
Parameterorganisation auf dem integrierten Touchscreen-Display (eHIM) 68

Kapitel 3

Fehlerbehebung

Beschreibungen der Fehler- und Alarmcodes 71
Codes der Fehler- und Alarmanzeigen 72
Fehler 72
Alarme 73
Ereignisse 73
Ausnahmen 73
Konfigurierbare Zustände 73
Anzeigen von Fehlern und Alarmzuständen 74
Fehler- und Alarmbildschirm 74
HIM-Anzeige (Bildschirm mit Fehleranzeigen) 76
Manuelles Löschen von Fehlern 77
Statusanzeigen 77
Statusanzeigen auf der Bedieneinheithalterung 77
Leistungs-E/A-Karte (PIOB, Power I/O Board) Statusanzeigen . . 79

Statusanzeige der LWL-Schnittstellenkarte 80
Statusanzeigen der LWL-Transceiverkarte 81
Zurücksetzen auf die Werkseinstellungen 81
Hardware-Servicehandbuch 82
Häufig auftretende Symptome und Abhilfemaßnahmen 82
Prüfpunktcodes und -funktionen 85
Software-Prüfpunkte 85
Hardware-Prüfpunkte 86
Transfer des DHCF auf ein Ersatz-MCB 87
Sicheres Löschen 88
Verwenden von Secure Erase 88
Verfahren zum sicheren Löschen 88
Upgrade der Frequenzumrichter-Firmware 89
Aktualisieren Sie die Software für das erweiterte Bedienfeld im eHIM-Modul 90
Leitlinien für die Entsorgung 90
Optionen für technischen Support 91
Vorgehensweise beim Anrufen des technischen Supports 91
Assistenten für technischen Support 92

Anhang A

PowerFlex 6000T-Steuerungsblockdiagramme

Konventionen und Definitionen in den Diagrammen 94
Steuerungsdiagramme des netzseitigen Gleichrichters 95
Steuerungsdiagramme des motorseitigen Wechselrichters 97

Index 123

Notizen:

Hinweise zu dieser Publikation

In diesem Handbuch finden Sie detaillierte Informationen zu den Funktionen und Parametern der PowerFlex® 6000T-Mittelspannungs-Frequenzumrichter sowie Hilfe bei der Fehlerbehebung.

Herunterladen von Firmware, Add-On-Profilen, elektronischen Datenblättern und anderen Dateien

Über das Product Compatibility and Download Center unter rok.auto/pcdc können Sie Firmware und die zugehörigen Dateien (AOP, EDS und DTM) herunterladen und auf Hinweise zur Produktversion zugreifen.

Zielgruppe dieses Handbuchs

Dieses Handbuch ist für qualifiziertes Fachpersonal vorgesehen, das für die Fehlerbehebung und Reparatur von PowerFlex 6000T-Mittelspannungs-Frequenzumrichtern verantwortlich ist. Sie sollten bereits Erfahrungen mit und ein grundlegendes Verständnis von Elektrikterminologie und Verfahren haben, sowie über die erforderliche Ausstattung zur Fehlerbehebung, Maschinenschutzmaßnahmen und Methoden und Sicherheitsvorkehrungen verfügen.

Zusammenfassung der Änderungen

Diese Publikation enthält folgende neue bzw. aktualisierte Informationen. In dieser Liste sind keinesfalls alle, sondern nur wesentliche Updates aufgeführt.

Thema	Seite
Thema „CIP Security“ hinzugefügt	10
Thema „Feste Identitätsinstanzen“ hinzugefügt	27
Thema „Maximale Ausgangsfrequenz“ aktualisiert	30
Thema „Motorsteuerungsarten“ aktualisiert	33
Thema „Geschützter Modus“ hinzugefügt	61
Thema „Parameterbeschreibungen“ aktualisiert	63
Beschreibungen der Fehler- und Alarmcodes aktualisiert	71
DS3 zum Abschnitt „Statusanzeigen der LWL-Transceiverkarte“ hinzugefügt	81
Thema aktualisiert: Transfer des DHCF auf ein Ersatz-MCB	87
Thema „Sicheres Löschen“ hinzugefügt	88
Neues Thema „Aktualisierung der Software für das erweiterte Bedienfeld im eHIM-Modul“	90

Weitere Informationen

In den unten aufgeführten Dokumenten finden Sie weitere Informationen zu verwandten Produkten von Rockwell Automation.

Quelle	Beschreibung
PowerFlex 6000T Drives Shipping and Handling Product Information, Publikation 6000-PC100	Enthält Anweisungen für den Transport und die Handhabung von PowerFlex 6000T-Frequenzumrichtern und dem entsprechenden Zubehör.
PowerFlex 6000T Drives Installation Instructions, Publikation 6000-IN100	Enthält Anweisungen für die Installation von PowerFlex 6000T-Frequenzumrichtern und dem entsprechenden Zubehör.
PowerFlex 6000T Drives Hardware Service Manual, Publikation 6000-TG100	Enthält Anweisungen für den alltäglichen Betrieb des Frequenzumrichters, zur Bedienerschnittstelle und zu Instandhaltungsarbeiten, die vom Endanwender durchzuführen sind.
PowerFlex 755T Flux Vector Tuning Application Technique, Publikation 750-AT006	Enthält Informationen für Endanwender des PowerFlex 755T-Frequenzumrichters zur Hilfestellung beim Einstellen von Flussvektor-Positions- und Drehzahlregelkreisen, Filtern und anderen Merkmalen zur Leistungsoptimierung.
EtherNet/IP Network Devices User Manual, Publikation ENET-UM006	Konfiguration und Verwendung von EtherNet/IP-Geräten zur Kommunikation im EtherNet/IP-Netzwerk.
Ethernet Reference Manual, Publikation ENET-RM002	Erläutert grundlegende Konzepte, Infrastrukturkomponenten und Infrastrukturmerkmale in Zusammenhang mit Ethernet.
System Security Design Guidelines Reference Manual, Publikation SECURE-RM001	Anleitungen zur Durchführung von Sicherheitsbeurteilungen, zur Implementierung von Rockwell Automation-Produkten in einem sicheren System, zur Sicherung des Steuerungssystems, zur Verwaltung des Benutzerzugriffs sowie zur Entsorgung von Ausrüstung.
Industrial Components Preventive Maintenance, Enclosures, and Contact Ratings Specifications, Publikation IC-TD002	Enthält eine Kurzübersicht der Steuerungen und Komponenten für die industrielle Automatisierung von Allen-Bradley.
Safety Guidelines for the Application, Installation and Maintenance of Solid State Control, Publikation SGI-1.1	Gemäß NEMA-Norm, Publikation Nr. ICS 1.1-1987, konzipiert. Enthält allgemeine Richtlinien für die Anwendung, Installation und Instandhaltung elektronischer Steuerungen in Form einzelner Geräte oder Baugruppen in einem Gehäuse mit Halbleiterkomponenten.
Richtlinien zur störungsfreien Verdrahtung und Erdung von industriellen Automatisierungssystemen, Publikation 1770-4.1	Enthält allgemeine Leitlinien zur Installation eines industriellen Systems von Rockwell Automation.
Website zur Produktzertifizierung, rok.auto/certifications	Stellt Konformitätserklärungen, Zertifikate und weitere Zertifizierungsinformationen bereit.

Publikationen können unter rok.auto/literature angezeigt oder heruntergeladen werden.

Leistungsmerkmale des PowerFlex 6000T-Frequenzumrichters

Einleitung

Der PowerFlex 6000T ist ein Frequenzumrichter mit einstellbarer Drehzahl, der sich zum Realisieren neuer und Aufrüsten bestehender grundlegender Allzweckanwendungen eignet, etwa flacher Förderbänder, Zuckermühlen, elektrischer Tauchpumpen für bis zu 10 km, Lüfter, Pumpen sowie Verdichter. Die luftgekühlten PowerFlex 6000T-Frequenzumrichter wurden für die Maximierung der Energieeffizienz entwickelt. Sie ermöglichen Softstart und variable Drehzahlregelung in Mittelspannungsanwendungen mit normaler und hoher Überlast.

Um die niedrigen Eingangsoberwellen und einen Leistungsfaktor nahe 1 zu erzielen, die dieses System zu einer idealen Lösung für Standardmotoren machen, verwenden die Frequenzumrichter eine CHB-Topologie (Cascaded „H“ Bridge). Diese bewährte Topologie verbindet einen integrierten Multiphasentrenntransformator mit in Reihe angeschlossenen Leistungsmodulen für jede Phase. Nicht nur wird die Eingangsspannung herabtransformiert, der Trenntransformator verfügt zudem über zwei weitere grundlegende Vorteile:

- Verringerung der Belastung durch das Gleichtaktpotenzial, sodass Motoren mit Standardisolierung verwendet werden können.
- Reduzierung der gesamten Oberwellenverzerrung dank Phasenverschiebung der sekundären Wicklungen, sodass die Eingangsoberwellen die Anlage oder das Versorgungsnetz nicht beeinträchtigen.

In diesem Kapitel geht es um einige Schlüsselmerkmale von PowerFlex 6000T-Frequenzumrichtern. Details zu den Parametern finden Sie in Kapitel 2. Informationen zur Fehlerbehebung finden Sie in Kapitel 3. Blockdiagramme finden Sie in Anhang A.

Die Leistungsmerkmale lassen sich in zwei grobe Kategorien einordnen: System und Steuerung.

Leistungsmerkmale des Systems

Das PowerFlex 6000T-System bietet unter anderem folgende Leistungsmerkmale:

- CIP Security auf Seite 10
- Steuerungs- und Sollwertauswahl auf Seite 11
- Frequenzumrichter-Hardwarekonfigurationsdatei (DHCF) auf Seite 12
- Leistungszelleninformation und -steuerung auf Seite 13
- Automatische Gerätekonfiguration auf Seite 14

- DeviceLogix auf Seite 14
- Lüftersteuerung auf Seite 17
- Eingang/Ausgang auf Seite 18
- Analogeingang auf Seite 18
- Analogausgang auf Seite 19
- Digitaleingang auf Seite 19
- Digitaleingang der Hauptsteuerplatine auf Seite 20
- Digitalausgang auf Seite 22
- Notfallaußerkraftsetzungsfunktion auf Seite 24
- Vorbeugende Wartung auf Seite 25
- Vorausschauende Instandhaltung auf Seite 26
- Feste Identitätsinstanzen auf Seite 27

CIP Security

CIP Security™ ist ein Open-Source-Standard-Kommunikationsmechanismus, der zu einer sicheren Datenübertragung über ein EtherNet/IP™-Netzwerk beiträgt. Mit CIP Security können sich über CIP™ angeschlossene Geräte vor dem Senden und Empfangen von Daten gegenseitig authentifizieren.

CIP Security verwendet die folgenden Sicherheitseigenschaften, die den Geräten hilft, sich vor bösartiger Kommunikation zu schützen:

- Geräteidentität und -authentifizierung
- Datenintegrität und -authentifizierung
- Datenvertraulichkeit

Rockwell Automation realisiert die CIP Security mit den folgenden Produkten:

- FactoryTalk® Policy Manager-Software (einschließlich FactoryTalk System Services, Version 6.20 oder höher)
- FactoryTalk Linx-Software, Version 6.11 oder höher
  Ermöglicht die sichere Kommunikation der Workstation-Software mithilfe von CIP Security.
- Anwendung Studio 5000 Logix Designer®, ab Version 31.00.00
  Diese Anwendung ist als Schnittstelle mit CIP Security-fähigen Logix-Steuerungen erforderlich. Die minimal Anwendungsversion unterscheidet sich je nach Produktfamilie der Steuerung.

Über diesen Link können Sie auf die Parameterreferenzdaten für PowerFlex 6000T-Frequenzumrichter, Publikation 6000-RD100, zugreifen. Laden Sie die Kalkulationstabelle herunter, um offline darauf zugreifen zu können.

Weitere Informationen zu CIP Security, z. B. eine Liste mit CIP Security-fähigen Produkten und Publikationen, in der die Verwendung der Produkte auch mit Einschränkungen und Überlegungen beschrieben wird, finden Sie in den folgenden Abschnitten:

- www.rockwellautomation.com/de-de/capabilities/industrial-cybersecurity/ot-practices/cip-security.html
- CIP Security with Rockwell Automation Products Application Technique, Publikation SECURE-AT001.

Steuerungs- und Sollwertauswahl

PowerFlex 6000T-Frequenzumrichter bieten verschiedene Methoden zum Konfigurieren der Steuerungs- und Sollwertauswahl. Standardmäßig werden einige vordefinierte Auswahlen verwendet. Eine detaillierte Beschreibung der Auswahl des Geschwindigkeitssollwerts bietet dieses Steuerungsblockdiagramm: Abbildung 77 auf Seite 101

Kunden können den Frequenzumrichter folgendermaßen konfigurieren.

- Mit der Option „Local / Remote“ (Lokal/Dezentral) können zwei Steuerungs- und Sollwertquellen ausgewählt werden.
- Mit „Local / Remote / DCS“ (Lokal/Dezentral/DCS) können drei Steuerungs- und Sollwertquellen ausgewählt werden.

Im lokalen Modus wird der Frequenzumrichter durch festverdrahtete Start-, Stopp-, Tipp-Betrieb und Vorwärts/Rückwärts-Türsteuerungen gesteuert. Der Drehzahl-Poti an der Tür legt die Drehzahl fest (0:147 [DE ManSollwAusw]) – durch 10:930 [Richtungsmodus] für unipolaren Betrieb konfiguriert. Der Umrichter wird in die „Handsteuerung“ versetzt, wenn sich der Schalter im lokalen Modus befindet und auf 0:132 [DE Manuell Strg] zugewiesen ist. Dadurch werden Steuereingaben aus anderen Quellen und Sollwerten außer Kraft gesetzt. Steuereingaben außer „Stop“ auf der integrierten Touchscreen-Steuerleiste (eHIM) haben keinen Effekt.

Im dezentralen Modus können festverdrahtete Start-, Stop-, Tipp-Betrieb- und Vorwärts-/Rückwärts-Geräte von anderen Standorten aus mit dem FU verbunden werden. Der Drehzahlsollwert stammt von einer digitalen MOP-Funktion oder voreingestellten Drehzahlwerten, basierend auf dem 4-Positionen-Wahlschalter des Kunden. Die Steuerleiste auf dem eHIM kann Start und Stop auslösen. Richtungswechsel und Tipp-Betrieb funktionieren nur von der eHIM-Kontrolleiste aus, wenn sie keinen Digitaleingängen zugewiesen sind. 0:151 [DE M MOP Erhöh.] und 0:152 [DE M MOP Verring] werden auf Port 7 DI0 und Port 7 DI1 zugewiesen.

Die Drehzahlauswahl basiert auf folgender Tabelle:

Tabelle 1 – Drehzahlauswahl und Geschwindigkeitssollwert

DI M Speed Sel 2 (Port 0:142) Port 7 DI2	DI M Speed Sel 2 (Port 0:141) Port 7 DI5	DI M Speed Sel 2 (Port 0:142) Port 7 DI3	Geschwindigkeitssollwert
0	0	0	10:1800 [VRef A Ausw] (1)
0	1	0	10:1807 [VRef B Ausw]
0	1	1	10:1816 [Festdrehzahl 3]
1	1	0	10:1819 [Festdrehzahl 6]
1	1	1	10:1820 [Festdrehzahl 7]

(1) Dieser Geschwindigkeitssollwert wird ausgewählt, wenn der FU sich im DCS-Modus befindet.

Im DCS-Modus verbinden sich festverdrahtete Start-, Stop-, Tipp-Betrieb- und Vorwärts-/Rückwärts-Geräte von anderen Standorten aus mit dem FU, eHIM-Steuerleistenbetrieb oder durch Steuerungsbetrieb entweder mit dem AOP- oder Anybus-Modul.

Für eHIM oder Steuerung – Vorwärts/Rückwärts und Tipp-Betrieb funktionieren nur, wenn sie keinen Digitaleingängen zugeordnet sind. Wenn die Steuerung mit dem FU kommuniziert, ist die eHIM-Steuerleiste deaktiviert. Die Drehzahlauswahl geschieht durch Vref A – Eingebettetes Ethernet für Steuerung oder eHIM, Analogeingang für festverdrahteten Befehl. Für das Anzeigen von DCS gibt es potenzialfreie Kontakte.

Frequenzumrichter-Hardwarekonfigurationsdatei (DHCF)

Die DCHF ist eine Datei, die auf der Hauptsteuerplatine gespeichert ist und die Hardware und Hardwareoptionen definiert, welche zum Erstellen des Frequenzumrichters verwendet wurden. Jeder FU verfügt über eine einzigartige DHCF, die durch die Bestellungs-/Positionsnummer angegeben wird. Diese Datei wird bei der Fertigung erstellt und aufgespielt und der FU funktioniert nicht ohne sie. Die DCHF wird typischerweise mit ControlFLASH Plus™ oder von der microSD™-Karte geladen. Die Hardwarekomponenten des FU sind durch die Fertigung bestimmt und können im Feld nicht geändert werden. Die Schlüsselparameter, die die Sollwerte des FU illustrieren, werden in folgendem Beispiel gezeigt. Diese Parameter sind schreibgeschützt.

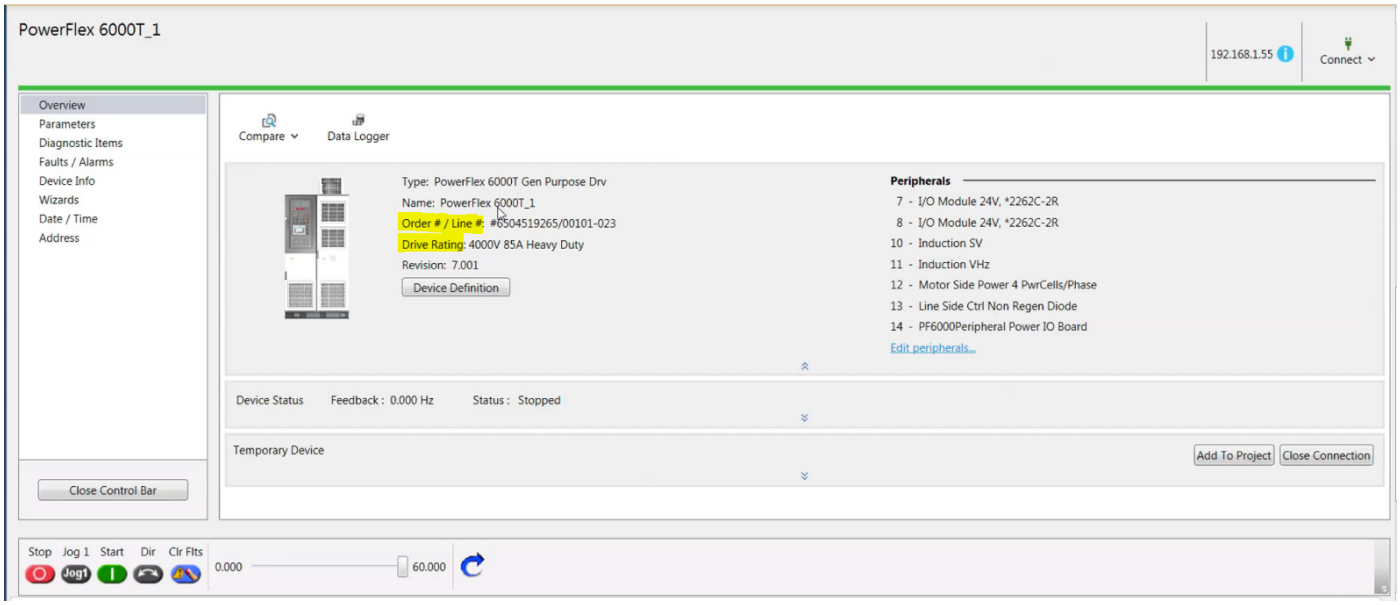
Port	#	Name
0	1000	Drive Power Cfg

Port	#	Name
10	20	Rated Volts
10	21	Rated Amps
10	22	Rated kW
10	3040	OutFilter Option

Port	#	Name
13	25	Rated Volts
13	26	Rated Amps
13	1001	Rated Frequency
13	1000	Rated Volts Prim
13	1002	Num Transformers
13	1003	Rated Xfrmr1 kVA
13	1004	Rated Xfrmr2 kVA

Details zu den Sollwerten des FU werden auch auf dem Hauptbildschirm von Connected Components Workbench™ (Abbildung 1) in gelber Farbe angezeigt. In der ersten Zeile ist die Bestellungs-/Positionsnummer und der Versionsverlauf angegeben, während die zweite Zeile Informationen zu Spannung, Strom und der Überlastfunktionalität enthält.

Abbildung 1 – Hauptbildschirm des PowerFlex 6000T-Frequenzumrichters in der Connected Components Workbench-Software

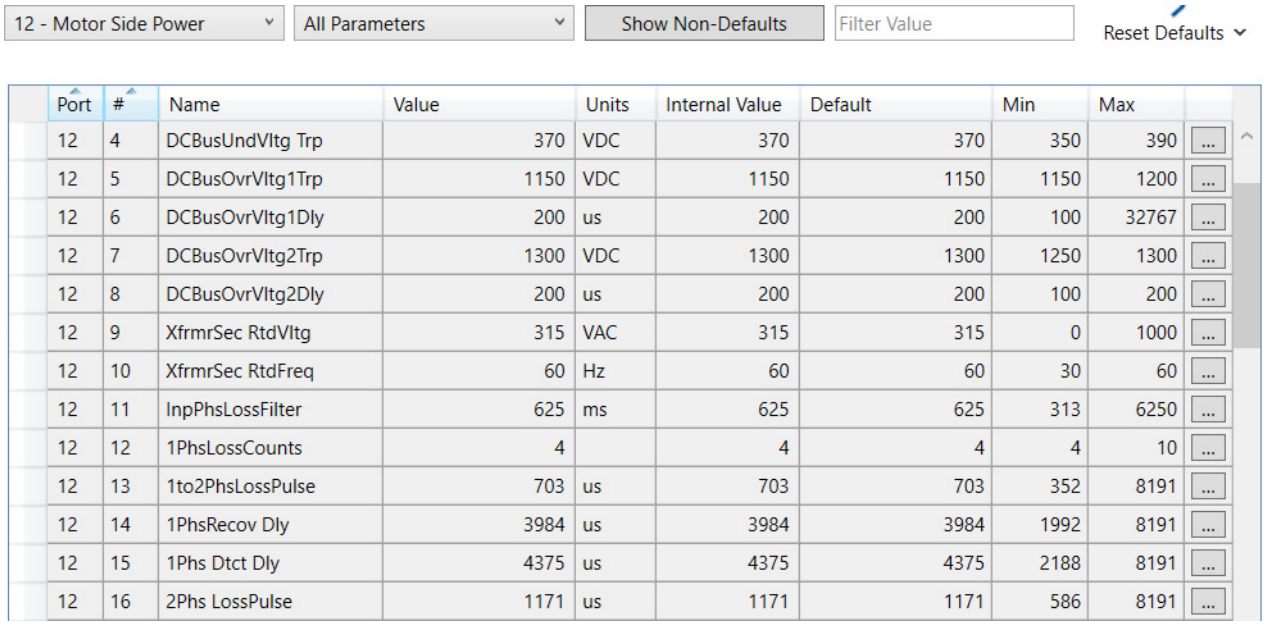


Leistungszelleninformation und -steuerung

Diese Funktion dient zum Lesen und Schreiben von Leistungszellenparametern. Die Parameter wurden in Port 12 in zwei logischen Gruppen organisiert:

1. Lese-/Schreib-Parameter

   Alle Leistungszellen haben diese Parameter. Wenn ein bestimmter Parameterwert geändert wird, aktualisieren und quittieren alle Leistungszellen den Wert. Wenn eine bestimmte Leistungszelle die Daten nicht schreibt, wird ein *Lese-Schreibfehler* ausgelöst.



Port	#	Name	Value	Units	Internal Value	Default	Min	Max	
12	4	DCBusUndVltg Trp	370	VDC	370	370	350	390	...
12	5	DCBusOvrVltg1Trp	1150	VDC	1150	1150	1150	1200	...
12	6	DCBusOvrVltg1Dly	200	us	200	200	100	32767	...
12	7	DCBusOvrVltg2Trp	1300	VDC	1300	1300	1250	1300	...
12	8	DCBusOvrVltg2Dly	200	us	200	200	100	200	...
12	9	XfrmrSec RtdVltg	315	VAC	315	315	0	1000	...
12	10	XfrmrSec RtdFreq	60	Hz	60	60	30	60	...
12	11	InpPhsLossFilter	625	ms	625	625	313	6250	...
12	12	1PhsLossCounts	4		4	4	4	10	...
12	13	1to2PhsLossPulse	703	us	703	703	352	8191	...
12	14	1PhsRecov Dly	3984	us	3984	3984	1992	8191	...
12	15	1Phs Dtct Dly	4375	us	4375	4375	2188	8191	...
12	16	2Phs LossPulse	1171	us	1171	1171	586	8191	...

2. Schreibegeschützte Parameter

   Diese Parameter wurden auf Grundlage einzelner Leistungszellen organisiert. Die Anzeige ist gemäß der Anzahl von Leistungszellen im Design des FU geordnet, welche unter 12:2 [Anz LeistZellen] gezeigt. Da es beispielsweise bei einem 4160V-Frequenzumrichter vier Leistungszellen pro Phase gibt, werden nur die Leistungszellen [U0...U3], [V0...V3], [W0...W3] angezeigt. Auf der folgenden Grafik wird ein typischer Satz an Parametern gezeigt, die von der Leistungszelle U0 gelesen wurden.

12	30	U0 Status Word
12	31	U0 DCBus Voltage
12	32	U0 Rated Amps
12	33	U0 Rated Volts
12	34	U0 Bypass Option
12	35	U0 MajrMinrHWRev
12	36	U0 MajrMinrFWRev
12	37	U0 FW Build
12	38	U0 Power Cell PN

Automatische Gerätekonfiguration

Die Automatische Gerätekonfiguration (ADC, Automatic Device Configuration) ist eine Funktion, die das automatische Herunterladen von FU-Konfigurationsdaten unterstützt. Wenn die Logix-Steuerung eine E/A-Verbindung mit einem FU und den zugehörigen Peripheriegeräten herstellt, prüft sie eine Konfigurationssignatur für jeden Port, um festzustellen, ob ein ADC-Download erforderlich ist. Dies hat den Zweck, bei einem Austausch vor Ort die Ausfallzeit zu verringern, indem die Konfiguration automatisch heruntergeladen anstatt manuell mit einem separaten Tool aufgespielt wird.

ADC ist mit folgender Software verfügbar:

- RSLogix 5000®-Software
- Studio 5000®-Umgebung
- Frequenzumrichter-Add-On-Profile

Die Konfigurationseinstellungen des FU sind in der ADC-Projektdatei gespeichert. Wenn ADC aktiviert ist, lädt der Controller Organizer automatisch die Konfigurationseinstellungen für einen bestimmten Port des FU herunter, wenn er feststellt, dass die „Konfigurationssignatur“ nicht zu dem Port passt.

Die ADC kann auch in Verbindung mit Firmware Supervisor eingesetzt werden. Wenn Firmware Supervisor für einen Frequenzumrichter konfiguriert und aktiviert ist (exakte Übereinstimmung muss verwendet werden), werden Frequenzumrichter und Peripheriegerät vor einem ADC-Vorgang für den jeweiligen Port automatisch aktualisiert (soweit erforderlich).

DeviceLogix

PowerFlex 6000T-Produkte verfügen über eingebettete DeviceLogix™(DLX)-Fähigkeiten, welche eine integrierte Steuermöglichkeit für lokale Anwendungen und zusätzliche Supervisory Control bietet. Die DeviceLogix-Funktionalität steigert die Produktivität bei eigenständigen Anwendungen oder beim ergänzenden Betrieb mit einer Steuerung. DeviceLogix wird entweder durch Funktionsblock- oder Kontaktplanprogrammierung konfiguriert.

Abbildung 2 – Beispiel für Funktionsblockprogrammierung

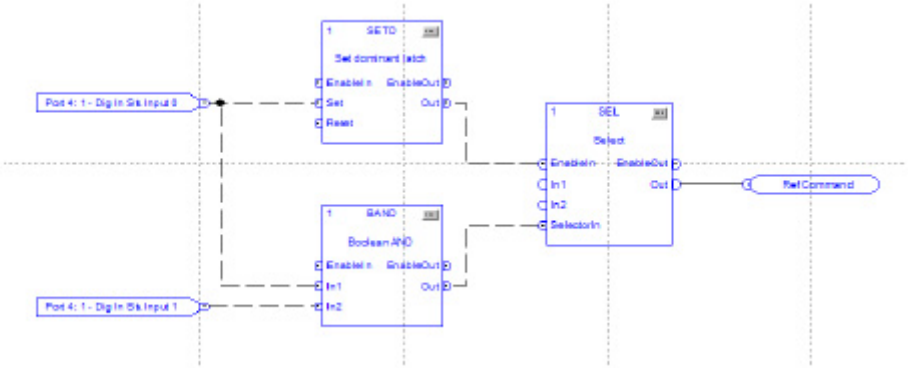


Abbildung 3 – Beispiel für Kontaktplanprogrammierung

Einige Beispiele für DeviceLogix-Funktionalität:

- Steuerung von Logikbefehls-Bits und Drehzahlsollwert
- Überwachung von Logikstatus-Bits und Drehzahlrückführung
- Lesen von Eingaben
- Schreiben von Ausgaben
- Lesen und Schreiben von Parametern

DeviceLogix unterstützt die branchenweit am häufigsten verwendeten Befehle zum Erstellen von Logikprogrammen, darunter: Logical, Move, Timer, Counter, Compare und Math. Es können bis zu 500 Befehlsblöcke konfiguriert werden, um die Anforderungen Ihrer Anwendungen zu erfüllen.

DeviceLogix unterstützt auch individuelle Befehle, die Logik enthalten, welche Sie mit dem integrierten Befehlssatz entwickeln. Diese Funktion wird als Makrobefehl bezeichnet, mit dem Sie Anwendungsbefehle für Zielgeräte entwickeln können.

Tag Binding in PowerFlex 6000T-Produkten

Die aktuelle Version von DeviceLogix beinhaltet Tag Binding. Mit dieser Fähigkeit zum Zuordnen von Tags können Sie Tags für jeden Parameter des Frequenzumrichters erstellen, der zur Programmierung erforderlich ist. Diese neue Funktion sorgt für eine einheitliche Erfahrung beim Programmieren von PowerFlex 6000T-Frequenzumrichtern und optionalen Modulen.

Vorteile von DeviceLogix

Mit der Vor-Ort-Steuerung auf FU-Ebene können einfache lokale Steuerungsfunktionen ausgeführt werden, ohne dass Programmlogik oder Automatisierungssteuerungen nötig sind. Zu den Vorteilen von DeviceLogix gehören:

- Verbesserte Leistung des Steuerungssystems
- Ausführen von Logik auf dem FU, wodurch die Last der zentralen Steuerungseinheit und der vom FU verursachte Netzwerkdatenverkehr verringert wird
- Schnellere Reaktion. Kann Ansprechzeiten von 2 ms erreichen (bei Blöcken mit 100 Befehlen)
- Erhöhte Systemzuverlässigkeit
- Verbesserte Diagnosemöglichkeiten und schnellere Fehlerbehebung
- Fortsetzen des Betriebs während Netzwerkstörungen

- Erhöhung der Modularität des Systems/der Maschine
- Aufteilung der Steuerungsverantwortlichkeit in der Steuerung für kleinere, speichersparende Programme und kürzere Abtastzeiten

Einige der typischen Anwendungen für die DeviceLogix-Funktionalität sind etwa:

- Fördertechnik
- Kaskadenregelung von Pumpen
- PID-Steuerung
- Drehschalterfunktionen
- Signalkonditionierung und -skalierung
- Fehlerhandhabung

DeviceLogix-Konfigurationstool

Die Funktion von DeviceLogix wird mit dem DeviceLogix-Editor konfiguriert, der auf einem Computer läuft. Sie können über ein Studio 5000-Add-On-Profile oder die Connected Components Workbench-Software auf den DeviceLogix-Editor zugreifen.

Abbildung 4 – Wählen Sie „DeviceLogix“ in der Connected Components Workbench-Software

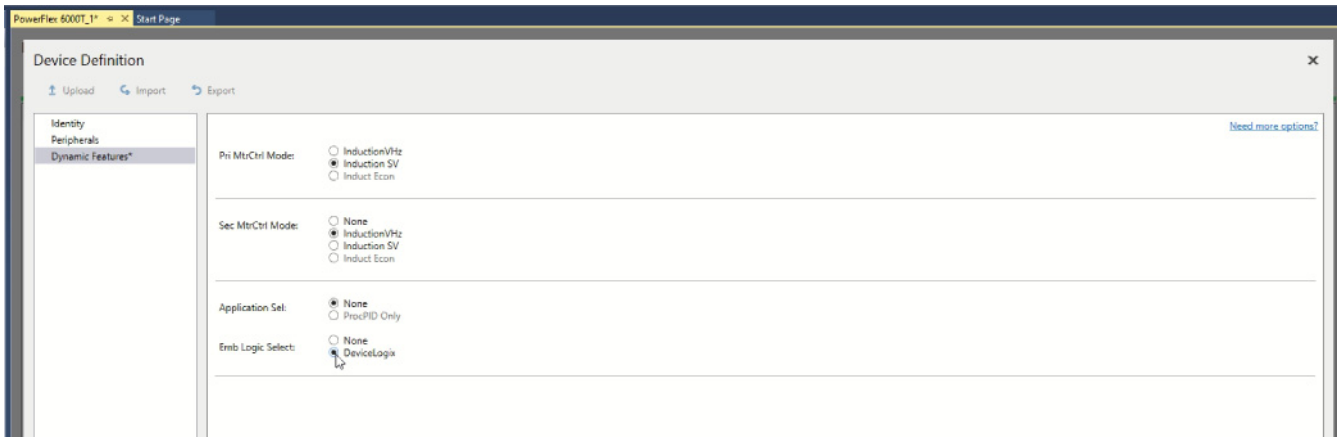
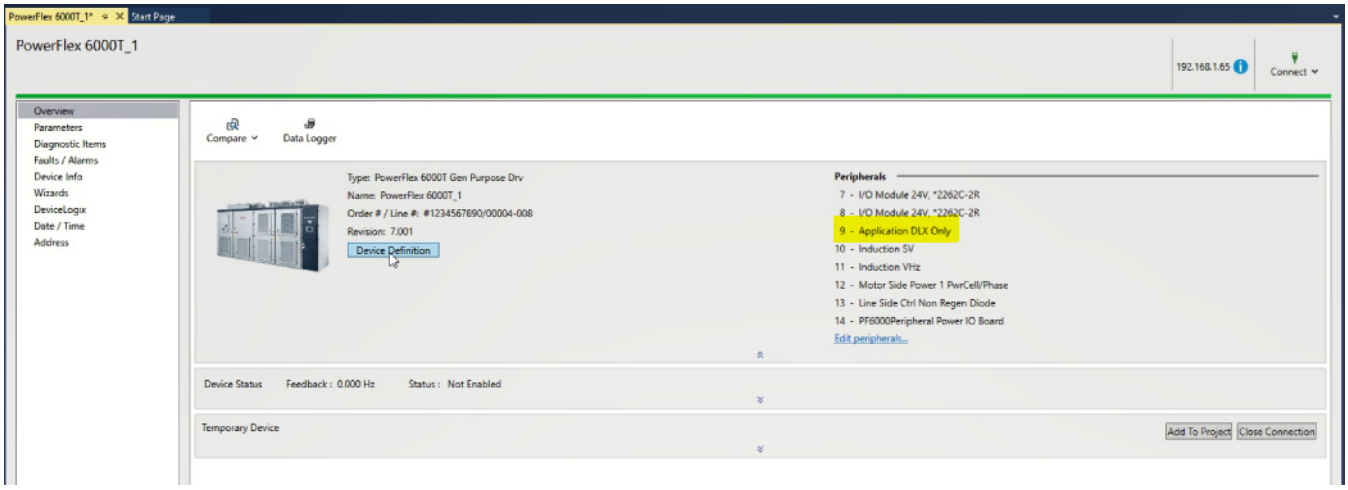


Abbildung 5 – DeviceLogix auf Port 9 aktiviert



Lüftersteuerung

Mit der Lüftersteuerung wird die Hitze im Transformator- und Leistungsmodulschrank (für Baugröße B), Frequenzumrichterschrank (Baugröße A) und dem optionalen Filterschrank kontrolliert. Die Lüftersteuerung startet entweder, wenn der FU mit Mittelspannung versorgt wird (Transformator-Gerätelüfter für Baugröße B oder Frequenzumrichterschrank für Baugröße A) oder wenn der FU mit der Modulation beginnt (Leistungszelle oder Filter).

Die Anzahl der Gerätelüfter in jedem Umrichterschrank und ob die Option für redundante Lüfter verfügbar ist, wird ab Werk in der Frequenzumrichter-Hardwarekonfigurationsdatei (DCHF, Drive Hardware Configuration File) festgelegt. Einen redundanten Lüfter zu konfigurieren kann die Zuverlässigkeit des FU erhöhen und so Ausfallzeiten verringern.

Es gibt zwei Arten der Lüftersteuerung, wenn 14:32 [Redn Lfr Option] auf „Yes“ gesetzt ist und vom Parameter 14:33 [RednLfr StrgMod] ausgewählt werden kann.

- „RednModus“: Die Hauptlüfter laufen für 14:34 [HptLfr Laufzeit] und der redundante Lüfter läuft kurz für die Zeit, die in 14:35 [RednLfr Laufzeit] angegeben ist.
- „ZyklModus“: Alle Lüfter laufen in der Zeit, die durch 14:34 [HptLfr Laufzeit] festgelegt ist, und schalten periodisch um. 14:35 [RednLfr Laufzeit] ist in diesem Modus nicht gültig.

Ein Beispiel für die beiden Modi ist auf Abbildung 6 grafisch dargestellt.

Abbildung 6 – Redundante Belüftung im zyklischen Modus und redundanten Modus

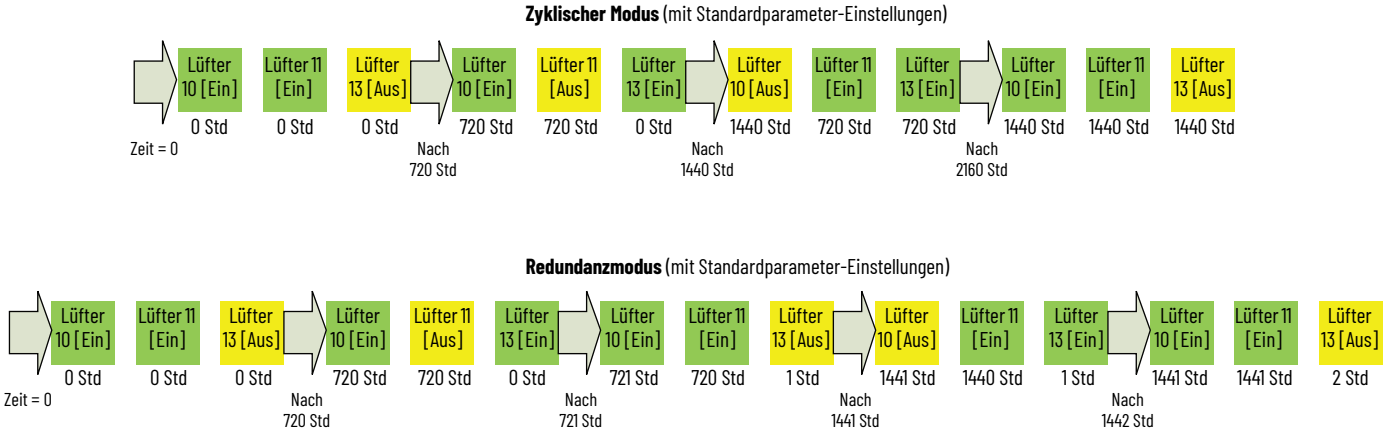
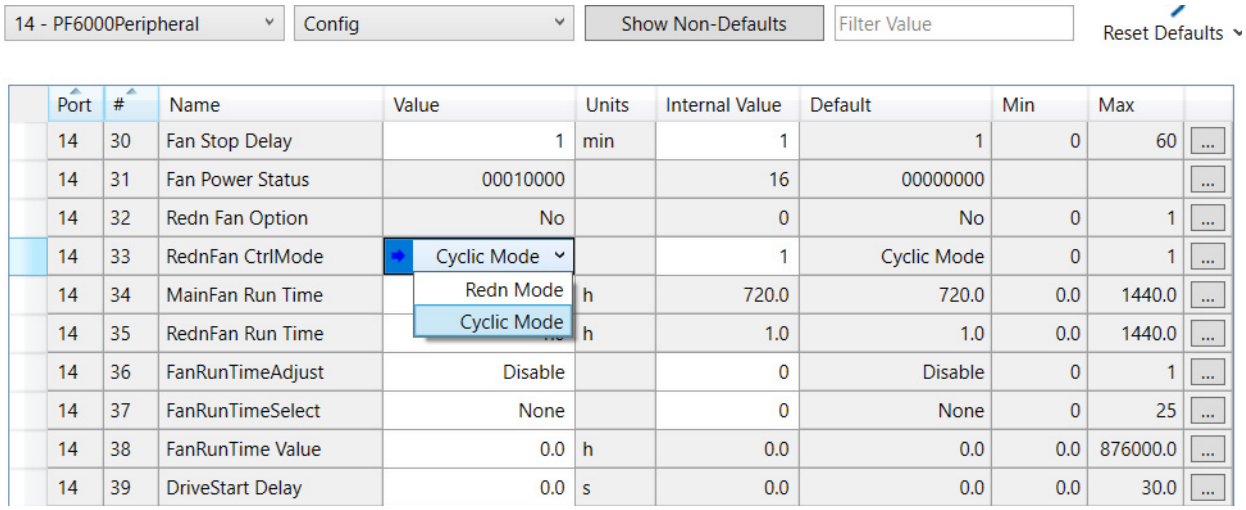


Abbildung 7 – Lüfterkonfigurationsparameter



Port	#	Name	Value	Units	Internal Value	Default	Min	Max
14	30	Fan Stop Delay	1	min	1	1	0	60
14	31	Fan Power Status	00010000		16	00000000		
14	32	Redn Fan Option	No		0	No	0	1
14	33	RednFan CtrlMode	Cyclic Mode		1	Cyclic Mode	0	1
14	34	MainFan Run Time		h	720.0	720.0	0.0	1440.0
14	35	RednFan Run Time		h	1.0	1.0	0.0	1440.0
14	36	FanRunTimeAdjust	Disable		0	Disable	0	1
14	37	FanRunTimeSelect	None		0	None	0	25
14	38	FanRunTime Value	0.0	h	0.0	0.0	0.0	876000.0
14	39	DriveStart Delay	0.0	s	0.0	0.0	0.0	30.0

Eingang/Ausgang

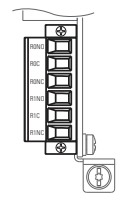
PowerFlex 6000T-Frequenzumrichter nutzen E/A-Platinen, die in die Backplane des Steuerungssockels gesteckt werden. Bis zu vier E/A-Module können an den Frequenzumrichter-Ports montiert werden. Diese E/A-Platinen verfügen über digitale und analoge Ein-/Ausgänge für verschiedene mit dem FU zusammenhängende Funktionen. Die folgende Liste (Abbildung 8) zeigt die von PowerFlex 6000T-Frequenzumrichtern unterstützten E/A-Platinen.

Abbildung 8 – Liste der von PowerFlex 6000T-Frequenzumrichtern unterstützten E/A-Platinen

Bestellnummer	Beschreibung	Steckplätze
20-750-2262C-2R	E/A der 22-Serie, 24 V mit zwei Relais-Ausgängen	4, 5, 6, 7, 8
20-750-2262D-2R	E/A der 22-Serie, 115 V mit zwei Relais-Ausgängen	4, 5, 6, 7, 8
20-750-2263C-1R2T	E/A der 22-Serie, 24 V mit einem Relais-Ausgang und zwei Transistorausgängen	4, 5, 6, 7, 8
20-750-1132C-2R	E/A der 11-Serie, 24 V mit zwei Relais-Ausgängen	4, 5, 6, 7, 8
20-750-1132D-2R	E/A der 11-Serie, 115 V mit zwei Relais-Ausgängen	4, 5, 6, 7, 8
20-750-1133C-1R2T	E/A der 11-Serie, 24 V mit einem Relais-Ausgang und zwei Transistorausgängen	4, 5, 6, 7, 8
20-750-ATEX	ATEX-Tochterplatine mit E/A der 11-Serie	4, 5

Das folgende Beispiel (Abbildung 9) zeigt typische Spezifikationen einer E/A-Platine zusammen mit einer kurzen Beschreibung.

Abbildung 9 – Beispielhafte Spezifikationen eines Digitalausgangs

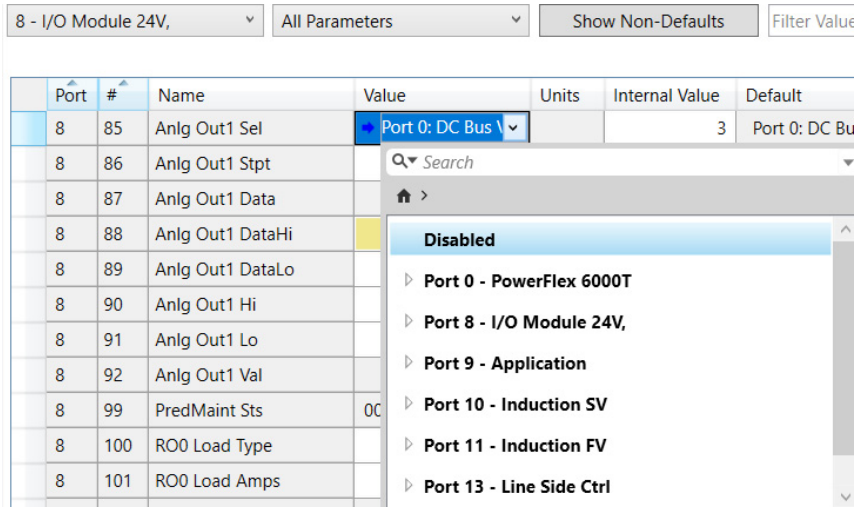
Relais-Ausgang	Klemme	Name	Beschreibung	Zugehöriger Parameter
	R0NO	Relais 0, Schließer	Relais, Schließer-Kontakt-Ausgang: 240 V AC, 24 V DC, 2 A max Universal (induktiv)/resistiv Relais, Öffner-Kontakt-Ausgang: 240 V AC, 24 V DC, 2 A max Nur resistiv	10, 100, 101, 105, 106 An Port X
	R0C	Relais 0, Bezugspotenzial		
	R0NC	Relais 0, Öffner		
	R1NO	Relais 1, Schließer		20, 110, 111, 115, 116 An Port X
	R1C	Relais 1, Bezugspotenzial		
	R1NC	Relais 1, Öffner		

Analogeingang

Es gibt zwei Analogeingänge pro E/A-Modul. Der Zugriff auf die Parameter der Analogeingänge erfolgt durch Auswahl des Ports, an dem das Modul montiert ist, und anschließendes Zugreifen auf die Parametergruppe „Analogeingang“.

Analogausgang

Es gibt zwei Analogausgänge pro E/A-Modul. Der Zugriff auf die Parameter für die Analogausgänge erfolgt durch Auswahl des Ports, an dem das Modul montiert ist, und anschließendes Zugreifen auf die Parametergruppe „Analogausgang“. Die folgende Abbildung zeigt, wie die DC-Busspannung von Port 0 dem Analogausgang#0 zugewiesen wird.



Digitaleingang

Die physischen Eingänge sind für die gewünschten Digitaleingangsfunktionen programmiert. Diese Parameter können nicht geändert werden, während der Frequenzumrichter in Betrieb ist. Die folgende Abbildung zeigt, wie einem Digitaleingang die Notfallaußerkraftsetzung zugewiesen wird.

Abbildung 10 – Digitaleingang zuweisen Schritt A

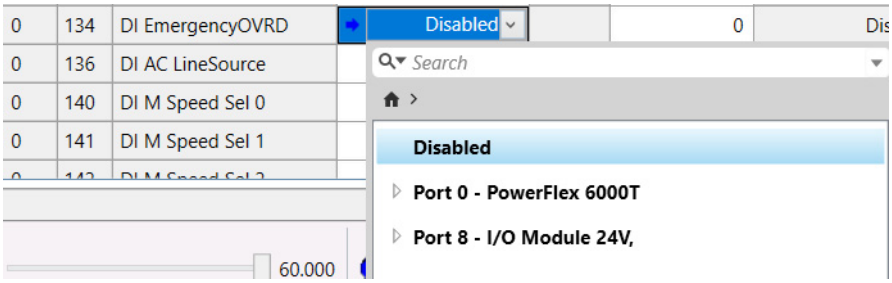


Abbildung 11 – Digitaleingang zuweisen Schritt B

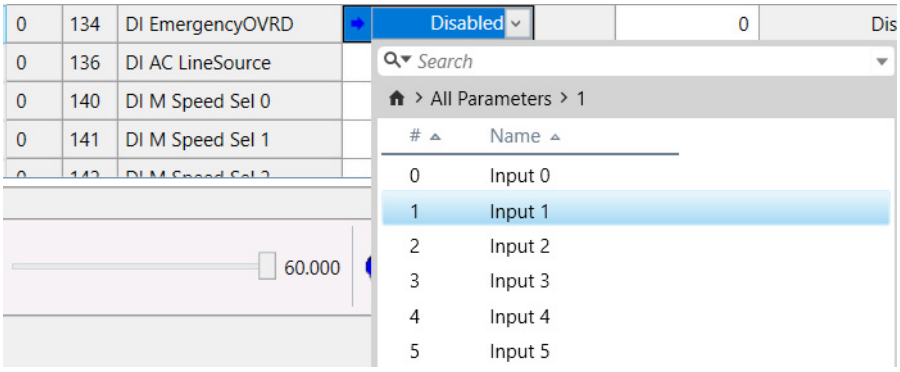


Abbildung 12 – Nach Abschließen von Schritten A und B

Port	#	Name	Value	Units	Internal Value	Default	Min	Max	
0	117	DI M Start	Disabled		0	Disabled	Disabled	Port 15:...	...
0	118	DI M HOA Start	Disabled		0	Disabled	Disabled	Port 15:...	...
0	120	DI M Run	Disabled		0	Disabled	Disabled	Port 15:...	...
0	124	DI M Jog 1	Disabled		0	Disabled	Disabled	Port 15:...	...
0	127	DI M Jog 2	Disabled		0	Disabled	Disabled	Port 15:...	...
0	130	DI M Fwd Reverse	Disabled		0	Disabled	Disabled	Port 15:...	...
0	132	DI M Manual Ctrl	Disabled		0	Disabled	Disabled	Port 15:...	...
0	134	DI EmergencyOVRD	Port 8: Dig In Sts.I...		8000101	Disabled	Disabled	Port 15:...	...
0	136	DI AC LineSource	Disabled		0	Disabled	Disabled	Port 15:...	...

Abbildung 13 – Parameter der Digitaleingänge des PowerFlex 6000T

Nummer	Parametername	Nummer	Parametername	Nummer	Parametername
103	DE Motor aktiv.	127	DE M Tippen 2	151	DE M MOP Erhöh.
108	DE Motor Stopp	130	DE M Vorw/Rückw	152	DE M MOP Verring
109	DE M StoppmodusB	132	DE M ManuellStrg	160	DE DrzDrmPsAw0
111	DE M Auslfstopp	134	DE NotfallÜberbr	161	DE DrzDrmPsAw1
114	DE Fehler lösch.	136	DE AC NetzQuelle	163	DE BusRegModusB
115	DE Fhlr Hilfsein	140	DE M DrehzAusw 0	164	DE LeistVerl.MoB
117	DEMotorSeitStart	141	DE M DrehzAusw 1	166	DE LeistVerlust
118	DE M HOA Start	142	DE M DrehzAusw 2	169	DE MtrStrg ausw.
120	DE M Lauf	144	DE M BeschlZeit	–	
124	DE M Tippen 1	145	DE M VerzögZeit		

Digitaleingang der Hauptsteuerplatine

Die Hauptsteuerplatine (MCB, Main Control Board) von PowerFlex 6000T-Frequenzumrichtern bietet einen Digitaleingang, der zur Hardware-Reglerfreigabe verwendet wird. Dies geschieht, indem der Jumper P7 wie auf Abbildung 14 gezeigt entfernt und Eingang Not-Aus-Schaltkreis mit dem Digitaleingang der MCB verbunden wird. Wenn dieser Eingang offen ist, geht der FU in den Zustand „Nicht aktiviert“ über (siehe die Übersichtsseite in der Connected Components Workbench-Software) und kann nicht gestartet werden. Wenn der FU in Betrieb ist und dieser Eingang geöffnet wird, beendet er sofort die PWM-Ansteuerungssignale für die Wechselrichter-Leistungszellen und der Motor läuft aus.

Dieser Status wird in 0:100 [Sts digit. Ein.] angegeben.

Dieser Eingang ist nicht für andere Zwecke als Hardware-Reglerfreigabe und Not-Aus vorgesehen.

Abbildung 14 – Entfernen von Jumper P7 vom MCB für die Hardware-Reglerfreigabe

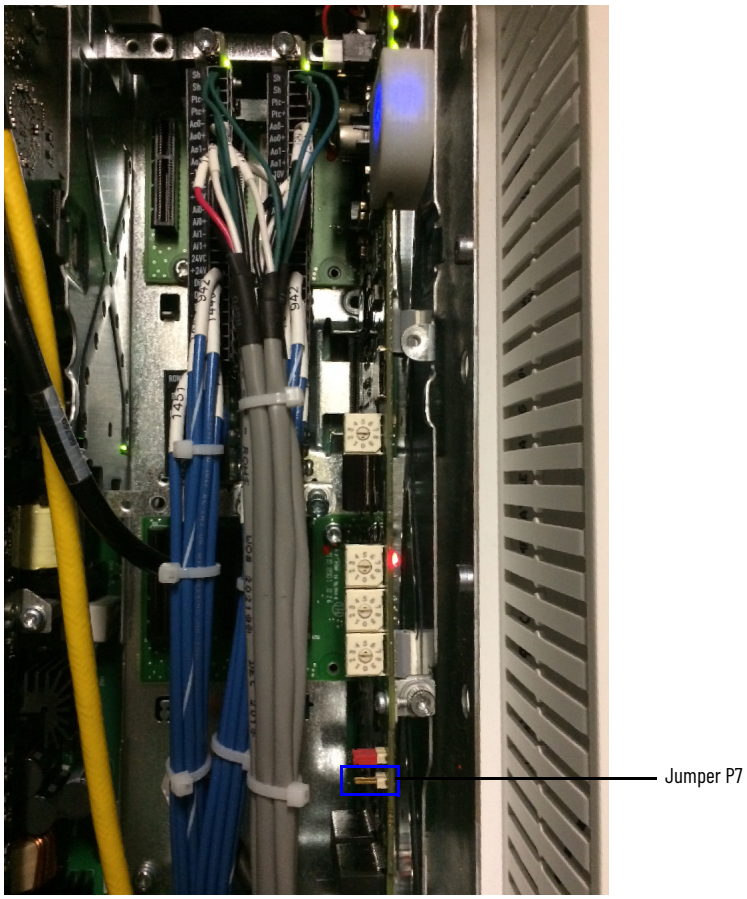
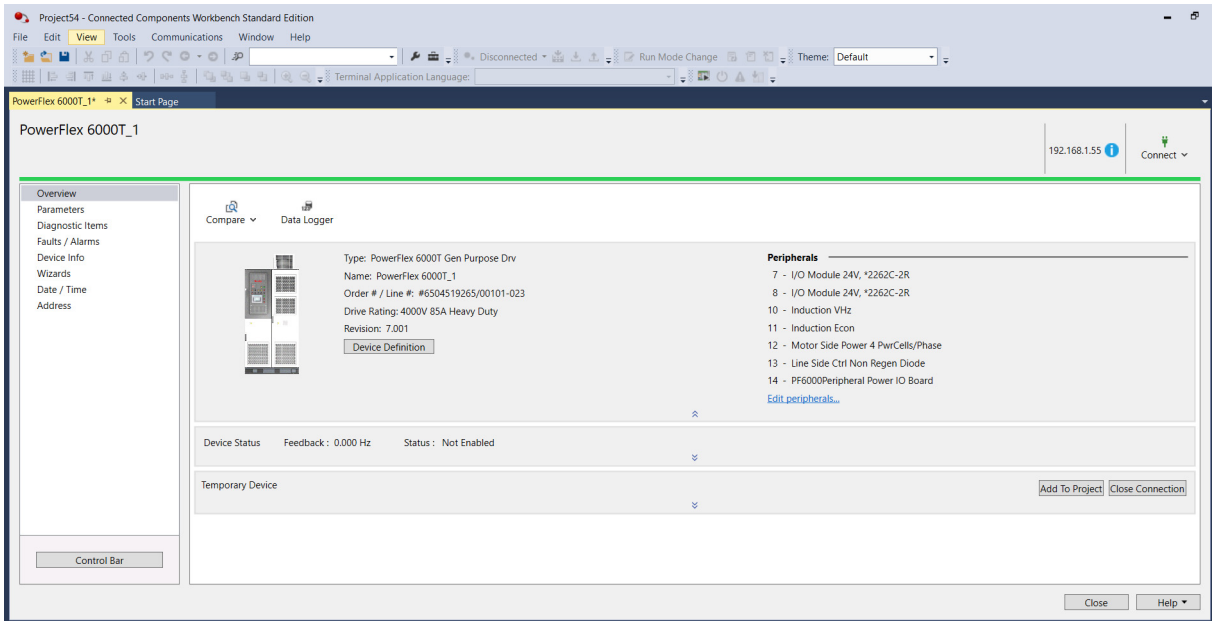


Abbildung 15 – Offener Not-Aus, angezeigt in der Connected Components Workbench-Software



Digitalausgang

Eine typische mit PowerFlex 6000T-Frequenzumrichtern verwendete E/A-Platine hat zwei Relais-Ausgänge. Jeder Digitalausgang kann so programmiert werden, dass er seinen Zustand abhängig von vielen verschiedenen Bedingungen ändert. Diese Bedingungen können in unterschiedliche Kategorien unterteilt werden.

- FU-Statusbedingungen (Fehler, Alarm und Umpolung).
- Pegelbedingungen (DC-Busspannung, Strom und Frequenz).
- Gesteuert durch einen Digitaleingang.
- Gesteuert durch das Netzwerk.
- Gesteuert durch die DeviceLogix-Software.

Auf folgenden Abbildungen sehen Sie, wie einem Digitalausgang nur der Status „Running“ (Wird ausgeführt) zugewiesen wird:

Abbildung 16 – Digitalausgang zuweisen Schritt A

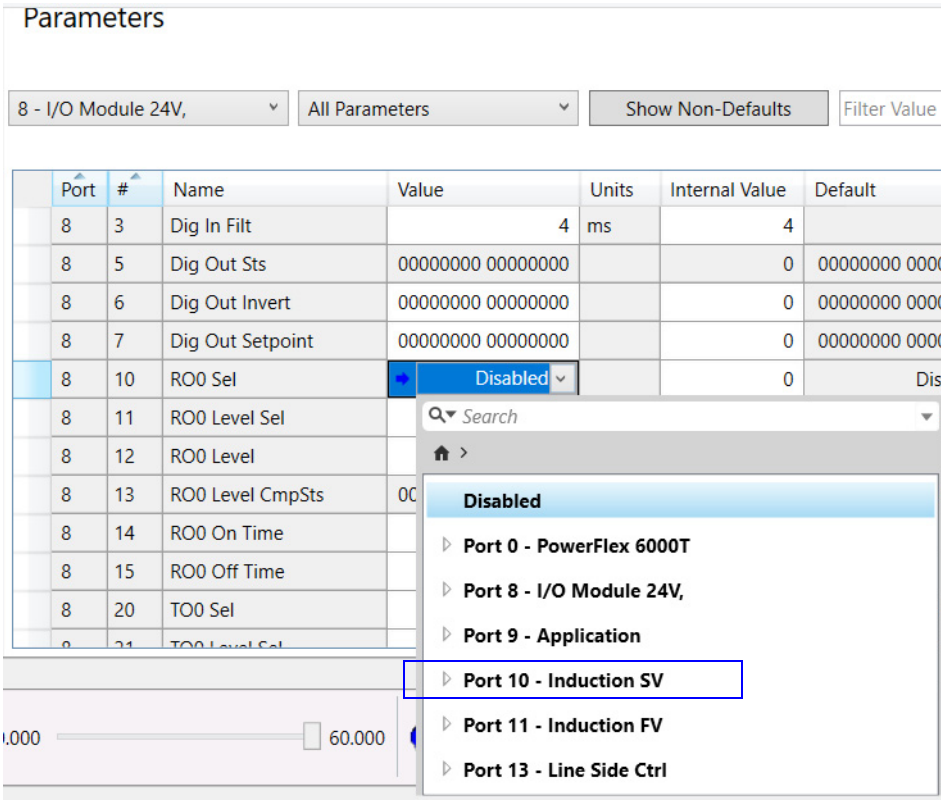


Abbildung 17 – Digitalausgang zuweisen Schritt B

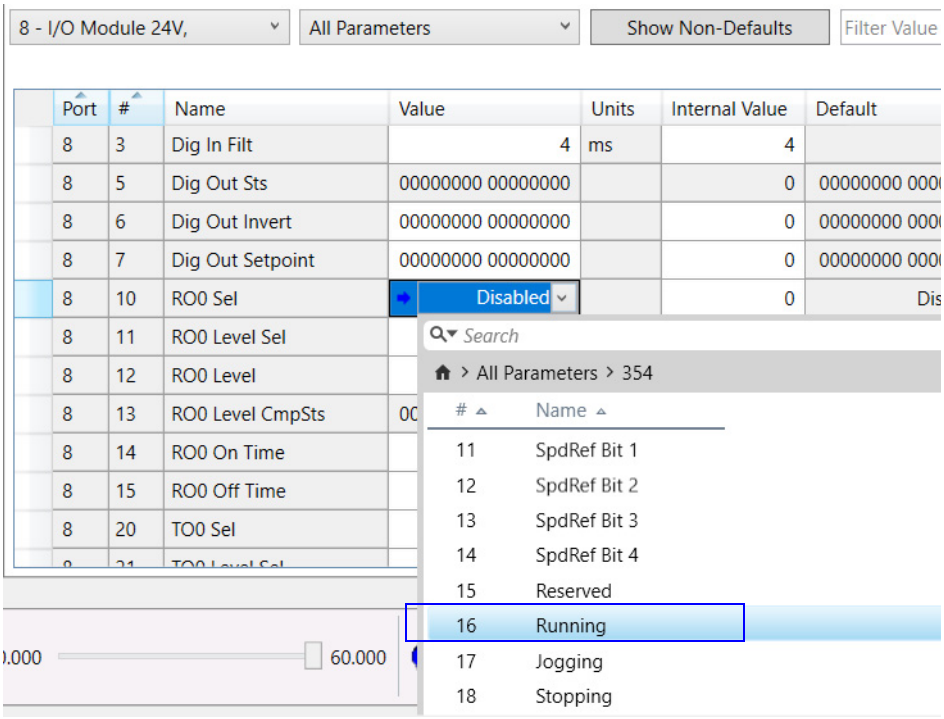
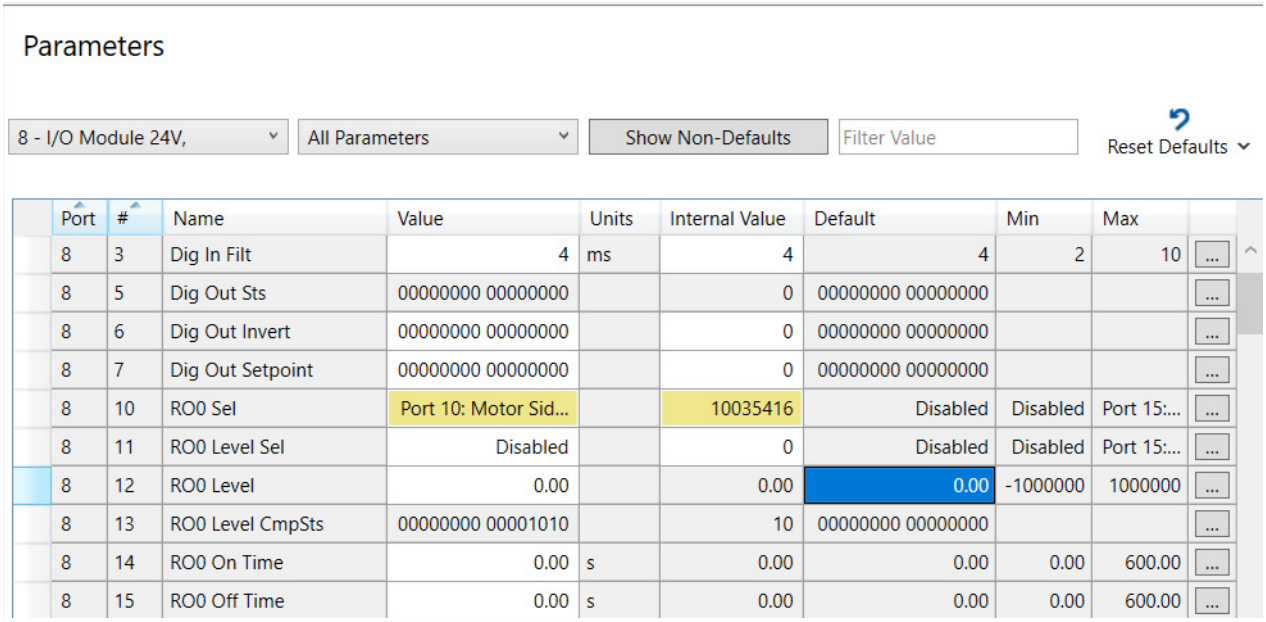


Abbildung 18 – Nach Abschließen von Schritten A und B



Notfallaußerkraftsetzungs-funktion

Diese Funktion erlaubt es dem Umrichter, in Notfällen seine internen Schutzeinrichtungen (Fehlerzustände) außer Kraft zu setzen. Dies ist hilfreich, wenn Kunden dafür, dass während Notfällen der Betrieb aufrecht erhalten wird, eine kürzere Produktlebenszeit in Kauf nehmen.

Konfiguration

ACHTUNG: Mit der Notfallaußerkraftsetzung können Sie den Umrichter so konfigurieren, dass er interne Schutzeinrichtungen umgeht, wenn er sich im Notfallaußerkraftsetzungsmodus befindet. Ist der Notfallaußerkraftsetzungsmodus aktiviert und aktiv, werden ausgewählte Schutzeinrichtungen umgangen. Verwenden Sie die Notfallaußerkraftsetzungsfunktion nicht, ohne die zutreffenden lokalen, nationalen und internationalen Vorschriften, Standards, Richtlinien oder Industrienormen zu berücksichtigen.

WICHTIG Die Notfallaußerkraftsetzung von Schutzeinrichtungen und Fehlerzuständen kann die Produktlebensdauer verkürzen. Diese Einrichtungen sollen das Produkt vor Zuständen zu schützen, in denen es Schaden nehmen könnte.

Die Person oder Firma, die die Außerkraftsetzung konfiguriert, ist verantwortlich für Schäden am Produkt durch Zustände, die normalerweise diese Schutzeinrichtungen ausgelöst hätten.

Die Funktion hat zwei Modi:

- Only Override (Nur außer Kraft setzen)

  Im Only Override-Modus werden Fehlerzustände umgangen, um den Betrieb fortzusetzen. Das Produkt startet und stoppt auf normale Weise.

- Purge-Frequenz

  Im Purge-Frequenz-Modus setzt das Produkt Fehlerzustände außer Kraft, um den Betrieb fortzusetzen. Es schaltet in den Geschwindigkeitsmodus und nutzt die Purge-Frequenz als Geschwindigkeitssollwert. Die Funktion behandelt den Emergency Override-(Notfallaußerkraftsetzungs-)Befehl wie einen Run-Befehl. Das Produkt läuft mit der Purge-Frequenz, wenn der Befehl aktiviert wird, und es stoppt, wenn der Befehl deaktiviert wird.

Aktivieren der Notfallaußerkraftsetzung

Die Notfallaußerkraftsetzung kann aktiviert werden, indem in der Steuerung ein Bit gesetzt wird, oder durch einen diskret verdrahteten Digitaleingang.

Interaktion zwischen Logikbefehl und Digitaleingang

Sie können in der selben Konfiguration nicht Logikbefehle und Digitaleingänge gleichzeitig nutzen. Digitaleingänge haben eine höhere Priorität als Logikbefehle.

Entscheiden, welche Schutzeinrichtungen außer Kraft gesetzt werden sollen

Die Person oder Firma, welche das Umrichtersystem entwirft, muss entscheiden, welche Schutzeinrichtungen die Funktion außer Kraft setzen kann. Diese Person oder Firma ist verantwortlich für Schäden am Produkt durch Zustände, die normalerweise diese Schutzeinrichtungen ausgelöst hätten.

Kapitel 2 enthält vollständige Beschreibungen der relevanten Parameter für die Konfiguration dieser Funktion. Ziehen Sie auch die Fehler- und Alarmtabellen im Kapitel zur Fehlerbehebung zurate.

Vorbeugende Wartung

Ab der Firmwareversion 8.001 sind Lifetime-Zähler (Betriebszeitstunden seit Austausch) für alle Lüfter des Schaltschranks und alle Leistungszellen verfügbar. Wenn das erwartete Lebenszeitende einer Komponente näher als 90 Tage ist, wird ein Alarmzustand ausgelöst und auf der Alarmliste angezeigt. Nachdem sie ausgetauscht wurde, kann der Betriebszeit-Parameter für die entsprechende Komponente auf null zurückgesetzt werden.

Zum Zurücksetzen der Zähler der Lüfter oder Leistungszellen sind drei Parameter erforderlich:

- Ein Parameter zum Ermöglichen der Aktion
- Ein Parameter zum Auswählen der anzupassenden Komponente
- Ein Parameter zum Empfangen des neuen Zählerwerts

Die Parameter für Gerätelüfter, Tür-/Sockelkühler und Leistungszellen werden auf der folgenden Abbildung angezeigt.

Abbildung 19 – Parameter für Komponenten-Betriebszeitzähler

14	36	FanRunTimeAdjust	Disable	
14	37	FanRunTimeSelect	None	
14	38	FanRunTime Value	0.0	h
0	1060	DoorPdFanTimeAdj	Disable	
0	1061	DoorPdFanTimeVal	0.0	h
0	1062	DoorPdFanTimeSel	None	
12	17	PCRunTimeAdjust	Disable	
12	18	PCRunTimeSelect	None	
12	19	PCRunTime Value	0.0	h

Wenn die vorausschauende Instandhaltung des Lüfters für einen Umrichter aktiv ist, werden die Alarme der vorbeugenden Instandhaltung des Lüfters unterdrückt, obwohl die Zähler weiterhin die Stunden seit dem Austausch anzeigen.

Zusätzlich zur Funktion „Betriebszeitstunden seit Austausch“ gibt es die Funktion „Stunden zur planmäßigen Wartung“ für den gesamten Umrichter. Diese Berechnung basiert auf den Umrichter-Betriebsstunden. Wenn eine planmäßige Wartung erreicht wird, wird ein Alarm ausgelöst. Die Wartungen sollten in den im Wartungsplan definierten Turnus ausgeführt werden.

Weitere Informationen finden Sie im Hardware-Servicehandbuch des PowerFlex 6000T, Publikation 6000-TG100.

Wenn das erwartete Lebenszeitende einer Komponente oder ein Wartungsintervall erreicht wird, kann der ausgelöste Alarm mit den auf folgender Abbildung gezeigten Parametern quittiert werden.

Abbildung 20 – Parameter für das Quittieren des Wartungsalarms

14	189	ExhaustFan Ack	Ready	
12	20	PowerCellRplcAck	Ready	
0	1053	Prev Mnt Ack	Ready	

Erst dann kann er von der Alarmliste gelöscht werden.

Vorausschauende Instandhaltung

Mit Firmwareversionen ab 8.001 wird die verbleibende Lebensdauer der Komponenten mit vorausschauender Instandhaltung auf der Seite „Predictive Maintenance“ (Vorausschauende Instandhaltung) im Fenster „Device Details“ (Gerätedetails) in der Software Connected Components Workbench sowie im Fenster „Drive Details“ (FU-Details) in der Anwendung Studio 5000 Logix Designer angezeigt.

Abbildung 21 – Connected Components Workbench-Software – Seite „Overview“ (Überblick)

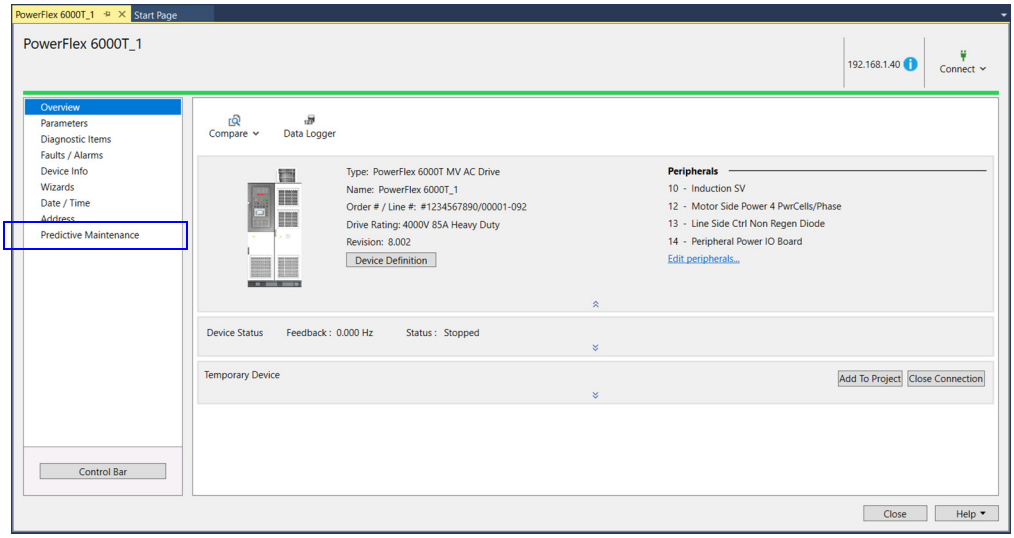
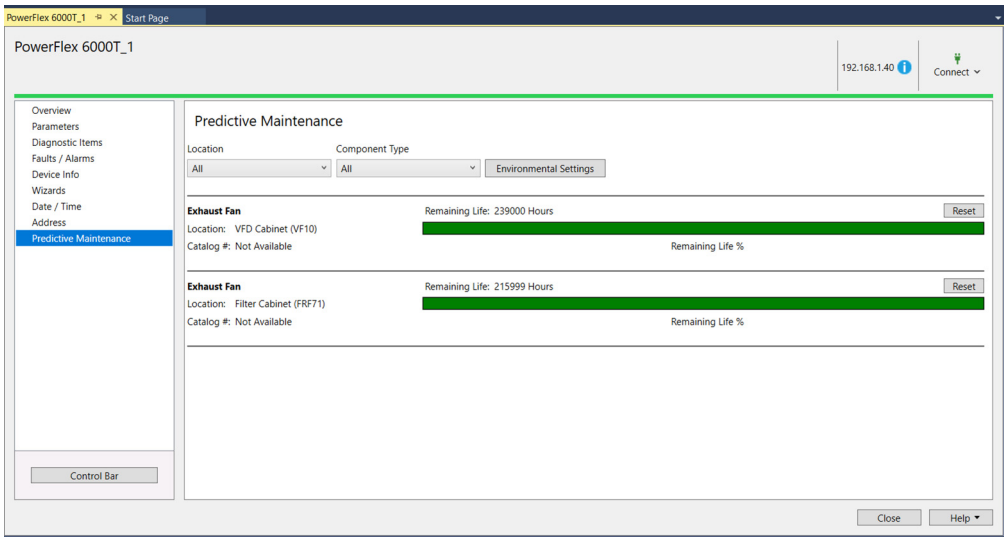


Abbildung 22 – Connected Components Workbench – Seite „Predictive Maintenance“ (Vorausschauende Instandhaltung)



Weitere Informationen zu Instandhaltung und Austausch der Komponenten finden Sie im Hardware-Servicehandbuch des PowerFlex 6000T, Publikation 6000-TG100.

Feste Identitätsinstanzen

Bei diesem neuen Konzept ab Firmwareversion 9.001 für den PowerFlex 6000T-Antrieb bezieht sich eine Instanz stets auf dieselbe Komponente, die auch „Statisch“ genannt wird. In einigen Konfigurationen eines Produkts bedeutet dies, dass die Instanz nicht vorhanden ist.

Bei TotalFORCE-Frequenzumrichtern bleibt die Zuordnung einer statischen Instanz zu einer tatsächlichen Komponente bei der gesamten Konfiguration der Frequenzumrichter für ein bestimmtes Produkt konstant. Die Nummern der statischen Instanzen, die zwischen den Produkten verwendet werden, weisen jedoch keinen Zusammenhang auf.

Die Instanzzuordnung finden Sie auf der Registerkarte „Instance Mapping“ (Instanzzuordnung) für die verschiedenen Komponenten in der Publikation 6000-RD100, PowerFlex 6000T Drives Parameters Reference Data. 6000-RD100 Laden Sie die Kalkulationstabelle herunter, um offline darauf zugreifen zu können.

Steuerungsfunktionen

Der PowerFlex 6000T bietet unter anderem folgende Steuerungsfunktionen:

- Beschleunigungs-/Verzögerungszeit auf Seite 28
- Maximale Ausgangsfrequenz auf Seite 30
- Stoppmodus auf Seite 31
- Motorsteuerungsmodi auf Seite 32
- Vorladungssteuerung auf Seite 41
- Netzausfall und Netzüberbrückung auf Seite 42
- Zellenüberbrückung auf Seite 43
- Strombegrenzung auf Seite 45
- Fliegender Start auf Seite 46

- Autotuning des Motors auf Seite 47
- Automatischer Neustart auf Seite 49
- PID-Funktion auf Seite 50
- Sekundäre Motorsteuerung auf Seite 52
- Konfiguration der adaptiven Steuerung auf Seite 54
- Leistungskonfiguration auf Seite 56
- Geschützter Modus auf Seite 61

Beschleunigungs-/ Verzögerungszeit

Sie können die Beschleunigungs- und Verzögerungszeit des Frequenzumrichters wie folgt konfigurieren.

Anlaufzeit

10:1915 [Beschl Zeit1] und 10:1916 [Beschl Zeit2] legen die Beschleunigungsrate für alle Drehzahländerungen fest. Definiert als Zeit für die Beschleunigung von 0 auf die auf dem Typenschild des Motors angegebene Frequenz 10:402 [Motornennfreq] oder auf die auf dem Typenschild des Motors angegebene Nenndrehzahl 10:403 [Motornenn. U/min]. Die Einstellung „Hertz“ oder „U/min“ wird im Parameter 0:46 [GeschwEinheiten] programmiert.

Die Auswahl zwischen Beschleunigungszeit 1 und Beschleunigungszeit 2 wird über eine Digitaleingangsfunktion oder über einen Logikbefehl (über ein Kommunikationsnetzwerk oder die DeviceLogix-Software gesendet) gesteuert.

Einstellbereich ist 0,00 bis 3600,00 Sekunden.

Verzögerungszeit

10:1917 [AbbremsZeit1] und 10:1918 [AbbremsZeit2] legen die Verzögerungsrate für alle Drehzahländerungen fest. Definiert als Zeit für die Verlangsamung von der auf dem Typenschild des Motors angegebenen Frequenz 10:402 [Motornennfreq] oder der auf dem Typenschild des Motors angegebenen Nenndrehzahl 10:403 [Motor NP RPM] auf 0. Die Einstellung „Hertz“ oder „U/min“ wird im Parameter 0:46 [GeschwEinheiten] programmiert.

Die Auswahl zwischen Verzögerungszeit 1 und Verzögerungszeit 2 wird über eine Digitaleingangsfunktion oder über einen Logikbefehl (über ein Kommunikationsnetzwerk oder DeviceLogix gesendet) gesteuert.

Einstellbereich ist 0,00 bis 3600,00 Sekunden.

Die Parameter des Digitaleingangs, die für die Auswahl der Beschleunigungs- und Verzögerungszeit verwendet werden, sind auf folgender Abbildung dargestellt:

0	144	DI M Accel Time
0	145	DI M Decel Time

10	1915	VRef Accel Time1	10.00	s
10	1916	VRef Accel Time2	10.00	s
10	1917	VRef Decel Time1	10.00	s
10	1918	VRef Decel Time2	10.00	s
10	1919	VRef Accel Jerk	0.000	%
10	1920	VRef Decel Jerk	0.000	%

Der Umrichter bietet zwei Rampentypen: Linear und S-Kurve.

Die lineare Rampe erhalten Sie, indem Sie 10:1919 [GschwRefBschlRck] und 10:1919 [GschwRefVerzgRck] auf den Standardwert 0,000 % setzen. Siehe Abbildung 23.

Die S-Kurve erhalten Sie, indem Sie 10:1919 [GschwRefBschlRck] oder 10:1919 [GschwRefVerzgRck] auf einen Wert ungleich null setzen. Siehe Abbildung 24.

Bei Einstellung von 10:1915 [VRef Accel Tim1] auf 10 Sekunden und 10:1919 [GschwRefBschlRck] auf 20 %, berechnet sich die gesamte Anlaufzeit folgendermaßen:

Die Gesamtbeschleunigung ist 10:1915 [VRef Accel Tim1] + 0,01 * 10:1919 [GschwRefBschlRck] * 10:1915 [VRef Accel Tim1] = 10 + 0,01 * 20 * 10 = 10 + 2 = 12 Sekunden, mit einem S-Abschnitt von 1 Sekunde am unten und einem S-Abschnitt von 1 Sekunde oben.

Abbildung 23 – Lineare Beschleunigung auf 60 Hz in 10 Sekunden

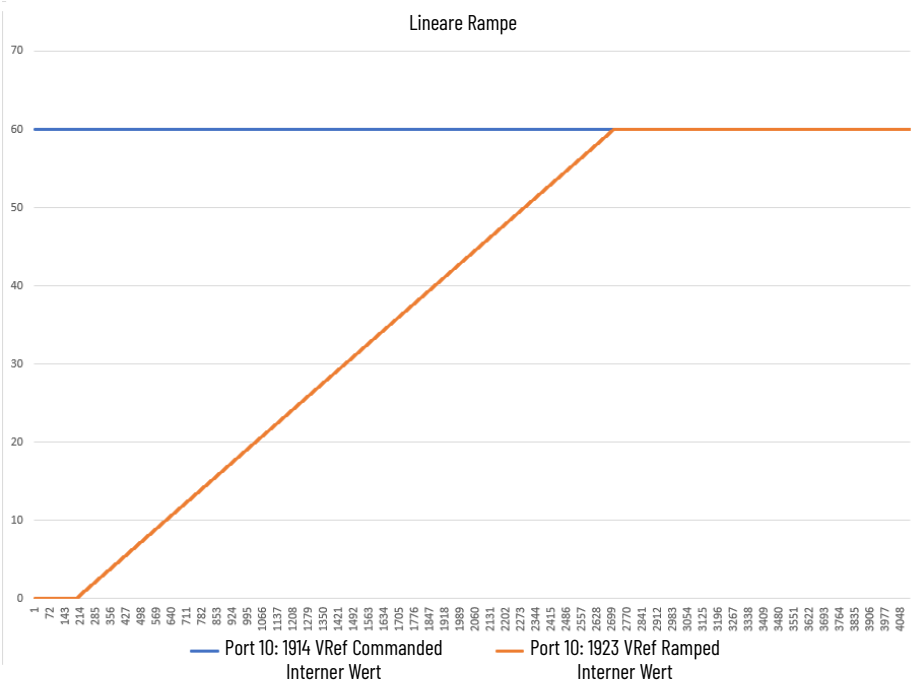
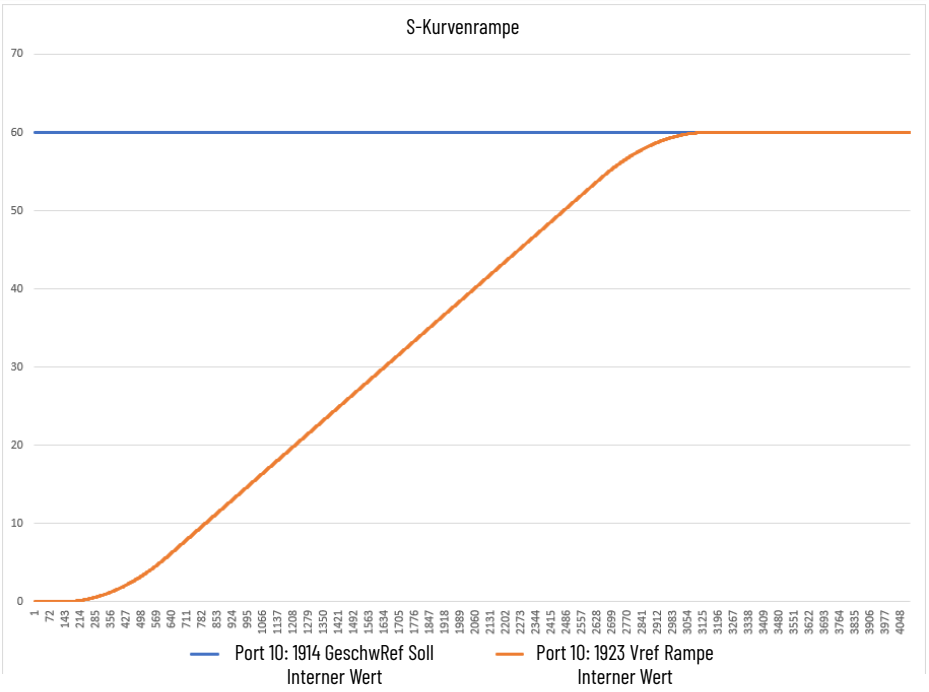


Abbildung 24 – Lineare Beschleunigung auf 60 Hz in 12 Sekunden



Maximale Ausgangsfrequenz

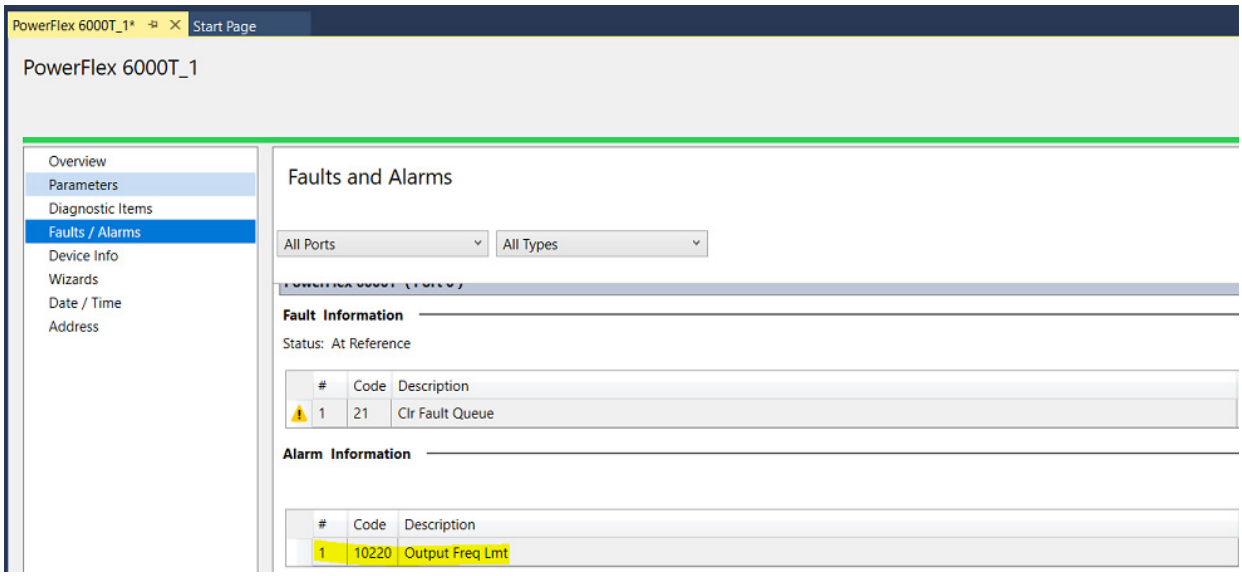
Durch 10:1898 [Vel Limit Pos] und 10:1899 [Vel Limit Neg] wird die maximale Ausgangsfrequenz des Umrichters eingestellt. Bei Frequenzumrichtern mit 2300/3300 V beträgt die Standardträgerfrequenz 600 Hz, wenn die Ausgangsfrequenz zwischen 0 und 75 Hz liegt. Die Trägerfrequenz kann automatisch zu 900 Hz wechseln, wenn die Ausgangsfrequenz größer ist als 75 Hz, sofern sie mithilfe von 10:425 [PWM Frequenz] ausgewählt wurde. Sie müssen die Betriebswerte des Frequenzumrichters herabsetzen, wenn Sie zu 900 Hz Trägerfrequenz wechseln.

Der Standardwert ist auf die durch 13:1001 [BemessFrequenz] gegebene Nennnetzfrequenz gestellt.

10	1898	Vel Limit Pos	60.00	Hz
10	1899	Vel Limit Neg	-60.00	Hz

Der Maximalwert, der eingestellt werden sollte, beträgt 120 Hz. Wenn der Drehzahlsollwert höher als 75 Hz eingestellt ist und ein Run angefordert wird, begrenzt der Frequenzumrichter den Befehl intern auf maximal 75 Hz und gibt einen Alarm „Ausgang Freq Lmt“ aus. Dies wird auf Abbildung 25 gezeigt.

Abbildung 25 – Umrichter-Drehzahlbefehl von mehr als 75 Hz

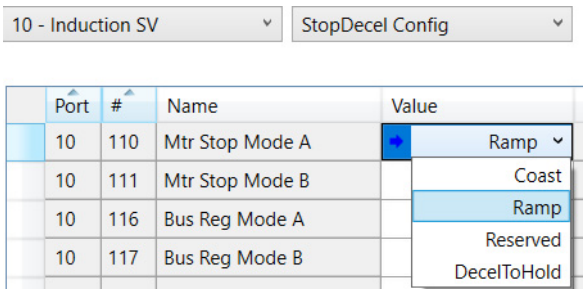


Stoppmodus

PowerFlex 6000T-Umrichter können mit drei Methoden angehalten werden: Rampe, Auslaufen und Verzögerung bis Stopp.

10:110/10:111 [MtrStoppmodus A/B] kann als Methode zum Stoppen des Frequenzumrichters konfiguriert werden, wenn ein Stoppbefehl ausgegeben wird. Ein normaler Stoppbefehl und ein Wechsel des Run-Eingangs von wahr nach falsch führt zu einem normalen Stoppbefehl.

Eine Stoppverweilzeit, 10:145 [StoppVerweilzeit], kann ebenfalls mit einem Stoppbefehl verwendet werden. Diese kann verwendet werden, um eine einstellbare Zeit zwischen dem Erkennen der Nulldrehzahl und dem Ausschalten des Frequenzumrichterausgangs festzulegen.



Wählen Sie „Coast to Stop“ (Auslaufen bis Stopp), indem Sie 10:110/10:111 [MtrStoppmodus A/B] auf 0 “Coast” (Auslaufen) stellen Im Modus „Auslaufen bis Stopp“ bestätigt der Frequenzumrichter den Stoppbefehl, indem er den Ausgang abschaltet und die Steuerung des Motors freigibt. Die Last/der Motor läuft aus oder dreht sich frei, bis die kinetische Energie abgeleitet wurde.

Eine Rampe bietet stets die kürzeste Stoppzeit, solange der DC-Bus nicht einen bestimmten Wert überschreitet. „Ramp Stop“ wird ausgewählt, indem Sie die Parameter 10:110/10:111 [MtrStoppmodus A/b] auf 1 „Rampe“ setzen. Der Frequenzumrichter verringert die Frequenz, abhängig von der Verzögerungszeit, die in den Parametern 10:1917/10:1918 [GschwRefVrzögZt1] programmiert ist, rampenförmig auf null. Der normale Maschinenbetrieb

kann 10:1917 [GschwRefVrzögZt1] nutzen. Wenn der Maschinenstopp eine schnellere Verzögerung erfordert als die normale Verzögerung bietet, kann 10:1918 [GschwRefVrzögZt2] mit einer schnelleren Rate aktiviert werden. Im Modus „Rampe“ bestätigt der Frequenzumrichter den Stoppbefehl, indem er die Ausgangsspannung und -frequenz innerhalb eines programmierten Zeitraums (Verzögerungszeit) verzögert oder rampenförmig verringert. Die Motorsteuerung wird beibehalten, bis der Frequenzumrichterausgang auf null abfällt. Anschließend wird der Frequenzumrichterausgang abgeschaltet. Die Last/der Motor folgen der Verzögerungsrampe. Andere Faktoren, wie z. B. die Busregulierung und der Stromgrenzwert können die tatsächliche Verzögerungsrate ändern.

„Decel to Hold Stop“ (Verzögerung bis Stopp) wird ausgewählt, indem die Parameter 10:110/10:111 [MtrStoppmodus A/B] auf 3 „DecelToHold“. Die aktive „Decel Time“ (Verzögerungszeit) definiert die Verlangsamungsrate des Motors, bis der Schwellenwert „Zero Speed“ (Drehzahl Null) erreicht wird. Er hält an, indem er fortfährt, eine Ausgangsdrehzahl von Null (Nullfrequenz) zu modulieren, bis ein neuer Startbefehl, ein neuer Run-Befehl oder eine andere Art von Stoppbefehl gegeben wird.

In allen Stoppmodi wird die Verzögerungsrate automatisch angepasst, wenn das Limit des DC-Bus erreicht wird. Der Alarm „Decel Limit“ (Verzögerungslimit) wird ausgelöst, wenn die programmierte Verzögerungsrate nicht mit der tatsächlich erzielten Verzögerung übereinstimmt.

Motorsteuerungsmodi

0:65 [Pri.MtrStrgModus] dient zum Auswählen des Ausgangsmodus des Frequenzumrichters, damit der Typ der zu verwendenden Motorsteuerung angeglichen werden kann. Der Standardwert ist 1 = „Indukt SV“.

Im Folgenden sind die Parametereinstellungen aufgeführt.

- InductionVHz (1) – Modus für asynchronen Motor, Volt-pro-Hertz-Steuerung.

  Wird bei Anwendungen mit variablem Drehmoment für verbesserte Energieeffizienz eingesetzt. Kann auch in Anwendungen mit mehreren Motoren eingesetzt werden.

- Induction SV (2) – Modus für asynchronen Motor, Sensorless Vector-Steuerung.

  Wird für die meisten Anwendungen mit konstantem Drehmoment verwendet. Stellt ein herausragendes Start-, Beschleunigungs- und Betriebsdrehmoment zur Verfügung.

- Induct Econ (3) – Modus für asynchronen Motor, Economizer-Steuerung.

  Wird verwendet, um den Energieverbrauch in Anwendungen mit konstantem Drehmoment zusätzlich zu senken, wenn diese Zeiträume mit konstanter Drehzahl und verringerter Last aufweisen.

- Induction FV (4) – Modus für asynchronen Motor, Flussvektorsteuerung.

  Für präzise Drehmoment, Geschwindigkeits- und/oder Positionsrelegung. Nützlich für Anwendungen mit variablem Drehmoment, konstantem Drehmoment und konstanter Leistungsaufnahme. Stellt präzise Positions- und Geschwindigkeitsverfolgung bereit. Bietet ausgezeichnete Störungsunterdrückung. Dieser Modus ist für Positions- und Lastverteilungsanwendungen erforderlich. Eine Feinabstimmung des Motors ist erforderlich.

„Flussvektor“ ist die empfohlene Steuerungsart sowohl für die encodergestützte als auch die encoderlose Steuerung von asynchronen Motoren.

Volt/Hertz

Im Volt/Hertz-Betrieb wird eine feste Beziehung zwischen Ausgangsspannung und Ausgangsfrequenz erstellt.

Die Beziehung kann auf zweierlei Weise definiert werden, indem 10:486 [VHz-Kurve] auf 0 „Benutd V/Hz“ oder 1 „Lüfter/Pumpe“ gesetzt wird.

0 = „Benutd V/Hz“

Die Einstellung „Custom Volt/Hertz“ ermöglicht eine Vielzahl von Mustern, die lineare Segmente verwenden. Bei der Standardkonfiguration handelt es sich um eine gerade Linie von Null zur Nennspannung und -frequenz.

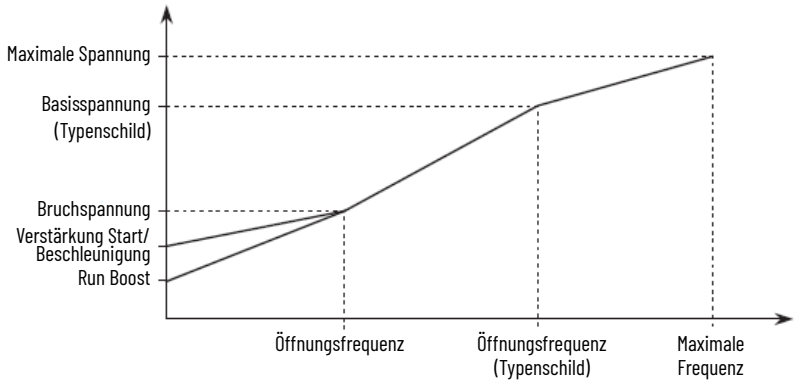
Es handelt sich dabei um dasselbe Volt/Herz-Verhältnis, das der Motor erkennt, wenn er direkt gestartet wird. Wie das folgende Diagramm zeigt, kann das Volt/Hertz-Verhältnis geändert werden, um bei Bedarf eine erhöhte Drehmomentleistung bereitzustellen, indem fünf eindeutige Punkte auf der Kurve programmiert werden.

- o 10:480 [StartBeschlVerst] – Wird zum Erzeugen eines zusätzlichen Drehmoments für das Losbrechen von der Nulldrehzahl und zur Beschleunigung schwererer Lasten bei niedrigeren Drehzahlen verwendet.
- o 10:481 [Betr.-Verstärk.] – Wird verwendet, um bei geringeren Drehzahlen ein zusätzliches Laufmoment zu erzielen.

  Dieser Wert ist in der Regel niedriger als das erforderliche Beschleunigungsmoment. Der Antrieb verringert die Verstärkungsspannung auf dieses Niveau, wenn dieser bei niedrigen Drehzahlen (ohne Beschleunigung) betrieben wird. Auf diese Weise wird eine übermäßige Erwärmung des Motors verhindert, zu der es kommen kann, wenn der höhere Verstärkungspegel für Start/Beschleunigung verwendet wird.
- o 10:483 [Kippspannung] und 10:484 [Kippfrequenz] – Werden verwendet, um die Neigung des unteren Teils der Volt/Hertz-Kurve zu erhöhen, sodass ein zusätzliches Drehmoment zur Verfügung steht.
- o 10:400 [Motornennsp.] und 10:402 [Motornennfreq] – Legen Sie den oberen Teil der Kurve so fest, dass er dem Motoraufbau entspricht. Markiert den Anfang des konstanten Leistungsbereichs.

- o 10:421 [Max. Spannung] und 10:422 [Maximum Frequency] – Führen eine Neigung des Kurventeils herbei, der über der Nenndrehzahl verwendet wird.

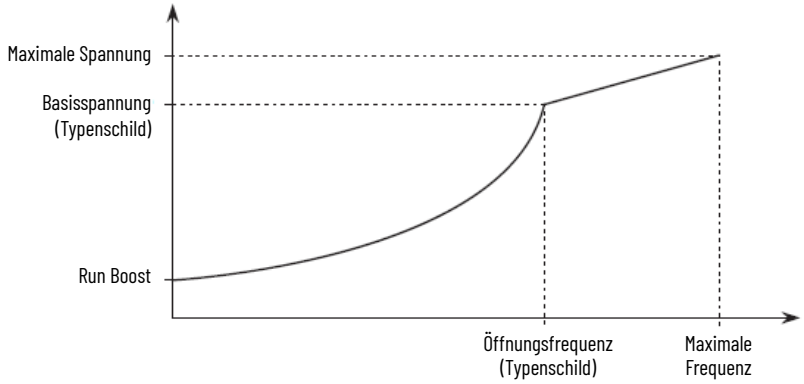
Abbildung 26 – Custom V/Hz



1 = „Lüfter/Pumpe“

Wenn diese Option ausgewählt wurde, ist die Beziehung $1/x^2$. Daher wird bei maximaler Frequenz die volle Spannung bereitgestellt. Bei der Hälfte der Nennfrequenz wird 1/4 der Spannung angewandt. Dieses Muster entspricht nahezu den Drehmomentanforderungen einer Last mit variablem Drehmoment (Radiallüfter oder Pumpe – Last wird mit steigender Drehzahl erhöht) und ermöglicht einen optimalen Energieverbrauch für diese Anwendungen.

Abbildung 27 – Fan/Pump



Sensorless Vector

Der Sensorless Vector-Modus verwendet einen V/Hz-Kern, der durch eine herausragende Stromauflösung, eine Schlupfschätzfunktion, einen leistungsstarken Strombegrenzer und die Vektoralgorithmen erweitert wird.

Die Algorithmen basieren auf dem Wissen, dass der Motorstrom die Vektorsumme der drehmoment- und flusserzeugenden Komponenten des Stroms sind. Es können Werte eingegeben werden, um die Motorwerte zu bestimmen. Alternativ kann zur Bestimmung der Motorwerte eine Autotuning-Routine ausgeführt werden (siehe Autotuning des Motors auf Seite 47). Der Sensorless Vector-Modus bietet eine bessere Momentenbildung und einen größeren Drehzahlbereich als V/Hz. Allerdings sollte er nicht verwendet werden, wenn mehrere Motoren an einem Frequenzumrichter angeschlossen sind.

Sensorless Vector-Modus mit Economizer

Der Economizer-Modus besteht aus der Sensorless Vector-Steuerung mit zusätzlicher Energiesparfunktion. Wenn die konstante Drehzahl erreicht ist, wird der Economizer aktiv und passt automatisch die Ausgangsspannung des Frequenzumrichters basierend auf der angewandten Last an. Durch Anpassen der Ausgangsspannung an die angewandte Last wird die Motoreffizienz optimiert.

Eine verringerte Last führt eine Absenkung des Magnetisierungsstroms für den Motor herbei. Der Magnetisierungsstrom wird verringert, solange der gesamte FU-Ausgangsstrom 75 % des Motornennstroms nicht überschreitet, wie in 10:401 [Motornennstrom] programmiert. Der Magnetisierungsstrom darf nicht kleiner sein als 50 % des Motorflussstroms wie in 10:518 [b FlussStrmRef] programmiert. Während der Beschleunigung und Verzögerung ist die Energiesparfunktion inaktiv und die Sensorless Vector-Motorsteuerung wird ganz normal ausgeführt.

Flussvektorsteuerung

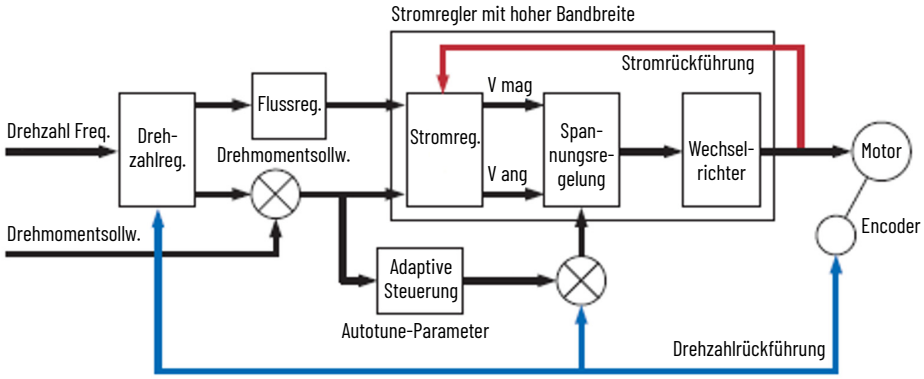
Ab Firmwareversion 8.001 unterstützen PowerFlex 6000T-Umrichter auch Flusssteuerung für Asynchronmotoren. Dieser Abschnitt bietet einen umfassenden Überblick über diesen Modus.

Im Flussvektormodus werden die Ströme, die den Motorfluss (Id) und das Drehmoment (Iq) erzeugen, unabhängig voneinander als „Vektoren“ in Bezug auf den Rotorfluss gesteuert, was eine präzise Steuerung von Drehzahl und Drehmoment des Motors ermöglicht. Der Umrichter kann entweder ohne Geschwindigkeitsrückführung (Steuerung) oder mit Geschwindigkeitsrückführung (Regelung) betrieben werden. Bei der Steuerung werden die Motordaten sowie Strom- und Spannungsmessungen verwendet, um die Position/Geschwindigkeit des Rotors zu schätzen und Drehmomentregelung mit bis zu 1 % der Basisgeschwindigkeit zu bieten. Vektor-Umrichter mit Regelung hingegen nutzen die auf der Motorwelle montierte Encoder-Rückführung, um die Rotorposition zu messen. So verbessern sie die Drehmomentregelung auf etwa 0,5 % der Grundgeschwindigkeit und bieten einen unbegrenzten Funktionsbereich. Ein Encoder ermöglicht es, bei einer Geschwindigkeit von Null ein bestimmtes Drehmoment zu liefern. Mit Flussvektorsteuerung kann eine Reaktion mit hoher Bandbreite auf Änderungen des Geschwindigkeitssollwerts und der Last erreicht werden.

Um eine hohe Leistung zu erzielen, muss die Flussvektorsteuerung die Motorparameter präzise Schätzen können. Die Autotuning-Funktion, die für die Flussvektorsteuerung verbessert wurde (siehe Autotuning des Motors auf Seite 47 für weitere Informationen), bestimmt die Schätzung. Der Frequenzumrichter verwendet den Geschwindigkeitssollwert, der durch den Block „Velocity Reference Selection“ (Auswahl des Geschwindigkeitssollwerts) festgelegt wird, und vergleicht ihn mit die Geschwindigkeitsrückführung, die entweder geschätzt (Steuerung) oder direkt gemessen (Regelung) wird.
Der Geschwindigkeitsregler verwendet proportionale und integrierte Verstärkungen, um den Drehmomentsollwert für den Motor anzupassen.
Der Drehmomentsollwert wird in das Drehmoment konvertiert, das die Komponente des Motorstroms erzeugt. Diese kann verwendet werden, um

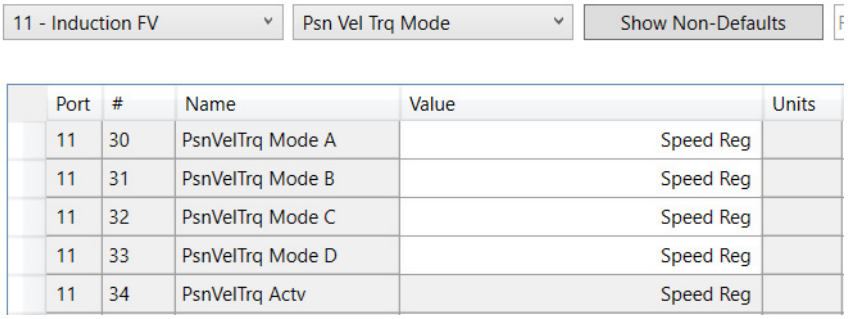
eine einstellbare Zeit zwischen dem Erkennen der Nulldrehzahl und dem Ausschalten des Frequenzumrichterausgangs festzulegen. Dies nennt sich Drehmomentmodus. Die unabhängige Flusssteuerung ermöglicht auch die Verringerung des Motorflusses, um einen Betrieb über der Motornenndrehzahl zu ermöglichen.

Abbildung 28 – Abbildung eines Flussvektor-Blockdiagramms



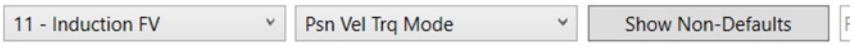
Verwenden Sie die Parameter 10/11:30 [PsnVelTrqMode A] bis 10/11:33 [PsnVelTrqMode D], um den Geschwindigkeits- oder Drehzahlmodus auszuwählen, wie in den folgenden Beispielen gezeigt:

Abbildung 29 – Auswahl des Geschwindigkeitsmodus



Port	#	Name	Value	Units
11	30	PsnVelTrq Mode A	Speed Reg	
11	31	PsnVelTrq Mode B	Speed Reg	
11	32	PsnVelTrq Mode C	Speed Reg	
11	33	PsnVelTrq Mode D	Speed Reg	
11	34	PsnVelTrq Actv	Speed Reg	

Abbildung 30 – Auswahl des Drehmomentmodus



Port	#	Name	Value	Units
11	30	PsnVelTrq Mode A	Torque Reg	
11	31	PsnVelTrq Mode B	Speed Reg	
11	32	PsnVelTrq Mode C	Speed Reg	
11	33	PsnVelTrq Mode D	Speed Reg	
11	34	PsnVelTrq Actv	Torque Reg	

Unabhängig vom gewählten Modus finden Sie die letztendliche Konfiguration des Umrichters im Parameter 10/11:34 [PsnGschwDmModAkt].

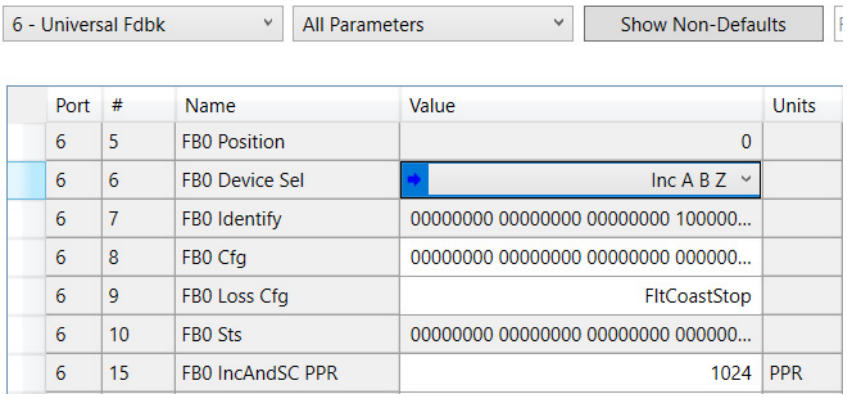
Rückführungsoption

Wie im vorigen Abschnitt beschrieben, gibt es zwei Flussvektormodi: Steuerung (ohne Rückführungsgerät) oder Regelung (mit Rückführungsgerät). Führen Sie die folgenden Schritte aus, um den Typ der Rückführung auf die Anforderungen der Anwendung abzustimmen:

1. Wenn die Anwendung ein Rückführungsgerät benötigt, stecken Sie die Karte in einen der Optionskarten-Steckplätze auf der Backplane. Folgende Optionskarten sind für den Betrieb des PowerFlex 6000T mit Regelung kompatibel:
   - 20-750-ENC
   - 20-750-DENC
   - 20-750-UFB

Beim Start wird das korrekte Profil geladen. In diesem Beispiel wird das Profil für 20-750-UFB gezeigt (Abbildung 31). Konfigurieren Sie Typ und PPR auf der Optionskarte.

Abbildung 31 – Parameter für 20-750-UFB



2. Konfigurieren Sie die Rückführungsoption in Flussvektor Port 10 oder Port 11 (Abbildung 32). In diesem Beispiel ist „Open Loop“ auf „Primary“ eingestellt, während „Encoder“ zu „Alternate“ zugewiesen ist. Die Rückführungsauswahl kann dann in Parameter 10/11:1019 [Fb VerlustAktion] eingestellt werden (Abbildung 33, Abbildung 34, Abbildung 35). Sie können entweder „Primary“ oder „Alternate“ als Quelle für die Geschwindigkeit auswählen.

Abbildung 32 – Konfiguration von Rückführungsparametern

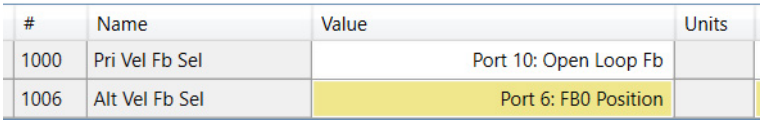


Abbildung 33 – Konfiguration von Steuerungsrückführung für Flussvektor-Port 10 oder 11

Abbildung 34 – Konfiguration von Regelungsrückführung für Flussvektor-Port 10 oder 11

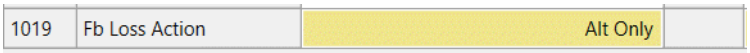
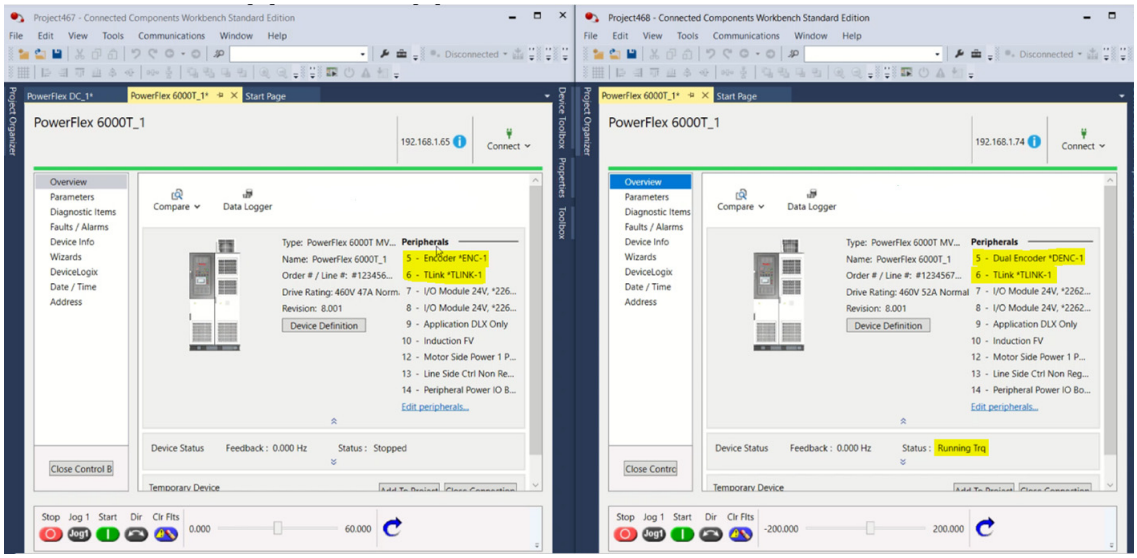


Abbildung 35 – Konfiguration von Regelungsrückführung und Umschalten bei Verlust des Encoders für Flussvektor-Port 10 oder 11

Lastverteilung

Bei solchen Anwendungen werden mehrere Sätze von Frequenzumrichtern und Motoren gekoppelt und für den Betrieb mit einer mechanischen Last verwendet. Im engeren Sinne bedeutet Lastverteilung, dass von jedem Motor ein dem jeweiligen FU-/Motorsatz vorgegebenes Drehmoment auf die Last angewendet wird. In der Regel wird ein Umrichter zum „Master“ erklärt und andere Umrichter im System fungieren als „Slave“. Die Lastverteilung kann durch den Einsatz einer übergeordneten Steuerung zusammen mit Optionen für die Datenübertragung zwischen den Umrichtern realisiert werden, z. B. TLink (eine direkte Glasfaserverbindung zwischen den Umrichtern) oder andere Kommunikationsoptionen auf Basis von Ethernet oder EtherNet/IP. Bei PowerFlex 6000T-Frequenzumrichtern gibt es mehrere Möglichkeiten zur Realisierung der Lastverteilung, die im nächsten Abschnitt kurz erläutert werden.

Abbildung 36 – Beispiel für Lastverteilung mit zwei Umrichtern in einer Master-Slave-Konfiguration mit TLink und der Encoder-Option



Master-Antrieb Slave-Antrieb

Steuerungstopologien

In diesem Abschnitt werden drei Kategorien von Lastverteilungstechniken mit jeweils einzigartigen Merkmalen vorgestellt. Es werden die feinen Unterschiede zwischen den einzelnen Techniken beschrieben, und erklärt, wie die einzelnen Techniken für eine erfolgreiche Anwendung eingesetzt werden müssen. Die Kategorien lauten *Droop*, *Drehmoment-Slave* und *Geschwindigkeitstrimm-Slave*.

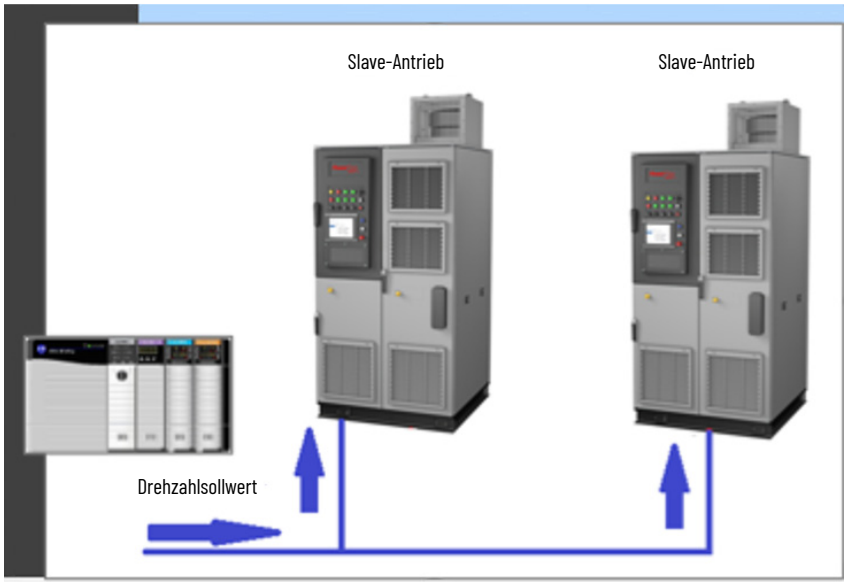
Droop

Droop dient der Lastaufteilung und wird bei der weichen Kopplung von zwei Motoren in einer Anwendung verwendet. Wenn zwei oder mehr Motoren an dieselbe Last gekoppelt sind, schlupft jeder entsprechend seines Lastanteils und zwingt den anderen Motor so, die Last zu übernehmen. Die Droop-Funktion verbessert den natürlichen Schlupf des Motors, indem sie die Ausgangsfrequenz im Verhältnis zum Laststrom reduziert. Im Idealfall bestimmt nur der drehmomentbildende Teil des Laststroms den Droop.

Der Master-Umrichter regelt die Geschwindigkeit, und der Slave-Umrichter nutzt Droop, um sich dem Master-Umrichter nicht entgegenzustellen. Der Eingang des Droop-Blocks entspricht dem Solldrehmoment des Motors. Der Ausgang des Droop-Blocks verringert den Geschwindigkeitssollwert.

10:1961 [RgDif U/min bFLA] – Dieser Parameter legt die Regeldifferenz des Geschwindigkeitsreglers fest. Dies ist der Betrag der Basisgeschwindigkeit in U/min, auf den Geschwindigkeitssollwert bei Volllastdrehmoment reduziert wird. Wenn beispielsweise 10:1961 [RgDif U/min bFLA] auf 50 U/min festgelegt ist und der Frequenzumrichter mit 100 % des Nenndrehmoments des Motors betrieben wird, subtrahiert die Regeldifferenz-Funktion 50 U/min vom Geschwindigkeitssollwert.

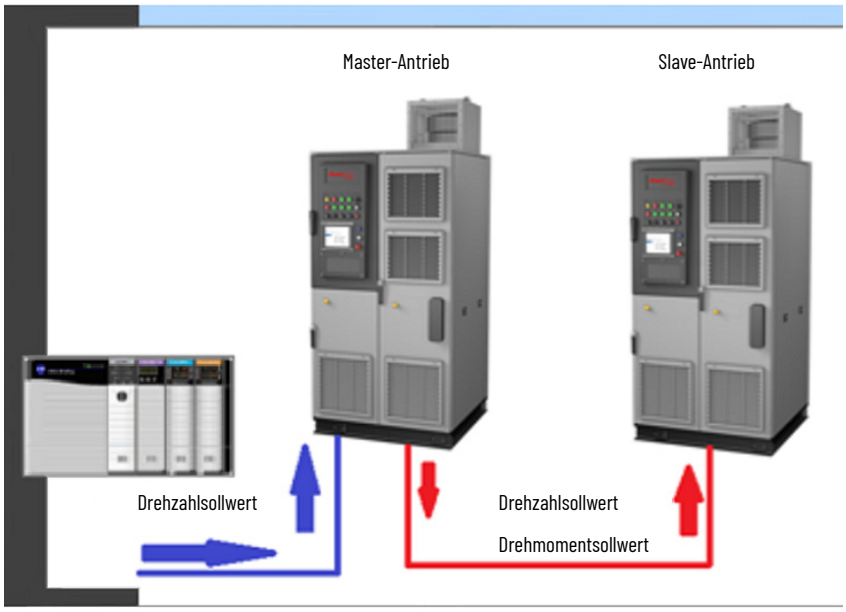
Abbildung 37 – Droop-Konfiguration



Drehmoment-Slave

Um diese Art der Lastverteilung nutzen zu können, muss der Umrichter im „Drehmomentmodus“ (Abbildung 30) betrieben werden können. Wenn eine Geschwindigkeitsregelung erforderlich ist, kann einer der Umrichter (als „Master“) in den „Geschwindigkeitsmodus“ versetzt werden. Im Geschwindigkeitsmodus liefert der Geschwindigkeitsregler einen Drehmomentsollwert. Dieser Drehmomentsollwert kann an die anderen Umrichter des Systems (die sogenannten „Drehmoment-Slaves“) weitergegeben werden. Dieses Drehmomentsignal kann am Master-Ausgang oder am Slave-Eingang skaliert werden, um die Lastverteilung in einem beliebigen Verhältnis aufzuteilen. In diesem Szenario können Sie FU-/Motorsätze unterschiedlicher Leistungsstärke einsetzen, die jeweils eine Last im Rahmen ihrer Möglichkeiten bewältigen. So können beispielsweise ein FU-/Motorsatz mit 600 HP und einer mit 800 HP, die jeweils mit 86 % ihrer Nennleistung laufen, ein System antreiben, das 1200 HP benötigt. Das Lastverteilungsverhältnis kann so eingestellt werden, dass jeder FU-/Motorsatz unter allen Bedingungen einen proportionalen Anteil der Last bewältigt.

Abbildung 38 – Drehmoment-Slave-Konfiguration



Geschwindigkeitstrimmung

In dieser Konfiguration werden der Master- und der Slave-FU im Geschwindigkeitsregelungsmodus betrieben und erhalten denselben Geschwindigkeitssollwert. Die Umrichter müssen miteinander verbunden sein, damit die Drehmomentsollwerte verglichen werden können. Der Drehmomentsollwert des Master-Umrichters wird an die Slave-Umrichter gesendet. Jeder Slave-Umrichter vergleicht seinen eigenen Drehmomentsollwert mit dem Drehmomentsollwert des Master-Umrichters. Der Vergleicher gibt ein Fehlersignal aus, mit dem die Geschwindigkeit des Slave-Umrichters begrenzt wird.

T-Link-Optionskarte

Die T-Link-Optionskarte für PowerFlex 6000T-Frequenzumrichter ermöglicht eine Hochgeschwindigkeits-Kommunikation zwischen den Umrichtern.

Die Hochgeschwindigkeits-Kommunikation zwischen den Umrichtern vereinfacht oder minimiert die Logik und Hardware, die zur Synchronisierung der Steuerung zwischen den Antrieben erforderlich ist. Sie kann außerdem die Inbetriebnahme erleichtern, indem sie die Zeit zum Einstellen der Slave-Antriebe durch direktes Ansteuern der Drehmoment- oder Drehzahlausgänge vom Hauptantrieb aus reduziert.

Diese Funktionalität eignet sich gut für die folgenden Szenarien:

- Eine Synchronisation zwischen den Antrieben ist erforderlich.
- Mehrere Motoren werden koordiniert, um ein mechanisch gekoppeltes System zu simulieren (Anwendungen mit elektronischer Laufwelle).
- Mehrere Motoren sind starr gekoppelt (Lastverteilungsanwendungen).
- Es gibt einen Hauptantrieb mit mehreren Slave-Antrieben (Drehtischanwendungen).

Industrieanwendungen:

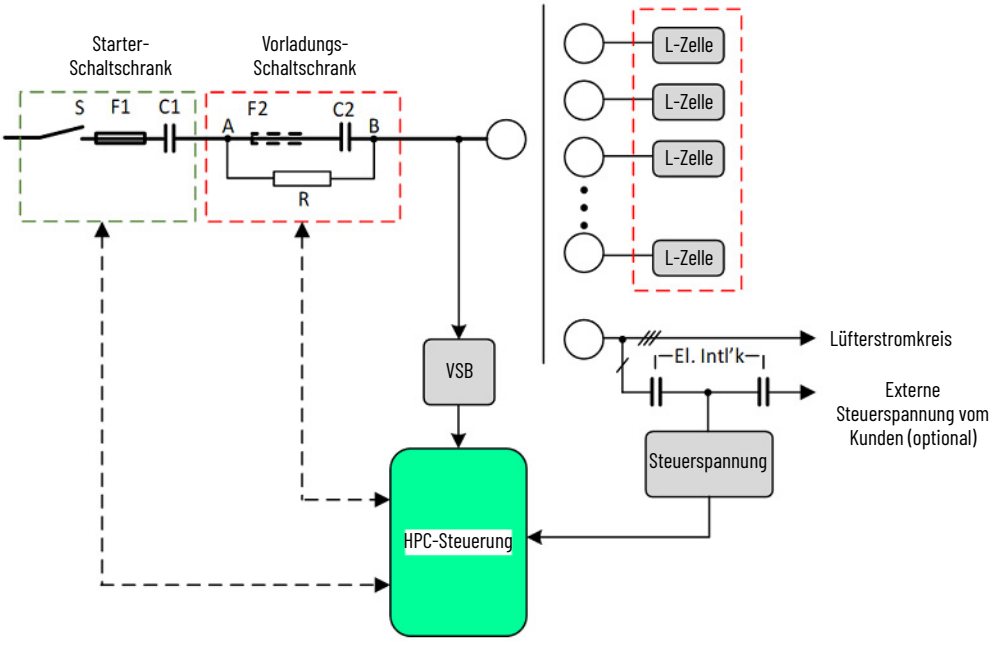
- Bergbaubagger, Schleppkran und Hubwerk (Hauptantrieb zur Geschwindigkeitsregelung mit Drehmoment-Slave-Antrieb bei Anschluss an Einzelwelle)
- Drahtziehmaschinen, Richtmaschinen, fliegende Scheren und Drahtwalzwerke
- Kfz-Prüfstände, Dyne-Motorprüfsysteme und Radnachläufer
- Kommerzieller Druckbetrieb

Vorladungssteuerung

Für Umrichter mit Baugröße B und einer Nennleistung von mehr als 200 A bietet der PowerFlex 6000T-Frequenzumrichter eine optionale Vorladeschaltung auf der Primärseite des Transformators. Die Vorladeschaltung dient dazu, den Transformator zu magnetisieren und die DC-Buskondensatoren in den Leistungszellen mit einem geringeren Strom aufzuladen, um ein Auslösen des Primärschutzes (Sicherung oder Schutzschalter) oder eine physische Beschädigung des Leistungsbauteils zu vermeiden. Die Vorladeschaltung ist auf folgender Abbildung dargestellt.

Die Vorladefunktion kann nur über den DHCF aktiviert werden, der werkseitig konfiguriert ist (siehe 0:1003 [VorLd Option]). Die Vorladung wird eingeleitet, wenn der Umrichter erkennt, dass an der Primärseite des Transformators eine Mittelspannung anliegt. Die Widerstände befinden sich im Stromkreis und laden den DC-Bus in einzelnen Leistungszellen auf und minimieren außerdem den Einschaltstromstoß für den Transformator. Sobald die gemessene Rückführung des DC-Bus 0:1004 [VorLd DCBus Pgl] erreicht hat, leitet der Umrichter das Schließen der Vorladevorrichtung ein und meldet, dass der Vorladevorgang abgeschlossen ist. Der Mindestabstand zwischen zwei Vorladevorgängen ist 80 Sekunden (werksseitig im DHCF eingestellter Wert).

Abbildung 39 – Primäre Vorladung bei PowerFlex 6000T-Umrichtern



Netzausfall und Netzüberbrückung

Der Frequenzumrichter enthält einen hochentwickelten Algorithmus, um die anfängliche Leistungsanwendung und die Wiederherstellung nach einem teilweisen Ausfall zu verwalten. Der Frequenzumrichter bietet auch programmierbare Funktionen, mit denen die Probleme aufgrund eines Stromausfalls in bestimmten Anwendungen minimiert werden.

Netzunterbrechungsmodi

Der Frequenzumrichter soll mit Nenneingangsspannung betrieben werden. Wenn die Spannung beträchtlich unter diesen Nennwert fällt, können Maßnahmen ergriffen werden, um die Busenergie aufrechtzuerhalten und die Frequenzumrichterlogik so lange wie möglich aktiv zu halten. Der Frequenzumrichter hat drei Möglichkeiten, um mit niedrigen Busspannungen umzugehen:

- „Coast“ (Auslaufen) – Der Frequenzumrichter wird deaktiviert und der Motor kann auslaufen. (Standardeinstellung)
- „Decel“ (Verzögerung) – Der Motor wird mit einer Rate abgebremst, die den DC-Bus regelt, bis die kinetische Energie der Last den Frequenzumrichter nicht mehr antreibt.
- „Continue“ (Fortsetzung) – Der Frequenzumrichter kann den Motor bis auf 50 % der nominalen DC-Busspannung herunterfahren.

Wenn Parameter 10:270 [LeistVerlAktion] auf 3 „F STOPP Ausl“ gesetzt ist, tritt der Fehler F1 „Power Loss“ (Netzausfall) auf, wenn das Netzausfallereignis die über 10:273/277 [Pwr Loss A/B Time] festgelegte Zeit überschreitet.

Auslaufen

Dies ist die Standardbetriebsart. Der Frequenzumrichter bestimmt, ob ein Netzausfall aufgetreten ist, wenn die Busspannung unter 10:272/276 [Pwr Loss A/B Level] fällt. Wenn der Frequenzumrichter in Betrieb ist, wird der Wechselrichterausgang deaktiviert und der Motor läuft aus.

Verzögerung

Diese Betriebsart ist sinnvoll, wenn die mechanische Last eine hohe Trägheit und eine niedrige Reibung aufweist. Durch die Rückgewinnung der mechanischen Energie und ihre Umwandlung in elektrische Energie sowie die Rückgabe an den Frequenzumrichter wird die Busspannung beibehalten. Solange mechanische Energie vorhanden ist, wird die Überbrückungszeit verlängert und der Motor bleibt vollständig magnetisiert.

Wenn die AC-Eingangsleistung wiederhergestellt ist, kann der Frequenzumrichter den Motor rampenförmig auf die korrekte Drehzahl beschleunigen, ohne dass eine erneute Verbindung hergestellt werden muss.

Wenn der Frequenzumrichter in Betrieb ist, wird die Trägheitsüberbrückungsfunktion aktiviert. Die Last wird mit der richtigen Rate verzögert, damit die von der mechanischen Last absorbierte Energie den DC-Bus regelt.

Der Wechselrichterausgang wird deaktiviert, wenn der Umrichter aufgrund einer niedrigen Motordrehzahl nicht in der Lage ist, den DC-Bus zu regeln, oder wenn einer der Eingänge für die Betriebserlaubnis stromlos ist.

Befindet sich der Frequenzumrichter weiterhin in der Trägheits-Netzüberbrückung, wenn die Spannungsversorgung wiederhergestellt wird, beschleunigt der Frequenzumrichter sofort mit der programmierten Rate auf die festgelegte Drehzahl. Wenn der Frequenzumrichter ausläuft und sich im Zustand „Run Permit“ (Betrieb zulassen) befindet, wird der Algorithmus für die Neuverbindung ausgeführt, um eine Abstimmung auf die Drehzahl des Motors zu erzielen. Der Frequenzumrichter beschleunigt dann mit der programmierten Rate auf die festgelegte Drehzahl.

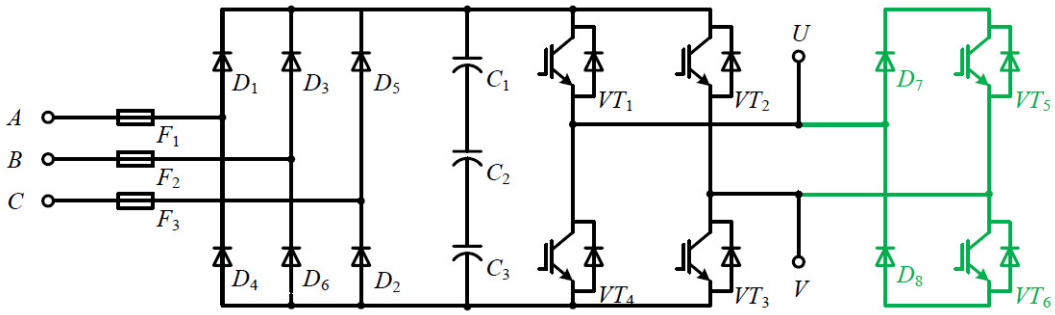
Fortsetzen

Dieser Modus bietet die maximale Leistungsüberbrückung.
Die Eingangsspannung kann auf 50 % abfallen und der Frequenzumrichter ist weiterhin in der Lage, dem Motor den Nennstrom des Frequenzumrichters (nicht die Nennleistung des Frequenzumrichters) bereitzustellen.

Zellenüberbrückung

Mit dieser Funktion kann ein Umrichter eine fehlerhafte Zelle automatisch überbrücken und den Betrieb mit reduzierter Kapazität fortsetzen. Leistungszellen verfügen optional über Halbleiterbauelemente am Ausgang, die so geschaltet werden können, dass die Zelle überbrückt wird. Der Laststrom fließt nun durch diese Schalter und umgeht die Hauptleistungszelle. Dies wird auf Abbildung 40 gezeigt.

Abbildung 40 – Zellenüberbrückungs-Option mit IGBT



Der grundlegende Betrieb (Abbildung 41) funktioniert folgendermaßen:

Szenario A

Zu Beginn (A) sind alle Zellen OK und der Antrieb läuft mit drei Zellen/Phase.

Szenario B

Bei (B) tritt in Zelle U0 ein Überbrückungsfehler auf. Die Steuerung erkennt diesen Zustand und stoppt sofort die Modulation der Leistungszelle. Der Umrichter wartet, bis die Motorspannung auf ein sicheres Niveau gesunken ist, und bestimmt die Überbrückungsstrategie wie folgt:

Der Umrichter überbrückt die drei Stromversorgungszellen U0, V0 und W0 und verbindet sich automatisch wieder mit dem Motor. Die Zellen V0 und W0 sind OK und werden überbrückt, damit die Anzahl der Zellen/Phase in allen drei Phasen gleich bleibt. Der Umrichter läuft nun mit sechs aktiven Leistungszellen und niedrigerer Drehzahl und Last (unter der Annahme, dass die Last ein Lüfter ist).

Szenario C

Bei (C) fällt Zelle V2 aus. Da die Zelle V0 OK ist, die in (B) in den Bypass-Modus gezwungen wurde, ist es möglich, V2 sicher zu überbrücken und V0 wieder in Betrieb zu nehmen, während U0 und W0 weiterhin überbrückt werden. W0 ist immer noch OK.

Szenario D

Bei (D) fällt Zelle W1 aus. Da die Zelle W0 OK ist, die in (B) in den Bypass-Modus gezwungen wurde, ist es möglich, W1 sicher zu überbrücken und W0 wieder in Betrieb zu nehmen, während U0 und V2 weiterhin überbrückt werden.

Abbildung 41 – Zellenüberbrückungsstrategie

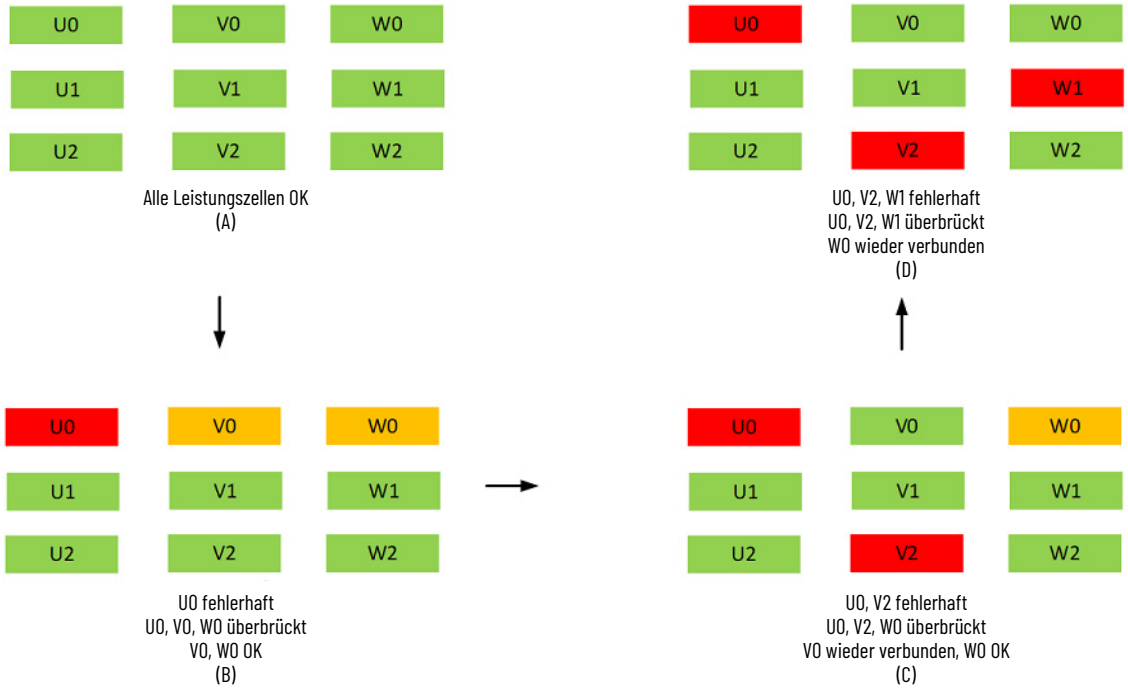
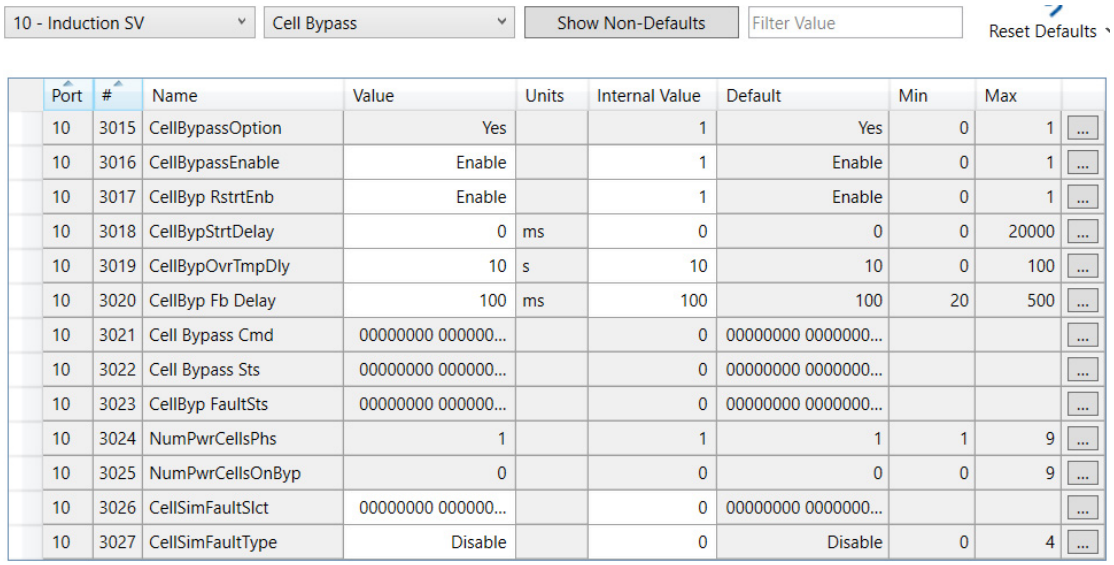


Abbildung 42 – Bei der Zellenüberbrückung verwendete Parameter



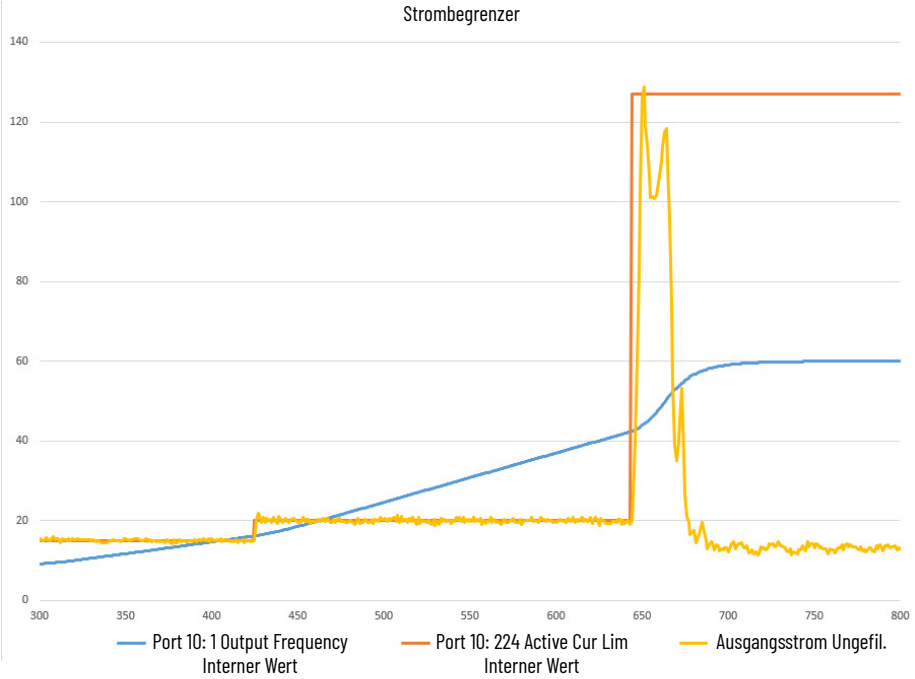
Port	#	Name	Value	Units	Internal Value	Default	Min	Max
10	3015	CellBypassOption	Yes		1	Yes	0	1
10	3016	CellBypassEnable	Enable		1	Enable	0	1
10	3017	CellByp RstrtEnb	Enable		1	Enable	0	1
10	3018	CellBypStrtDelay	0	ms	0	0	0	20000
10	3019	CellBypOvrTmpDly	10	s	10	10	0	100
10	3020	CellByp Fb Delay	100	ms	100	100	20	500
10	3021	Cell Bypass Cmd	00000000 000000...		0	00000000 0000000...		
10	3022	Cell Bypass Sts	00000000 000000...		0	00000000 0000000...		
10	3023	CellByp FaultSts	00000000 000000...		0	00000000 0000000...		
10	3024	NumPwrCellsPhs	1		1	1	1	9
10	3025	NumPwrCellsOnByp	0		0	0	0	9
10	3026	CellSimFaultSlct	00000000 000000...		0	00000000 0000000...		
10	3027	CellSimFaultType	Disable		0	Disable	0	4

Strombegrenzung

Mit dieser Funktion wird versucht, den Strom zu reduzieren/zu begrenzen, indem die Ausgangsspannung und die Frequenz zurückgefahren werden, wenn der Ausgangsstrom einen programmierbaren Wert überschreitet, der in 10:222/223 [Strombegrenzung 1/2] eingestellt und durch 10:221 [Current Lmt Sel] ausgewählt wurde. Die endgültige Auswahl der Strombegrenzung wird in 10:224 [Aktive Strombegr] angezeigt.

Die folgende Abbildung zeigt eine typische Beschleunigung eines 600-HP-Mittelspannungsantriebs ohne Last. Zu Beginn wird die Strombegrenzung auf 15 A gestellt und die Beschleunigungsrate reduziert. Wenn die Strombegrenzung auf 20 A angehoben wird, erhöht sich die Beschleunigungsrate, und wenn der Stromgrenzwert auf 127 A angehoben wird, verfügt der Umrichter wieder über seine normale Beschleunigung. Erreicht der Umrichter während des Beschleunigungsvorgangs die Stromgrenze, wird ein Alarm Typ 1 „BeschleuLimit“ [Code 10048] ausgelöst.

Abbildung 43 – Strombegrenzer



Fliegender Start

Die Funktion „Fliegender Start“ dient zum schnellstmöglichen Starten eines in beliebiger Richtung rotierenden Motors und zur Wiederaufnahme des normalen Betriebs mit minimalen Auswirkungen auf Last oder Drehzahl.

Wenn ein Frequenzumrichter im normalen Modus gestartet wird, wendet er zunächst eine Frequenz von 0 Hz an und erhöht dann rampenförmig auf die gewünschte Frequenz. Wird der Frequenzumrichter in diesem Modus gestartet, wenn sich der Motor bereits dreht, werden hohe Ströme generiert. Dies kann zu einer Überstromauslösung führen, wenn der Strombegrenzer nicht schnell genug reagieren kann. Die Wahrscheinlichkeit einer Überstromauslösung wird weiter erhöht, wenn ein Restfluss (Gegen-EMK) am rotierenden Motor vorhanden ist, wenn der Frequenzumrichter startet. Selbst wenn der Strombegrenzer schnell genug ist, um eine Überstromauslösung zu verhindern, kann es unverhältnismäßig lange dauern, bis die Synchronisierung vorgenommen wurde und der Motor die gewünschte Frequenz erreicht hat. Darüber hinaus ist die Anwendung einer höheren mechanischen Belastung ausgesetzt.

Im Modus für den fliegenden Start reagiert der Frequenzumrichter auf einen Startbefehl so, dass er eine Synchronisierung mit der Motordrehzahl (Frequenz und Phase) und -spannung herbeiführt. Anschließend beschleunigt der Motor auf die Befehlsfrequenz. Dieser Prozess verhindert eine Überstromauslösung und verkürzt die Zeit bis zum Erreichen der Befehlsfrequenz durch den Motor erheblich. Da der Frequenzumrichter sich mit dem Motor mit seiner Rotationsdrehzahl synchronisiert und rampenförmig auf die richtige Drehzahl erhöht, liegt nur eine geringe oder gar keine mechanische Belastung vor.

Konfiguration

Konfigurieren Sie den fliegenden Start, indem Sie für 10:70 [Fliegender Start] Folgendes festlegen:

- 0 „Disabled“ (Deaktiviert)

  Deaktiviert die Funktion.
- 1 „CounterEMF“ (GegenEMK)

  Ein erweiterter Modus, der den Motor mithilfe der Gegen-EMK als Erkennungsmethode schnell erneut verbindet. Dieser Modus ist die Standardeinstellung für dieses Leistungsmerkmal.
- 2 „Sweep“ (Durchlauf)

  Der Modus „Frequency Sweep“ (Frequenzdurchlauf) wird mit Ausgangsfiltern für Sinuswellen verwendet. Er versucht, eine erneute Verbindung herzustellen, indem er eine Frequenz ausgibt, die bei P520 [Max Fwd Speed] + 10:1904 [Höchstdrhz GW] beginnt und abhängig von einer durch P359 [FS Speed Reg Ki] änderbaren Flanke abgesenkt wird, bis eine Änderung des überwachten Stroms auftritt, die anzeigt, dass die Drehzahl des rotierenden Motors erreicht wurde. Wenn der Motor nicht beim Vorwärtsdurchlauf gefunden werden kann, führt der Frequenzumrichter den Durchlauf von P521 [Max Rev Speed] + 10:1904 [Höchstdrhz GW] ausgehend in Rückwärtsrichtung aus.

Autotuning des Motors

Die Autotune-Funktion wird zum Messen der Motormerkmale verwendet. Die Autotune-Funktion besteht aus verschiedenen einzelnen Tests, von denen jeder mindestens einen Motorparameter erkennt. Für diese Tests müssen die Typenschildinformationen des Motors in die FU-Parameter eingegeben werden. Auch wenn einige Parameterwerte manuell geändert werden können, wird mit gemessenen Werten der Motorparameter die beste Leistung erzielt.

Die Informationen dieser Messungen werden im nichtflüchtigen Speicher der Frequenzumrichter gespeichert, damit während des FU-Betriebs auf sie zugegriffen werden kann. Die Funktion ermöglicht die Aufteilung dieser Parameter in Tests, die keine Motorrotation (Static Tune, statische Anpassung) erfordern, sowie Tests innerhalb des ausgewählten Steuerungsmodus (Rotate Tune, Rotationsanpassung).

Die Tests für die Frequenzsteuerungsmodi (V/Hz und SVC) und den Flussvektorregelungsmodus werden kurz beschrieben.

Die Autotune-Tests werden über den Parameter 10:910 [Autotuning] ausgewählt. Die Funktion bietet eine manuelle oder automatische Methode zum Einstellen von 10:512 [b IM Stator Wid], 10:515 [u IM Leck Indukt], 10:518 [b FlussStrmRef] und 10:433 [u FlussBetrZeit].

Frequenzsteuerung

Dieser Abschnitt beschreibt die verfügbaren Autotuning-Modi der Frequenzsteuerungsarten. In der Steuerung des PowerFlex 6000T-Frequenzumrichters stehen vier Optionen für die automatische Abstimmung (Autotuning) zur Verfügung. Alle vier Optionen werden über den Autotune-Parameter ausgewählt.

Wahlmöglichkeiten für Parameter 10:910 [Autotuning]:

- 0 = Ready (Bereit)
- 1 = Direction (Richtung)

  Die Richtungsabstimmung ist meist der erste Schritt der Abstimmung. In diesem Modus wird der Motor mit ca. 8 % von 10:403 [Motornenn. U/min] betrieben. Er dient zur Überprüfung der Drehrichtung des Motors entsprechend der Anforderung der Anwendung.
- 2 = Static (Statisch)

  Durch die statische Abstimmung wird der Statorwiderstand des Motors ermittelt.
- 3 = Rotate (Rotation)

  Mit der Rotationsabstimmung wird der Statorwiderstand, der Nennmagnetisierungsstrom des Motors sowie der Flussaufbaustrom ermittelt. Wie der Name andeutet, läuft in der Motor in diesem Modus. Für korrekte Ergebnisse darf sich keine Last am Motor befinden.

Nach erfolgreicher Abstimmung ist zu überprüfen, ob die folgenden Parameter als vom Benutzer eingegeben ausgewählt wurden: 10:510 [MtrParamZ/B Ausw] und 10:431 [FlssZtZhl/BnAusw].

Flussvektorsteuerung

Dieser Abschnitt beschreibt die im Flussvektor-Modus verfügbaren Autotuning-Modi. (Abbildung 44, Abbildung 45)

Allgemeine Modi – das Autotuning weist den Standardwert „Ready“ auf und führt den Richtungstest durch.

- 10:910 [Autotuning] = Bereit (0)
- 10:910 [Autotuning] = Richtung (1)

Elektrische Motorparameter – Autotuning führt statische und dynamische Tests durch, um elektrische Motorparameter zu messen.

- 10:910 [Autotuning] = Stat Mot ID (2)
- 10:910 [Autotuning] = Dreh Mot ID (3)

Trägheitstests – Autotuning führt einen dynamischen „Stoßtest“ durch, der eine kurzfristige Motorrotation ausführt, um die Trägheit zu messen.

- 10:910 [Autotuning] = Trägh Mot (4)
- 10:910 [Autotuning] = Gesamt Trägh (5)

Verstärkungsberechnung – Autotuning berechnet die Verstärkung des Regelkreises, Filterbandbreiten und dynamische Begrenzungen.

- 10:910 [Autotuning] = Bandbr Kalk (6)
- 10:910 [Autotuning] = JMotBdbrKalk (7)
- 10:910 [Autotuning] = JGesBdbrKalk (8)

Weitere Informationen finden Sie in „PowerFlex 755T Flux Vector Tuning Application Technique“, Publikation 750-AT006.

Abbildung 44 – Motorparameter C/U Wahlschalter

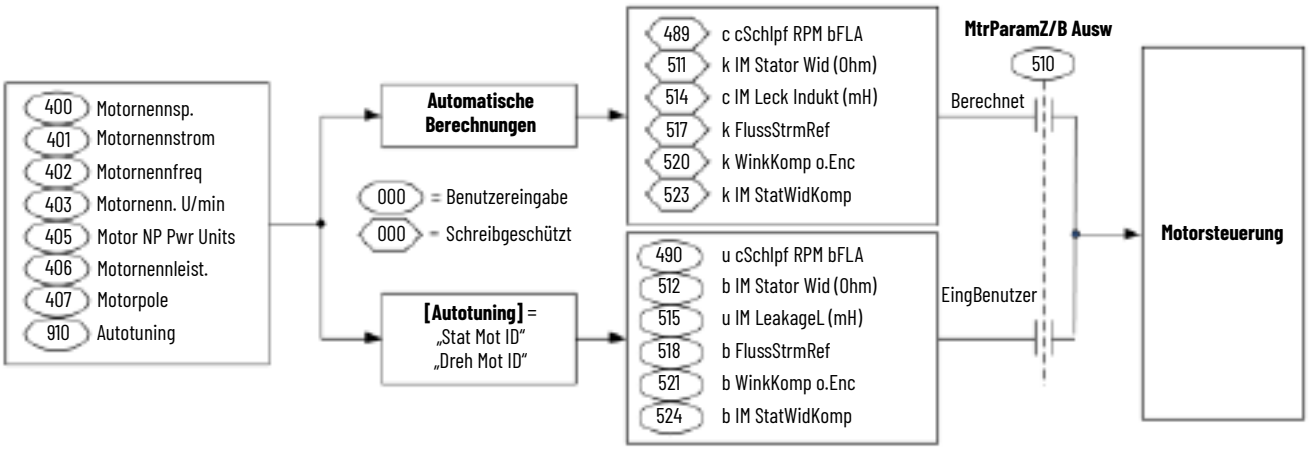
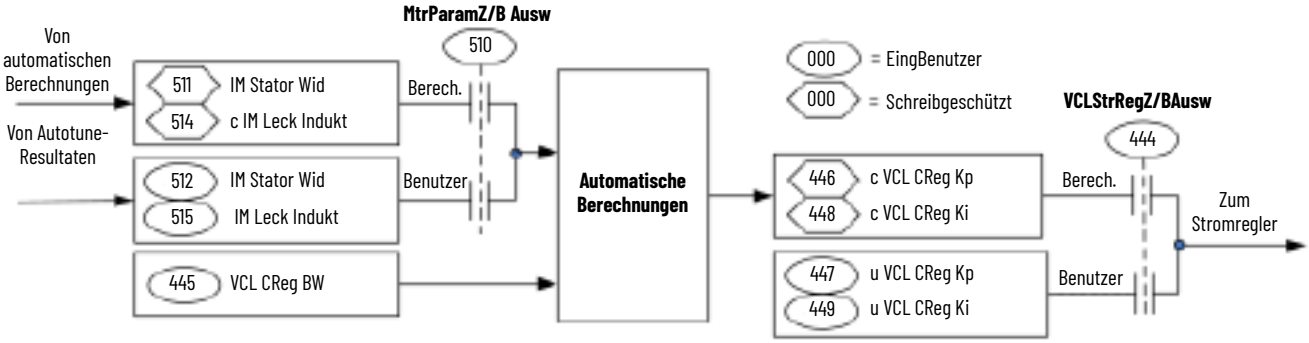


Abbildung 45 – Stromregler C/U Wahlschalter



Automatischer Neustart

Die automatische Neustartfunktion (Auto Restart) ermöglicht dem Frequenzumrichter die automatische Ausführung eines Fehler-Resets, gefolgt von einem Startversuch ohne das Eingreifen eines Anwenders oder einer Anwendung. Diese Funktion ermöglicht den dezentralen oder unbeaufsichtigten Betrieb. Bestimmte Fehler können zurückgesetzt werden. Fehler, die im Programmierhandbuch als „nicht rücksetzbar“ aufgeführt sind, weisen auf eine mögliche Fehlfunktion der FU-Komponente hin und können nicht zurückgesetzt werden.

Gehen Sie beim Aktivieren dieser Funktion vorsichtig vor, weil der Frequenzumrichter versucht, basierend auf der vom Anwender ausgewählten Programmierung seinen eigenen Startbefehl auszugeben.

Konfiguration

Wenn Sie 0:61 [AutoNeustVersuch] auf einen Wert größer als null setzen, wird die automatische Neustartfunktion aktiviert. Setzen Sie die Anzahl der Versuche auf null, um die die Funktion zu deaktivieren. Mit 0:62 [AutoNeustVerzög.] wird die Zeit zwischen den einzelnen Rücksetzungs-/Ausführungsversuchen in Sekunden festgelegt.

PID-Funktion

Die interne PID-Funktion stellt eine Prozesssteuerung mit geschlossenem Regelkreis und Proportional- sowie Integralsteuerungsaktionen zur Verfügung. Die Funktion wird in Anwendungen entwickelt, die die einfache Regelung eines Prozesses ohne Verwendung einer separaten eigenständigen Regelkreissteuerung erfordern.

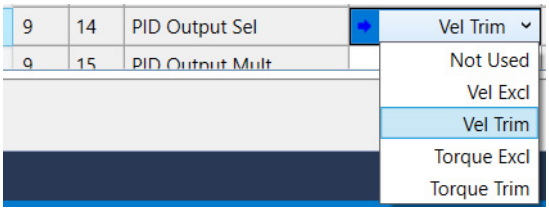
Die PID-Funktion liest einen Prozessvariableneingang in den Frequenzumrichter und vergleicht diesen mit einem erwünschten Sollwert, der im Frequenzumrichter gespeichert ist. Anschließend passt der Algorithmus den Ausgang des PID-Reglers an und ändert die Frequenz des FU-Ausgangs, um einen Nullfehler zwischen der Prozessvariablen und dem Sollwert anzustreben.

Der Prozess-PID-Regler kann zum Ändern der Solldrehzahl oder zum Trimmen des Drehmoments verwendet werden. Es gibt zwei Möglichkeiten, den PID-Regler so zu konfigurieren, dass er den Sollwert ändert.

- Drehzahl- oder Drehmomenttrimmung – Die PID-Ausgabe kann zu den Master-Sollwerten für Drehzahl oder Drehmoment hinzugefügt werden.
- Exklusive Regelung – PID kann die exklusive Regelung der Solldrehzahl oder -geschwindigkeit vornehmen.

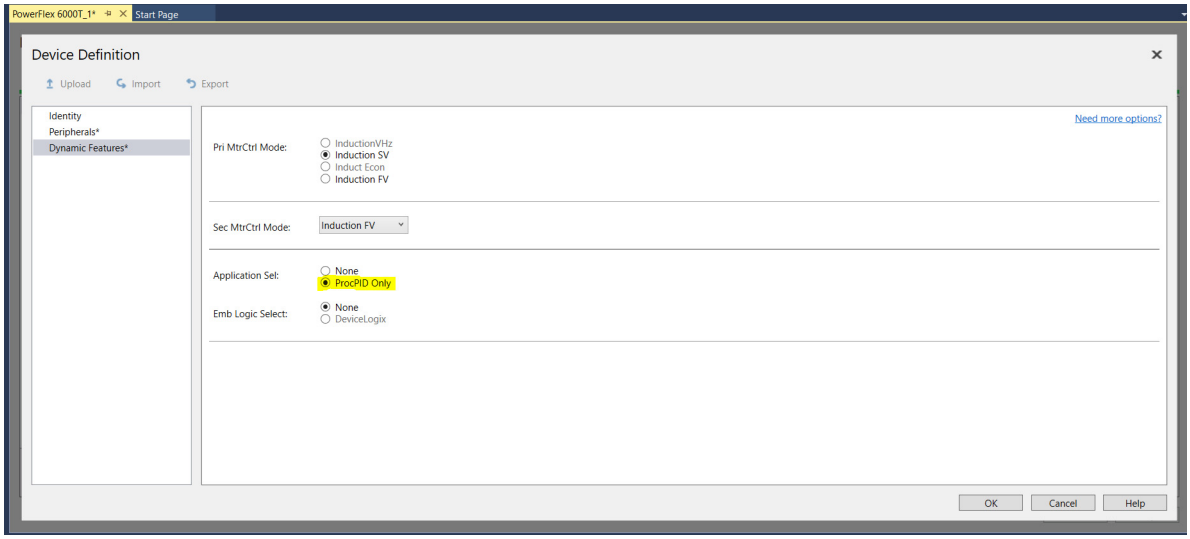
Die Betriebsart zwischen der Geschwindigkeitstrimmung, der exklusiven Regelung und der Drehmomenttrimmung wird in 9:14 [PID AusAuswahl] ausgewählt.

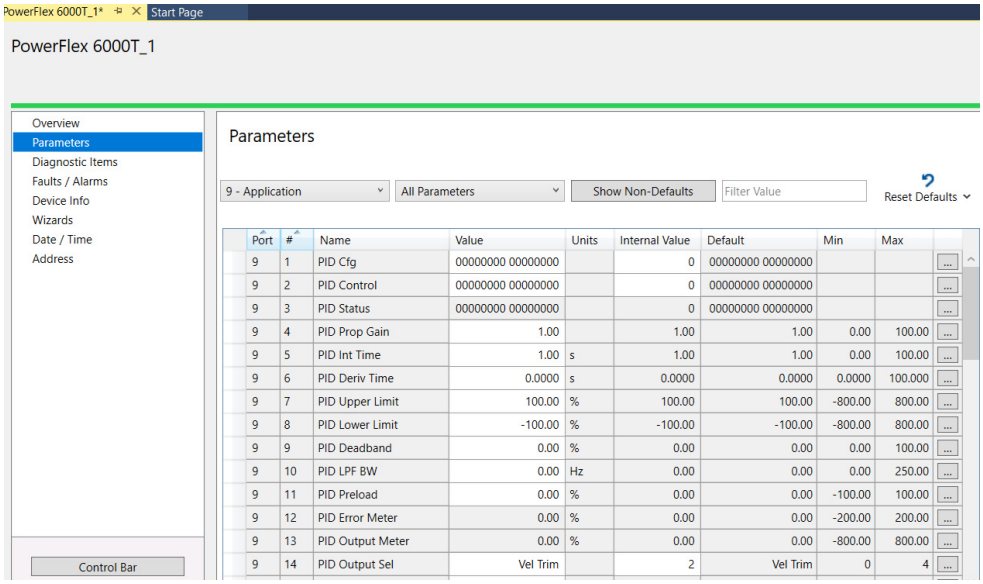
Abbildung 46 – PID-Optionen



PID ist Port 9 zugewiesen und in der Connected Components Workbench-Software aktiviert, wie auf Abbildung 47 und Abbildung 48 dargestellt.

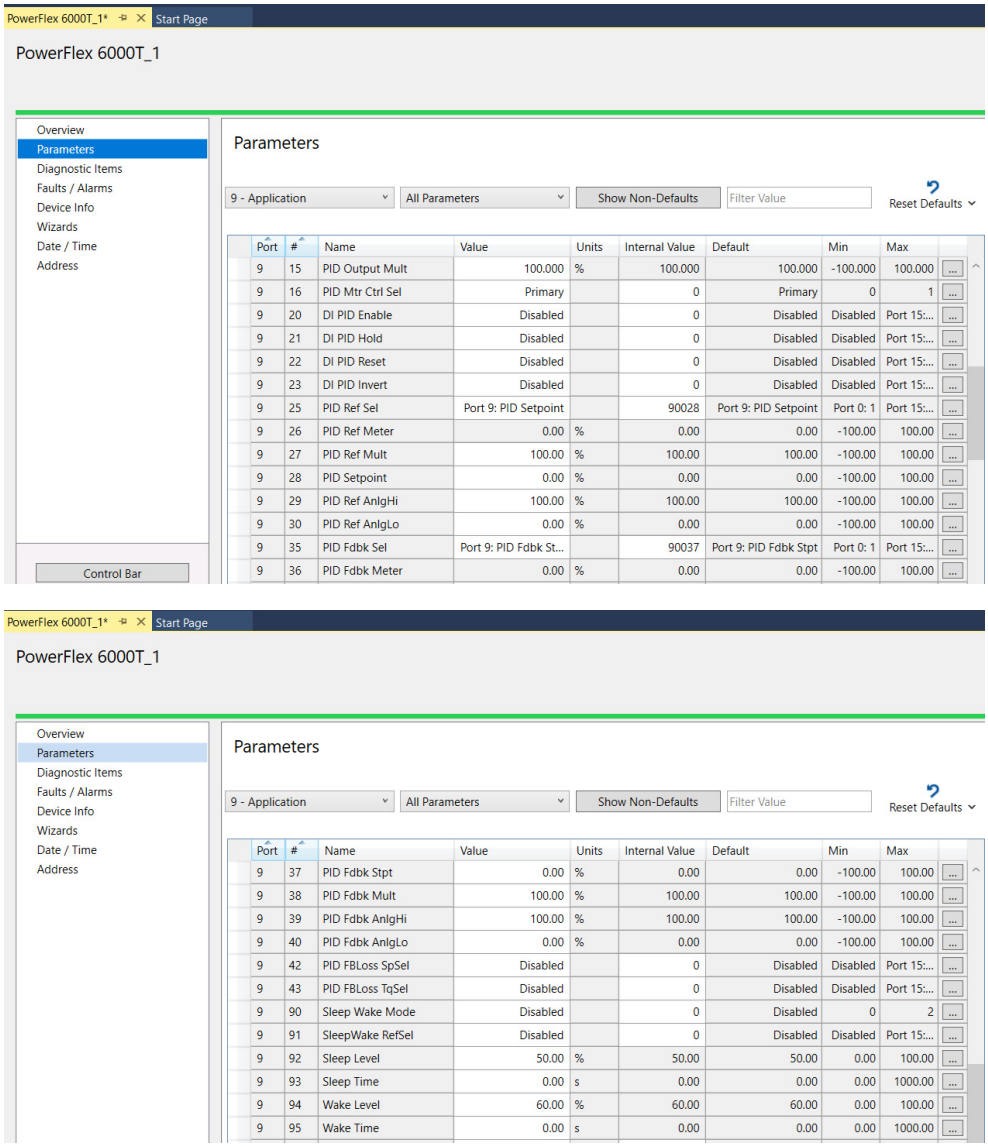
Abbildung 47 – Aktivieren von PID in der Connected Components Workbench-Software





Port	#	Name	Value	Units	Internal Value	Default	Min	Max
9	1	PID Cfg	00000000 00000000		0	00000000 00000000		
9	2	PID Control	00000000 00000000		0	00000000 00000000		
9	3	PID Status	00000000 00000000		0	00000000 00000000		
9	4	PID Prop Gain	1.00		1.00	1.00	0.00	100.00
9	5	PID Int Time	1.00	s	1.00	1.00	0.00	100.00
9	6	PID Deriv Time	0.0000	s	0.0000	0.0000	0.0000	100.000
9	7	PID Upper Limit	100.00	%	100.00	100.00	-800.00	800.00
9	8	PID Lower Limit	-100.00	%	-100.00	-100.00	-800.00	800.00
9	9	PID Deadband	0.00	%	0.00	0.00	0.00	100.00
9	10	PID LPF BW	0.00	Hz	0.00	0.00	0.00	250.00
9	11	PID Preload	0.00	%	0.00	0.00	-100.00	100.00
9	12	PID Error Meter	0.00	%	0.00	0.00	-200.00	200.00
9	13	PID Output Meter	0.00	%	0.00	0.00	-800.00	800.00
9	14	PID Output Sel	Vel Trim		2	Vel Trim	0	4

Abbildung 48 – Aktivieren von PID in der Connected Components Workbench-Software (Fortsetzung)



Sekundäre Motorsteuerung

Der PowerFlex 6000T unterstützt die Konfiguration eines sekundären Motorsteuerungsprofils durch den Benutzer für mehr Anwendungsflexibilität.

Das modulare Steuerprofil für die sekundäre Motorsteuerung wird an Port 11 des PowerFlex 6000T-Umrichters installiert. Nach dem Definieren der Motorsteuerungsart für das sekundäre Motorsteuerungsprofil sind nur Parameter für diese Motorsteuerungsart im Profil vorhanden, ähnlich wie bei der primären Motorsteuerung über Port 10. Bei Verwendung mit dem primären Motorsteuerungsprofils können Sie verschiedene Steuerungsarten, Motortypen oder Motorparameter definieren, um die Flexibilität des PowerFlex 6000T-Umrichters zu erhöhen.

Konfiguration der Sekundären Motorsteuerung

Das modulare Steuerprofil für die sekundäre Motorsteuerung an Port 11 ist in 0:67 [Sek.MtrStrgModus] definiert. Die gleichen Motorsteuerungsarten, die im primären Motorsteuerungsprofil verfügbar sind, sind auch im sekundären Motorsteuerungsprofil konfigurierbar. Zu den Motorsteuerungsprofilen gehören „Induction VHz“, „Induction SV“, „Induction Economizer“ und „Flux Vector“. Die aktive Motorsteuerungsart, die im sekundären Motorsteuerungsprofil für Port 11 konfiguriert ist, wird in 0:68 [Sec MtrCtrl Act] angezeigt.

Die Motorsteuerungsart, die für das sekundäre Motorsteuerungsprofil definiert ist, bestimmt die Parameter, die über Port 11 zugänglich sind. Alle Motordaten und die anwendungsspezifische Konfiguration des sekundären Motorsteuerungsprofils werden über Port 11 vorgenommen. Sie finden die Parameterliste in der Parameter-Kalkulationstabelle. Weitere Informationen über die Parameter-Kalkulationstabelle finden Sie in Kapitel 2.

Umschalten zwischen Motorsteuerungsprofilen

Das aktive Motorsteuerungsprofil wird in 0:74 [Ausw. Motorstrg.] definiert. Es gibt zwei Methoden zum Wechseln zwischen dem primären und dem sekundären Motorsteuerungsprofil.

Logix-Konfiguration

Das aktiv verwendete Motorsteuerungsprofil kann durch Ändern von 0:74 [Ausw. Motorstrg.] entweder über eine Datenverbindung oder mit einem expliziten Nachrichtenbefehl geändert werden. Sie können überprüfen, ob sich das aktive Motorsteuerungsprofil wie erwartet geändert hat, indem Sie mit 0:75 [Ausw MtrStrg Ist] eine Rücklesung vom PowerFlex 6000T-Frequenzumrichter durchführen.

Diskret verdrahteter Digitaleingang

Sie können einen digitalen Eingang mit einem im PowerFlex 6000T-Frequenzumrichter installierten E/A-Optionsmodul verbinden. Der Digitaleingang ist auf 0:169 [DE MtrStrg ausw.] konfiguriert, um zwischen dem primären und dem sekundären Motorsteuerungsprofil zu wechseln. Wenn der Eingang offen oder stromlos ist, wählt der Umrichter das primäre Motorsteuerungsprofil.

Interaktion zwischen Logix und dem Digitaleingang

Wenn beide Methoden zur Steuerung des aktiven Motorsteuerungsprofils verwendet werden, hat der Digitaleingang, der in 0:169 [DE MtrStrg ausw.] konfiguriert ist, Vorrang.

Anwendungsbeispiele

Sekundäre Motorsteuerungsprofile können für Anwendungen verwendet werden, bei denen ein Frequenzumrichter zwei Motoren unterschiedlicher Größe unabhängig voneinander steuern muss. Außerdem können die beiden Motoren entweder die gleiche oder unterschiedliche Motorsteuerungsarten verwenden. So könnte beispielsweise ein 600-HP-Motor mit „Induction SV“ laufen, während ein 500-HP-Motor am selben Umrichter im sekundären Steuerungsmodus mit „Induction VHz“ laufen könnte.

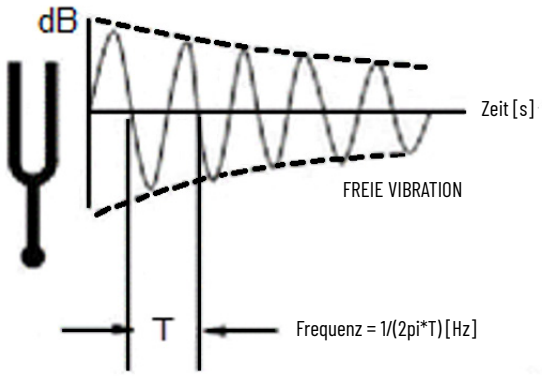
Konfiguration der adaptiven Steuerung

Dieser Abschnitt bietet einen Überblick über Resonanzen, Lastüberwachung, adaptive Feinabstimmung und Autotuning. Detaillierte Informationen finden Sie in „PowerFlex 755T Flux Vector Tuning Application Technique“, Publikation 750-AT006.

Resonanzen

Resonanzen sind die Tendenz eines Systems, bei bestimmten Frequenzen stärker zu schwingen als bei anderen. Resonanzfrequenzen sind Frequenzen, bei denen die Amplitude ein relatives Maximum erreicht. An diesen Stellen reagiert das System empfindlich auf Eingaben und die Verstärkung ist hoch. Resonanzen sind schwer zu kontrollieren, da selbst kleine Eingangskräfte große Schwingungen erzeugen können.

Abbildung 49 – Stimmgabel-Resonanz



Antiresonanzfrequenzen sind Frequenzen, bei denen die Amplitude ein relatives Minimum erreicht. An diesen Stellen reagiert das System nicht gut auf Eingaben und die Verstärkung ist gering. Antiresonanzen sind schwer zu kontrollieren, da selbst große Eingangskräfte nur in einer geringen oder gar keiner Reaktion resultieren können.

Resonanzen entstehen durch mechanische Nachgiebigkeit und Spiel. Durch Lasten mit hoher Trägheit verschlimmert sich dies. Infolgedessen treten bei mechanischen Lasten Resonanzen auf, die die Leistung einschränken, die Geräte beschädigen, Energie verbrauchen und Lärm erzeugen.

Oft bleibt es dem Benutzer überlassen, diese Resonanzen durch eine schwierige und zeitaufwändige manuelle Abstimmung zu minimieren. Resonanzen nehmen in der Regel in Anzahl und Schwere zu, wenn die Steuerungsverstärkung erhöht wird. Ihr Frequenzbereich reicht von wenigen bis zu einigen tausend Hz.

Häufig wird die Reglerverstärkung so weit reduziert, dass die Systembandbreite unter die niedrigste Resonanzfrequenz fällt. Dieser Ansatz verringert allerdings die Leistung.

Lastüberwachung

Die Lastüberwachung ist ein Regelkreis im Antrieb, der die mechanische Belastung des Motors schätzt und während des Betriebs kompensiert. Dies bietet eine hohe Leistung und eine einfache Abstimmung des Regelkreises, ähnlich wie bei einem mechanisch abgekoppelten Motor. Primäre Funktion:

- Automatischer Ausgleich von unbekannter Trägheit, Nachgiebigkeit und niederfrequenter Resonanz
- Automatischer Ausgleich von Störungen und geänderter Trägheit
- Erzwingen eines konsistenten dynamischen Verhaltens, was die Abstimmung des Umrichters erleichtert

Vorteile

Sie können die Lastüberwachung mit den voreingestellten Verstärkungen des Regelkreises verwenden, wenn die Last unbekannt oder nachgiebig ist, indem Sie 10/11:901 [Lastverhältnis] auf 0 stellen. Sie können auch eine Lastüberwachung mit per Autotuning automatisch abgestimmten Regelkreisverstärkungen verwenden, bei denen 10/11:901 [Lastverhältnis] > 0 ist. Dieser Wert kann ein bekannter positiver Wert sein oder ein Wert, der durch Autotuning berechnet wird.

Adaptive Feinabstimmung

Die adaptive Feinabstimmung ist ein Algorithmus, der verschiedene Filterparameter und Regelkreisverstärkungen überwacht und ggf. anpasst, um unbekannte und sich ändernde Lastbedingungen auszugleichen.
Die adaptive Feinabstimmung erfüllt folgende Funktionen:

- Überwachung motorseitiger Resonanzen
- Automatische Anpassung der Parameter für Drehmomentregelkreiskerbe und Tiefpassfilter zur Unterdrückung von Resonanzen

Automatische Anpassung der Regelkreisverstärkungen zur Vermeidung von Instabilitäten

Vorteile

Wenn Sie die adaptive Feinabstimmung mit den empfohlenen Standardeinstellungen für den Regelkreis aktivieren, benötigen Sie keinen Abstimmungsexperten.

Autotuning

Die Autotuning-Funktion wird zum Messen der Motormerkmale verwendet. Sie besteht aus verschiedenen einzelnen Tests, von denen jeder mindestens einen Motorparameter anpasst. Für diese Tests müssen die Typenschildinformationen des Motors in die FU-Parameter eingegeben werden. Auch wenn einige Parameterwerte manuell geändert werden können, kann mit gemessenen Werten eine bessere Leistung erzielt werden.

Leistungskonfiguration

Es gibt sechs unterstützte Leistungskonfigurationsmodi, die in der folgenden Tabelle aufgeführt sind:

Leistungskonfigurationsmodus	Beschreibung
0	Kein Ausgabegerät
1	Steuerstromkreis des Ausgangsleistungsgeräts
2	Manuelle Überbrückung - 1 Motor
3	Manuelle Überbrückung - 2 Motor
4	Automatische Überbrückung - 1 Motor
5	Automatische Überbrückung - 2 Motor

Zum Unterstützen dieser sechs Leistungskonfigurationen, benötigt der Umrichter keine zusätzliche SPS. Die Konfigurationen 2, 3, 4 und 5 werden durch DeviceLogix (siehe DeviceLogix auf Seite 14) und Firmware unterstützt, während DeviceLogix für die Konfigurationen 0 und 1 nicht erforderlich ist.

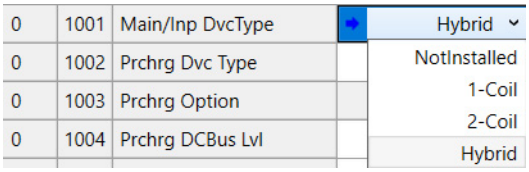
Die Leistungskonfiguration wird im Werk eingestellt und durch die installierte Hardware und den DHCF-Parameter 0:1000 [AntrbLeistKonfig] definiert.

Leistungsgeräte werden nach ihrem Standort als Haupt-/Eingangsgerät, Ausgangs- und Überbrückungsgerät sowie Vorladegerät erkannt. Sie können Leistungsschalter und Schütze sein (elektrisch oder mechanisch). Je nachdem, wie sie gesteuert werden, werden Leistungsgeräte folgendermaßen kategorisiert:

- 1 Spule – Nur Schließbefehl – aufrechterhalten
- 2 Spulen – Schließ- und Öffnungsbefehl – Zuhaltung mit Rückführung
- Hybrid – Zustimmend zum Schließen, Öffnungsbefehl

Ein Beispiel für 0:1001 [Haupt/EinGr Typ] ist auf Abbildung 50 zu sehen.

Abbildung 50 - Konfiguration des Haupt-/Eingangsgeräts



Das Timing solcher Konfigurationen ist in Abbildung 51 und Abbildung 52 dargestellt.

Abbildung 51 – Timing für Ein- und Zweispulen-Leistungsgeräte

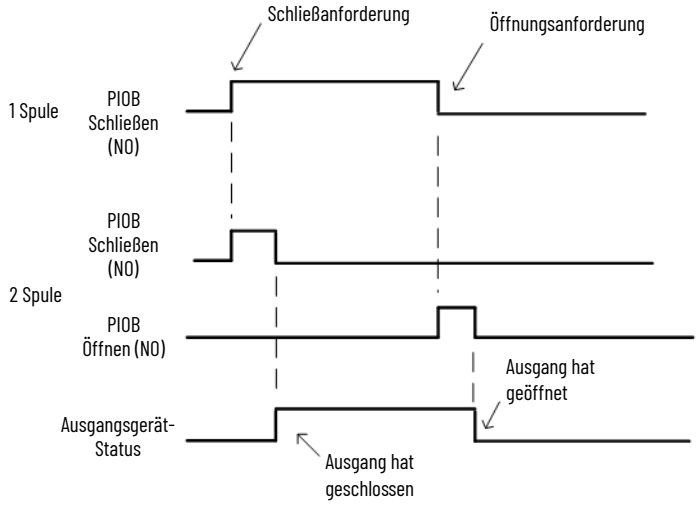
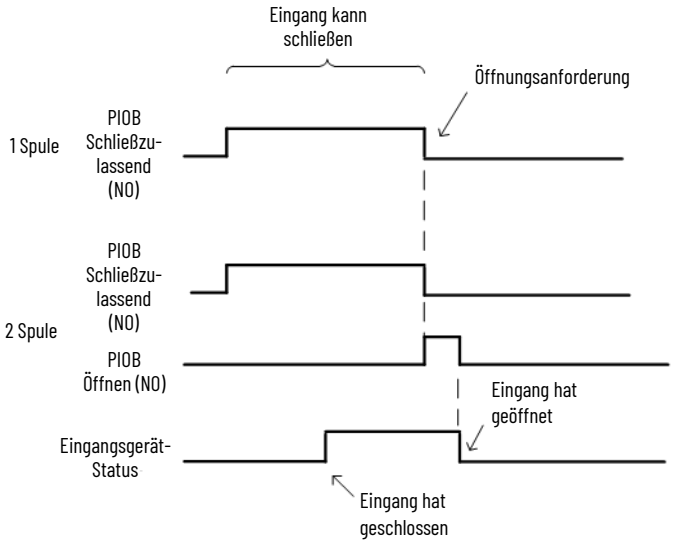


Abbildung 52 – Timing für hybride Leistungsgeräte



Eine grafische Darstellung der Leistungstopologie wird auf den eHIM-Bildschirmen in Abbildung 53 bis Abbildung 58 gezeigt. Auf jedem Bildschirm ist ein Standard-Statusbanner verfügbar, das den Energiestatus des Umrichters anzeigt.

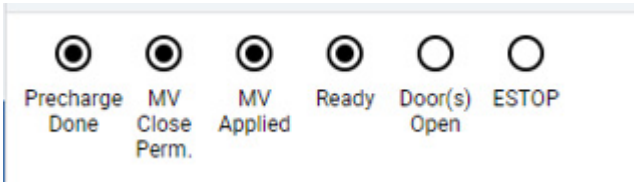


Abbildung 53 – Leistungskonfiguration 0

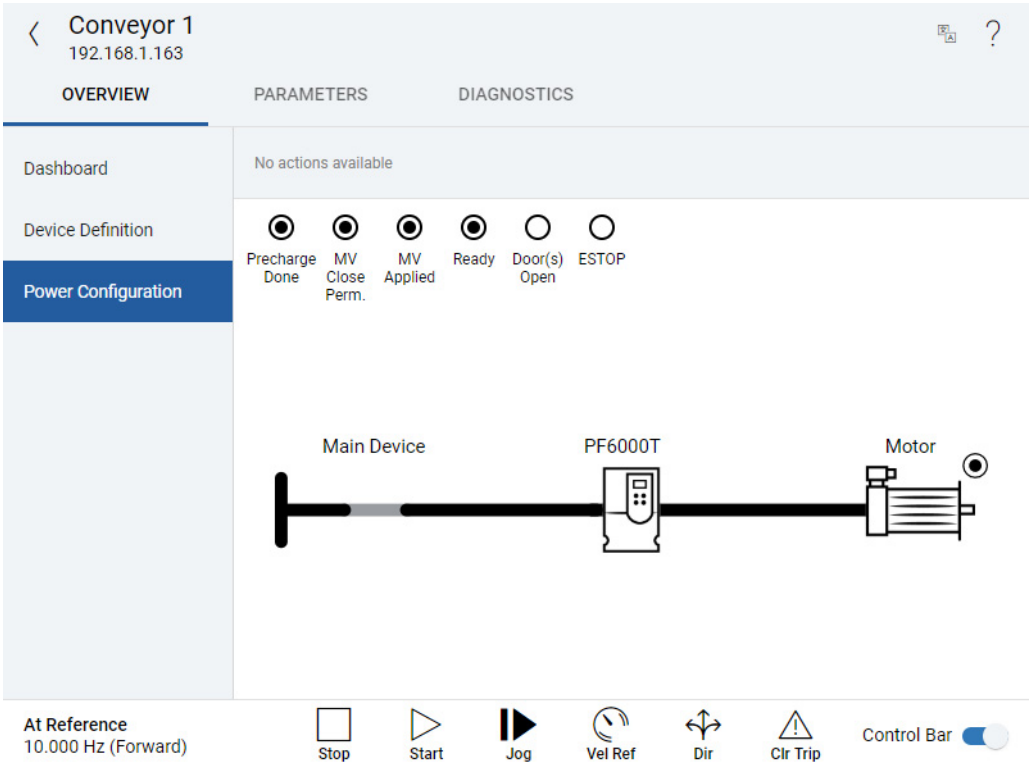


Abbildung 54 – Leistungskonfiguration 1

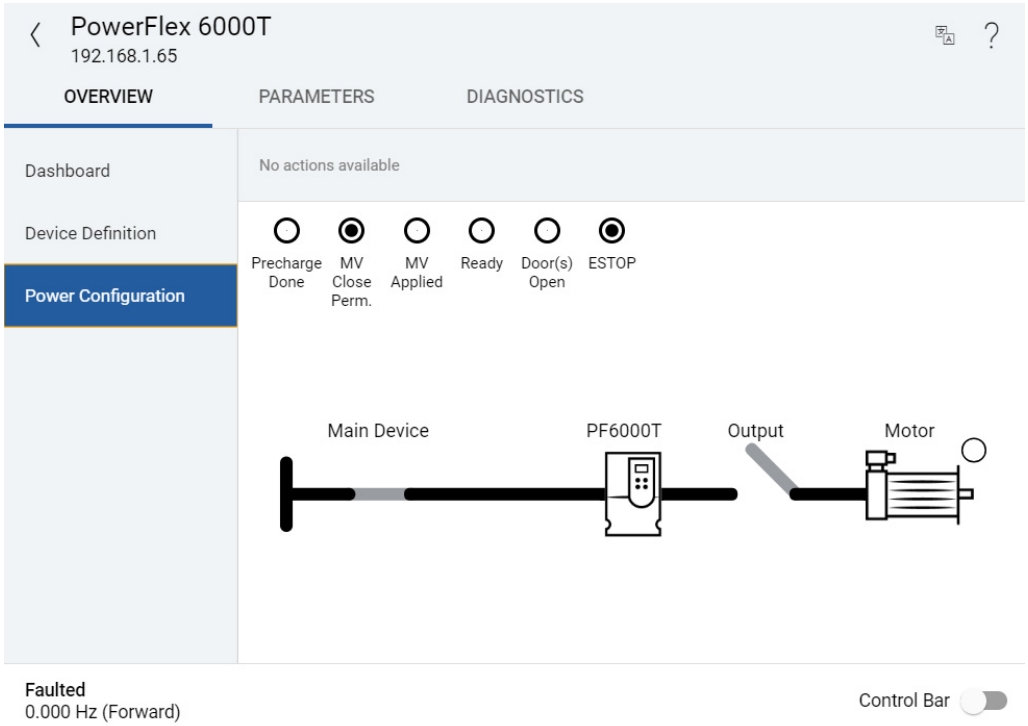


Abbildung 55 – Leistungskonfiguration 2

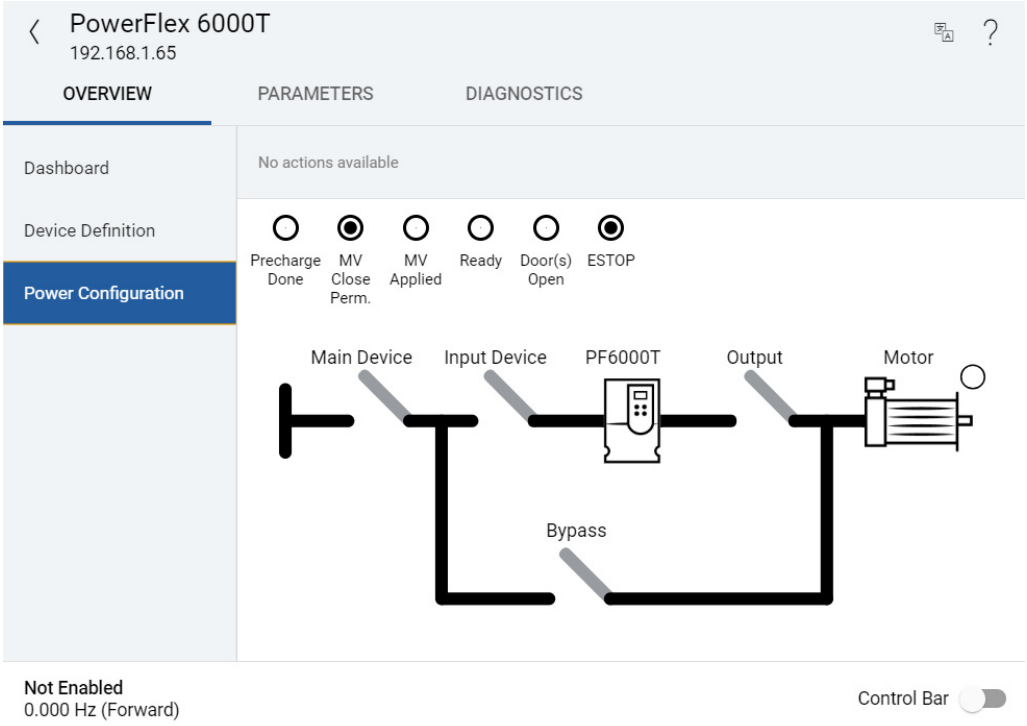


Abbildung 56 – Leistungskonfiguration 3

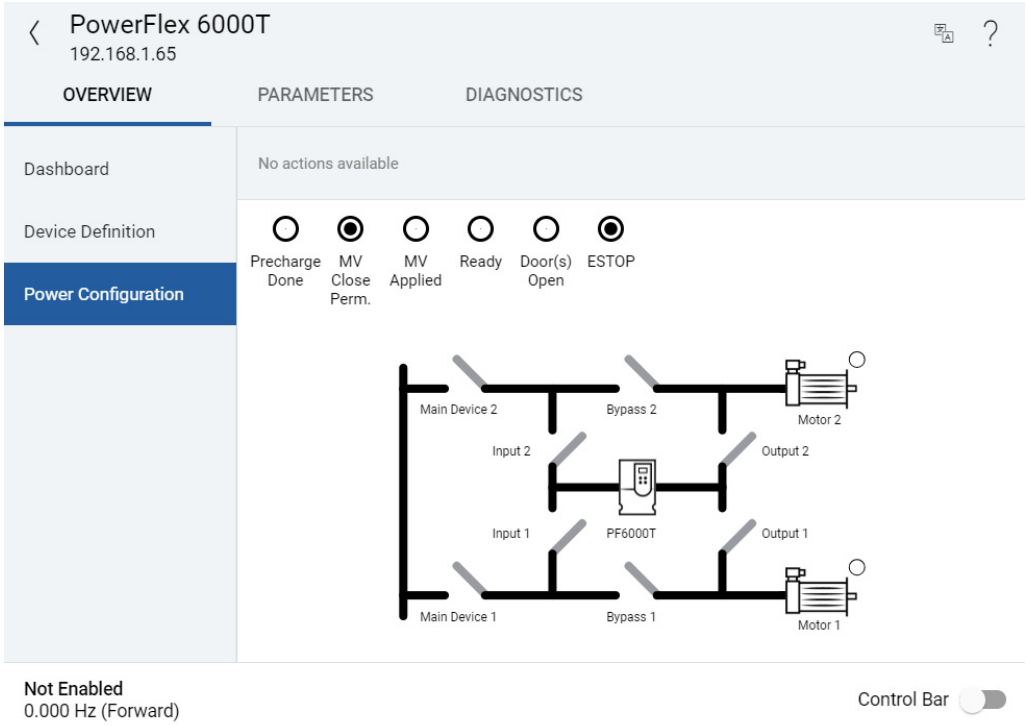


Abbildung 57 – Leistungskonfiguration 4

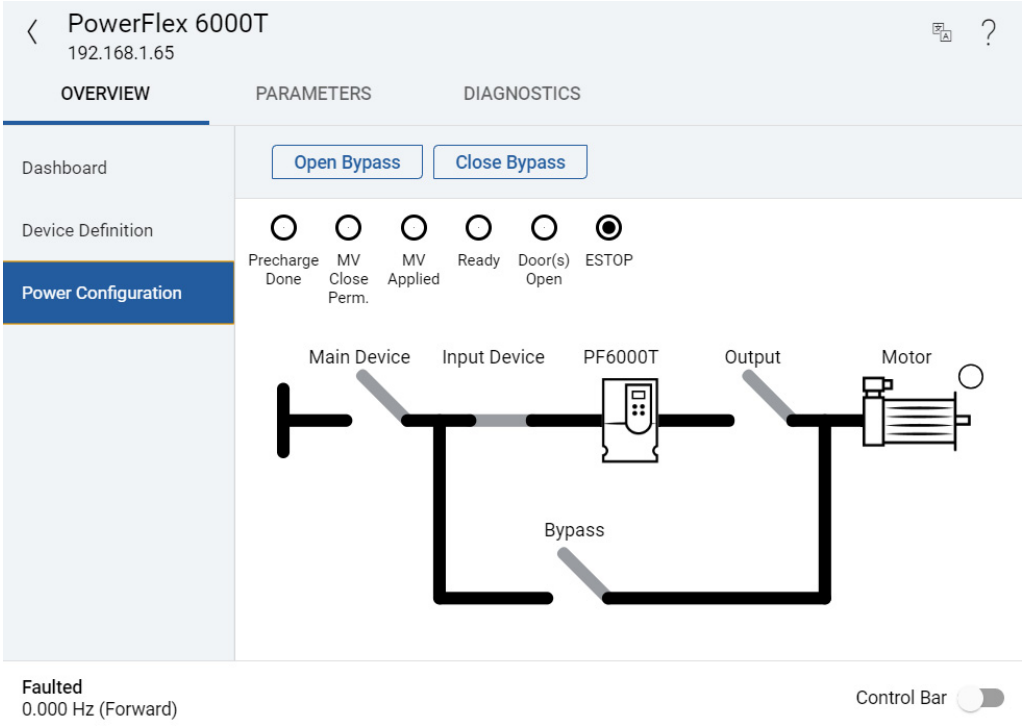
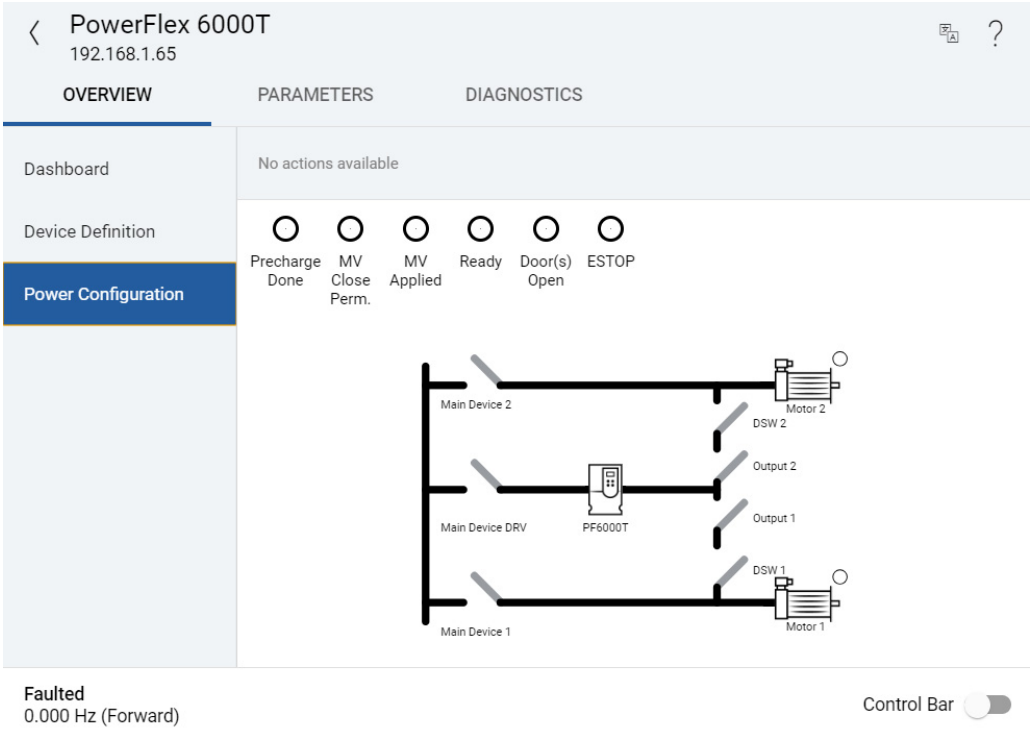


Abbildung 58 – Leistungskonfiguration 5



Die Parameter zur Unterstützung der Leistungskonfigurationen sind auf folgender Abbildung aufgeführt.

Port	#	Name	Value	Units	Internal Value	Default	Min	Max	
0	1000	Drive Power Cfg	StndNoOutDvc		0	StndNoOutDvc	0	5	...
0	1001	Main/Inp DvcType	Hybrid		3	Hybrid	0	3	...
0	1002	Prchrg Dvc Type	2-Coil		2	2-Coil	0	3	...
0	1003	Prchrg Option	Primary		1	Primary	0	2	...
0	1004	Prchrg DCBus Lvl	80.0	%	80.0	80.0	0.0	100.0	...
0	1005	Output Dvc Type	NotInstalled		0	NotInstalled	0	3	...
0	1006	Output Dvc Cfg	Drv Running		0	Drv Running	0	1	...
0	1007	Bypass Dvc Type	NotInstalled		0	NotInstalled	0	3	...
0	1008	PwrDvc TimeDelay	1000	ms	1000	1000	0	5000	...
0	1009	PwrDvc Ctrl Int	00000000		0	00000000			...
0	1010	PwrDvc Ctrl Ext	00000000		0	00000000			...
0	1011	PwrDvc Command	00000001		1	00000000			...
0	1012	PwrDvc Status	00001001		9	00000000			...
0	1013	PwrConfig Status	00100011 000000...		587202561	00000000 0000000...			...
0	1014	PwrDvc Pt IO Sts	00000000 00000000		0	00000000 00000000			...
0	1015	PwrDvc Pt IO Cmd	00000000 00000000		0	00000000 00000000			...
0	1016	Drive Frame	Frame A		0	Frame A	0	4	...
0	1017	PwrCfg Fmw Cond	00000000 00000000		0	00000000 00000000			...
0	1018	PwrCfg DLX Cond	00000000 00000000		0	00000000 00000000			...
0	1019	PrchrgCycLimTmr	0.0	s	0.0	0.0	0.0	100.0	...
0	1025	DrvOperatingMode	Normal		0	Normal	0	1	...
0	1026	SysTst DvcSimCfg	00000000		0	00000000			...

Geschützter Modus

Der geschützte Modus ist ein Zustand, in dem das Gerät funktioniert, jedoch mit Abwehrmaßnahmen gegen unerwünschte Änderungen ausgestattet ist, die dazu führen können, dass das Produkt für den Vorgang außer Betrieb gesetzt wird.

Der folgende Typ des geschützten Modus ist verfügbar:

- Implizit

Die folgende Zusammenfassung zeigt, wie sich ein Gerät in einem solchen Zustand verhält und welche Aktionen verboten sind.

Der implizite geschützte Modus ist eine Sicherheitsverbesserung, die bei einem der folgenden Ereignisse automatisch ausgelöst wird:

1. Wenn der Frequenzumrichter über eine offene E/A-Modus-Verbindung im RUN-Modus verfügt.
2. Wenn sich der Frequenzumrichter im RUN-Zustand befindet.

Aktivieren und Deaktivieren des impliziten geschützten Modus

Der Frequenzumrichter wechselt in den geschützten Modus, sobald das Gerät eine E/A-Verbindung im Run-Modus öffnet oder der Antrieb aktiv ist.

Der Frequenzumrichter verlässt den geschützten Modus, sobald das Gerät seinen Betrieb beendet und im Run-Modus keine offene E/A-Verbindung mehr besteht.

Einschränkungen durch den impliziten geschützten Modus

Der geschützte Modus verhindert eine Unterbrechung der Arbeit, nachdem das Gerät konfiguriert wurde und sich im normalen Betrieb befindet. Der geschützte Modus deaktiviert Funktionen, durch die das Gerät für Unterbrechungen anfällig werden kann. Auf diese Weise verringert der geschützte Modus die Angriffsfläche.

Im impliziten geschützten Modus betrachtet das HPC-Gerät die folgenden Nachrichten/Dienste als unterbrechend:

- Rückstellung
- Flash Update
- Inbetriebnahme
- Gerätekonfiguration
- Datalink-Konfiguration
- Änderung der Netzwerkkonfiguration

Wenn der Frequenzumrichter im Run-Modus über eine offene E/A-Verbindung verfügt, sind Parameter, für die die Spalte „No Write Over I/O“ (E/A nicht überschreiben) in Publikation 6000-RD100, „PowerFlex 6000T Drives Parameters Reference Data“ nicht mithilfe von Schreibvorgängen für die explizite Nachrichtenübertragung als „Yes“ (Ja) markiert ist.

Wenn der Frequenzumrichter aktiv ist, können Parameter, für die die Spalte „Stop to Change“ (Änderung abbrechen) in Publikation 6000-RD100, PowerFlex 6000T Drives Parameters Reference Data mit „Yes“ (Ja) gekennzeichnet ist, nicht geschrieben werden.

Parameter

In diesem Kapitel sind die Parameter für PowerFlex 6000T-Frequenzumrichter aufgelistet und beschrieben. Die Parameter können über das integrierte Touchscreen-Display (eHIM) oder über das Standard-HIM (20-750-C6S) programmiert (angezeigt/bearbeitet) werden. Sie können auch die Connected Components Workbench-Software (ab Version 10) verwenden. Wenn der Frequenzumrichter an einer ControlLogix®- oder CompactLogix™-Steuerung angeschlossen ist, können Sie auch Studio 5000 Logix Designer (ab Version 20) verwenden.

Thema	Seite
Informationen zu Parametern	63
Parameterzugriffsebene	64
Struktur der Frequenzumrichterparameter	64

Parameterbeschreibungen

Die Parameter des PowerFlex 6000T-Frequenzumrichters werden in der Microsoft® Excel®-Tabellenkalkulation unter rok.auto/ literature angegeben.

Über diesen Link können Sie auf die Parameterreferenzdaten für PowerFlex 6000T-Frequenzumrichter, Publikation 6000-RD100, zugreifen. Laden Sie die Kalkulationstabelle herunter, um offline darauf zugreifen zu können.

Öffnen Sie die Datei in Microsoft Excel, um alle Funktion von Excel (Filterung und Suche) auszunutzen und die Parameter anzuzeigen.

Informationen zu Parametern

Damit ein Frequenzumrichtermodul entsprechend der gewünschten Anwendung konfiguriert werden kann, müssen gegebenenfalls verschiedene Parameter eingestellt werden. Es wird zwischen vier Arten von Parametern unterschieden:

- **Numerische Parameter**
  Diese Parameter weisen einen numerischen Wert auf (z. B. 1750,0 U/min).
- **ENUM-Parameter**
  Diese Parameter ermöglichen die Auswahl aus mindestens zwei Elementen. Auf dem integrierten Touchscreen-Display wird zu jedem Eintrag eine Textmeldung angezeigt.
- **Indirekte Parameter**
  Diese Parameter dienen zum Zuweisen oder Auswählen von Quellen für Daten. Sie weisen einen maximalen Wert von 159999,15 auf. Mit den beiden höchstwertigsten Ziffern wird der Port der Quelle ausgewählt. Mit den folgenden vier Ziffern wird die Parameternummer der Quelle ausgewählt. Die beiden Ziffern hinter dem Dezimalkomma wählen die Bitnummer der Quelle aus.

Beispielsweise ist Parameter 0:117 [DEMotorSeitStart] ein indirekter Parameter zum Auswählen der Quelle der Funktion zum Starten des Digitaleingangs. Sie können für eine E/A-Karte in Port 4 den Eingang 01 auswählen. Dazu würden Sie 04 und 0001 sowie ,01 eingeben. So wird Bit 01 des Parameters 0001 [Dig In Sts] der Karte in Port 4 zur Funktion „Start“ hinzugefügt.

- **Bit-Parameter**
  Diesen Parametern sind individuelle, mit bestimmten Funktionen oder Bedingungen verbundene Bits zugeordnet. Ist das Bit auf 0 gesetzt, ist die Funktion deaktiviert oder die Bedingung unwahr. Ist das Bit gleich 1, ist die Funktion aktiviert oder die Bedingung wahr.

Parameterzugriffsebene

Diese Funktion ist nur bei Verwendung des optionalen HIM anwendbar.
Sie funktioniert nicht, wenn Sie Parameter mit dem integrierten Touchscreen-Display oder der Connected Components Workbench-Software programmieren.

Über 0:30 [Zugriffsebene] können drei Optionen für Parameterzugriffsebenen ausgewählt werden.

- Option 0, „Basic“ (Basis), stellt die am stärksten begrenzte Ansicht dar, in der nur häufig verwendete Parameter und Optionen angezeigt werden.
- Option 1, „Advanced“ (Erweitert), entspricht einer erweiterten Ansicht der Parameter, die Instandhaltungstechniker und Ingenieure bei der Inbetriebnahme des Frequenzumrichters unterstützt, da sie ausführlichere FU-Leistungsmerkmale bereitstellt.
- Option 2 „Expert“ (Experte), stellt den Konstrukteuren eine umfassende Ansicht des gesamten Parametersatzes zur Verfügung.

Verweise auf Parameter

Für Verweise auf Parameter gilt die folgende Konvention: Port#:Parameter# [Parameter Display Name]. Beispielsweise informiert Sie 0:30 [Zugriffsebene] darüber, dass der Parameter „Zugriffsebene“ die Nummer 30 in Port 0 hat.

Struktur der Frequenzumrichterparameter

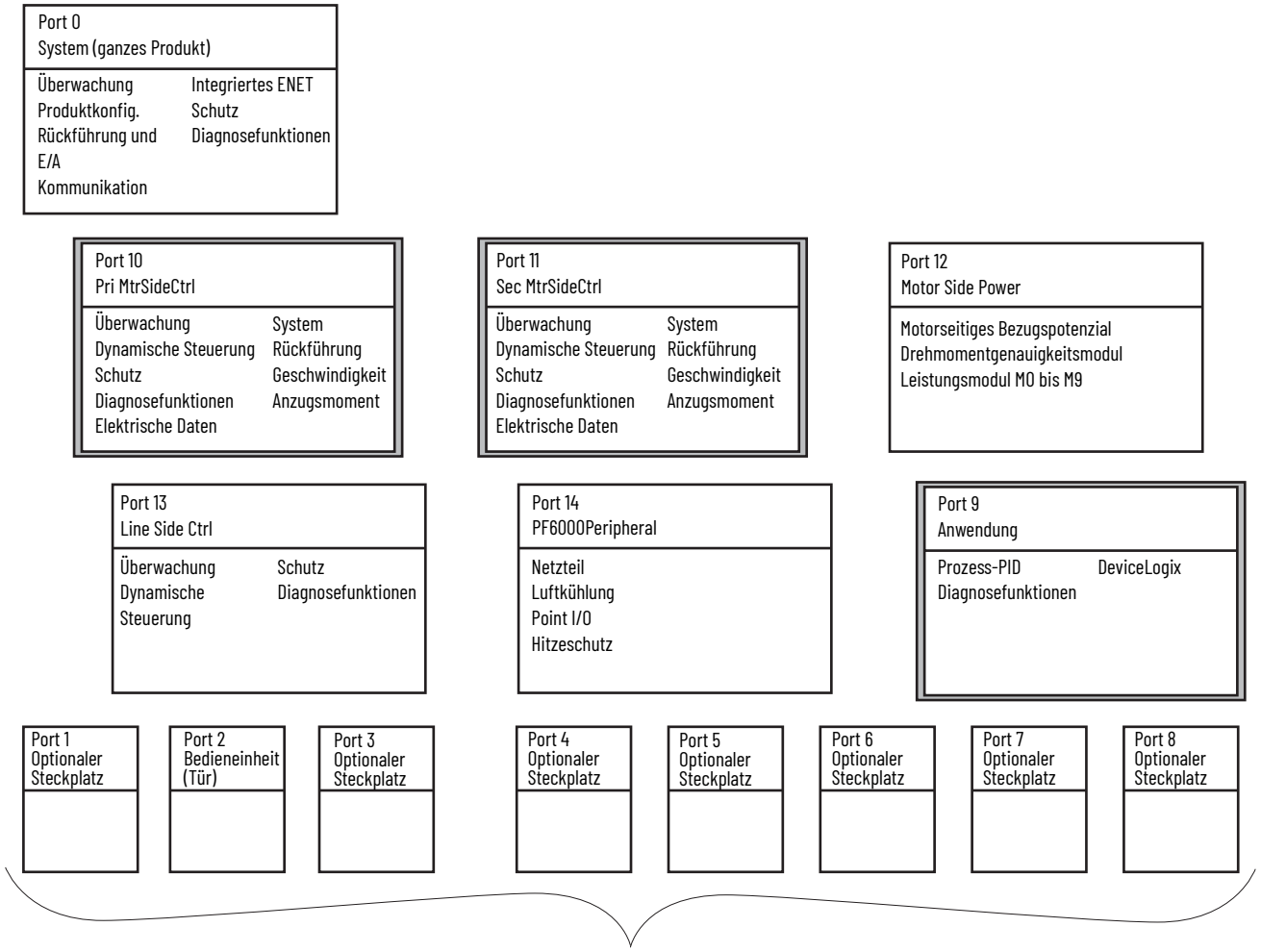
Das integrierte Touchscreen-Display und die Programmiersoftware Connected Components Workbench zeigen Parameter als lineare Liste oder als Dateigruppen-Parameter an. Die Anzeige der Parameter als Dateigruppen-Parameter vereinfacht die Programmierung, da Dateien in Parametergruppen für ähnliche Funktionen unterteilt werden.

Überblick und Systemarchitektur

Die PowerFlex 6000T-Architektur ist auf die PowerFlex 755T-Architektur abgestimmt. Durch einige Änderungen wurde die Bedienerfreundlichkeit und Leistung verbessert. Durch andere Änderungen wurden neue Funktionen und zusätzliche Leistungsmodule hinzugefügt.

Ports, Dateien und Gruppen sind Container für Steuerung und Parameter. Bei dieser Architektur sind die Parameter auf diese Container verteilt, um sie einfacher auffinden zu können. Sie grenzt zudem ein, welche Parameter angezeigt werden. Dabei werden lediglich Parameter dargestellt, die sich auf die aktive Konfiguration beziehen.

Abbildung 59 – Systemarchitektur



Port 0 – PowerFlex 6000T-Systemport

Dieser Port enthält Parameter für die Überwachung und Konfiguration des gesamten Frequenzumrichters. Er enthält Parameter zur Konfiguration der Funktionen des Digitaleingangs. Er enthält Parameter für die integrierte EtherNet/IP-Schnittstelle.

Zudem enthält dieser Port Parameter, mit denen Port 9 (Anwendungs-Port) und Port 10 (Port der primären Motorsteuerung) konfiguriert werden. Diese Parameter bestimmen den Inhalt der Ports 9 und 10. Die Ports 9 und 10 zeigen keine Parameter oder Software von nicht verwendeten Konfigurationen an. Wenn Sie beispielsweise „Process PID“ (Prozess-PID) im Parameter „Application Selection“ (Anwendungsauswahl) nicht auswählen, enthält Port 9 keine Parameter für den Prozess-PID. Wenn Sie die Motorsteuerungsart „Volts per Hertz“ nicht auswählen, zeigt Port 10 keine V/Hz-Parameter oder -Software an.

Port 9 – Anwendungsparameter

Dieser Port enthält Parameter und Software, die sich auf bestimmte Anwendungen beziehen. Der Inhalt dieses Ports hängt von der Einstellung des Parameters 0:70 [Anwendungsmodus] ab: Er kann keinen Inhalt, „Process PID“ oder „DeviceLogix“ enthalten.

Parameter der primären (Port 10) und sekundären (Port 11) motorseitigen Steuerung

Diese Ports enthalten Parameter und Software, die sich auf die primäre und sekundäre Steuerung des motorseitigen Wechselrichters beziehen. Port 10 ist der primäre motorseitige Steuerungs-Port und Port 11 ist der sekundäre Port. Die Inhalte dieser Ports hängen von der Einstellung der Parameter 0:65 [Pri.MtrStrgModus] und 0:67 [Sek.MtrStrgModus] ab. Sie können „Volts per Hertz“, „Senorless Vector“ oder „Economizer“ enthalten. Sie enthalten Parameter für die Konfiguration des Start- und Stoppvorgangs des motorseitigen Wechselrichters. Sie enthalten Parameter für die Eingabe der Elektroattribute des Motors.

Port 12 – Parameter für die motorseitige Leistung

Dieser Port enthält Parameter für die Steuerung und den Schutz von IGBT-basierten Leistungszellen. In jeder Phase sind mehrere Leistungszellen in Reihe geschaltet, die zur Spannungsversorgung für die Steuerung von Mittelspannungsmotoren verwendet werden. Diese Parameter dienen zum Überwachen und Konfigurieren der Leistungszellen.

Port 13 – Parameter für die netzseitige Steuerung

Dieser Port enthält Parameter und Software für den Schutz und die Überwachung des netzseitigen Gleichrichters beziehen. Er enthält Parameter für die Konfiguration von Schutzfunktionen wie Hoch-/Überspannung, Erdstrom, Asymmetrie usw. Er enthält auch Netzstromüberwachungsdaten, wie z. B. Leiter-Leiter-Spannung, Netzströme usw.

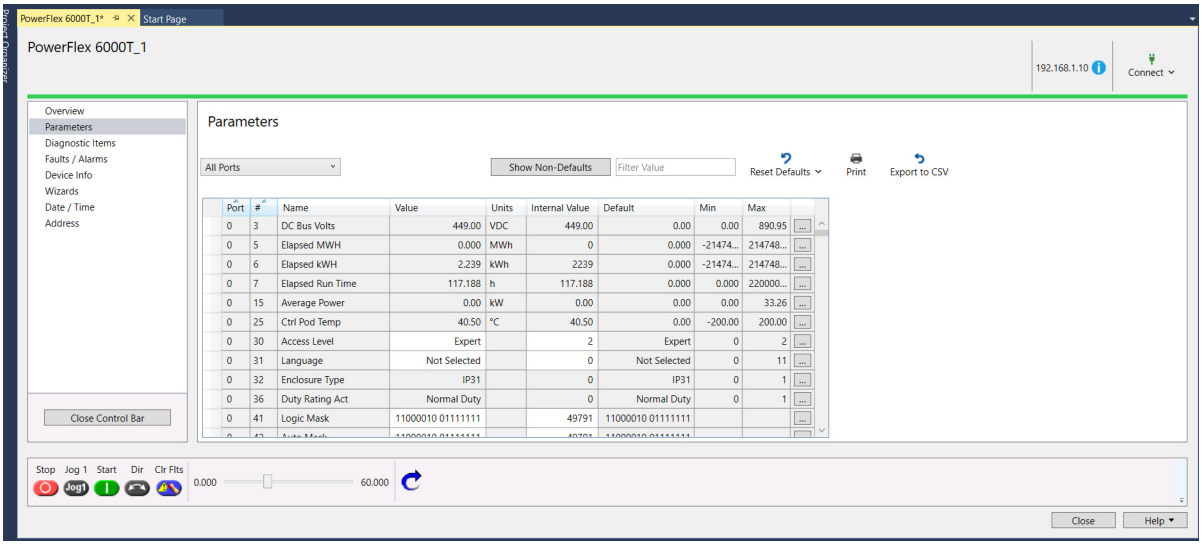
Port 14 – Peripherieparameter PF6000

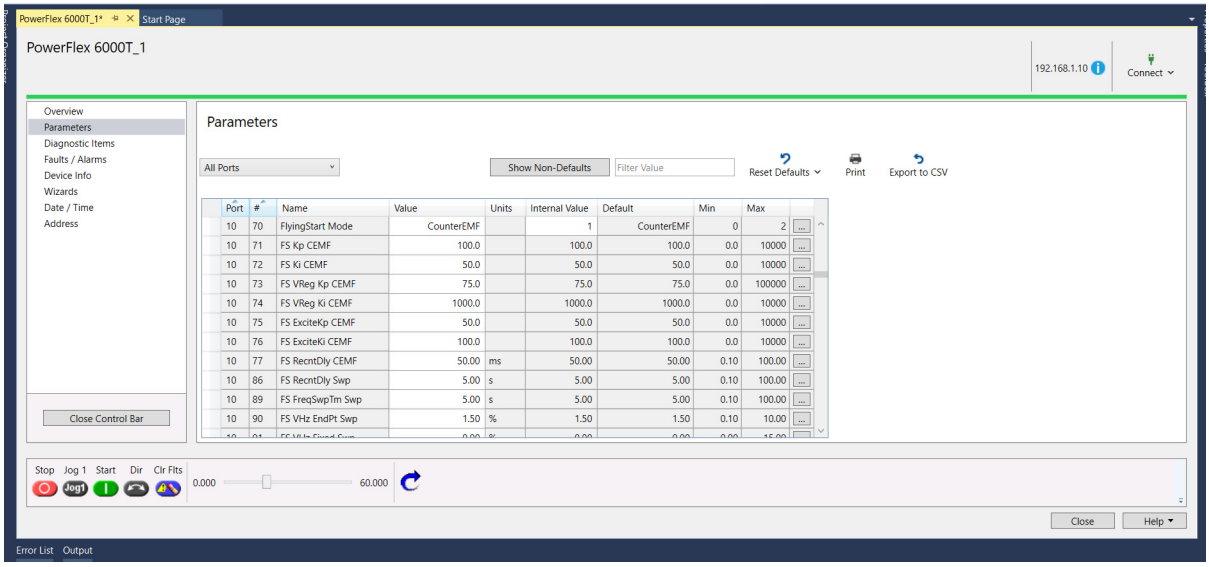
Dieser Port enthält Parameter für die Funktionen der Leistungs-Ein-/Ausgabeplatine. Diese Platine gibt es nur für PowerFlex 6000T-Frequenzumrichter. Sie bietet verschiedene Funktionen wie Lüftersteuerung, Stromschienen- und Stromversorgungsüberwachung, Transformator-RTD-Schutz, thermische Benutzeroption und POINT I/O™-Konfiguration.

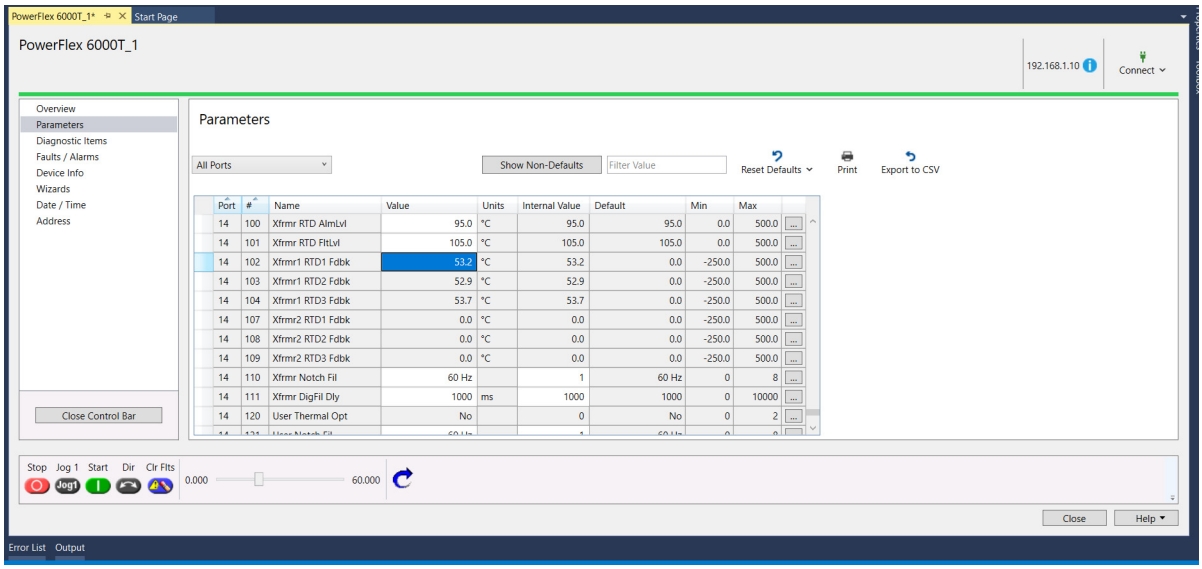
Parameterorganization in der Connected Components Workbench-Software

Die folgende Abbildung zeigt die Parameter des PowerFlex 6000T-Frequenzumrichters, die in der Connected Components Workbench-Software nach Portnummer geordnet sind, von Port 0 bis Port 14.

Abbildung 60 – Parameterorganisation, alle Ports

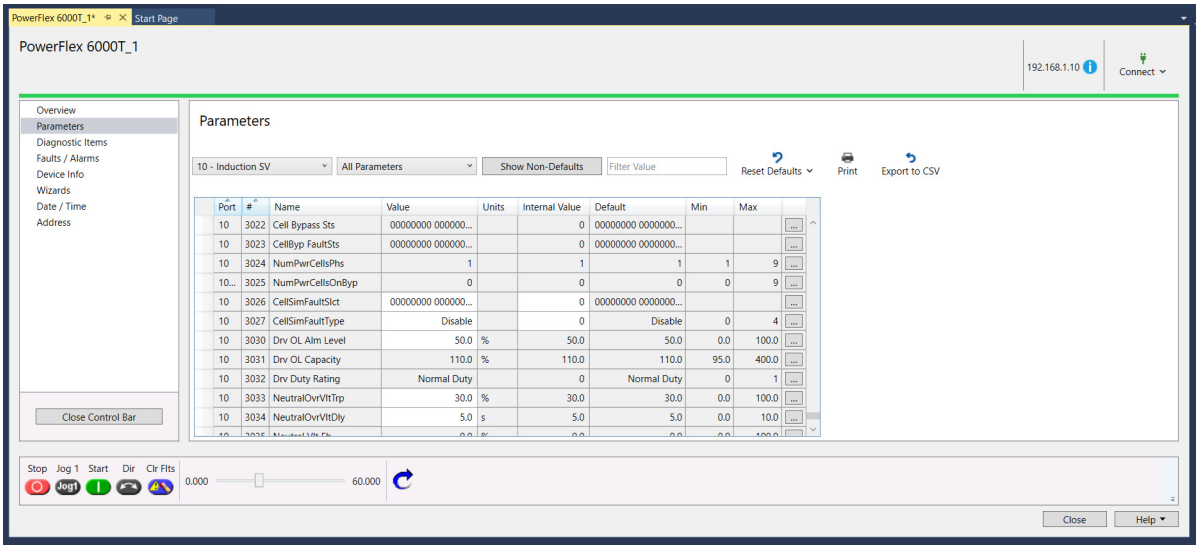






Die folgende Abbildung zeigt die Parameter, die in einem bestimmten Port organisiert sind. Zum Beispiel „10-Induction SV“.

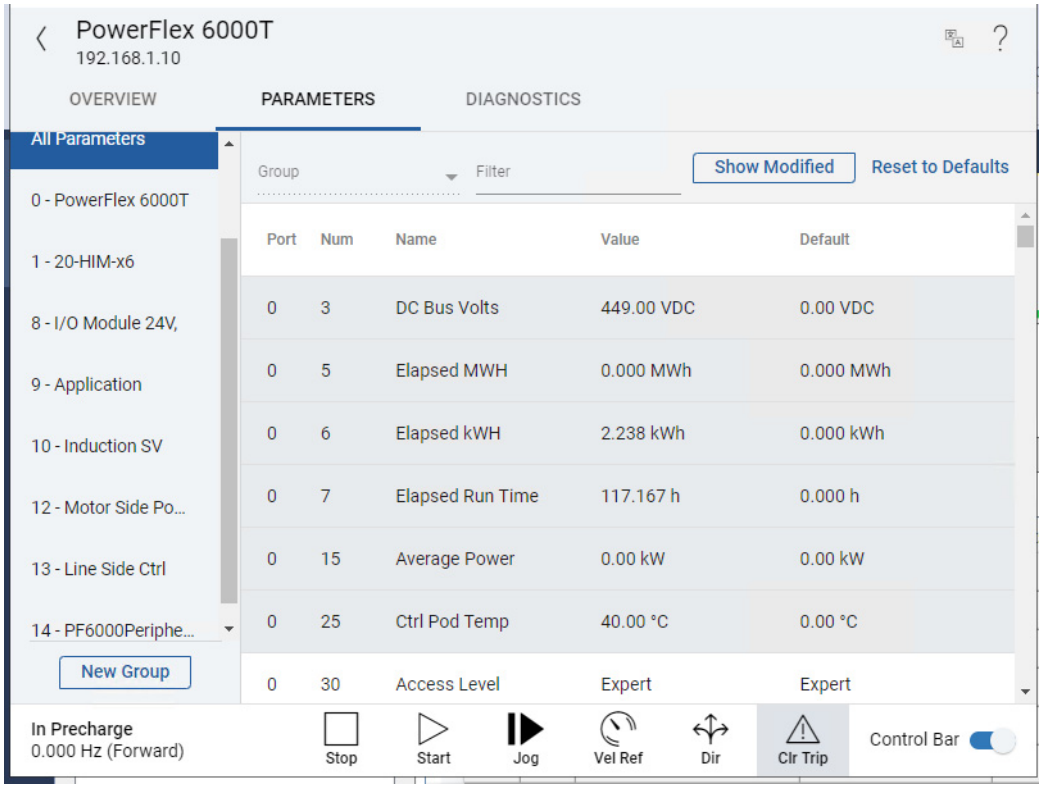
Abbildung 61 – Parameterorganisation, Port 10-Induction SV



Parameterorganisation auf dem integrierten Touchscreen-Display (eHIM)

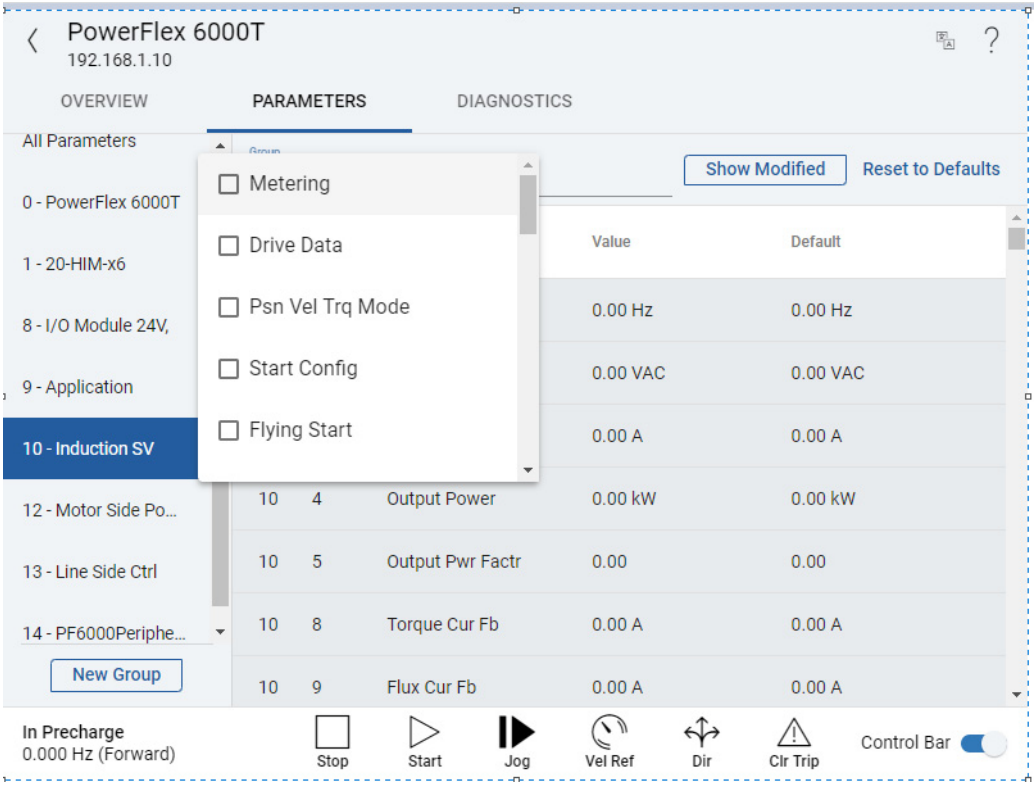
Die folgende Abbildung zeigt die Parameter des PowerFlex 6000T-Frequenzumrichters, die auf dem integrierten Touchscreen-Display (eHIM) nach Portnummer geordnet sind.

Abbildung 62 – Parameterorganisation im eHIM, alle Ports



Die folgende Abbildung zeigt die Parameter des PowerFlex 6000T-Frequenzumrichters, die auf dem integrierten Touchscreen-Display (eHIM) nach einem bestimmten Port geordnet sind.

Abbildung 63 – Parameterorganisation im eHIM, bestimmte Ports



Notizen:

Fehlerbehebung

Dieses Kapitel enthält Informationen zu häufig auftretenden Symptomen bei PowerFlex 6000T-Frequenzumrichtern und den erforderlichen Maßnahmen zur Behebung der zugrundeliegenden Probleme.

Thema	Seite
Beschreibungen der Fehler- und Alarmcodes	71
Codes der Fehler- und Alarmanzeigen	72
Fehler	72
Alarme	73
Ereignisse	73
Ausnahmen	73
Konfigurierbare Zustände	73
Anzeigen von Fehlern und Alarmzuständen	74
HIM-Anzeige (Bildschirm mit Fehleranzeigen)	76
Manuelles Löschen von Fehlern	77
Statusanzeigen	77
Zurücksetzen auf die Werkseinstellungen	81
Hardware-Servicehandbuch	82
Häufig auftretende Symptome und Abhilfemaßnahmen	82
Prüfpunktcodes und -funktionen	85
Transfer des DHCF auf ein Ersatz-MCB	87
Sicheres Löschen	88
Upgrade der Frequenzumrichter-Firmware	89
Aktualisieren Sie die Software für das erweiterte Bedienfeld im eHIM-Modul	90
Leitlinien für die Entsorgung	90
Optionen für technischen Support	91

Beschreibungen der Fehler- und Alarmcodes

Die Parameter des PowerFlex 6000T-Frequenzumrichters werden in dem unter rok.auto/ literature angegebenen Microsoft Excel-Arbeitsblatt angegeben.

Über diesen Link können Sie auf die Publikation PowerFlex 6000T Drives Conditions Reference Data, 6000-RD101, zugreifen, um Fehler-, Alarm-, Ereignis- und Ausnahmecodes zu studieren. Laden Sie die Kalkulationstabelle herunter, um offline darauf zugreifen zu können.

Öffnen Sie die Datei in Microsoft Excel, um alle Funktion von Excel (Filterung und Suche) auszunutzen und die Fehler-, Alarm-, Ereignis- und Ausnahmecodes anzuzeigen.

Codes der Fehler- und Alarmanzeigen

Ereignisnummern für Fehler und Alarme des PowerFlex 6000T werden in einem von drei Formaten angezeigt.

- Port 00 (Host-FU) zeigt nur die Ereignisnummer an. Beispielsweise wird Fehler 21, „Clr Fault Queue“ (Fehlerwarteschlange löschen) wie folgt angezeigt: **Fehlercode 21**.
- Die Ports 01 bis 09 verwenden das Format PEEE. Dabei steht P für die Portnummer und EEE für die Ereignisnummer. Beispielsweise wird Fehler 1 „Analog In Loss“ (Verlust analoger Eingang) an einem in Port 4 installierten E/A-Modul wie folgt angegeben: **Fehlercode 4001**.
- Die Ports 10 bis 14 verwenden das Format PPEEE. Dabei steht (PP) für die Portnummer und (EEE) für die Ereignisnummer. Beispielsweise wird der Fehler 245 „Xfrmr1RTDOvrTmp“ auf Port 14 folgendermaßen angezeigt: **Fehlercode 14245**.

Fehler

Ein Fehler ist ein Zustand, der den Stillstand des FUs zur Folge hat. Es wird zwischen vier Typen von Fehlern unterschieden.

Typ	Beschreibung
SchwerFehler	Wenn dieser Fehlertyp auftritt, während der netzseitige Gleichrichter oder der motorseitige Wechselrichter modulieren, wird die Modulierung gestoppt. Tritt er auf, während der netzseitige Gleichrichter oder der motorseitige Wechselrichter nicht modulieren, wird der Start verhindert. Der Start wird so lange verhindert, bis der Fehler gelöscht wurde.
UnkritFehler	Wenn dieser Fehlertyp auftritt, während der netzseitige Gleichrichter oder der motorseitige Wechselrichter modulieren, kann die Modulierung fortgesetzt werden. Tritt er auf, während der netzseitige Gleichrichter oder der motorseitige Wechselrichter nicht modulieren, wird der Start verhindert. Der Start wird so lange verhindert, bis der Fehler gelöscht wurde.
Rücksetzbar	Dieser Fehlertyp kann gelöscht werden. Rücksetzbare Fehler sind mit „Resettable Fault“ (Rücksetzbarer Fehler) gekennzeichnet.
Nicht rücksetzbar	Bei diesem Fehlertyp ist in der Regel eine Reparatur des FUs oder des Motors erforderlich. Der Fehler kann erst quittiert werden, wenn seine Ursache behoben ist. Beim Einschalten nach der Reparatur wir der Fehler zurückgesetzt. Nicht rücksetzbare Fehler sind mit „Non-Reset Fault“ (Nicht rücksetzbarer Fehler) gekennzeichnet.

Tabelle 2 – Liste von Fehlern, welche das Haupt- oder Eingabegerät öffnen

Port:Code	Fehler	Port:Code	Fehler
0:58	PwrDn Data Chksm	0:218	Fiber Offline 15
0:186	MnInpDvcOpenRun	0:219	Fiber Offline 16
0:190	MnInpDvc FailCls	0:220	Fiber Offline 17
0:187	MnInpDvcFailOpen	0:221	Fiber Offline 18
0:191	MnInpDvcMismatch	0:222	Fiber Offline 19
0:188	PrchrgDvcFailCls	0:223	Fiber Offline 20
0:189	PrchrgDvcFailOpn	0:224	Fiber Offline 21
0:192	PrchrgDvcMismtch	0:225	HSI Offline 0
0:291	VltgDtctdSysTest	0:226	HSI Offline 1
0:203	Fiber Offline 0	0:272	Fiber Offline 22
0:204	Fiber Offline 1	0:273	Fiber Offline 23
0:205	Fiber Offline 2	0:274	Fiber Offline 24
0:206	Fiber Offline 3	0:275	Fiber Offline 25
0:207	Fiber Offline 4	0:276	Fiber Offline 26
0:208	Fiber Offline 5	0:277	PIOBFbrOffline 0
0:209	Fiber Offline 6	0:278	PIOBFbrOffline 1
0:210	Fiber Offline 7	10:197	IGBT Overcurrent
0:211	Fiber Offline 8	10:199	Cell Overtemp
0:212	Fiber Offline 9	10:201	One Phase Loss
0:213	Fiber Offline 10	10:203	DC OvrVltg Lvl1

Tabelle 2 – Liste von Fehlern, welche das Haupt- oder Eingabegerät öffnen (Fortsetzung)

Port:Code	Fehler	Port:Code	Fehler
0:214	Fiber Offline 11	10:208	Cap Vltg Sharing
0:215	Fiber Offline 12	10:210	Cell Bypass HW
0:216	Fiber Offline 13	10:211	Two Phase Loss
0:217	Fiber Offline 14	10:212	DC OvrVltg Lvl2
10:213	Fiber Comm Loss	14:249	Xfrmr1RTD3OvrTmp
10:193	VltgDtctdInpOpen	14:251	Xfrmr2RTD1OvrTmp
13:065	SW Bus Low Volt	14:253	Xfrmr2RTD2OvrTmp
13:193	VltgDtctdInpOpen	14:255	Xfrmr2RTD13vrTmp
14:237	Drv Cabinet Open	14:288	PIOBFbrOffline 0
14:245	Xfrmr1RTD1OvrTmp	14:289	PIOBFbrOffline 1
14:247	Xfrmr1RTD2OvrTmp	14:323	VltgSensBoardFlt

Alarme

Ein Alarm ist ein Zustand, der dazu führen kann, dass der Frequenzumrichter ausfällt oder nicht gestartet werden kann, falls keine Abhilfemaßnahmen ergriffen werden. Es gibt zwei Alarmtypen.

Typ	Beschreibung
Alarm 1	Alarme des Typs 1 weisen darauf hin, dass eine Alarmbedingung vorliegt. Alarme des Typs 1 kann der Anwender konfigurieren.
Alarm 2	Alarme des Typs 2 weisen darauf hin, dass ein Konfigurationsfehler vorliegt und der Frequenzumrichter nicht gestartet werden kann. Alarme des Typs 2 sind nicht konfigurierbar.

Ereignisse

Ereignisse treten bei normalem Betrieb des Produkts auf. Tritt ein Ereignis auf, wird ein Eintrag bestehend aus einem numerischen Ereigniscode und einem Zeitstempel in einer Ereignisliste aufgezeichnet. Ereignisse können gegebenenfalls bei der Fehlerbehebung hilfreich sein.

Ausnahmen

Ausnahmen treten auf, wenn ein Zustand, der normalerweise als Fehler oder Alarm eingestuft würde, durch die Konfiguration des Fehlers oder des Alarms unterdrückt wird. Eine Ausnahme ist ein Zeichen dafür, dass die Fehler- oder Alarmbedingung aufgetreten ist, aber vom Frequenzumrichter ignoriert wurde. Der Frequenzumrichter reagiert nicht aktiv auf Ausnahmen. Tritt eine Ausnahme auf, wird ein Eintrag bestehend aus einem numerischen Ereigniscode und einem Zeitstempel in einer Ausnahmeliste aufgezeichnet. Ausnahmen können gegebenenfalls bei der Fehlerbehebung hilfreich sein.

Konfigurierbare Zustände

Vom Anwender konfigurierbare Zustände können als Alarm oder Fehler aktiviert werden.

Typ	Beschreibung
Konfigurierbar	Ereignisaktion wird durch einen Parameter aktiviert/deaktiviert. **Verfügbare Optionen:** „Ignorieren" (0) – Keine Aktion.(1) „Alarm" (1) – Weist auf einen Alarm vom Typ 1 hin. „Geringf Fhl" (2) – Weist auf einen geringfügigen Fehler hin. Während des Betriebs läuft der FU weiter. „FhlAuslStopp" (3) – Weist auf einen schwerwiegenden Fehler hin. Auslaufen bis Stopp. „FhlRampStopp" (4) – Weist auf einen schwerwiegenden Fehler hin. Rampe bis Stopp.

(1) Wenn die Standardeinstellung „Ignore" (0) (Ignorieren) lautet, wird das Auftreten in der Ausnahmewarteschleife aufgezeichnet. Wenn Sie einen Konfigurationsparameter auf „Ignore" (0) (Ignorieren setzen, wird das Auftreten in der Ereigniswarteschleife aufgezeichnet.

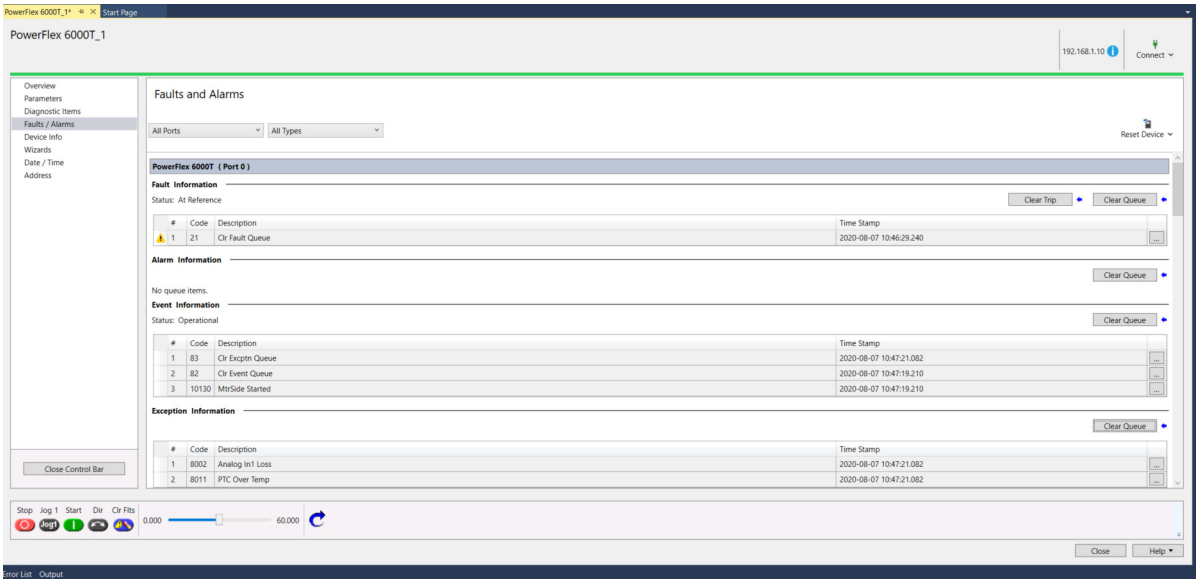
Anzeigen von Fehlern und Alarmzuständen

Die Fehler- und Alarmlisten, die in der Connected Components Workbench-Software oder auf dem integrierten Touchscreen-Display (eHIM) abrufbar sind, zeigen Ihnen den Verlauf von Fehlern, Alarmen und Ereignissen. Zusätzliche Informationen erhalten Sie über die Parameter in der Diagnosedatei.

Fehler- und Alarmbildschirm

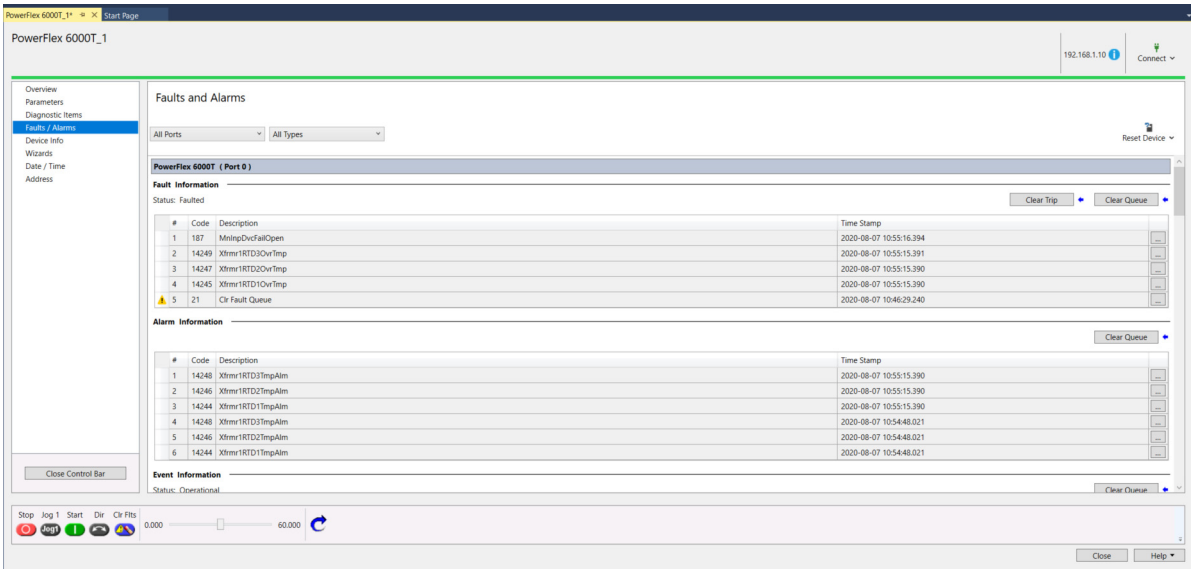
Abbildung 64 zeigt einen typischen Fehler- und Alarmbildschirm der Connected Components Workbench-Software. Der Frequenzumrichter läuft mit der Sollfrequenz und der Status lautet *At Reference* (Bei Sollwert).

Abbildung 64 – Guter Status, Frequenzumrichter läuft



Nachdem ein Fehler auftritt, ändert sich der Status zu *Faulted* (Fehlerhaft) und die verschiedenen Fehlercodes werden zusammen mit der Beschreibung und dem Zeitstempel protokolliert (Abbildung 65).

Abbildung 65 – Fehlerstatus



Sie können den Frequenzumrichter entweder mit der Schaltfläche *Clear Trip* (Auslösung entfernen) oder der Schaltfläche *Clr Flts* (Fehler löschen) auf der Steuerungsleiste entfernen. Die Schaltfläche *Clear Queue* (Liste löschen) löscht die Fehler- Alarm- oder Ereignisliste.

Online-Hilfe zu den Zuständen erhalten Sie per Klick auf „More Details“ (Mehr Details) wie auf Abbildung 66 und Abbildung 67 dargestellt.

Abbildung 66 – Online-Hilfe zum Zustand des Frequenzumrichters abrufen

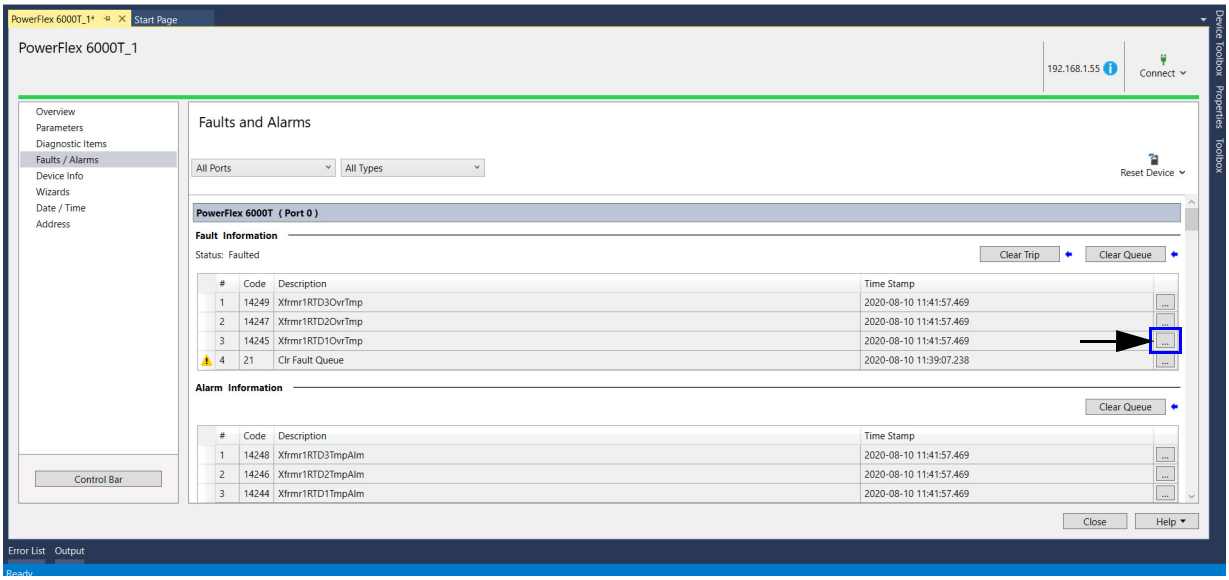
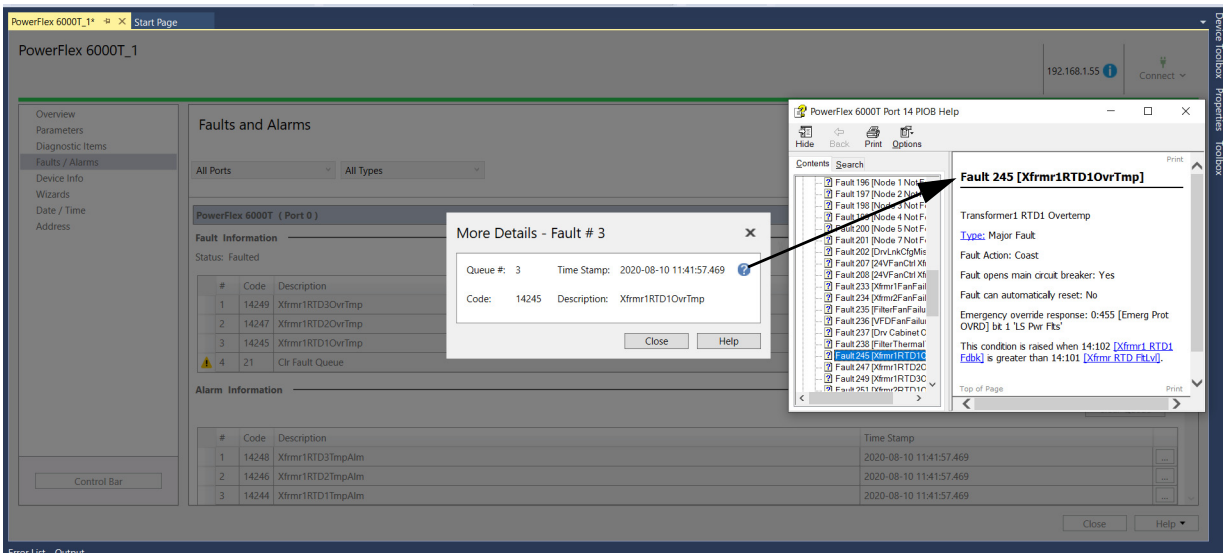
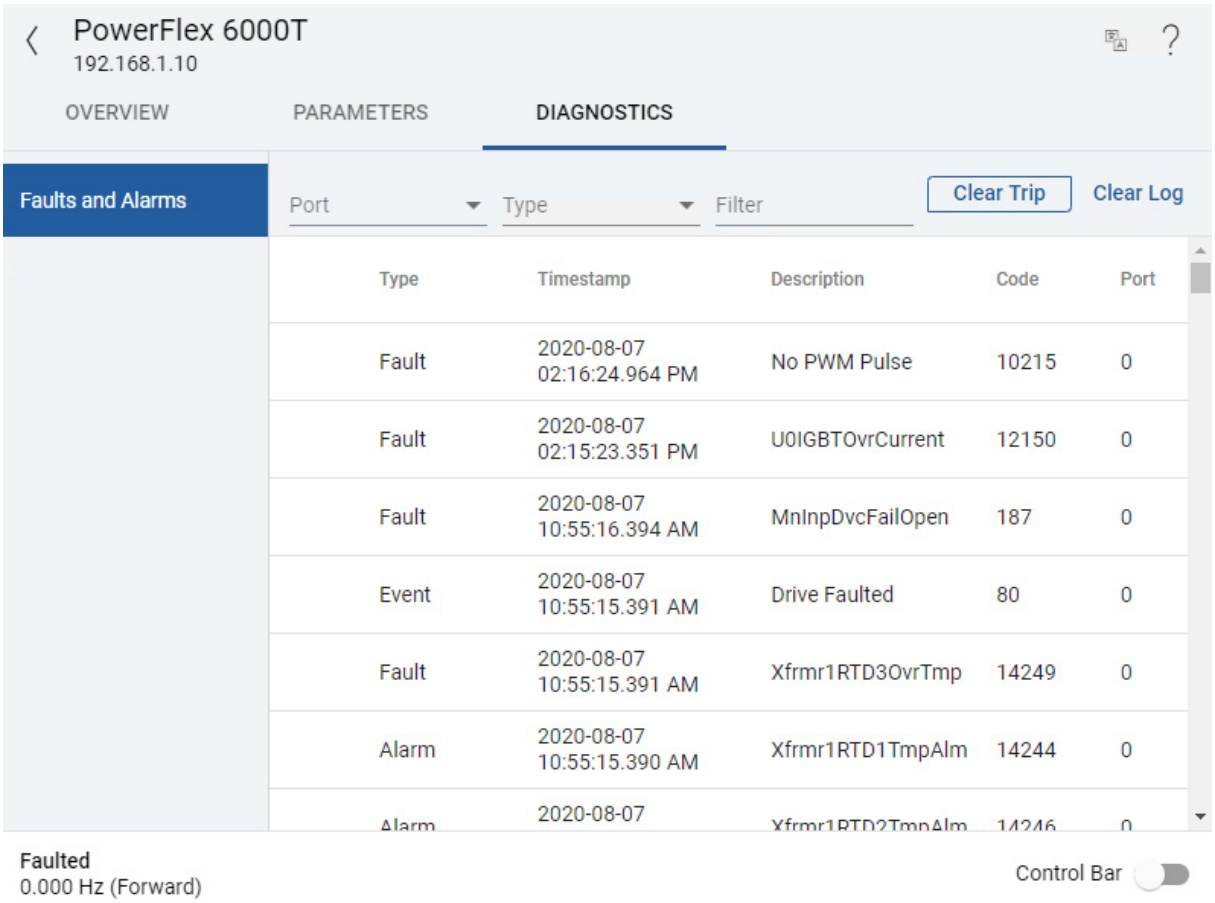


Abbildung 67 – Eingebettete Hilfe zum Zustand des Frequenzumrichters



Der Fehler- und Alarmbildschirm kann auch auf dem integrierten Touchscreen-Display (eHIM) angezeigt werden, wie auf Abbildung 68 dargestellt.

Abbildung 68 – Fehler- und Alarmbildschirm im eHIM



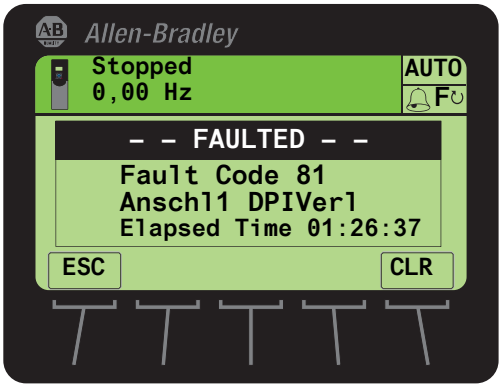
HIM-Anzeige (Bildschirm mit Fehleranzeigen)

Der Popup-Bildschirm mit Fehleranzeigen wird automatisch angezeigt, wenn eine Fehlerbedingung für den Host-FU oder für eines der angeschlossenen Peripheriegeräte erkannt wird. Die Statuszeile blinkt standardmäßig, um den Bediener zu benachrichtigen. Wenn Sie den Blinkmodus der Anzeige ändern möchten, finden Sie weitere Anweisungen in der Publikation 20HIM-UM001, PowerFlex 20-HIM-A6 and 20-HIM-C6S HIM (Human Interface Module) User Manual.

Der Bildschirm mit den Fehleranzeigen enthält die folgenden Informationen.

- Nummer des Fehlercodes (siehe Codes der Fehler- und Alarmanzeigen auf Seite 72).
- Fehlerbeschreibung
- Verstrichene Zeit (im Format hh:mm:ss) seit der Fehlererkennung

Abbildung 69 – Popup-Bildschirm/Bildschirm mit blinkender Fehleranzeige



Funktionen der Softkeys

Etikett	Name	Beschreibung
ESC	Escape	Kehrt zum letzten Bildschirm zurück, ohne den Fehler zurückzusetzen.
CLR	Löschen	Entfernt den Popup-Bildschirm mit den Fehleranzeigen aus der Anzeige und setzt den Fehler zurück.

Einzelfunktionstaste

Taste	Name	Beschreibung
	Stopp	Entfernt den Popup-Bildschirm mit den Fehleranzeigen aus der Anzeige und setzt den Fehler zurück.

Manuelles Löschen von Fehlern

Schritt	Tasten
1. Drücken Sie den Softkey „Clear“, um den Fehler zu quittieren. Die Fehlerinformationen werden entfernt und Sie können die Bedieneinheit verwenden. 2. Untersuchen Sie die Bedingung, die den Fehler verursacht hat. Die Ursache muss behoben werden, damit der Fehler gelöscht werden kann. 3. Nach Ausführen entsprechender Abhilfemaßnahmen kann der Fehler auf eine der folgenden Arten gelöscht werden: Drücken Sie auf „Stop“ (sofern in Betrieb, stoppt der Frequenzumrichter) Schalten Sie die Stromversorgung des Antriebs aus und wieder ein. Wählen Sie den Softkey „Clear“ im Menü „Faults“ im Ordner „HIM Diagnostic“ aus.	

Statusanzeigen

Statusanzeigen informieren über den Zustand des Produkts.

Statusanzeigen auf der Bedieneinheithalterung

WICHTIG Die Statusanzeigen auf der Bedieneinheithalterung geben nicht den Status eines installierten optionalen Kommunikationsadapters an. Wenn ein optionaler Kommunikationsadapter installiert ist, können Sie Position und Beschreibung der Statusanzeigen dem Benutzerhandbuch des Adapters entnehmen.

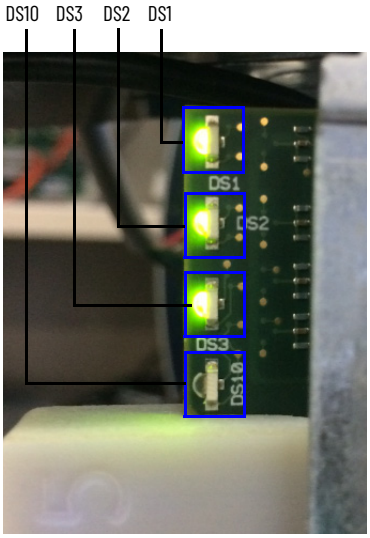
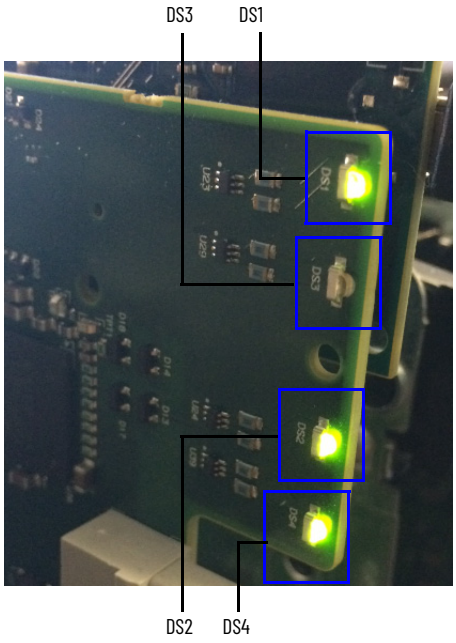


Tabelle 3 – PowerFlex 6000T MCB-Statusanzeige – Beschreibungen

Name	Farbe	Status	Beschreibung
DS1	Grün	Blinkt	FU bereit, doch nicht aktiv – es liegen keine Fehler vor.
		Leuchtet stetig	FU aktiv – es liegen keine Fehler vor.
	Gelb	Blinkt	FU ist nicht aktiv, es liegt ein Fehlerzustand vom Typ 2 vor (nicht konfigurierbar) und der Frequenzumrichter kann nicht gestartet werden. Siehe den Parameter 10/11:467 [Typ 2 Alarm].
		Leuchtet stetig	Ein Alarm vom Typ 1 (vom Anwender konfigurierbar) liegt vor. Wenn der FU gestoppt wurde, wird ein Start verhindert, bis die Alarmbedingung gelöscht wurde. Bei laufendem FU wird der Betrieb fortgesetzt, jedoch wird ein Neustart verhindert, bis die Alarmbedingung gelöscht wurde. Siehe die Parameter 10/11:465 [Alarm Status A] und 10/11:466 [Alarm Status B].
	Rot	Blinkt	Es ist ein schwerwiegender Fehler aufgetreten. Der FU stoppt. Der Antrieb kann erst wieder gestartet werden, wenn der Fehlerzustand behoben wurde. Siehe Parameter 0:610 [Letzt. Fehlerc.].
		Leuchtet stetig	Es ist ein nicht rücksetzbarer Fehler im Gleichrichter oder Wechselrichter aufgetreten.
	Rot/Gelb	Blinkt abwechselnd	Es ist ein geringfügiger Fehler aufgetreten. Wenn in Betrieb, verbleibt der Antrieb in Betrieb. Das System wird über die Systemsteuerung angehalten. Es kann erst fortgefahren werden, wenn der Fehler gelöscht wurde.
	Gelb/Grün	Blinkt abwechselnd	Wenn der FU aktiv ist, liegt ein Alarm vom Typ 1 vor. Siehe die Parameter 10/11:465 [Alarm Status A] und 10/11:466 [Alarm Status B].
	Grün/Rot	Blinkt abwechselnd	Das Produkt aktualisiert den Flash-Speicher der Hauptsteuerplatine, einer Optionskarte oder eines Peripheriegeräts.
	Leuchtet nicht	Aus	Die Hauptsteuerplatine wird nicht mit Strom versorgt.
DS2	Leuchtet nicht	Aus	Integriertes EtherNet/IP ist nicht ordnungsgemäß am Netzwerk angeschlossen oder erfordert eine IP-Adresse.
	Rot	Blinkt	Das Zeitlimit einer EtherNet/IP-Verbindung ist abgelaufen. Ein Timeout der Steuerung über explizite Nachrichtenübertragung ist aufgetreten. Die Drehschalter für die Netzwerkadresse wurden geändert oder die IP-Adresse ist ungültig (Standardwert ist DHCP) oder die DHCP-Lease ist abgelaufen.
		Leuchtet stetig	Der Test zur Erkennung doppelter IP-Adressen durch den Adapter ist fehlgeschlagen. Drehschalter sind auf 888 festgelegt oder die DHCP-Lease ist abgelaufen.
	Rot/Grün	Blinkt abwechselnd	Der Adapter führt einen Selbsttest durch.
	Grün	Blinkt	Der Adapter ist ordnungsgemäß angeschlossen, kommuniziert jedoch mit keinem Gerät am Netzwerk.
		Leuchtet stetig	Der Adapter ist ordnungsgemäß angeschlossen und kommuniziert über das Netzwerk.
DS3 DS10	Leuchtet nicht	Aus	Der Adapter ist nicht eingeschaltet oder überträgt keine Daten im Netzwerk.
	Grün	Blinkt	Der Adapter ist ordnungsgemäß angeschlossen (100 Mbit/s) und überträgt Datenpakete im Netzwerk.
		Leuchtet stetig	Der Adapter ist ordnungsgemäß angeschlossen (100 Mbit/s), überträgt jedoch keine Datenpakete im Netzwerk.
	Gelb	Blinkt	Der Adapter ist ordnungsgemäß angeschlossen (10 Mbit/s) und überträgt Datenpakete im Netzwerk.
		Leuchtet stetig	Der Adapter ist ordnungsgemäß angeschlossen (10 Mbit/s), überträgt jedoch keine Datenpakete im Netzwerk.

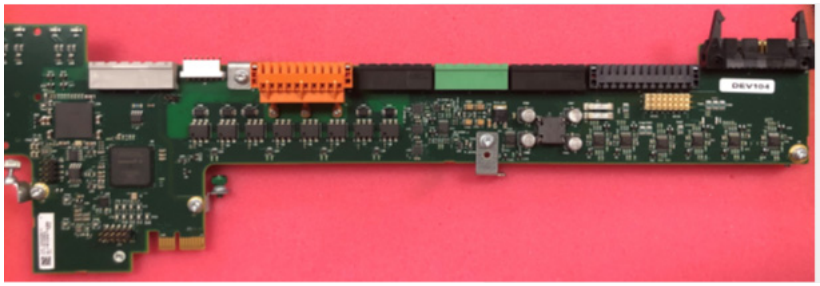
Leistungs-E/A-Karte (PIOB, Power I/O Board) Statusanzeigen

PowerFlex 6000T-Leistungsmodule verwenden Statusanzeigen, um Zustände zu melden.



DS1-Zustand	DS3-Zustand	Beschreibung
Grün Blinksignal mit 1 Hz	Aus	Boot-Modus ist aktiv.
Grün Leuchtet stetig	Grün Anzahl Blinksignale: 2	Anmeldemodus ist aktiv.
Grün Leuchtet stetig	Aus	Ausführung im aktiven Modus.
Grün Blinksignal mit 2 Hz	Aus	Loopback-Test aktiv.
Rot Blinksignal mit 4 Hz	Rot Leuchtet stetig	Firmwarefehler
Grün Blinksignal mit 1 Hz	Rot Anzahl Blinksignale: 1	Keine Anwendung
Grün Blinksignal mit 1 Hz	Rot Anzahl Blinksignale: 3	Kein FPGA
Grün Blinksignal mit 1 Hz	Rot Anzahl Blinksignale: 5	Anwendung konnte nicht geladen werden.
Grün Blinksignal mit 1 Hz	Rot Anzahl Blinksignale: 6	FPGA-Fehler
Grün Blinksignal mit 1 Hz	Rot Anzahl Blinksignale: 2	POST-Arbeitsspeichertest fehlgeschlagen

Name	Farbe	Beschreibung
DS2/DS4	Grün Blinkt	PIOB-Verbindung ist online.
	Rot Blinkt	PIOB-Verbindung ist offline.

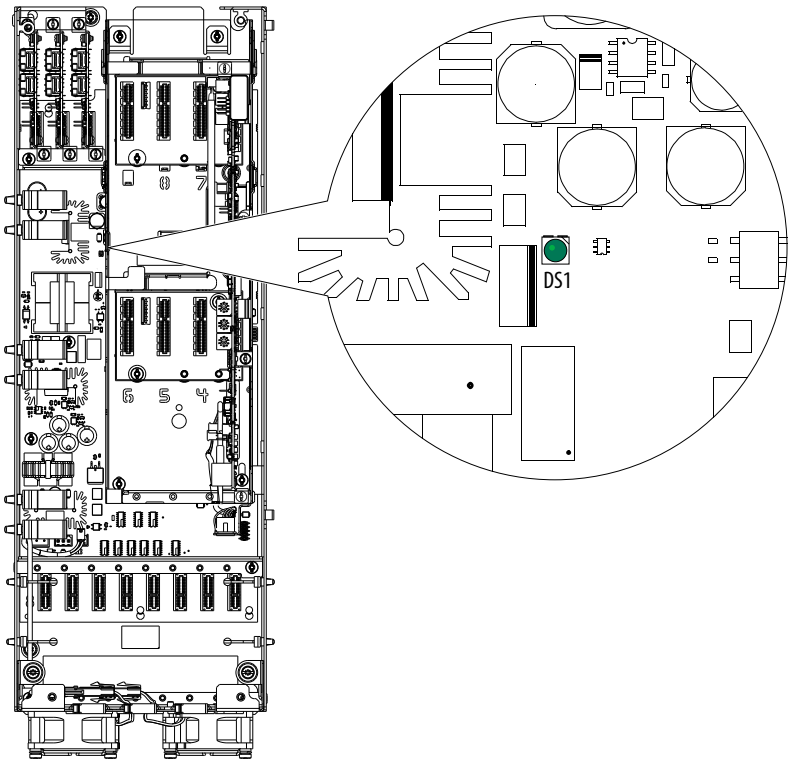


Statusanzeige der LWL-Schnittstellenkarte

Die LWL-Schnittstelle des PowerFlex 6000T meldet Zustände mit einer Statusanzeige. Die LWL-Schnittstellenkarte ist an der Rückwand der Steuerungssockelbaugruppe montiert.

Name	Farbe	Status	Beschreibung
DS1	Grün	Blinksignal mit 2 Hz	Ausführung im aktiven Modus.
		Blinksignal mit 0,5 Hz	Update wird ausgeführt.
	Grün/Gelb	Blinkt abwechselnd	Anmeldemodus ist aktiv.
	Grün/Rot	Blinkt abwechselnd	Löschvorgang wird ausgeführt.
	Gelb	Blinksignal mit 2 Hz	Loopback-LWL-Prüfmodus ist aktiv.
		Blinksignal mit 0,5 Hz	Boot-Modus ist aktiv.
	Rot	Anzahl Blinksignale: 2	Taktfehler
		Anzahl Blinksignale: 3	Firmwarefehler
		Anzahl Blinksignale: 4	Flexbus-Fehler
		Anzahl Blinksignale: 5	PRGM-Fehler
		Anzahl Blinksignale: 6	FPGA PRGM-Fehler
		Anzahl Blinksignale: 7	SFLASH PRGM-Fehler

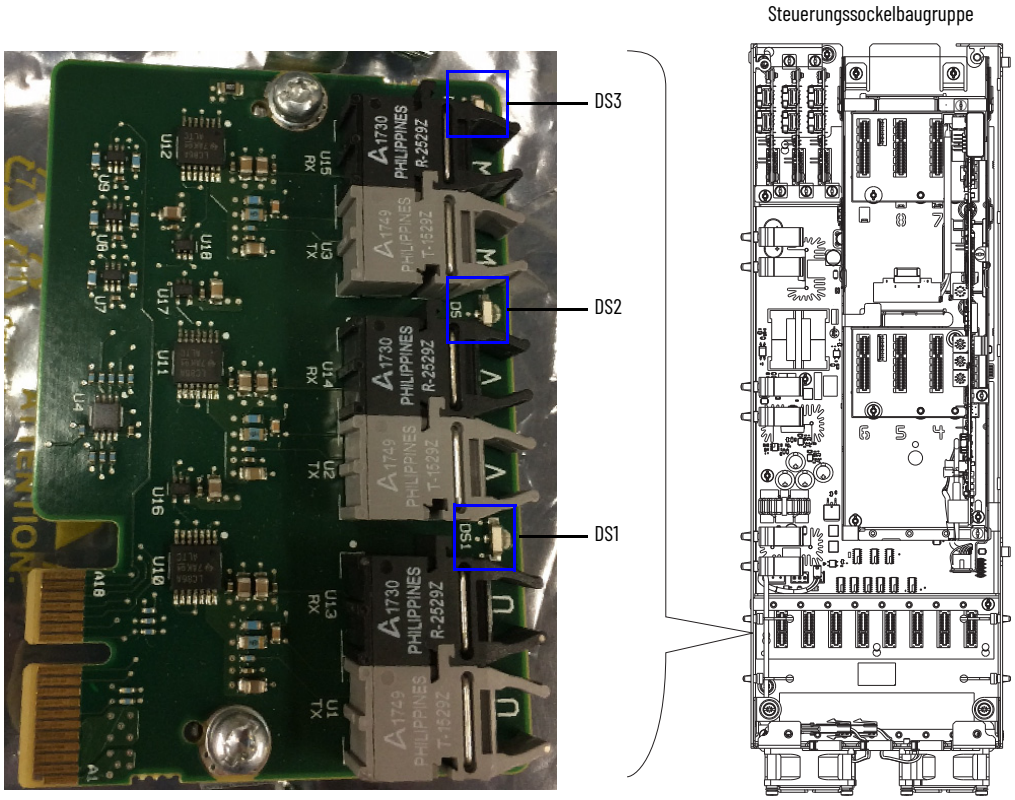
Steuerungssockelbaugruppe



Statusanzeigen der LWL-Transceiverkarte

Die LWL-Transceiverkarten des PowerFlex 6000T melden Zustände mit Statusanzeigen. Die LWL-Transceiverkarten werden in die Steckplätze der LWL-Schnittstellenkarte in der Steuerungssockelbaugruppe gesteckt.

Name	Farbe	Status	Beschreibung
DS1, DS2, DS3	Grün	Blinkt	LWL-Verbindung ist online.
	Rot	Blinkt	LWL-Verbindung ist offline.



Zurücksetzen auf die Werkseinstellungen

In den folgenden Tabellen sind die Parameter aufgelistet, die nicht zurückgesetzt werden, wenn die meisten Werte auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt werden (Set Defaults 'Most'). Die Eigenschaften der internen Datums- und Uhrzeitwerte werden bei diesem Vorgang ebenfalls nicht zurückgesetzt.

Port 0: Produktkonfigurationsdatei, Gruppe „Voreinstellungen"

Nummer	Anzeigename	Vollständiger Name
30	Zugriffsebene	Benutzerzugriffsebene
31	Sprache	Anzeigesprache
46	GeschwEinheiten	Geschwindigkeitseinheiten

Port 0: Produktkonfigurationsdatei, Gruppe „Portmodus"

Nummer	Anzeigename	Vollständiger Name
65	Pri.MtrStrgModus	Primäre Motorsteuerungsart
70	Anwendungsmodus	Anwendungsmodus

Port 0: Rückführungs- und E/A-Datei, Gruppe „Befehl"

Nummer	Anzeigename	Vollständiger Name
134	DE NotfallÜberbr	Notfallüberschreibung digitaler Eingang

Port 0: Datei für integriertes ENET, Gruppe „Adresskonfiguration“

Nummer	Anzeigename	Vollständiger Name
300	NetzAdr Ausw	Auswahl der Netzwerkadresse
302	IP-Adr Kfg 1	IP-Adresskonfiguration 1
303	IP-Adr Kfg 2	IP-Adresskonfiguration 2
304	IP-Adr Kfg 3	IP-Adresskonfiguration 3
305	IP-Adr Kfg 4	IP-Adresskonfiguration 4
306	Subnetz-Kfg 1	Subnetz-Konfiguration 1
307	Subnetz-Kfg 2	Subnetz-Konfiguration 2
308	Subnetz-Kfg 3	Subnetz-Konfiguration 3
309	Subnetz-Kfg 4	Subnetz-Konfiguration 4
310	Gateway-Kfg 1	Gateway-Konfiguration 1
311	Gateway-Kfg 2	Gateway-Konfiguration 2
312	Gateway-Kfg 3	Gateway-Konfiguration 3
313	Gateway-Kfg 4	Gateway-Konfiguration 4
314	Netzrate Konfig 1	Netzratenkonfiguration 1
316	Netzrate Konfig 3	Netzratenkonfiguration 3

Port 0: Schutzdatei, Gruppe „Überschreiben“

Nummer	Anzeigename	Vollständiger Name
454	Not.VorgabeModus	Notfallvorgabemodus
455	Not.SchutzVORG	ProtectionsOverridenbyEmergencyOverride (Schutz durch Notfallvorgabe Paußer Kraft gesetzt)

Hardware-Servicehandbuch

In der Publikation 6000-TG100, „PowerFlex 6000T Drives Hardware Service Manual“, finden Sie schematische Darstellungen und detaillierte Anweisungen zum Austauschen von Teilen für PowerFlex 6000T-Produkte.

Häufig auftretende Symptome und Abhilfemaßnahmen

FU kann nicht mit den Start- oder Run-Eingängen an der Reihenklemme gestartet werden.

Ursachen	Zustand	Erforderliche Maßnahmen
FU-Fehler	Rot blinkende Statuslampe	Fehler löschen. • Taste „Stopp“ drücken • Schalten Sie die Spannung aus und wieder ein. • „Clear Faults“ (Fehler zurücksetzen) im Diagnosemenü der Bedieneinheit ausführen.
Fehlerhafte Verdrahtung der Eingänge. Verdrahtungsbeispiele enthält die Installationsanleitung, Publikation 6000-IN100. Für eine 2-Drahtsteuerung muss der Eingang auf „Betrieb“, „Vorwärts“, „Rückwärts“ oder „Tipp-Betrieb“ eingestellt sein. Für eine 3-Drahtsteuerung müssen die Eingänge auf „Start“ und „Stopp“ eingestellt sein. Vergewissern Sie sich, dass das 24-Volt-Bezugspotenzial am Bezugspotenzial des Digitaleingangs angeschlossen ist.	Keiner	Verdrahten Sie die Eingänge ordnungsgemäß.

Ursachen	Zustand	Erforderliche Maßnahmen
Fehlerhafte Programmierung des Digitaleingangs. Es wurden Optionen ausgewählt, die sich gegenseitig ausschließen (wie z. B. „Tipp-Betrieb" und „Tipp vor"). Eventueller Konflikt zwischen 2-Draht- und 3-Drahtprogrammierung. Start wurde ohne konfigurierten Stopp konfiguriert.	Keiner	Konfigurieren Sie die Eingangsfunktion.
	Statusleuchte blinkt gelb und es wird „DigIn Cnfg B" oder „DigIn Cnfg C" auf der LCD-Bedieneinheit angezeigt. 10/11:355 [MotorseiteStat 2] zeigt Alarme des Typs 2 an.	Beheben Sie die Eingangsfunktionskonflikte.
Steuerung erfolgt nicht über Klemmenleiste.	Keiner	0:41 [Logikmaske] überprüfen.

FU lässt sich über die Bedieneinheit nicht starten.

Ursachen	Zustand	Erforderliche Maßnahmen
FU ist für 2-adrige Steuerung konfiguriert.	Keiner	Ändern Sie 0:101 [Kfg digit. Ein.], um die Steuerungsfunktion zu korrigieren.
Die Handsteuerung erfolgt über ein anderes Gerät.	Keiner	
Steuerung erfolgt nicht über Port.	Keiner	Ändern Sie 0:41 [Logikmaske], um den richtigen Port zu aktivieren.

FU reagiert nicht auf Solldrehzahländerungen.

Ursachen	Zustand	Erforderliche Maßnahmen
Die Sollwertquelle sendet keinen Wert.	In der Statuszeile auf der LCD-Bedieneinheit wird „At Speed" (Auf Drehzahl) angegeben; der Wert am Ausgang beträgt 0 Hz.	1. Wenn als Quelle ein Analogeingang dient, Verdrahtung überprüfen und mittels eines Messgeräts prüfen, ob Signal vorhanden ist.
Falsche Sollwertquelle wurde programmiert.	Keiner	2. Prüfen Sie 10/11:1800 [VRef A Ausw] auf die Quelle des Drehzahlsollwerts. 3. Programmieren Sie 10/11:1800 [VRef A Ausw] für die richtige Quelle um.
Über Fernsteuerungselement bzw. Digitaleingänge wurde die falsche Sollwertquelle ausgewählt.	Keiner	4. Überprüfen Sie 10/11:354 [MotorseiteStat 1], Bit 12 und 13 auf unerwartete Quellenauswahl. 5. Überprüfen Sie 0:100 [Sts digit. Ein.], um festzustellen, ob die Eingänge eine alternative Quelle auswählen. 6. Überprüfen Sie die Konfiguration der Funktionen von 173 bis 175 [DI Speed Sel *n*].

Motor und/oder FU beschleunigen nicht auf Solldrehzahl.

Ursachen	Zustand	Erforderliche Maßnahmen
Beschleunigungszeit ist zu lang.	Keiner	Programmieren Sie 10/11:1915/1916 [VRef Accel Time*n*] um.
Übermäßige Belastung oder kurze Beschleunigungszeiten zwingen den FU an die Strombegrenzung, so dass die Beschleunigung verlangsamt bzw. verhindert wird.	Keiner	1. Überprüfen Sie 10/11:354 [MotorseiteStat 1], Bit 27, um festzustellen, ob sich der FU im Strombegrenzungsmodus befindet. 2. Entfernen Sie die übermäßige Last oder programmieren Sie 10/11:1915/1916 [VRef Accel Time*n*] um.
Die Quelle bzw. der Wert der Solldrehzahl ist nicht wie angenommen.	Keiner	Auf korrekte Solldrehzahl überprüfen (siehe Schritte 1 bis 7 oben).
Durch die Programmierung wurden Grenzwerte für den FU-Ausgang gesetzt, die nicht überschritten werden können.	Keiner	Überprüfen Sie 10/11:1898 [GeschwGrenzePos], 10/11:1899 [GeschwGrenzeNeg] und 10/11:422 [Max. Freq.], um sicherzustellen, dass die Drehzahl nicht durch die Programmierung begrenzt wurde.

Betrieb des Motors ist instabil.

Ursachen	Zustand	Erforderliche Maßnahmen
Es wurden falsche Motordaten eingegeben oder es wird kein Autotuning durchgeführt.	Keiner	1. Bemessungswertangaben vom Motortypenschild korrekt eingeben. 2. Führen Sie die Verfahren „Static Tune“ oder „Rotate Tune“ zur automatischen Anpassung durch. Siehe Parameter 10/11:910 [Autotuning].

FU führt keine Umkehr der Motorlaufrichtung aus.

Ursachen	Zustand	Erforderliche Maßnahmen
Für Digitaleingang wurde keine Steuerungsumkehrung ausgewählt.	Keiner	Überprüfen Sie, ob die DI-Umkehrfunktion korrekt konfiguriert ist.
Digitaleingang ist falsch verdrahtet.	Keiner	Überprüfen Sie die Digitaleingangsverdrahtung.
Der Parameter für den Richtungsmodus wurde falsch programmiert.	Keiner	Programmieren Sie 10/11:930 [Richtungsmodus] für die analoge „bipolare“ oder die digitale „unipolare“ Steuerung um.
Motorverdrahtung der Phasen ist für Rückwärtslauf ungeeignet.	Keiner	Zwei Motorkabel vertauschen.
Ein bipolarer Solldrehzahl-Analogeingang ist fehlerhaft verdrahtet oder es ist kein Signal vorhanden.	Keiner	1. Mittels Messgerät überprüfen, ob Spannung am Analogeingang anliegt. 2. Überprüfen Sie die bipolare Analogsignalverdrahtung. Positive Spannung bewirkt Vorwärtslauf. Negative Spannung bewirkt Rückwärtslauf.

Stoppen des FUs führt zum Fehler „Decel Inhibit“.

Ursachen	Zustand	Erforderliche Maßnahmen
Die Busregelung ist aktiviert und behindert die Verzögerung aufgrund einer übermäßigen Busspannung. Eine übermäßige Busspannung wird üblicherweise durch übermäßige Energie beim generatorischen Motorbetrieb oder instabile Netzeingangsspannungen verursacht. Ein interner Timer hat den FU angehalten.	Fehlerbildschirm „Decel Inhibit“. In der LCD-Statuszeile wird „Faulted“ (Fehlerhaft) angezeigt.	1. Programmieren Sie die Parameter 10/11:116/117 [Bus Reg Mode *n*] neu, um eine eventuelle Auswahl von „Freq einstel“ aufzuheben. 2. Deaktivieren Sie die Busregelung (Parameter 10/11:116/117 [Bus Reg Mode *n*]). 3. Beseitigen Sie Instabilitäten des AC-Eingangs. 4. Wählen Sie über 10/11:170 [VrzögUnterdrAktn] die gewünschte Fehleraktion aus. 5. FU zurücksetzen.

Probleme beim Hinzufügen einer Datenverbindung.

Ursachen	Zustand	Erforderliche Maßnahmen
Ein weiteres Gerät kommuniziert mit dem Prozessor.	Keiner	Vergewissern Sie sich, dass keine speicherprogrammierbare Steuerung mit dem FU kommuniziert. Ziehen Sie das Kommunikationskabel ab oder Sperren Sie die Kommunikation in der SPS-Software.

Prüfpunktcodes und -funktionen

Software-Prüfpunkte

Wählen Sie einen Prüfpunkt mit einem der Parameter [Testpoint Sel *n*] aus. Zeigen Sie die Prüfpunktwerte mit den Parametern [Testpoint REAL *n*] und [Testpoint DINT *n*] an.

Tabelle 4 – Prüfpunktcodes von Port 10

Nr.	Name	Beschreibung	Datentyp	Einheiten
1	Vref Rampe In	Geschwindigkeitssollwert am Eingang zur Rampe und S-Kurven-Funktion.	REAL	PU
2	VelRamp Rate	Dieses Signal ist die aktive Änderungsrate des Geschwindigkeitssollwerts. Es wird durch die Geschwindigkeitssollwert-Rampe und die S-Kurven-Funktion generiert.	REAL	PU/S
3	Vel Droop	Signalausgang für Geschwindigkeitsregeldifferenz-Offset von der Regeldifferenzfunktion.	REAL	PU
30	VRef PID Sel	Wenn dieses Signal ungleich null ist, wird der Geschwindigkeitssollwert allein durch die PID-Ausgangsmessung gesteuert. Wenn dieses Signal null ist, wird der Geschwindigkeitssollwert von 10/11:1892 [VRef ausgewählt] gesteuert.	DINT	t/f
31	VRef Homing	Geschwindigkeitssollwertsignal, das für die Referenzfahrtfunktion verwendet wird.	REAL	PU
32	VRef DIR Sel	Wenn dieses Signal ungleich null ist, ist „Vorwärts" die aktive Richtung für den unipolaren Richtungsmodus. Wenn dieses Signal null ist, ist „Rückwärts" die aktive Richtung für den unipolaren Richtungsmodus.	DINT	t/f
33	Vref CLmt In	Geschwindigkeitssollwertsignal am Eingang zu den Grenzwerten für den min. und max. Geschwindigkeitssollwert.	REAL	PU
34	VRef SkipOut	Geschwindigkeitssollwertsignal am Ausgang der Sprungbandfunktion.	REAL	PU
115	IaFbk	Gleichzeitig abgetastete Stromrückführung der A-Phase, skaliert in die Einheiten des Systems.	REAL	PkA
116	IbFbk	Gleichzeitig abgetastete Stromrückführung der B-Phase, skaliert in die Einheiten des Systems.	REAL	PkA
117	IcFbk	Gleichzeitig abgetastete Stromrückführung der C-Phase, skaliert in die Einheiten des Systems.	REAL	PkA
120	FreqSync Enhanced Delay	Dieses Signal gibt den Status der Verzögerung an, wenn die Funktion für fliegenden Start aktiviert ist. Vorgesehen für den CEMF-Modus der Funktion für fliegenden Start.	DINT	t/f
121	FreqSync Enhanced State	Dieses Signal gibt den Status der Betriebsart für fliegenden Start an. Vorgesehen für den CEMF-Modus der Funktion für fliegenden Start.	DINT	t/f
122	FreqSync Sweep State	Dieses Signal gibt den Status der Betriebsart für fliegenden Start an. Vorgesehen für den Sweep-Modus der Funktion für fliegenden Start.	DINT	t/f
125	PrchrgState	Zustand der Vorladungs-Zustandsmaschine.	DINT	t/f
130	LineLoss Act	Wenn dieses Signal ungleich null ist, ist ein Netzausfallzustand aktiv. Wenn dieses Signal null ist, ist kein Netzausfallzustand aktiv.	DINT	t/f
135	Power State Handler	Der aktuelle Zustand der vom Stromversorgungszustands-Handler ausgeführt wird.	DINT	t/f
136	PwrStateCmd	Sollzustand von der Stromversorgungszustands-Maschine zum Stromversorgungszustands-Handler.	DINT	t/f
140	Current Limit Stop Active	Wenn dieses Signal ungleich null ist, ist eine Strombegrenzungs-Stoppsequenz aktiv. Wenn dieses Signal null ist, ist keine Strombegrenzungs-Stoppsequenz aktiv.	DINT	t/f
141	Sequencer State	Der aktuelle Zustand des Folgesteuergeräts.	DINT	t/f
145	ActvPwmFreq	Aktive Frequenz der Pulsweitenmodulation	REAL	Hz

Tabelle 4 – Prüfpunktcodes von Port 10 (Fortsetzung)

Nr.	Name	Beschreibung	Datentyp	Einheiten
146	MaxJuncTemp	Aktive max. Sperrschichttemperatur, die im Thermo-Manager verwendet wird.	REAL	°C
155	RideThruRcvrLvl	Dies ist der Pegel der Zwischenkreisspannung, bei dem die Pulsweitenmodulation wieder aktiv werden kann, wenn nach einem Netzausfall die Stromversorgung wiederhergestellt wurde.	REAL	V DC
156	RideThruStrtLvl	Dies ist der Pegel der Busspannung, bei dem der Netzausfallmodus ausgelöst wird.	REAL	V DC
157	VbusUnderVltgLvl	Dies ist der Pegel, bei dem ein Busunterspannungs-Ereignis ausgelöst wird.	REAL	V DC
160	Theta_e	Dieses Signal entspricht dem elektrischen Statorwinkel, Theta_e, in Radian.	REAL	Rad
170	IdSyncFdbk	Magnetisierungsstromrückführung	REAL	PkA
171	IqSyncFdbk	Drehmomentstromrückführung	REAL	PkA
172	VdSyncFdbk	Dieses Signal ist die Spannungsrückführung der d-Achse.	REAL	PkV
173	VqSyncFdbk	Dieses Signal ist die Spannungsrückführung der q-Achse.	REAL	PkV
180	VdsCmd	Spannungssollwert der d-Achse im synchronen Bezugssystem.	REAL	PkV
181	VqsCmd	Spannungssollwert der q-Achse im synchronen Bezugssystem.	REAL	PkV
230	IdSyncRef	Magnetisierungsstrom-Sollwert.	REAL	PkA
231	IqSyncRef	Drehmomentsollwert	REAL	PkA
255	ActvCurLim	Dies ist der Wirkstrom-Begrenzungswert.	REAL	PkA
269	OutputFreqUnFilt	Dies ist die ungefilterte Ausgangsfrequenz.	REAL	Hz
270	VbusFrmFdbk	Dies ist die DC-Bus-Rückführung.	REAL	V DC
271	CurFdbkMag	Dies ist die Ausgangsstromrückführung.	REAL	A

Hardware-Prüfpunkte

Die Prüfpunkte befinden sich auf der Rückseite der Leistungs-E/A-Karte (Abbildung 70). Details zur Skalierung können Sie bei der Kundensupport- und Instandhaltungsabteilung von Rockwell Automation erfragen.

Abbildung 70 – Prüfpunkte auf der PIOB

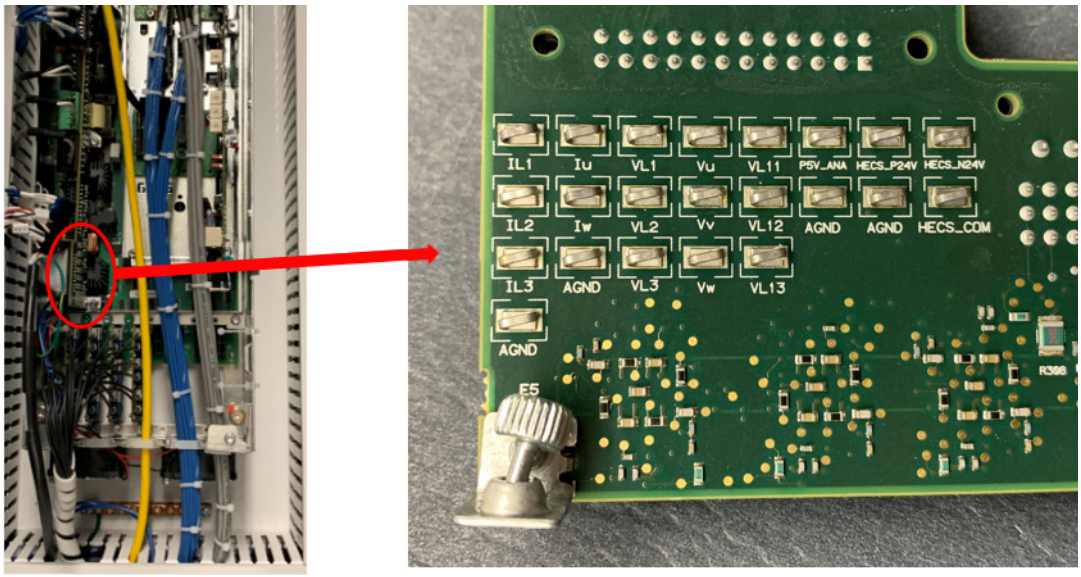


Tabelle 5 – PIOB-Prüfpunkte

Name des Prüfpunkts	Zweck	Referenziert mit	Bereich
IL1	Netzstrom L1	AGND	–5 bis +5 V DC
IL2	Netzstrom L2	AGND	–5 bis +5 V DC
IL3	Netzstrom L3	AGND	–5 bis +5 V DC
AGND			
Iu	Motorstrom-Phase u	AGND	–10 bis +10 V DC
Iw	Motorstrom-Phase v	AGND	–10 bis +10 V DC
AGND			
VL1	Netzspannung L1	AGND	–5 bis +5 V DC
VL2	Netzspannung L2	AGND	–5 bis +5 V DC
VL3	Netzspannung L3	AGND	–5 bis +5 V DC
Vu	Motor-Netzspannung L1	AGND	–5 bis +5 V DC
Vv	Motor-Netzspannung L2	AGND	–5 bis +5 V DC
Vw	Motor-Netzspannung L3	AGND	–5 bis +5 V DC
VL11	Reserviert		
VL12	Reserviert		
VL13	Reserviert		
P5V_ANA	Interne 5-V-Versorgung	AGND	–
AGND			
HECS_P24V	+HECS-Netzteil	HECS COM	–
HECS_N24V	-HECS-Netzteil	HECS COM	–
HECS COM			

Transfer des DHCF auf ein Ersatz-MCB

Wenn die Hauptsteuerplatine (MCB, Main Control Board) eines PowerFlex 6000T-FUs ausgetauscht werden muss, muss die Frequenzumrichter-Hardwarekonfigurationsdatei (DCHF, Drive Hardware Configuration File) von der aktuellen MCB auf die Ersatz-MCB übertragen werden. Dies geschieht, indem die microSD-Karte aus der alten MCB entnommen und in die neue MCB gesteckt wird. Die microSD-Karte enthält ein Backup der DCHF, welches beim Hochfahren auf die MCB geladen wird.

Die MCB akzeptiert nur eine DHCF, mit der sie vorher „gekoppelt“ wurde. Wenn die Ersatzplatine neu ist und noch nie in einem FU war, akzeptiert sie diese DHCF und koppelt sich automatisch mit ihr. Wenn die neue Platine bereits in einem anderen FU war, ist sie mit einer anderen DHCF gekoppelt, und diese Koppelungsinformation muss von ihr entfernt werden, damit sie die übertragene DHCF akzeptiert. Mit folgendem Vorgehen setzen Sie die Platine auf Werkseinstellungen zurück und entfernen die Koppelungsinformationen.

1. Schalten Sie das Produkt aus.
2. Vergewissern Sie sich, dass sich auf der Hauptsteuerplatine keine microSD-Karte befindet.
3. Lokalisieren Sie die IP-Adressschalter auf der Hauptsteuerplatine.
4. Notieren Sie sich die Positionen der Schalter, damit Sie sie am Ende dieser Anweisungen wieder auf diese Positionen zurücksetzen können.
5. Stellen Sie alle drei Schalter auf Position 8 ein, sodass sich ein Gesamtwert von 888 ergibt.
6. Schalten Sie das Produkt ein.
7. Warten Sie, bis die Anzeige STS rot blinkt und die ENET-Anzeige konstant rot leuchtet. Dies dauert etwa zwei Minuten.

8. Schalten Sie das Produkt aus.
9. Stellen Sie den letzten Schalter auf Position 9, sodass sich ein Gesamtwert von 889 ergibt.
10. Schalten Sie das Produkt erneut ein.
11. Warten Sie, bis die Anzeige STS rot blinkt und die ENET-Anzeige konstant rot leuchtet. Dies dauert etwa 16 Minuten.
12. Schalten Sie das Produkt aus.
13. Stellen Sie die IP-Adressschalter auf die Positionen, die Sie in Schritt 4 notiert haben.
14. Schalten Sie das Produkt ein.

Mit diesen Schritten werden die Informationen zur DHCF-Koppelung entfernt und alle Parametereinstellungen werden auf die Standardwerte zurückgesetzt. Wenn zudem die microSD-Karte im FU steckt, ist die DHCF beim Einschalten übertragen worden. Wenn die microSD-Karte der alten MCB nicht verfügbar ist, sollte das gleiche Verfahren angewandt werden, um alle früheren Koppelungsinformationen aus der neuen MCB zu entfernen, allerdings muss mit der ControlFLASH Plus-Software eine gültige DHCF aufgespielt werden. Ohne eine gültige DHCF funktioniert der FU nicht. Wenden Sie sich für Unterstützung an den technischen Support.

Sicheres Löschen

PowerFlex 6000T-Frequenzumrichter mit TotalFORCE-Steuerungsfirmware, Version 9.001 und höher, können mit der Funktion „Sicheres Löschen“ zurückgesetzt werden. Sicheres Löschen entfernt dauerhaft alle Steuerungs- und Netzwerkkonfigurationen aus dem Produkt. Diese Technologie schützt das Produkt vor jedem Versuch, die Daten wiederherzustellen.

Verwenden von Secure Erase

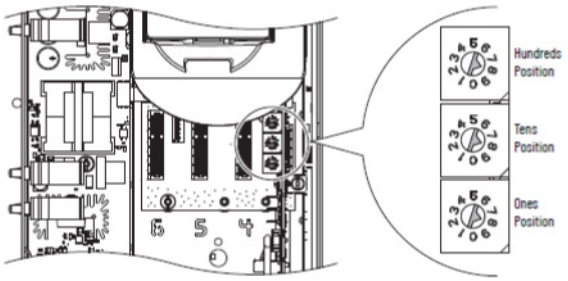
- Wenn das Produkt zur Entsorgung außer Betrieb genommen wird.
- Wenn das Produkt außer Betrieb genommen und neu eingesetzt wird.
- Vor der Rücksendung zur Reparatur.
- Beim Löschen der DHCF-Informationen von einer anderen MCB des Frequenzumrichters.

Verfahren zum sicheren Löschen

1. Schalten Sie das Produkt aus.
2. Lokalisieren Sie die drei IP-Adressschalter auf der Hauptsteuerplatine.
3. Notieren Sie sich die Positionen der Schalter, damit Sie sie am Ende dieser Anweisungen wieder auf diese Positionen zurücksetzen können.

Hundreds Position	Tens Position	Ones Position

4. Stellen Sie alle drei Schalter auf Position 8 ein, sodass sich ein Gesamtwert von 888 ergibt.



5. Schalten Sie das Produkt ein.
6. Warten Sie, bis die Anzeige STS rot blinkt und die ENET-Anzeige konstant rot leuchtet.
7. Schalten Sie das Produkt aus.
8. Stellen Sie den Positionsschalter mit den Einsen auf Position 9, sodass sich ein Gesamtwert von 889 ergibt.
9. Schalten Sie das Produkt ein.

   Beim sicheren Löschen blinken die STS-Anzeige und die ENET-Anzeige rot.

   Warten Sie, bis die ENET-Anzeige dauerhaft rot leuchtet. Dies bedeutet, dass das sichere Löschen erfolgreich abgeschlossen wurde. Dieser Ablauf dauert ca. 15 Minuten.
10. Schalten Sie das Produkt aus.

So senden Sie das Produkt zurück an den Service:

1. Stellen Sie die IP-Adressschalter auf die Positionen, die Sie in Schritt 3 notiert haben.
2. Schalten Sie das Produkt ein.
3. Nehmen Sie das Produkt wieder in Betrieb.

Upgrade der Frequenzumrichter-Firmware

Wenn die Firmware des FU von einer früheren Version auf 8.001 oder höher aktualisiert wird, sind nach der Aktualisierung die Instandhaltungs- und Austauschzähler verfügbar. Die Werte der vorherigen Zähler für den FU und Komponenten werden verwendet, um die Initialwerte der neuen Zähler festzulegen. Weitere Informationen hierzu unter Vorausschauende Instandhaltung auf Seite 26.

Folgen Sie zum Upgraden der FU-Firmware folgenden Anweisungen:

1. Löschen Sie den „T3“-Ordner auf Ihrem Computer. Er befindet sich standardmäßig unter „C:\Programme\Rockwell\IDF\Data\“.
2. Starten Sie die Connected Components Workbench-Software und stellen Sie eine Verbindung zum FU her.
3. Schalten Sie den Steuerungssockel aus und entfernen Sie alle optionalen Karten.
4. Fahren Sie den Steuerungssockel hoch und stellen Sie mit Der Connected Components Workbench-Software eine Verbindung zum FU her.

   Akzeptieren Sie die neue Konfiguration.
5. Verwenden Sie die ControlFLASH Plus-Software zum Aktualisieren der Firmware.
6. Stellen Sie in der Connected Components Workbench-Software eine Verbindung mit dem FU her.

7. Schalten Sie den Steuerungssockel aus und installieren Sie alle zuvor entfernten optionalen Karten.
8. Fahren Sie den Steuerungssockel hoch und stellen Sie mit Der Connected Components Workbench-Software eine Verbindung zum FU her.

   Akzeptieren Sie die neue Konfiguration.

Aktualisieren Sie die Software für das erweiterte Bedienfeld im eHIM-Modul

In den folgenden Schritten wird erläutert, wie Sie das Software-Update für die erweiterte Bedieneinheit auf einem eHIM-Modul installieren:

1. Schalten Sie das eHIM-Modul aus.
2. Trennen Sie die Ethernet-Verbindung des eHIM-Moduls zum Produkt.
3. Verbinden Sie den Ethernet-Anschluss mit einem Netzwerk. Ändern Sie bei Bedarf die IP-Adresseinstellungen. Notieren Sie zuvor die vorhandenen Einstellungen, damit sie am Ende des Vorgangs wieder eingestellt werden können.
4. Laden Sie die neueste Version der erweiterten Bedienfeldsoftware vom Rockwell Automation Product Compatibility and Download Center (PCDC) unter rok.auto/pcdc in den lokalen Ordner „Download“ herunter.
5. Schalten Sie nach dem Herunterladen der Software das eHIM-Modul aus und trenne Sie die Ethernet-Verbindung vom Netzwerk.
6. Einschalten des eHIM-Moduls.
7. Wechseln Sie zum Ordner „Download“ und doppelklicken Sie auf die Datei „EnhancedHIM.Installer.Bootstrapper.exe“.
8. Befolgen Sie auf dem Bildschirm angezeigte die Installationsanleitung, um das Upgrade der Software für die erweiterte Bedieneinheit abzuschließen.
9. Trennen Sie die Ethernet-Verbindung des eHIM-Moduls zum Produkt. Stellen Sie bei Bedarf wieder die in Schritt 3 notierten die IP-Adresseinstellungen her.

Wenn diese Methode aus irgendeinem Grund nicht verwendet werden kann, stehen im Download-Paket „Enhanced HIM (eHIM)“ auf dem PCDC zusätzliche Anweisungen bezüglich der Upgrade-Methode zur Verfügung.

Leitlinien für die Entsorgung

Geräte enthalten verschiedene Speichertypen, in denen Geräte- und Netzwerkeinstellungen, Informationen von eingebetteten Lösungen und Benutzerdaten gespeichert werden. Die Speichertypen sowie die jeweils darin gespeicherten Daten sind nachstehend beschrieben.

- Flüchtiger Speicher: Einige Geräte verwenden Arbeitsspeicher (RAM, Random Access Memory), um Daten temporär zwischenzuspeichern.
- Nichtflüchtiger Speicher: Einige Geräte verwenden nichtflüchtigen EEPROM- oder NAND-Speicher, um darin das Betriebssystem, Geräteeinstellungen und Netzwerkinformationen zu speichern.
- SD-Kartenspeicher: Einige Geräte unterstützen SD-Karten zum Speichern von Benutzerdaten.

So löschen Sie diese Daten:

- Wenn eine Batterie vorhanden ist, entfernen Sie diese und warten Sie, bis die verbleibende Energie verflogen ist.
- Setzen Sie das Gerät auf die Werkseinstellungen zurück.

Anweisungen dazu finden Sie in der Dokumentation Ihres Geräts.

Bei hohen Sicherheitsanforderungen müssen Sie möglicherweise zusätzliche Maßnahmen ergreifen, um sicherzustellen, dass keine vertrauliche Daten auf dem Steuerungsgerät zugänglich sind, wenn dieser aus Ihrer Anlage entfernt wird. Erwägen Sie vor der Entsorgung von Steuerungsgeräten eine oder mehre der folgenden Maßnahmen:

- Entmagnetisierung: Löschung gespeicherter Daten, indem das Gerät einem Magnetfeld ausgesetzt wird
- Zerstörung in einer Presse: Unlesbarmachung gespeicherter Daten durch physische Kompaktierung von Komponenten
- Häckseln: physische Zerkleinerung des Geräts in kleine Metallteile

Alle Speichergeräte, auf denen Daten gespeichert wurden, zu zerstören, trägt dazu bei, sicherzustellen, dass alle Daten gelöscht sind.

Optionen für technischen Support

Vorgehensweise beim Anrufen des technischen Supports

Wenn Sie sich an den technischen Support wenden, müssen Sie die folgenden Informationen angeben:

- Auftragsnummer
- Bestellnummer des Produkts und Seriennummer des Frequenzumrichters (sofern zutreffend).
- Seriennummer des Produkts
- Firmwareversion
- Fehlercode, der in 0:610 [Letzt. Fehlerc.] aufgeführt ist
- Installierte Optionen und Anschlussbelegungen

Halten Sie außerdem Folgendes bereit:

- Beschreibung Ihrer Anwendung
- Ausführliche Beschreibung des Problems
- Kurzer Verlauf der FU-Installation
- Erste Installation, bei der das Produkt nicht in Betrieb genommen werden konnte
- Eingerichtete Installationen, bei der das Produkt in Betrieb genommen werden konnte

Die in den folgenden Parametern enthaltenen Daten unterstützen Sie bei der anfänglichen Fehlersuche eines defekten Frequenzumrichters. In folgender Tabelle können Sie die Daten aufzeichnen, die in jedem Parameter angezeigt werden.

Parameternr.	Parametername	Parameterdaten
0:610	Letzt. Fehlerc.	
10/11:460	Zustandsstatus A	
10/11:461	Fehlerstatus A	
10/11:462	Fehlerstatus B	
10/11:465	Alarm Status A	
10/11:466	Alarm Status B	
10/11:467	Typ 2 Alarme	

Assistenten für technischen Support

Wenn eine Verbindung zwischen einem Frequenzumrichter und der Connected Components Workbench-Software (Version 10 oder höher) besteht, können Sie einen Assistenten für technischen Support einsetzen, um Daten zusammenzustellen, die Ihnen bei der Diagnose von Problemen mit Ihrem FU und/oder Peripheriegerät helfen. Die Informationen werden vom Assistenten als Textdatei gespeichert, die Sie per E-Mail an Ihren Ansprechpartner beim technischen Support weiterleiten können.

WICHTIG Auf den Assistenten für den technischen Support können Sie nicht zugreifen, wenn die Steuerungsleiste gestartet wurde.

PowerFlex 6000T-Steuerungsblockdiagramme

Die Flussdiagramme auf den folgenden Seiten veranschaulichen die Algorithmen der PowerFlex 6000T-FU-Steuerung.

Tabelle 6 – 6000T-Gleichrichter-Blockdiagramme

Diagramm	Seite
Messumrichter	95
Daten des netzseitigen Gleichrichters	96

Tabelle 7 – 6000T-Wechselrichter-Steuerungsblockdiagramme

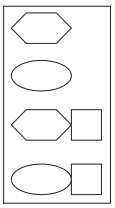
Diagramm	Seite
Flussvektor – Überblick	97
Gleitfrequenz, SV – Überblick	98
Mete-Ringumrichter	99
Geschwindigkeitssollwert – Überblick	100
Geschwindigkeitssollwert – Auswahl	101
Geschwindigkeitssollwert – Alle	102
Geschwindigkeitssollwert – Flussvektor	103
Geschwindigkeitsregler – Flussvektor	104
Drehmoment – Überblick	105
Drehmomentsollwert – Auswahl	106
Lastüberwachung	107
Reibungskompensation	108
Drehmomentsollwert	109
Drehmomentfilter	110
Drehmomentregelung – Strom, für asynchronen Motor	111
Prozesssteuerung 1	112
Prozesssteuerung 1	113
MOP-Steuerung	114
Eingänge und Ausgänge der Serie 22 – Digital	115
Eingänge und Ausgänge der Serie 22 – Analog	116
Eingänge und Ausgänge der Serie 11 – Digital	117
Eingänge und Ausgänge der Serie 11 – Analog	118
Steuerungslogik	119
Überlast des Antriebs	120
Motorüberlast	121
Assistent zur schnellen Trenderstellung	122

Konventionen und Definitionen in den Diagrammen

Definitionen des Per-Unit-Systems:
1,0 PU Position = Verfahrener Weg/1 Sekunde bei Basisgeschwindigkeit
1,0 PU Geschwindigkeit = Basisgeschwindigkeit des Motors
1,0 PU Drehmoment = Basisdrehmoment des Motors

Symbollegende:

Frequenzumrichterparameter | Optionsmodulparameter → Portnummer erforderlich.



Nur-Lesen-Parameter

Lese-/Schreib-Parameter

Nur-Lesen-Parameter mit Bit-Aufzählung

Lese-/Schreib-Parameter mit Bit-Aufzählung

Bietet zusätzliche Informationen.

( ) = Aufzählungsparameter
XX[ ] = Seite und Koordinate
Bsp. Tst [A2] = pg Tst, Spalte A, Zeile 2
= Konstanter Wert

„d" = Präfix bezieht sich auf die Diagnosepositionsnummer
Bsp. d33 = Diagnoseposition 33
„X:YY" = Parameter in PORT X

TP0000 = Softwareprüfpunkt (Name und Nummer)

PowerFlex 6000T – Flussvektor

*** Hinweise, *Wichtig:***

(1) Diese Diagramme sind lediglich eine Referenz und spiegeln möglicherweise nicht alle Signale der Logiksteuerung exakt wider. Die tatsächliche Funktionalität ist in den angenäherten Diagrammen angedeutet. Die Genauigkeit dieser Diagramme ist nicht garantiert.

Steuerungsdiagramme des netzseitigen Gleichrichters

Abbildung 71 – Messumrichter

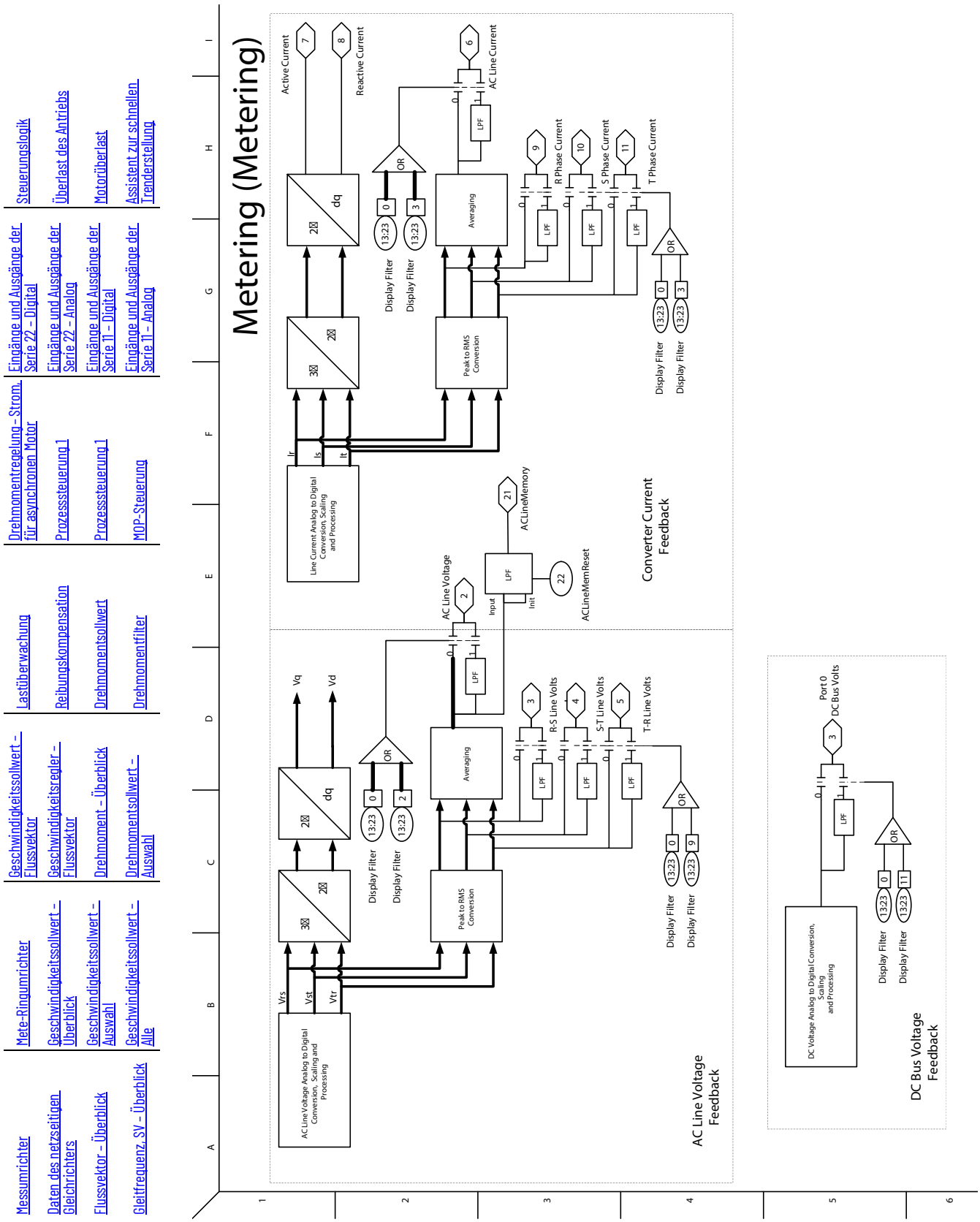
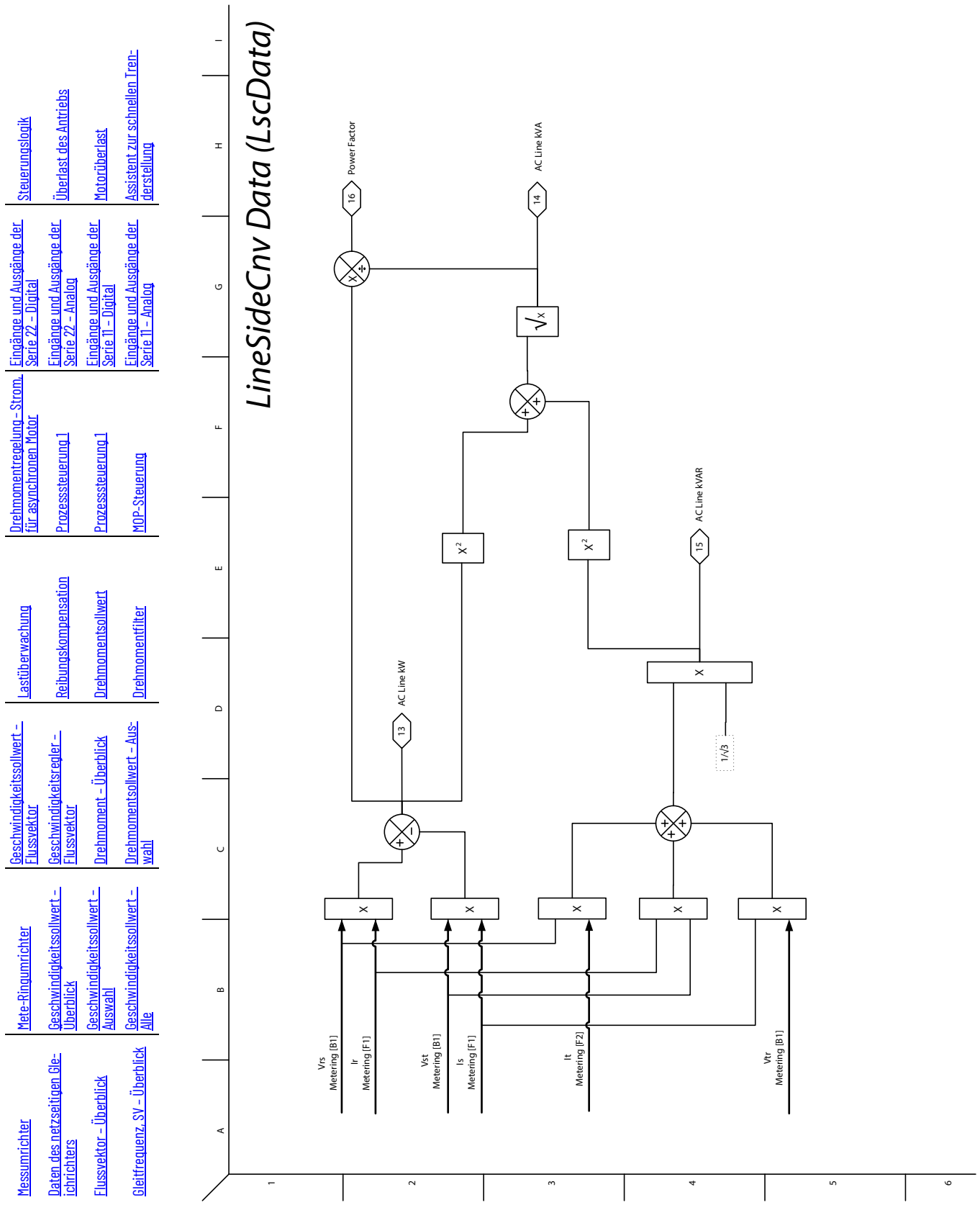
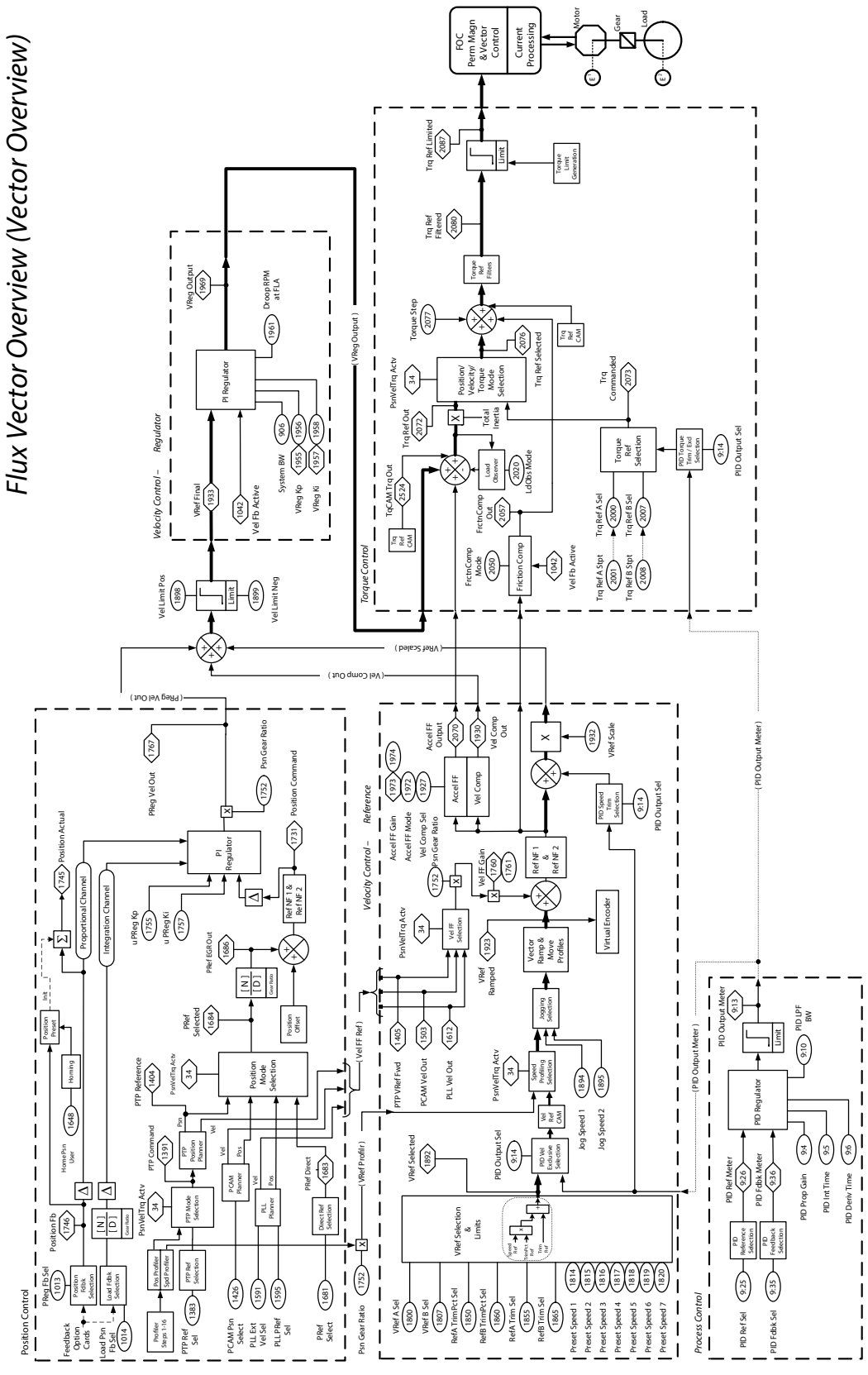


Abbildung 72 – Daten des netzseitigen Gleichrichters



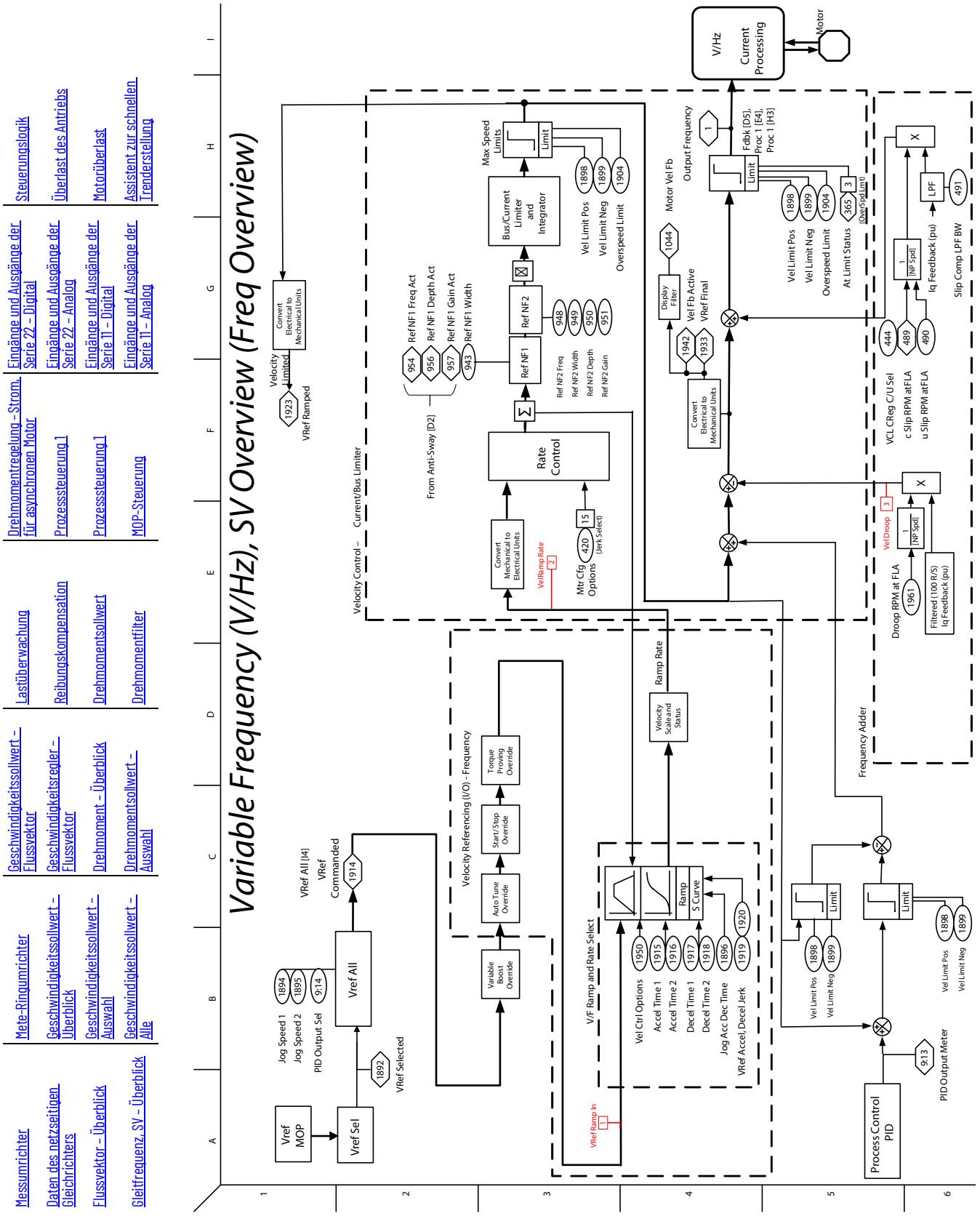
Steuerungsdiagramme des motorseitigen Wechselrichters

Abbildung 73 – Flussvektor – Überblick



Messumrichter	Mete-Ringumrichter	Geschwindigkeitssollwert – Flussvektor	Lastüberwachung	Drehmomentregelung – Strom. für asynchronen Motor	Eingänge und Ausgänge der Serie 22 – Digital
Daten des netzseitigen Gleichrichters	Geschwindigkeitssollwert – Überblick	Geschwindigkeitsregler – Flussvektor	Reibungskompensation	Prozesssteuerung 1	Eingänge und Ausgänge der Serie 22 – Analog
Flussvektor – Überblick	Geschwindigkeitssollwert – Auswahl	Drehmoment – Überblick	Drehmomentsollwert	Prozesssteuerung 1	Eingänge und Ausgänge der Serie 11 – Digital
Gleitfrequenz, SV – Überblick	Geschwindigkeitssollwert – Alle	Drehmomentsollwert – Auswahl	Drehmomentfilter	MOP-Steuerung	Eingänge und Ausgänge der Serie 11 – Analog
					Steuerungslogik
					Überlast des Antriebs
					Motorüberlast
					Assistent zur schnellen Trenderstellung

Abbildung 74 – Gleitfrequenz, SV – Überblick



Messumrichter	Mete-Ringumrichter	Geschwindigkeitssollwert – Flussvektor	Lastüberwachung	Drehmomentregelung – Strom. für asynchronen Motor	Eingänge und Ausgänge der Serie 22 – Digital	Steuerungslogik
Daten des netzseitigen Gleichrichters	Geschwindigkeitssollwert – Überblick	Geschwindigkeitsregler – Flussvektor	Reibungskompensation	Prozesssteuerung 1	Eingänge und Ausgänge der Serie 22 – Analog	Überlast des Antriebs
Flussvektor – Überblick	Geschwindigkeitssollwert – Auswahl	Drehmoment – Überblick	Drehmomentsollwert	Prozesssteuerung 1	Eingänge und Ausgänge der Serie 11 – Digital	Motorüberlast
Gleitfrequenz, SV – Überblick	Geschwindigkeitssollwert – Alle	Drehmomentsollwert – Auswahl	Drehmomentfilter	MOP-Steuerung	Eingänge und Ausgänge der Serie 11 – Analog	Assistent zur schnellen Trenderstellung

Abbildung 75 – Mete-Ringumrichter

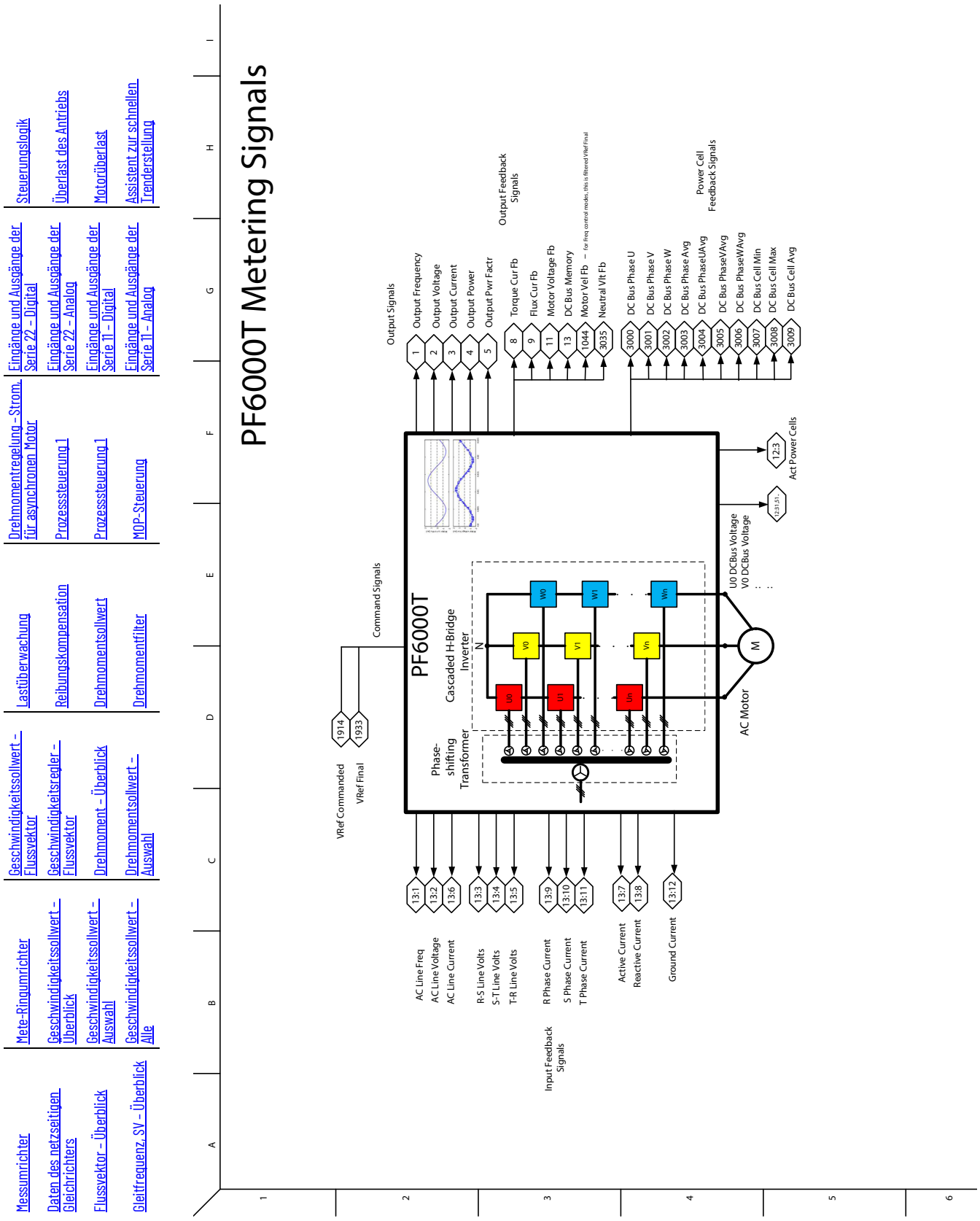


Abbildung 76 – Geschwindigkeitssollwert – Überblick

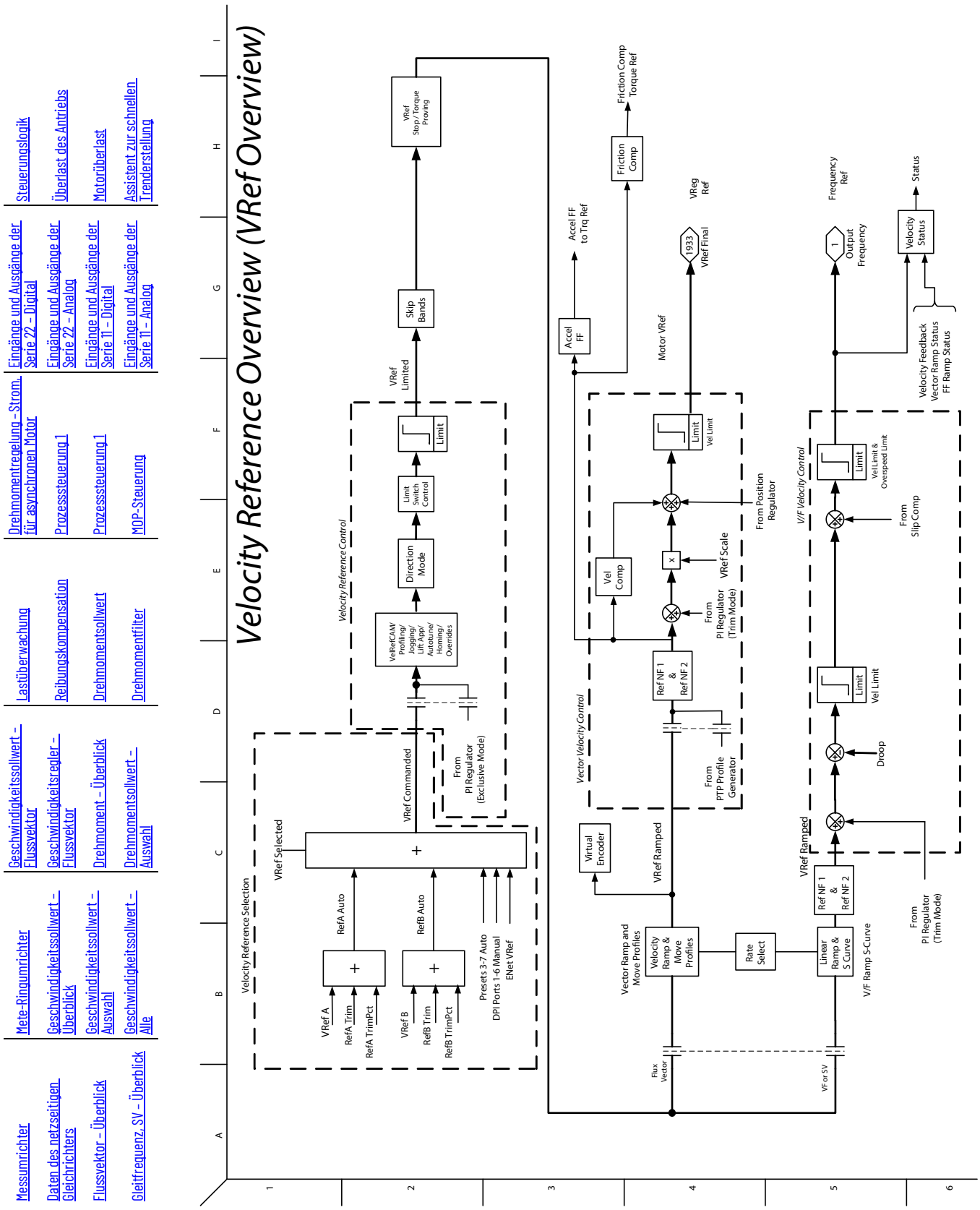


Abbildung 77 – Geschwindigkeitssollwert – Auswahl

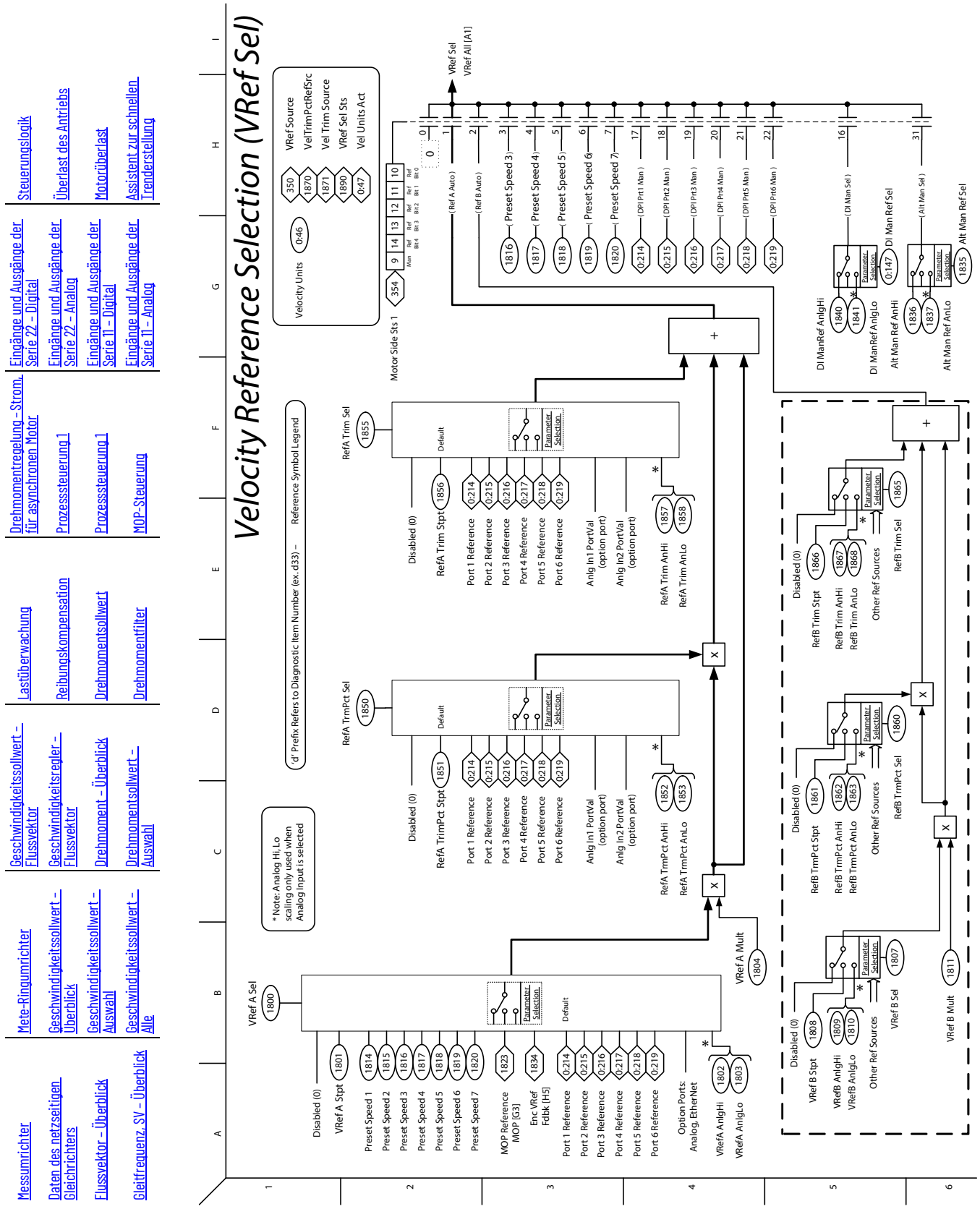


Abbildung 78 – Geschwindigkeitssollwert – Alle

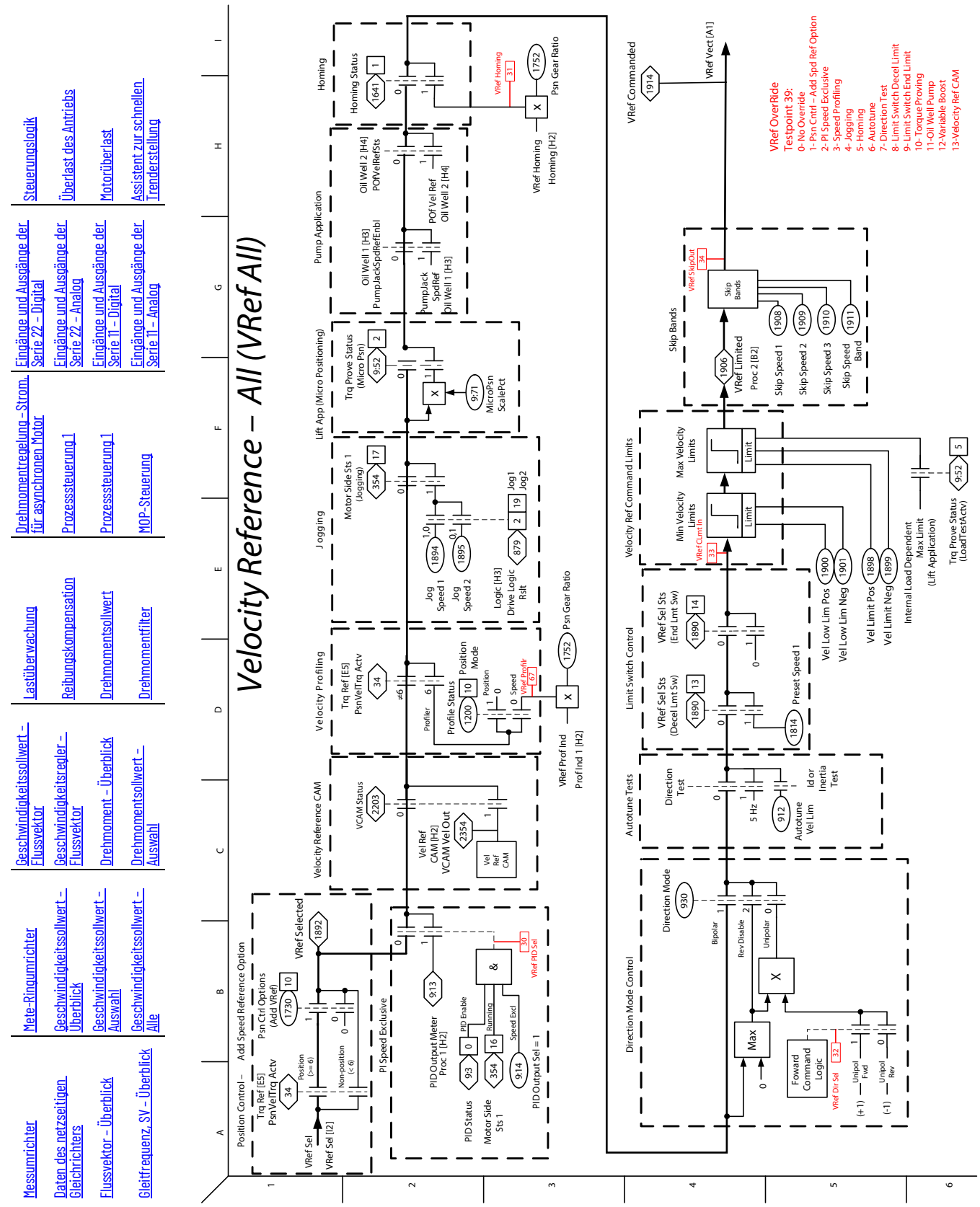
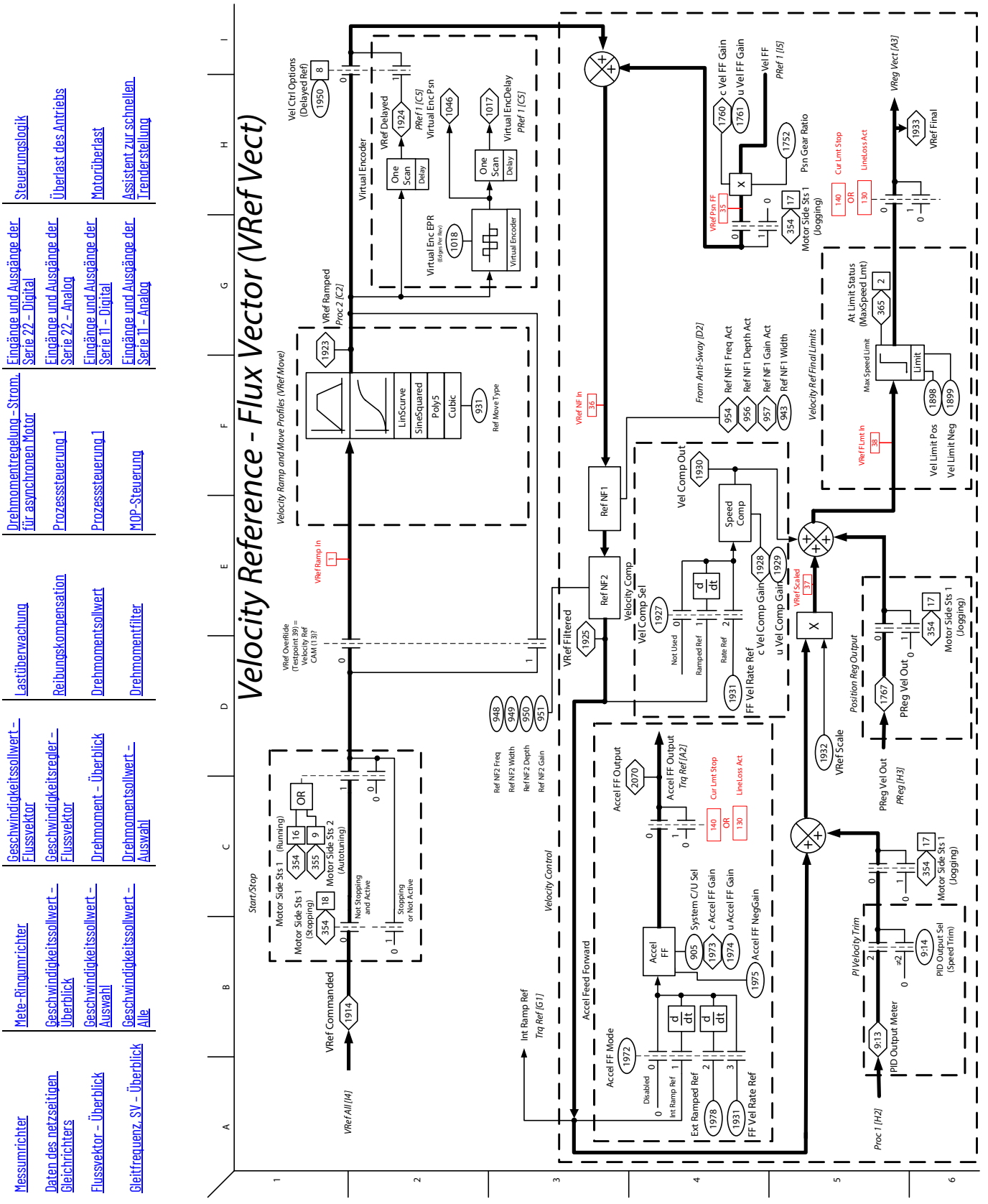


Abbildung 79 – Geschwindigkeitssollwert – Flussvektor



Messumrichter	Mete-Ringumrichter	Geschwindigkeitssollwert – Flussvektor	Lastüberwachung	Drehmomentregelung – Strom, für asynchronen Motor	Eingänge und Ausgänge der Serie 22 – Digital	Steuerungslogik
Daten des netzseitigen Gleichrichters	Geschwindigkeitssollwert – Überblick	Geschwindigkeitsregler – Flussvektor	Reibungskompensation	Prozesssteuerung 1	Eingänge und Ausgänge der Serie 22 – Analog	Überlast des Antriebs
Flussvektor – Überblick	Geschwindigkeitssollwert – Auswahl	Drehmoment – Überblick	Drehmomentsollwert	Prozesssteuerung 1	Eingänge und Ausgänge der Serie 11 – Digital	Motorüberlast
Gleitfrequenz, SV – Überblick	Geschwindigkeitssollwert – Alle	Drehmomentsollwert – Auswahl	Drehmomentfilter	MOP-Steuerung	Eingänge und Ausgänge der Serie 11 – Analog	Assistent zur schnellen Trenderstellung

Abbildung 80 – Geschwindigkeitsregler – Flussvektor

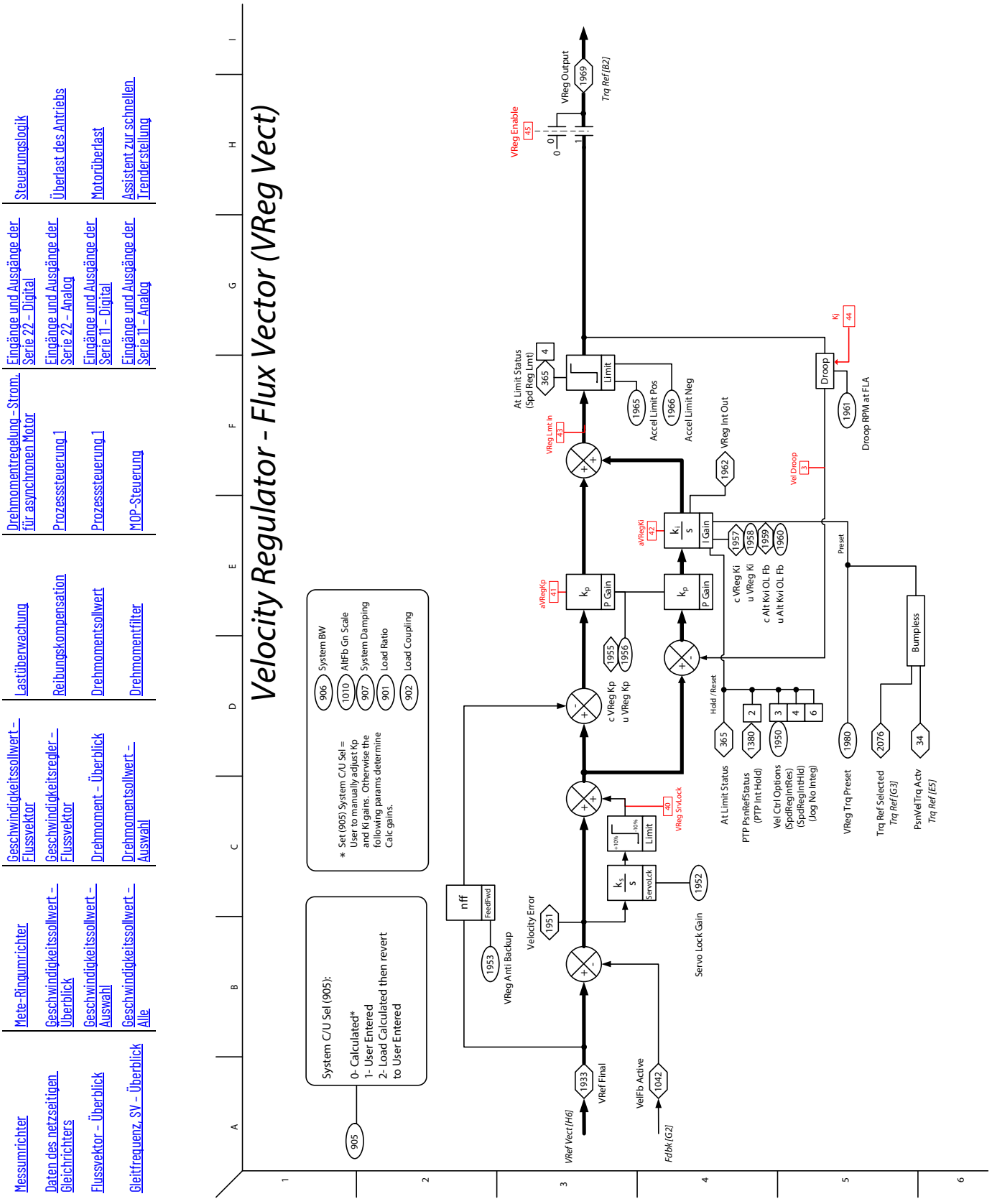
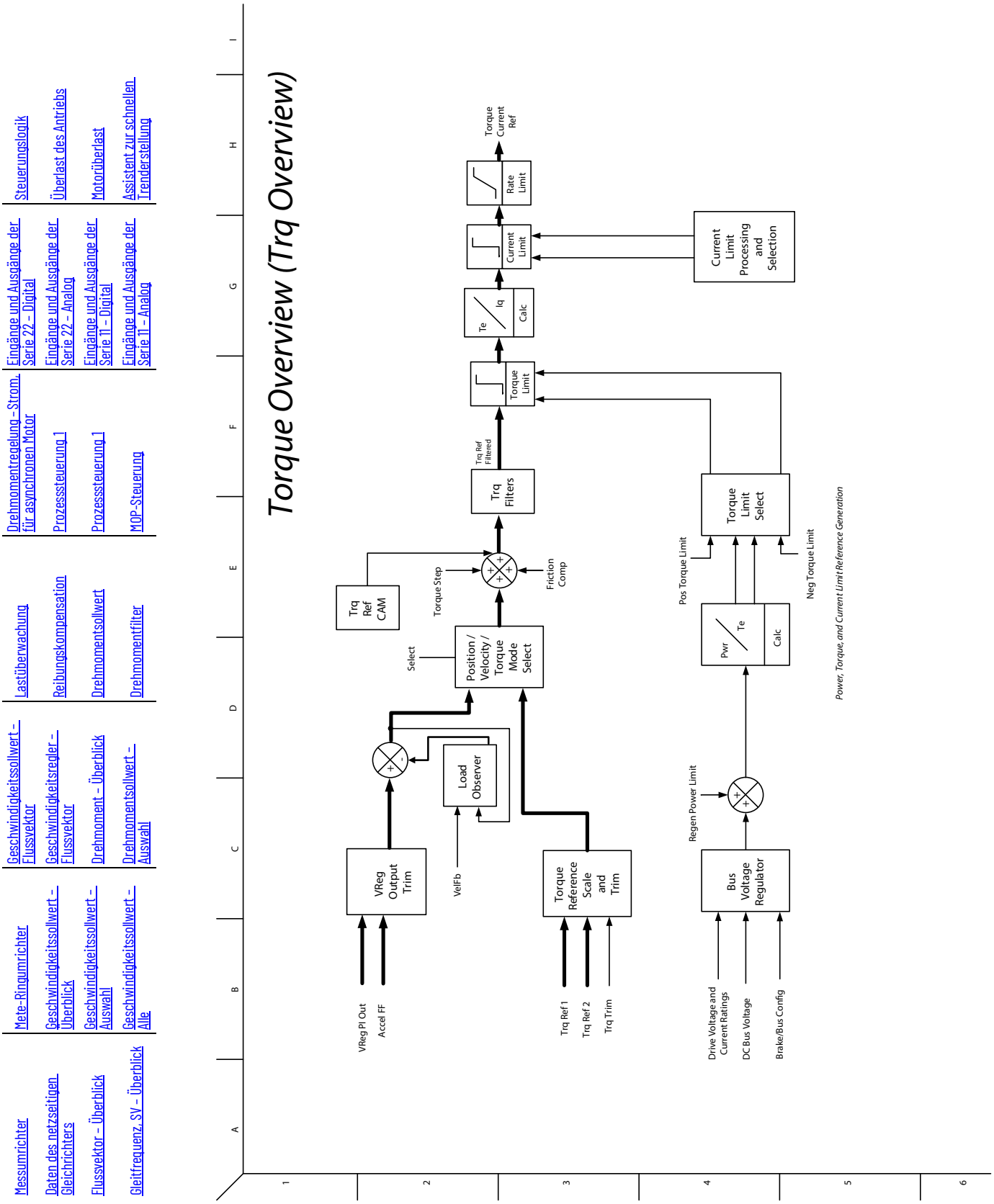


Abbildung 81 – Drehmoment – Überblick



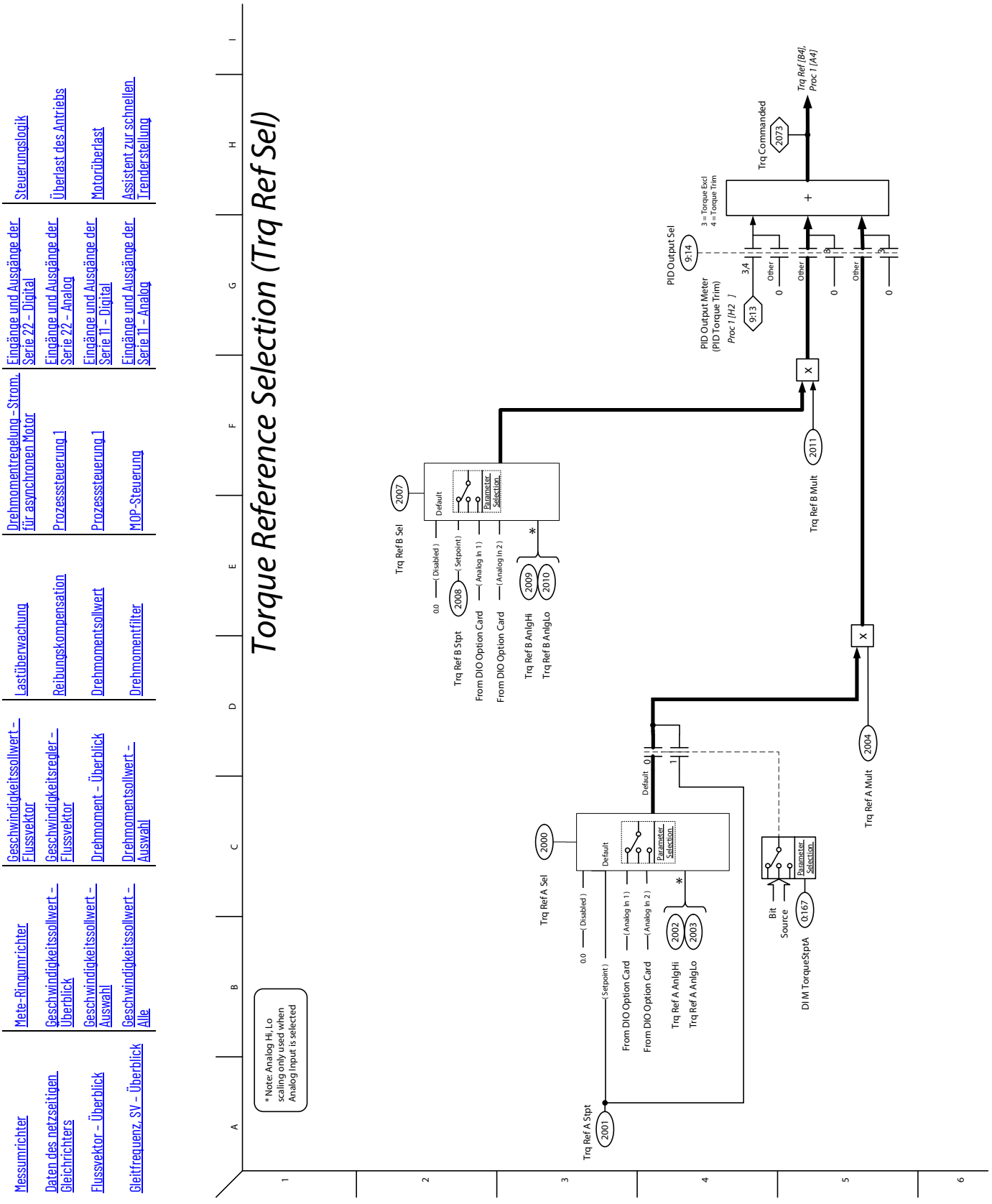
Messumrichter | Mete-Ringumrichter | Geschwindigkeitssollwert - Flussvektor | Lastüberwachung | Drehmomentregelung – Strom. für asynchronen Motor | Eingänge und Ausgänge der Serie 22 – Digital | Steuerungslogik

Daten des netzseitigen Gleichrichters | Geschwindigkeitssollwert - Überblick | Geschwindigkeitsregler - Flussvektor | Reibungskompensation | Prozesssteuerung 1 | Eingänge und Ausgänge der Serie 22 – Analog | Überlast des Antriebs

Flussvektor – Überblick | Geschwindigkeitssollwert - Auswahl | Drehmoment – Überblick | Drehmomentsollwert | Prozesssteuerung 1 | Eingänge und Ausgänge der Serie 11 – Digital | Motorüberlast

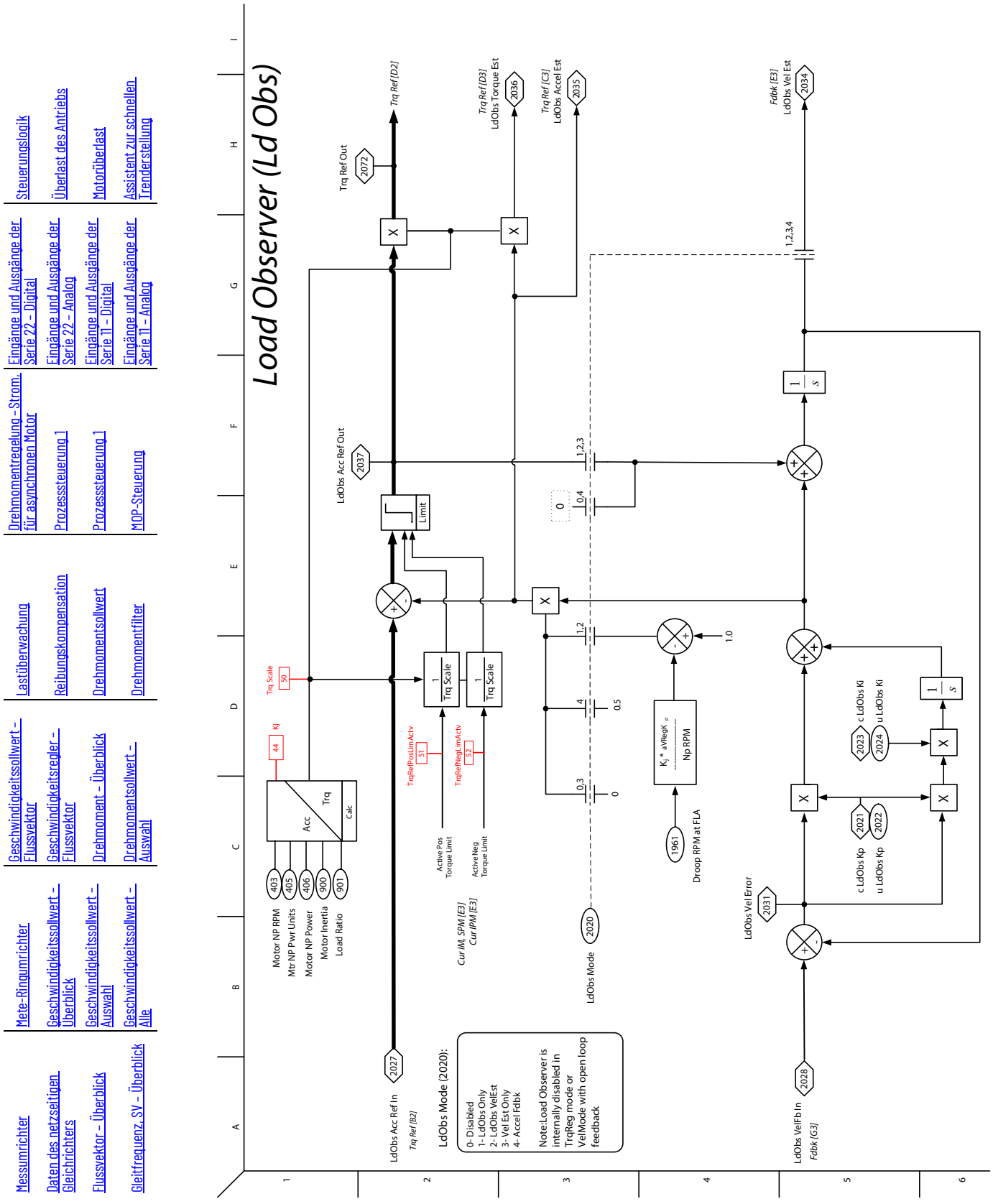
Gleitfrequenz, SV – Überblick | Geschwindigkeitssollwert – Alle | Drehmomentsollwert – Auswahl | Drehmomentfilter | MOP-Steuerung | Eingänge und Ausgänge der Serie 11 – Analog | Assistent zur schnellen Trenderstellung

Abbildung 82 – Drehmomentsollwert – Auswahl



Messumrichter	Mete-Ringumrichter	Geschwindigkeitssollwert – Flussvektor	Lastüberwachung	Drehmomentregelung – Strom. für asynchronen Motor	Eingänge und Ausgänge der Serie 22 – Digital	Steuerungslogik
Daten des netzseitigen Gleichrichters	Geschwindigkeitssollwert – Überblick	Geschwindigkeitsregler – Flussvektor	Reibungskompensation	Prozesssteuerung 1	Eingänge und Ausgänge der Serie 22 – Analog	Überlast des Antriebs
Flussvektor – Überblick	Geschwindigkeitssollwert – Auswahl	Drehmoment – Überblick	Drehmomentsollwert	Prozesssteuerung 1	Eingänge und Ausgänge der Serie 11 – Digital	Motorüberlast
Gleitfrequenz, SV – Überblick	Geschwindigkeitssollwert – Alle	Drehmomentsollwert – Auswahl	Drehmomentfilter	MOP-Steuerung	Eingänge und Ausgänge der Serie 11 – Analog	Assistent zur schnellen Trenderstellung

Abbildung 83 – Lastüberwachung



Messumrichter	Mete-Ringumrichter	Geschwindigkeitssollwert – Flussvektor	Lastüberwachung	Drehmomentregelung – Strom, für asynchronen Motor	Eingänge und Ausgänge der Serie 22 – Digital	Steuerungslogik
Daten des netzseitigen Gleichrichters	Geschwindigkeitssollwert – Überblick	Geschwindigkeitsregler – Flussvektor	Reibungskompensation	Prozesssteuerung 1	Eingänge und Ausgänge der Serie 22 – Analog	Überlast des Antriebs
Flussvektor – Überblick	Geschwindigkeitssollwert – Auswahl	Drehmoment – Überblick	Drehmomentsollwert	Prozesssteuerung 1	Eingänge und Ausgänge der Serie 11 – Digital	Motorüberlast
Gleitfrequenz, SV – Überblick	Geschwindigkeitssollwert – Alle	Drehmomentsollwert – Auswahl	Drehmomentfilter	MOP-Steuerung	Eingänge und Ausgänge der Serie 11 – Analog	Assistent zur schnellen Trenderstellung

Abbildung 84 – Reibungskompensation

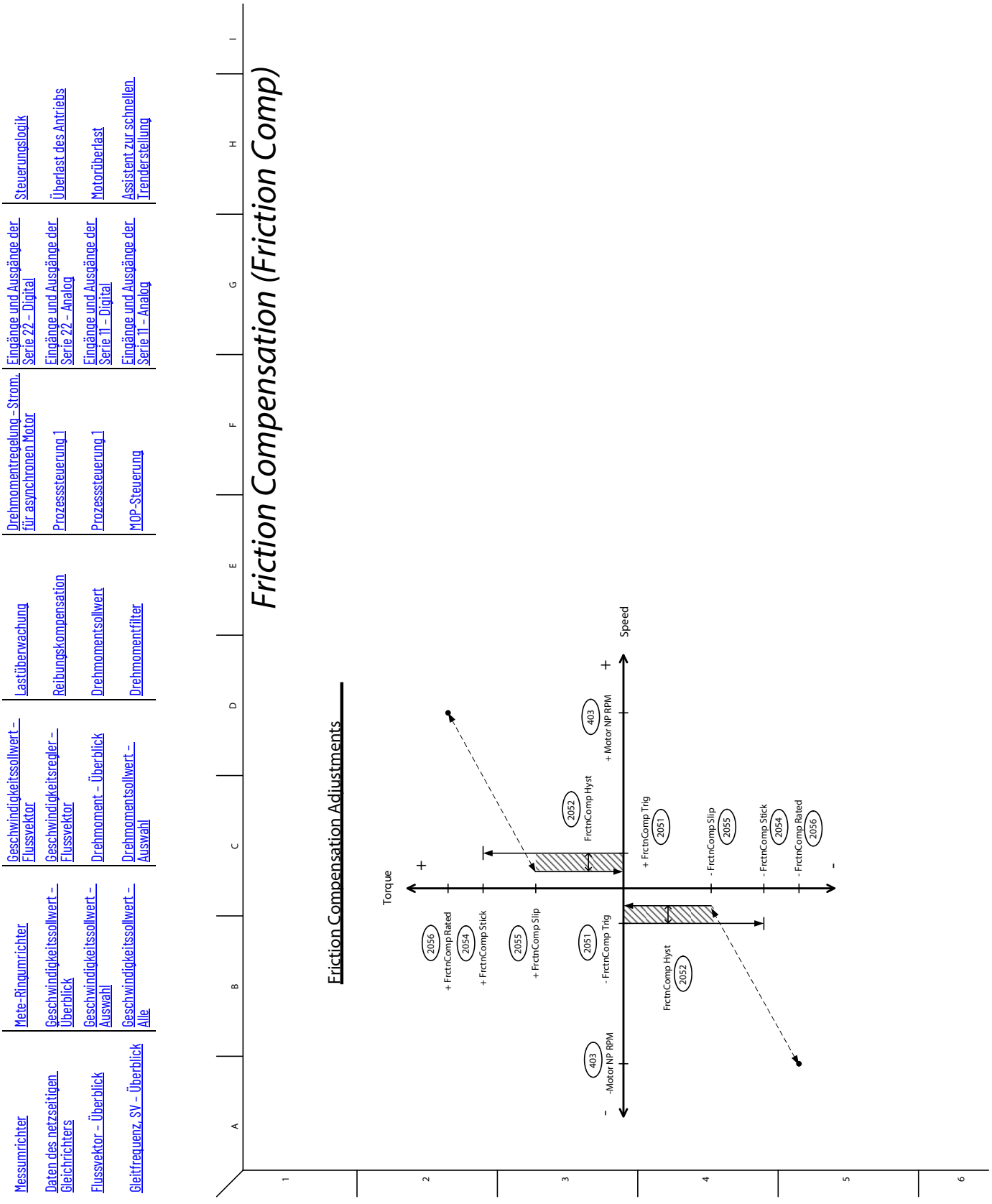


Abbildung 85 – Drehmomentsollwert

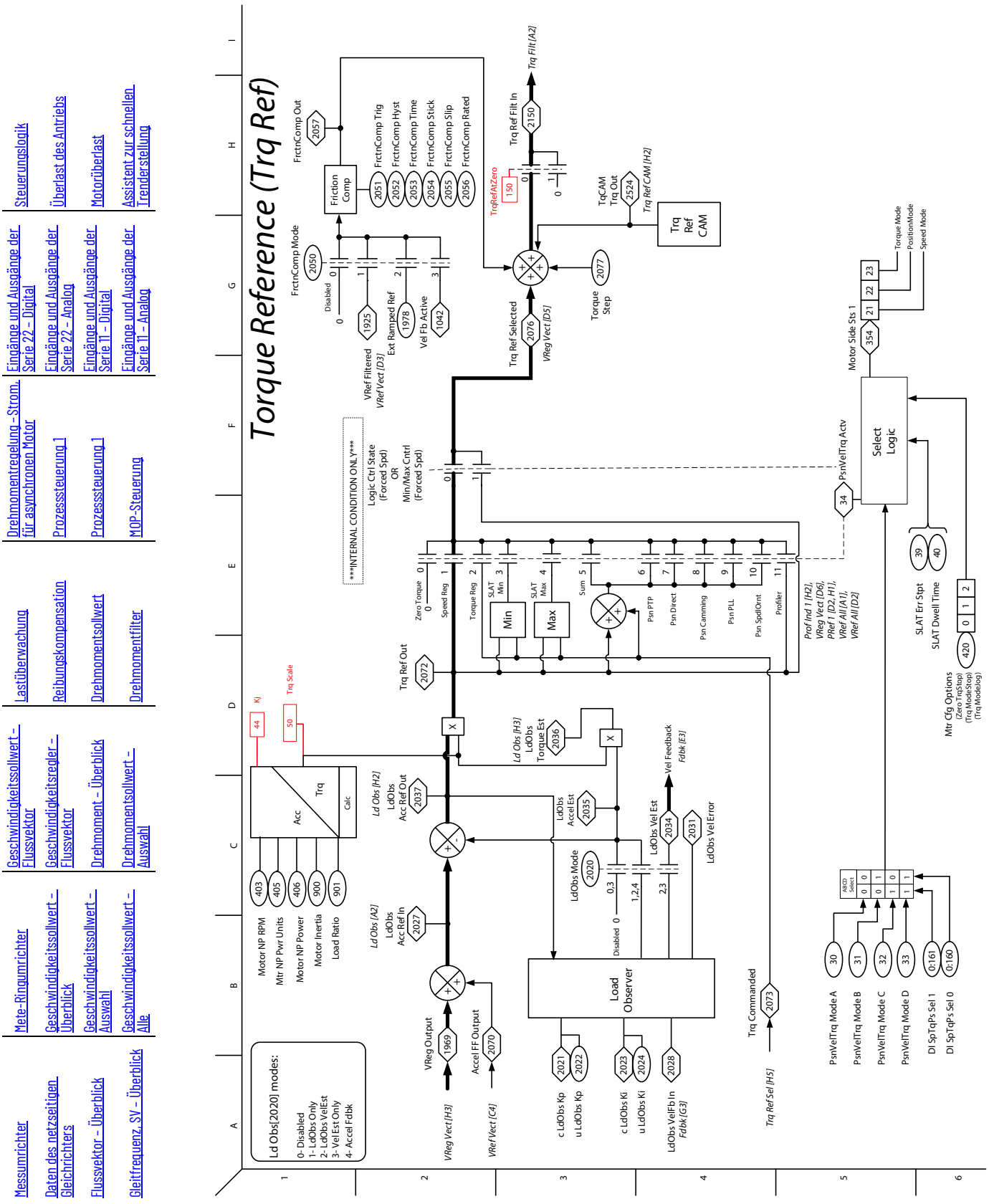


Abbildung 86 – Drehmomentfilter

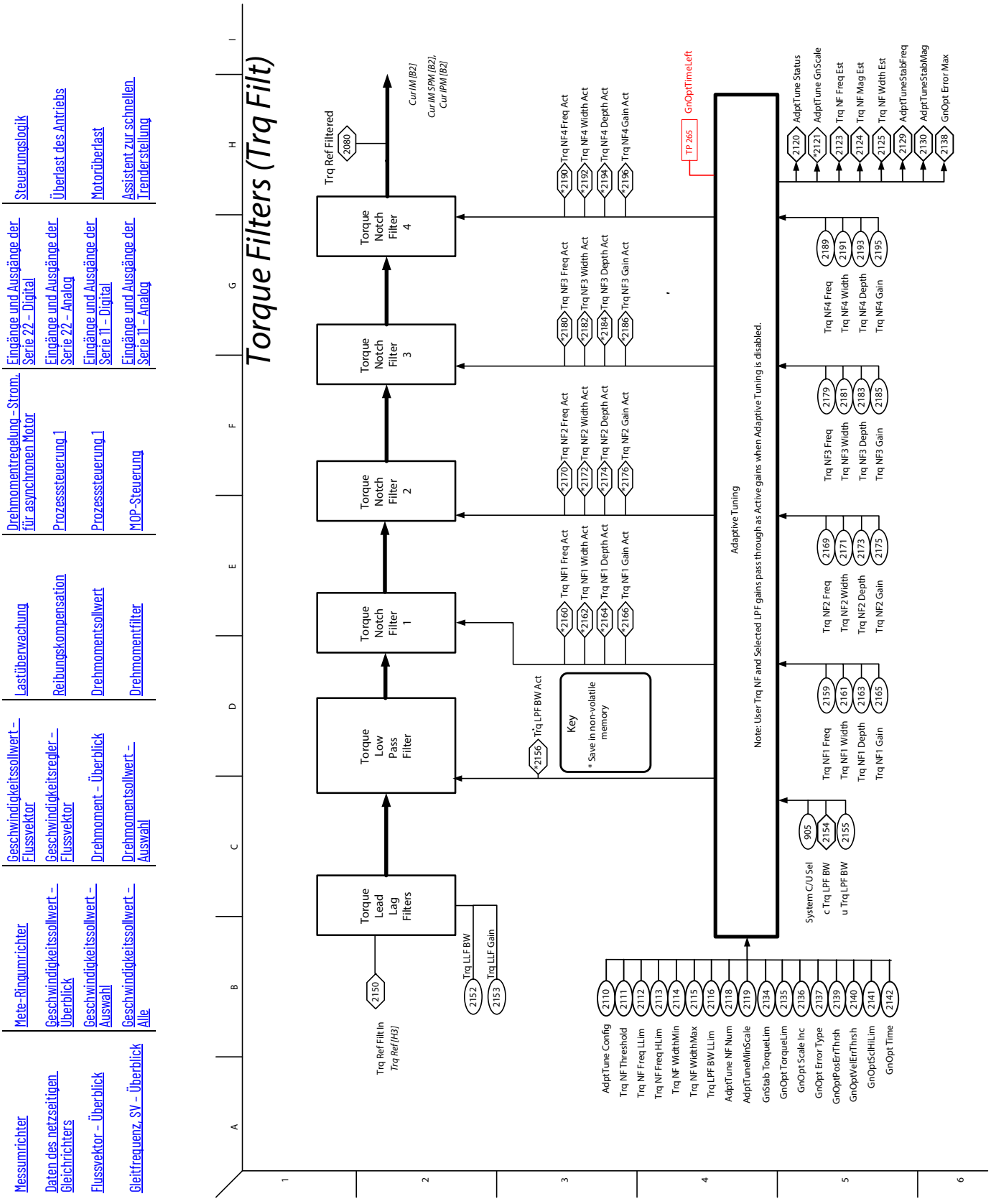
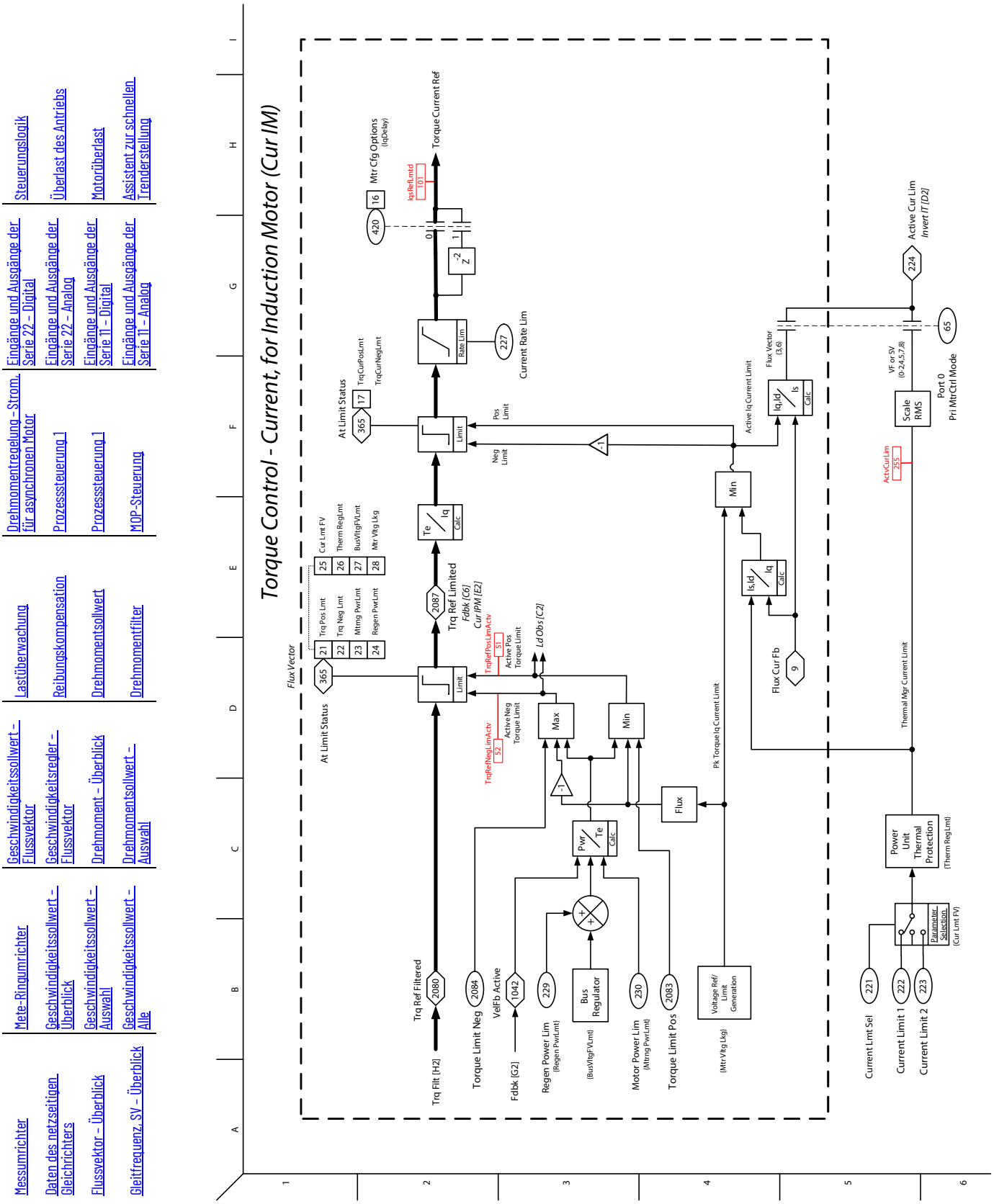


Abbildung 87 – Drehmomentregelung – Strom, für asynchronen Motor



Messumrichter	Mete-Ringumrichter	Geschwindigkeitssollwert – Flussvektor	Lastüberwachung	Drehmomentregelung – Strom, für asynchronen Motor	Steuerungslogik
Daten des netzseitigen Gleichrichters	Geschwindigkeitssollwert – Überblick	Geschwindigkeitsregler – Flussvektor	Reibungskompensation	Prozesssteuerung 1	Überlast des Antriebs
Flussvektor – Überblick	Geschwindigkeitssollwert – Auswahl	Drehmoment – Überblick	Drehmomentsollwert	Prozesssteuerung 1	Motorüberlast
Gleitfrequenz, SV – Überblick	Geschwindigkeitssollwert – Alle	Drehmomentsollwert – Auswahl	Drehmomentfilter	MOP-Steuerung	Assistent zur schnellen Trenderstellung

				Eingänge und Ausgänge der Serie 22 – Digital	
				Eingänge und Ausgänge der Serie 22 – Analog	
				Eingänge und Ausgänge der Serie 11 – Digital	
				Eingänge und Ausgänge der Serie 11 – Analog	

Abbildung 88 – Prozesssteuerung 1

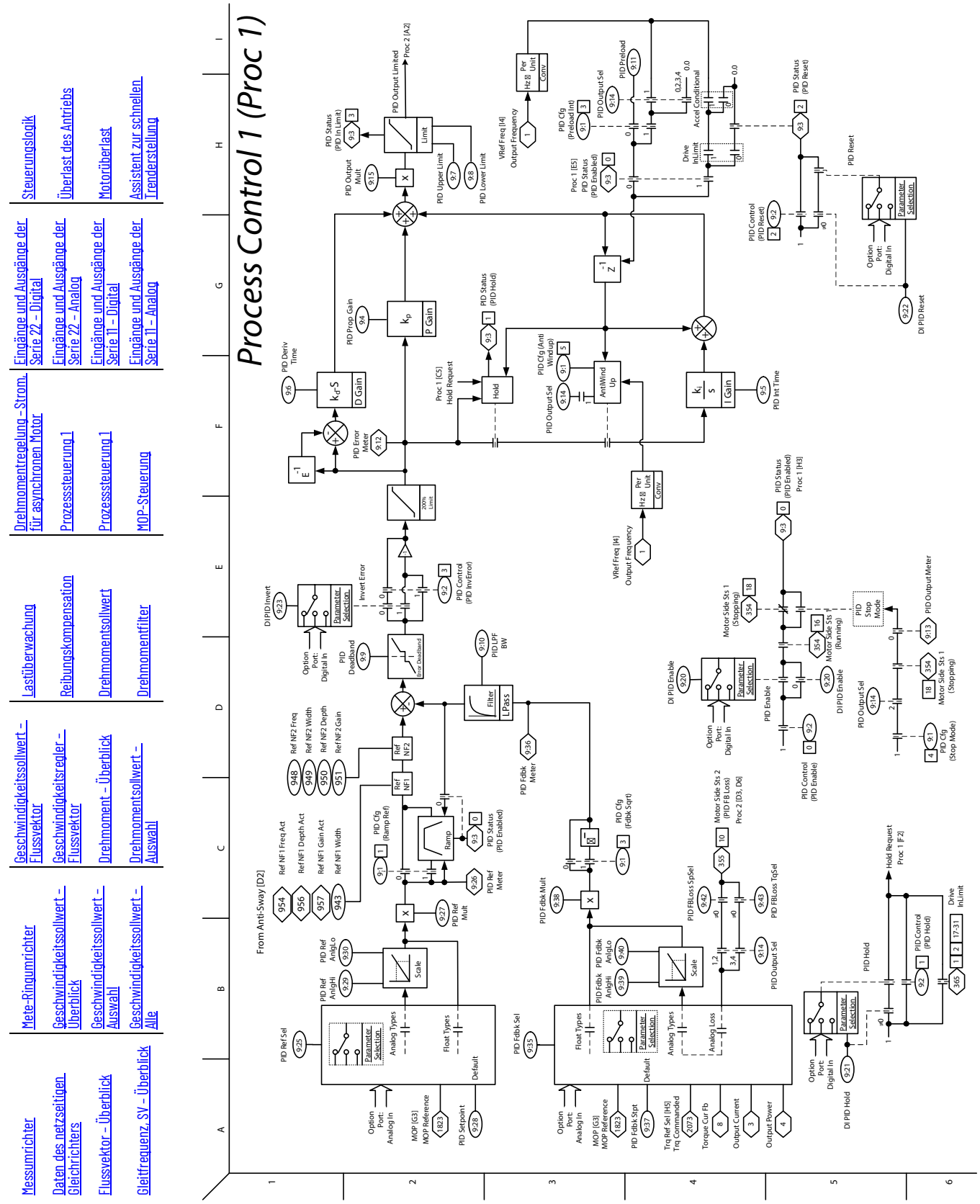


Abbildung 89 – Prozesssteuerung 1

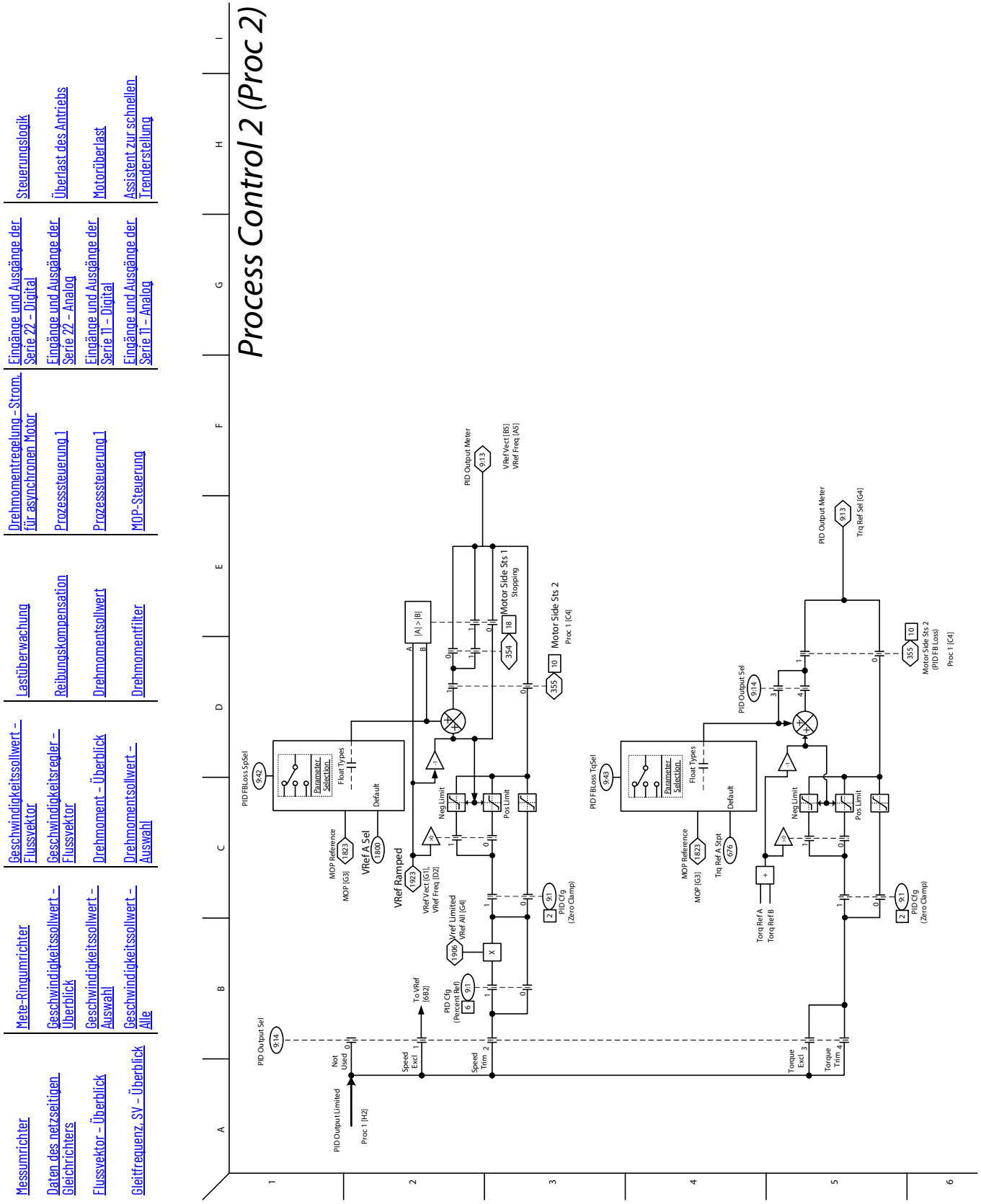


Abbildung 90 – MOP-Steuerung

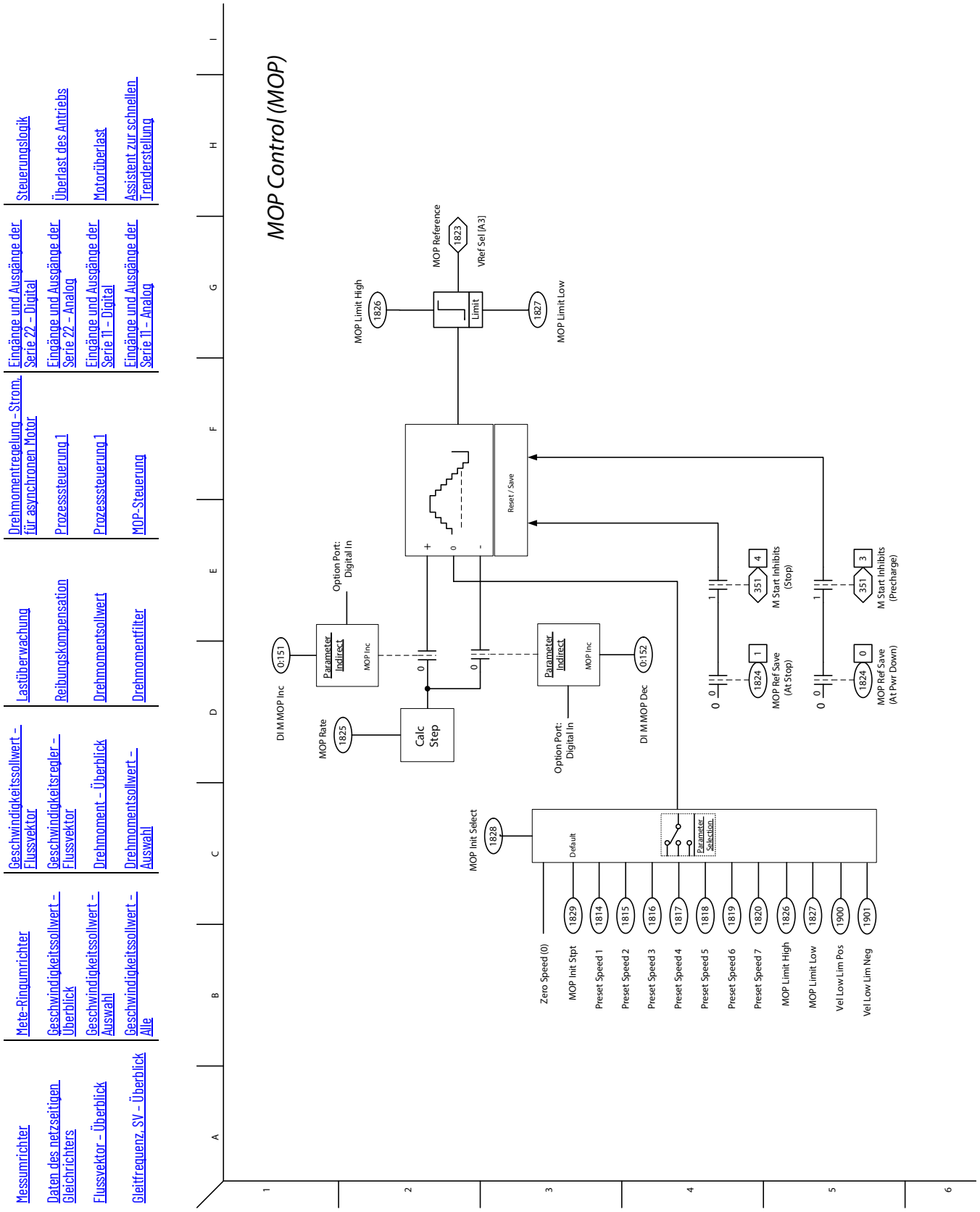


Abbildung 91 – Eingänge und Ausgänge der Serie 22 – Digital

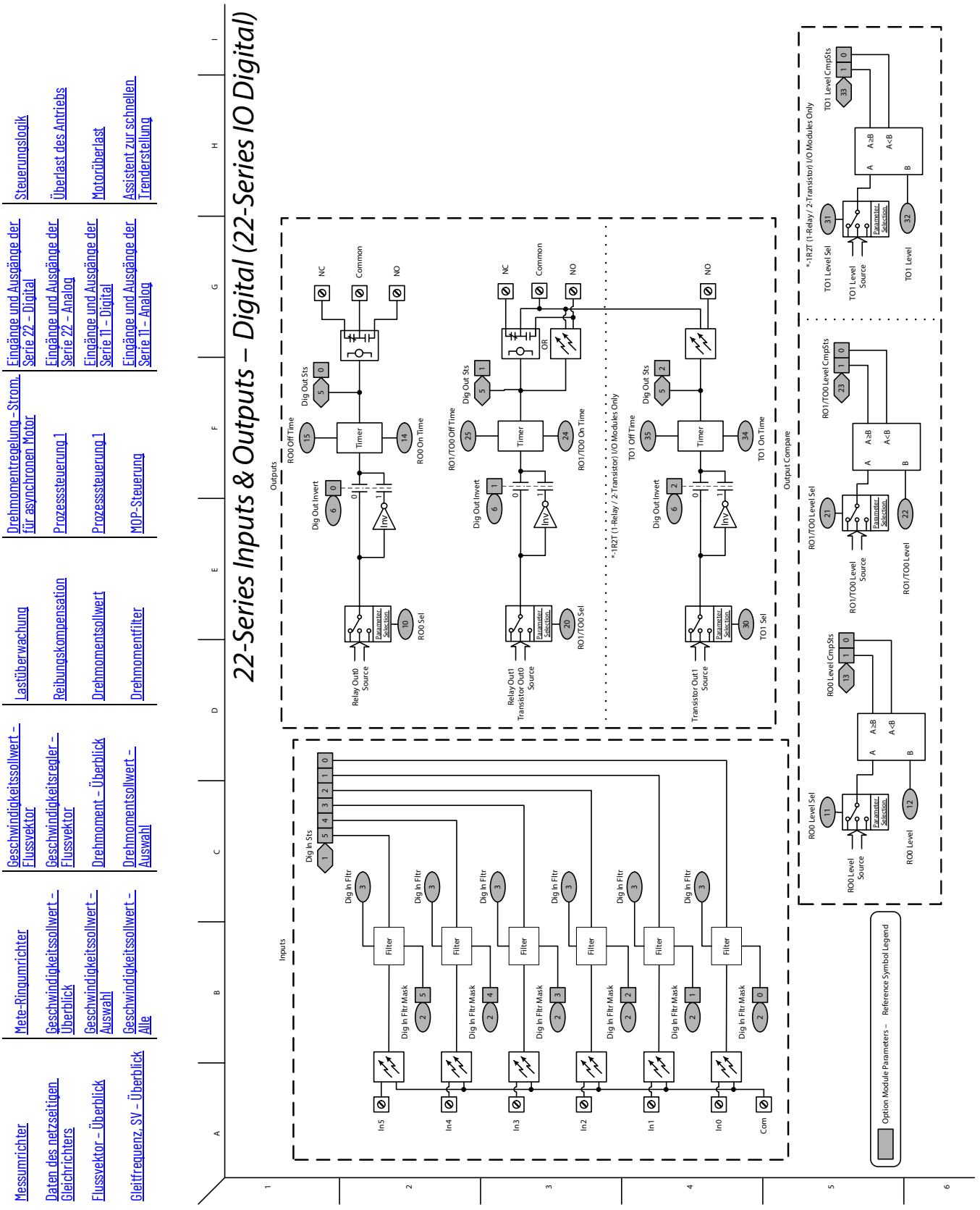


Abbildung 92 – Eingänge und Ausgänge der Serie 22 – Analog

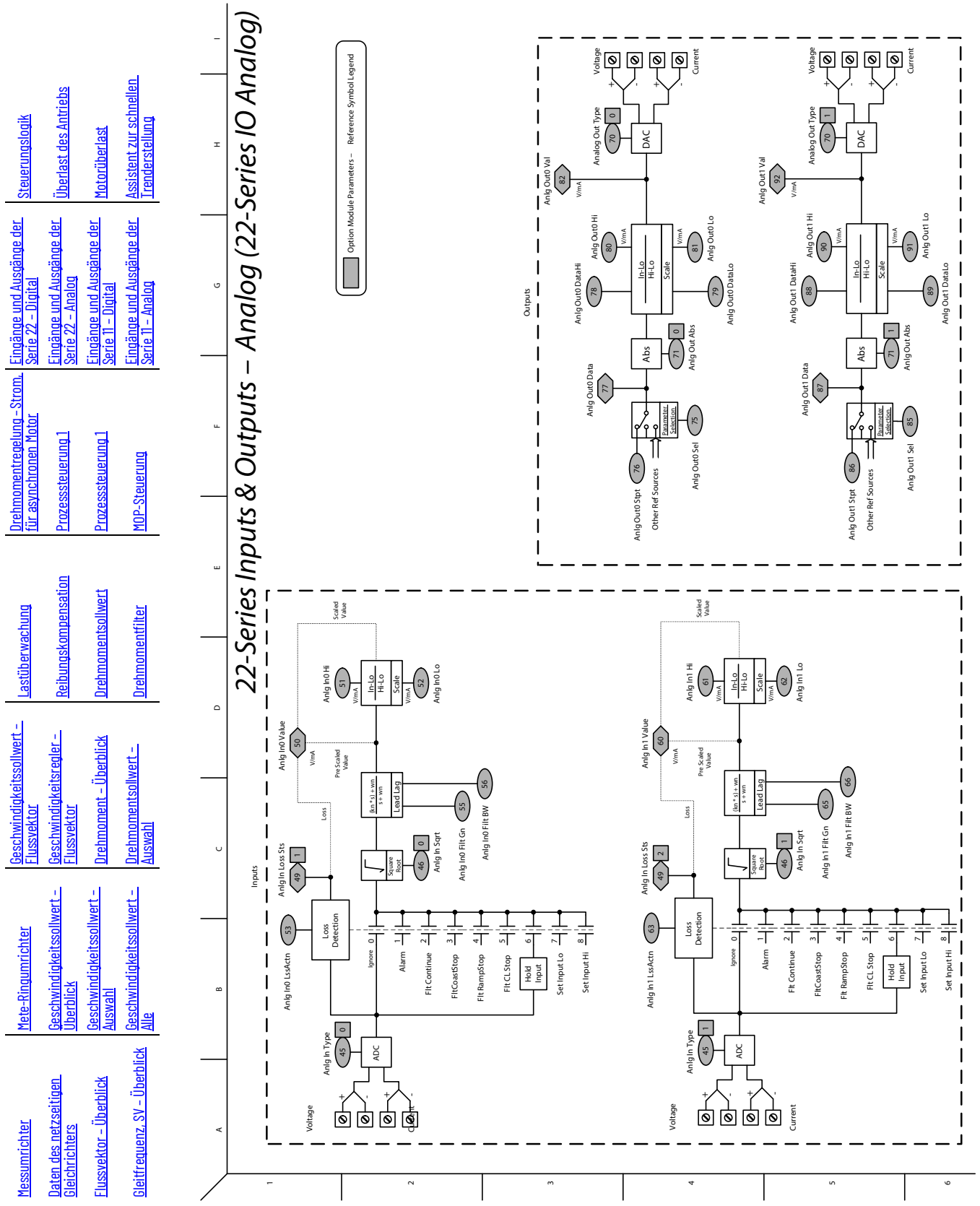


Abbildung 93 – Eingänge und Ausgänge der Serie 11 – Digital

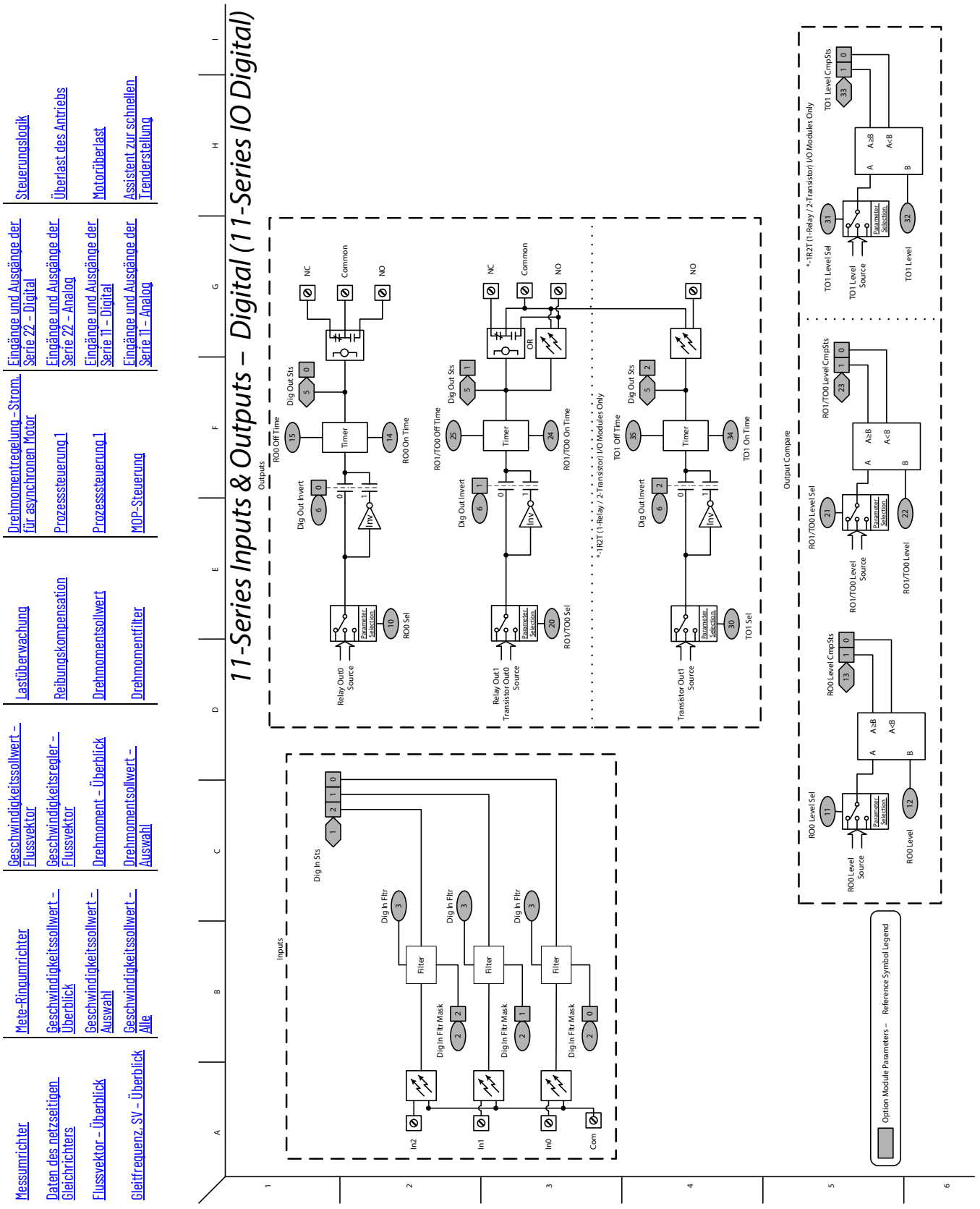
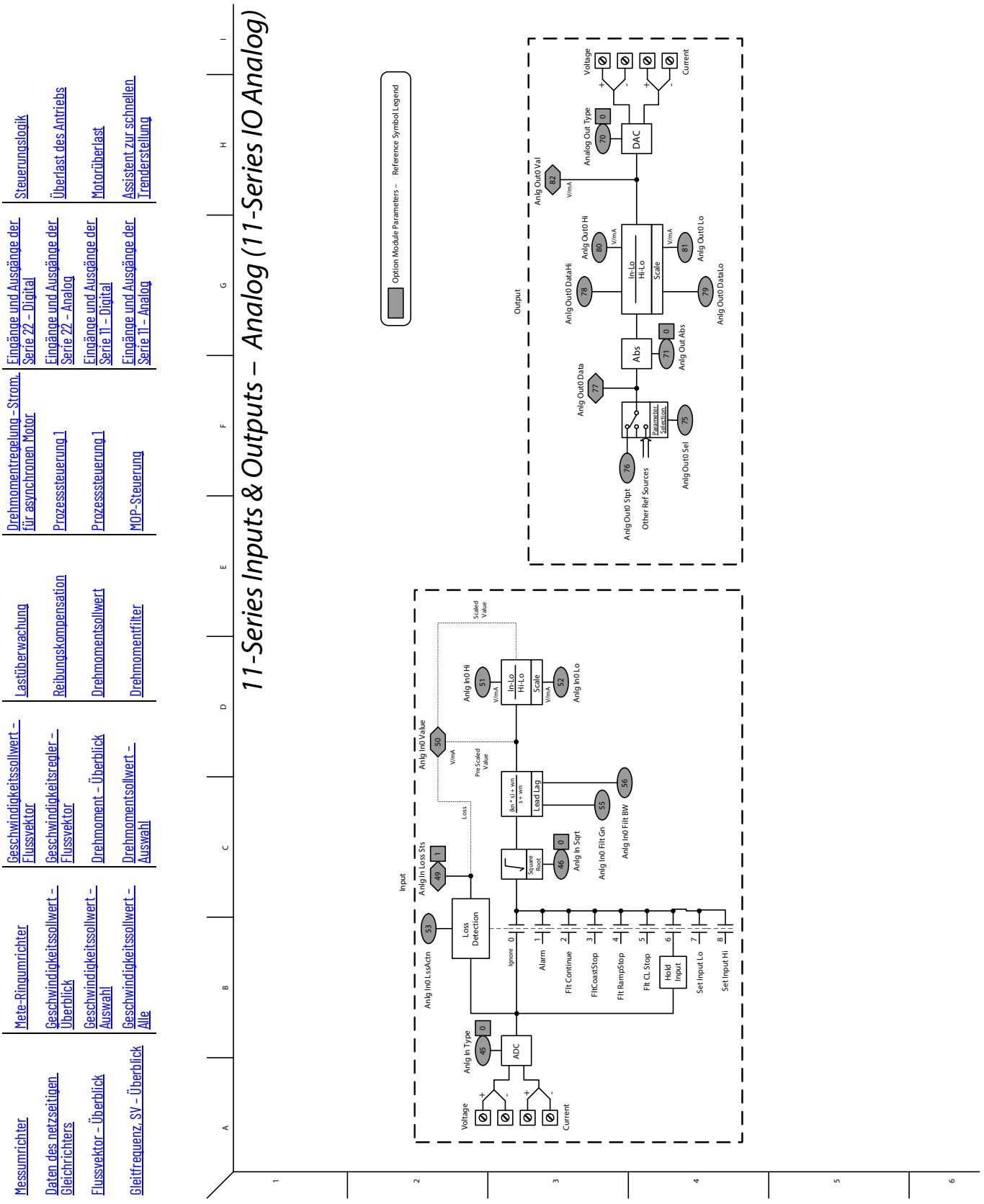


Abbildung 94 – Eingänge und Ausgänge der Serie 11 – Analog



Messumrichter	Mete-Ringumrichter	Geschwindigkeitssollwert - Flussvektor	Lastüberwachung	Drehmomentregelung - Strom. für asynchronen Motor	Eingänge und Ausgänge der Serie 22 – Digital	Steuerungslogik
Daten des netzseitigen Gleichrichters	Geschwindigkeitssollwert - Überblick	Geschwindigkeitsregler - Flussvektor	Reibungskompensation	Prozesssteuerung 1	Eingänge und Ausgänge der Serie 22 – Analog	Überlast des Antriebs
Flussvektor – Überblick	Geschwindigkeitssollwert - Auswahl	Drehmoment – Überblick	Drehmomentsollwert	Prozesssteuerung 1	Eingänge und Ausgänge der Serie 11 – Digital	Motorüberlast
Gleitfrequenz, SV – Überblick	Geschwindigkeitssollwert – Alle	Drehmomentsollwert – Auswahl	Drehmomentfilter	MOP-Steuerung	Eingänge und Ausgänge der Serie 11 – Analog	Assistent zur schnellen Trenderstellung

Abbildung 95 – Steuerungslogik

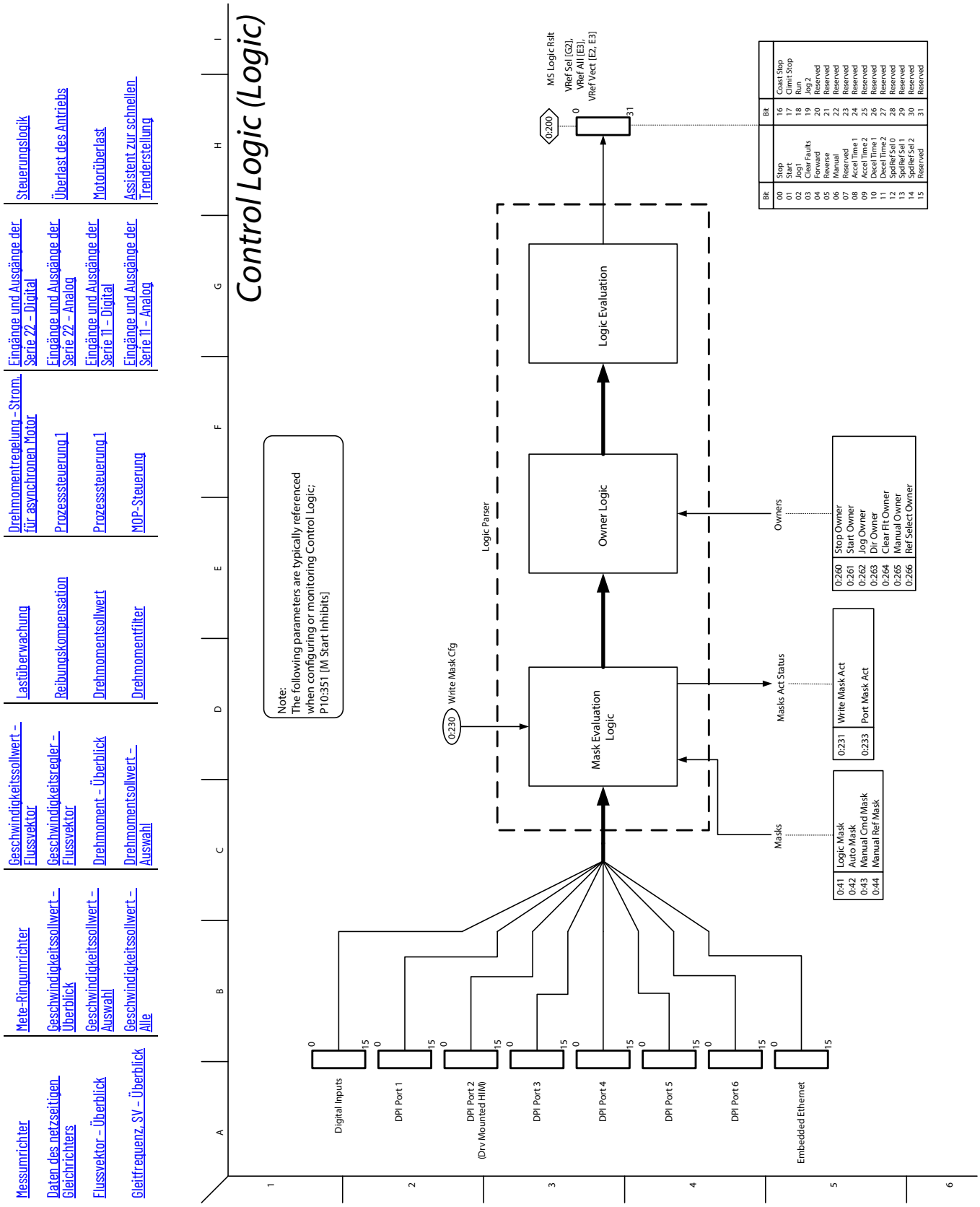


Abbildung 96 – Überlast des Antriebs

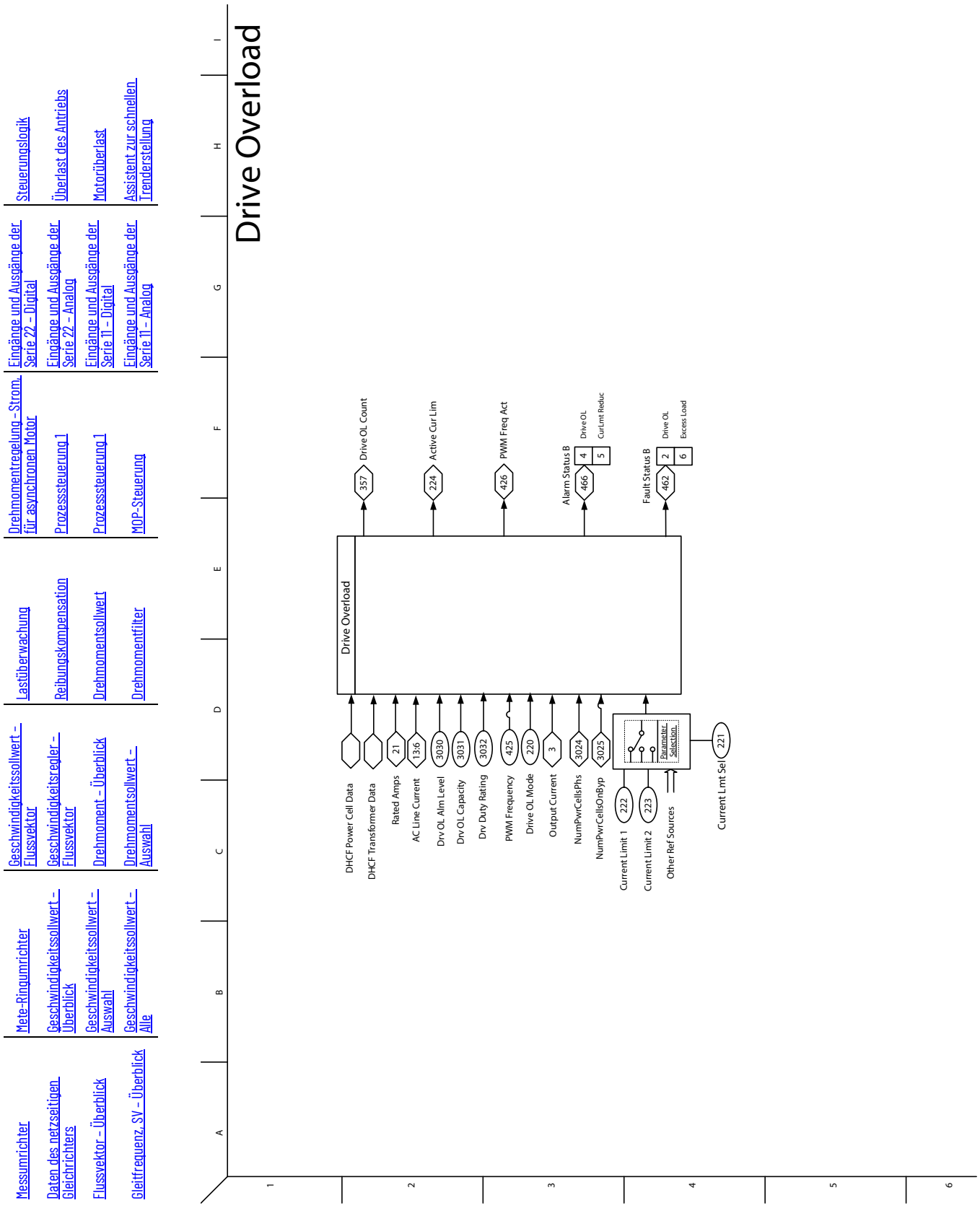


Abbildung 97 – Motorüberlast

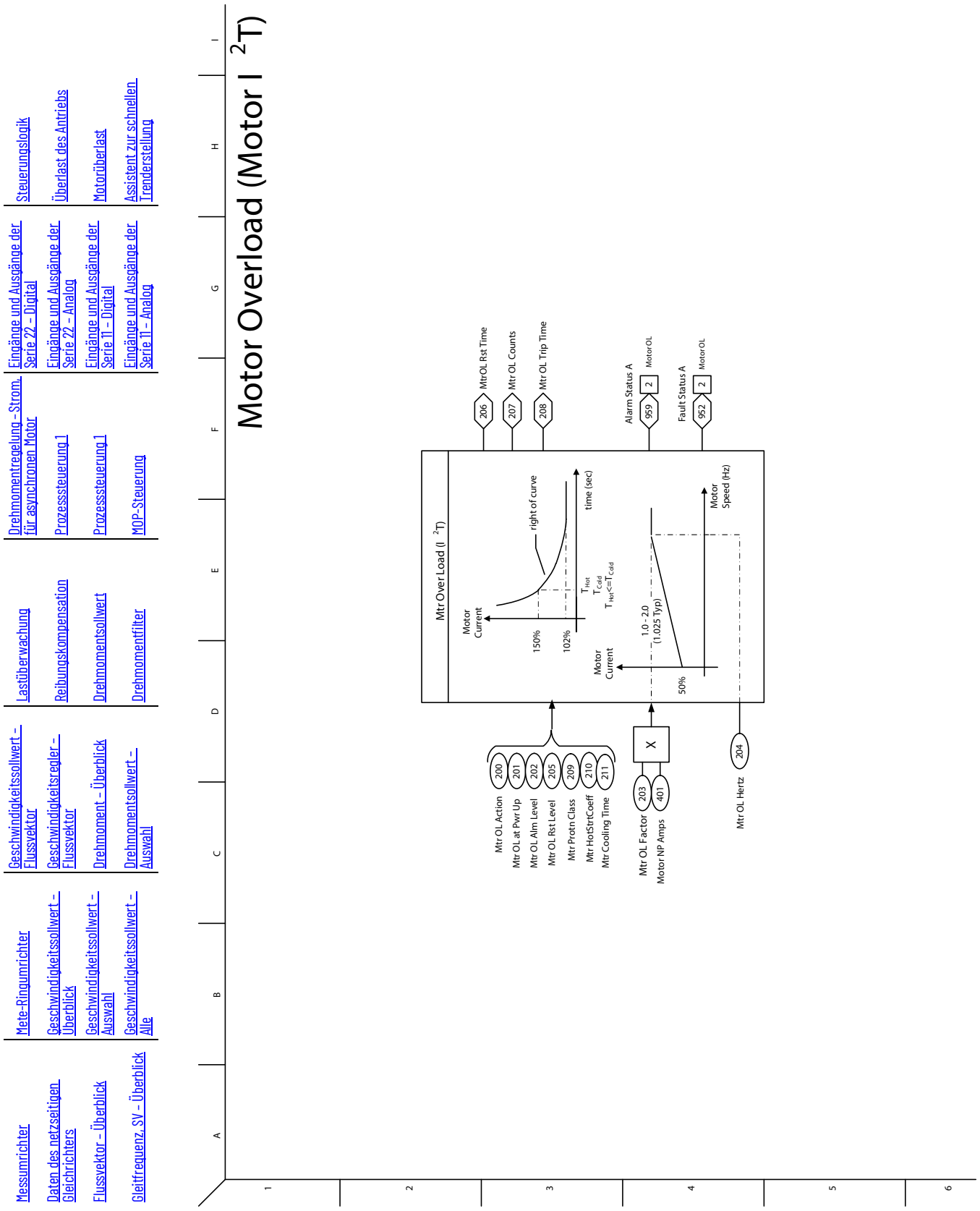
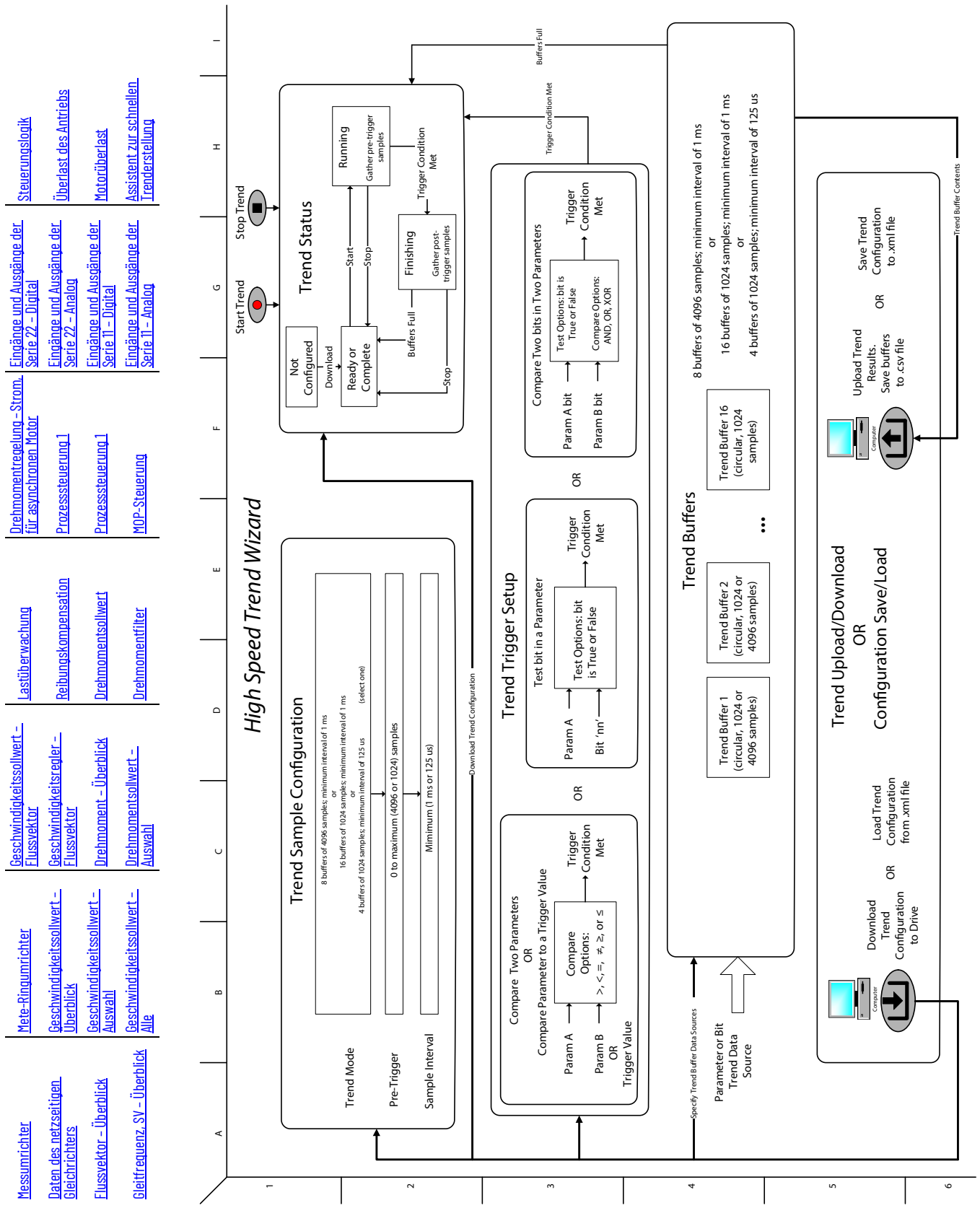


Abbildung 98 – Assistent zur schnellen Trenderstellung



A

Allgemeine Symptome, Fehlerbehebung 82
Antriebsüberlast
Blockdiagramm 120

B

Blockdiagramme 93
Antriebsüberlast 120
Daten des netzseitigen Gleichrichters 96
Drehmoment – Überblick 105
Drehmomentfilter 110
Drehmomentsollwert 109
Drehmomentsollwert – Auswahl 106
Drehmomentsollwert - Strom (IM, SPM) 111
Eingänge und Ausgänge der Serie 11 – Analog 118
Eingänge und Ausgänge der Serie 11 – Digital 117
Eingänge und Ausgänge der Serie 22 – Analog 116
Eingänge und Ausgänge der Serie 22 – Digital 115
Flussvektor – Überblick 97
Geschwindigkeitsregler – Flussvektor 104
Geschwindigkeitssollwert – Alle 102
Geschwindigkeitssollwert – Auswahl 101
Geschwindigkeitssollwert – Flussvektor 103
Geschwindigkeitssollwert – Überblick 100
Gleitfrequenz, SV – Überblick 98
Lastüberwachung 107
Messsignale 99
Messung 95
MOP-Steuerung 114
Motorüberlast 121, 122
Prozesssteuerung 1 112
Prozesssteuerung 2 113
Reibungskompensation 108
Steuerungslogik 119

D

Daten des netzseitigen Gleichrichters
Blockdiagramm 96
Datenverbindung
Probleme beim Hinzufügen 84
DHCF übertragen 87
Drehmoment – Überblick
Blockdiagramm 105
Drehmomentfilter
Blockdiagramm 110
Drehmomentregelung – Strom (IM & SPM)
Blockdiagramm 111
Drehmomentsollwert
Blockdiagramm 109
Drehmomentsollwert – Auswahl
Blockdiagramm 106
Drehzahlsollwert
Probleme 83

E

Eingänge und Ausgänge der Serie 11 – Analog
Blockdiagramm 118
Eingänge und Ausgänge der Serie 11 – Digital
Blockdiagramm 117
Eingänge und Ausgänge der Serie 22 – Analog
Blockdiagramm 116
Eingänge und Ausgänge der Serie 22 – Digital
Blockdiagramm 115

F

Fehlerbehebung 71
allgemeine Symptome 82
Flussvektor – Überblick
Blockdiagramm 97
Frequenzumrichter
ändert die Geschwindigkeit nicht 83
ändert die Motorrichtung nicht 84
startet nicht 82
Frequenzumrichter fällt beim Stoppen aus 84
Frequenzumrichterstatus 77
FU
beschleunigt nicht 83

G

Geschwindigkeitsregler – Flussvektor
Blockdiagramm 104
Geschwindigkeitssollwert – Alle
Blockdiagramm 102
Geschwindigkeitssollwert – Auswahl
Blockdiagramm 101
Geschwindigkeitssollwert – Flussvektor
Blockdiagramm 103
Geschwindigkeitssollwert – Überblick
Blockdiagramm 100
Gleitfrequenz, SV – Überblick
Blockdiagramm 98

L

Lastüberwachung
Blockdiagramm 107
LEDs 77

M

MCB austauschen 87
Messsignale
Blockdiagramm 99
Messung
Blockdiagramm 95
MOP-Steuerung
Blockdiagramm 114
Motorbetrieb
ist instabil 84

Motorrichtung
Probleme 84
Motorüberlast
Blockdiagramm 121, 122

O

Organisation als Dateigruppen-Parameter 64

P

Parameter
Beschreibungen und Programmierung 63
Organisation 64
Übersicht über die Grundparameter 65, 66
Parameterzugriffsebene
Erläuterung 64
Prozesssteuerung 1
Blockdiagramm 112
Prozesssteuerung 2
Blockdiagramm 113

R

Reibungskompensation
Blockdiagramm 108

S

Start
Probleme 82
Statusanzeigen 77
Steuerungslogik
Blockdiagramm 119
Stopp
Probleme 84
Support, Produkt 91

T

Technischer Support
kontaktieren 91

U

Übersicht über die Grundparameter 65, 66

Kundendienst von Rockwell Automation

Über diese Ressourcen können Sie auf Supportinformationen zugreifen.

Technisches Support-Center	Videos mit Anleitungen, Antworten auf häufig gestellte Fragen (FAQs), Chat, Benutzerforen, Knowledgebase und Updates zu Produktbenachrichtigungen.	rok.auto/support
Lokaler technischer Support – Telefonnummern	Suchen Sie nach der Telefonnummer für Ihr Land.	rok.auto/phonesupport
Zentrum für technische Dokumentationen	Schnell auf technische Daten, Installationsanleitungen und Benutzerhandbücher zugreifen und sie herunterladen.	rok.auto/techdocs
Literature Library	Installationsanleitungen, Handbücher, Broschüren und Publikationen mit technischen Daten.	rok.auto/literature
Product Compatibility and Download Center (PCDC, Center für Produktkompatibilität und Downloads)	Laden Sie Firmware sowie die zugehörigen Dateien (z. B. Add-On-Profile, elektronische Datenblätter und Device Type Manager) herunter und greifen Sie auf Produktversionshinweise zu.	rok.auto/pcdc

Feedback zur Dokumentation

Ihre Kommentare helfen uns, Ihren Dokumentationsanforderungen besser gerecht zu werden. Verwenden Sie das Formular unter rok.auto/docfeedback, wenn Sie Vorschläge zur Verbesserung unserer Inhalte haben.

Richtlinie über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (WEEE)

Am Ende ihrer Lebensdauer sollten diese Geräte getrennt von beliebigen unsortierten Haushaltsabfällen gesammelt werden.

Aktuelle Informationen zur Umweltverträglichkeit von Produkten finden Sie auf der Rockwell Automation-Website unter rok.auto/pec.

Allen-Bradley, CompactLogix, Connected Components Workbench, ControlFLASH Plus, ControlLogix, DeviceLogix, expanding human possibility, FactoryTalk, POINT I/O, PowerFlex, Rockwell Automation, RSLogix 5000, Studio 5000, Studio 5000 Logix Designer und TechConnect sind Marken von Rockwell Automation, Inc.

Microsoft und Excel sind Marken der Microsoft Corporation.

microSD ist eine Marke von SD-3C.

CIP, CIP Security und EtherNet/IP sind Marken von ODVA, Inc.
Marken, die nicht Rockwell Automation gehören, sind Eigentum ihrer jeweiligen Unternehmen.

Folgen Sie uns.

rockwellautomation.com — expanding **human possibility**™

AMERIKA: Rockwell Automation, 1201 South Second Street, Milwaukee, WI 53204-2496 USA, Tel: +1 414 382 2000, Fax: +1 414 382 4444
EUROPA/NAHER OSTEN/AFRIKA: Rockwell Automation NV, Pegasus Park, De Kleetlaan 12a, 1831 Diegem, Belgien, Tel: +32 2 663 0600, Fax: +32 2 663 0640
ASIEN/AUSTRALIEN/PAZIFIKRAUM: Rockwell Automation, Level 14, Core F, Cyberport 3, 100 Cyberport Road, Hong Kong, Tel: +852 2887 4788, Fax: +852 2508 1846
DEUTSCHLAND: Rockwell Automation GmbH, Parsevalstraße 11, 40468 Düsseldorf, Tel: +49 (0)211 41553 0, Fax: +49 (0)211 41553 121
SCHWEIZ: Rockwell Automation AG, Industriestrasse 20, CH-5001 Aarau, Tel: +41(62) 889 77 77, Fax: +41(62) 889 77 11, Customer Service – Tel: 0848 000 277
ÖSTERREICH: Rockwell Automation, Kotzinastraße 9, A-4030 Linz, Tel: +43 (0)732 38 909 0, Fax: +43 (0)732 38 909 61

Publikation 6000-PM100C-DE-P - März 2023

Copyright © 2023 Rockwell Automation, Inc. Alle Rechte vorbehalten.