



 **Allen-Bradley**

PowerFlex™
7000

**Mittelspannungs-
Frequenzumrichter**
(Luftgekühlt)



Benutzerhandbuch

www.abpowerflex.com

**Rockwell
Automation**

Wichtige Benutzerinformation

Die Informationen in diesem Handbuch folgen einer vorbestimmten Präsentationsstrategie. Sie führen den Leser Schritt für Schritt vom Startpunkt, der erläutert, was ein PowerFlex™ 7000 Umrichter ist, bis zum Setup und zum Vor-Ort-Betrieb des Umrichters.

Dieses Handbuch ist gedacht für Personal, das mit dem Umgang mit Mittelspannungs- und drehzahlvariablen Umrichtern vertraut ist. Es enthält Material, das den Benutzer erlaubt, das Umrichtersystem zu bedienen, zu warten und auf Fehler zu untersuchen.

Hauptthemen sind:

- Einleitung
- Hinweise zur Benutzung des Handbuchs
- Überblick über den Umrichter
- Konstruktiver Aufbau des Umrichters
- Elektrischer Aufbau des Umrichters
- Inbetriebnahme
- Start up
- Fehlersuche am Umrichter
- Service am Umrichter und seinen Komponenten

Bemerkung: Parameter und Firmware-Revisions-Level sind separat dokumentiert. Beachten Sie die technischen Daten in Publikation 7000-TD001E-EN-P.

Wegen der vielfältigen Nutzungsmöglichkeiten der Anlagen und wegen der Unterschiede zwischen diesem Halbleiterumrichter und elektromechanischen Anlagen müssen die Benutzer und die für die Anschaffung Verantwortlichen sich selbst überzeugen, daß jede Benutzung der Geräte entsprechend deren Eigenschaften erfolgt. Rockwell Automation ist in keinem Fall verantwortlich oder haftbar für direkte oder indirekte Beschädigungen, die aus der Benutzung oder der Modifikation der Anlagen resultieren.

Die Illustrationen in diesem Handbuch sind ausschließlich dazu bestimmt, den Text zu veranschaulichen. Wegen der vielen unterschiedlichen Variablen und Anforderungen der jeweiligen Installation kann Rockwell Automation keine Verantwortung oder Haftung für Handlungen übernehmen, die auf den bildhaft dargestellten Anwendungen beruhen.

Rockwell Automation geht von keiner Patenthaftung bezüglich der Informationen, Anordnungen, Anlagen oder Software, die in diesem Text beschrieben werden, aus.

Vervielfältigung des Inhalts dieses Handbuchs, ob komplett oder teilweise, ist ohne schriftliche Erlaubnis von Rockwell Automation verboten.

Einleitung	Überblick	Wer sollte dieses Handbuch verwenden P-1 Was ist nicht in diesem Handbuch P-1 Vereinbarungen im Handbuch P-1 Allgemeine Vorkehrungen P-2 Wen anrufen für Unterstützung? P-3
Kapitel 1	Überblick zum PowerFlex™ 7000	Einleitung 1-1 Topologie 1-1 Gleichrichter Ausführungen 6-Puls Gleichrichter 1-2 18-Puls Gleichrichter 1-3 PWM Gleichrichter (aktiver Eingangsgleichrichter) 1-4 Motor Kompatibilität 1-5 SGCT: Eigenschaften und Vorteile 1-6 Spezifikationen 1-8 Vereinfachte elektrische Schaltbilder 2400 volt – 18-Puls, 6-Puls und PWM 1-10 3300/4160 volt – 18-Puls, 6-Puls und PWM 1-11 6000-6600 volt – 18-Puls, 6-Puls und PWM 1-12 Überblick Steuerung 1-13 Direkte Vektorsteuerung 1-13 Steuerungsgerät 1-14 Benutzerschnittstelle 1-15 Daten, Dimensionen und Gewichte 1-16
Kapitel 2	Installation des Umrichters	Sicherheit und Vorschriften 2-1 Auspacken und Sichtprüfung 2-1 Transport und Handhabung 2-2 Anheben mit Hilfe eines Kranes 2-3 Bewegen mit Stangen oder Rollen 2-4 Gabelstapler 2-4 Lagerung 2-5 Aufstellung des Umrichters 2-5 Aufstellungshinweise 2-5 Installation 2-7 Stoßindikatoren 2-7 Installation der Belüftungshauben 2-8 Gehäuseanordnung und Abmessungszeichnungen des Umrichters 2-10 PowerFlex 7000 Abmessungszeichnungen 2-12 Anschlußschaltschrank 2-24 Hauptkomponenten 2-24 Anschlußschaltschrank mit 18-Puls Gleichrichter 2-24 Anschlußschaltschrank mit 6-Puls/PWM Gleichrichter . 2-25 Netz-drossel mit Verbindungsschrank 2-26 Hauptkomponenten des Umrichterschrankes 2-27

	Hauptkomponenten des Zwischenkreis/Lüfterschrankes	2-28
	IEC Komponenten und Geräte-Bezeichnung	2-29
	Versorgungskabelauswahl	2-29
	Kabelisolation	2-30
	Kabelgruppen-Nummern	2-31
	Versorgungskabelanschluss	2-32
	Anschluss der Versorgungskabelenden beim Kunden ...	2-32
	Aufschwingen der Niederspannungssektion	2-33
	Zugang zu den Versorgungsanschlüssen	2-34
	Versorgungsverbindungen	2-34
	Eingangsverbindungen	2-35
	Anforderung an die Versorgungskabelinstallation	2-35
	Frontansicht des 900mm Anschlußschaltschranks	2-36
	Detaillierte Abmessungen der Versorgungsanschlüsse	2-37
	Versorgungs- und Steuerungsverkabelung	2-38
	Steuerleitungen	2-38
	Erdungspraxis	2-39
	Erdungsrichtlinien und –praktiken für die	
	Umrichtersignal- und Sicherheitserdung	2-40
	Erdungsanforderungen und –spezifikationen	
	für Kunden- und Versorgungsanschlüsse	2-40
	Identifikation der Typen der elektrischen	
	Versorgungssysteme – geerdete und	
	nicht geerdete Systeme	2-41
	Erdungsschiene	2-41
	Verriegelung	2-42
Kapitel 3	Benutzerschnittstelle	
	Inhalt	3-1
	Begriffserklärung	3-1
	Überblick	3-3
	Tastatur	3-3
	Funktions (Soft-) Tasten	3-3
	Cursortasten	3-4
	Tasten für die Dateneingabe	3-4
	Was ist eine Bildschirmseite?	3-5
	Komponenten	3-5
	Informationsfenster	3-6
	Zugriff auf den Frequenzumrichter /	
	Datenübermittlung	3-7
	Datenübertragungsfehler	3-7
	Wechseln der Sprache	3-8
	Allgemeine Bedienung	3-8
	Einschaltverhalten des Terminals	3-9
	Das Hauptmenü	3-11

Wie man:

Hilfe erlangen	3-12
Verwandte Themen	3-12
Hilfe zu Hilfe	3-13
Modifizieren der Benutzeroberfläche (UTILITY)	3-14
Einstellen der Verzögerung der	
Hintergrundbeleuchtung	3-14
Ändern des Kontrastes	3-15
Ändern der Zeit	3-16
Einstellen des Datums	3-16
Auswahl der Meßeinrichtungen	3-17
Anzeigen der Versionen	3-19
Daten in den Speicher kopieren	3-21
Festlegen der Zugriffsebene	3-21
Auswahl von Parametern.....	3-22
Auswahl über Gruppen	3-22
Auswahl über Namen	3-23
Auswahl über Code	3-24
Text bearbeiten	3-26
Grundeinstellungen des Frequenzumrichters	3-27
Eingabe / Ändern der Zugriffsrechte	3-28
Konfiguration des Frequenzumrichters	3-32
Sprachauswahl	3-33
Ändern von Parametern	3-33
Zahlenwerte	3-33
Aufzählungen / Listen	3-35
Bit codierte Daten	3-37
Analoge Ports	3-38
Maskieren von Fehlern	3-39
Anwenderdefinierbarer externer Text	3-41
SPS	3-43
XIO	3-44
Aufforderung zum Speichern der Parameter	3-44
Speichern / Wiederherstellen der Konfiguration	
(NVRAM)	3-45
Initialisieren	3-46
Speichern	3-46
Laden	3-47
Anzeige von Parametern	3-47
Anwenderdefinierte Gruppe	3-49
Anzeige des Umrichterstatus	3-50
Anzeige & Rücksetzen von Alarmen	3-51
Hilfe bei Alarmen	3-52
Ausdrucke anfordern	3-53
Fehlerdiagnose (Diagnostic Trending)	3-53
Einen Trace zuweisen	3-55
Setzen des Triggers	3-55
Definieren von Abtastrate und Position	3-57

	Starten eines Trace	3-57
	Flash Speicher Übertragungen	3-59
	Formatieren einer Flash-Karte	3-60
	Ansehen eines Verzeichnisses (Directory)	3-61
	Auswahl eines Dateinames	3-62
	Eingabe eines Dateinames	3-62
	Programme laden (Firmware)	3-63
	Parameter Übertragungen	3-65
	Laden in die Benutzerschnittstelle	3-66
	Laden aus der Benutzerschnittstelle	3-66
	Laden auf eine Speicherkarte	3-66
	Laden von der Speicherkarte	3-67
	Format der Parameter-Datei	3-67
	Laden von Sprachmodulen	3-68
	System-Programmierung	3-69
	Erweiterte Funktionen	3-70
	Kommunikations-Statistik	3-70
	Protokoll Analysator	3-71
	Bildschirminhalt ausdrucken	3-72
	Speicherinhalt anzeigen	3-72
	Datensatz laden	3-74
	Diagramm der Benutzerschnittstellen Menü-Hierarchie.....	3-75
	Was wird angezeigt?	3-75
	Wie ist es zu lesen?	3-75
	Beispiel	3-76
	Menü Hierarchie	3-77
	PCMCIA Speicher-Karte Installationsdaten	3-79
	Beschreibung	3-79
	Installierung der Speicher-Karte	3-79
Kapitel 4	Inbetriebnahme	
	Inbetriebnahmetätigkeiten	4-1
	Umrichterinbetriebnahme	4-1
	Inbetriebnehmen des Umrichters	4-2
	Vorinbetriebnahmetätigkeiten	4-3
	PowerFlex 7000 Vorinbetriebnahme-Checkliste	4-4
	Inbetriebnahmevorbereitung	4-8
	Empfohlene Werkzeuge und Ausrüstung	4-8
	Technische Dokumente	4-9
	PowerFlex 7000 Handbuch	4-9
	PowerFlex 7000 Parameter	4-9
	Zusätzliche Handbücher	4-9
	Erforderliche Hilfsmittel zur Komplettierung der	
	Umrichterinbetriebnahme	4-9
	PowerFlex 7000 Inbetriebnahme-Checkliste	4-10
	Umrichtereinsatzprüfung	4-15
	Rockwell Automation Umrichterpläne	4-15
	Elektrische Unterlagen des Systems	4-16
	Vor-Ort-Prüfung des Anschlußplanes	4-16

Inspizieren des Prozesses	4-16
Sicherheitstests	4-17
Absperrbeschilderung	4-18
Sicherung des Abspanntransformators	4-18
Sicherung und O/L Schutz	4-19
Überprüfung der Installation	4-19
Inspektion auf Transportschäden	4-19
Inspektion der Schränke auf Fremdkörper	4-19
Schutzbarrieren	4-20
Erdung der Komponenten	4-20
Informationen über Verbindungsbausätze	4-20
Versorgungsverkabelung	4-20
Steuerverkabelung	4-22
Service Daten	4-23
Warum werden diese Informationen benötigt	4-23
Kundendaten	4-24
Umrichter-Typenschilddaten	4-25
Motor-Typenschilddaten	4-26
Tachometer/Geber Typenschilddaten	4-26
Oberwellenfilter /Leistungsfaktor Korrekturdaten	4-27
Gemischte Informationen	4-29
Umrichter-Leiterplatten	4-30
Umrichter-Ersatzbedientafel	4-31
Stromlose Tests	4-32
Verriegelung	4-32
Widerstandsüberprüfung	4-34
SGCT Test	4-35
SGCT Anoden - Kathoden Widerstand	4-36
Snubber Widerstand (SGCT)	4-37
Snubber Kapazität (SGCT)	4-38
SCR Überprüfung	4-38
SCR Anoden - Kathoden Widerstand	4-40
SCR Symmetrier-Widerstände testen	4-41
Gate-Kathoden-Widerstand	4-42
Snubber Widerstand (SCR)	4-43
Snubber Kapazität (SCR)	4-44
Tests der Steuerungsversorgung	4-45
Dreiphasiger Eingang	4-45
Dreiphasiger Eingang / einphasiger Eingang	4-46
Tests der Spannungsversorgungen	4-46
Kontroll Leuchten der Platinen	4-46
Steuerenergie-Transformator (CPT)	4-47
AC/DC Konverter (PS1)	4-48
DC/DC Konverter (PS2)	4-48
SGCT Spannungsversorgungen (IGDPS)	4-51
Kontroll LEDs	4-52
Gate-Impuls-Tests	4-53
Gate-Impuls Test Modus	4-53
SCR-Zünd-Test	4-55

SGCT-Zünd-Test	4-56
System Test	4-58
System Test Modus	4-58
Start/Stop-Kontrollschaltung	4-60
Status-Anzeigen	4-60
Analoge Ein-/Ausgänge	4-61
Analoge Eingänge	4-61
Analoge Ausgänge	4-62
Konfigurierbare Alarmmeldungen	4-65
18-Puls Phasen-Test	4-65
Messung des Kabelendwiderstandes	4-66
Anlegen der Mittelspannung	4-66
Diagnose Setup	4-67
Einstellen der Aufzeichnung	4-68
Kontrolle der Eingangsphasen	4-69
Gleichstrom-Test	4-71
Einstellungsprozedur	4-74
1. Kommutierungsinduktivität	4-74
2. Stromregler	4-77
3. Statorwiderstand	4-80
4. Streuinduktivität	4-81
5. Flußregler	4-83
6. Drehzahlregler	4-86
Lastbetrieb	4-89
Motor Startmoment	4-89
Erreichen spezieller Lastpunkte	4-89
Datenerfassung	4-90
Umrichter Variablen	4-91

Kapitel 5 Die Funktionsweise des PowerFlex 7000

Einführung	5-1
Arbeitsweise	5-2
Drehzahl-Regelung	5-3
Fluss-Regelung	5-4
Fluss-Regelung für synchrone Motoren	5-5
Strom-Regelung	5-6
Netzstromrichter-Rückführung	5-7
Motor-Umrichter-Rückführung	5-8
Motor Modell	5-8
Schutz des Netzstromrichters	5-10
Leistungshalbleiter-Diagnose	5-11
Ermittlung defekter SCRs/SGCTs beim Start	5-11
Netzstromrichter	5-11
Maschinen-Umrichter	5-12
Ermittlung defekter SCRs/SGCTs im Betrieb	5-13
Analogausgänge	5-13
Test-Modi	5-14
Fliegender Start	5-16

	Tachometer/Geber Option	5-18
	Synchrone Umschaltung	5-20
	Umschaltung auf Bypass	5-21
	Umschaltung auf Frequenzumrichter	5-23
Kapitel 6	Hardwarebeschreibung	
	Und Wartung	
	Baugruppen des Anschlußschaltschranks	6-1
	6-Puls / PWM Schaltschrank	6-2
	Netzdrossel mit Anschlußschaltschrank	6-3
	Spannungsmessungsmodul	6-4
	Austausch der Spannungsmessungsplatine	6-5
	Spannungsbegrenzungs-Netzwerk – TSN	6-6
	Beschreibung	6-6
	MOV Begrenzer	6-6
	MOV Sicherung	6-7
	Sicherungswechsel im Spannungsbegrenzungsnetzwerk	6-9
	Austausch der Varistoren	6-10
	Kondensatorwechsel im Erdungsnetzwerk	6-10
	Wechsel der Hall-Effekt-Sensoren	6-12
	Wechsel der Stromwandler	6-13
	Filter Capacitor Cabinet	6-14
	Filterkondensatoren	6-14
	Wechsel der Filterkondensatoren	6-15
	Baugruppen des Umrichterschaltschranks	6-16
	Umrichterschaltschrank.....	6-17
	PowerCage™	6-17
	Kontrolle der Spannkraft	6-21
	Spanndruckjustage	6-22
	Temperaturmessung	6-23
	Wechsel eines SGCTs.....	6-24
	Wechsel eines SCR und der eigenversorgten Treiberplatine	6-27
	Wechsel der Kühlkörper	6-30
	PowerCage Dichtung	6-32
	Wechsel der PowerCage Dichtung	6-32
	Entfernen des alten Dichtungsmaterials	6-32
	Ausbau des PowerCage	6-33
	Snubberwiderstände	6-35
	Test des Snubberwiderstands	6-35
	Wechsel der Snubber und Symmetrierwiderstände	6-36
	Symmetrierwiderstände	6-38
	Test der Symmetrierwiderstände	6-38
	SGCT PowerCage	6-39
	SCR PowerCage	6-40
	Wechsel der Symmetrierwiderstände	6-40
	Widerstandsmessungen	6-41

Eigenversorgte Gatetreiber-Platine – SPGDB	6-42
Beschreibung	6-42
Abgleich des SPGDB	6-42
Testpunktbeschreibung	6-42
Anschlußbeschreibung	6-43
Testprozedur für das SCR - SPGDB	6-44
Glasfaserkabel	6-47
Luftdrucksensor	6-49
Wechsel des Luftdrucksensors	6-49
Baugruppen des Zwischenkreis- und Lüfterschanks	6-50
Zwischenkreismodul	6-51
Ausbau und Wechsel des Lüfters	6-53
Sicherheitshinweise	6-53
Lüftereinbau	6-54
Lüfterrad-Wartung	6-54
Entfernen des Lüfterrades von der Motorwelle	6-54
Sicherheitshinweis	6-54
Installation des Lüfterrades auf der Motorwelle	6-55
Entfernen und Ersetzen des Einlaßrings	6-57
Sicherheitshinweise	6-57
Prozedur	6-57
Wechsel der Luftfilter	6-58
Prozedur	6-58
Steuerungsstromversorgung	6-60
Überbrückung	6-60
AC/DC Wandler	6-63
Beschreibung	6-63
Standort	6-64
Anschlußbeschreibung	6-64
Austauschprozedur	6-66
Niederspannungssektion	6-67
DC/DC Wandler	6-68
Beschreibung	6-68
LEDs	6-69
Anschlußbeschreibung	6-69
Austausch des DC/DC Wandlers	6-70
Wechsel der Platinen	6-71
Umrichter-Steuer-Platinen	6-72
Wechsel der Umrichter-Steuer-Platine	6-74
Anleitung zum Wechseln der Platinen	6-74
Benutzerschnittstellen-Platine (CIB)	6-77
Analogeingänge und -ausgänge	6-78
Stromschleifensender	6-78
Stromschleifenempfänger	6-79
LEDs	6-80
Wechsel der CIB	6-80
Signalanpaß-Platinen	6-82
Wechsel der SCBs	6-84
Externe Ein-/Ausgangsplatinen (XIO)	6-85

	Wechsel der XIO-Platine	6-86
	Glasfaserschnittstellen-Platinen (FOI)	6-87
	Wechsel der FOI-Platine	6-88
	Download der Firmware	6-89
	Einleitung	6-89
	Überblick	6-89
	HyperTerminal Konfiguration	6-90
	Download Modus Status LED	6-92
	Download der Firmware	6-92
	Laden zusätzlicher Sprachen	6-94
	Programmierung des Terminals	6-94
	Flashspeicher-Karte	6-94
	DOSFWDL	6-94
	Einstellen der PowerFlex 7000 “Trending Feature”	6-95
	Handhabung und Entsorgung gefährlicher Materialien	6-96
	Entsorgung und Recycling von Umrichter Materialien ..	6-96
	Liste gefährlicher Materialien	6-97
	Entsorgungsverfahren	6-97
Kapitel 7	Fehlersuche	
	Probleme dokumentieren	7-1
	Abkürzungen in diesem Handbuch	7-2
	Fehler-Meldungen	7-3
	Warnmeldungen	7-25
	Führer zur Fehlersuche	7-39

Anhang A	Katalog Nummer Erklärung	Katalog Nummer ErklärungA-1	
		Codes für Belastungsart, Dauerstrombelastung und AufstellhöheA-2	
		Nenn-Netzspannung, Steuerspannung, SystemfrequenzA-2	
		Erläuterung der Auswahl eines PowerFlex 7000 Umrichters ..A-3	
		Wann wird ein Tachometer benötigt?A-4	
		PowerFlex 7000 Umrichter Performance (Momenten-Fähigkeit)A-5	
		GlossarA-5	
		Typische Momenten-Profile für verschiedene Anwendungen.A-6	
		Umrichter für Normalbelastung – Daten, Dimensionen und Gewichte.....A-7	
		Umrichter für harte Belastung – Daten, Dimensionen und GewichteA-8	
		Anhang B	Erforderliche Momente
Anhang C	Umrichter Logik Befehlswort	Umrichter Logik Befehlswort – Database 2.001 und später ...C-1	
		Logik Status Wort – Database 2.001 und späterC-2	
		Produktspezifisches Logik Befehlswort – Database 2.001 und späterC-3	
		Umrichter Logik Befehlswort – Database 1.004 und vorher ..C-4	
		Logik Status Wort – Database 1.004 und vorherC-5	
		Produktspezifisches Logik Befehlswort – Database 1.004 und vorherC-6	

Überblick

Wer sollte dieses Handbuch verwenden

Dieses Handbuch ist für die Benutzung durch Personal gedacht, das mit Mittelspannung und drehzahlvariablen Antrieben vertraut ist. Das Handbuch beinhaltet Material, das es dem Nutzer ermöglicht, den Umrichter zu bedienen, zu warten und Fehler zu beheben.

Was ist nicht in diesem Handbuch

Dieses Handbuch ist dafür entworfen, nur allgemeine Informationen über den PowerFlex 7000 Umrichter bereitzustellen. Kundenspezifische Themen sind daher nicht enthalten. Diese kundenspezifischen Themen enthalten:

- Abmessungszeichnungen und Schaltpläne für jede kundenspezifische Bestellung (Dieses Handbuch stellt nur generelle Zeichnungen für Illustrationszwecke zur Verfügung.)
- Zusammenstellung von Ersatzteillisten für jede kundenspezifische Bestellung. (Dieses Handbuch stellt eine generelle Liste möglicher Komponenten einschließlich einer Beschreibung ihrer Charakteristik und Funktionsweise bereit.)

Die obigen Informationen werden dem Kunden während des Auftragsbearbeitungsprozesses zur Verfügung gestellt.

Beachten Sie bitte: Dieses Handbuch handelt ausschließlich vom PowerFlex 7000 Umrichter. Informationen über Zusatzschränke oder spezielle Komponenten, die von uns geliefert werden, sind im Benutzerhandbuch enthalten, das Sie mit Ihrer Bestellung erhalten werden.

Vereinbarungen im Handbuch

Innerhalb des Handbuches werden Symbole benutzt, die auf spezifische Typen von Informationen hinweisen.



WARNUNG: Durch dieses Symbol wird der Leser darauf hingewiesen, daß Verletzungsgefahr besteht, wenn die Anweisungen in diesem Handbuch nicht exakt befolgt werden.



VORSICHT: Durch dieses Symbol wird der Leser darauf hingewiesen, daß Geräte beschädigt werden könnten oder wirtschaftlicher Schaden entstehen könnte, wenn die Anweisungen in diesem Handbuch nicht exakt befolgt werden.

Gilt für beide Hinweise:

Weist auf mögliche Fehlerquelle hin.
Erteilt Aussage darüber, was den Fehler verursacht.
Liefert das Ergebnis falscher Vorgehensweise.
Zeigt dem Leser wie Fehler zu vermeiden sind.



SHOCK HAZARD (elektrischer Schlag): Durch dieses Symbol wird der Leser darauf hingewiesen, daß die Gefahr eines elektrischen Schlages bedingt durch Komponenten oder Leiterplatten besteht.

Allgemeine Vorkehrungen



ACHTUNG: Dieser Umrichter enthält ESD (Elektrostatische Entladung) empfindliche Teile und Baugruppen. Statische Kontrollvorkehrungen sind erforderlich, wenn diese Baugruppen installiert, getestet oder repariert werden. Schaden an den Komponenten kann entstehen, wenn die ESD-Vorkehrungen nicht befolgt werden. Wenn Sie mit statischen Kontrollvorkehrungen nicht vertraut sind, beziehen Sie sich auf die Allen-Bradley-Veröffentlichung 8000-4.5.2, "Schutz vor Elektrostatischem Schaden" oder jedes andere geeignete ESD Schutzhandbuch.



ACHTUNG: Ein falsch betriebener oder installierter Umrichter kann in Schäden an Komponenten oder in einer Reduzierung der Produktlebensdauer resultieren. Verkabelungs- oder Bedienungsfehler, wie z.B. Unterdimensionieren des Motors, falsche oder unzureichende Wechselspannungsversorgung oder überhöhte Umgebungstemperaturen können in Fehlfunktionen des Systems resultieren.



ACHTUNG: Nur Personal, das mit dem PowerFlex 7000 drehzahlvariablen Antrieb (ASD) und der zugehörigen Ausrüstung vertraut ist, sollte die Installation, die Inbetriebnahme und folgende Wartung des Systems planen oder umsetzen. Diesbezügliche Fehler können Personen- und/oder Sachschäden zur Folge haben.

Wen anrufen für einen Auftrag? Das Medium Voltage Center of Excellence stellt Kundenunterstützung für unsere Produktlinie zur Verfügung.

Sie sind unter 519-740-4747 und 519-740-4746 erreichbar.

Die angebotene Unterstützung schließt folgendes ein, ist aber darauf nicht eingeschränkt:

- Angebote und Vor-Ort-Inbetriebnahme von Produkten.
- Fortsetzung präventiver Instandhaltungsplanung für unsere Produkte.
- Bauteilmanagement und Vor-Ort-Inventarverträge.
- Vor-Ort und betriebsinternes Produktraining beim Kunden.

Überblick zum PowerFlex™ 7000

Einleitung

Der PowerFlex™ 7000 repräsentiert die dritte Generation von Mittelspannungsumrichtern der Rockwell Automation. Der PowerFlex™ 7000 Mittelspannungs-AC-Umrichter ist ein Teil der PowerFlex Familie. Die Allen-Bradley PowerFlex Umrichterfamilie vereint führende Technologie, integrierte Kommunikation und eine ausgeprägte Kompatibilität zu verschiedenen Plattformen, Netzwerken, Benutzeroberflächenprogrammierung und Hardware. Entwickelt für Endanwender, Anbieter für Komplettlösungen und OEMs, sind die luftgekühlten PowerFlex 7000 Umrichter geeignet für Anwendungen von geringer Leistung bis 4 MW (5500PS).

Der PowerFlex 7000 ist ein unabhängiger Mittelspannungsumrichter für allgemeine Anwendungen, mit dem sich Geschwindigkeit, Moment, Drehrichtung sowie Start und Stop von Standard-Asynchron- und Synchronmotoren steuern lassen. Vorgesehene Anwendungsgebiete sind: Ventilatoren, Pumpen, Kompressoren, Umwälzer, Förderanlagen, Brennöfen und Spezialpumpen sowie Versuchsstände. Hauptanwender dafür sind zum Beispiel die Petrochemie, Zementherstellung, Bergbau, Metallverarbeitung, Holzverarbeitende Industrie, Energieerzeugung und Wasser /Abwasser Unternehmen.

Der PowerFlex 7000 ist weltweit einsetzbar und erfüllt die entsprechenden Standards von NEC, IEC, NEMA, UL und CSA. Er ist in den weltweit gebräuchlichsten Mittelspannungen im Bereich von 2400 bis 6600 V erhältlich.

Im Vordergrund der Entwicklung standen hohe Zuverlässigkeit, leichte Benutzbarkeit und niedrige Betriebskosten.

Topologie

Der PowerFlex 7000 benutzt einen pulsweitenmodulierten (PWM) stromgeführten Wechselrichter (Converter) auf der Maschinenseite wie in Bild 1.1 dargestellt. Diese Topologie ermöglicht eine einfache, zuverlässige, kosteneffektive Anpassung an einen weiten Spannungs- und Leistungsbereich. Die Leistungshalbleiterschalter lassen sich zur Abdeckung verschiedener Spannungsniveaus einfach in Reihe schalten. Halbleitersicherungen für den Wechselrichter sind aufgrund der strombegrenzenden Zwischenkreisspule nicht notwendig.

Mit für 6500V Sperrspannung ausgelegten Leistungshalbleitern wird die Anzahl der benötigten Wechselrichterkomponenten minimal gehalten werden. Ansonsten sind zum Beispiel nur sechs Schalter für 2400V, 12 für 3300-4160V und 18 für 6600V notwendig.

Der PowerFlex 7000 hat den zusätzlichen Vorteil der integrierten vorübergehenden Abschaltung für Anwendungen, in denen die Last den Motor beschleunigt oder bei denen Lasten mit hohen Trägheit schnell abgebremst werden müssen. Symmetrische Gate-kommutierte Thyristoren (SGCTs) kommen als Schalter im Maschinenwechselrichter zum Einsatz. Halbleitergesteuerte Gleichrichter (Thyristoren (SCRs)) (für 6/18 Puls) oder SGCTs (für PWM Gleichrichter) werden im Netzgleichrichter (line converter) genutzt.

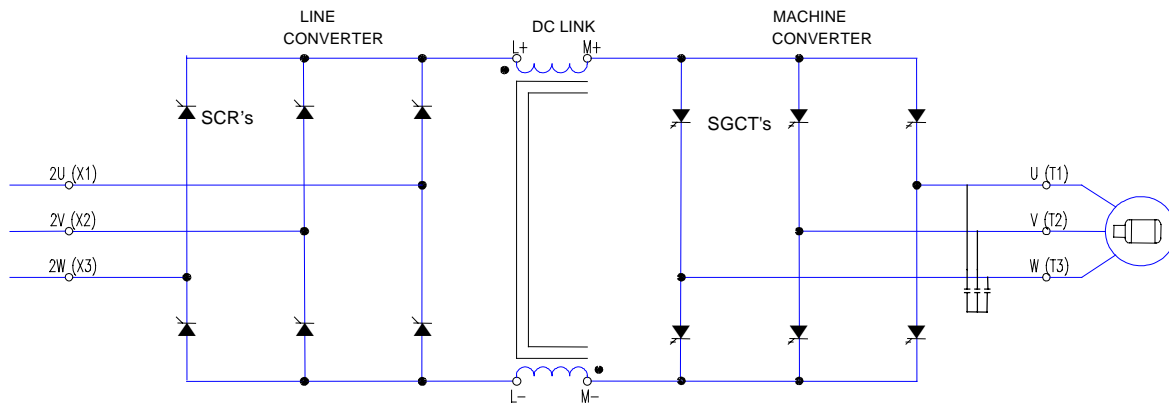


Bild 1.1 – PWM-stromgeführter Wechselrichter

Gleichrichter Ausführungen

Es gibt drei grundsätzliche Ausführungsformen für den Eingangsgleichrichter des Umrichters, die alle die in der Norm IEEE-519 empfohlenen Anforderungen an die Oberschwingungen erfüllen.

6-Puls Gleichrichter

Ein 6-Puls-Thyristor-Gleichrichter mit passivem Filter und ein Phasenstrom vor und nach dem Filter sind in Bild 1.2 dargestellt. Der ungefilterte Phasenstrom enthält hohe 5., 7. sowie 11. Oberschwingungen, die jedoch durch das Filter gedämpft werden, so daß sich ein gut sinusförmiger Strom ausbildet. Weiterhin erhöht das Filter den Leistungsfaktor auf nahezu 1. Die THD (total harmonic distortion) des Phasenstroms mit 6-Puls-Gleichrichter und abgestimmtem Filter ist ca. 5,2%. Die THD der Netzspannung (Phase-Phase) ist ca. 2,6%.

Der 6-Puls Gleichrichter kann sowohl in Verbindung mit einem Trenntransformator wie dargestellt oder einer Netzdrossel eingesetzt werden. Ein Trenntransformator ist nötig, wenn der Umrichter an schon vorhandenen oder überholten Motoren betrieben wird oder wenn die Speisespannung höher ist als die zulässige Spannung des Umrichters (siehe "Specification 80001-005, Rectifier Duty Transformers" für weitere Informationen zu den Transformatoranforderungen und -eigenschaften).

Eine Netzdrossel kann vor einem 6-Puls-Gleichrichter eingesetzt werden, wenn der Umrichter für einen neuen Motor verwendet wird (siehe "Specification 80001-004, Stator Insulation Requirements for MV Motors Applied to MV Drives with Line Reactor Option"). Der Wegfall des Trenntransformators reduziert die Anschaffungs- und Einrichtungskosten, spart wertvollen Platz und erhöht den Gesamtwirkungsgrad des Systems.

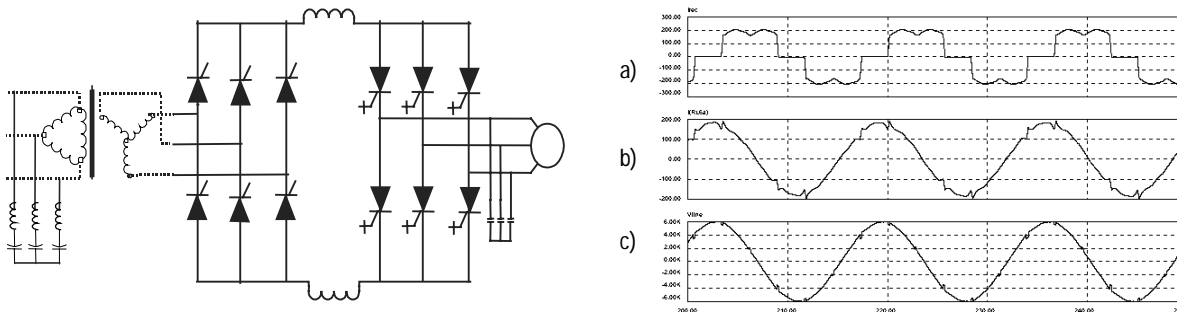


Bild 1.2 – 6-Puls Gleichrichter mit Zeitverläufen verschiedener Eingangsgrößen

- a) Phasenstrom vor dem Filter
- b) Phasenstrom nach dem Filter
- c) Phase-Phase-Spannung am Einspeisepunkt (point of common coupling (PCC))

18-Puls-Gleichrichter

Ein phasengesteuerter 18-Puls-Gleichrichter ist in Bild 1.3 dargestellt. In einer solchen Struktur werden die Anforderungen der IEEE-519 ohne passive Filter erfüllt; jedoch ist ein Trenntransformator mit mehreren Sekundärwicklungen nötig, um Oberschwingungen niedriger Ordnung durch Phasenschiebungsverfahren zu mindern. Die 18-Puls-Lösung ist am weitesten verbreitet und den 6- bzw. 12-Puls-Schaltungen in Fragen der Minderung von netzseitigen Oberschwingungen überlegen.

Trenntransformatoren sind sowohl als Innenraum-Trockenvariante als auch als Außen-Öl-Transformatoren verfügbar, um eine maximale Flexibilität bei der Raumnutzung, den Einrichtungskosten oder Klimaanlageauslastung zu erreichen (siehe "Specification 80001-005, Rectifier Duty Transformers" für weitere Informationen zu den Transformatoranforderungen und -eigenschaften).

Ein Phasenstrom und eine Phase-Phase-Spannung werden in Bild 1.3 gezeigt. Die THD des Phasenstroms ist ca. 5,6%, während die THD der Spannung ca. 2,0% beträgt. Der 18-Puls Gleichrichter besteht aus einer Master-Brücke und zwei Slave-Brücken und enthält immer 18 SCR Schalter.

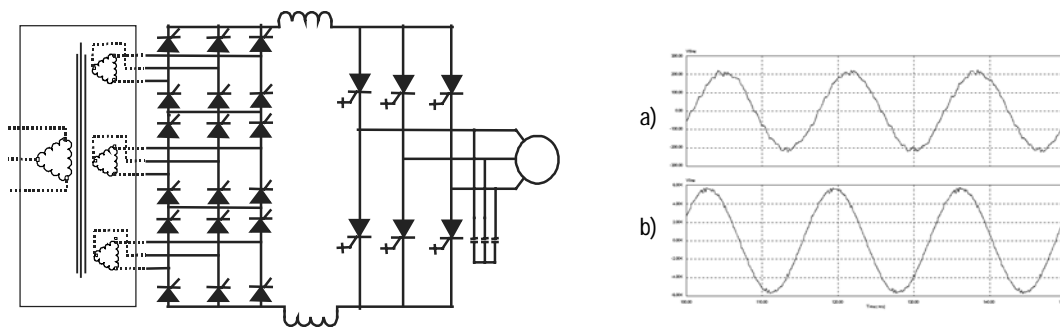


Bild 1.3 – 18-Puls-Gleichrichter mit Zeitverläufen verschiedener Eingangsgrößen

- a) Phasenstrom
- b) Phase-Phase-Spannung am Einspeisepunkt

PWM-Gleichrichter (aktiver Eingangsgleichrichter)

Ein aktiver Eingangsgleichrichter, der für die PowerFlex 7000 Struktur geeignet ist, heißt PWM-Gleichrichter. Dieser ist besonders attraktiv für Anwendungen mit neuen Motoren, da er keinen Trenntransformator benötigt, um die Norm IEEE-519 zu erfüllen (siehe "Specification 80001-004, Stator Insulation Requirements for MV Motors Applied to MV Drives with Line Reactor Option"). Die meisten verfügbaren Umrichter im heutigen Mittelspannungsmarkt benötigen einen Mehr-Wicklungs-Transformator zur Abschwächung der ungewollten Oberschwingungen mit Hilfe von Phasenverschiebungen. Abhängig von der Technologie kann der Transformator bis zu 15 Sekundärwicklungen aufweisen. Die Entfernung des Transformators reduziert die Anschaffungs- und Einrichtungskosten, spart wertvollen Platz und erhöht den Gesamtwirkungsgrad des Systems.

Der PWM-Gleichrichter erfordert ein Schaltschema, das den gleichen Regeln wie der Wechselrichter gehorcht. In Bild 1.4 wird ein 7-Puls-Schema genutzt, das die 5., 7. und 11. Oberschwingung eliminiert (selective harmonic elimination SHE). Die Eingangskondensatoren sind für die Reduzierung der Harmonischen höherer Ordnung ausgelegt. Mit Hilfe der Filtertransferfunktion wird die Grenzfrequenz des Filter in einen Bereich ohne Oberschwingungen gelegt. Dies verhindert die Anregung von System-Oberschwingungen. Andere Auslegungsfaktoren sind Leistungsfaktor und THD von Eingangsstrom und -spannung.

Eine kleine Netzdrossel (siehe Bild 1.4) ermöglicht eine zusätzliche Filterung und Strombegrenzung bei netzseitigem Kurzschlußfehler. Ein Phasenstrom und eine Phase-Phase-Spannung werden in Bild 1.4 gezeigt. Die THD des Phasenstroms ist ca. 4,5%, während die THD der Spannung ca. 1,5% beträgt. Der Leistungsfaktor ist mit dem PWM Gleichrichter nahezu 1 von 30 bis 100% Drehzahl, wenn Lasten mit veränderlichem Moment angeschlossen werden.

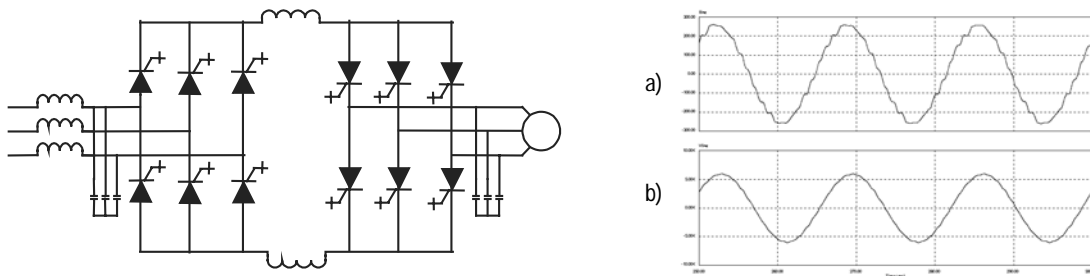


Bild 1.4 – PWM-Gleichrichter mit Zeitverläufen verschiedener Eingangsgrößen

- a) Phasenstrom
- b) Phase-Phase-Spannung am Einspeisepunkt

Motor Kompatibilität

Der PowerFlex 7000 übergibt nahezu sinusförmige Ströme und Spannungen an den Motor, so daß keine nennenswerten zusätzlichen Hitze- oder Isolationsbelastungen auftreten. Die Temperaturerhöhung im an den Umrichter angeschlossenen Motor ist typisch 3°C höher als die bei Betrieb direkt am Netz. Das du/dt der Spannung ist kleiner als 10 V/ μ s. Die auf die Isolierung wirkende Spitzenspannung ist der Effektivwert der Motorspannung dividiert durch 0,707. Reflektierte Wellen und du/dt Probleme, die oft mit spannungsgeführten Umrichtern verbunden werden, sind mit dem PowerFlex 7000 kein Thema. Typische Zeitverläufe von Motorgrößen sind in Bild 1.5 dargestellt. Diese motorfreundlichen Verläufe werden durch Einsatz des Schaltschemas "selective harmonic elimination (SHE)" erreicht, mit dem die wichtigsten Oberschwingungen eliminiert werden. Ein kleiner Ausgangskondensator wird zur Minderung von Harmonischen höherer Ordnung eingesetzt.

Standard Motoren sind ohne Kennwerteänderung kompatibel, dies gilt auch für Nachrüstungen.

Die Zuleitungslänge zum Motor ist theoretisch unbegrenzt. Mit dieser Technologie lassen sich Motoren bis in 15 km Entfernung steuern.

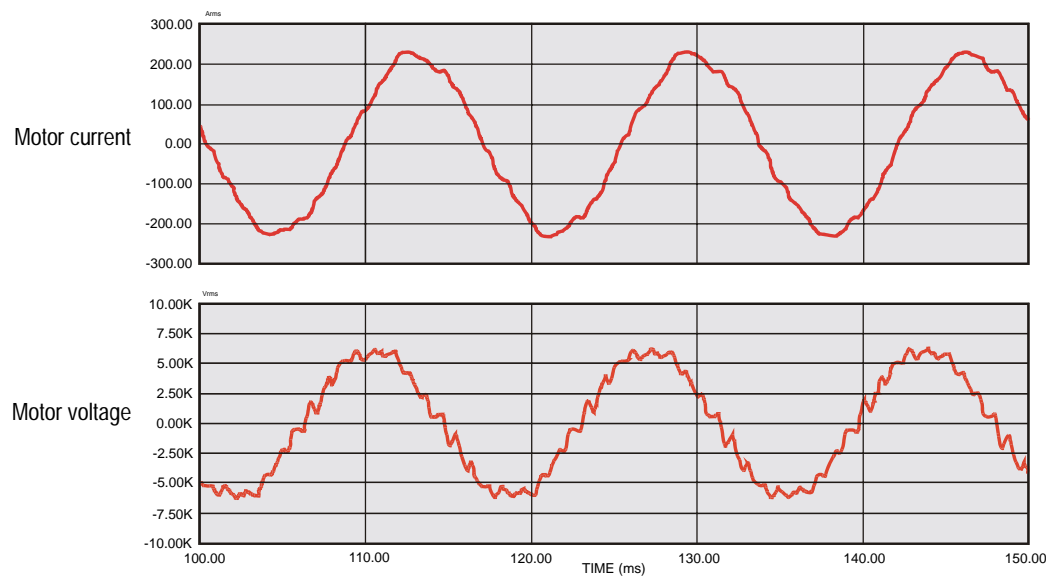


Bild 1.5 – Zeitverläufe von Motorgrößen bei voller Belastung und voller Drehzahl

SGCT: Eigenschaften und Vorteile

Ein SGCT ist ein modifizierter Gate-Turn-Off-Thyristor (GTO) mit integriertem Gatetreiber. Indem der Treiber dicht am SGCT (wie in Bild 1.6 dargestellt) angeordnet wird, wird ein niederinduktiver Anschluß gewährleistet, der eine effizientere und gleichmäßigere Ansteuerung des Thyristors ermöglicht. Damit hat der SGCT gegenüber dem konventionellen GTO Vorteile im Schaltverhalten.

Ein SGCT hat die gleichen Kennwerte wie ein IGCT (der in spannungsgeführten 3-Level-Wechselrichtern verwendet wird) in Bezug auf niedrige Leit- und Schaltverluste, geringe Ausfallrate sowie doppelseitige Kühlung für niedrige thermische Beanspruchung. Außerdem ist der SGCT in der Lage, sowohl in Sperr- als auch in Blockierichtung Spannungen bis zu 6500V zu halten. Dies wird durch eine NPT (NPT (Non-Punch-Through) Struktur sowie einem nahezu symmetrischen PNP-Transistor im Wafer erreicht, wobei die Stromflussrichtung unidirektional ist.

Der IGCT kann die Spannung nur in eine Richtung blockieren und erlaubt bidirektionalen Stromfluß, weswegen eine interne antiparallele Diode nötig ist.

Der Einsatz von SGCTs im PowerFlex 7000 ergibt folgende wichtige Vorteile:

1. Einfacheres Design des Hilfskreises (Snubber) und eine Verkleinerung des Snubber-Kondensators um den Faktor 10.
2. Operation mit höheren Schaltfrequenzen (420-540 Hz), woraus sich eine Reduzierung der Größe der passiven Bauelemente (Zwischenkreisspule und Motor-Filter-Kondensator) um 50% ergibt.
3. Verbessertes Verhalten des Umrichters.
4. Reduzierung der Bauelementeanzahl, damit höhere Zuverlässigkeit, und verringerte Kosten und Größe des Umrichters.

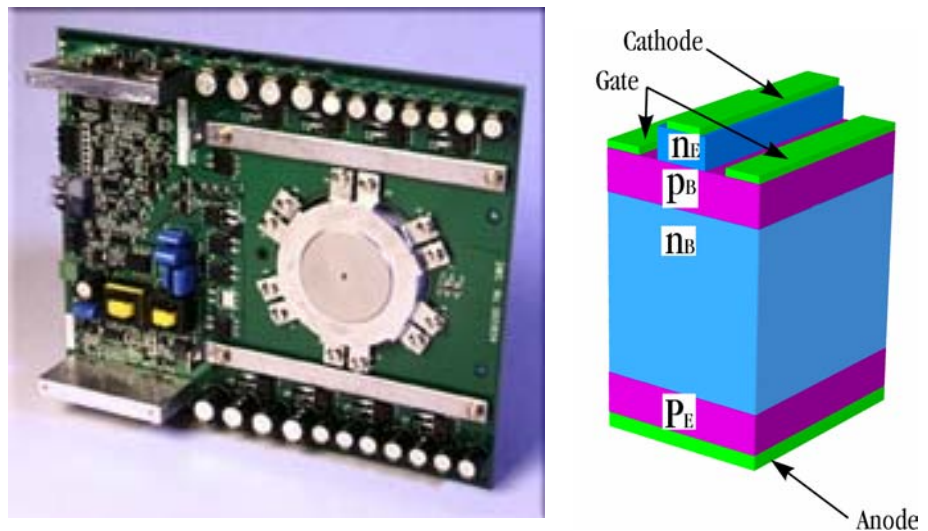


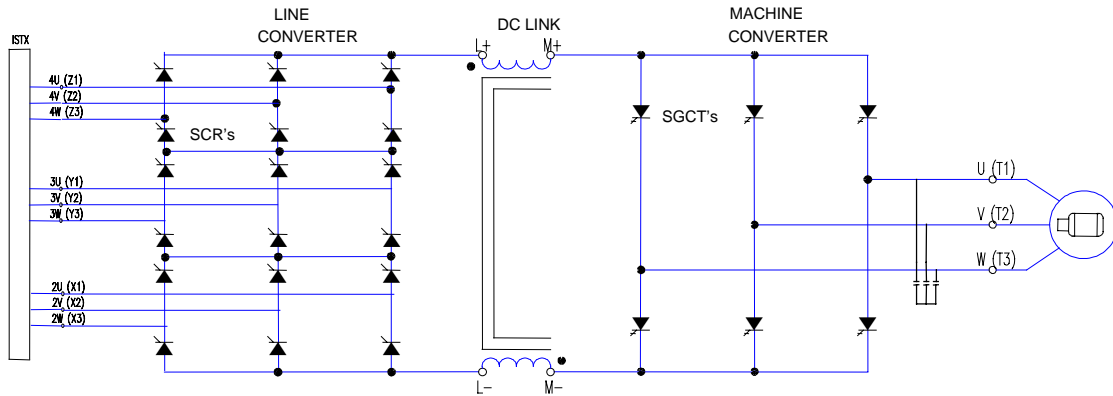
Bild 1.6 – SGCT mit integriertem Gatetreiber (links) und Struktur des Thyristors (rechts)

Spezifikationen

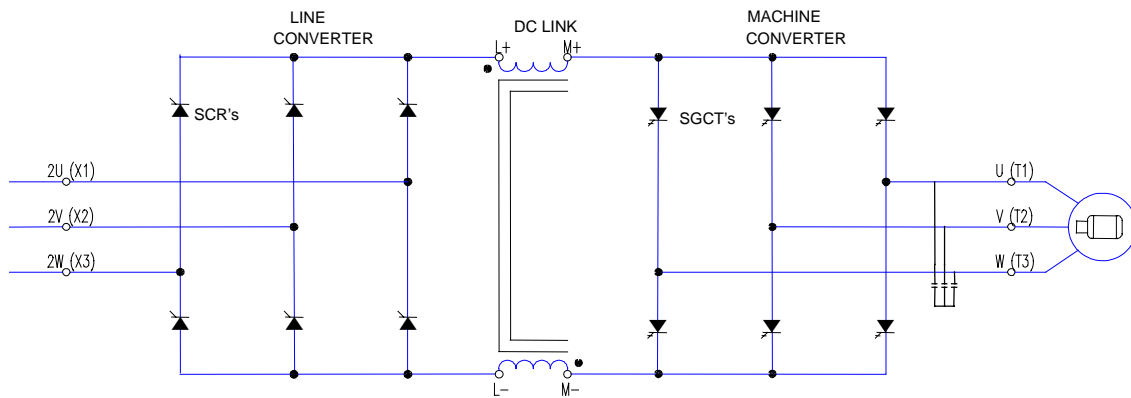
Beschreibung	NEMA	IEC		
Leistung (luftgekühlt)	200 to 5,500 hp	150 to 4,100 kW		
Motor Typ	Asynchron oder Synchron			
Eingangsspannung	2400V, 3300V, 4160V, 6600V			
Eingangsspannungstoleranz	± 10% des Nennwerts			
Zul. Spannungseinbruch	-30%			
Unterbrechungsüberbrückung	5 Perioden (Standard) > 5 Perioden (Optionale USV)			
Eingangsschutz	Metal-Oxyd Varistor (MOV)			
Eingangsfrequenz	50/60 Hz, +/- 5%			
Eingangs-Leistungskreissschutz	Vakuum-Schütz mit gesichertem oder Trennschalter			
Eingangsinduktivität	Isolationstransformator oder Netzdrossel			
Ausgangsspannung	0 – 2300 V 0 – 3300 V 0 – 4160 V 0 – 6600 V			
Wechselrichter	PWM			
Wechselrichterschalter	Symmetrical Gate Commutated Thyristor (SGCT)			
Wechselrichterschalter; Fehler Modus	Nichtexpodierend, ohne Lichtbogen			
Wechselrichterschalter; Fehlerhäufigkeit	100 pro 1 Milliarde Betriebsstunden			
Kühlung der Wechselrichterschalter	Beidseitig, geringe Temperaturbelastung			
Wechselrichterschallfrequenz	420-540 Hz			
Anzahl der Wechselrichter SGCT's	Spannung	SGCT's (pro phase)		
	2400 V	2		
	3300 V	4		
	4160 V	4		
SGCT Spitzenblockierspannung PIV (Peak Inverse Voltage)	Spannung	PIV		
	2400 V	6500 V		
	3300 V	6500 V		
	4160 V	6500 V		
Gleichrichteranordnungen	6 Puls 18 Puls PWM (Aktiv-Gleichrichter)			
	SCR (6/18 Puls), SGCT (PWM Gleichrichter)			
Gleichrichterschalter; Fehler Modus	Nichtexpodierend, ohne Lichtbogen			
Gleichrichterschalter; Fehlerhäufigkeit	50 (SCR) 100 (SGCT) pro 1 Milliarde Betriebsstunden			
Kühlung der Gleichrichterschalter	Beidseitig, geringe Temperaturbelastung			
Anzahl der Thyristoren pro Phase	Spannung	6-Puls	18-Puls	PWM
	2400 V	2	6	2
	3300 V	4	6	4
	4160 V	4	6	4
SCR Spitzenblockierspannung PIV (Peak Inverse Voltage)	Spannung	6-Puls	18-Puls	PWM
	2400 V	6500 V	4500 V	6500 V
	3300 V	6500 V	4500 V	6500 V
	4160 V	6500 V	4500 V	6500 V
Ausgangskurvenform zum Motor	Sinusförmiger Strom / Spannung			
	Isolation der Mittelspannung			
Isolation der Mittelspannung	Lichtwellenleiter			

Beschreibung	NEMA	IEC
Modulationstechniken	SHE (Selective Harmonic Elimination; selektive Oberschwingungsunterdrückung) PWM (Pulse Width Modulation; Pulsweitenmodulation)	
Steuerungsmethoden	Sensorlose direkte Vektorsteuerung volle Vektorsteuerung mit Tacho-Feedback (Optional)	
Tuning Methode	Auto Tuning via Setup Wizard	
Drehzahlregelbandbreite	5-25 rad/s	
Momentenregelbandbreite	15-50 rad/s	
Drehzahlregelung	0.1% ohne Tachometer Feedback 0.01-0.02% mit Tachometer Feedback	
Ausgangsfrequenzbereich	0.2-85 Hz	
Überlastbarkeit	Normalbelastung	Harte Belastung
	110% für 1 Minute aller 10 Minuten (variables Lastmoment)	150% für 1 Minute aller 10 Minuten (konstantes oder variables Lastmoment)
Umrichterwirkungsgrad	> 98% (6/18 Puls) > 97.5% (PWM) Kontaktieren Sie das Werk für den garantierten Wirkungsgrad spezieller Umrichter	
Umrichtergeräuschpegel	< 85 dB(A) nach OSHA Standard 3074	
Fähigkeit der reversiblen Unterbrechung	Innewohnend – keine zusätzliche Hard- oder Software nötig	
Fähigkeit zum fliegenden Start	Ja – fähig, in eine rotierende Last zu starten und diese in beide Richtungen zu kontrollieren	
Bedienerinterface	40 Zeichen, 16 Zeilen formatierter Text	
Sprachen	English French Spanish Russian	
Steuerspannung	208-575 V, 3 Phasen, 50/60 Hz	
Externe Ein-/Ausgänge	16 digitale Ein-, 16 digitale Ausgänge	
Analoge Eingänge	(1) isoliert, (1) nichtisoliert 4 - 20 mA oder 0 - 10 V	
Analoge Ausgänge	(1) isoliert, (7) nichtisoliert 4 - 20 mA oder 0 - 10 V	
Kommunikationsschnittstelle	SCANPort /DPI	
Kommunikationsprotokolle (Optional)	RS232/422/485 DH485 Remote I/O DeviceNet ControlNet Modbus/Modbus Plus Profibus	
Anlage	NEMA 1	IP21
Umgebungstemperatur	0° - 40°C (32°F - 104°F)	
Lager- und Transporttemperaturbereich	-40°C - 70°C (-40°F - 185°F)	
Relative Humidity	95% nicht kondensierend	
Höhe (Standard)	0 - 3300 ft. (0 - 1000 m)	
Höhe (Optional)	0 - 16400 ft. (1001 - 5000 m)	
Erschütterung (UBC)	1, 2, 3, 4	

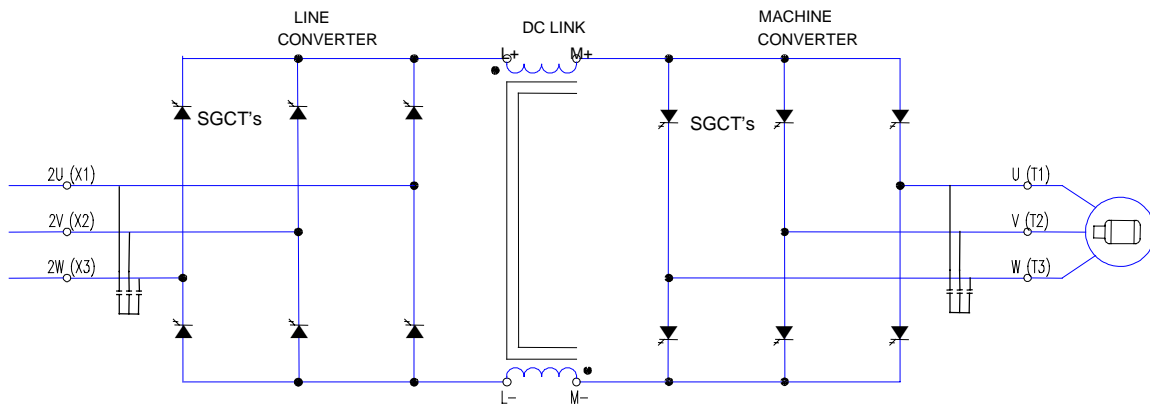
Vereinfachte elektrische Schaltbilder



2400 Volt – 18 Puls

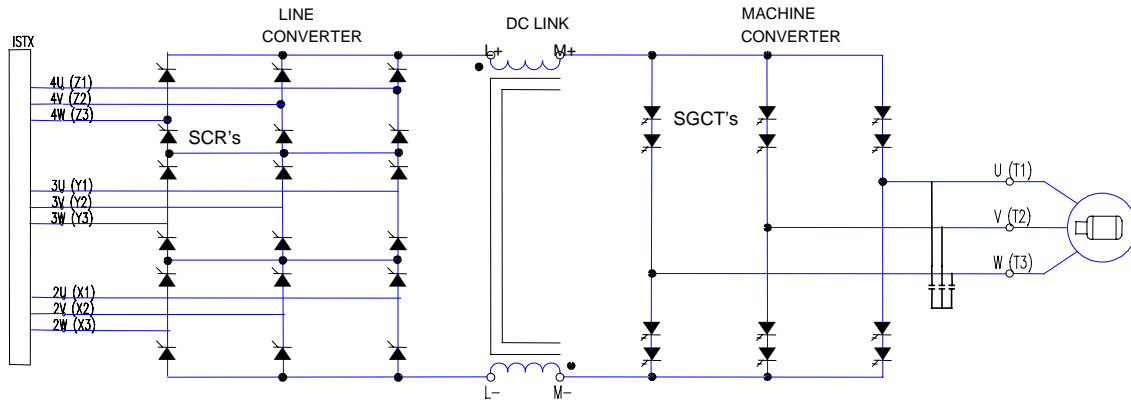


2400 Volt – 6 Puls

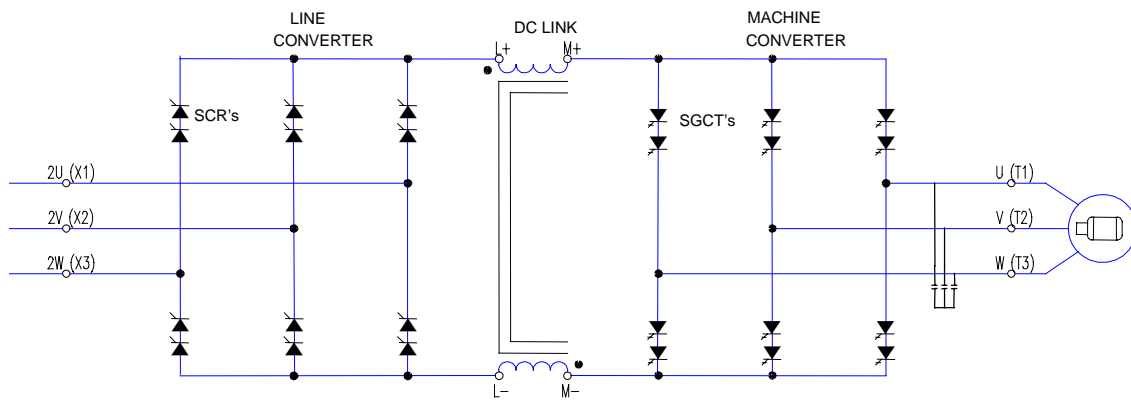


2400 Volt – PWM

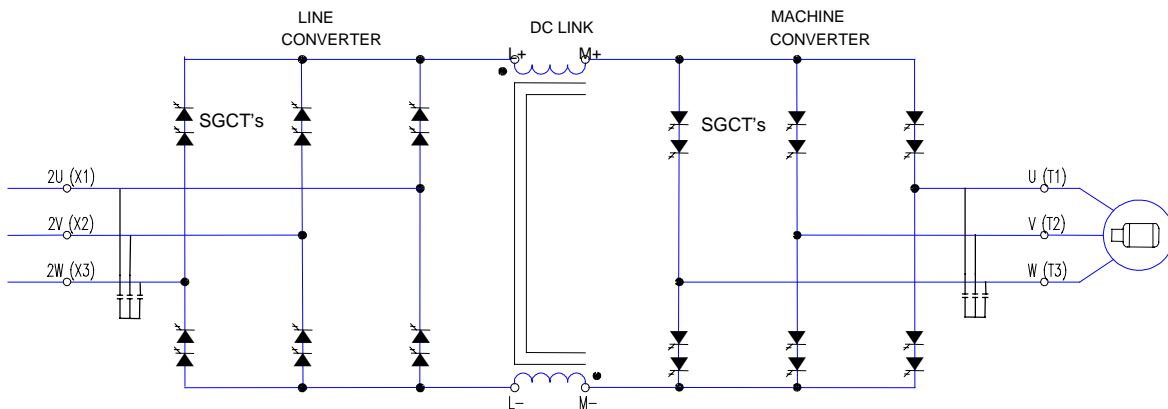
Vereinfachte elektrische Schaltbilder (Fortsetzung)



3300 / 4160 Volt – 18 Puls

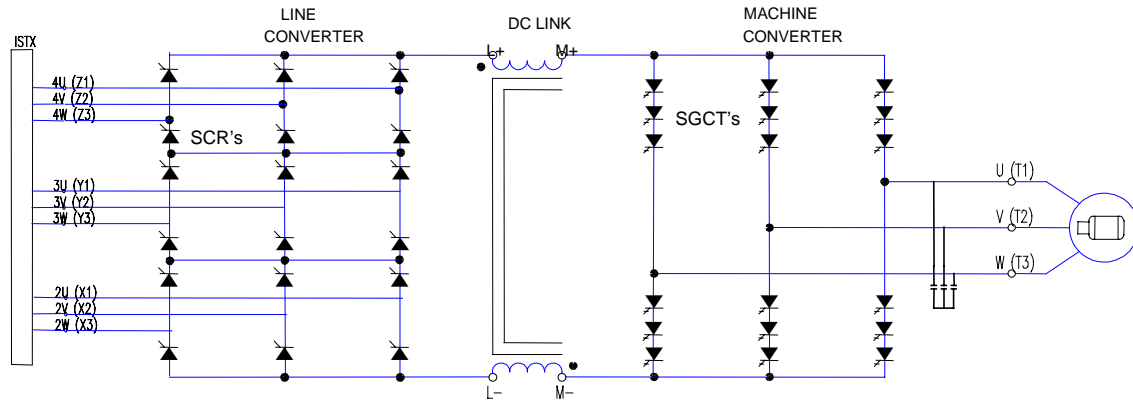


3300 / 4160 Volt – 6 Puls

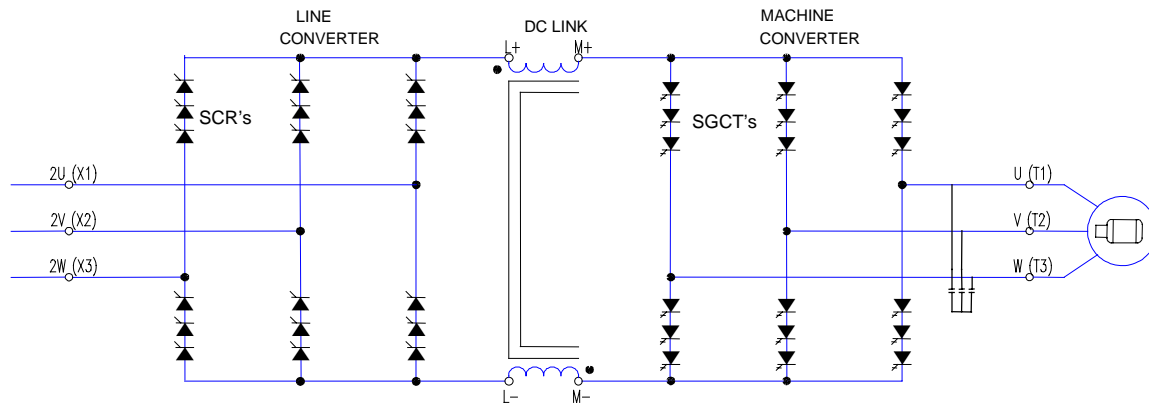


3300 / 4160 Volt - PWM

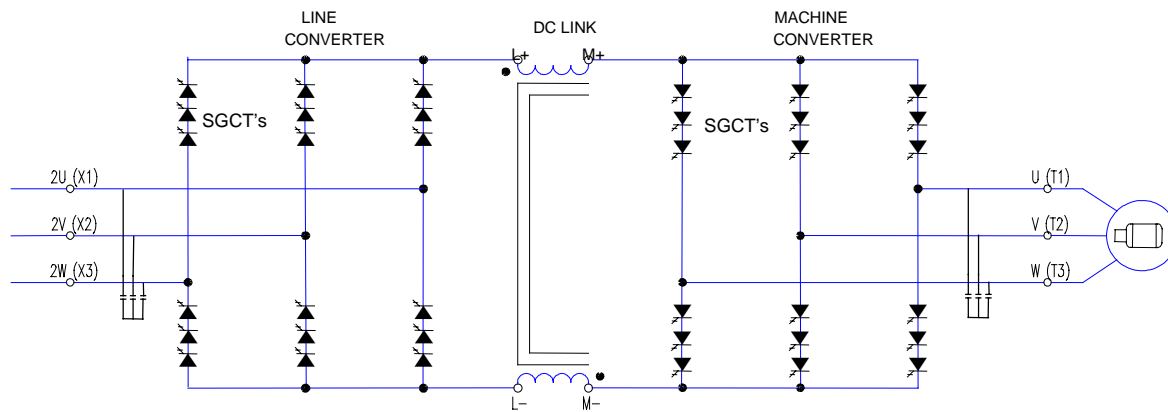
Vereinfachte elektrische Schaltbilder (Fortsetzung)



6000-6600 Volt – 18 Puls



6000-6600 Volt – 6 Puls



6000-6600 Volt - PWM

Überblick Steuerung

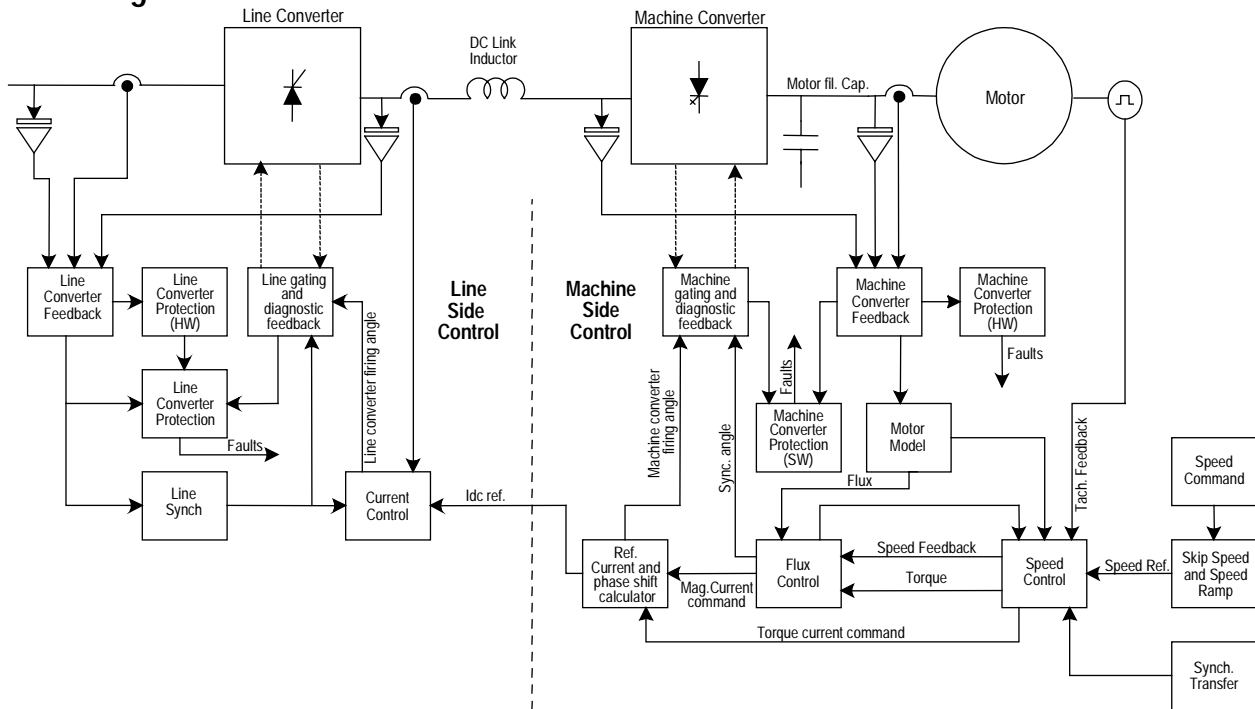


Bild 1.7 – PowerFlex 7000 Funktions-Block-Diagramm

Direkte Vektorsteuerung

Das im PowerFlex 7000 Mittelspannungsumrichter angewendete Steuerverfahren heißt sensorlose direkte Vektorsteuerung. Dies bedeutet, daß der Statorstrom in momenterzeugende und flußerzeugende Komponenten zerlegt wird, wodurch das Motormoment schnell geändert werden kann, ohne den Motorfluß zu beeinflussen. Dieses Verfahren verwendet kein Tachometer und ist für Anwendungen mit kontinuierlichem Betrieb über 6 Hz und weniger als 100% Anfangsmoment geeignet.

Volle Vektorsteuerung kann erreicht werden unter Zuhilfenahme eines Tachometers. Dies ist geeignet für Anwendungen mit kontinuierlichen Betrieb bis zu 0,2 Hz und 150% Anfangsmoment. Die Vektorsteuerung ermöglicht bessere Eigenschaften des Umrichters als bei Volt/Hertz Umrichtern. Die Bandbreite der Drehzahl ist 5-25 rad/s, während die Momentenbandbreite bei 15-50 rad/s liegt.

Steuerungsgerät

Das Steuerungsgerät enthält gleichartige Treibersteuerungsplatinen für die Maschinen- und Netzseite komplett mit bis zu drei Lichtwellenleiterschnittstellen (abhängig von der Spannung und der Anzahl der Schalter), Signalanpassungsplatinen für Maschinen- und Netzseite, eine Benutzerschnittstellenplatine und eine Platine mit externen Ein-/Ausgängen. Für den Gleichrichter (6/18 Puls oder PWM) und den Wechselrichter werden die üblichen gleichartigen Treibersteuerungsplatinen genutzt.

Die Treibersteuerungsplatinen enthalten einen floating point digital signal processor (DSP) und field programmable gate arrays (FPGA) für verbesserte Funktionen wie Gateansteuerung und Diagnose, Fehlerbehandlung und Treibersynchronisation.

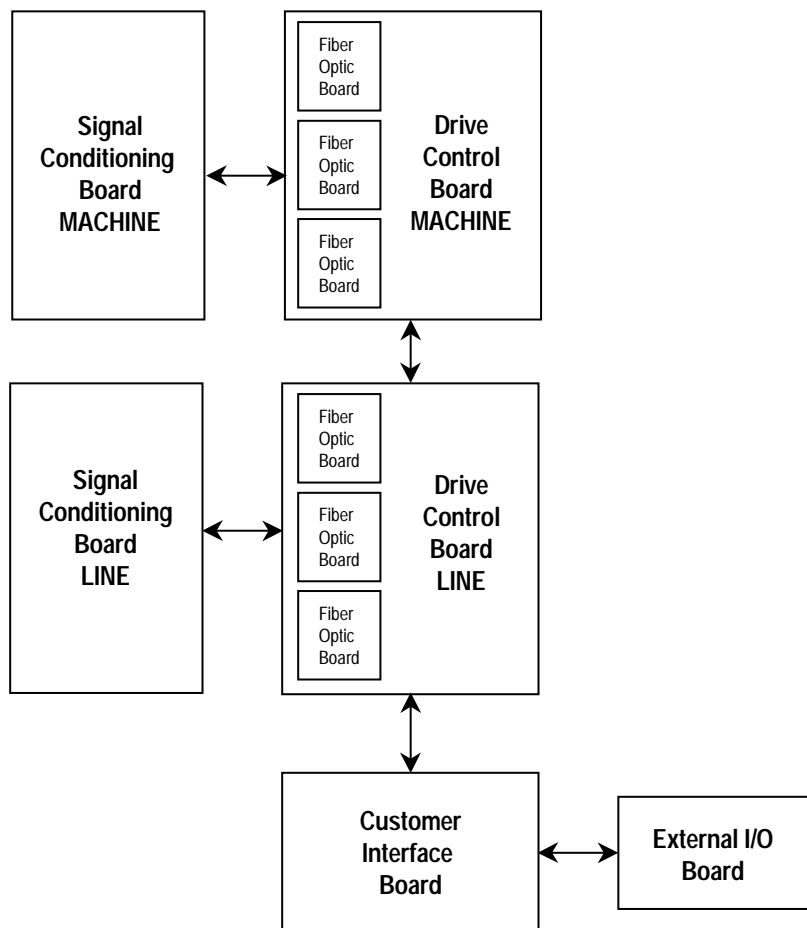


Bild 1.8 – Prinzip des Steuerungsgeräts für den PowerFlex 7000

Benutzerschnittstelle

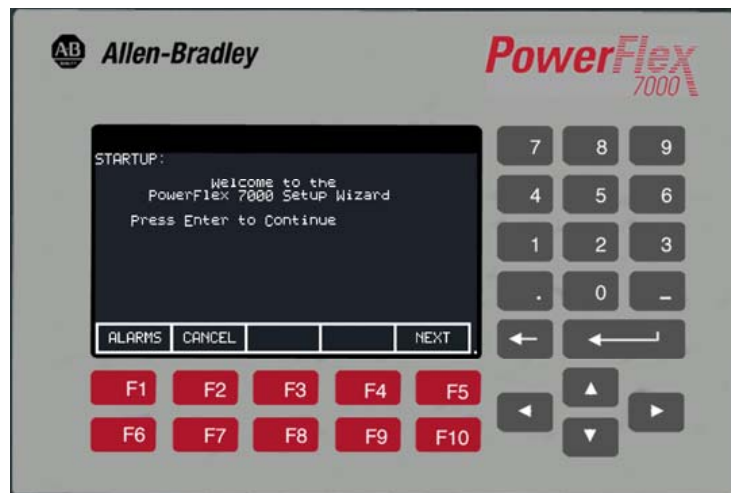


Bild 1.9 – PowerFlex 7000 Benutzerschnittstellen-Terminal

Das Benutzerschnittstellen-Terminal enthält ein 16-Zeilen, 40-Zeichen Punktmatrix LC-Display zur einfachen Lesbarkeit von Text und Grafik. Balkendiagrammanzeigen sind konfigurierbar für übliche Prozessvariablen wie Drehzahl, Spannung und Last.

Die Bedienerfreundlichkeit des PowerFlex 7000 Benutzerschnittstellen-Terminals beginnt bereits beim Startbildschirm. Das Terminal ist für größtmögliche Einfachheit bei Start, Überwachung und Störungssuche entwickelt worden. Der Setup Wizard hilft dem Nutzer, die benötigten Parameter durch Fragen oder Vorschläge für den gewünschten Betrieb zu setzen. Warnungen und Kommentare erscheinen zusammen mit Hilfetexten, die den Nutzer auf dem richtigen Wege führen. Der Setup Wizard in Verbindung mit der Möglichkeit der automatischen Einstellung (auto-tuning) erlaubt es, den Umrichter so schnell und genau wie möglich an den Motor und die Last anzupassen, so daß ein schneller Start, ein stabiler Betrieb und eine geringe Auszeit möglich ist.

Bis zu fünf Testmodi sind verfügbar, einschließlich Niederspannung-Gate-Check und Betrieb mit vollem Strom ohne angeschlossenen Motor.

Erweiterte Diagnosefunktionen sind auf dem Benutzerschnittstellen-Terminal verfügbar wie getrennte Fehler- und Warnungslisten in nichtflüchtigem RAM (NVRAM), erweiterte Fehlertexte und Online-Hilfe sowie Trend Puffer für 8 Variablen.

Daten, Dimensionen und Gewichte

Für Daten, Dimensionen und Gewichte für Normalbelastung bzw. harte Belastung siehe **Tabelle A-7** und **Tabelle A-8** in **Anhang A**.

Installation des Umrichters

Sicherheit und Vorschriften



WARNUNG: Der Canadian Electrical Code (CEC), National Electrical Code (NEC), oder lokale Vorschriften geben einen Überblick über die Vorkehrungen für eine sichere Installation der elektrischen Anlagen. Die Installation MUSS die Spezifikationen bezüglich der Kabeltypen und – querschnitte, Schutz-einrichtungen und Abschaltvorrichtungen erfüllen. Diesbezügliche Fehler können Personenschäden und/oder Beschädigungen der Anlage zur Folge haben.

Auspacken und Sichtprüfung

Vor der Auslieferung werden alle Umrichter sowohl mechanisch als auch elektrisch getestet. Entfernen Sie nach Erhalt des Umrichters die Verpackung und überprüfen Sie die Anlage auf eventuelle Transportschäden. Melden Sie unverzüglich alle Schäden dem zuständigen Verkaufsbüro und Ihrem Spediteur.

Überprüfen Sie nach dem Auspacken aller Komponenten die gelieferten Posten mit dem Frachtbrief, um sicherzustellen, daß die Bezeichnung jeder Komponente mit dem bestellten Material übereinstimmt. Inspizieren Sie den PowerFlex 7000 auf physische Schäden, wie in den Allgemeinen Geschäftsbedingungen von Rockwell Automation festgelegt ist.

WICHTIG: Alle Schadensansprüche, ob verborgen oder offensichtlich, müssen vom Kunden nach Erhalt der Lieferung so schnell wie möglich beim Spediteur geltend gemacht werden. Rockwell Automation wird dem Kunden gern eine angemessene Hilfestellung bei der Sicherstellung der Regulierung von Schadensansprüchen leisten.

Entfernen Sie das gesamte Verpackungsmaterial einschließlich aller Klemmen und Keile vom Umrichter. Betätigen Sie die Schütze und Relais manuell, um ihre einwandfreie Funktion sicherzustellen. Falls ein Teil des Gerätes nach dem Auspacken nicht installiert wird, sollte es an einem trockenen, sauberen Ort aufbewahrt werden. Die Lagerungstemperatur muß zwischen -40°C (-40°F) und 70°C (185°F) mit einer maximalen Luftfeuchte von 95%, nicht kondensierend, liegen, um temperaturempfindliche Komponenten der Steuerung vor Schäden zu schützen.

Transport und Handhabung

Der PowerFlex 7000 wird auf einem hölzernen Gestell geliefert, das mit der Unterseite des Gehäuses verschraubt ist. Der Umrichter sollte mit dem Transportgestell verschraubt bleiben, bis er an seinem endgültigen Aufstellungsort steht. Transportösen befinden sich oben am Gehäuse. Der Umrichter darf nur in aufrechter Position bewegt werden.

Der Umrichter muß auf einer Palette oder mit Hilfe der Hebeschiene transportiert werden, die mit allen 2300mm (91 Zoll)-Gehäusen mitgeliefert wird.



VORSICHT: Stellen Sie sicher, daß die Nennlast der Hebevorrichtung ausreichend ist für ein sicheres Anheben der Steuerung. Schlagen Sie dafür das Frachtgewicht in den Lieferunterlagen nach.

Um den Umrichter zu seinem Installationsort zu bewegen, können zur Unterstützung Rollen verwendet werden. Unter Nutzung der Rollentechnik können Sie den Umrichter auf seine endgültige Position befördern.



WARNUNG: Beim Benutzen eines Gabelstaplers oder der Rollentechnik zu Positionierungszwecken muß Sorgfalt angewandt werden, um sicherzustellen, daß das Gerät nicht zerkratzt, verkantet oder beschädigt wird. Achten Sie sorgfältig darauf, den Umrichter beim Transport zu stabilisieren, um Personenschäden durch Kippen zu vermeiden.

ANMERKUNG: Es kann nicht ausreichend genug betont werden, wie wichtig es ist, daß die Installationsrichtlinien vom Kunden korrekt befolgt werden. Jedwede Fehler führen mit Sicherheit zu Verzögerungen bei der Inbetriebnahme, wenn nicht sogar zu Beschädigungen.

Versuchen Sie niemals, den Umrichter mit anderen als den aufgelisteten Methoden anzuheben oder zu bewegen, da ansonsten ernsthafte Beschädigungen oder Personenschäden die Folge sein können. Folgende Methoden der Handhabung werden empfohlen:

Anheben mit Hilfe eines Kranes

1. Befestigen Sie die Seile an den Transportösen am oberen Ende des Gehäuses.



VORSICHT: Stellen Sie sicher, daß die Tragfähigkeit der Hebevorrichtung und der Seile ausreichend ist für ein sicheres Anheben der Steuerung. Schlagen Sie dafür das Frachtgewicht in den Lieferunterlagen nach.

2. Führen Sie keine Kabel oder Seile durch die Transportösen. Benutzen Sie Sicherheitshaken oder Schäkkel.
3. Um eine ungleiche Gewichtsverteilung zu kompensieren und um den Umrichter in einer senkrechten Position zu halten, wählen Sie entsprechende Seillängen bzw. passen Sie diese an.
4. Um die Spannung auf den Seilen sowie die Spannkkräfte an der Hebevorrichtung zu reduzieren, halten Sie den Winkel zwischen den Seilen/Ketten der Hebevorrichtung und der Vertikalen unter 45 Grad.



VORSICHT: Umrichter können schwere Komponenten enthalten, die ein Kippen verursachen können.

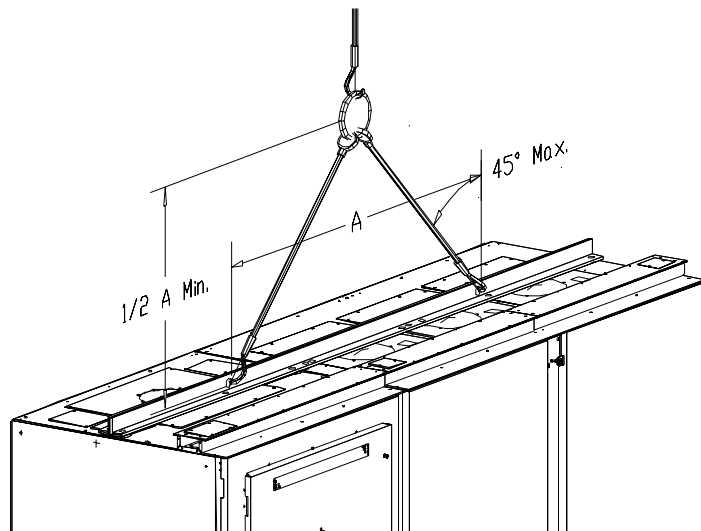


Bild 2.1 – Anheben mit Hilfe eines Kranes

Bewegen mit Stangen oder Rollen

Diese Methode ist nur auf ebenen Flächen anwendbar und wenn der Umrichter innerhalb einer Stockwerkebene bewegt wird.

1. Es müssen Bretter 50.8mm x 152.4mm (2 Zoll x 6 Zoll) und mindestens 300mm (12 Zoll) länger als der Umrichter unter dem Frachtgestell platziert werden.
2. Bewegen Sie vorsichtig den Umrichter über die Rollen, bis sein gesamtes Gewicht von diesen getragen wird.
3. Der Umrichter kann so zu seinem Zielort gerollt werden. Stabilisieren Sie die Last, um ein Umkippen zu verhindern.

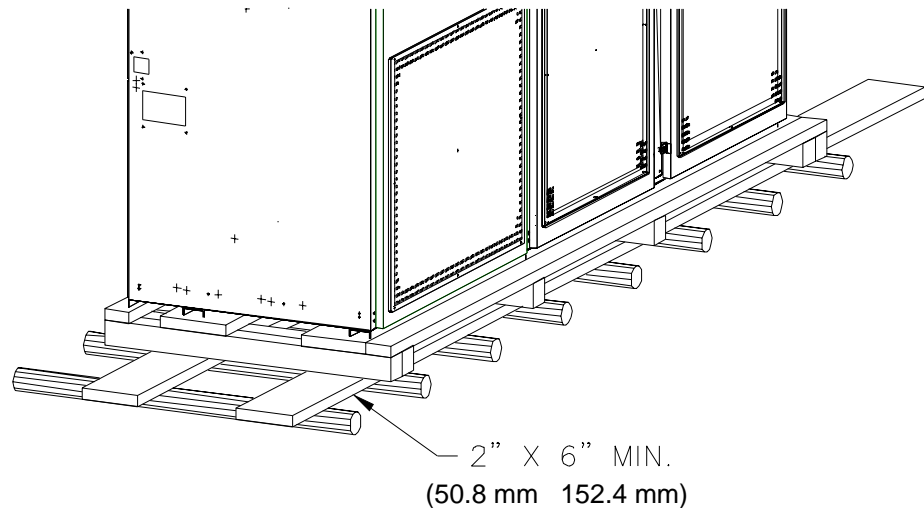


Bild 2.2 – Stangen oder Rollen

Gabelstapler

Für Umrichter, die eine Länge von 3m nicht überschreiten, kann ein einzelner Gabelstapler eingesetzt werden, wenn dieser über das ausreichende Hebevermögen verfügt. Größere Umrichter können mit zwei Gabelstaplern im Tandembetrieb bewegt werden.

1. Führen Sie die Gabeln in die Öffnungen des Frachtgestells an der Hinterseite des Umrichters ein.
2. Balancieren Sie den Umrichter vorsichtig auf den Gabeln aus, da dieser normalerweise auf einer Seite schwerer ist.
3. Benutzen Sie während der Handhabung Sicherheitsleinen, um den Umrichter während der Bewegung zu stabilisieren.

Lagerung

Falls es erforderlich ist, den Umrichter zu lagern, bewahren Sie ihn in einer trockenen und staubfreien Umgebung auf.

Die Lagerungstemperatur sollte zwischen -40°C und 70°C (-40°F und 185°F) liegen. Wenn die Lagerungstemperatur schwankt oder die Feuchtigkeit 85% übersteigt, sollten Raumheizgeräte benutzt werden, um Kondensation zu vermeiden. Der Umrichter sollte in einem geheizten Gebäude mit ausreichender Luftzirkulation aufbewahrt werden. Er darf niemals im Freien gelagert werden.

Aufstellung des Umrichters

Aufstellungshinweise

Die Standardumgebung, für die das Gerät entwickelt wurde, ist:

- Höhe über Meeresspiegel kleiner 1000 Meter (3250 Fuß)
- Umgebungslufttemperatur 0°C (32°F) and 40°C (104°F)
- Die relative Luftfeuchtigkeit darf 95%, nicht kondensierend, nicht überschreiten.

Falls das Gerät unter anderen als den spezifizierten Bedingungen arbeiten soll, fragen Sie bitte das nächste Rockwell Automation Verkaufsbüro.

Das Gerät erfordert die folgenden Aufstellungsbedingungen:

- (A) Ausschließlich Installation im Gebäude, kein tropfendes Wasser oder andere Flüssigkeiten.
- (B) Saubere Luft für die Kühlungsanforderungen.
- (C) Ebener Boden für die Verankerung des Gerätes. Schlagen Sie in den technischen Unterlagen die Verankerungspunkte nach.
- (D) Der Aufstellungsraum muß ein vollständiges Öffnen der Türen des Gerätes zulassen, typischerweise 1200 mm (48 Zoll). Weiterhin muß ein Freiraum für die Lüfterentfernung vorgesehen werden. Dieser Freiraum muß größer als 700mm (27.5 Zoll) sein.

oder

Die Abmessungen des Gerätes können auf Anfrage vom lokalen Rockwell Automation Verkaufsbüro erhalten werden. Das Rückteil des Gerätes muß für Servicezwecke nicht zugänglich sein.

- (E) Aufgrund des Austritts der Kühlluft aus der Oberseite des Gerätes muß dieser Bereich freigehalten werden. Die Strömung der Kühlluft in das und aus dem Gerät muß frei und ungehindert bleiben.

- (F) Der Aufstellungsraum des Gerätes muß groß genug sein, um die Verlustwärme des Gerätes aufnehmen zu können; die Umgebungstemperatur darf die für das Gerät zulässige nicht überschreiten, so daß eine Klimatisierung notwendig sein könnte. Die vom Umrichter erzeugte Wärme ist der Leistung des angeschlossenen Motors und dem Wirkungsgrad des Gerätes innerhalb des Raumes direkt proportional. Für thermische Belastungsdaten kontaktieren Sie bitte das Rockwell Automation Verkaufsbüro.
- (G) Die Umgebung des Umrichters sollte frei sein von Radiofrequenz-Interferenzen, die von manchen Schweißgeräten erzeugt werden. Das könnte zu Fehlern und einem Abschalten des Umrichters führen.
- (H) Die Ausrüstung muß sauber gehalten werden. Staubbildung innerhalb des Gerätes verhindert ordnungsgemäße Kühlung und verringert die Zuverlässigkeit des Systems.
- (I) Die Versorgungskabellängen zum Motor sind theoretisch unbegrenzt wegen der annähernd sinusförmigen Ströme und Spannungen. Im Unterschied zu spannungsgeführten Umrichtern gibt es hier keine kapazitive Kopplung, du/dt oder Maximalspannungsprobleme, die die Isolation des Motors beschädigen können. Die CSI-PWM Topologie, die im PowerFlex 7000 Mittelspannungs-Frequenzumrichter genutzt wird, wurde mit Motoren getestet, die bis zu 15km vom Umrichter entfernt waren.
- (J) Nur Personal, das mit der Funktionsweise des Umrichters vertraut ist, sollte Zugang zu dem Gerät haben.
- (K) Der Umrichter ist für einen Zugang von der Vorderseite konzipiert und sollte mit genügendem Sicherheitsabstand installiert werden, um ein vollständiges Öffnen der Türen zu gewähren. Die Rückseite des Gerätes kann gegen eine Wand gestellt werden, obwohl einige Kunden ebenfalls die Zugänglichkeit zur Geräterückseite bevorzugen. Wenn die Rückseite zugänglich sein soll, stellen Sie den Umrichter 300mm (12 Zoll) entfernt von der Wand auf.



VORSICHT: Ein nicht korrekt angewandter oder installierter Umrichter kann Komponentenbeschädigung oder Reduzierung der Produktlebensdauer zur Folge haben. Umgebungsbedingungen außerhalb der spezifizierten Bereiche kann in Fehlfunktionen des Umrichters resultieren.

Installation

Sobald sich der Umrichter auf seinem Installationsplatz befindet, müssen die Ankerbolzen, die das Frachtgestell am Umrichter befestigen, entfernt werden. Der Umrichter wird vom Frachtgestell genommen, das nun entfernt werden kann.

Positionieren Sie den Umrichter an seine gewünschte Stelle. Stellen Sie sicher, daß der Umrichter auf einer ebenen Fläche senkrecht steht, wenn die Verankerungsschrauben befestigt werden.

Die Verankerungspunkte sind in den technischen Unterlagen des Umrichters enthalten.

Installieren und befestigen Sie die Verankerungsschrauben (M12 oder ½" Material und Werkzeug erforderlich).

Entfernen und verwahren Sie die Transportösen.

Verschließen Sie die Gewindelöcher der Transportösen auf der Oberseite des Gerätes; dies verhindert ein Entweichen der Kühlluft ebenso wie das Eindringen von Staub.

Stoßindikatoren

Stoßindikatoren erfassen permanent die physikalische Belastung durch Stöße, die die Ausrüstung aushalten muß.

Wenn die letzten Vorbereitungen zur Verschickung aus dem Werk getroffen werden, werden diese Indikatoren an der Innenseite der Tür des Wechselrichterschrankes angebracht.

Während des Transports und der Aufstellung kann der Umrichter versehentlich starken Stößen und Vibrationen ausgesetzt sein, die seine Funktionalität beeinträchtigen können.

Wenn der Umrichter an seiner Aufstellungsposition plaziert wurde, sollte die Wechselrichtertür geöffnet und die Stoßindikatoren untersucht werden.

Der Umrichter wird mit zwei Indikatoren verschickt, einer erfaßt die Stöße mit Stärken über 5g, der andere Stöße über 10g. Wurden diese Werte überschritten, erscheinen die gewinkelten Bereiche in einem der zwei Fenster blau.

Wurden diese Stoßlevel erreicht, notieren Sie dies. Es besteht eine größere Wahrscheinlichkeit, daß der Umrichter innere Beschädigungen aufweist, wenn er während des Transports und der Aufstellung Stößen ausgesetzt war.

Auch wenn die Indikatoren zeigen, daß keine starken Stöße aufgetreten sind, ist eine komplette Inspektion und Überprüfung entsprechend der Inbetriebnahmeprozedur gemäß Kapitel 4 notwendig.

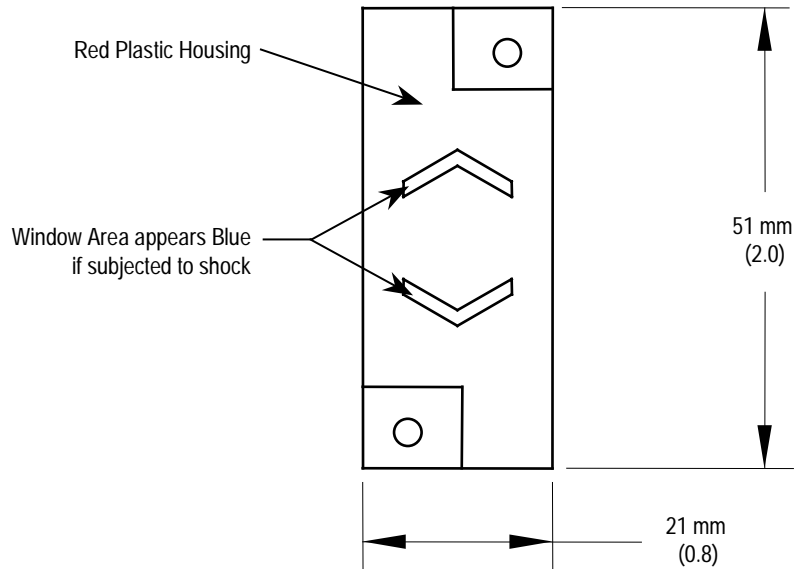


Bild 2.3 – Stoßindikator

Installation der Belüftungshauben

Auf der Gehäuseoberseite mit dem Lüfter muß eine Blechabzugshaube installiert werden. Die Komponenten zur Zusammenstellung der Belüftungshaube sind mit dem Umrichter verpackt und geliefert worden und sollten im Steuerungs/Verkabelungsgehäuse zu finden sein.

Entfernen Sie zuerst die Schutzplatte, die die Lüfteröffnung am Umrichter abdeckt. Dies ist eine flache Abdeckplatte, die mit der Oberseite verschraubt ist. Entfernen Sie die Schrauben und die Platte und legen Sie sie für eine spätere Verwendung zur Seite.

Verbinden Sie als zweites die beiden L-geformten Bleche locker, die mit dem Umrichter geliefert wurden, wie in Bild 2.4 gezeigt.

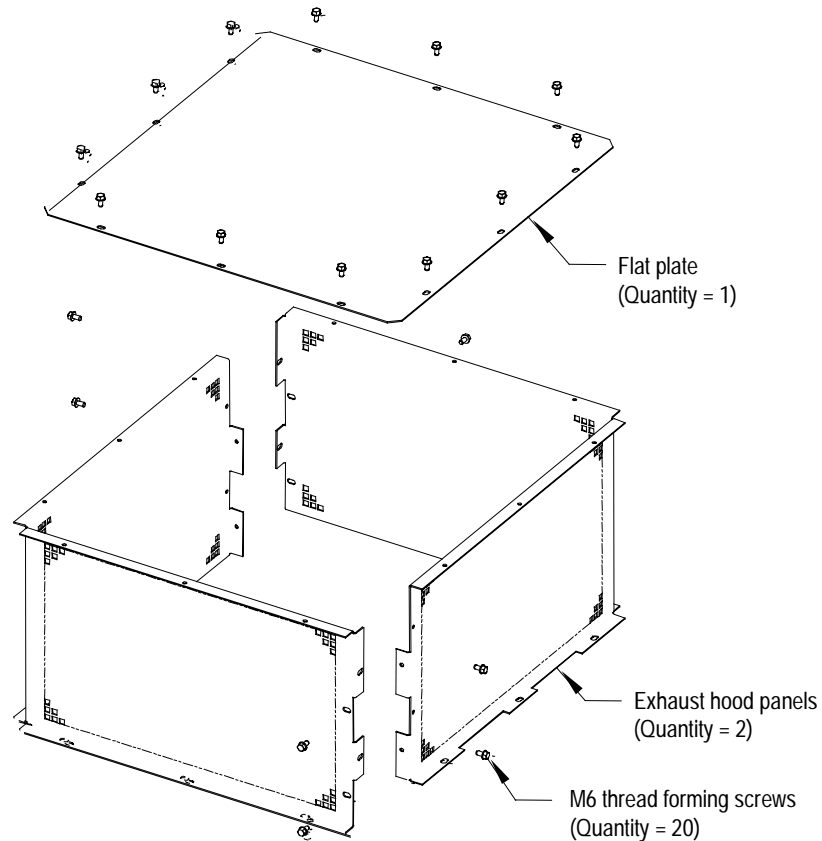


Bild 2.4 – Zusammenbau der Belüftungshauben

Plazieren Sie die Belüftungshaube auf der Gehäuseoberseite nach Bild 2.5 und befestigen Sie wieder die originale Abdeckplatte, die Sie vorher beiseite gelegt haben. (Achten Sie darauf, daß die Nuten an den unteren Flanschen nach den Seiten des Umrichters ausgerichtet sind). Bringen Sie die Baugruppe auf den oberen Platte des Umrichters an. Befestigen Sie alle Baugruppen.



VORICHT: Alle Schrauben, die in das Gerät gefallen sind, müssen wieder herausgeholt werden, da ansonsten Schäden oder Verletzungen auftreten können.

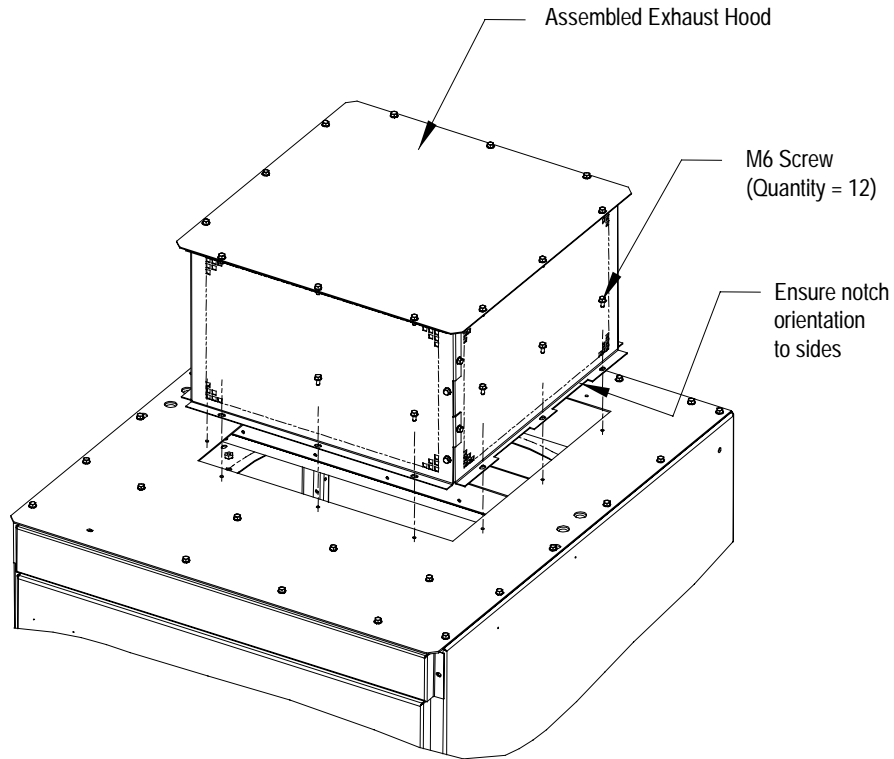


Figure 2.5 – Installation der Belüftungshauben

Gehäuseanordnung und Abmessungszeichnungen des Umrichters

Die folgenden Darstellungen sind allgemeingültig und werden nicht exakt alle Details Ihres Umrichters wiedergeben. Sie sind hier vorgesehen, um Ihnen einen generellen Überblick über einen typischen Umrichter zu verschaffen.

Die Abmessungszeichnungen sind auftragspezifisch und werden die Informationen skizziert darstellen.

Die Abmessungszeichnung beinhaltet wichtige Informationen für die Installation des Gerätes.

Der **BODENPLAN** zeigt:

- Die Bodenverankerungsstellen für das Gerät (Kasten D)
- Größe und Stellen der Öffnungen für die unteren Versorgungskabeleintritte (Kästen A und B)
- Größe und Stellen der Öffnungen für die unteren Steuerleitungseintritte (Kasten C)
- Größe und Stelle der Öffnungen für die unteren Lüfter-Versorgungsanschlüsse (Kasten J)

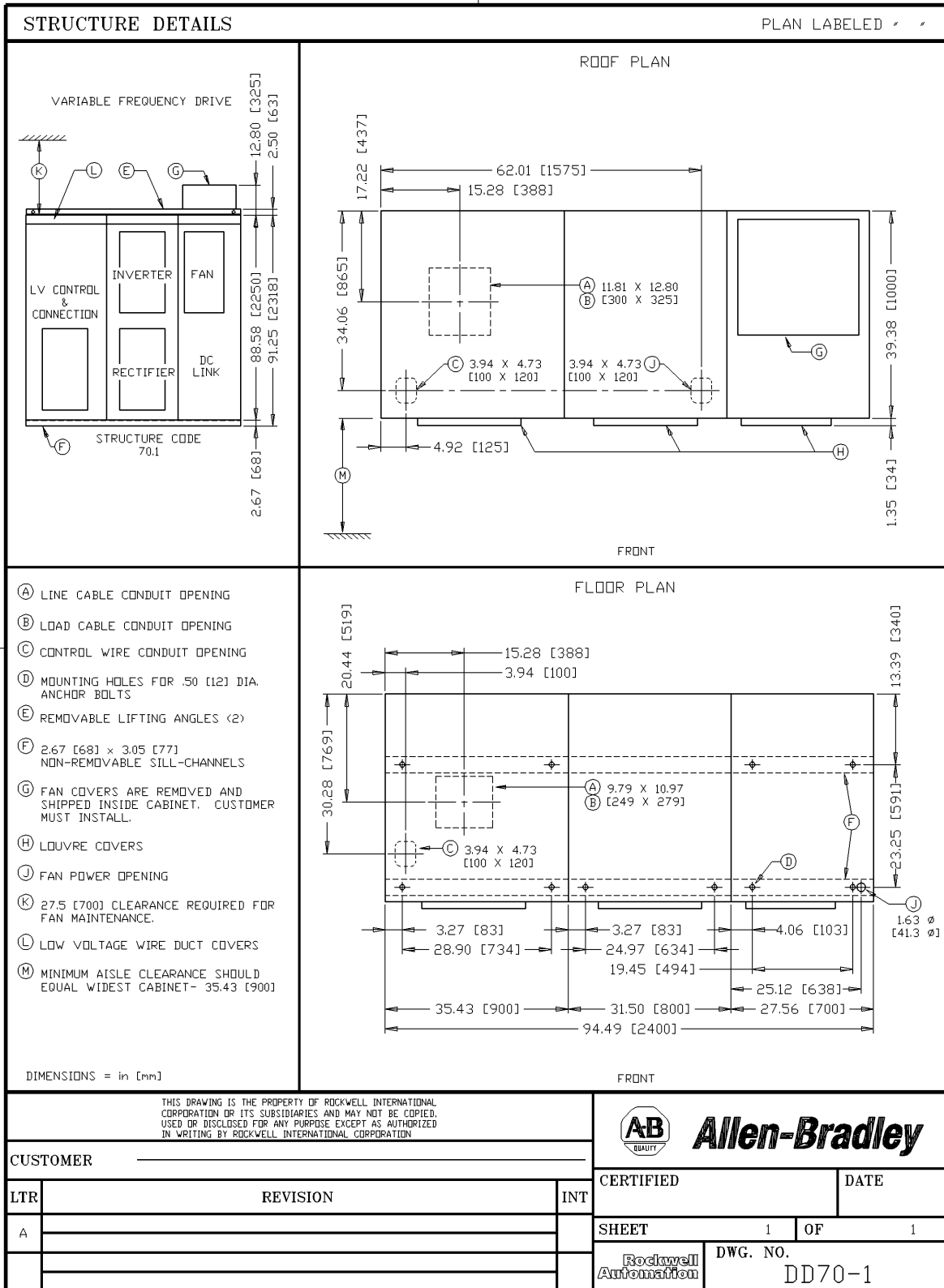
Der **DECKENPLAN** zeigt:

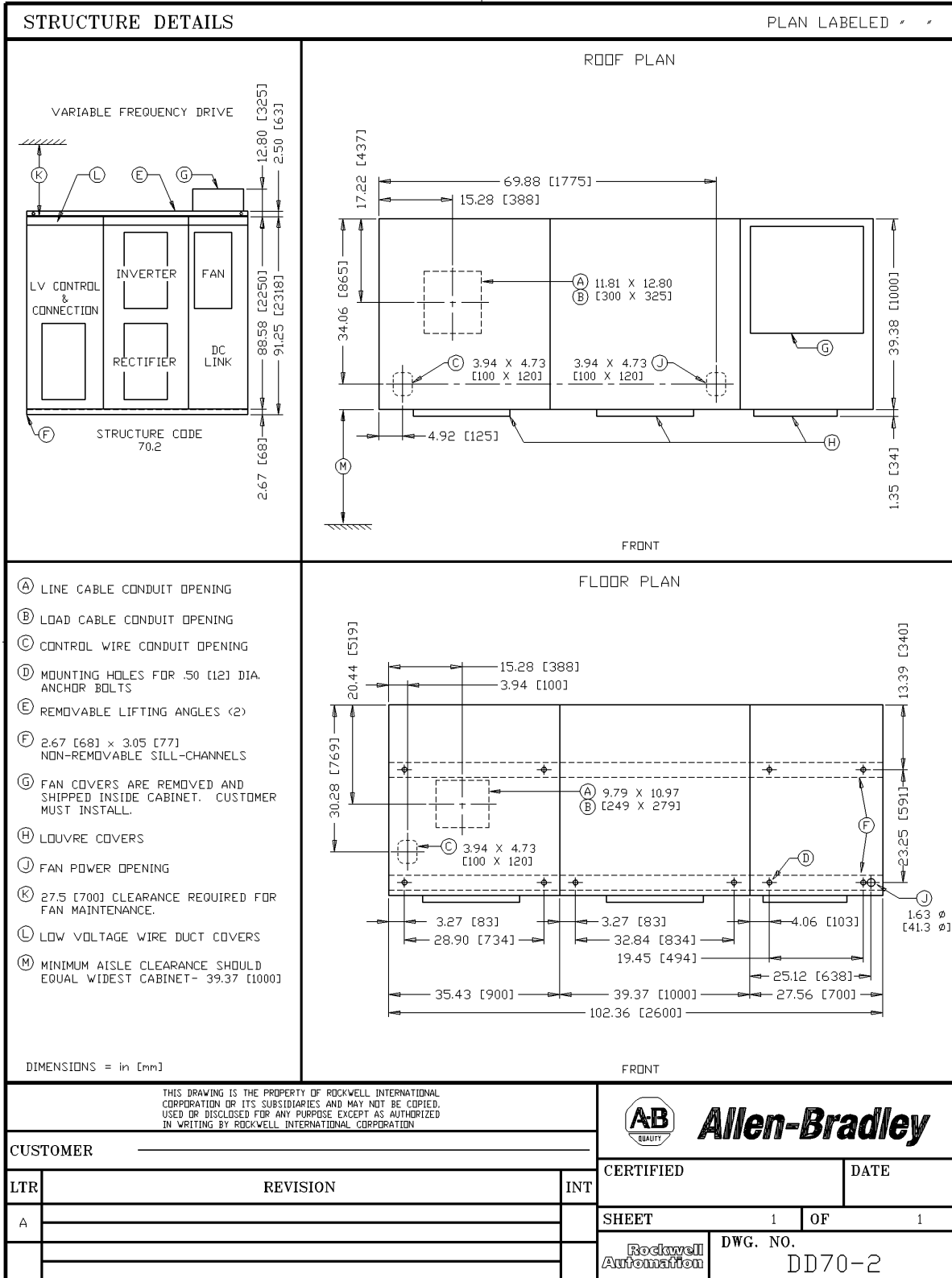
- Größe und Stellen der Öffnungen für die oberen Versorgungskabeleintritte (Kästen A und B)
- Größe und Stellen der Öffnungen für die oberen Steuerleitungseintritte (Kasten C)
- Größe und Stelle der Öffnungen für die oberen Lüfter-Versorgungsanschlüsse (Kasten J)
- Minimaler Durchgangsabstand an der Gerätevorderseite (Kasten M)

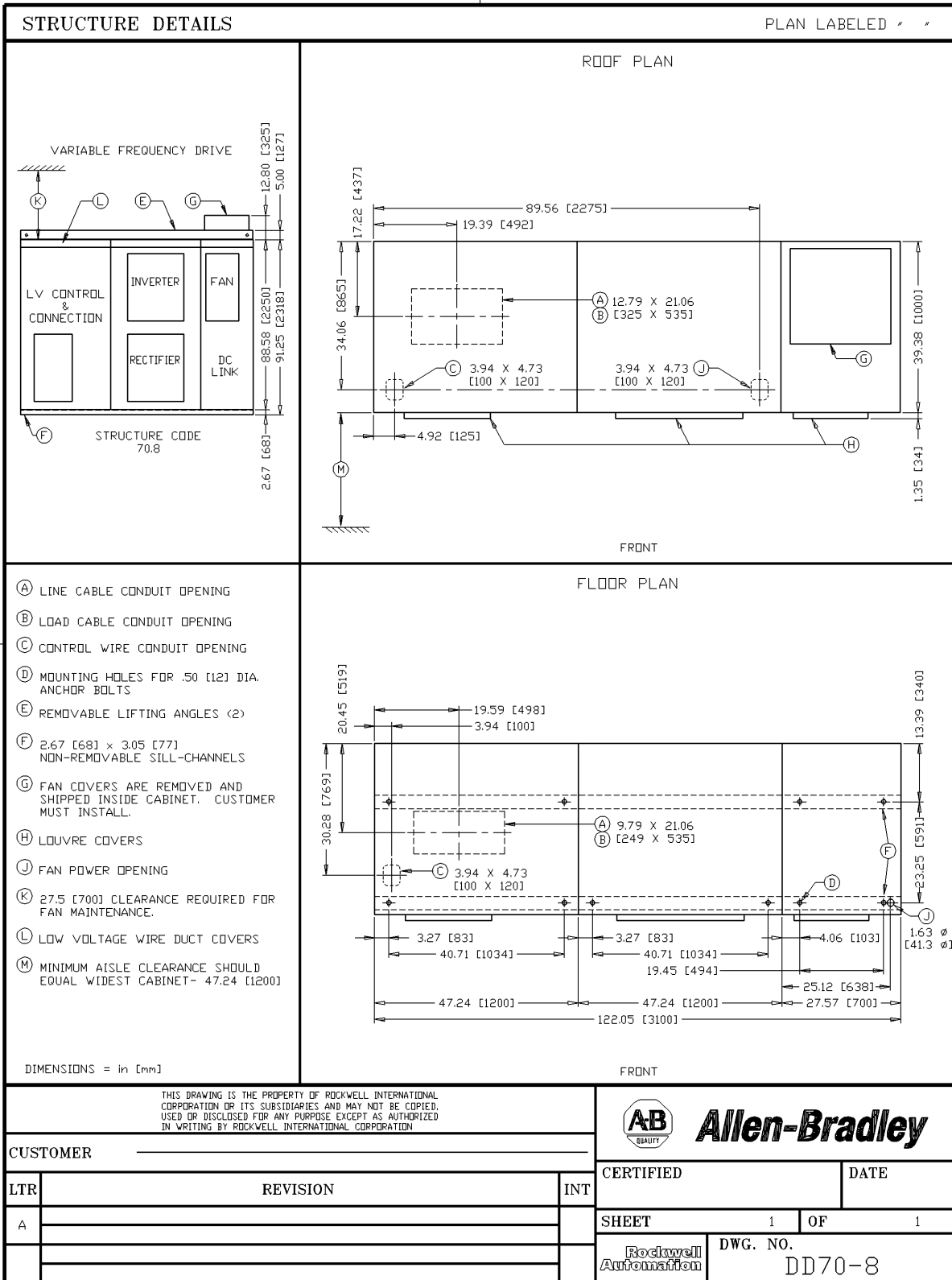
Die **Vorderansicht** zeigt:

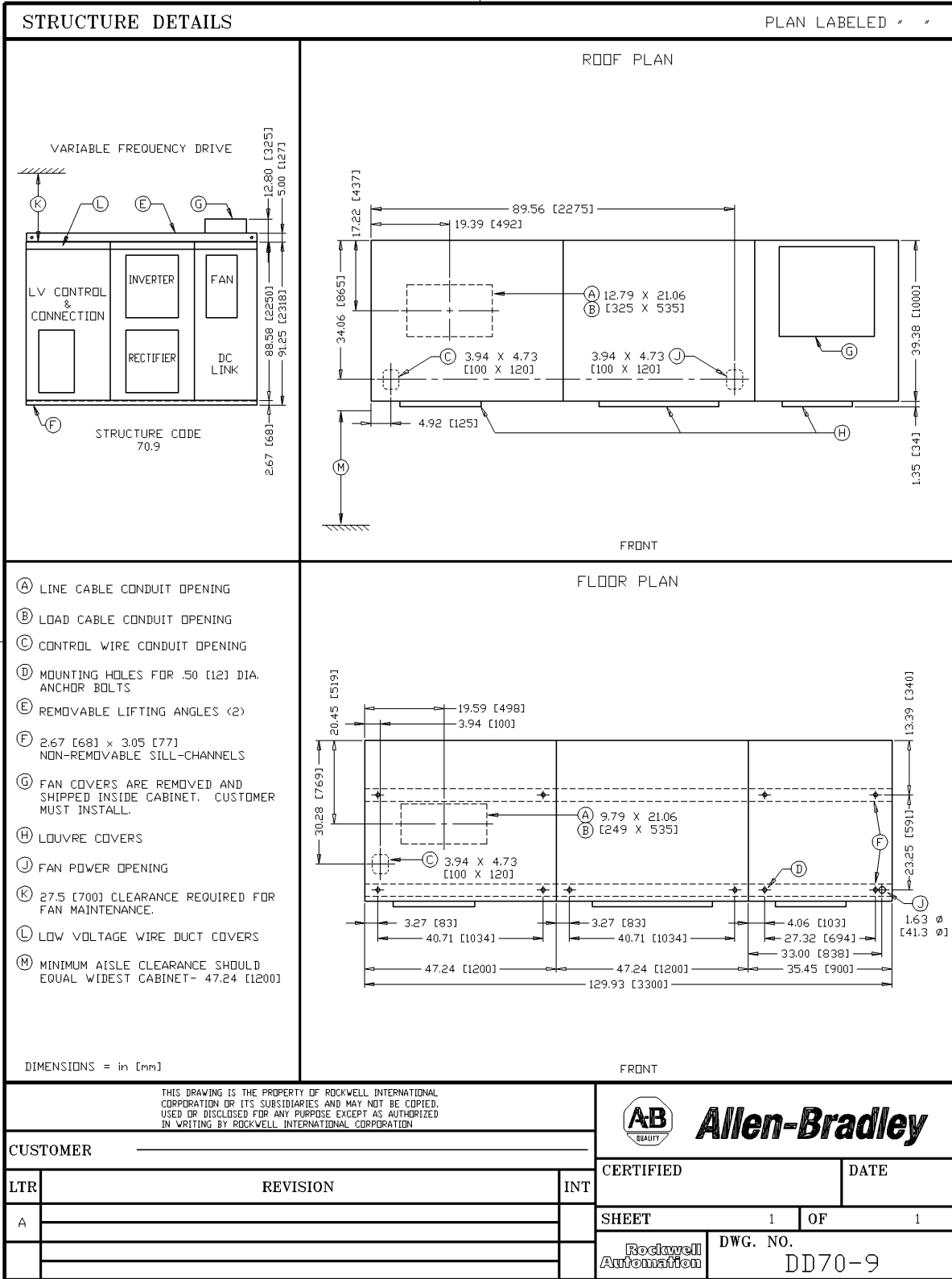
- Minimaler Deckenabstand des Umrichters für Wartungsarbeiten am Lüfter (Kasten K)

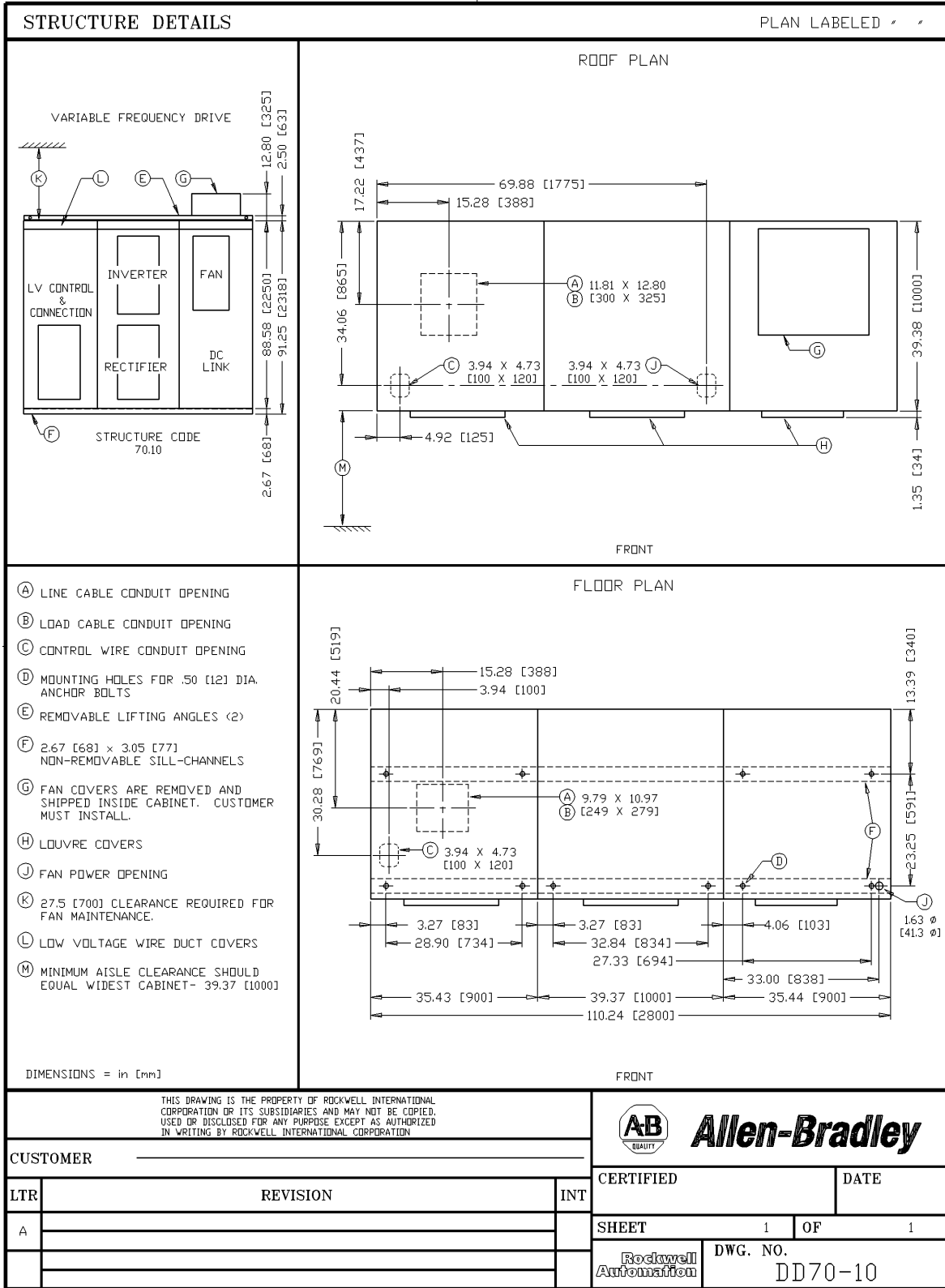
PowerFlex 7000 Abmessungszeichnungen

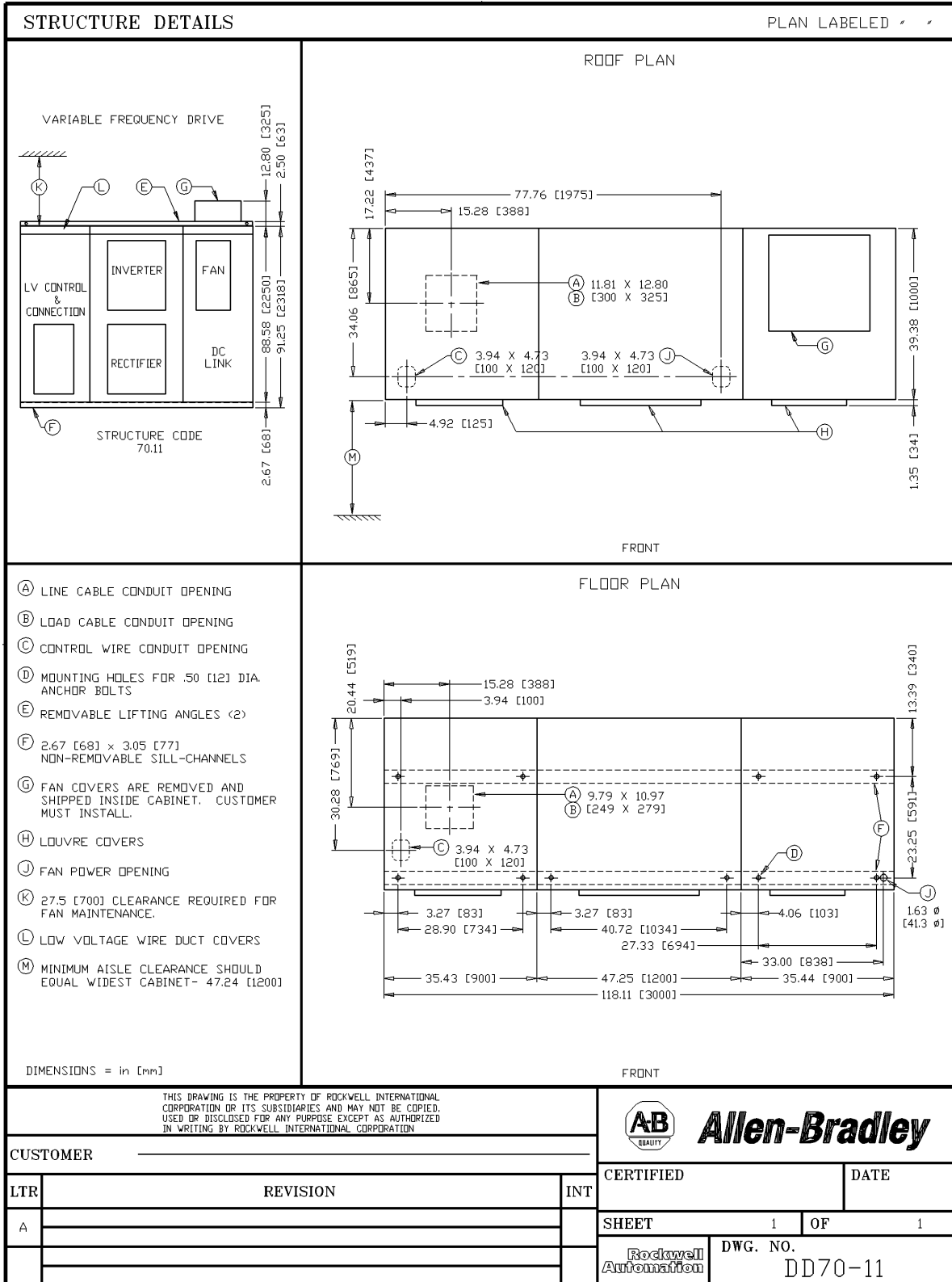


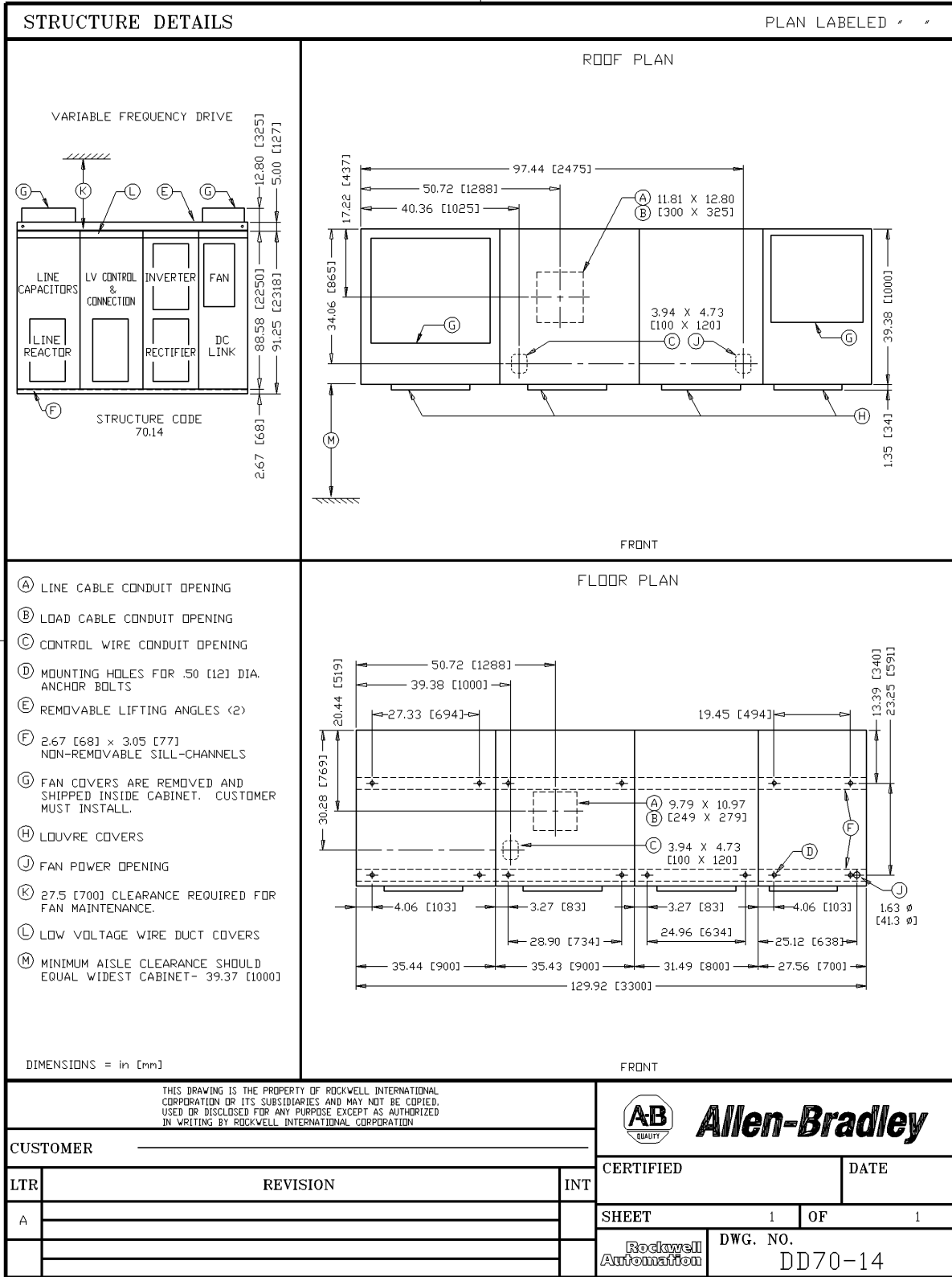


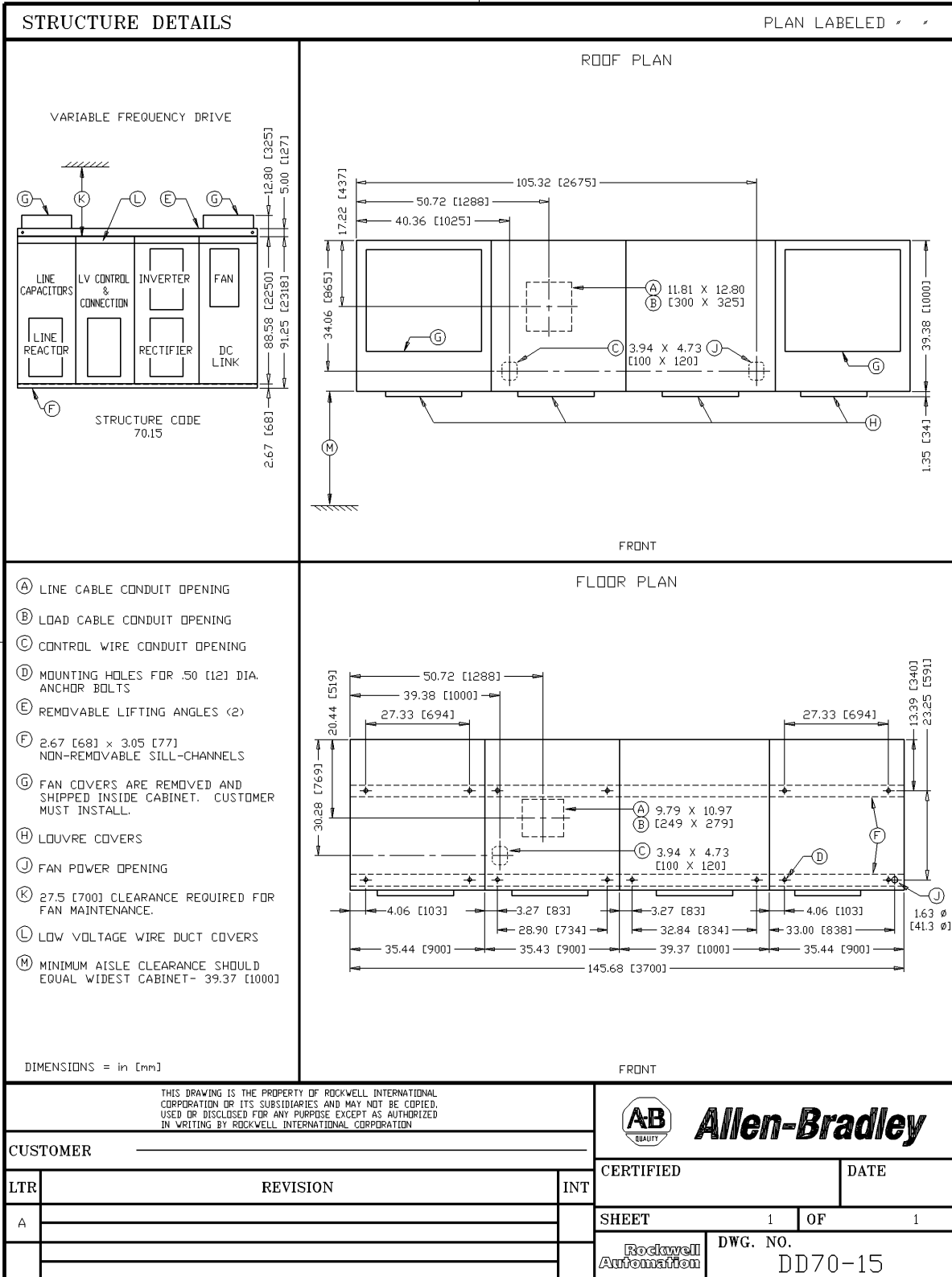


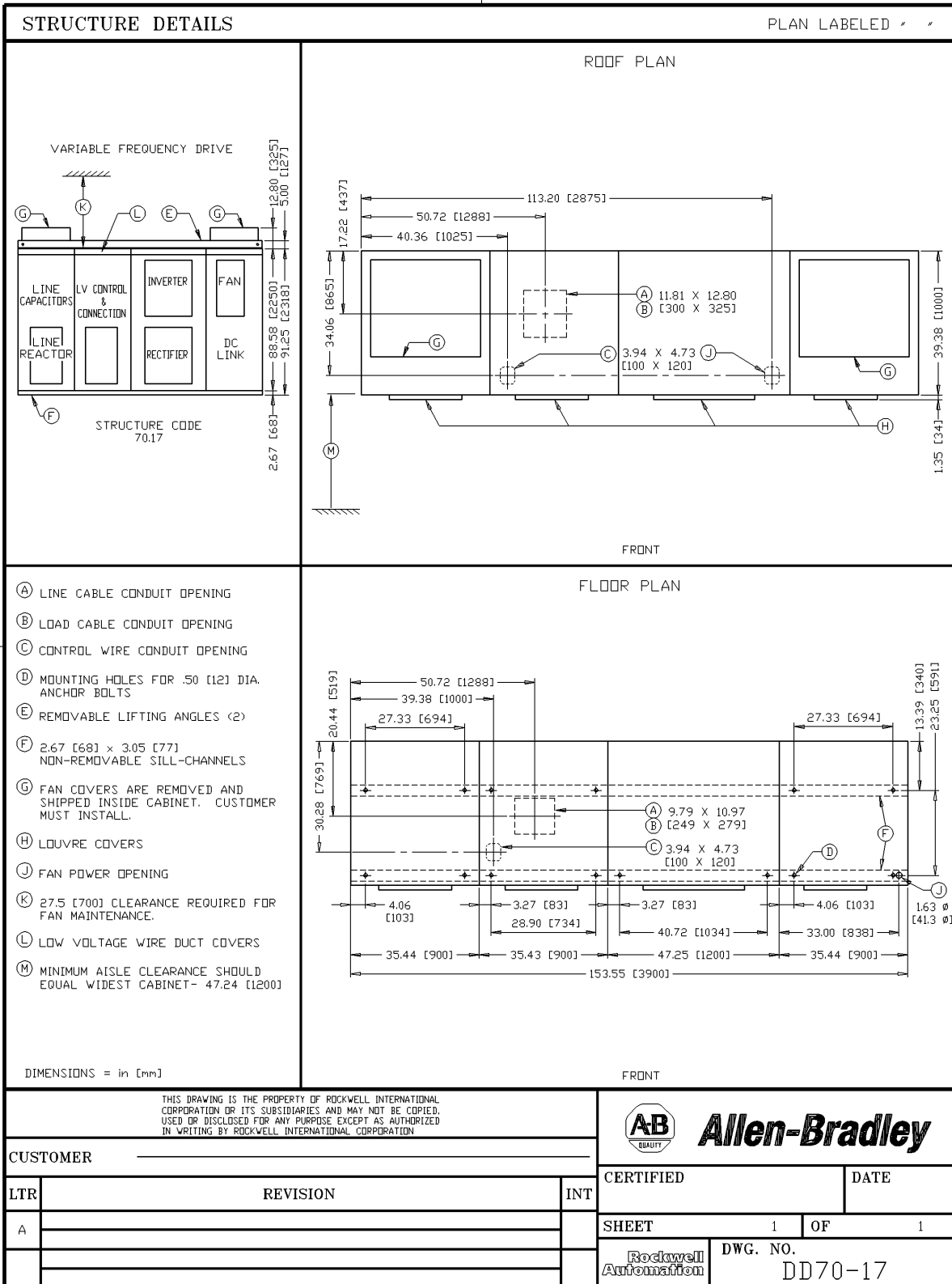


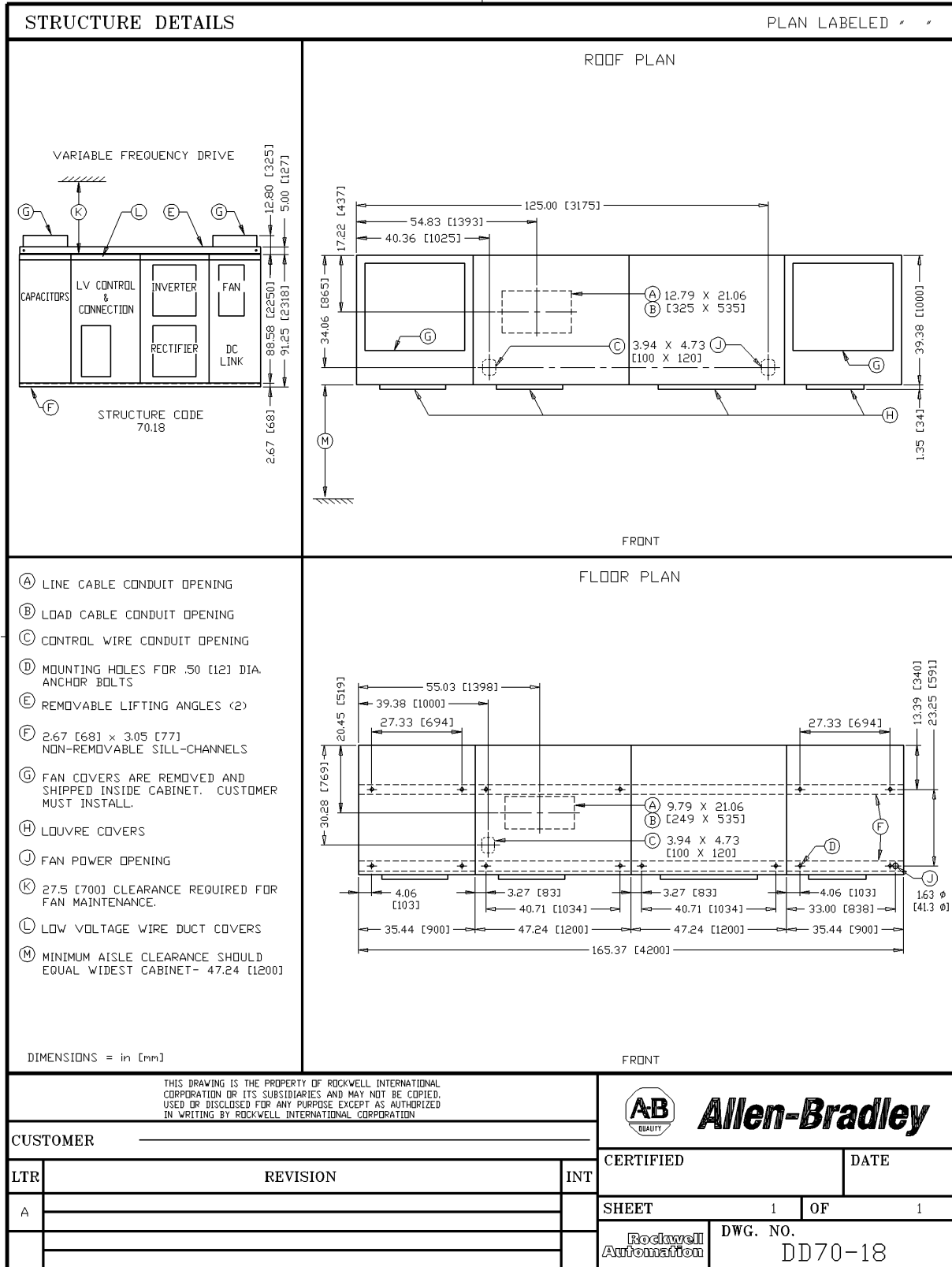


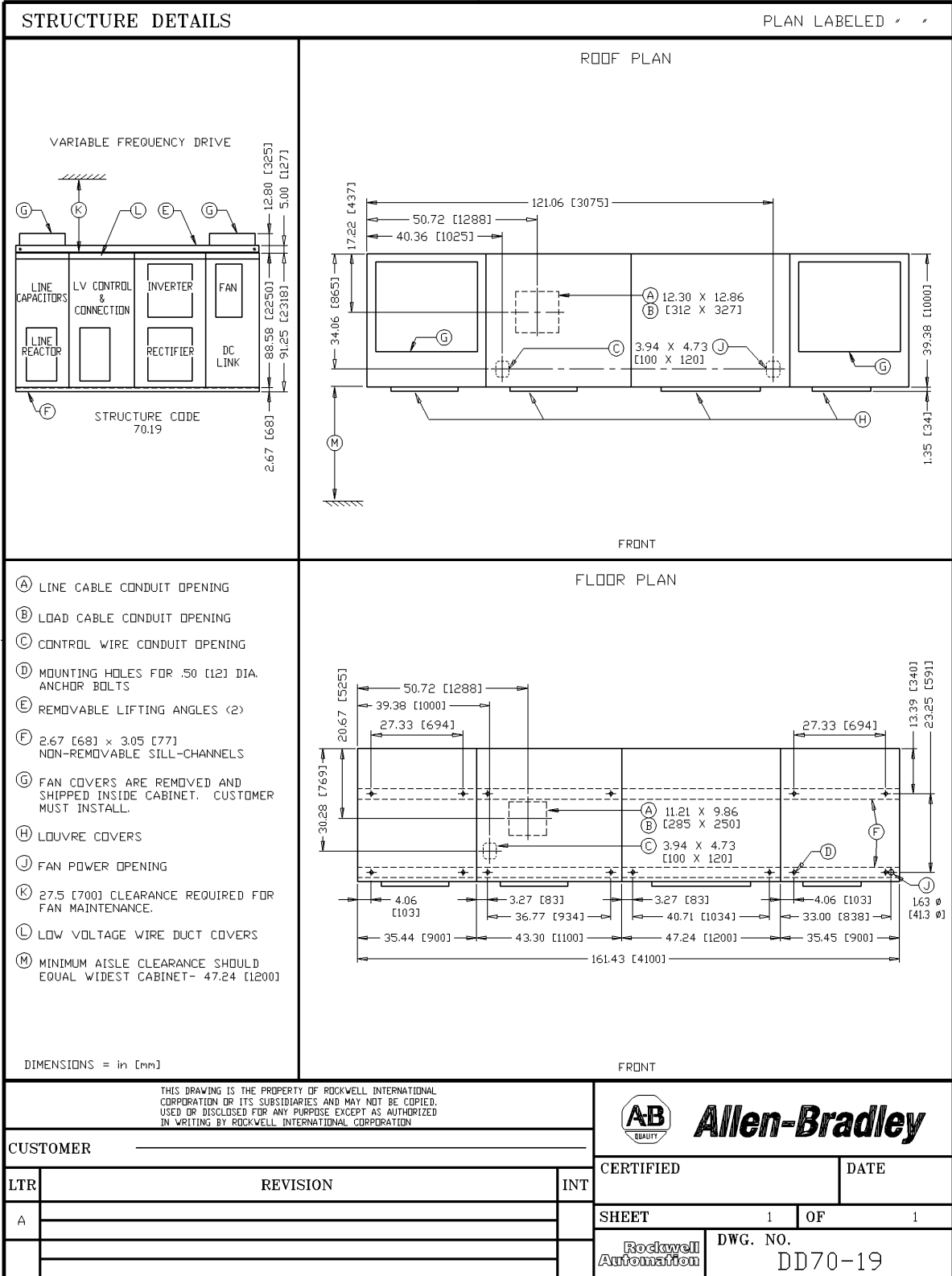












Anschlußschaltschrank

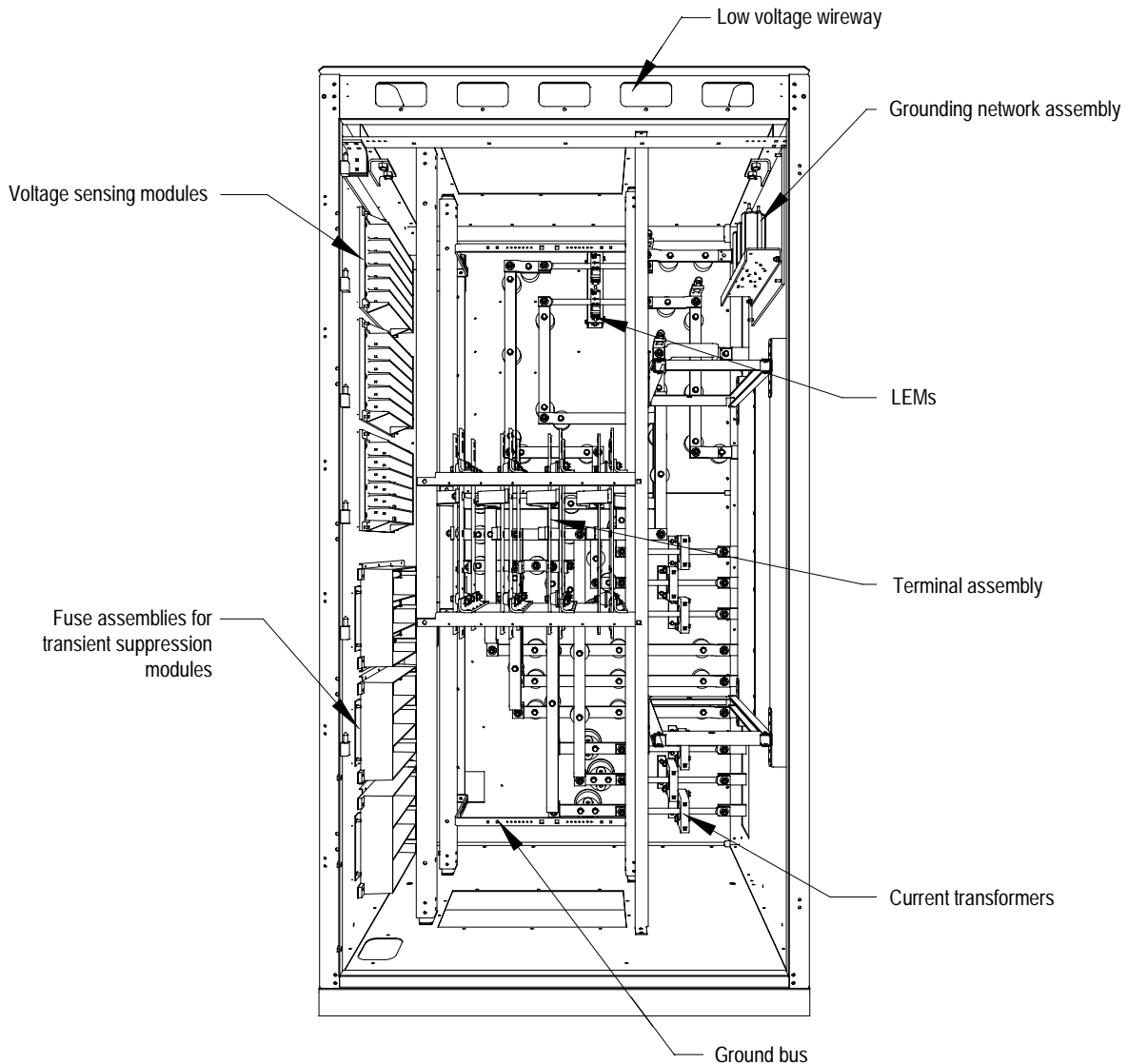
Zeigt den Mittelspannungsbereich, der sich im Anschlußschaltschrank hinter dem Niederspannungsteil befindet (mit entfernten Absperrungen).

Anmerkung: Der Anschlußschaltschrank kommt in zwei verschiedenen Konfigurationen:

- 18-Puls-Gleichrichter (Bild 2.6)
- 6-Puls/PWM (Bild 2.7)

Hauptkomponenten

Die folgenden vier Diagramme zeigen, wie die typische Anordnung jedes PowerFlex 7000 Umrichterschrankes aussieht.



**Bild 2.6 – Anschlußschaltschrank mit 18-Puls Gleichrichter
(Motor Filterkondensatoren nicht dargestellt)**

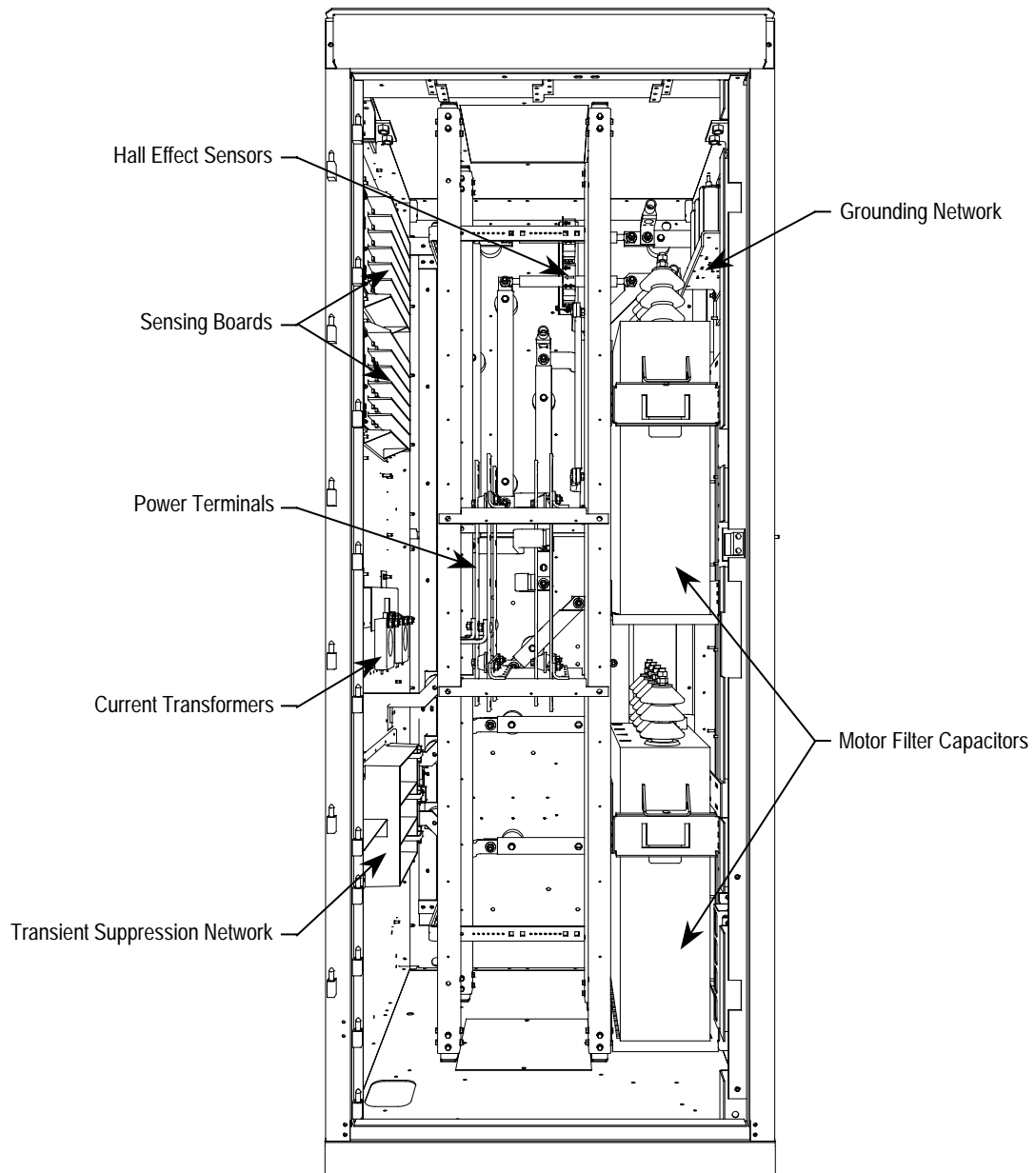


Bild 2.7 – Anschlußschaltschrank mit 6-Puls/PWM Gleichrichter

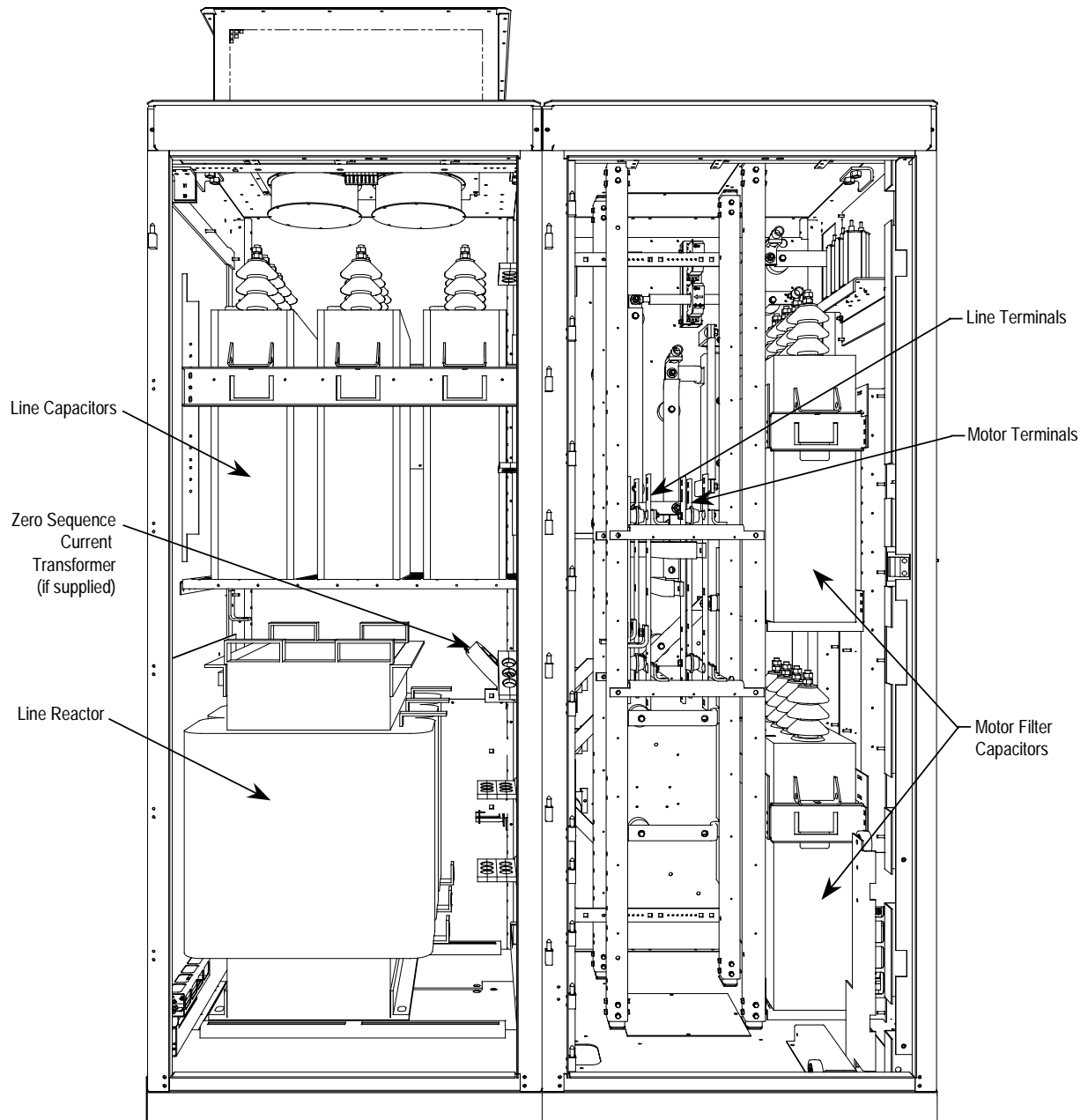
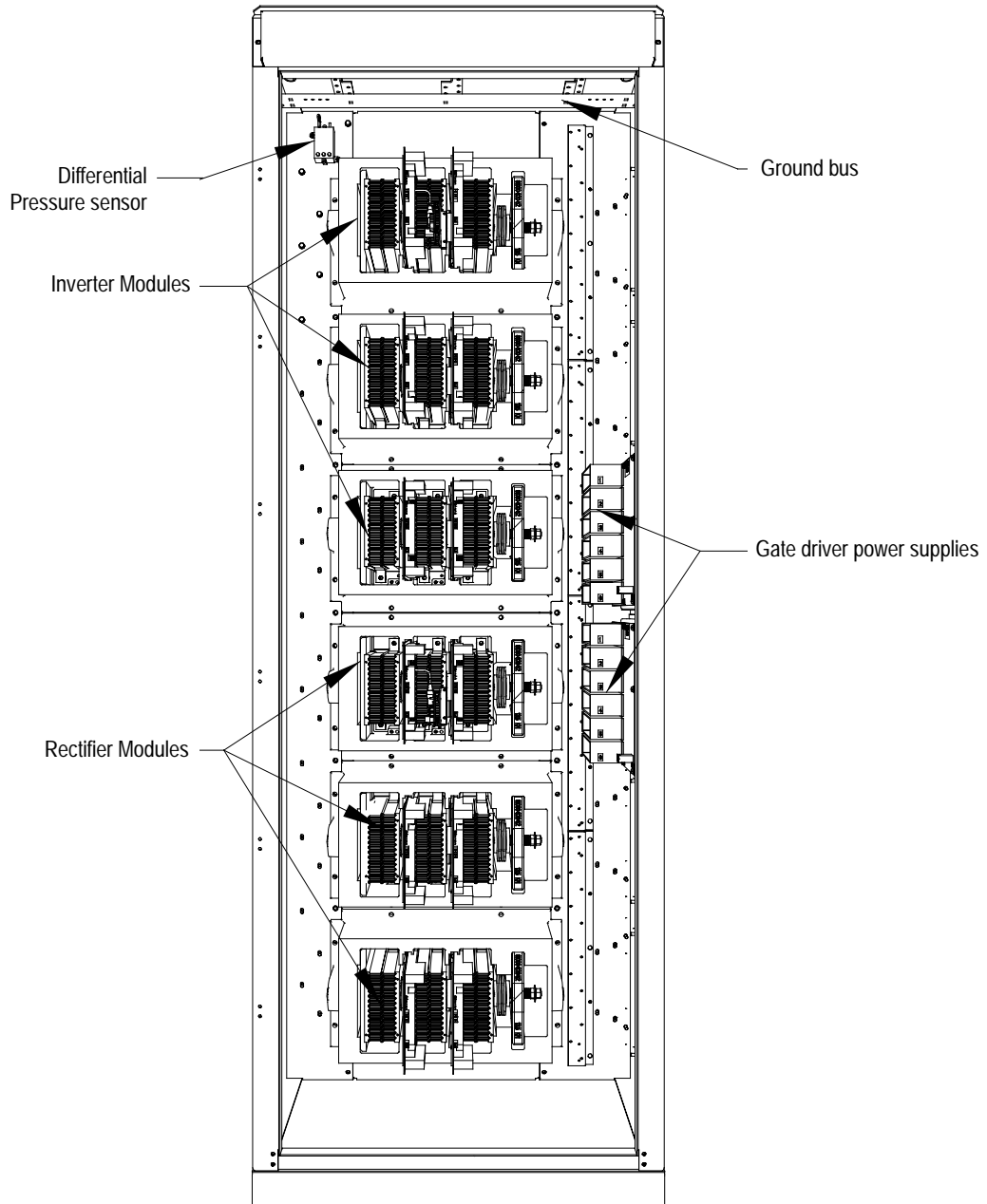


Bild 2.8 – Netzdrossel mit Verbindungsschrank



**Bild 2.9 – Hauptkomponenten des Umrichterschrankes
(2400V Version dargestellt)**

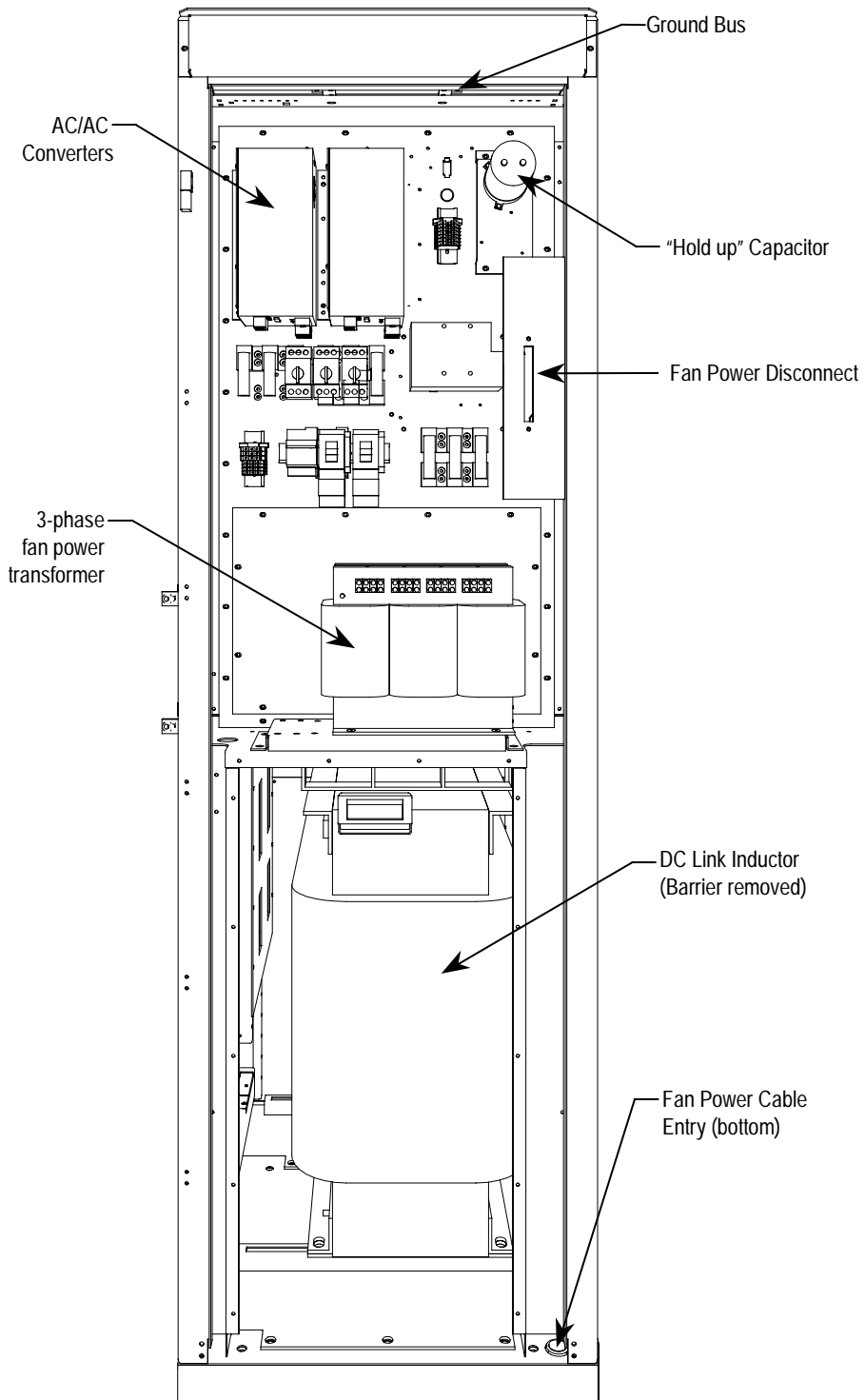


Bild 2.10 – Hauptkomponenten des Zwischenkreis/Lüfterschrankes

IEC Komponenten und Geräte- Bezeichnungen

Die PowerFlex 7000 Schaltpläne verwenden Vereinbarungen, die auf den IEC (International Electrotechnical Commission) Normen beruhen, wobei sie grundsätzlich mit den nordamerikanischen ANSI (American National Standards Institute) Normen vereinbar sind. Die zur Bezeichnung der Komponenten verwendeten Symbole in den Unterlagen sind international, und eine vollständige Auflistung der Symbole ist in jedem PowerFlex 7000 Zeichnungssatz (ED) enthalten. Die Gerätebezeichnungen in den Unterlagen und Beschriftungen sind mit einer Erklärung in jedem Zeichnungssatz ebenfalls aufgelistet.

Bei der Verdrahtungskennzeichnung wird eine Quelle/Ziel-Kabelnummer-Vereinbarung bei Punkt-zu-Punkt Mehrleiterkabeln und in Situationen verwendet, in denen das System garantiert gemäß umgerüstet wird. Das Verkabelungsnumerierungssystem mit eindeutigen, einzelnen Nummern für Mehrpunkt- und Punkt-zu-Punkt Verbindungen wird ebenso bei der Steuerungs- und Versorgungsverkabelung eingesetzt.

Verbindungen, die über mehrere Seiten gehen oder die an einem Punkt der Zeichnung enden und an einem anderen weitergehen, haben einen Pfeil und einen Zeichnungshinweis, der die Verbindung kennzeichnet. Der Zeichnungshinweis kennzeichnet die Seite und die X/Y-Koordinaten des Anschlußpunktes. Das Hinweissystem ist auf einer Seite in jedem Zeichnungssatz erklärt. Das eindeutige Kabelnumerierungssystem dient der Bestätigung, daß die richtige Verbindung über mehrere Seiten oder über eine Seite nachverfolgt wurde. Drähte in Mehrleiterkabeln werden typischerweise besser anhand ihrer Farbe als über ihre Nummer identifiziert. Die Abkürzungen in den Unterlagen zur Identifikation der Farben sind komplett auf einer Seite der Zeichnungsunterlagen angegeben.

Versorgungskabelauswahl

Die folgenden Tabellen enthalten allgemeine Kabelauswahlkriterien, die bei der Installation der PowerFlex 7000 Umrichterreihe einzuhalten sind.

Allgemeine Anmerkungen:

Die Einhaltung der folgenden Empfehlungen bezüglich der Versorgungskabel-Isolationswerte für Mittelspannungsumrichter trägt zu einem reibungslosen Anlauf und Betrieb bei. Der Kabelisolationswert muß gegenüber dem einer direkten Netzanbindung mit derselben Leiter-Leiter-Spannung erhöht werden.

Es können entweder geschirmte oder ungeschirmte Kabel verwendet werden, was von den Kriterien des Verteilungsnetzbetreibers abhängt.

Kabelisolation

Die Isolationsanforderungen für den PowerFlex 7000 Umrichter sind in der folgenden Tabelle angegeben:

Kabelisolationsanforderung für 6P / PWM Umrichter mit Netzdrossel

Systemspannung (V, RMS)	Kabelisolationsgrad (kV) (Maximum-Spitzennetzspannung gegen Erde)	
	Netzseite	Maschinenseite
2400	5	>3,525
3300	5	>4,847
4160	5	>6,100
6000	8	>8,812
6600	8	>9,694

Kabelisolationsanforderung für 18P und 6P / PWM Umrichter mit Trenntrafo

Systemspannung (V, RMS)	Kabelisolationsgrad (kV) (Maximum-Spitzennetzspannung gegen Erde)	
	Netzseite	Maschinenseite
2400	>3,525	5
3300	>4,847	5
4160	>6,100	5
6000	>8,812	8
6600	>9,694	8

Die folgende Tabelle beschreibt allgemeine Verdrahtungs-Kategorien, die bei der Installation eines PowerFlex 7000 Umrichters einzuhalten sind. Jede Kategorie hat eine entsprechende Verdrahtungs-Gruppennummer, die in den folgenden Abschnitten zur Identifikation der zu benutzenden Kabel verwendet wird. Anwendungs- und Signalbeispiele mit dem empfohlenen Kabeltyp für jede Gruppe werden mitgeliefert. Eine Matrix stellt die erforderlichen Minimalabstände zwischen verschiedenen Kabelgruppen dar, die im selben Kanal verlaufen oder in einem separaten Rohr verlegt sind.

Kabelkategorie	Kabelgruppe	Anwendung	Signalbeispiel	Empfohlenes Kabel	Für Kanäle: Empfohl. Abstand zwischen verschied. Kabelgruppen im selben Kanal. Für Rohre: Empfohl. Abstand für Kabelgruppen in separaten Rohren– mm (inches).						
					Kabelgruppe	Spannung 1	Spannung 2	Steuerung 3	Steuerung 4	Signal 5	Signal 6
Spannung	1	AC Spannung (> 600V AC)	2,3 kV, 3 AC Eingang	Von IEC / NEC Lokalen Vorschriften und Applications-Anforderungen	Im Kanal	228.6 (9.00)	228.6 (9.00)	228.6 (9.00)	228.6 (9.00)		
					Zwischen Rohren	76.2 (3.00) Zwischen Rohren					
	2	AC Spannung (TO 600V AC)	480V, 3	Von IEC / NEC Lokalen Vorschriften und Applications-Anforderungen	Im Kanal	228.6 (9.00)	228.6 (9.00)	152.4 (6.00)	152.4 (6.00)		
					Zwischen Rohren	76.2 (3.00) Zwischen Rohren					
Steuerung	3	115V AC or 115V DC Logik	Relay Logic PLC I/O	Von IEC / NEC Lokalen Vorschriften und Applications-Anforderungen	Im Kanal	228.6 (9.00)	152.4 (6.00)	228.6 (9.00)	152.4 (6.00)		
		115V AC Spannung	Power Supplies Instruments		Zwischen Rohren	76.2 (3.00) Zwischen Rohren					
	4	24V AC oder 24V DC Logik	SPS I/O	Von IEC / NEC Lokalen Vorschriften und Applications-Anforderungen	Im Kanal	228.6 (9.00)	152.4 (6.00)	152.4 (6.00)	228.6 (9.00)		
					Zwischen Rohren	76.2 (3.00) Zwischen Rohren					
Signal	5	Analogsignal DC-Netzteile	5-24V DC Supplies	Belden 8760 Belden 8770 Belden 9460							
		Digital (Niedrige Drehzahl)	Spannungsversorgungen TTL Logik								
	6	Digital (Hohe Drehzahl)	Rulszug Eingang Tachometer SPS Kommunikation	Belden 8760 Belden 9460 Belden 9463							

Die gesamte Signalverdrahtung muß in separaten Stahlrohren verlegt werden. Ein Kabelkanal ist hierfür nicht geeignet.
Der Minimalabstand zwischen Rohren mit unterschiedlichen Kabelgruppen beträgt 76.2 mm (3 Zoll).

Belden 8760 - 18 AWG, paarweise verdreht, abgeschirmt
 Belden 8770 - 18 AWG, 3 Einzeladern, abgeschirmt
 Belden 9460 - 18 AWG, paarweise verdreht, abgeschirmt
 Belden 9463 - 24 AWG, paarweise verdreht, abgeschirmt

Anmerkung 1: Stahlrohr oder Kabelkanal kann für alle PowerFlex 7000 Umrichter Versorgungs- und Steuerungsverdrahtung verwendet werden, und Stahlrohr ist erforderlich für alle PowerFlex 7000 Umrichter Signalverdrahtung. Die gesamte Eingangs- und Ausgangsverdrahtung sowie die Steuerspannungsverdrahtung oder das Stahlrohr sollten durch die Eintrittslöcher am Gehäuse des Frequenzumrichters eingeführt werden. Benutzen Sie angemessene Verschraubungen, um die Schutzklasse des Gehäuses aufrecht zu erhalten. Das Stahlrohr ist ERFORDERLICH für alle Steuerungs- und Signalschaltungen, wenn der Umrichter in Ländern der Europäischen Union installiert ist. Die Verbindung des Stahlrohrs mit dem Gehäuse sollte um die vollen 360° geführt werden und der Erdungswiderstand an der Anschlußstelle sollte kleiner als 0.1 Ohm sein. In der EU ist dies eine gebräuchliche Praxis, um die Steuerungs- und Signalleitungen zu installieren.

Anmerkung 2: Der Abstand zwischen den Kabelgruppen ist der erforderliche Minimalabstand für Kabel, die weniger als 61 Meter parallel verlaufen.

Anmerkung 3: Alle Schirme der abgeschirmten Kabel dürfen nur auf der Frequenzumrichterseite geerdet werden. Das andere Ende muß isoliert und frei bleiben. Abschirmungen von Kabeln, die von einem Gehäuse zu einem anderen verlaufen, dürfen nur an den Gehäuse der Quelle geerdet werden. Ist das Spleißen von abgeschirmten Kabeln erforderlich, so muß die Abschirmung durchgängig und isoliert gegenüber Erde verlaufen.

Anmerkung 4: AC und DC Schaltkreise müssen in separaten Rohren oder Kanälen verlegt werden.

Anmerkung 5: Spannungsabfall in der Motorzuleitung kann das Start- und Arbeitsleistung beeinflussen. Installations- sowie Anwendungs-Voraussetzungen können Sie ev. zur Benutzung eines größeren Kabelquerschnitt als der in den IEC/ NEC-Richtlinien, zwingen.

Tabelle 2.A – Kabelgruppen-Nummern

Die Kabelgröße muß unter Beachtung der geeigneten Sicherheit und den CEC oder IEC/NEC Vorschriften individuell ausgewählt werden. Die minimal zulässige Kabelgröße führt nicht zwangsweise zum wirtschaftlichsten Betrieb. Die minimal empfohlene Kabelgröße zwischen Umrichter und Motor ist dieselbe, die benutzt wird, wenn der Motor direkt an einer Spannungsquelle angeschlossen wird. Der Abstand zwischen Umrichter und Motor kann die Größe des Kabelquerschnittes beeinflussen.

Benutzen Sie die Verdrahtungspläne und die gültigen CEC oder IEC/NEC Vorschriften, um eine ordnungsgemäße Verdrahtung zu bestimmen. Sollte Hilfestellung erforderlich sein, kontaktieren Sie bitte Ihr lokales Rockwell Automation Verkaufsbüro.

Versorgungskabelanschluß

Der Umrichter ist dafür entworfen, die Versorgungskabel entweder von oben oder von unten zuzuführen.

Die Kabelanschlußplatten sind an der Decken- und der Bodenplatte des Verbindungsschranks verfügbar und sind in der kundenspezifischen Abmessungszeichnung angegeben.

Anschluß der Versorgungskabelenden beim Kunden

Öffnen Sie die Tür der Niederspannungssteuerungssektion.

Die Niederspannungssteuerungssektion ist an der linken Seite drehbar. Die Versorgungsanschlüsse liegen hinter der Niederspannungssteuerungssektion.

Beachten Sie die Schlüsselverriegelung zur Verhinderung des Aufschwingens der Niederspannungssteuerungssektion, sofern die Mittelspannungsquelle nicht abgeschaltet ist.

Drehen Sie jeden der drei Riegel auf der rechten Seite der Niederspannungssektion eine Viertelumdrehung mit einem 8mm-Sechskantschraubenschlüssel.

Es gibt einen Ziehgriff auf der rechten Seite der Niederspannungssektion.

Ziehen Sie langsam diesen Griff so, daß die Niederspannungssektion aufschwingt. Die Versorgungsanschlüsse sind jetzt sichtbar.

Der Installateur ist für die Modifikation der Versorgungskabelanschlußplatte unter Einhaltung der Bestimmungen verantwortlich.

Beachten Sie, daß passende Stecker verwendet werden, um die Schutzklasse des Gehäuses aufrecht zu erhalten.

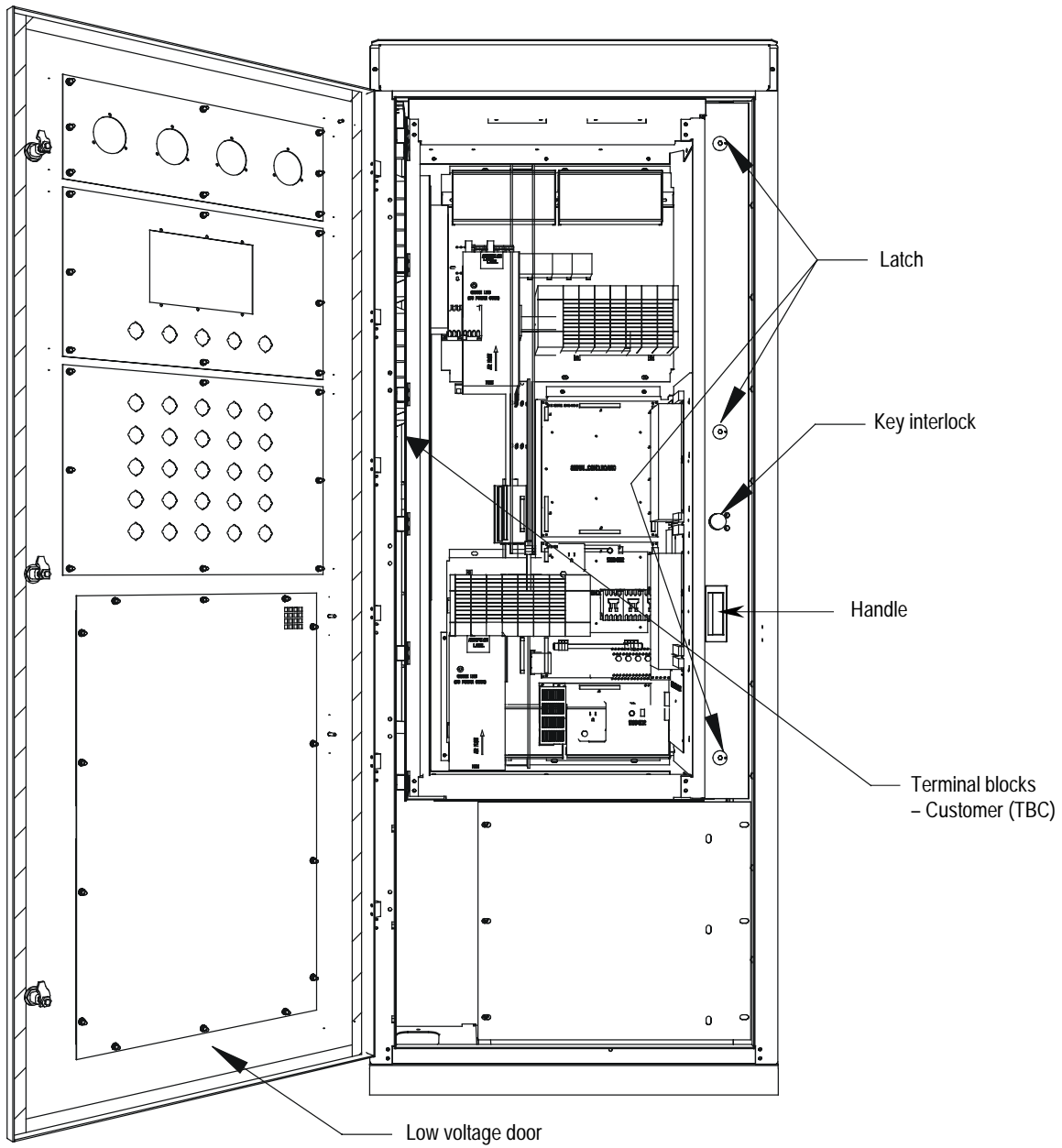


Bild 2.11 – Aufschwingen der Niederspannungssektion

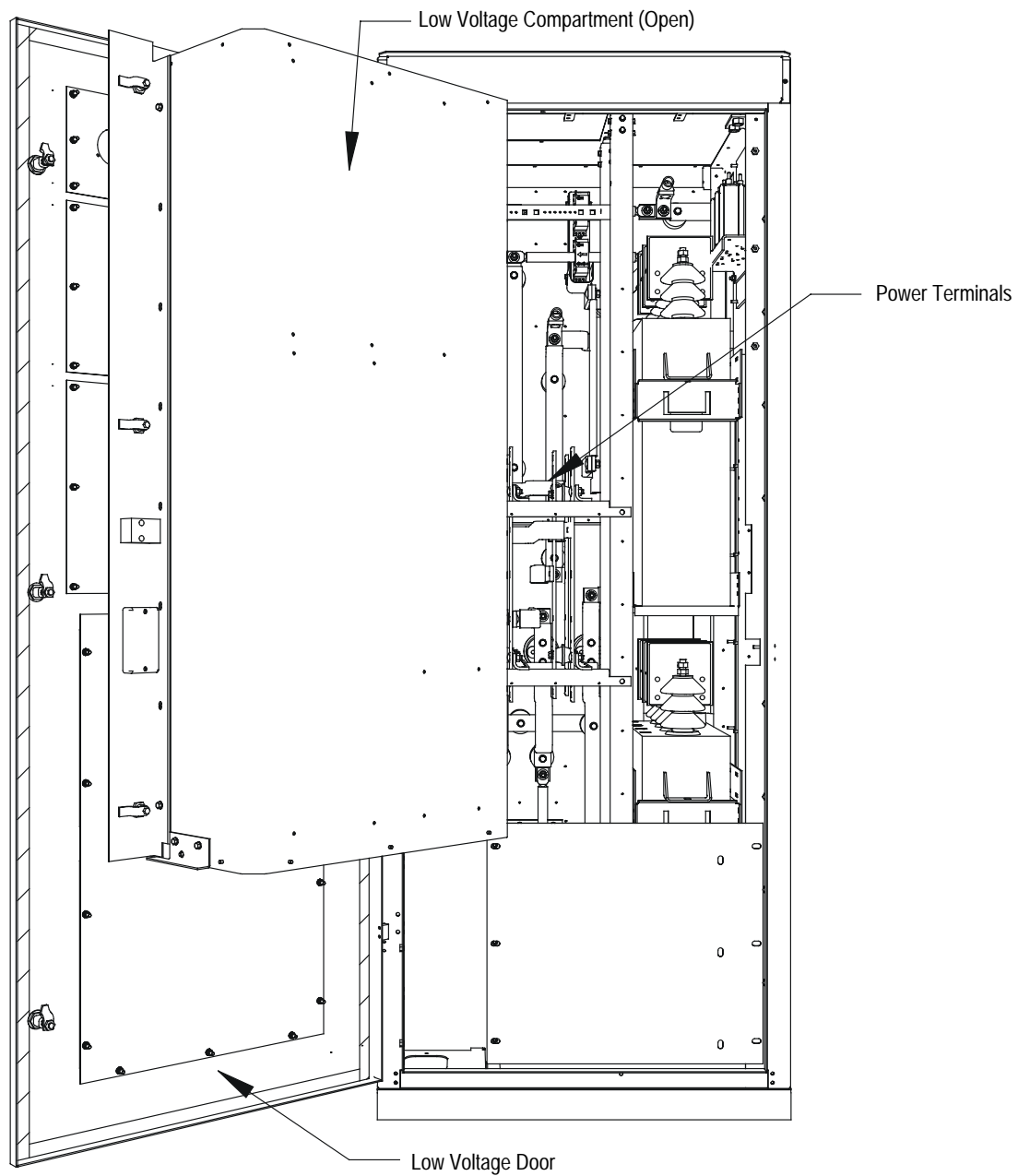


Bild 2.12 – Zugang zu den Versorgungsanschlüssen

Versorgungsverbindungen

Der Installateur muß sicherstellen, daß die Verriegelung mit der vorgeschalteten Leistungsquelle installiert ist und einwandfrei funktioniert.

Der Installateur ist verantwortlich für die Sicherstellung, daß die Versorgungsverbindungen zur Ausrüstung passen und mit den lokalen elektrischen Vorschriften übereinstimmen.

Der Umrichter wird mit einer Vorrichtung für Kabelösen geliefert. Die Versorgungsanschlüsse werden wie folgt identifiziert:

Eingangsverbindungen

- Umrichter mit 6-Pulse / PWM-Gleichrichtern: 2U, 2V, 2W
 - Umrichter mit 18-Pulse-Gleichrichtern
 - Sekundärseitig (d0) 2U, 2V, 2W
 - Sekundärseitig (d-20) 3U, 3V, 3W
 - Sekundärseitig (d+20) 4U, 4V, 4W
- Motor Verbindungen U, V, W

Anforderungen an die Versorgungskabelinstallation

Das folgende Bild ist eine Frontansicht des 900 mm Eingangsschranks für 6-Puls- und PWMR-Umrichter.

Zur Bestimmung des Kabelabstandes vom Deckel oder vom Boden des Eingangsschranks zu den Anschlußpunkten beziehen Sie sich bitte auf Bild 2.14.

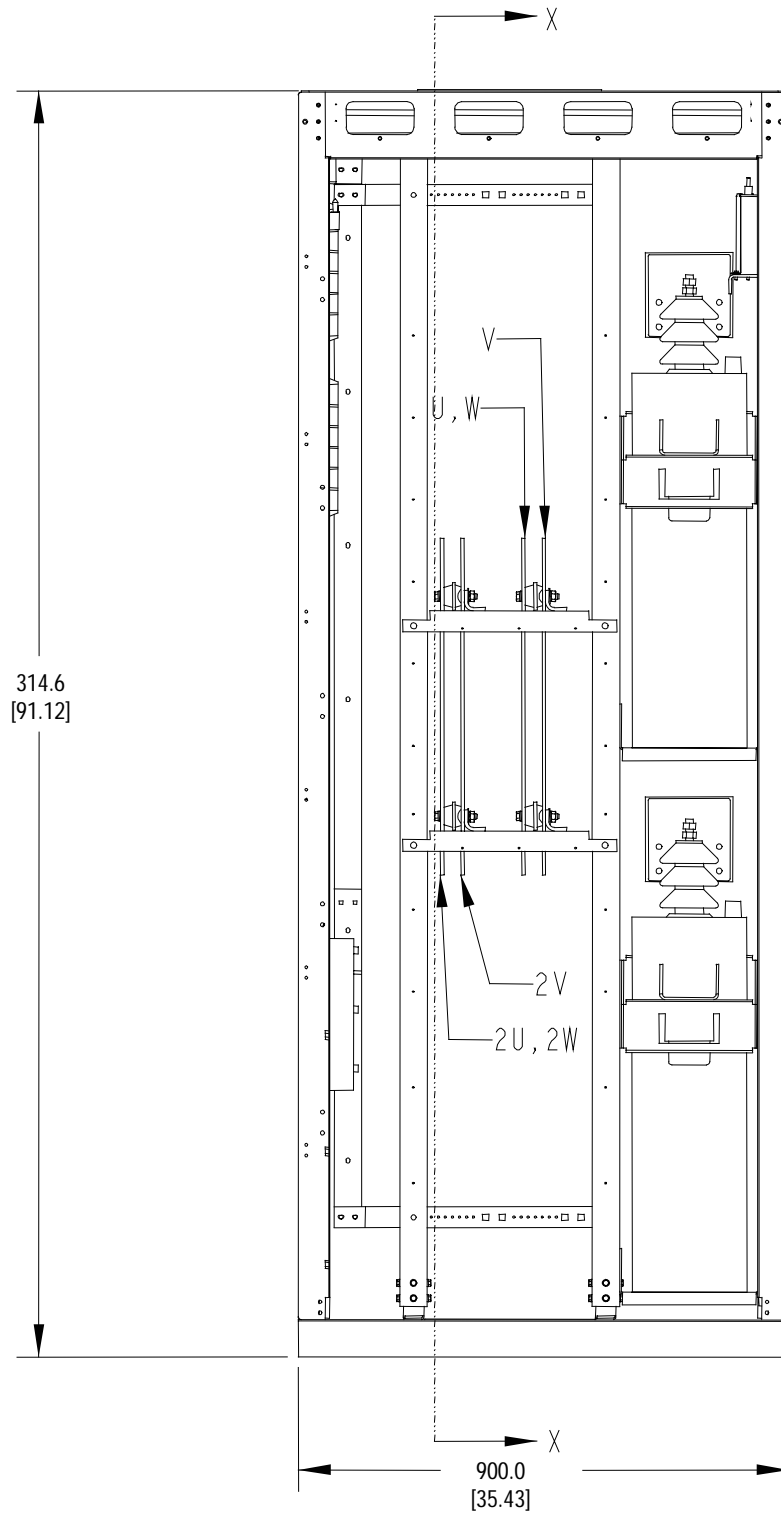


Bild 2.13 – Frontansicht des 900 mm Anschlußschaltschranks

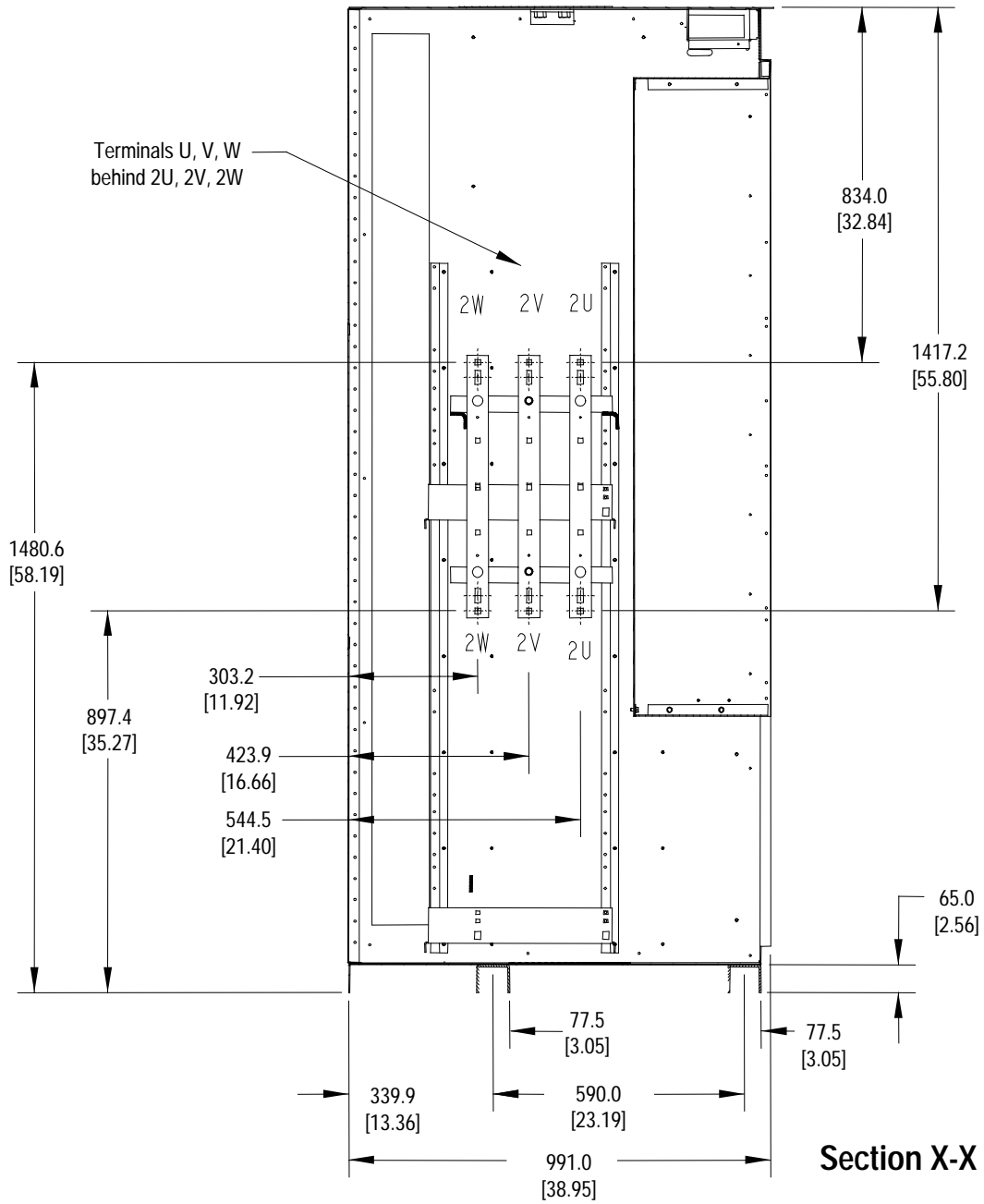


Bild 2.14 – Detaillierte Abmessungen der Versorgungsanschlüsse

Der Installateur ist verantwortlich dafür, daß die Versorgungsverbindungen mit einem geeigneten Moment befestigt sind. (Beziehen Sie sich auf Anhang B "**Erforderliche Momente**" am Ende des Handbuches.)

Der Umrichter wird mit einer Vorrichtung für die Erdung der Kabelschirme und Zugentlastungen der Versorgungsanschlüsse geliefert.

Versorgungs- und Steuerungsverkabelung

Umrichterreihen (z.B. Umrichter und Eingangsstarter) welche für eine einfache Handhabung in zwei oder mehr Teilen geliefert werden, machen es erforderlich, daß die Versorgungs- und Steuerungsleitungen wieder verbunden werden. Nachdem die Teile komplett sind, müssen die Versorgungs- und Steuerungsleitungen wieder angeschlossen werden, wie in den mitgelieferten Zeichnungsunterlagen beschrieben.

Steuerleitungen

Der Ein- und Ausgang der Steuerleitungen sollte sich in der Nähe des Klemmenblockes "TBC" befinden. Die kundenseitigen Anschlüsse sollten auf der leeren Seite des Klemmenblockes verlegt werden. Die Klemmen sind auf einen maximalen Querschnitt von AWG #14 ausgelegt. Die Niederspannungssignale (einschließlich 4-20mA) werden mit einem verdrehten, abgeschirmten Kabel mit einem minimalen Querschnitt von AWG #18 angeschlossen. (Ausgehend von einem W4 Klemmenblock für die kundenseitigen Anschlüsse würden vergleichbare Drahtquerschnitte sein: $0.5 - 4 \text{ mm}^2$ äquivalent zu #22-#10 AWG.)

Das Tachometersignal unterliegt speziellen Bedingungen. Für das Tachometersignal werden zwei Tachometereingänge mit einem Rechtecksignal benutzt (überwacht die Drehrichtung des Motors). Das Netzteil des Tachometers ist galvanisch getrennt und stellt eine Spannung von +15V und eine Bezugsmasse zur Verfügung. Viele Tachometerausgänge verfügen über einen "Open-Collector"-Ausgang, bei dem ein "Pull-Up-Widerstand" hinzugefügt werden muß, um sicherzustellen, daß saubere Signale zur Systemlogik übertragen werden. (Beziehen Sie sich auf den Anhang A, Abschnitt "**Wann wird ein Tachometer benötigt?**" um zu sehen, ob einer beschafft werden muß.)

WICHTIG: Niederspannungssignale müssen mit verdrehtem, geschirmtem Kabel angeschlossen werden, bei dem der Schirm nur an der Signalquelle geerdet ist. Der Schirm auf der anderen Seite muß mit Isolierband umwickelt werden. Die Verbindungen müssen den mitgelieferten Schaltplänen entsprechen.

Erdungspraxis

Der Zweck der Erdung ist:

- Bereitstellung der Sicherheit für das Personal
- Begrenzung gefährlicher Spannungen an zugänglichen Teilen gegenüber Erde
- Ermöglichen einer ordnungsgemäßen Funktion der Überstromerkennung unter Erdfehlerbedingungen und
- Unterdrückung elektrischer Interferenzen

WICHTIG: Im Allgemeinen sollte die Erdung mit der Canadian Electrical Code (CEC), C22.1 oder der National Electrical Code (NEC), NFPA 70 und geltenden lokalen Vorschriften übereinstimmen.

Beziehen Sie sich für die Erdungsverbindungen auf die folgenden Erdungsdiagramme. Die Haupterdungsschiene des Umrichters muß mit der Systemerde verbunden werden. Diese Erdungsschiene ist der Haupterdungspunkt für alle Erdungen innerhalb des Umrichters.

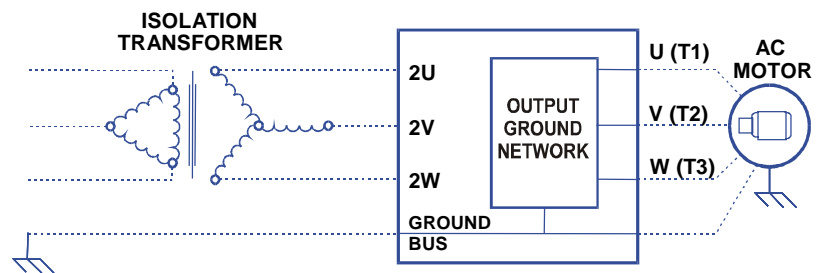


Bild 2.15 – Erdungsverbindungsdiagramm mit Trenntransformator

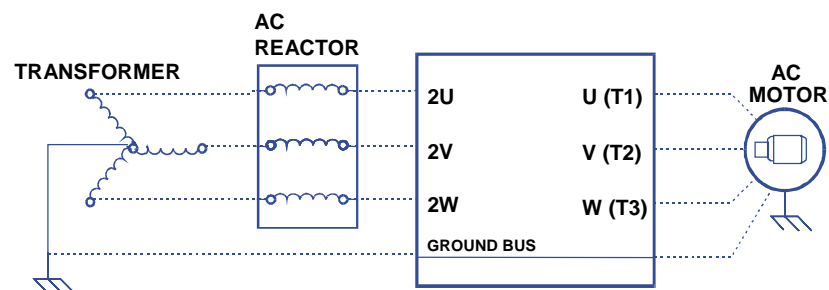


Bild 2.16 – Erdungsverbindungsdiagramm mit Netzdrossel

Jede Versorgungsleitung vom Verteiltransformator zum Umrichter muß mit einem passenden Erdungskabel ausgerüstet sein. Die Nutzung von Rohren oder Kabelverkleidung als Erde reicht nicht aus.

Beachten Sie, daß, wenn ein Umrichter-Trenntrafo verwendet wird, der sekundärseitige WYE-Sternpunkt nicht geerdet werden sollte.

Jedes AC Motorgestell muß mit geerdetem Baustahl innerhalb von 6m (12fuß) vom Aufstellungsort und mit der Umrichter-Erdungsschiene über die Erdungskabel innerhalb der Versorgungsleitungen und/oder der Rohre verbunden werden. Die Rohr- oder Kabelummantelung sollte an beiden Enden mit Erde verbunden werden.

Erdungsrichtlinien und -praktiken für die Umrichtersignal- und Sicherheitserdung

Wenn Verbindungskabel, die Signale mit Frequenzen kleiner 1MHz führen, für die Kommunikation mit dem Umrichter verbunden werden, sollten die folgenden allgemeinen Richtlinien befolgt werden:

- Es ist vorteilhaft, das Schirmgeflecht entlang seines gesamten Umfangs zu erden, besser als es an einer Stelle zusammen zudrehen und nur an diesem Punkt zu erden.
- Koaxiale Einzelleiterkabel, die von einem Schirmgeflecht umgeben sind, sollten an beiden Enden eine Schirmerdung bekommen.
- Dort, wo ein Mehrschichtschirmkabel eingesetzt wird (das ist ein Kabel mit einem Schirmgeflecht und einer Metallverkleidung oder einer Art Folie), gibt es zwei alternative Methoden:
 - Das Schirmgeflecht kann an beiden Enden mit der Metallverkleidung geerdet werden. Die Metallhülle oder Folie (bekannt als Ableiter) sollte, wenn nicht anders spezifiziert, nur an einem Ende geerdet werden, das wiederum, wie oben spezifiziert, das Empfängerende ist oder das Ende, welches am nächsten zur Hauptanlagen-Erdungsschiene liegt.

oder

- Die Metallhülle oder Folie kann gegenüber Erde isoliert bleiben und die anderen Leiter und das Schirmgeflecht werden nur an einem Ende geerdet wie oben erwähnt.

Erdungsanforderungen und -spezifikationen für Kunden- und Versorgungsanschlüsse

Eine externe Erde muß mit der Haupterdungsschiene verbunden werden. Die Erdungsquerschnitte müssen mit den geltenden lokalen Vorschriften und Normen übereinstimmen. Nur zur Information und als allgemeine Richtlinien muß der Erdungsweg eine hinreichend niedrige Impedanz und Kapazität besitzen, so daß:

- der Potentialanstieg am Umrichtererdungspunkt bei doppeltem Versorgungs-nennstrom nicht größer als 4V über Erde sein sollte
- der Erdfehlerstrom eine genügend große Amplitude hat, um die Schutzmechanismen ansprechen zu lassen

Die Haupterdungsleiter sollten von den Signal- und Versorgungsleitungen getrennt geführt werden, so daß Fehler:

- den Erdungskreis nicht beschädigen,

oder

- keine übermäßigen Störungen oder Schäden an Schutz- und Meßeinrichtungen verursachen, oder übermäßige Störungen auf Versorgungsleitungen hervorrufen.

Identifikation der Typen der elektrischen Versorgungssysteme – Geerdete und nicht geerdete Systeme

Wenn mit einem nicht geerdeten dreiphasigen Versorgungssystem gearbeitet wird, muß die Kabelisolation nicht nur die Leiter-Leiter-Spannung, sondern auch die Leiter-Erde-Spannung beherrschen, wenn eine der anderen Phasen einen Erdfehler verursacht. In der Praxis muß die Kabelisolation eines nicht geerdeten dreiphasigen Systems ausreichend genug für eine kontinuierliche Spannungsbelastung von Wurzel 3 (1.732) mal der Nennspannung des Versorgungssystems sein.

Erdungsschiene

Die Umrichtererdungsschiene verläuft entlang des vorderen Teils der Oberseite des Umrichters. Die Erdungsschiene ist an der Oberseite jedes Umrichterschrankes zugänglich, wenn die Schranktür geöffnet ist (und die Niederspannungssektion herausgedreht ist). Der Installateur ist dafür verantwortlich, sicherzustellen, daß der Umrichter richtig geerdet ist, typischerweise am Punkt der Erdungsschiene im Eingangsschrank, nahe den Eingangsversorgungsanschlüssen.

Verriegelung

Der Zugang zur Mittelspannungsebene ist durch Einsatz der Sicherheitsschlüsselverriegelung beschränkt.

Bei der Installation wird die Schlüsselverriegelung so eingestellt, daß der Zugang zu den Mittelspannungssektionen der Anlage nur möglich ist, wenn die hochlaufende Versorgung in der AUS-Position gesperrt ist.

Zusätzlich verhindert die Schlüsselverriegelung ein Hochlaufen der Versorgung, bis die Zugangstüren des Mittelspannungsumrichters geschlossen werden und die Verriegelung geschlossen wird.

Der Installateur ist dafür verantwortlich, sicherzustellen, daß die Schlüsselverriegelung richtig in der Anlage installiert wird.

Benutzerschnittstelle

Inhalt

Dieses Kapitel beschreibt die Bedienung der Benutzerschnittstelle, um Parameter des Umrichters lesen und ändern zu können. Es erklärt, wie man:

- die Grundeinstellungen des Umrichters ändert,
- - Umrichterparameter,
 - Umrichterstatus anzeigt,
- Alarmbedingungen anzeigt und zurücksetzt,
- Umrichterinformationen ausdruckt,
- Diagnosen durchführt, sowie
- die Funktion der Benutzerschnittstelle ändert.

Das Kapitel beschäftigt sich ausschließlich mit der Funktion der Benutzerschnittstelle. Genauere Informationen zu einzelnen Parametern dienen nur der Veranschaulichung. Die Publikation „**Medium Voltage AC Drive Parameters • Technical Data (Publication 7000-TD001E-EN-P)**“ enthält detaillierte Angaben über deren Bedeutung und Nutzung.

Begriffserklärung

Parameter - Eine Speicherstelle innerhalb des Umrichters. Aus ihr können Information gelesen und in sie hinein geschrieben werden. Das Festlegen eines Parameters (z.B. durch Schreiben) beeinflusst das Verhalten des Umrichters. Bevor man den Umrichter nutzt, müssen erst einige Parameter gesetzt werden. Weitere Parameter können genutzt werden, um das Verhalten des während des Betriebs zu beeinflussen, (z.B. kann die Geschwindigkeit über einen solchen Parameter geändert werden).

Nur-Lese-Parameter - Eine Speicherstelle, die nur gelesen werden kann. Sie enthält Echtzeit-Daten, die über die aktuellen Eigenschaften des Umrichters, wie z.B. die momentane Geschwindigkeit, Auskunft geben.

Tag - Eine Verknüpfung zu einem Parameter oder einem Nur-Lese-Parameter.

PanelView 550 - Eine Kombination aus Hardware und Software, vertrieben von der Firma Rockwell Automation. Der Frequenzumrichter nutzt nur den Hardwareanteil und besitzt eine eigene Software.

PowerFlex Benutzerschnittstelle – Für die Funktion der PanelView 550 Hardware in Verbindung mit dem Frequenzumrichter notwendige Software und die dazugehörigen Bedienelemente.

Eingabemaske – Ein Ausschnitt des Anzeige, der invers dargestellt wird. Über die Tastatur kann der Inhalt dieses Feldes geändert werden.

XIO – eXternal Input Output (externe Ein-/Ausgabe-) Schnittstelle, welche hardwareseitig an den Umrichter angeschlossen ist.

Operation – Eine zu erfüllende Aufgabe. Dazu kann das Bearbeiten mehrerer Bildschirme notwendig sein. Das Auswählen eines Parameters erfordert mindestens zwei Bildschirme.

NVRAM – Non-Volatile Random Access Memory. Ein nichtflüchtiger Speicher, der auch über längere Zeit ohne Spannungsversorgung seinen Inhalt behält. Wird zur Langzeitspeicherung von Parametern und Alarmmeldungen benutzt.

Flash – Ein Speicher-Typ, der auch ohne Spannungsversorgung unendlich lange seinen Speicherzustand beibehält. In ihm werden Betriebssystem, Parameter und Dateien abgespeichert.

PCMCIA – Personal Computer Memory Card International Association. Ein Standard für Flash-Speicherkarten.

Überblick

Die Benutzerschnittstelle des PowerFlex 7000 Frequenzumrichters ist dieselbe wie die des PanelView 550 Terminals (Bild 3.1). Dieses Terminal verhält sich aber nicht wie ein PanelView, da nur dessen Hardware benutzt wurde. Die Software wurde durch eine speziell an die Anforderungen des Umrichters angepasste und dafür entwickelte Version ersetzt. Gleichzeitig wurde die Frontplatte umgestaltet (Bild 3.1).

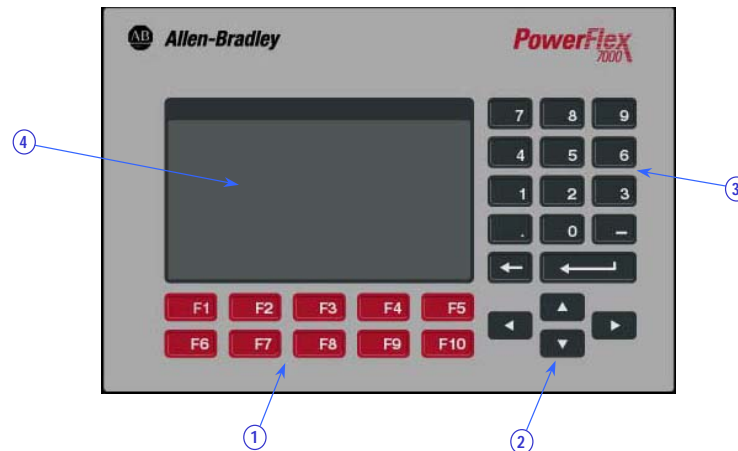


Bild 3.1– PowerFlex 7000 Terminal

Tastatur

Die Tastatur besteht aus zwei Reihen mit jeweils fünf Funktionstasten (Pfeil 1 in Bild 3.1), die sich unterhalb des Bildschirms (Pfeil 4) befinden. In der unteren rechten Ecke befinden sich die vier Cursortasten (Pfeil 2). Über ihnen befinden sich Tasten für die Dateneingabe, bestehend aus den numerischen Tasten von 0 bis 9, einem Dezimalpunkt [.] , einem Minus [-], einer Rücktaste [←] sowie einer [Eingabe] Taste [] (Pfeil 3).

Alle Tasten sind Folientasten. Ihre Funktion wird beim Loslassen ausgeführt.

Funktions- (Soft-) Tasten

Am unteren Bildschirmrand befinden sich ein oder zwei Reihen mit "Softtasten". Diese "Softtasten" repräsentieren die Funktionstasten des Terminals. Ihre aktuelle Funktion hängt vom jeweils dargestellten Menü ab. Die untere Reihe ist immer sichtbar (z.B. [F6]-[F10]). Die obere Reihe wird nur dargestellt, wenn die zugehörigen Tasten belegt sind ([F2]-[F5]). Das bedeutet, bei nur einer dargestellten Reihe handelt es sich um die Tasten [F6]-[F10].

Unabhängig davon ist die [F1]-Taste immer mit der Hilfefunktion belegt, auch wenn die obere Reihe nicht dargestellt wird.

Cursortasten

Die Cursortasten werden normalerweise zum Anwählen auf dem Bildschirm dargestellter Felder benutzt. Wird ein solches Feld angewählt, so erscheint sein Inhalt invertiert. Um ein anderes Feld zu wählen, drückt man die Taste für die entsprechende Richtung.

Gewisse Bildschirme haben mehr als eine Seite. Sie wird automatisch gewechselt, wenn der Cursor über die angezeigte Liste hinaus bewegt wird.

Einige Anzeigen, wie z.B. der `Utility` Bildschirm, benutzen diese Tasten um die Datenwerte zu verändern. Betätigen der Tasten Hoch [▲] und Runter [▼] wird den Wert in feinen Schritten verändern, z.B. 1 Einheit. Betätigen der Tasten Links [◀] und Rechts [▶] wird den Wert in groben Schritten verändern, z.B. 10 Einheiten.

Für Eingaben, die einen HEX-Wert benötigen, nutzt man die Tasten [Hoch]/[Runter], um zum gewünschten HEX-Wert zu gelangen.

Parameter, die aus Zeichenfolgen bestehen, können mit der [Hoch] und [Runter] Taste ausgewählt werden. Diese Auswahl muß mit der [Eingabe] Taste bestätigt werden. Falls nicht alle Optionen auf dem Bildschirm darstellbar sind, weist ein kleines Dreieck an der rechten Seite der Liste auf weitere Auswahlmöglichkeiten hin. Ein Tastendruck in die entsprechende Richtung des Dreiecks macht diese verfügbar.

Bei binären Parametern dienen die [Links]/[Rechts] Tasten zum Auswählen des entsprechenden Bits, während [Hoch] und [Runter] zwischen den logischen Zuständen umschaltet.

Drückt man eine Cursortaste länger als zwei Sekunden, so wird die Autowiederholungsfunktion aktiviert, die fünf Tastendrücker in der Sekunde entspricht.

Tasten für die Dateneingabe

Diese Tasten dienen zur Eingabe von Daten. Durch Drücken der Tasten [0] bis [9] wird der entsprechende Wert in das Eingabefeld übernommen. Die [-]-Taste ändert den Wert in eine negative Zahl, während [.] dem Komma einer gebrochenen Zahl entspricht.

Bei der Eingabe eines Wertes kann die [←]Taste genutzt werden, um die jeweils letzte Stelle zu löschen. Im Hilfebildschirm dient sie zur Rückkehr in den übergeordneten Bildschirm.

Die Funktion der [Eingabe] Taste hängt vom aktuellen Bildschirm ab. In einem Auswahlbildschirm bestätigt sie die Auswahl und öffnet entsprechend einen neuen Bildschirm. Bei der Dateneingabe übernimmt der Computer auf ihren Druck hin den entsprechenden Wert.

Was ist eine Bildschirmseite? Die Benutzeroberfläche verwendet menügesteuerte Bildschirmseiten, um die verschiedenen Operationen des Umrichters auszuführen. Man kann sich eine Bildschirmseite als eine Art Fenster vorstellen, welches von den Daten des Umrichters überlagert wird. Die Benutzerschnittstelle verbindet einen Bildschirm mit den entsprechenden Umrichterdaten, um diese dann im Display darzustellen. Über das Terminal können dann an ihnen die jeweiligen Aufgaben ausgeführt werden. Es ist auch möglich, daß sich eine Aufgabe über mehrere Bildschirmseiten verteilt.

Komponenten

Obwohl sich die Datendarstellung auf den verschiedenen Bildschirmen unterscheidet, ist der grundsätzliche Aufbau einer solchen Seite immer gleich. Bild 3.2 zeigt einen typischen Bildschirm und seine Komponenten.

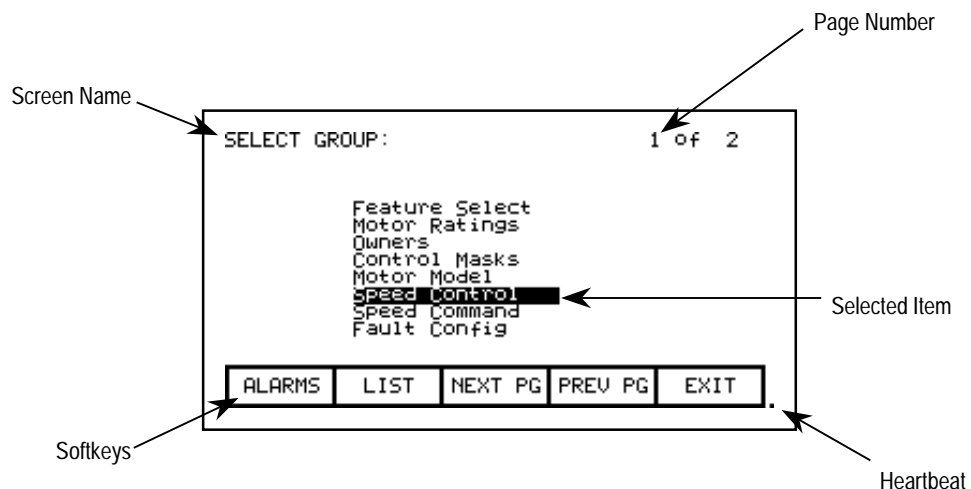


Bild 3.2 – Bildschirmkomponenten

In der oberen linken Ecke befindet sich die Bezeichnung der Seite (z.B. "SELECT GROUP: "). Diese Bezeichner helfen bei der Orientierung im Menüsystem. In manchen Fenstern erscheint rechts neben dem Bezeichner der Name des im vorherigen Fenster ausgewählten Menüpunktes (Bild 3.3).

Einige Fenster bestehen aus mehr als einer Seite. Die aktuelle Seitennummer und die Gesamtzahl der zugehörigen Seiten wird in der oberen rechten Ecke dargestellt (z.B. "1 of 2" - Seite 1 von 2).

Am unteren Bildschirmrand befinden sich, wie schon erwähnt, zwei Reihen von Softtasten, die die aktuelle Belegung der Funktionstasten repräsentieren. In Bild 3.2 sind [F6] bis [F10] zu sehen. [F8] zum Beispiel zeigt die nächste Datenseite an.

In der untersten rechten Ecke befindet sich ein kleiner Punkt. Er dient dazu, den Status des Terminals anzuzeigen. Unter normalen Bedingungen blinkt er einmal in zwei Sekunden. Bei Fehlern in der Datenübertragung sinkt die Blinkfrequenz auf einmal in 10 Sekunden.

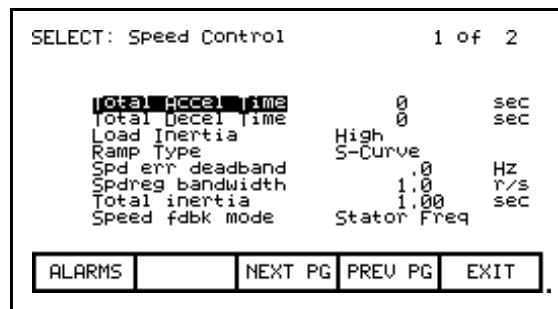


Bild 3.3 – Bildschirmbezeichner mit Menüpunkt

Der Rest des Bildschirms zeigt die Daten des Umrichters an. Ihre Aufteilung hängt mit dem jeweiligen Bildschirm zusammen. Seiten mit Auswahlmöglichkeiten stellen die aktuelle invertiert dar. In Bild 3.2 ist dies am Beispiel von "Speed Control" zu sehen.

Informationsfenster

Einige Bildschirme kommunizieren mit dem Umrichter. Dies kann unter Umständen einige Zeit in Anspruch nehmen, während der ein zusätzliches Fenster innerhalb des aktuellen erscheint, um darüber zu informieren.

Zugriff auf den Frequenzumrichter / Datenübermittlung

Beim ersten Einschalten sind in der Benutzeroberfläche erst wenige Informationen über den Umrichter vorhanden. Mit dem Aktivieren der einzelnen Seiten werden die zugehörigen Informationen vom Umrichter übermittelt und lokal in der Benutzeroberfläche für die spätere Verwendung gespeichert. Beim Anfordern der Informationen öffnet sich ein Fenster mit der Mitteilung "Accessing Drive ...". Solange diese Fenster aktiviert ist, d.h. bis zur Beendigung der Datenübertragung, reagiert die Benutzeroberfläche auf keine Eingaben. Beim zweiten Aufruf der selben Seite wird diese Zeit kürzer, da, wie schon erwähnt, die meisten Daten lokal gespeichert wurden.

Es ist auch möglich, den kompletten Datensatz auf einmal zu laden, was die Verzögerungen beim Erstzugriff auf die entsprechenden Seiten beseitigen würde. Beim Netzeinschalten oder in Ruhephasen wird das Terminal die Datenbank automatisch heruntergeladen (solange die Funktion nicht unterbrochen wird). Siehe Abschnitt "Erweiterte Funktionen - Datensatz laden".

Bei einigen Seiten werden auch Informationen an den Umrichter übermittelt. Während dieses Datentransfers erscheint ein Fenster mit der Aufschrift "Writing to Drive ...". Auch hier werden von der Benutzeroberfläche keine Eingaben akzeptiert, bis alle Daten übermittelt sind.

Datenübertragungsfehler

Während das Terminal vom Umrichter Daten liest oder Daten zum diesem übermittelt, besteht die Möglichkeit, daß die Kommunikation unterbrochen wird. Tritt dieser Fall ein, wird ein spezielles Fenster dazu benutzt, um darüber zu informieren. Während dieser Zeit ist das Terminal für alle sonstigen Eingaben gesperrt, bis die Übertragung abgeschlossen ist.

Das Fenster "Communication Error" kann zwei Formen annehmen. Wenn ein Fenster bereits "Accessing Drive" oder "Writing to Drive" anzeigt, wird die Datenübertragungsfehler-Meldung zusätzlich eingeblendet. Manche Bildschirmseiten lesen kontinuierlich Daten vom Umrichter, um diese in Echtzeit darzustellen. Ein Beispiel hierfür ist das Hauptmenü ("Top Level Menu"). Wenn ein Kommunikationsfehler auf einer Bildschirmseite mit Echtzeit-Daten zustandekommt, wird ein neues Fenster mit der Meldung "Communication Error" geöffnet. Zwei Beispiele hierfür sind in Bild 3.4 und 3.5 dargestellt.

In beiden Fällen wird nach der Behebung des Fehlers das Informationsfenster wieder geschlossen und die Benutzeroberfläche setzt ihre begonnene Datenübertragung fort.

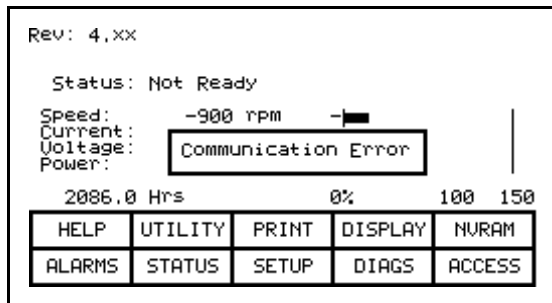


Bild 3.4 – Datenübertragungsfehler

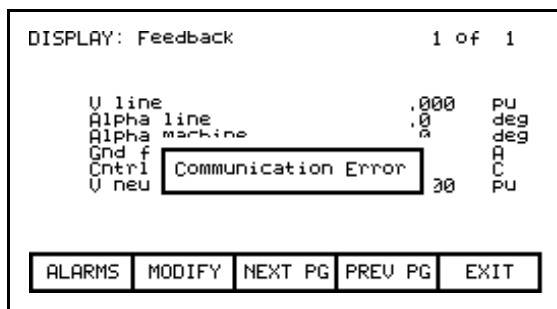


Bild 3.5 – Datenübertragungsfehler

Wechseln der Sprache

Ändert sich die vom Umrichter benutzte Sprache (über die Benutzeroberfläche oder durch ein externes Gerät), ist von der Benutzeroberfläche einige Arbeit zu leisten. Die Bezeichnungen in den Datenbanken müssen auf die neue Sprache umgestellt werden. Auch wird ein neuer Zeichensatz geladen. Während dieses langwierigen Prozesses wird die Meldung "Language Changing ..." angezeigt.

Allgemeine Bedienung

Die Arbeitsgänge, die in einem Bildschirm ausgeführt werden können, variieren und sind von der momentan angezeigten Bildschirmseite abhängig. Die meisten Funktionen können über die Funktionstasten in der unteren Reihe der Bildschirmseite ausgelöst werden. Obwohl die Bedeutung dieser Tasten von einer Seite zur

anderen wechselt, gibt es einige Funktionen, die meistens verfügbar sind und immer die gleiche Aufgabe haben.

Die Funktionen der folgenden Tasten werden in den einzelnen Bildschirmseiten nicht beschrieben. Dies geschieht hier:

F1 - Help (Hilfe)

Diese Funktion ist auf jedem Bildschirm verfügbar, auch wenn die entsprechende Softtaste nicht dargestellt wird. Die Art der Hilfe orientiert sich am Inhalt des jeweiligen Bildschirms.

F6 - Alarms (Alarm)

Diese Softtaste wird immer den Fehlerbildschirm aufrufen, in dem alle Fehler zusammengefaßt sind. Das Auftreten eines neuen Fehlers bewirkt das inverse Blinken der Softtaste.

F8 - Next Page (Nächste Seite)

Wenn eine Information zur Anzeige der Daten mehr als eine Seite benötigt, wird diese Softtaste aktiviert. Durch Betätigen von [F8] wird die nächste Seite angezeigt.

F9 - Previous Page (Vorherige Seite)

Diese Softtaste erscheint ebenfalls bei mehrseitigen Fenstern. Mit [F9] kommt man eine Seite zurück.

F10- Exit (Ausgang)

Mit Hilfe dieser Taste kommt man immer ins nächst höhergelegene Menü. Die einzige Ausnahme bildet das Hauptmenü.

Einschaltverhalten des Terminals

Wird das Terminal eingeschaltet, erfolgen zwei wesentliche Operationen:

- a) **Verbindungsaufbau zum Frequenzumrichter** - während dieser Phase baut das Terminal die Kommunikation zum Umrichter auf. Der Bildschirm wird Informationen über die im PowerFlex Terminal enthaltene Software anzeigen, wie:
 - Softwarenummer und Revisionsstufe,
 - Datum und Zeit der Programmerstellung.

- b) **Herunterladen der Umrichterdatenbank** - während dieser Aktion wird die Datenbank über die Informationen des Umrichters aufgebaut. Das Aufbauen der gesamten Datenbank zu diesem Zeitpunkt ist optional und kann durch Betätigen einer Taste auf dem Terminal abgebrochen werden. Das Aufbauen der gesamten Datenbank beschleunigt jedoch spätere Operationen, für die dann die entsprechenden Teile der Datenbank bereits zur Verfügung stehen (ohne die gesamte Datenbank aufzubauen, wird das Terminal die Teile anfordern, die gerade gebraucht werden. Dies wird den ersten Zugriff auf eine Operation, die Daten benötigt, verlangsamen. Nachfolgende Operationen, die die selben Daten benötigen, sind davon nicht betroffen). Das Abbrechen der Übertragung wird keine Auswirkung auf die bereits übertragene Datenbankteile haben.

Ist die Datenbank übertragen, startet die Benutzeroberfläche in einen von zwei verschiedenen Modi, abhängig von der bisherigen Konfiguration des Umrichters:

- a) Bei einem unkonfigurierten Umrichter beginnt die Benutzeroberfläche mit dem "Setup Wizard". Solange dieser nicht vollständig bearbeitet wurde, wird immer in diesem Modus begonnen. Der "Setup Wizard" kann jederzeit mit der entsprechenden Softtaste abgebrochen werden.
- b) Wurde der "Setup Wizard" vollständig durchlaufen, startet das Hauptmenü. Der "Setup Wizard" kann aber über das Einstellungsmenü erneut aufgerufen werden.

Das Hauptmenü

Die Bildschirmseite in Bild 3.6 zeigt das Hauptmenü, von dem aus alle anderen Bildschirmseiten (und deren Funktionen) aufgerufen werden. Um eine Funktion zu aktivieren, muß einfach die Funktionstaste betätigt werden, die der auf dem Bildschirm angezeigten Softtaste entspricht. Eine Information für diese Operation wird angezeigt. Genauer über die verschiedenen möglichen Funktionen findet man im Abschnitt mit dem Titel "Wie man:".

Weiterhin zeigt das Hauptmenü Informationen über die Art des angeschlossenen Umrichters sowie seinen Status an. Vier Digitalmeter zeigen die Werte ausgesuchter Parameter des Umrichters an. Zusätzlich zeigt ein Hobbs-Meter die Anzahl der bisherigen Betriebsstunden des Umrichters an.

Der Status des Umrichters wird durch einen der folgenden Anzeigen repräsentiert:

- NOT READY – Umrichter ist nicht bereit zu starten
- READY – Umrichter ist startbereit
- FORWARD – Umrichter läuft vorwärts
- REVERSE – Umrichter läuft rückwärts
- WARNING – Umrichter meldet eine Warnung
- FAULTED – Umrichter meldet einen Fehler

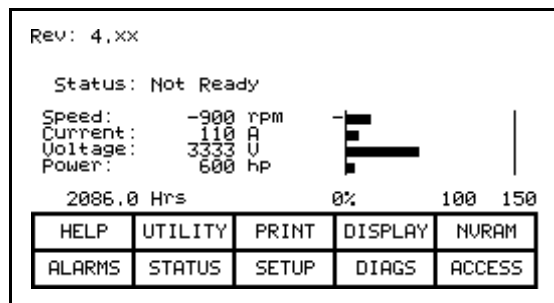


Bild 3.6 – Hauptmenü

Wie man:

Der folgende Abschnitt beschreibt, wie man das Terminal benutzt, um die verschiedenen Operationen am Umrichter auszuführen. Wie bereits beschrieben, wird eine Anzahl von Bildschirmseiten benutzt, um die gewünschte Operation auszuführen. In vielen Fällen wird dieselbe Bildschirmseite für mehr als eine Operation mit unterschiedlichen Umrichterdaten benutzt.

Der gesamte Abschnitt beschreibt die Ausführung einer Operation. Das Terminal zeigt die dafür notwendigen Daten an.

Hilfe erlangen

Die Hilfefunktion kann von jedem Bildschirm mittels [F1] aufgerufen werden. Bild 3.7 zeigt den zum Hauptmenü zugehörigen Hilfebildschirm. Neben dem Bildschirmnamen (z.B. "HELP: ") wird der Name des Bildschirms angezeigt, von dem aus die Hilfe aufgerufen wurde. (in diesem Falle der Name des Hauptmenüs "REV"). Diese Information besteht aus drei Seiten. Um Seite 2 anzuzeigen, muß die Funktionstaste [F8] betätigt werden. Zurück zur Seite 1 gelangt man, indem man [F9] betätigt.

Mit [F10] gelangt man zurück zu dem Bildschirm, von dem aus man die Hilfefunktion aufgerufen hat.

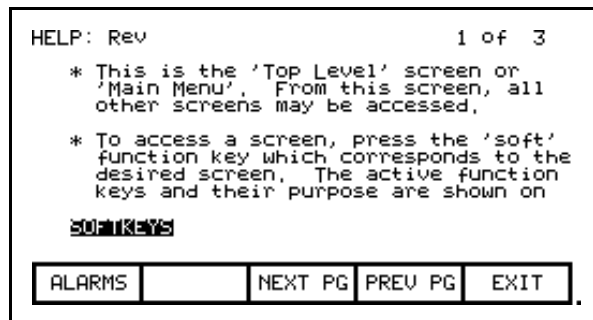


Bild 3.7 – Typischer Hilfebildschirm

Verwandte Themen

Alle Hilfebildschirme besitzen weitere, auf die momentane Hilfe bezogene Themen. Diese Themen werden oberhalb der "Softtasten" angezeigt. Mit [Links]/[Rechts] kann man diese Themen auswählen. In Bild 3.7 ist das Thema "SOFTKEYS" ausgewählt. Mit der [Eingabe] Taste gelangt man auf den zugehörigen Hilfebildschirm.

Die Hilfe zum weiteren Thema wird wie in Bild 3.8 angezeigt. Wie der Haupt-Hilfebildschirm kann auch die erweiterte Hilfe zusätzliche weitere Themen besitzen.

Um in den vorausgehenden Hilfebildschirm zu gelangen, betätigen Sie die [←] Taste. Zum vollständigen Verlassen des Hilfebildschirmes betätigen Sie bitte die Taste [F10].

```

HELP: Rev                                     1 of 7
* F1:  HELP: Calls the help text for
       the current screen.
* F2:  UTILITY: Selecting this screen
       allows various operations of the
       terminal to be viewed and/or
       modified, such as:
       - setting the clock,

|
+-----+-----+-----+-----+
| ALARMS |         | NEXT PG | PREV PG | EXIT  |
+-----+-----+-----+-----+

```

Bild 3.8 – Hilfe zu verwandtem Thema (SOFTKEY)

Hilfe zu Hilfe

Die Funktionstaste [F1] kann auch im Hilfebildschirm verwendet werden.

Betätigen der Funktionstaste [F1] wird Ihnen eine Hilfestellung geben, wie das Hilfesystem zu benutzen ist. Ein Beispiel hierfür ist in Bild 3.9 gezeigt. Wie im vorausgehenden Hilfe-Bildschirm beschrieben, wird auch dieser Bildschirm verwandte Themen beinhalten.

Um zum vorausgehenden Hilfe-Bildschirm zu gelangen, betätigen Sie die [←] Taste. Um in den Bildschirm zu gelangen, von dem aus die Hilfe aufgerufen wurde, betätigen Sie bitte die Taste [F10].

```

HELP: HELP                                     1 of 2
* Help is context sensitive. The
  current screen determines the help
  text which is displayed. To receive
  help on any screen, goto that screen
  and press the F1 HELP key. One (1)
  or more pages of text will be
  displayed for that screen. Use NEXT
  PG to view additional pages.

SOFTKEYS  ARROWS
+-----+-----+-----+-----+
| ALARMS |         | NEXT PG | PREV PG | EXIT  |
+-----+-----+-----+-----+

```

Bild 3.9 – Hilfe zu Hilfe

Modifizieren der Benutzeroberfläche (UTILITY)

Diese Utility Funktion ändert die Charakteristik des Terminals. Innerhalb dieser Funktion kann man:

- Uhr und Kalender einstellen,
- die Verzögerungszeit für die Abschaltung der Hintergrundbeleuchtung der Anzeige einstellen,
- den Kontrast der Anzeige ändern,
- die Meßwerte festlegen, die im Hauptmenü angezeigt werden,
- Softwareversionen des Umrichters anzeigen,
- Daten zwischen dem Terminal Flash-Speicher, der Flash-Speicherkarte und dem Umrichter übertragen sowie
- neue Sprachmodule laden.

Man gelangt zu dieser Utility Funktion durch Betätigen der Funktionstaste [F2] im Hauptmenü. Den Utility Bildschirm zeigt Bild 3.10.

Bei allen Operationen auf diesem Bildschirm wird der momentan zu bearbeitende Wert invertiert dargestellt. Nur in diesem Zustand kann der Wert verändert werden.

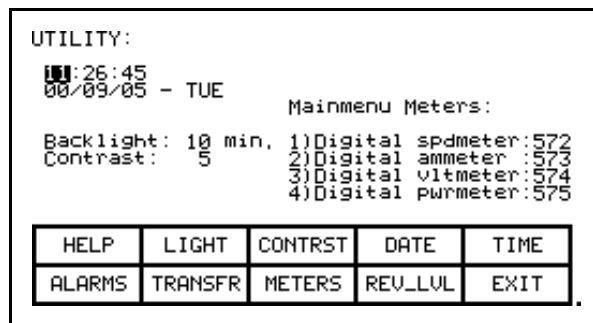


Bild 3.10 –Utility Bildschirm

Einstellen der Verzögerung der Hintergrundbeleuchtung

Die Anzeige des Terminal ist nur mit einer Hintergrundbeleuchtung lesbar. Um die Lebensdauer der für diese Funktion zuständigen Lampe zu erhalten, wird diese automatisch nach einer gewissen Zeit ausgeschaltet. Die Beleuchtung wird durch Betätigen einer Taste wieder eingeschaltet, d.h. die Funktionen der Tasten sind nur bei eingeschalteter Beleuchtung aktiv.

Um die Verzögerungszeit zu ändern, benutzt man [F2]. Die momentane Verzögerung der Hintergrundbeleuchtung wird invertiert dargestellt. Der Wert der Verzögerung kann zwischen 0 und 60 Minuten eingestellt werden. Der Wert 0 schaltet die Verzögerung ab, d.h. die Hintergrundbeleuchtung ist ständig an. Durch

[Hoch]/[Runter] kann man den Wert in 1 Minutenschritten einstellen. Die [Links]/[Rechts] Tasten ändern den Wert um 10 Minuten. Zum Abbrechen dient die [←] Taste. Danach wird der Wert auf seinen Originalwert zurückgesetzt. Um einen neuen Wert zu akzeptieren, betätigt man die [Eingabe] Taste. Dadurch wird die Verzögerungszeit gespeichert.

Die Eingabe kann ebenso durch die Betätigung einer Funktionstaste unterbrochen werden (außer [F1]). Die mit dieser Funktionstaste verbundene Funktion wird dann ausgeführt.

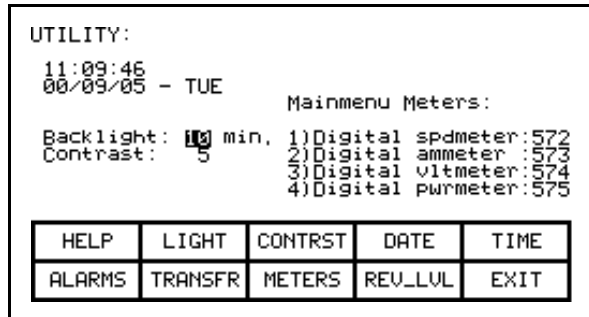


Bild 3.11 – Utility Funktion Licht

Ändern des Kontrastes

Der Kontrast kontrolliert den Horizontalwinkel, in dem die Anzeige lesbar ist. Um den Kontrast zu verändern, betätigt man [F3]. Der momentane Kontrastwert wird invertiert angezeigt (Bild 3.12). Mit [Hoch]/[Runter] kann man diesen Wert einstellen. Der Bildschirm übernimmt diese Einstellung sofort, damit sie der Benutzer nachprüfen kann. Zum Abbrechen nutzt man die [←] Taste. Danach wird der Wert auf seinen Ausgangszustand zurückgesetzt. Um einen neuen Wert zu akzeptieren, betätigt man die [Eingabe] Taste. Dadurch werden die Kontraständerungen gespeichert.

Die Eingabe kann ebenso durch die Betätigung einer Funktionstaste unterbrochen werden (außer [F1]). Die mit dieser Funktionstaste verbundene Funktion wird dann ausgeführt.

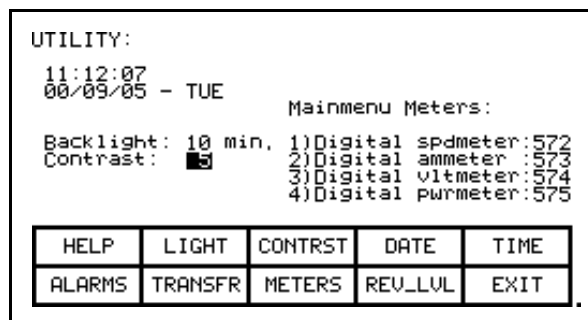


Bild 3.12 – Utility Funktion Kontrast

Ändern der Zeit

Der Umrichter nutzt die Systemuhr, um die Informationen im Alarmbildschirm bestimmten Zeitpunkten zuordnen zu können. Um die Zeit einzustellen, betätigt man [F5]. Die Stundenposition der Uhr wird invers angezeigt (Bild 3.13). Zum Verändern des Wertes in 1-Minuten-Schritten verwendet man [Hoch]/[Runter]. Zum Verändern des Wertes in 10-Minuten-Schritten nutzt man [Rechts]/[Links]. Zum Verändern der Minuten bzw. Sekunden betätigt man [F5] und wiederholt die Prozedur. Jede Betätigung von [F5] erhellt die nächste Position der Uhr. Die erhellte Position kann mit den Cursortasten verändert werden.

Um die Änderung abzubrechen, betätigt man die [←] Taste. Mit der [Eingabe] Taste bestätigt man die Änderung und die neue Zeiteinstellung wird gespeichert.

Man kann die Änderungen auch mit den anderen Funktionstasten (außer [F1] und [F5]) abbrechen. Die zugehörige Funktion wird dann ausgeführt.

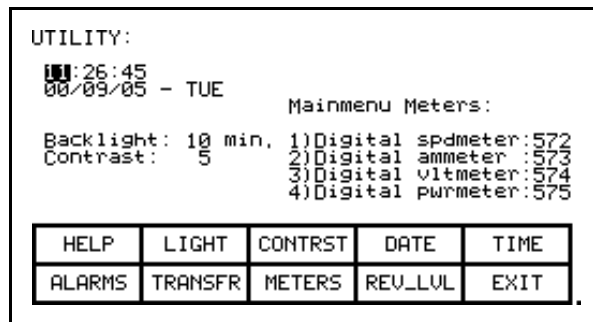


Bild 3.13 –Utility Funktion Zeit

Einstellen des Datums

Die Datumsfunktion wird ebenfalls genutzt, um bestimmten Informationen im Alarmbildschirm ein Datum zuzuordnen. Um das aktuelle Datum zu ändern, betätigt man [F4]. Die Jahreszahl erscheint dann invertiert (Bild 3.14). Durch [Hoch]/[Runter] kann man sie in 1 Jahr-Schritten ändern. Mit [Links]/[Rechts] beträgt die Änderung 10 Jahre. Um den Monat zu ändern, drückt man [F4] und kann ihn dann ebenfalls mit den Cursortasten einstellen. Die selbe Prozedur wiederholt man für den 'Tag'.

Um das Ausgangsdatum wiederzuerlangen, betätigt man die [←] Taste. Um Änderungen zu übernehmen, nutzt man die [Eingabe] Taste. Danach werden die Datumseinstellungen gespeichert.

Man kann die Änderungen auch mit den anderen Funktionstasten (außer [F1] und [F4]) abbrechen. Die zugehörige Funktion wird dann ausgeführt.

Der Wochentag kann nicht geändert werden. Er ergibt sich zwangsläufig aus dem eingestellten Datum.

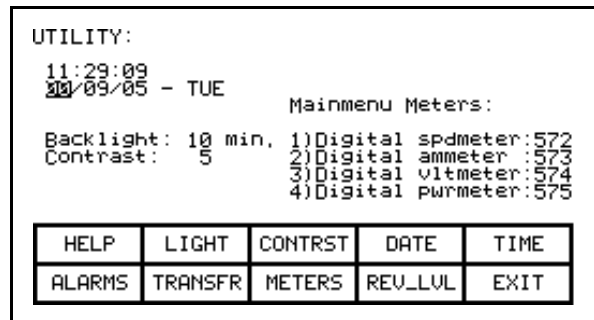


Bild 3.14 – Utility Funktion Datum

Auswahl der Meßeinrichtungen

Der Utility Bildschirm (Bild 3.10) zeigt die vier Meßeinrichtungen auf der obersten Menüebene an. Diese können durch Betätigen von [F8] verändert werden. Es erscheint eine neue Bildschirmseite, von der aus die auf die Meßeinrichtungen bezogene Auswahl und der Text verändert werden (Bild 3.15).

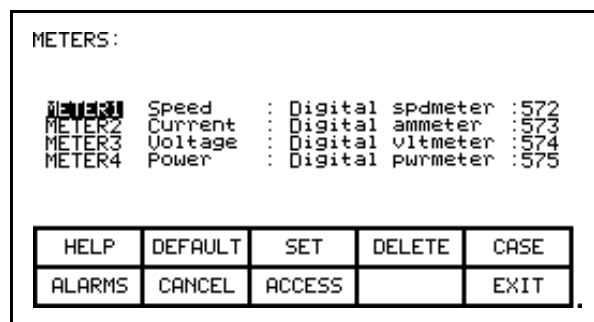


Bild 3.15 –Utility Funktion Meßwertanzeige

Um zu einer anderen Meßeinrichtung zu gelangen, benutzt man [Hoch]/[Runter]. Anschließend betätigt man die [Eingabe] Taste. (Falls nichts passiert, hat man keine Zugriffsberechtigung. Um Zugriff zu erlangen, drückt man [F8]. Näheres dazu im Abschnitt "Eingabe / Ändern der Zugriffsrechte").

Nun befindet man sich im normalen Auswahlprozess, wie er im Abschnitt "Auswahl von Parametern" beschrieben ist. Sobald die

Auswahl beendet ist, wird die zugehörige Anzeige einem Meßwert zugeordnet (z.B. "V Line"). Der Name der Anzeige wird auf die voreingestellte Bezeichnung geändert (Bild 3.16 für "METER2").

METERS:				
METER1	Speed	:	Digital spdmeter	:572
METER2	-Meter2-	:	V line	:324
METER3	Voltage	:	Digital vltmeter	:574
METER4	Power	:	Digital pwrmeter	:575
HELP	DEFAULT	SET	DELETE	CASE
ALARMS	CANCEL	ACCESS		EXIT

Bild 3.16 – Utility Funktion Meßwertanzeige V Line

Der Text besteht aus 8 Zeichen. Dieser Text wird mit dem Wert und den Einheiten des Parameters in der obersten Menüebene angezeigt. Die zu verändernde Meßeinrichtung wird mit [Hoch]/[Runter] ausgewählt. Um nun den Text zu verändern, betätigt man [Rechts] (Falls nichts passiert, hat man keine Zugriffsberechtigung. Um Zugriff zu erlangen, drückt man [F8]). Näheres dazu im Abschnitt "Eingabe / Ändern der Zugriffsrechte").

Das erste Zeichen des Textes wird invertiert angezeigt (Bild 3.17). Näheres dazu im Abschnitt "Text Bearbeiten".

METERS:				
METER1	Speed	:	Digital spdmeter	:572
METER2	■Meter2-	:	V line	:324
METER3	Voltage	:	Digital vltmeter	:574
METER4	Power	:	Digital pwrmeter	:575
HELP	DEFAULT	SET	DELETE	CASE
ALARMS	CANCEL	ACCESS		EXIT

Bild 3.17 – Ändern des Textes

Sobald die Eingabe beendet ist, sieht die Anzeige wie in Bild 3.18 aus.

METERS:				
METER1	Speed	:	Digital spdmeter	:572
METER2	LineVolt	:	U line	:324
METER3	Voltage	:	Digital vltmeter	:574
METER4	Power	:	Digital pwrmeter	:575

HELP	DEFAULT	SET	DELETE	CASE
ALARMS	CANCEL	ACCESS		EXIT

Bild 3.18 – Ändern des Textes beendet

Das Benutzerschnittstelle beinhaltet Vorgabewerte für die Meßeinrichtungen. Diese Werte können zu jeder Zeit mit [F2] im Utility Bildschirm Meßwertanzeige ("METERS") angewählt werden. Die Vorgabewerte für Texte und Markierungen sind in Bild 3.15 dargestellt

Bereits durchgeführte Veränderungen haben keine Auswirkung, bis die [F10] betätigt und somit der Bildschirm verlassen wird. Vor dem Verlassen des Bildschirms kann man alle bisher durchgeführten Veränderungen durch Betätigen von [F7] rückgängig machen.

Das Ergebnis der Auswahl von "V Line" für die Meßwertanzeige 2 zeigt Bild 3.19 nach Verlassen des Utility Bildschirms Meßeinrichtungen.

Rev: 4.xx				
Status: Not Ready				
Speed:	-500 rpm			
LineVolt:	000 pu			
Voltage:	3333 U			
Power:	2100 hp			
2102.6 Hrs		0%	100	150
HELP	UTILITY	PRINT	DISPLAY	NURAM
ALARMS	STATUS	SETUP	DIAGS	ACCESS

Bild 3.19 – Hauptmenü mit veränderter Meßwertanzeige

Anzeigen der Versionen

Zu Wartungszwecken bzw. Softwareupdates werden alle Softwareversionen des Terminals und des Umrichters angezeigt. Durch Betätigen von [F9] gelangt man zu dieser Bildschirmseite.

Ein typische Bildschirmseite hierfür zeigt (s. Bild 3.20):

- den Typ des Umrichters,
- einen 16 Zeichen langen, benutzerdefinierten Textstring zur Bezeichnung des Umrichters,

- die Version der Terminal-Software und ihre Teilenummer,
- die Version des im Terminal enthaltenen "Bootcode" sowie
- die Versionen verschiedener im Umrichter enthaltener Platinen. Diese werden anhand ihrer Namen identifiziert.

```

REVISION LEVELS:
DRIVE TYPE: PowerFlex 7000
DRIVE NAME: PowerFlex 7000

MUD Terminal          SOFTWARE P/N  REV.
PU550 BootCode       80189-xxx-01  4.xx
Complete Drive              0.000
RCP Firmware              1.000
ICP Firmware               1.000
CIP Firmware               1.000

```

ALARMS		TEXT		EXIT
--------	--	------	--	------

Bild 3.20 – Utility Bildschirm Versionen

Um den benutzerdefinierten Text zu ändern, drückt man [F8] (Falls nichts passiert, hat man keine Zugriffsberechtigung. Um Zugriff zu erlangen, begibt man sich ins Hauptmenü. Näheres dazu im Abschnitt "Eingabe / Ändern der Zugriffsrechte").

Bild 3.21 zeigt einen typischen Bildschirm. Näheres zum Ändern des Textes findet man im Abschnitt "Text Bearbeiten". Es gibt allerdings eine Ausnahme: Wurde der Text eingegeben (wie in Bild 3.22), hat die [Eingabe] Taste keine Funktion! Nur mit [F10] wird der geänderte Text übernommen.

Bevor man den Bildschirm verläßt, kann der Text auch wieder durch Betätigen von [F7] auf seinen Ausgangszustand zurückgesetzt werden.

```

DRIVE TEXT:
DRIVE TYPE: PowerFlex 7000
DRIVE NAME: PowerFlex 7000

```

HELP		SET	DELETE	CASE
ALARMS	CANCEL			EXIT

Bild 3.21 – Namen des Umrichter ändern

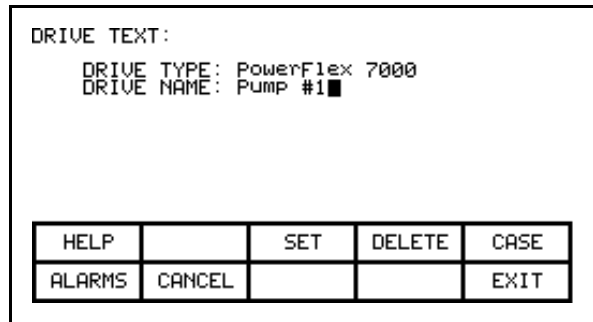


Bild 3.22 – Eingabe beendet

Daten in den Speicher kopieren

Die Benutzerschnittstelle besitzt zwei verschiedene Arten von Speichern. Im integrierten Flash-Speicher ist die Firmware untergebracht. Zusätzlich können auch noch Sprachmodule oder Parameter des Umrichters dort gespeichert werden. All diese Informationen lassen sich aber auch auf einer Flash-Karte unterbringen, die dann in einen anderen Umrichter eingesetzt werden kann.

Um Information von den beiden Speichermodulen zu übertragen, drückt man [F7]. Daraufhin erscheint ein neues Fenster (Bild 3.87), von welchem alle Flash-Speicher-Operationen getätigt werden. Genauer dazu im Abschnitt "Flash Speicher Übertragungen".

Festlegen der Zugriffsebene

Zugriffsebenen dienen dem Schutz des Frequenzumrichters vor unermäßigtem Ändern von Parametern und filtern Informationen, um dem Benutzer den Überblick zu erleichtern. In jeder Zugriffsebene sind auch die Parameter und Zugriffe der niedrigeren Ebenen enthalten.

Die voreingestellte Ebene ist "MONITOR". In dieser Ebene sind nur eine geringe Menge an Parametern einsehbar. Es sind keine Änderungen erlaubt.

Die nächsthöhere Ebene ist "BASIC". Hier und in allen höheren Ebenen können die einsehbaren Parameter auch geändert werden. Die Anzahl der einsehbaren Parameter steigt mit der Zugriffsebene. Diese Ebene sollte für den Normalfall ausreichend Kontrolle über den Umrichter bieten.

Die letzte Ebene im Normalbetrieb ist "ADVANCED". Hier können alle Einzelheiten des Umrichters eingestellt werden.

Zwei weitere Zugriffsebenen werden von geschultem Fachpersonal benötigt, sobald Änderungen an der Hardware des Umrichters durchgeführt werden.

Individuelle PIN-Nummer schützen die einzelnen Ebenen, außer der untersten. Mit [Hoch]/[Runter] kann man die jeweiligen Ebenen auswählen. Danach erfolgt die Eingabe der PIN-Nummer für diese Ebene, bestätigt durch die [Eingabe] Taste. Wurde die korrekte PIN eingegeben, gelangt man in die neue Zugriffsebene.

Genauere Informationen dazu im Abschnitt "Eingabe / Ändern der Zugriffsrechte".

Auswahl von Parametern

Für viele Operationen muß ein Parameter ausgewählt werden. Diese Auswahl kann auf drei verschiedene in diesem Kapitel beschriebene Methoden erfolgen. Alle Parameter sind in Gruppen eingeteilt. Die Auswahl über diese Gruppen ist die Grundeinstellung.

Die bei einer Auswahl benötigten Bildschirmseiten werden automatisch aufgerufen.

Auswahl über Gruppen

Bild 3.23 zeigt den Standardbildschirm zur Auswahl von Parametern. Es werden alle Gruppen angezeigt, die zur Ausführung der aktuellen Operation benötigt werden. Wenn man zum Beispiel einen Parameter auswählt, werden alle Gruppen, die nur Nur-Lese-Parameter beinhalten, nicht dargestellt. Die Zugriffsebene hat auch einen Einfluß auf die dargestellten und wählbaren Gruppen. Sollten die Darstellung mehr als eine Seite benötigen, kann man mit [F8] und [F9] auf die weiteren umschalten.

Mit [Hoch]/[Runter] kann man die einzelnen Gruppen anwählen. Diese erscheint dann invertiert. Der Auswahlbildschirm (Bild 3.24 "SELECT") zeigt den Inhalt dieser Gruppe an. Der Name der aktuellen Gruppe wird rechts von der Bezeichnung des Bildschirms dargestellt ("Motor Ratings"). Mit [Hoch]/[Runter] (sofern notwendig auch mit [F8]/[F9]) kann nun innerhalb dieses Menüs der gewünschte 'Tag' anwählt werden. Mit der [Eingabe] Taste wird die entsprechende Operation ausgeführt.

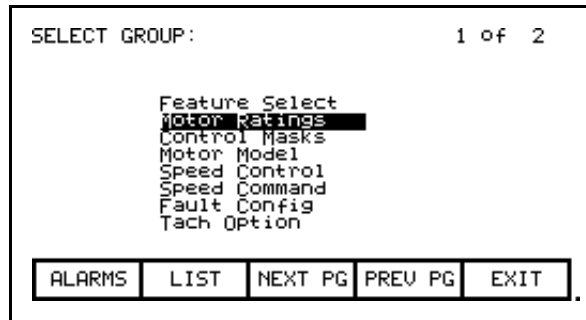


Bild 3.23 – Auswahl einer Gruppe

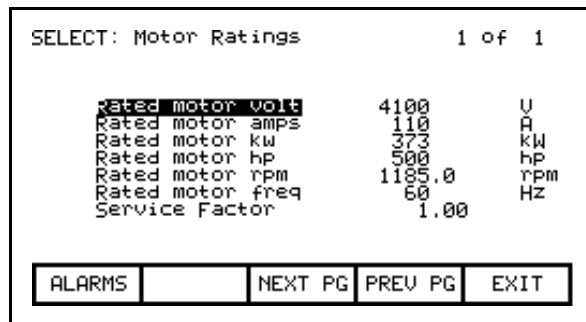


Bild 3.24 – Auswahl einer Position aus einer Gruppe

Über [F7] im Menü "SELECT GROUP" (Bild 3.23) kann auch eine Auswahl der 'Tags' innerhalb der angewählten Gruppe erfolgen.

Auswahl über Namen

Sollte der Name eines 'Tags' bekannt sein, aber die Einordnung in eine bestimmte Gruppe ist nicht bekannt, ist diese Methode sinnvoll.

Die Auswahl über einen Namen erfolgt vom "SELECT GROUP" Bildschirm mittels [F7]. Dadurch wird das "SELECT LETTER" Fenster geöffnet (Bild 3.25).

Mit Hilfe der Cursortasten wird der Anfangsbuchstabe des gesuchten 'Tags' ausgewählt. Mit [Hoch]/[Runter] bewegt man sich vertikal, [Links]/[Rechts] dient zur horizontalen Auswahl. Hat man den gewünschten Buchstaben angewählt, drückt man die [Eingabe] Taste.

Alle 'Tags' mit diesem Anfangsbuchstaben, die der aktuellen Operation entsprechen, werden wie in Bild 3.26 dargestellt. Mit [Hoch]/[Runter] sowie, falls notwendig, [F8]/[F9] wählt man den entsprechenden 'Tag' an. Mit der [Eingabe] Taste bestätigt man die Auswahl und gelangt zum nächsten der Operation entsprechenden Bildschirm.

Aus beiden Auswahlbildschirmen ("SELECT LETTER" und "SELECT LIST") gelangt man mittels [F7] in den normalen Auswahlbildschirm über Gruppen.

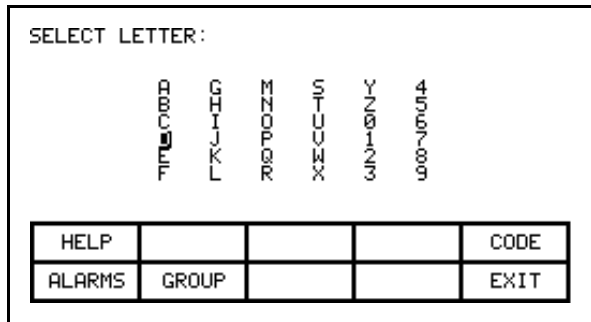


Bild 3.25 – Auswahl über Buchstaben (Schritt 1)

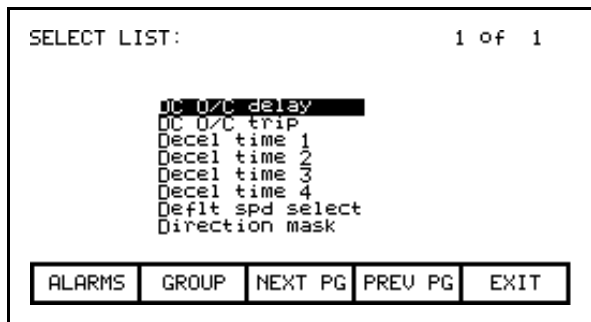


Bild 3.26 – Auswahl über Liste (Schritt 2)

Auf den "SELECT LETTER" Bildschirm (Bild 3.25) kann der gesuchte 'Tag' auch über einen Code ([F5]) ausgewählt werden.

Auswahl über Code

Wie im vorherigen Abschnitt erwähnt, gelangt man vom "SELECT LETTER" Bildschirm mittels [F5] zur Auswahl über einen Code. Jede Variable und jeder Parameter besitzen eine Codennummer, über die sie eindeutig zuzuordnen sind. Dies ist notwendig, da nicht alle angeschlossenen Geräte (wie z.B. die SPS) mit den Bezeichnern der 'Tags' umgehen können.

Über die numerische Tastatur wird diese Codennummer nun im "SELECT CODE" Bildschirm eingegeben. Änderungen können mit [←] erfolgen. Danach ist die [Eingabe] Taste zu betätigen.

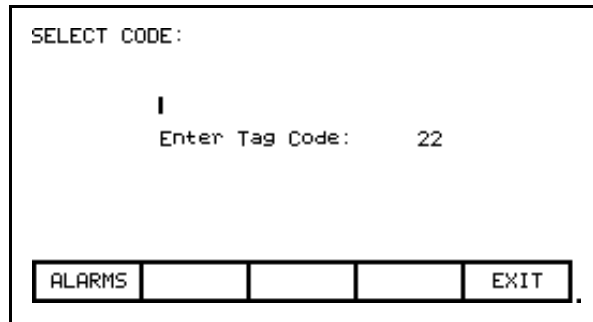


Bild 3.27 – Auswahl über einen Code (Schritt 1)

Wurde ein vorhandener Code eingegeben, erscheint der zugehörige Name des 'Tags' auf dem Bildschirm (Bild 3.28). Dies dient zur Überprüfung der richtigen Auswahl. Mit der [Eingabe] Taste kann man diese dann bestätigen. Sollte es nicht der richtige 'Tag' sein, kann man einen neuen Code eingeben. Wurde eine nicht vorhandene Codenummer eingegeben, erscheint eine Meldung auf dem Bildschirm (Bild 3.29).

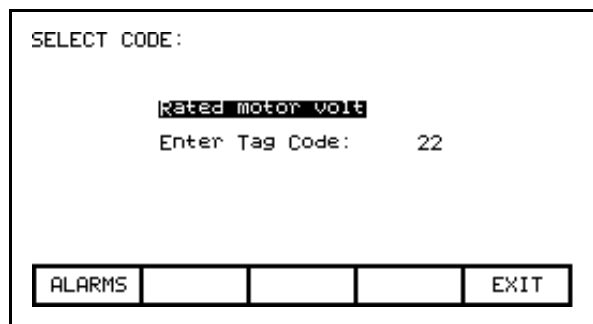


Bild 3.28 – Vorhandener Tag Code

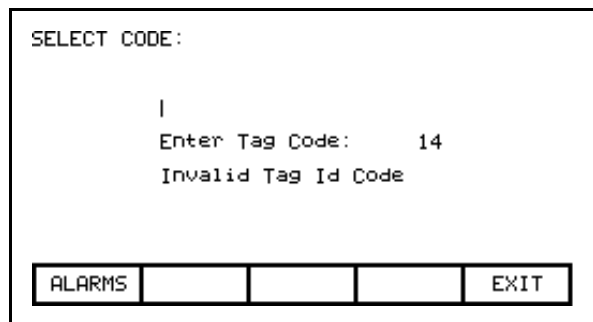


Bild 3.29 – Nicht vorhandener Tag-Code

Betätigt man die [Eingabe] Taste nach der Auswahl eines gültigen Codes (wie in Bild 3.28), wird der ausgewählte 'Tag', sofern passend, für die aktuelle Operation benutzt. Wird z.B. für eine Operation, die einen Parameter ändert, der 'Tag' Code eines Nur-Lese-Parameters gewählt, ist es nicht möglich, den "SELECT

CODE" Bildschirm zu verlassen. Statt dessen wird wie in Bild 3.30 eine entsprechende Information im Fenster ("Tag is Read Only") zusammen mit dem aktuellen Wert des 'Tags' erscheinen. Nun kann man entweder einen neuen Code eingeben, oder mittels [F10] ohne eine Auswahl in den vorherigen Bildschirm zurückkehren.

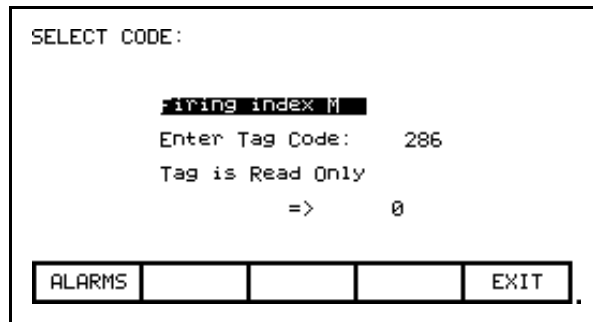


Bild 3.30 – Unpassender Tag

Text bearbeiten

Mehrere Operationen erfordern, daß ein Textstring eingegeben wird. Operationen, die dies erfordern sind:

- Beschreiben externer Fehlermeldungen,
- Text zu Meßeinrichtungen im Hauptmenü hinzufügen,
- Identifizieren des Umrichters durch einen Textstring und
- Eingeben eines Dateinamens.

Mit der Tastatur des Terminals besitzt man keine direkte Möglichkeit, Buchstaben einzugeben. Dieser Abschnitt beschreibt, wie bei bestimmten Operationen trotzdem Buchstaben eingegeben werden können.

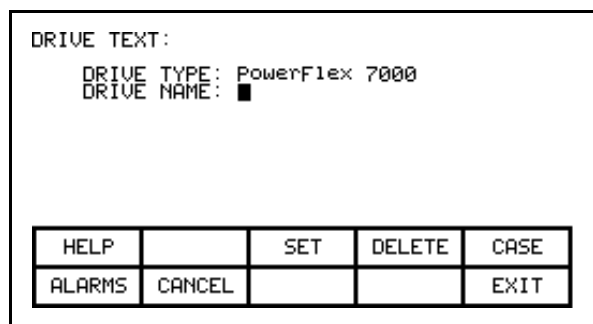


Bild 3.31 – Typischer Texteingabebildschirm

Bild 3.31 ist ein typischer Texteingabebildschirm. [F3], [F4] und [F5] sind in allen diesen Bildschirmen belegt (sofern anwendbar). Das zu bearbeitende Zeichen wird stets invertiert dargestellt.

Mit [Links]/[Rechts] kann man einzelne Positionen innerhalb einer Zeichenkette anwählen. [Hoch]/[Runter] dient zur Auswahl des passenden Zeichens aus dem aktuellen Set. Diese Sets sind geschlossen, d.h. daß nach dem letzten Element wieder das erste erscheint (Hoch) bzw. umgekehrt (Runter)

Es gibt vier verschiedene Zeichensätze, zwischen denen man mit [F3] umschalten kann. Sie bestehen aus:

- a) den Großbuchstaben von A-Z,
- b) den Kleinbuchstaben a-z,
- c) den Ziffern von 0-9 sowie den Zeichen ". " "- " bzw.
- d) den folgenden Zeichen: space _ () [] { } < > | @ # \$ % & * ! ^ + = ; : ?

Achtung: die Zeichensätze können sich innerhalb verschiedener Sprachen unterscheiden!

Ein spezielles Set, bestehend aus A-Z, 0-9 sowie "_", wird für Dateinamen verwendet und kann nicht über [F3] ausgewählt oder durch [F5] verändert werden.

Wird gerade ein Buchstabe bearbeitet, kann mittels [F5] zwischen Groß- und Kleinschreibung umgeschaltet werden.

Um eine komplette Zeichenkette zu löschen (sie mit Leerzeichen füllen), benutzt man [F4].

Mit [←] werden die bisherige Änderungen verworfen und die Zeichenkette in den Zustand vor dem Editieren zurückgesetzt.

Mit der [Eingabe] Taste werde die Änderungen in die Anzeige übernommen. Sie sind aber erst endgültig, wenn man den Bildschirm über [F10] verlassen hat.

Achtung: Die Zeichen sind unter Umständen nur für die verwendete Sprache gültig. Manche Zeichen (z.B. Umlaute) werden nur sinnvoll in der entsprechenden Sprache dargestellt, da andere Sprachmodule diese Zeichen nicht integriert haben!

Grundeinstellungen des Frequenzumrichters

Um den Umrichter an einen Motor oder spezielle Applikationen anzupassen, müssen einige Grundeinstellungen am Umrichter vorgenommen werden. Dieser Abschnitt beschreibt, wie man diese Einstellungen mit Hilfe der Benutzerschnittstelle vornimmt. Es geht um:

- das Ändern von Parametern,
- das Zuweisen von Parameter zu einem analogen Port,
- selektives Ein- oder Ausschalten von Fehlern (z.B. Maskieren),

- das Zuweisen eigendefinierter Fehler an externen Eingänge,
- das Konfigurieren der XIO,
- das Definieren von Informationen, die zu einer optionalen SPS übertragen werden
- das Speichern und Wiederherstellen von Einstellung des Umrichters sowie
- das Auswählen eines anderen vorher geladenen Sprachmoduls.

Es gibt zwei Methoden, um den Umrichter einzurichten. In diesem Abschnitt wird die komplexere von beiden näher erläutert. Es besteht aber auch die Möglichkeit, den "Setup Wizard" zu nutzen. Er kann im "SETUP" Bildschirm ausgewählt werden.

Unabhängig von der Art der Konfiguration werden die Grundeinstellungen vom "Drive Identity Module" (DIM – Umrichter-Identifikations-Modul) geladen, sofern dieses vorhanden ist. Mit Hilfe des DIM können Umrichter noch beim Hersteller für die spätere Anwendung vorkonfiguriert werden.

Eingabe / Ändern der Zugriffsrechte

Der Umrichter ist gegen Veränderungen über eine PIN, eine Zahl zwischen 0 und 65535, geschützt. Jede Zugriffsebene (bis auf die erste: "MONITOR") besitzt eine eigene PIN. Die Werte der PINs können individuell oder alle gleich sein.

Die normale Zugriffsebene "Monitor" benötigt keine PIN. Es ist allerdings in ihr auch nur möglich, Konfigurationsdaten zu betrachten. Eine Änderung ist nicht möglich. Zusätzlich werden auch nur die für die Zugriffsebene interessanten Daten dargestellt. In jeder Ebene, außer "MONITOR", können alle dargestellten Parameter auch verändert werden.

Das in Bild 3.32 dargestellte Fenster ist von folgenden Bildschirmen erreichbar:

- 1) [F10] im Hauptmenü,
- 2) [F8] im "MODIFY PARAMETER" Bildschirm,
- 3) [F8] im "SETUP" Bildschirm,
- 4) [F8] im "TRANSFER" Bildschirm und
- 5) [F8] im "DIAGNOSTIC SETUP" Bildschirm.

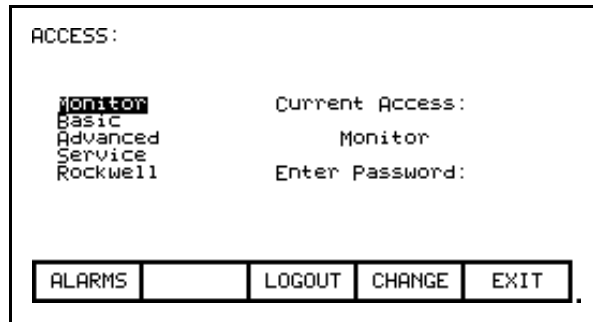


Bild 3.32 – Bildschirm "ACCESS"

Die aktuelle Zugriffsebene wird angezeigt. Mit [Hoch]/[Runter] kann man eine andere wählen. Danach ist die zugehörige PIN über die Numerische Tastatur einzugeben ([0]-[9]). Anstatt der Ziffern werden Platzhalter ("*") dargestellt (Bild 3.33).

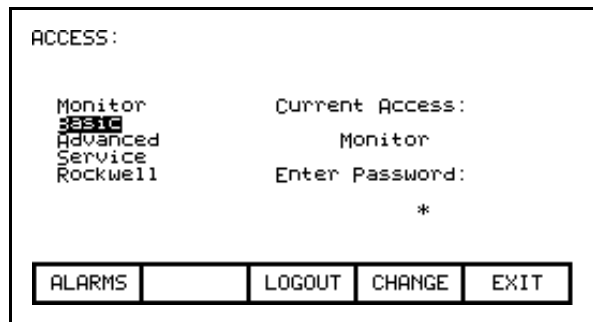


Bild 3.33 – Eingabe der PIN

Die eingegebene PIN kann mittels [←] editiert werden. Mit der [Eingabe] Taste wird der entsprechende Wert übernommen. Ist die PIN korrekt, wechselt die Benutzerschnittstelle zur neuen Zugriffsebene (Bild 3.34). Bei einem falschen Wert bleibt die alte Zugriffsebene erhalten.

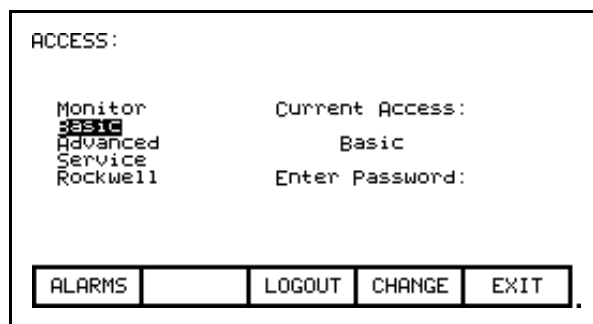


Bild 3.34 – Zugriffsebene wurde gewechselt

Sobald die gewünschte Operation durchgeführt ist, sollte das Terminal gegen unbefugtes Benutzen auf eingeschränkten Modus ("MONITOR") zurückgeschaltet werden. Betätigen von [F8] setzt das Terminal in die unterste Zugriffsebene zurück (Bild 3.32).

Die voreingestellte PIN für die "BASIC"- und die "ADVANCED"-Ebene ist Null (0). Es reicht auch das einfache Betätigen der [Eingabe] Taste. Vom "ACCESS" Bildschirm aus können diese Werte geändert werden. Mit [Hoch]/[Runter] wählt man die Ebene des zu ändernden PIN. Danach drückt man [F9]. Der typische "PASSWORD CHANGE" Bildschirm (Bild 3.35) wird zusammen mit der Zugriffsebene angezeigt, deren PIN geändert werden soll.

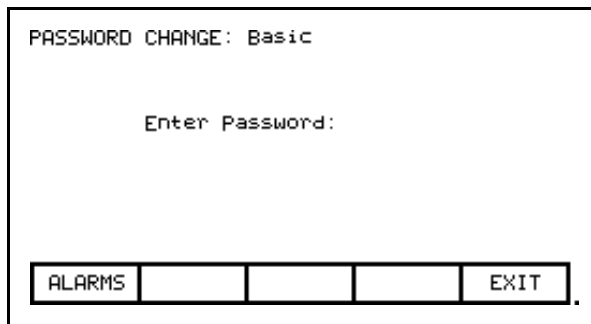


Bild 3.35 – Ändern der PIN

Als Erstes muß die alte PIN über die Nummerntastatur eingegeben werden. Wie im "ACCESS" Bildschirm werden nur Platzhalter angezeigt. Änderungen können mit [←] vorgenommen werden.

Wurde die korrekte PIN eingegeben, wird man aufgefordert, eine neue einzugeben. Dazu nutzt man wieder die Zifferntasten und übernimmt mit der [Eingabe] Taste. Um Fehler bei der Eingabe zu vermeiden, muß die neue PIN durch nochmaliges Eingeben, gefolgt vom Betätigen der [Eingabe] Taste, bestätigt werden (Bild 3.36).

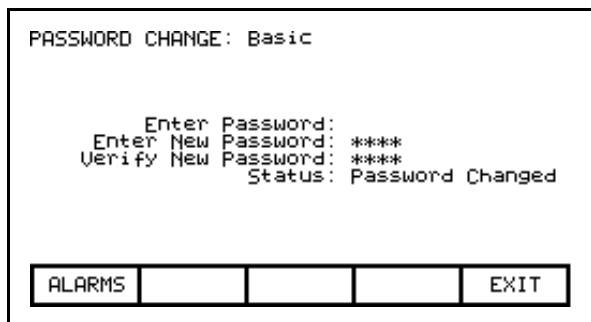


Bild 3.36 – Ändern der PIN beendet

Nach Beendigung der Eingabe wird der Status ausgegeben. Entweder wurde eine neue PIN erfolgreich übernommen (Bild 3.36), eine falsche alte PIN eingegeben (Bild 3.37) oder eine neue PIN falsch bestätigt (Bild 3.38).

```
PASSWORD CHANGE: Basic

Enter Password: ****
Enter New Password:
Verify New Password:
Status: Invalid Password
```

ALARMS				EXIT
--------	--	--	--	------

Bild 3.37 – Falsche (alte) PIN

```
PASSWORD CHANGE: Basic

Enter Password:
Enter New Password: *
Verify New Password: *
Status: Invalid Verify
```

ALARMS				EXIT
--------	--	--	--	------

Bild 3.38 – Neue PIN falsch bestätigt

Falls die Änderung der PIN nicht erfolgreich war, kann man sie wiederholen, indem man die alte PIN noch einmal eingibt.

Konfiguration des Frequenzumrichters

Dieser Abschnitt beschreibt, wie man:

- eine andere Sprache auswählt,
- Umrichterparameter eingibt,
- ein 'Tag' einem analogen Port zuweist,
- Fehler über Masken ein- und ausschaltet,
- Text für einen externen Fehlereingang zuweist,
- wieder in den "Setup Wizard" gelangt,
- XIO-Verbindungen konfiguriert sowie
- Parameter definiert, die über eine SPS zugänglich sind.

Aus dem Hauptmenü heraus gelangt man mit [F8] in den "SETUP"-Bildschirm (Bild 3.39).

Die aktuelle Zugriffsebene wird angezeigt. Ist diese "Monitor", können nur einige wenige Einstellungen betrachtet werden. Änderungen sind nicht erlaubt. Erst ab "Basic" sind dann die dargestellten Parameter modifizierbar.

Beim Einschalten ist die Zugriffsebene immer "Monitor". Um nun Konfigurationsdaten zu ändern, muß man zuerst mittels [F8] die Zugriffsebene wechseln (Bild 3.40). Näheres im Abschnitt "Eingabe / Ändern der Zugriffsrechte".

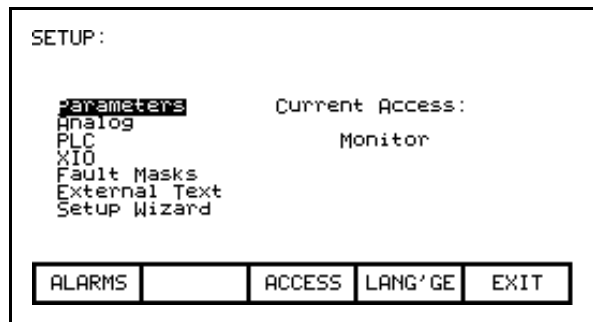


Bild 3.39 - "SETUP"-Bildschirm

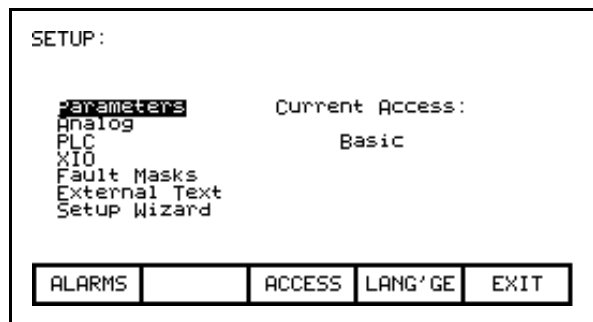


Bild 3.40 - Zugriffsebene "Basic"

Sprachauswahl

Der Umrichter unterstützt mehrere Sprachen. Das Bedienerterminal unterstützt diese mittels Sprachmodulen, die zu Beginn mit der Flash-Karte geladen werden müssen (Abschnitt "Flash Speicher Übertragungen").

Um eine andere Sprache zu wählen, drückt man [F9] im "SETUP"-Bildschirm. Im folgenden Bildschirm (Bild 3.41) sind dann alle geladenen Sprachmodule mit ihrer aktuellen Versionsnummer aufgeführt. Mit [Hoch]/[Runter] wählt man das neue Sprachmodul an und bestätigt dies mit der [Eingabe] Taste.

Die Benutzerschnittstelle erscheint daraufhin in der ausgewählten Sprache. Es ist möglich, daß andere Geräte auch einen Sprachwechsel verlangen. Wenn dies geschieht, wird das Terminal zur neuen Sprache wechseln, sofern das Sprachmodul geladen ist.

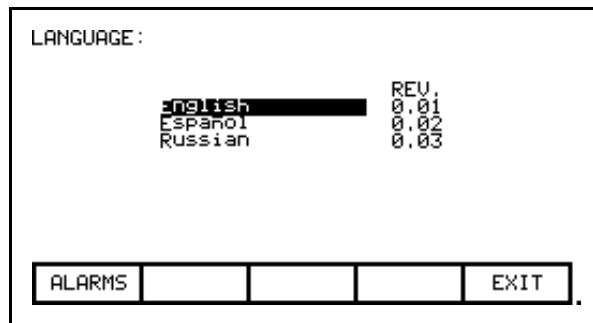


Bild 3.41 - Sprachauswahl

Ändern von Parametern

Um Parameter zu ändern, muß man mittels [Hoch]/[Runter] den Punkt "Parameter" im "SETUP"-Bildschirm anwählen und die [Eingabe] Taste drücken. Dies leitet die Auswahl eines Parameters wie in "Auswahl von Parametern" ein. Die Auswahl eines zu ändernden Parameters kann auch mittels [F7] vorgenommen werden, während man sich in einem Anzeigebildschirm befindet, auf dem die Bestandteile einer Parametergruppe dargestellt werden. (Bild 3.68).

Wenn Sie erfolgreich einen Parameter ausgewählt haben, erscheint einer von drei möglichen Bildschirmen, abhängig vom Typ des Parameters.

Zahlenwerte

Handelt es sich bei einem Parameter um einen Zahlenwert, erscheint der "MODIFY PARAMETER"-Bildschirm (Bild 3.42). Darauf ist zu erkennen:

der Name des zu ändernden Parameters (z.B. "Rated motor volt"),

der 'Tag'-Code für den Parameter (z.B. 22),

die erlaubten Minimal- Und Maximalwerte des Parameters (z.B. 4000 und 4160),

die Einheit, in der der Parameter angegeben wird, und

der aktuell im Umrichter vorhandene Wert dieses Parameters.

```

MODIFY PARAMETER: Rated motor volt

                                P: 22

    Min:                        4000      U
    Actual:                      4100
    New:                          4100
    Max:                          4160

  ALARMS  CANCEL  ACCESS  [ ]  EXIT
  
```

Bild 3.42 – Dateneingabe für Parameter

```

MODIFY PARAMETER: Rated motor volt

                                P: 22

    Min:                        4000      U
    Actual:                      4100
    New:                          4000
    Max:                          4160

  ALARMS  CANCEL  ACCESS  [ ]  EXIT
  
```

Bild 3.43 – Ändern eines Zahlenwertes

Um einen Parameter ändern zu dürfen, muß man sich auf einer anderen Zugriffsebene als "Monitor" befinden (man sieht zwar den Bildschirm, aber eine Dateneingabe ist nicht möglich). Befindet man sich in der falschen Ebene, kann man mit [F8] Zugriff erlangen. Genauereres im Abschnitt "Eingabe / Ändern der Zugriffsrechte".

Hat man Zugang, kann über die Zifferntastatur ein neuer Wert eingegeben werden. Mit [-] kann jederzeit das Vorzeichen des Wertes geändert werden. [.] entspricht dem Komma einer gebrochenen Zahl. Um Eingaben zu ändern, nutzt man [←]. Damit wird das am weitesten rechts stehende Zeichen gelöscht. Mit der [Eingabe] Taste wird der neue Wert übernommen (Bild 3.43). Werden Werte außerhalb der Grenzen (Minimum/Maximum) eingegeben, wird der aktuelle Wert beibehalten (z.B. Eingabe von

900 bei einem Minimum von 4000 sorgt dafür, das der alte Wert – 4100 – nicht geändert wird).

Manche Werte müssen hexadezimal eingegeben werden. Dazu muß der Wert (0-F) der letzten Ziffer mit [Hoch]/[Runter] ausgewählt werden. Mit [Rechts] wird der Wert der Ziffer akzeptiert, und rechts von ihr die nächste dargestellt. Mit der [Eingabe] Taste werden die Änderungen übernommen.

Der Wert kann auf dieselbe Weise editiert werden wie von einer numerischen Tastatur eingegebene Werte.

Änderungen werden dem Umrichter erst mitgeteilt, nachdem der Bildschirm mit [F10] verlassen wurde. Vorher kann man den Wert noch einmal ändern, oder mit [F7] den Ausgangszustand wieder herstellen.

Aufzählungen / Listen

Wird einem Parameter eine Auswahl aus einer Liste zugeordnet, sieht der zugehörige Bildschirm wie in Bild 3.44 aus. Es zeigt:

- den Namen des zu ändernden Parameters (z.B. "Operating Mode"),
- den 'Tag'-Code für diesen Parameter (z.B. 4) und
- den aktuell im Umrichter vorhandenen Wert des Parameters.

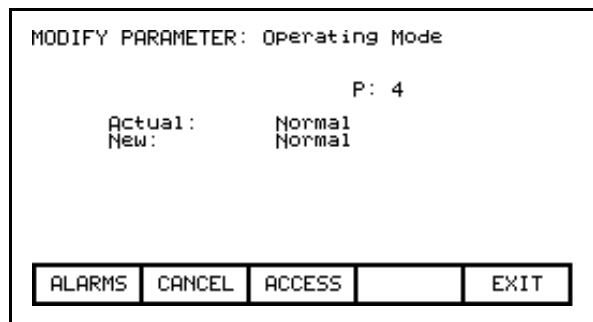


Bild 3.44 – Ändern eines Aufzählungswertes

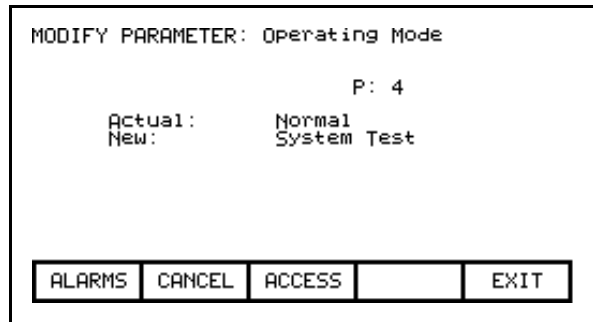


Bild 3.47 – Änderungen abgeschlossen

Der neue Wert wird erst durch Betätigen von [F10] und dem damit verbundenen Verlassen des Bildschirms an den Umrichter übertragen. Vorher ist es möglich, den Wert noch einmal zu ändern bzw. mit [F7] die Änderungen rückgängig zu machen. Dabei wird der aktuelle Wert im Umrichter beibehalten.

Bit codierte Daten

Bei bit kodierten Parametern, sieht der "MODIFY PARAMETER"-Bildschirm wie in Bild 3.48 aus. Er zeigt:

- den Namen des zu ändernden Parameters (z.B. "Logic Mask"),
- den 'Tag'-Code für den Parameter (z.B. 241),
- die Bezeichnung des gerade angewählten Bits (z.B. Adapter 0) sowie
- den aktuellen im Umrichter vorhandenen Wert des Parameters.

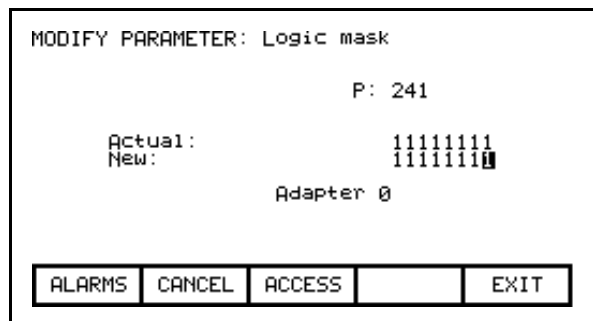


Bild 3.48 – Ändern bit codierter Werte

Um Änderungen vornehmen zu können, muß man sich in einer anderen Zugriffsebene als "Monitor" befinden (der Bildschirm ist zwar sichtbar, Eingaben aber nicht möglich). Befindet man sich in einer Ebene, in der Änderungen nicht erlaubt sind, gelangt man mit [F8] in das Menü beschrieben in "Eingabe / Ändern der Zugriffsrechte", um Zugriff auf diesen Parameter zu erlangen.

Hat man Zugang zum Parameter kann man mit [Rechts]/[Links] die einzelnen Bitpositionen anwählen. Dabei wird die Bezeichnung des jeweils aktuellen Bits angezeigt. Mit [Hoch]/[Runter] kann dieses Bit dann geändert werden.

Der neue Wert wird erst durch Betätigen von [F10] und dem damit verbundenen Verlassen des Bildschirms an den Umrichter übertragen. Vorher ist es möglich, den Wert noch einmal zu ändern bzw. mit [F7] die Änderungen rückgängig zu machen. Dabei wird der aktuelle Wert im Umrichter beibehalten.

Analoge Ports

Der Frequenzumrichter besitzt eine Anzahl von analogen Anschlüssen, denen ein Parameter zugewiesen werden kann. Zum Konfigurieren der analogen Anschlüsse wählt man im "SETUP"-Menü mit [Hoch]/[Runter] die Position "Analog" an und drückt die [Eingabe] Taste.

Daraufhin erscheint ein Fenster wie in Bild 3.49. Darauf sind die aktuelle 'Tags' mit ihren Codes zu sehen, welche den einzelnen analogen Ports zugeordnet sind. Um Änderungen an den 'Tags' vorzunehmen, wählt man mit [Hoch]/[Runter] den entsprechenden Port an und betätigt die [Eingabe] Taste (Falls nichts passiert, hat man keine Zugriffsberechtigung. Um Zugriff zu erlangen, begibt man sich ins Hauptmenü. Näheres dazu im Abschnitt "Eingabe / Ändern der Zugriffsrechte").

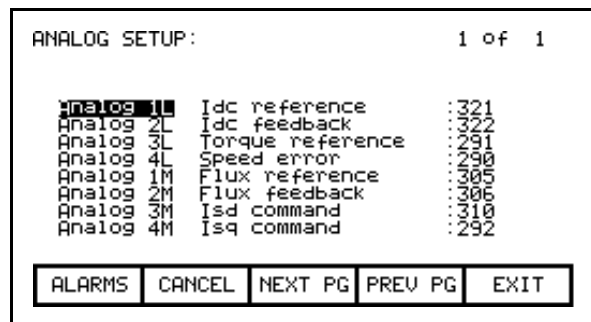


Bild 3.49 – Konfiguration der analogen Ports

Dies wird die Auswahl eines 'Tags', wie in dem Abschnitt "Auswahl von Parametern" einleiten. Sobald die Auswahl beendet ist, ist die ausgewählte Variable dem analogen Port zugeordnet. Um die Zuordnung zu dem ausgewählten Anschluß rückgängig zu machen, betätigt man [←].

Die Änderungen werden erst durch Betätigen von [F10] und dem Verlassen des Bildschirms übernommen. Vorher ist es möglich, mit [F7] alle getätigten Änderungen in diesem Fenster rückgängig zu machen.

Maskieren von Fehlern

Einige Fehlermeldungen des Umrichters können selektiv ein- oder ausgeschaltet (maskiert) werden. Um die gegenwärtige Maskierung anzuzeigen oder zu modifizieren, wählt man im "SETUP"-Bildschirm mit [Hoch]/[Runter] den Punkt "Fault Masks" an und drückt die [Eingabe] Taste.

Bild 3.50 zeigt ein Fenster mit allen vom Anwender maskierbaren Fehlermeldungen. Angezeigt wird neben der Fehlermeldung ihr Status. Bei "OFF" ist die zugehörige Fehlermeldung maskiert und wird nicht ausgegeben. Die Grundeinstellung in "ON".

Um die Maskierung zu ändern, benutzt man [Hoch]/[Runter], um die entsprechende Fehlermeldung auszuwählen und betätigt die [Eingabe] Taste. Jedes Drücken der [Eingabe] Taste schaltet zwischen den möglichen Zuständen "ON" und "OFF" um (Falls nichts passiert, hat man keine Zugriffsberechtigung. Um Zugriff zu erlangen, begibt man sich ins Hauptmenü. Näheres dazu im Abschnitt "Eingabe / Ändern der Zugriffsrechte").

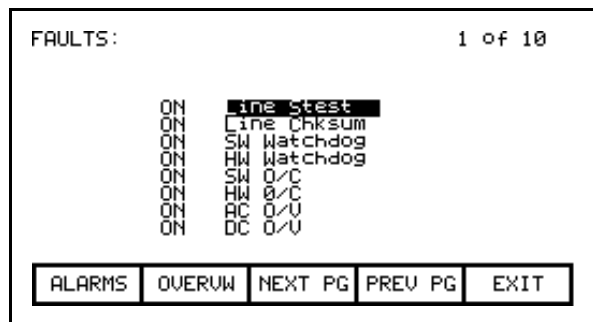


Bild 3.50 - Fehlerbildschirm

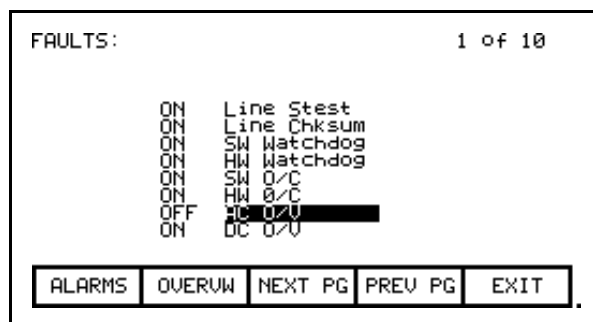


Bild 3.51 – Fehlermeldung maskiert ("OFF")

Bild 3.50 und 3.51 zeigen alle Fehlermeldungen, unabhängig von ihrem Status. Durch Betätigen von [F7] im "FAULTS SETUP"-Bildschirm, können die Fehlermasken entsprechend ihres Status angezeigt werden. Es erscheint der "FAULTS OVERVIEW"-Bildschirm wie auf Bild 3.52 und 3.53.

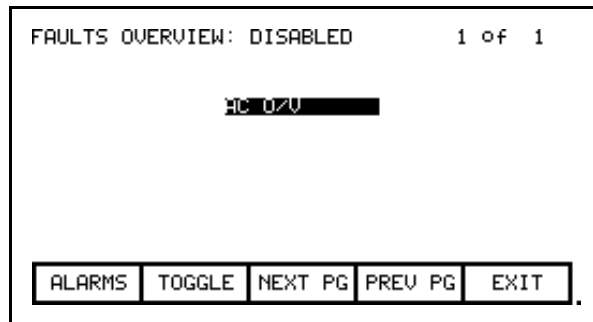


Bild 3.52 – AC O/V, ausgeschaltet

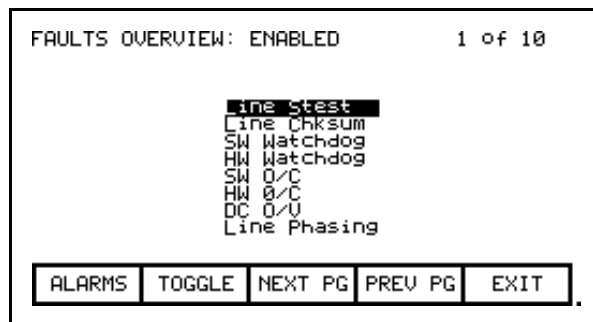


Bild 3.53 – Übersicht der eingeschalteten Fehlermeldungen

Der Status der gerade angezeigten Fehlermeldung befindet sich rechts von Bildschirmnamen ("FAULTS OVERVIEW: DISABLED", "FAULTS OVERVIEW: ENABLED"). Betätigen von [F7] ändert die momentan angezeigten Fehlermasken. Jede Betätigung von [F7] wird den Status der Fehlermaske wechseln.

Um die Maskierung einer Fehlermeldung im "FAULTS OVERVIEW"-Bildschirm zu ändern, wählt man mit [Hoch]/[Runter] die gewünschte Fehlermeldung an und drückt die [Eingabe] Taste. In Bild 3.52 ist "AC O/V" ausgeschaltet und wurde angewählt. Durch Betätigen der [Eingabe] Taste wird die Fehlermeldung wieder aktiviert und von diesem Bildschirm entfernt (Bild 3.54). Mit [F7] wird der Bildschirm zwischen aktivierten und deaktivierten (maskierten) Fehlermeldungen umgeschaltet ("AC O/V" aktiviert in Bild 3.55) (Falls nichts passiert, hat man keine Zugriffsberechtigung. Um Zugriff zu erlangen, begibt man sich ins Hauptmenü. Näheres dazu im Abschnitt "Eingabe / Ändern der Zugriffsrechte").

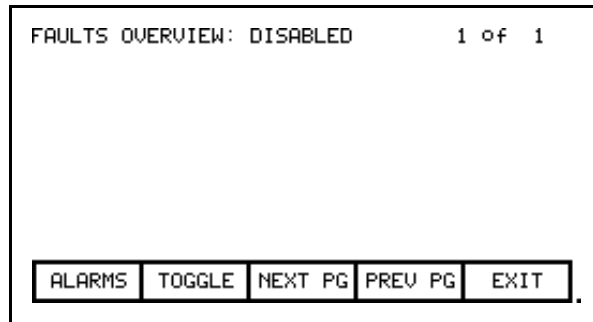


Bild 3.54 - "AC O/V" vom Bildschirm entfernt

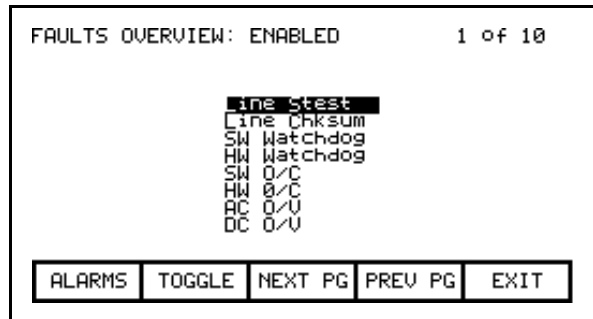


Bild 3.55 - "AC O/V" aktiviert

Änderungen der Maskierung werden erst durch das Verlassen des Bildschirms ("FAULTS OVERVIEW" oder "FAULTS SETUP") mittels [F10] übernommen. Im Beispiel führt das Verlassen von "FAULTS OVERVIEW" zu "FAULTS SETUP" zur Übernahme der Demaskierung für "AC O/V" (Bild 3.56).

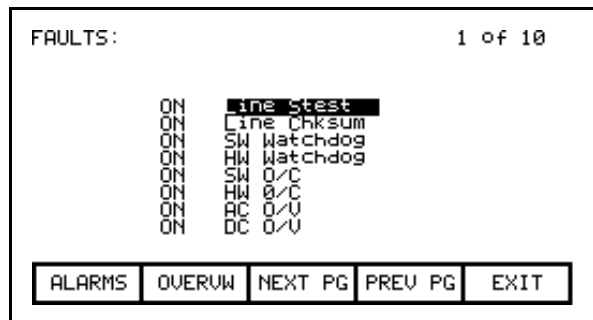


Bild 3.63 - Status von "AC O/V" ist "ON"

Anwenderdefinierbarer externer Text

Der Umrichter besitzt einige externe Fehlereingänge. Der jeder Meldung zugehörige Text kann vom Anwender definiert werden und wird dann auf dem "Alarm"- und "Fault Mask"-Bildschirm angezeigt. Um diesen Text zu editieren, wählt man im "SETUP"-Bildschirm mit [Hoch]/[Runter] die Option "External Text" an und betätigt die [Eingabe] Taste. Bild 3.57 zeigt einen typischen Bildschirm.

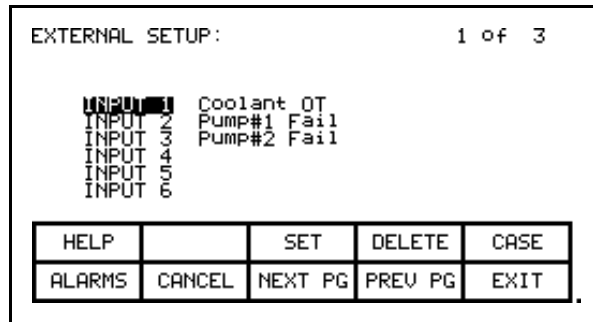


Bild 3.57 – Einrichten externer Fehlermeldungen

Um nun den Text eines speziellen Eingangs zu ändern, wählt man diesen mit [Hoch]/[Runter] an. Danach betätigt man die [Cursor Rechts] Taste (falls nichts passiert, hat man keine Zugriffsberechtigung. Um Zugriff zu erlangen, begibt man sich ins Hauptmenü. Näheres dazu im Abschnitt "Eingabe / Ändern der Zugriffsrechte"). Der erste Buchstabe der Zeichenkette wird invertiert dargestellt (Bild 3.58). Genaueres dazu im Abschnitt "Text Bearbeiten". Nach Beendigung der Eingabe sieht der Bildschirm wie in Bild 3.59 aus.

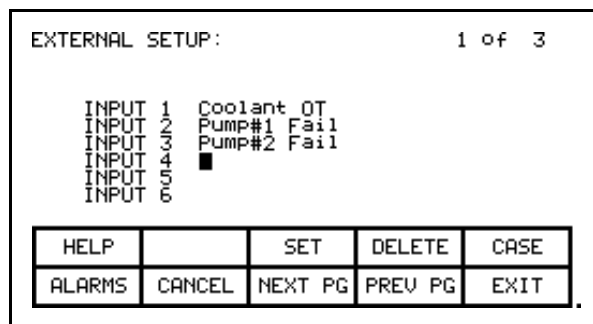


Bild 3.58 – Ändern von Text

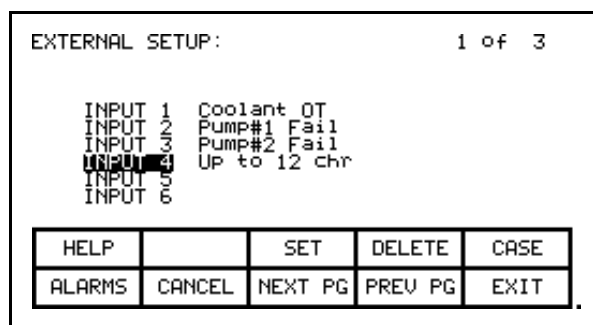


Bild 3.59 - Änderungen abgeschlossen

Änderungen werden erst nach Verlassen des Bildschirms mittels [F10] übernommen. Durch vorheriges Drücken von [F7] werden die Änderungen wieder rückgängig gemacht.

SPS

Der Umrichter kann optional via RIO (Remote Input/Output) Adapter an eine SPS angeschlossen werden und erscheint dieser als Erweiterungschassis. Die 'Tags', die mit jedem Wort innerhalb einer Tabelle verbunden sind, können definiert werden. Um die SPS-Verbindung einzurichten, ist mit den [Hoch]/[Runter] Tasten auf dem SETUP Bildschirm die 'PLC' Option (SPS) zu wählen und die [Eingabe] Taste zu drücken.

Es erscheint ein Bildschirm wie in Bild 3.60 oder 3.61 dargestellt. Das SPS Setup besteht aus acht Worten für 'Inputs' und acht Worten für 'Outputs'.

Diese werden auf verschiedenen Bildschirmen dargestellt. Die Art des SPS Worts wird rechts vom Bildschirmnamen angezeigt, d.h., PLC SETUP: INPUTS oder PLC SETUP: OUTPUTS. Um zum jeweils anderen Bildschirm zu wechseln, ist die [F8] Taste zu drücken. Jede Betätigung der [F8] Taste schaltet die Bildschirme um.

Die Anordnung der SPS-Adressen ist abhängig vom DIP Schalter Setting auf dem RIO Adapter (bitte die geeignete Anleitung für Informationen über die folgenden Adapter und deren Benutzung beachten: 1203-GD1, 1203-GK1, 1203-CN1, 1203-GD2, 1203-GK2, 1203-GK5, 1203-GU6, 1203-SM1 und 1203-SSS). Die 'Tags' werden den SPS Adressen in Paaren zugeordnet. Diese Paare werden als Links übergeben und bestehen aus zwei 'Input'- und zwei 'Output'- Worten. Es gibt insgesamt vier Links, die dem RIO Adapter zugeordnet werden können.

Die Bildschirme zeigen die aktuellen 'Tags' und ihren Code, die den Links zugeordnet sind. Um diese Zuordnung zu ändern, sind die [Hoch]/[Runter] Tasten zu verwenden, um den gewünschten Link zu markieren, und die [Eingabe] Taste zu drücken (Wenn nichts passiert, dann fehlt die erforderliche Zugriffsberechtigung, um Änderungen vornehmen zu können. Man muß dann zurück zum SETUP Bildschirm, um die Zugriffsrechte zu erhöhen (siehe Abschnitt "Eingabe / Ändern der Zugriffsrechte").

PLC SETUP: INPUTS		
Link A1	U line	:324
Link A2	Alpha line	:327
Link B1	Cntrl board temp	:368
Link B2	U neutral motor	:347
Link C1	Current meter	:361
Link C2	Voltage meter	:362
Link D1	Speed meter	:363
Link D2	Power meter	:364

ALARMS	CANCEL	TOGGLE	EXIT
--------	--------	--------	------

Bild 3.60 - SPS Input Links

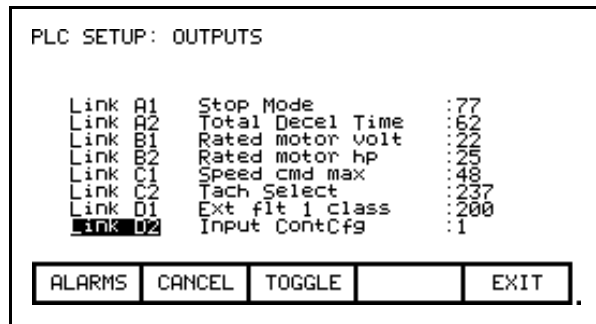


Bild 3.61 – SPS Output Links

Damit beginnt der Auswahlprozess für ein ‘Tag’ wie im Abschnitt “Auswahl von Parametern” beschrieben. Wurde ein ‘Tag’ für ‘Output’ Worte gewählt, sind nur Parameter erlaubt. Bei ‘Input’ Worten sind sowohl Nur-Lese-Parameter als auch Parameter zugelassen. Wenn Sie den Auswahlprozess abgeschlossen haben, wird das selektierte ‘Tag’ dem Link zugeordnet. Um eine Zuordnung zu entfernen, ist die [←] Taste zu drücken.

Die Änderungen werden erst aktiv, wenn Sie [F10] drücken und den Bildschirm verlassen. Bis dahin können alle Änderungen, die seit Aufruf des Bildschirms gemacht wurden, durch Drücken der [F7] Taste rückgängig gemacht werden.

XIO

Der Umrichter benutzt XIO Adapter für die Verdrahtung der diskreten Ein- und Ausgänge. Jeder Umrichter enthält mindestens eins dieser Module. Jedes Modul besitzt eine eindeutige Adresse, die abhängig vom Anschlußpunkt automatisch zugeordnet wird. Diese Adresse kann auf dem LED Display des Moduls abgelesen werden. Der Umrichter muß mit diesen Adressen konfiguriert werden, um sie mit Parametern im Umrichter zu verbinden. Um die XIO Konfiguration einzurichten, ist mit den [Hoch]/[Runter] Tasten auf dem SETUP Bildschirm die ‘XIO’ Option zu wählen und die [Eingabe] Taste zu drücken.

Anmerkung: Diese Option ist im Moment inaktiv und für spätere Erweiterungen reserviert.

Aufforderung zum Speichern der Parameter

Alle Änderungen, die Sie während der Konfiguration des Umrichters vornehmen, werden in flüchtigem Speicher abgelegt. Das bedeutet, wenn die Versorgung des Umrichters unterbrochen wird, gehen auch alle Änderungen verloren. Um diese dauerhaft zu speichern, muß der Inhalt des Speichers in nichtflüchtigen Speicher (NVRAM) übertragen werden.

Wenn Sie eine Bildschirm-Gruppe verlassen, in der Sie Umrichterdaten geändert haben, werden Sie, wie in Bild 3.62 dargestellt, dazu aufgefordert, diese Änderungen zu speichern. Wenn dies gewünscht wird, ist die [F8] Taste (Ja) zu drücken und der NVRAM Bildschirm (Bild 3.63) wird angezeigt. Wird nur eine vorübergehende Speicherung im RAM gewünscht, ist die [F9] Taste (Nein) zu betätigen. Mit [F10] (Exit) gelangt man wieder zum vorhergehenden Bildschirm.

Beachten Sie, daß man die Daten auch noch zu einem späteren Zeitpunkt speichern kann. Dazu ist der NVRAM Bildschirm direkt von der obersten Menüebene aus anzuwählen (vgl. Abschnitt "Speichern / Wiederherstellen der Konfiguration").

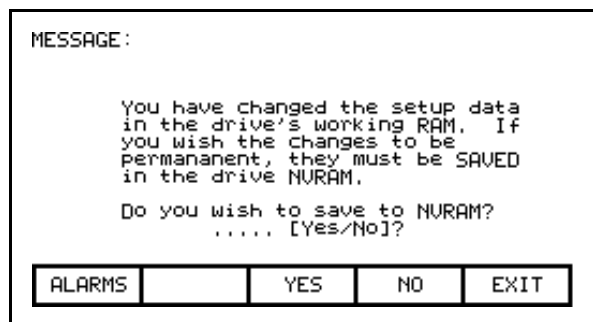


Bild 3.62 – Bildschirm zum Speichern geänderter Daten

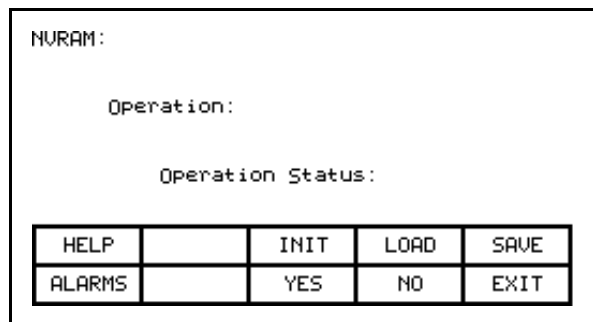


Bild 3.63 – NVRAM Bildschirm

Speichern / Wiederherstellen der Konfiguration (NVRAM)

Für den Zugriff auf die Speicher-Funktionen ist die [F5] Taste in der obersten Menüebene zu drücken. Innerhalb dieses Bildschirms sind drei Speicher-Operationen möglich. Hierzu ist die entsprechende Zugriffsberechtigung notwendig (siehe Abschnitt "Eingabe / Ändern der Zugriffsrechte").

Initialisieren

Der Umrichter enthält einen Satz von Vorgabewerten für die Parameter und die Setup-Informationen. Diese können eine Basis für seine Konfiguration bilden. Um den Umrichter mit diesen Daten zu initialisieren, ist die [F3] Taste zu drücken. Es erscheint ein Bildschirm wie in Bild 3.64 dargestellt, um die gewünschte Operation zu bestätigen.

Um fortzufahren, ist die [F8] Taste zu drücken, um abzubrechen, die [F9] Taste zu betätigen. Mit der Initialisierung werden die aktuellen Daten im Umrichter überschrieben. Frühere Änderungen, die im NVRAM gespeichert wurden, bleiben unbeeinflusst.

NVRAM:				
Operation: INITIALIZE				
PROCEED? Yes/No?				
Operation Status: INITIALIZE PENDING				
HELP		INIT	LOAD	SAVE
ALARMS		YES	NO	EXIT

Bild 3.64 – Initialisierung

Speichern

Sollen die vorgenommenen Änderungen beim Ausschalten nicht verloren gehen, müssen diese gespeichert werden. Zum Speichern ist die [F5] Taste zu drücken (Bild 3.65).

NVRAM:				
Operation: SAVE TO NVRAM				
PROCEED? Yes/No?				
Operation Status: SAVE PENDING				
HELP		INIT	LOAD	SAVE
ALARMS		YES	NO	EXIT

Bild 3.65 – Speichern

Zur Bestätigung ist [F8], zum Abbruch [F9] zu drücken. Mit der Speicherung werden die alten Daten im NVRAM überschrieben.

Laden

Die im NVRAM gespeicherten Änderungen werden nach jedem Netz-Einschalten automatisch genutzt. Sollen die gespeicherten Daten genutzt werden, nachdem die Umrichterdaten geändert wurden (ohne zu speichern), ist die [F4] zu drücken (Bild 3.66).

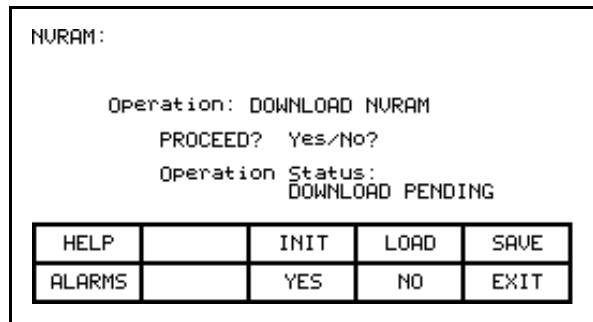


Bild 3.66 – Laden

Zur Bestätigung ist [F8], zum Abbruch [F9] zu drücken. Mit dem Laden werden die aktuell vom Umrichter genutzten Daten überschrieben.

Anzeige von Parametern

Die Parameter des Umrichters können dargestellt werden, wobei die im Umrichter enthaltenen Werte kontinuierlich angezeigt werden. Um zum Bildschirm “DISPLAY GROUP” (Bild 3.67) zu gelangen, ist die [F4] Taste in der obersten Menüebene zu drücken.

Dieser Bildschirm kann sich über mehrere Seiten erstrecken. Die Anzahl der angezeigten Gruppen hängt von der Zugriffsfreigabe ab. Mit den [Hoch]/[Runter] Tasten können Sie die gewünschte Gruppe auswählen und mit der [Eingabe] Taste bestätigen (Bild 3.68).

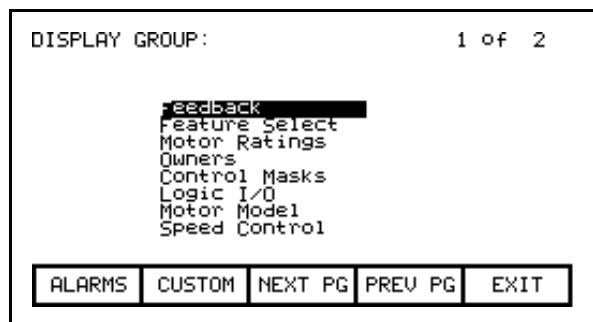


Bild 3.67 – Auswahl einer Gruppe

```

DISPLAY: Feature Select          1 of 2

Auto restart dly          .000    sec
Coast Speed              40.0    Hz
Deflt spd select        Local
Input ContCfg           Not Running
IO configuration        Config1
Operating Mode          Gate Test
Output ContCfg         Not Running
Passcode 0              48059

ALARMS  MODIFY  NEXT PG  PREV PG  EXIT

```

Bild 3.68 – Auswahl der Feature Select Gruppe

```

DISPLAY: Logic I/O              1 of 1

Logic command            0        Hex
Logic status 1          0        Hex
Logic status 2          0        Hex
Local inputs            0        Hex
Local outputs           0        Hex
SCANport input          0
SCANport output        0        rpm

ALARMS  MODIFY  NEXT PG  PREV PG  EXIT

```

Bild 3.69 – Bit codierte Parameter

```

VIEW PARAMETER: Local outputs

Ready      0      Close Bypass  0
Running    0      At speed      0
Rev Rot'tn 0      Torque Lmt   0
Fault      0      Test Mode    0
Warning    0      Synching     0
Start Fans 0      Start Field  0
Close Input 0     Enable Field  0
Close Output 0    Reset Faults 0

ALARMS  [ ]  [ ]  [ ]  EXIT

```

Bild 3.70 – Bit Beschreibung für die lokalen Ausgänge

Der DISPLAY Bildschirm, z.B. Bild 3.68, wird angezeigt. Er zeigt den Name der Gruppe rechts vom Bildschirmnamen (hier "FEATURE SELECT"). Eine oder mehr Seiten der Gruppe werden angezeigt, sie enthalten die Namen des 'Tags', seine Werte und Maßeinheiten. Werte Bit codierter Variablen werden als hexadezimale Zahl dargestellt. Zur Auswahl der bit-codierten Parameter sind die [Hoch]/[Runter] Tasten zu benutzen und dann die [Eingabe] Taste zu drücken (Bild 3.69 und 3.70). Der VIEW PARAMETER Bildschirm zeigt dann diesen Parameter bitweise wie in Bild 3.70.

Die linke Seite zeigt den Name den Bits und die rechte dessen aktuellen Wert innerhalb des Parameters. Alle Werte werden vom Umrichter kontinuierlich aktualisiert.

Ausgehend vom DISPLAY Bildschirm ist es möglich, Parameter zu verändern. Wenn die aktuell angezeigte Gruppe Parameter enthält, ist dazu die [F7] Taste zu drücken. Die Benutzerschnittstelle ermöglicht dann, den gewünschten Parameter auszuwählen. Für weitere Details siehe Abschnitt “Ändern von Parametern”.

Wenn Sie einen Parameter des Umrichters geändert haben, werden Sie beim Verlassen des DISPLAY GROUP Bildschirms aufgefordert, diese Änderung zu speichern (vgl. dazu Abschnitt “Aufforderung zum Speichern der Parameter”).

Anwenderdefinierte Gruppe

Aus dem DISPLAY GROUP Bildschirm (Bild 3.67) kann durch Drücken von [F7] auch eine selbst definierte Gruppe gewählt werden. Sie enthält ausgewählte ‘Tags’ von einer oder mehreren anderen Gruppen, die Sie für eine bessere Übersichtlichkeit auf einem einzelnen Bildschirm angeordnet haben (Bild 3.71).

Um der Anzeige ein ‘Tag’ zuzuweisen, werden die [Hoch]/[Runter] Tasten benutzt und die gewünschte Position durch Drücken der [Eingabe] Taste gewählt. Damit beginnt der Auswahlvorgang eines ‘Tags’ wie in Abschnitt “Auswahl eines Parameters” beschrieben. Nach Beendigung des Auswahlvorgangs ist das ‘Tag’ der Position zugewiesen wie in Bild 3.72 dargestellt. Um ein ‘Tag’ zu entfernen, ist die [←] Taste zu drücken.

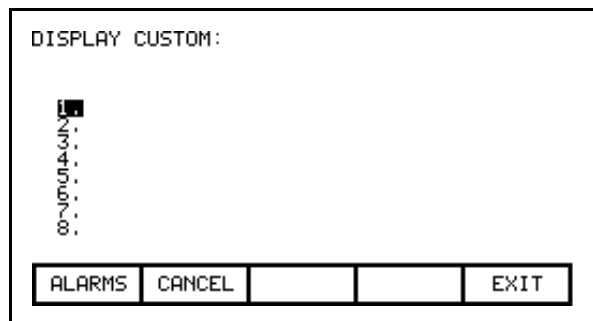


Bild 3.71 – Anzeige der anwenderdefinierten Gruppe

Anzeige & Rücksetzen von Alarmen

Alle Umrichter-Fehler und -Warnungen werden in die entsprechende Tabelle eingeordnet. Sie werden aber gesammelt als "Alarm" gemeldet. Wenn ein neuer Alarm auftritt, beginnt die [F6] Taste auf jedem Bildschirm invertiert zu blinken. Betätigen von [F6] führt zu einem Bildschirm wie in Bild 3.74 dargestellt.



Bild 3.74 – Alarm Summary Bildschirm

Der Bildschirm zeigt den aktuellen Status des Umrichters sowie den letzten aktiven Fehler und gemeldete Warnungen. (Der Bildschirm zeigt den Fehler / die Warnung nur, solange diese noch aktiv sind. Dies ist unabhängig vom Inhalt der Warteschlange.)

Hinweis: Terminal FRN > 4.005.

Zur Hilfe bei der Fehlersuche wird auch angezeigt, wann der Umrichter zuletzt gestartet und gestoppt wurde.

Zur Bestätigung ist die [F6] Taste zu drücken. Damit hört [F6] auf zu blinken und wird wieder normal dargestellt (bei einem neuen Fehler wird [F6] wieder invertiert blinken).

Mit [F7] wird der Umrichter zurückgesetzt. Damit werden auch alle gehaltenen Fehlermeldungen gelöscht. Wenn einige Fehler noch immer existieren, treten sie als neue Fehler wieder auf.

Fehler und Warnungen werden in verschiedenen Tabellen gespeichert. Da sich beide gleich verhalten, wird nur die Fehlertabelle vorgestellt. Um sie zu erreichen, ist die [F9] Taste im ALARM SUMMARY Bildschirm zu drücken.

Ein typischer Bildschirm wird in Bild 3.75 dargestellt. Er zeigt alle Fehler in chronologischer Folge. Datum und Zeit des Auftretens werden angezeigt. Der letzte Fehler steht an oberster Stelle. Mit den [F8] und [F9] Tasten kann bei Bedarf zu weiteren Seiten geschaltet werden. Einträge werden nicht entfernt, bis die Tabelle mit [F7] gelöscht wird. Wenn die Tabelle voll ist, werden allerdings die ältesten Einträge zugunsten neuer Fehlermeldungen verworfen.

FAULTS:		1 of 1	
Line Self Test	07/27	13:59:59	
Rect Hdw Ovrrent	07/27	12:59:59	

ACK	CLEAR	NEXT PG	PREV PG	EXIT
-----	-------	---------	---------	------

Bild 3.75 – Fehler Tabelle

Hilfe bei Alarmen

Zu verschiedenen Alarmmeldungen ist ein Hilfetext verfügbar. Mit den [Hoch]/[Runter] Tasten kann der fragliche Alarm markiert und durch Drücken der [Eingabe] Taste ein ALARM HELP Bildschirm wie in Bild 3.76 aufgerufen werden. Nicht alle Alarme haben eine Hilfe. Dann erscheint der Bildschirm gemäß Bild 3.77.

ALARM HELP: Line Self Test				
The Line Converter board has failed its powerup test. Check the DC Power at the drive control board for the presence of +5,+15 & -15 volts. Replace the DCB if the fault persists.				
ALARMS		NEXT PG	PREV PG	EXIT

Bild 3.76 – Alarm Hilfe

ALARM HELP: Rect Hdw Ovrrent				
No Help Available				
ALARMS		NEXT PG	PREV PG	EXIT

Bild 3.77 – Keine Hilfe verfügbar

Ausdrucke anfordern

Wenn der Umrichter den optionalen Drucker enthält, können Ausdrucke von allen Daten, die auf dem Terminal dargestellt werden gemacht werden. Die Ausdrucke werden vom PRINTER Bildschirm angefordert. Dazu ist in der obersten Menüebene die [F3] Taste zu drücken.

Ein Bildschirm wie in Bild 3.78 erscheint. Er zeigt den aktuellen Status des Druckers (A-B part #80025-290-01) und die verfügbaren Report-Typen (siehe auch das "Syntest SP401 Thermal Printer User Manual" für Informationen die Nutzung des Druckers betreffend und eine Beschreibungen der verfügbaren Report-Typen). Mit den [Hoch]/[Runter] Tasten ist der gewünschte Report zu wählen und mit [Eingabe] zum Drucker zu schicken.

Der Drucker kann automatisch die Alarmer bei ihrem Auftreten ausdrucken. Diese Möglichkeit ist einer der möglichen Report-Typen. Im Bild 3.78 bedeutet "AUTO-ON", daß diese Eigenschaft eingeschaltet ist. Zum Deaktivieren ist der Text mit den Cursor Tasten auszuwählen und [Eingabe] zu drücken. Der Text ändert sich nach "AUTO-OFF" (wenn ein Drucker vorhanden ist). Damit ist der automatische Alarmausdruck-Modus deaktiviert. Erneutes Betätigen der [Eingabe] Taste aktiviert ihn wieder.



Bild 3.78 – Typischer Drucker-Bildschirm

Fehlerdiagnose (Diagnostic Trending)

Die "diagnostic trending"-Funktion ermöglicht es, die Zusammenhänge verschiedener Parameter über einen gewissen Zeitabschnitt zu erfassen. Innerhalb dieser Funktion können Sie:

- Die Parameter definieren, für die der Trend erfaßt werden soll
- Die Triggerbedingung für das Starten des "Trending" definieren
- Die Abtastrate und die Triggerposition definieren
- Die Ergebnisse des "Trendings" ablesen

Die Funktion ist aus der obersten Menüebene durch Drücken der [F9] Taste erreichbar. Es wird ein Bildschirm wie in Bild 3.79 angezeigt.

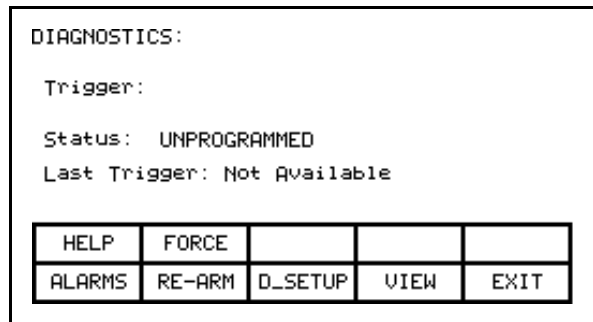


Bild 3.79 – Diagnose Bildschirm

Ausgehend von diesem sind weitere Bildschirme wählbar, um die “Diagnostic Trending”-Funktionen auszuführen. Er zeigt den aktuellen Status des Trends (Unprogrammiert (Unprogrammed), Laufend (Running), Getriggert (Triggered), Angehalten (Stopped)). Wurde ein Trigger definiert, werden die Trigger Variable, der Zustand und der Typ des Triggers angezeigt.

Wurden bereits Daten aufgezeichnet, wird auch die letzte Zeit, zu der ein Triggerereignis stattfand, angezeigt. Die Daten können durch Drücken von [F9] angesehen werden.

Wurde ein Trigger definiert, der zur Zeit angehalten (Stopped) ist, kann dieser mit der [F7] Taste neu gestartet werden. Ist der Status Laufend (Running), kann der Benutzer die Triggerung mit der [F2] Taste erzwingen. Es ist zu beachten, daß dann, obwohl die Triggerbedingung nicht auftrat, trotzdem alle Daten-Puffer so angesehen werden können, als ob sie auftrat.

Um einen Trend zu definieren, drücken Sie die [F8] Taste. Sie gelangen zum Setup Bildschirm gemäß Bild 3.80.

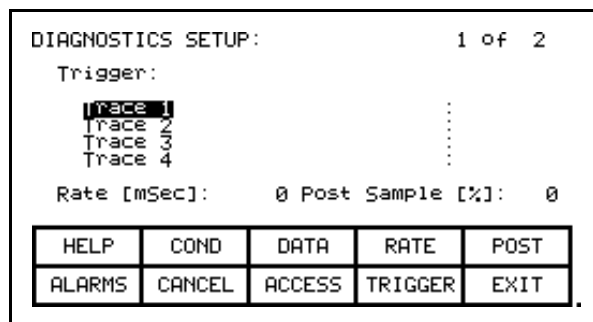


Bild 3.80 – Diagnose Setup Bildschirm

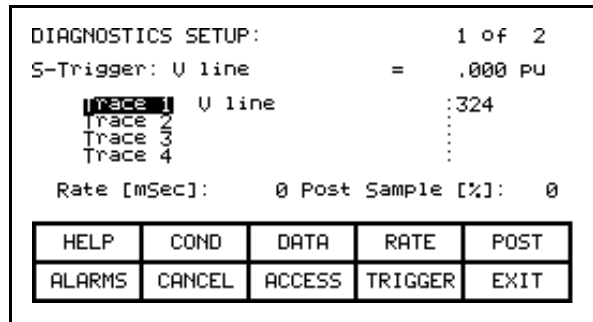


Bild 3.81 – Zuweisen eines Trace

Auf diesem werden die zu überwachenden ‘Tags’ einem Trace zugewiesen. Das dem “Trace 1” zugewiesene ‘Tag’ ist gleichzeitig die Trigger-Variable. Standardmäßig wird einem ‘Tag’, das Trace 1 zugewiesen wird, der minimale Wert als Triggerwert zugeordnet und die Triggerbedingung ist “ist gleich” (equal to). Ein ‘Tag’ muß Trace 1 zugewiesen werden, bevor der Triggerwert oder die -bedingung gesetzt werden können. In diesem Bildschirm kann auch die Abtastrate (Rate) und die Lage des Triggerpunktes innerhalb des Anzeige-Puffers eingestellt werden. Standardmäßig erscheint der Trigger in der Mitte des Puffers. Dies kann allerdings durch die Angabe der Prozentzahl der Abtastpunkte, die dem Triggerpunkt folgen (Post Sample) geändert werden.

Einen Trace zuweisen

Um ein ‘Tag’ einem Trace zuzuweisen, sind die [Hoch] und [Runter] Tasten zu benutzen. Markieren Sie den gewünschten Trace und drücken Sie [Eingabe]. Da mehr Traces vorhanden sind, als auf einem Bildschirm dargestellt werden können, sind die Cursor-Tasten zu benutzen, um weitere Traces aufzulisten. (Wenn nichts passiert, dann fehlt die erforderliche Zugriffsberechtigung, um Änderungen vornehmen zu können. Drücken Sie die [F8] Taste, um die Zugriffsrechte zu erhöhen (siehe Abschnitt “Eingabe / Ändern der Zugriffsrechte”).

Damit beginnt der Auswahlprozess für ein ‘Tag’ wie im Abschnitt “Auswahl von Parametern” beschrieben. Nach Beendigung der Auswahl ist das ‘Tag’ dem Trace zugeordnet (Bild 3.81). Um ein ‘Tag’ vom markierten Trace zu entfernen, ist die [←] Taste zu drücken.

Setzen des Triggers

Wenn Sie Trace 1 ein ‘Tag’ zugewiesen haben, können Sie mit dem Setzen des Triggers fortfahren. Hierzu werden drei Informationen benötigt: Trigger-Typ, Trigger-Bedingung und Trigger-Wert. Zur

Veränderung werden diese durch die Tasten [F9], [F2] oder [F3] ausgewählt. (Wenn nichts passiert, dann fehlt die erforderliche Zugriffsberechtigung, um Änderungen vornehmen zu können. Drücken Sie die [F8] Taste, um die Zugriffsrechte zu erhöhen (siehe Abschnitt "Eingabe / Ändern der Zugriffsrechte").

Es gibt zwei mögliche Trigger-Typen. Ein "Single Trigger" erscheint einmal und stoppt dann. Er muß manuell neu aktiviert werden. Dies ist die Standardeinstellung. Ein "Continuous Trigger" aktiviert sich kontinuierlich selbst und speichert solange Daten, bis ihn das Ansehen der aufgezeichneten Daten stoppt. Der aktuelle Typ wird durch ein "S" oder ein "C" vor dem Trigger angezeigt (siehe Bild 3.81). Um zwischen den beiden Typen umzuschalten, ist die [F9] Taste zu drücken.

Die Triggerbedingungen und Triggerwerte werden mit [F2] oder [F3] gesetzt. Das veränderbare Feld wird invertiert dargestellt.

Die Bedingung wird auf eine der unten angeführten Arten durch Betätigen der [Hoch] oder [Runter] Tasten ausgewählt und mit [Eingabe] bestätigt.

Triggerbedingungen:

=	Gleich	(Equal to)
N=	Ungleich	(Not Equal to)
>	Größer als	(Greater then)
<	Kleiner als	(Less then)
+	Oder	(Boolean OR)
N+	Neg. Oder	(Boolean NOR)
&	Und	(Boolean AND)
N&	Neg. Und	(Boolean NAND)

Der Wert (Daten) wird mit Hilfe der numerischen Tastatur gesetzt. Mit den Zifferntasten [0] bis [9] wird der Wert eingeben, mit [-] kann jederzeit ein negativer Wert eingestellt werden. Für nichtganzzahlige Werte dient die [.] Taste als Dezimalpunkt. Mit der [←] Taste kann der eingegebene Wert editiert werden. Sie löscht jeweils die am weitesten rechts stehende Stelle (also Ziffer, Dezimalpunkt oder Minuszeichen). Mit [Eingabe] wird der neue Wert bestätigt (Bild 3.82). Wenn dieser außerhalb der möglichen Grenzen liegt, wird er auf die nächstgelegene Grenze gesetzt. Ein Beispiel: Wurde 900 eingegeben, obwohl das Minimum 1000 ist, so ist der neue Wert 1000.

Einige Daten müssen hexadezimal eingegeben werden. Um dies zu erreichen, sind die Cursor-Tasten zu benutzen, um durch die Werte 0 bis F für das am weitestens rechts stehende Digit zu scrollen. Zur Bestätigung ist die [Rechts] Taste zu drücken, wobei auch zum nächsten Digit (nach rechts) gewechselt wird. Mit [Eingabe] wird der Wert bestätigt.

Der Wert kann auf die gleiche Weise wie ein auf der numerischen Tastatur eingegebener verändert werden.

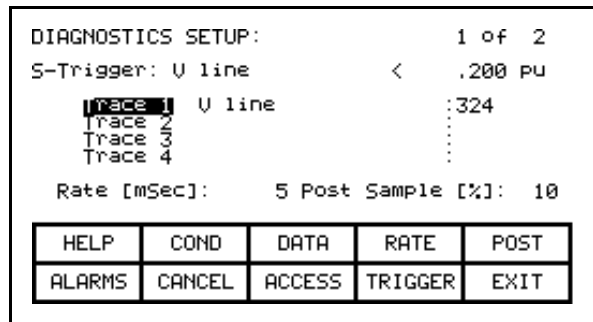


Bild 3.82 – Triggerbedingung

Definieren von Abtastrate und Position

Die Abtastraten werden durch Betätigen der [F4] Taste gesetzt. Dieses Datenfeld wird dann in der selben Art verändert wie die Triggerdaten. Die Raten können von 0ms (schnellstmöglich) bis 20.000 s eingegeben werden.

Sobald die Informationen gesammelt sind, speichert ein Teil des Puffers Werte vor dem Triggerpunkt und der Rest des Puffers Werte nach dem Triggerpunkt. Durch Drücken der [F5] Taste kann der Prozentualwert des Trend-Buffers festgelegt werden, der mit den gesammelten Werten nach einem Trigger belegt wird. Dieses Datenfeld wird in der gleichen Art verändert wie die Triggerdaten.

Starten eines Trace

Die Veränderungen haben keine Auswirkung und der Trend wird nicht gestartet, bis die [F10] Taste betätigt und der Bildschirm verlassen wird. Vor dem Verlassen können Sie durch Betätigen der [F7] Taste alle durchgeführten Änderungen rückgängig machen.

Mit dem Verlassen des Bildschirms wird der Trend gestartet und ein neuer Bildschirm wie in Bild 3.83 zeigt ein Triggerbedingung und den Status. Der Trend kann auch mit dem Drücken der [F7] Taste im DIAGNOSTICS Schirm gestartet werden.

```

DIAGNOSTICS:

Trigger: U line          =    .200 pu
        Single

Status:  RUNNING

Last Trigger: Not Available

```

HELP	FORCE			
ALARMS	RE-ARM	D_SETUP	VIEW	EXIT

Bild 3.83 – Diagnose aktiv

```

DIAGNOSTICS:

Trigger: U line          =    .000 pu
        Continuous

Status:  TRIGGERED

Last Trigger: Not Available

```

HELP	FORCE			
ALARMS	RE-ARM	D_SETUP	VIEW	EXIT

Bild 3.84 – Diagnose getriggert

Nach Beginn der Datenaufnahme ist der Status 'triggered' wie in Bild 3.84 dargestellt. Ist sie komplett, zeigt er 'stopped' (bei einmaliger Aufnahme (Single Trigger) wie in Bild 3.85). Zeit und Datum, an dem die Triggerbedingung auftrat, werden angezeigt. Der Trend-Puffer kann nur angesehen werden, wenn die Datenaufnahme gestoppt ist. Im kontinuierlichen Modus wird die Aufnahme beim Ansehen der Puffer gestoppt. Zum Ansehen ist die [F9] Taste zu drücken.

```

DIAGNOSTICS:

Trigger: U line          =    .000 pu
        Single

Status:  Stopped

Last Trigger: @ 14:15:35 00/10/06

```

HELP	FORCE			
ALARMS	RE-ARM	D_SETUP	VIEW	EXIT

Bild 3.85 – Diagnose gestoppt

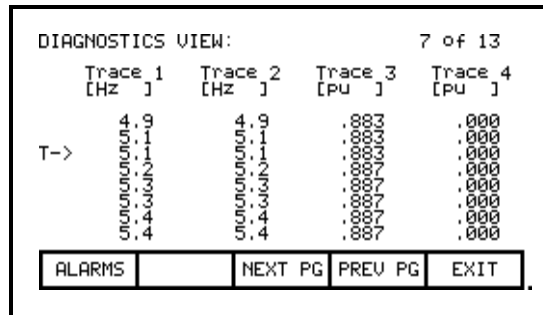


Bild 3.86 – Ansehen der Trend-Puffer

Ein Bildschirm wie in Bild 3.86 wird angezeigt. Beim erstmaligen Aufrufen wird der Bildschirm auf den Triggerpunkt positioniert, dargestellt durch ein „T ->“. Um Daten vor oder hinter dem Triggerpunkt anzusehen, betätigen Sie die Tasten [F8] und [F9].

Änderungen im Diagnose Setup sind flüchtig, bis sie im NVRAM des Umrichters gespeichert wurden. Beim Verlassen des DIAGNOSTICS Bildschirm (Bild 3.79) werden Sie aufgefordert, die Änderungen im NVRAM zu speichern. Weitere Details finden Sie im Abschnitt “Aufforderung zum Speichern der Parameter”.

Flash Speicher Übertragungen Flash-Speicher wird verwendet, um Daten auch nach Abschaltung vom Netz in einer nicht-flüchtigen Umgebung zu speichern. Die Benutzerschnittstelle enthält zwei Arten von Flash-Speicher. Die erste ist fest im Terminal eingebaut und enthält dessen Firmware und Umrichter -Parameter.

Diese Informationen können auch auf einer austauschbaren Flash-Speicher-Karte gespeichert werden. Diese zweite Art ermöglicht es, die Daten eines Umrichters zu einem anderen zu übertragen. Alle Dateien benutzen ein DOS Format, so daß sie mit jedem PC gelesen werden können, der einen PCMCIA-Einschub besitzt. Unterstützte Speicher-Karten enthalten die folgenden Speicherbausteine von INTEL:

- 28F010
- 28F020
- 28F008SA
- 28F016SA

Folgende Speicher-Karten, die bei Rockwell Automation verfügbar sind, nutzen diese Bausteine:

2711-NM11	2711-NM24
2711-NM12	2711-NM28
2711-NM14	2711-NM216

Dieser Abschnitt beschreibt die Informationsübertragung zwischen den beiden Flash-Speicher-Arten und dem Umrichter. Es wird erläutert:

- Formatieren einer Flash-Karte
- Ansehen der Dateien auf der Karte, die im DOS Format vorliegen
- Auswahl eines Programms (Firmware) von der Flash-Karte und Laden ins Bediener-Terminal
- Sichern der Umrichterparameter auf der Flash-Karte oder im Terminal
- Laden von Parametern in den Umrichter von der Flash-Karte oder aus dem Terminal
- Laden eines Sprachmoduls von der Flash-Karte

Die Übertragungs-Funktionen sind vom 'Utility'-Bildschirm aus durch Betätigen der [F7] Taste erreichbar. Es erscheint eine Anzeige wie in Bild 3.87.

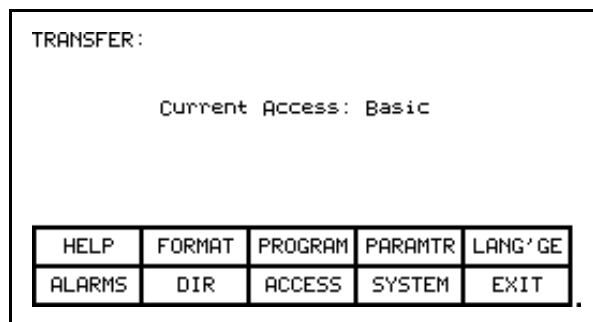


Bild 3.87 – Transfer Haupt Menü

Ausgehend von diesem Bildschirm können weitere Anzeigen gewählt werden, um die verschiedenen Funktionen im Zusammenhang mit dem Flash-Speicher zu nutzen. Der Bildschirm zeigt den aktuellen Zugriffslevel. Jede Operation, die den Inhalt des Flash-Speichers oder des Umrichters ändert, erfordert eine andere Zugriffsberechtigung als 'Monitor'. Im 'Monitor'-Level kann jedoch der Inhalt der Flash-Karte angesehen werden. Drücken Sie die [F8] Taste, um die Zugriffsrechte zu erhöhen (siehe Abschnitt "Eingabe / Ändern der Zugriffsrechte").

Formatieren einer Flash-Karte

Flash-Karten-Dateien besitzen eine andere Charakteristik als DOS-Dateien. Einmal geschrieben, können sie nicht geändert werden. Neue Dateien können hinzugefügt, aber nicht einzeln gelöscht werden.

Ist die Karte neu oder sollen alle Dateien einer Karte gelöscht werden, ist diese zu formatieren. Dies löscht alle Daten auf der Karte und erzeugt eine DOS-Struktur.

Zum Formatieren ist die [F2] Taste auf dem TRANSFER Bildschirm zu drücken. Eine Anzeige wie in Bild 3.88 erscheint, die die Art und den Status der Operation darstellt. (Wenn nichts passiert, dann fehlt die erforderliche Zugriffsberechtigung, um Änderungen im Flash-Speicher vornehmen zu können. Öffnen sie den TRANSFER Bildschirm und erhöhen Sie die Zugriffsrechte (siehe Abschnitt "Eingabe / Ändern der Zugriffsrechte").

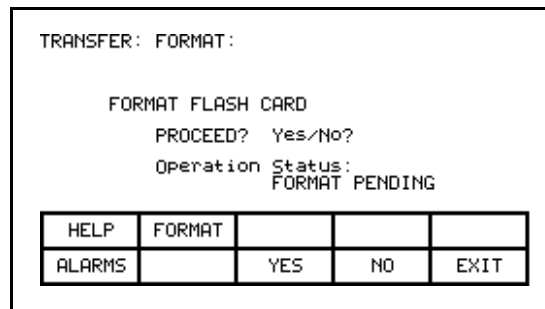


Bild 3.88 – Formatieren einer Flash-Karte

Die Operation ist zu bestätigen. Mit [F8] wird sie ausgeführt, mit [F9] abgebrochen. Mit dem Formatieren werden alle Daten auf der Flash-Karte überschrieben.

Die Formatierung kann mehrere Minuten dauern, abhängig von der verwendeten Karte. Der Status zeigt an, wenn das Formatieren beendet ist oder ob ein Fehler aufgetreten ist.

Weitere Karten können formatiert werden, indem die [F2] Taste gedrückt wird.

Ansehen eines Verzeichnisses (Directory)

Das Verzeichnis einer Flash-Karte wird angezeigt, wenn die [F7] Taste im TRANSFER Bildschirm gedrückt wird. Es zeigt den Dateinamen und die Erweiterung zusammen mit dem Datum und der Uhrzeit der Dateierstellung. Ein möglicher Bildschirm ist in Bild 3.89 dargestellt.

DIRECTORY:		1 of 1	
Filename:			
ENGLISH	.PAR	99/07/30	09:10
FRENCH	.LNG	98/02/25	16:39
SPANISH	.LNG	97/06/12	13:17
PUMP	.PAR	99/10/20	11:17
RUSSIAN	.LNG	97/12/09	09:06
BOILER	.PAR	00/02/17	13:30

HELP	EDIT		DELETE	
ALARMS	CANCEL	NEXT PG	PREV PG	EXIT

Bild 3.89 – Ein typisches Verzeichnis

Der DIRECTORY Bildschirm wird immer benutzt, wenn die Eingabe oder die Auswahl eines Dateinamens aus dem Verzeichnis erforderlich ist. Er ist von jedem entsprechenden Bildschirm aus mit der [F7] Taste erreichbar.

Wenn das Verzeichnis vom TRANSFER Bildschirm aus erreicht wird, werden alle Dateien angezeigt. Wenn es von einem der Funktions-Bildschirme (Operations) ausgewählt wird, werden hingegen nur die für die jeweilige Funktion relevanten Dateien angezeigt.

Unterverzeichnisse werden von der Benutzerschnittstelle nicht unterstützt, so daß nur das Wurzelverzeichnis benutzt wird.

Auswahl eines Dateinames

Wird mit bestehenden Dateien auf der Flash-Karte gearbeitet, ist es notwendig, eine Datei für die gewünschte Operation auszuwählen. Auf dem DIRECTORY Bildschirm werden alle relevanten Dateien angezeigt. Mit den [Hoch]/[Runter] Tasten kann die gewünschte Datei markiert und mit der [Eingabe] Taste ausgewählt werden, wobei die Operation sofort ausgeführt wird.

Mit der [F10] Taste kann der Auswahlprozess abgebrochen und zum vorherigen Bildschirm zurückgekehrt werden, ohne die Operation auszuführen.

Eingabe eines Dateinames

Beim Erstellen einer neuen Datei wird der DIRECTORY Bildschirm zur Eingabe des neuen Dateinamens genutzt. Mit dem Aufrufen des Bildschirm erscheinen alle relevanten Dateien wie in Bild 3.90 dargestellt.

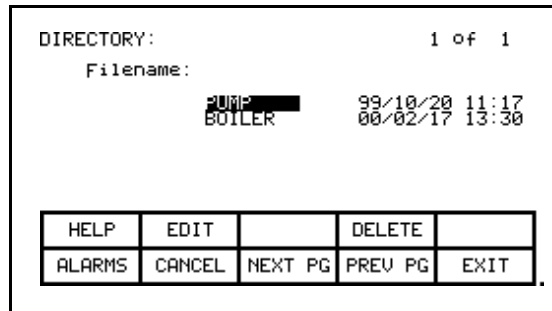


Bild 3.90 – Typische Datei-Auswahl

Ein bestehender Dateiname kann als Basis für einen neuen verwendet werden, indem dieser mit [F2] ausgewählt wird. Der Dateiname kann jetzt editiert werden (für weitere Details siehe Abschnitt “Text bearbeiten”). Nach erfolgter Änderung kann die Operation mit [Eingabe] fortgesetzt werden.

Programme laden (Firmware)

‘Firmware’ ist ein Programm, das in der Benutzerschnittstelle läuft, um alle Funktionen, die in diesem Handbuch beschrieben sind, zu ermöglichen. Sie kann von der Flash-Karte auf zwei Wegen geladen werden.

- a) Ist eine Speicherkarte eingesteckt, wenn die Benutzerschnittstelle eingeschaltet oder neu gestartet wird, und die Karte enthält gültige Firmware mit der Erweiterung .FMW, dann lädt das Terminal automatisch die erste .FMW Datei, die es auf der Karte findet.
- b) Der Nutzer kann aus mehreren .FMW Dateien auf der Karte auswählen und die gewünschte Firmware in die Benutzerschnittstelle laden. Diese Methode wird hier näher beschrieben.

Im TRANSFER Bildschirm ist die [F3] Taste zu drücken. Der DIRECTORY Schirm wird angezeigt, in dem bestehende Firmware-Dateinamen ausgewählt oder eingegeben werden können (siehe auch die Abschnitte “Auswahl eines Dateinames” und “Eingabe eines Dateinames”). (Wenn nichts passiert, dann fehlt die erforderliche Zugriffsberechtigung, um Änderungen im Flash-Speicher vornehmen zu können. Öffnen sie den TRANSFER Bildschirm und erhöhen Sie die Zugriffsrechte (siehe Abschnitt “Eingabe / Ändern der Zugriffsrechte”).

Wenn der Dateiname gewählt wurde, erscheint der Bildschirm TRANSFER: PROGRAM wie in Bild 3.91 dargestellt, auf dem der Dateiname, die ausgeführte Operation und der Status der Operation angezeigt werden.

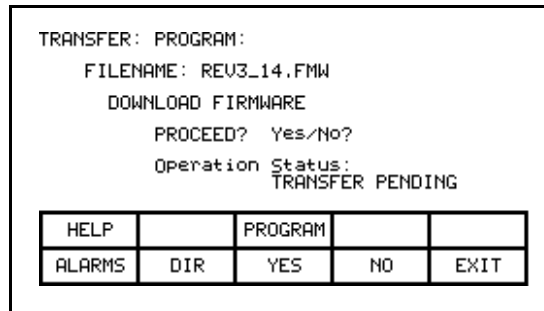


Bild 3.91 – Laden von neuer Firmware

Die Operation ist hier zu bestätigen. Mit der [F8] Taste wird fortgesetzt und mit der [F9] Taste abgebrochen. Die Ausführung der DOWNLOAD FIRMWARE Operation überschreibt die zur Zeit laufende Firmware.

Mit der [F3] Taste kann ein abgebrochener oder ein vor dem Start fehlgeschlagener Download neu gestartet werden. Um einen anderen Dateinamen auszuwählen oder einzugeben, drücken Sie die [F7] Taste.

Aufgrund der Art der Operation werden alle anderen Benutzerschnittstellen-Funktionen während des Laden angehalten. Sobald das Laden beginnt, ist der Bildschirm nicht mehr in der Lage, Statusinformationen anzuzeigen. Deshalb befinden sich zwei LEDs auf der Rückseite des Terminal, die folgendermaßen genutzt werden:

- **Blinkendes Grün** – bedeutet, daß alles in Ordnung ist und die Übertragung läuft.
- **Dauer-Rot** – der Transfer ist fehlgeschlagen. Die Firmware muß mit der Methode a) wie oben beschrieben geladen werden. Dazu ist das Terminal aus- und wieder einzuschalten oder die [Links], [Rechts] und]Eingabe] Tasten gleichzeitig zu drücken, während eine Flash-Karte gesteckt ist. Wenn mehr als eine Firmware auf dieser existiert, wird die erste geladen. Die beschriebene Prozedur ist zu wiederholen, um die gewünschte Firmware zu laden.

Wenn der Transfer erfolgreich abgeschlossen wurde, beginnt die neue Firmware sofort zu arbeiten. Siehe dazu auch den Abschnitt “Einschaltverhalten des Terminal”.

WARNUNG: *Immer, wenn die Benutzerschnittstelle mit gesteckter Flash-Karte, die eine gültige *.FMW Datei enthält, eingeschaltet wird, wird es versuchen, die neue Firmware zu laden (siehe Methode a) oben). Deshalb ist es nicht ratsam, eine derartige Speicherkarte im Terminal stecken zu lassen, nachdem die Firmware geladen wurde.*

Parameter Übertragungen

Die vom Umrichter genutzten Parameter werden in diesem selbst gespeichert. Mit der Benutzerschnittstelle können diese angesehen und geändert werden. Wurde eine Umrichter-Steuerungseinheit ausgetauscht, ist es notwendig, die Parameter in die neue Einheit zu laden. Die Benutzerschnittstelle kann diesen Prozess vereinfachen, indem die Parameter der alten Einheit ausgelesen und entweder im Terminal oder auf einer Flash-Karte gespeichert werden. Nach der Installation der neuen Einheit können die zuvor gespeicherten Parameter in diese geladen werden.

Die Speicherung auf der Flash-Karte ist vorteilhaft, wenn mehrere Umrichter den gleichen Parametersatz nutzen. Die Parameter müssen dann nur in den ersten Umrichter eingegeben und auf einer Karte gespeichert werden. Mit dieser können die Parameter dann in weitere Umrichter geladen werden.

Anmerkung: Diese Möglichkeit ersetzt nicht die Speicherung der Parameter im NVRAM des Umrichters (siehe Abschnitt "Speichern / Wiederherstellen der Konfiguration (NVRAM)"). Nach dem Laden müssen diese weiterhin im Umrichter gespeichert werden, damit sie erhalten bleiben.

Um die Parameter zu übertragen, drücken Sie [F4] im TRANSFER Bildschirm. Eine Anzeige wie in Bild 3.92 erscheint. (Wenn nichts passiert, dann fehlt die erforderliche Zugriffsberechtigung, um Änderungen im Flash-Speicher vornehmen zu können. Öffnen sie den TRANSFER Bildschirm und erhöhen Sie die Zugriffsrechte (siehe Abschnitt "Eingabe / Ändern der Zugriffsrechte")). Vier Arten von Parameter-Übertragungen sind möglich.

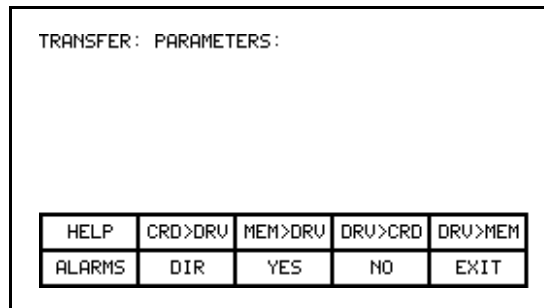


Bild 3.92 – TRANSFER: PARAMETERS: Menü

Laden in die Benutzerschnittstelle

Mit dem Drücken der [F5] Taste werden die Parameter aus dem Umrichter gelesen und in der Benutzerschnittstelle gespeichert. Ein Bildschirm wie in Bild 3.93 erscheint, der die gewünschte Operation anzeigt. Mit der [F8] wird die Ausführung bestätigt oder mit [F9] abgebrochen. Mit der Ausführung der “DRIVE TO MEMORY” Übertragung werden alle zuvor gespeicherten Parameter im Terminal überschrieben.

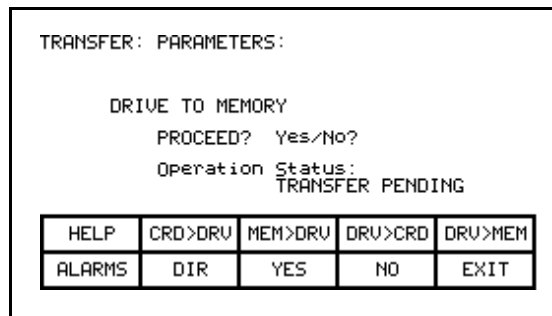


Bild 3.93 – Parameterübertragung auf dem Umrichter in das Terminal

Laden aus der Benutzerschnittstelle

Mit dem Drücken der [F3] Taste werden im Terminal gespeicherte Parameter in den Umrichter geladen. Ein Bildschirm ähnlich dem in Bild 3.93 wird angezeigt (Die Operation heißt allerdings “MEMORY TO DRIVE”). Mit der [F8] wird die Ausführung bestätigt oder mit [F9] abgebrochen. Mit der Ausführung der “MEMORY TO DRIVE” Übertragung werden alle aktiven Parameter im Umrichter überschrieben, nicht jedoch die im NVRAM des Umrichters gespeicherten.

Nach dem Laden der Parameter werden Sie aufgefordert, diese permanent zu speichern (siehe dazu Abschnitt “ Aufforderung zum Speichern der Parameter”).

Laden auf eine Speicherkarte

Mit dem Drücken der [F4] Taste werden die Parameter aus dem Umrichter ausgelesen und auf einer Speicherkarte gespeichert. Das Terminal ruft den DIRECTORY Bildschirm auf, in dem ein Name für die Parameterdatei eingegeben werden kann (siehe Abschnitt “Eingabe eines Dateinames”). Danach wird der TRANSFER: PARAMETERS Bildschirm aufgerufen (Bild 3.94), der den Dateinamen, die auszuführende Operation und deren aktuellen Status anzeigt.

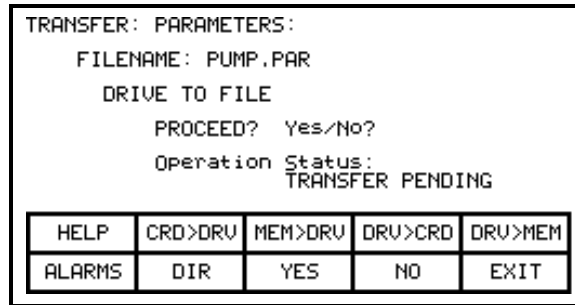


Bild 3.94 – Parameterübertragung in eine Datei

Mit der [F8] wird die Ausführung der Operation bestätigt oder mit [F9] abgebrochen. Eine abgebrochene oder fehlgeschlagene Übertragung kann mit [F4] neu gestartet werden. Um einen anderen Dateinamen auszuwählen oder einzugeben, ist die [F7] Taste zu drücken.

Laden von der Speicherkarte

Mit dem Drücken der [F2] Taste werden die Parameter von einer Speicherkarte gelesen und in den Umrücker übertragen. Dazu wird der DIRECTORY Bildschirm angezeigt, in dem eine bestehende Datei ausgewählt werden kann (siehe dazu die Abschnitte “Auswahl eines Dateinames” und “Eingabe eines Dateinames”). Danach wird ein TRANSFER: PARAMETERS Bildschirm ähnlich dem in Bild 3.94 aufgerufen (Die Operation heißt jedoch “FILE TO DRIVE”), auf dem der Dateiname, die auszuführende Operation und deren Status angezeigt wird.

Mit der [F8] wird die Ausführung der Operation bestätigt oder mit [F9] abgebrochen. Eine abgebrochene oder fehlgeschlagene Übertragung kann mit [F4] neu gestartet werden. Um einen anderen Dateinamen auszuwählen oder einzugeben, ist die [F7] Taste zu drücken.

Format der Parameter-Datei

Die Parameter-Datei auf der Speicherkarte besitzt DOS-Format. Sie kann auch eigenständig auf einem PC mit Hilfe eines ASCII-Text-Editors erstellt und über einen PCMCIA-Einschub auf die Speicherkarte übertragen werden.

Die Information in diesem Abschnitt werden nicht benötigt, um das Terminal zu bedienen. Sie sind erforderlich, wenn Sie eine Parameter-Datei auf einem PC erstellen und dann in den Umrücker laden wollen. Der Dateiname muß die Erweiterung *.PAR besitzen, um als Parameter-Datei erkannt zu werden. Die Datei muß folgendes Format aufweisen:

- a) Erste Zeile:
- eine Revisions-Nummer, gefolgt von einem Semikolon (;). Die Nummer ist frei wählbar.
 - Das Datum, gefolgt von einem Semikolon, z.B. 01/01/1996. Das Datum ist frei wählbar.
 - Die Zeit, gefolgt von einem Semikolon, z.B. 12:01:01. Die Zeit ist frei wählbar.
- b) Alle anderen Zeilen:
- Jede Zeile enthält einen Parameter. Die Zeile besteht aus der Parameter-Nummer gefolgt von einem Semikolon und dem Parameter-Wert gefolgt von einem Semikolon, z.B.
 - 1;0;
 - 2;0;
 - 5;2;

Laden von Sprachmodulen

Bevor eine bestimmte Sprache in der Benutzerschnittstelle benutzt werden kann, muß sie von einer Flash-Karte geladen werden.

Im TRANSFER Bildschirm ist dazu die [F5] Taste zu drücken. Das DIRECTORY Menü wird aufgerufen, in dem ein vorhandenes Sprachmodul ausgewählt werden kann (Bild 3.95) (siehe dazu die Abschnitte “Auswahl eines Dateinames” und “Eingabe eines Dateinames”). (Wenn nichts passiert, dann fehlt die erforderliche Zugriffsberechtigung, um Änderungen im Flash-Speicher vornehmen zu können. Öffnen sie den TRANSFER Bildschirm und erhöhen Sie die Zugriffsrechte (siehe Abschnitt “Eingabe / Ändern der Zugriffsrechte”).

Wurde ein Dateiname ausgewählt, wird der TRANSFER: LANGUAGE Bildschirm wie in Bild 3.96 aufgerufen, der den Dateinamen, die auszuführende Operation und deren aktuellen Status anzeigt.

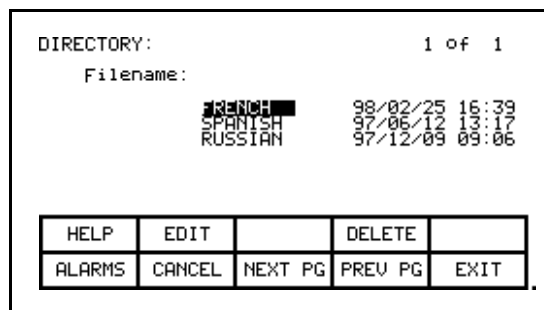


Bild 3.95 – Verschiedene Sprachmodule

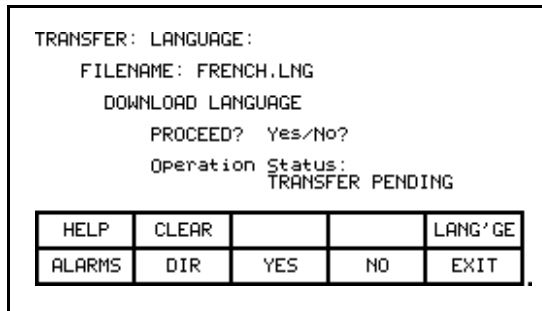


Bild 3.96 – TRANSFER: LANGUAGE Bildschirm

Mit der [F8] wird die Ausführung der Operation bestätigt oder mit [F9] abgebrochen. Die Übertragung wird fehlschlagen, wenn ein bereits existierendes Sprachmodul geladen werden soll.

Um eine neuere Version einer Sprache zu laden, müssen alle Sprachen in der Benutzerschnittstelle durch Drücken der [F2] Taste im TRANSFER: LANGUAGE Bildschirm gelöscht werden (dies bedingt der Flash-Speicher). Eine Anzeige wie in Bild 3.104 erscheint. Mit der [F8] wird die Ausführung der Operation bestätigt oder mit [F9] abgebrochen.

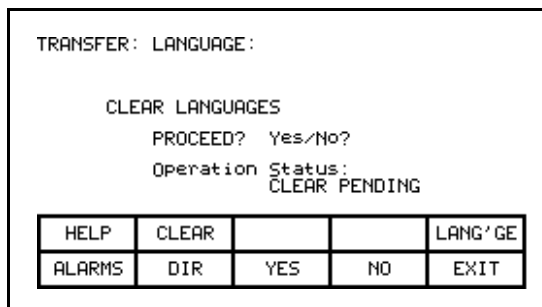


Bild 3.97 – Sprachen löschen

Eine abgebrochene oder fehlgeschlagene Übertragung kann mit [F5] neu gestartet werden. Um einen anderen Dateinamen auszuwählen oder einzugeben, ist die [F7] Taste zu drücken.

System-Programmierung

Die Firmware des gesamten Umrichtersystems kann über die serielle Schnittstelle #2 auf der Benutzerschnittstellen-Platine (CIB) aktualisiert werden. Das Drücken der [F9] Taste im Übertragungs-Menü setzt den Umrichter in den Modus "Herunterladen".

Erweiterte Funktionen

Es wurde eine Anzahl erweiterter Funktionen in die Benutzerschnittstelle aufgenommen, die nicht unbedingt zum Betrieb des Umrichters benötigt werden. Sie sind als Servicefunktionen für geschulte Techniker gedacht und werden hier nur der Vollständigkeit halber aufgeführt.

Alle Funktionen werden mit Zwei-Tasten-Sequenzen aufgerufen.

Kommunikations-Statistik

Der Bildschirm in Bild 3.98 zeigt Statistiken, die serielle Kommunikation zwischen Benutzerschnittstelle und Umrichter betreffend, sowie die Inhalte der Sende- und Empfangs-Puffer. Er kann von jedem Bildschirm aus (außer dem PRINTER Menü) durch gleichzeitiges Drücken von [F10] und der [Runter] Taste aufgerufen werden.

```

COMMUNICATIONS:                1 of 1
ERRORS:
Parity:  0 Framing:  0 Overrun:  0
Resends: 0 Timeouts: 0 Chksum:  0
Discard: 0 Control:  0 Seqnce:  0
BUFFERS:
TX:  Psh0 0; Pop0 0;
     0 10 4 10 6 10 2 7 9A 0 0
     3 3C 2 1 E3 0 10 4 10 6
RX:  Psh0 2; Pop0 2;
     10 4 1 0 0 A1 0 10 4 10
     6 10 2 7 9A 1 0 0 A2 0
ALARMS ANALYZE RESET          EXIT

```

Bild 3.98 – Kommunikations-Statistik und Puffer

Die Fehler (ERRORS) zeigen, wie oft ein bestimmter Fehler seit dem letzten Reset des Zählers aufgetreten ist.

Parity: Anzahl der Paritäts-Fehler in den empfangenen Zeichen.

Framing: Anzahl der Überlauf-Fehler in den empfangenen Zeichen

Overrun: Anzahl der empfangenen Zeichen, die vor dem Empfangen des nächsten Zeichens nicht gelesen wurden.

Resends: Anzahl der Versuche, bei dem das Terminal wegen des Empfangens eines NACK des Frequenzumrichters das Senden wiederholen mußte.

Timeouts: Anzahl, wie oft die Benutzerschnittstelle keine Daten vom Umrichter in einem bestimmten Zeitintervall empfangen hat.

Chksum: Anzahl der Checksummen-Fehler, die bei der Übertragung der Daten vom Frequenzumrichter aufgetreten sind.

Discard: Anzahl der vom Terminal verworfenen Zeichen, die nicht der Erwartung entsprechen.

Control: Anzahl der Steuerzeichen, die nicht den erwarteten Zeichen ACK oder NACK entsprechen. Die Benutzerschnittstelle nimmt ein ACK an, was, wenn dies falsch ist, einen Timeout-Fehler erzeugt.

Seqnce: Anzahl der Antworten vom Umrichter, die nicht mit der zuletzt gesendeten Anforderung korrespondierten.

Zum Rücksetzen ist die [F8] Taste zu drücken.

Die Puffer (BUFFERS) zeigen hexadezimal den aktuellen Inhalt der Sende- (TX) und Empfangspuffer (RX) des Terminals an. Hierbei handelt es sich um Ringpuffer. Die Psh- (push) und Pop-Werte zeigen die Lage im Puffer an, von wo bzw. wohin das nächste Zeichen geladen wird. Wenn die Werte gleich sind, dann ist der Puffer leer. Um das Anzeigen der Puffer zu unterstützen, können die Cursor-Tasten dazu benutzt werden, die Puffer-Inhalte hervorzuheben. Die momentane Cursor-Position wird invertiert in der Bildschirm-Mitte angezeigt.

Protokoll Analysator

Der Protokoll Analysator ist vom COMMUNICATIONS Bildschirm aus mit der [F7] Taste erreichbar. Er zeigt die zwischen Terminal und Umrichter ausgetauschten Daten und deren Zusammenhang an. Diese können in folgenden Formaten dargestellt werden:

- die Daten werden hexadezimal angezeigt (Bild 3.99)
- die Daten werden gemischt als:
 - a) Steuerzeichen
 - b) druckbare ASCII Zeichen
 - c) hexadezimale Daten
 angezeigt (Bild 3.100).

```

PROTOCOL ANALYZER:                1 of 13
RX:  01 10 04
TX:  10 06 10 02 07 F8 00

RX:  10 06
TX:  01 00 00 06 06 01 10 04

RX:  10 02 00 F8 01 4E 6F 74 20 52
TX:

RX:  65 61 64 79 20 20 20 9F 04 10
TX:

ALARMS  TOGGLE  NEXT PG  PREV PG  EXIT
  
```

Bild 3.99 – Hexadezimale Anzeige

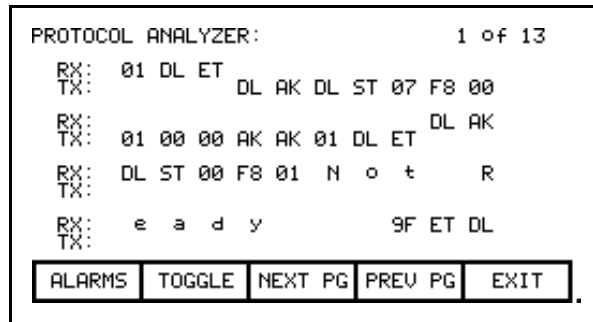


Bild 3.100 – Gemischte Anzeige

Mit [F7] wird das Anzeigeformat umgeschaltet. Bei einer gemischten Darstellung wird ein bestimmter Wert abhängig von der oben definierten Priorität angezeigt (Steuerzeichen haben die höchste Priorität).

Die Reihe RX enthält die von der Benutzerschnittstelle empfangenen Daten, die Reihe TX die gesendeten Daten.

Bildschirminhalt ausdrucken

Diese Funktion gestattet einen Ausdruck des aktuellen Bildschirminhaltes. Dies erfordert die Benutzung einer zweiten RS 232-Schnittstelle, die mit 9600 Baud mit einem externen Computer kommuniziert. Um die Daten zu empfangen und zu interpretieren, ist im Computer eine entsprechende Software erforderlich.

Diese Funktion wird von einer beliebigen Bildschirmseite durch gleichzeitiges Betätigen von [F10] und der [Cursor Rechts] Taste aufgerufen. Der Bildschirm wird gelöscht und eine Meldung, daß der Bildschirminhalt gedruckt wird, sowie eine prozentuale Fortschrittsanzeige erscheinen. Nach Beendigung der Übertragung wird die Original-Bildschirmseite wieder angezeigt.

Speicherinhalt anzeigen

Diese Funktion erlaubt die Anzeige von jedem direkt zugänglichen Speicher (d.h., Speicher der direkt adressierbar ist und keinen Zugriff über eine Schnittstelle erfordert). Diese Funktion wird von einer beliebigen Bildschirmseite (außer des PRINTER Bildschirms) durch gleichzeitiges Betätigen von [F10] und der [Links] Taste aufgerufen.

```

MEMORY:
SEGMENT: 0040
0000: AA 55 00 10 00 00 02 0A : .U.....
0008: 31 2E 30 30 00 31 2E 30 : 1.00.1.0
0010: 30 00 31 2E 30 30 00 45 : 0.1.00.E
0018: 6E 67 6C 69 73 68 00 31 : ngl ish.1
0020: 2E 30 30 00 40 01 40 00 : .00.0.0.
0028: 44 01 40 00 FF FF 45 01 : 0.0...E.
0030: 40 00 00 00 00 00 06 11 : 0.....0.
0038: 40 00 AC 00 82 12 40 00 : 0.....0.

```

ALARMS	ADDRESS	NEXT PG	PREV PG	EXIT
--------	---------	---------	---------	------

Bild 3.101 – Anzeige eines Daten-Segments

Die erste Bildschirmseite (Bild 3.101) zeigt das Standard-Daten-Segment und dessen Nummer hexadezimal an. In der linken Spalte wird die Startadresse der Datenreihe hexadezimal angezeigt, gefolgt von 8 Daten-Bytes (ebenfalls hexadezimal) und den 8 dazu äquivalenten ASCII-Zeichen. Durch Drücken der [F8] und [F9] Tasten werden weitere Daten innerhalb des Segmentes angezeigt.

Mit der [F7] Taste kann das Segment oder der Offset innerhalb des Segments geändert werden. Eine Anzeige gemäß Bild 3.102 erscheint. Jede folgende Betätigung der Taste [F7] wechselt zwischen dem Segment und dem Offsetwert. Das hervorgehobene Feld kann dann editiert werden.

```

MEMORY:
SEGMENT: 0040  New Address: A000: 18
0000: AA 55 00 10 00 00 02 0A : .U.....
0008: 32 2E 30 30 00 32 2E 30 : 2.00.2.0
0010: 30 00 32 2E 30 30 00 45 : 0.2.00.E
0018: 6E 67 6C 69 73 68 00 32 : ngl ish.2
0020: 2E 30 30 00 4C 01 40 00 : .00.L.0.
0028: 50 01 40 00 FF FF 51 01 : P.0...0.
0030: 40 00 00 00 00 00 96 13 : 0.....
0038: 40 00 C0 00 56 14 40 00 : 0...U.0.

```

ALARMS	ADDRESS	NEXT PG	PREV PG	EXIT
--------	---------	---------	---------	------

Bild 3.102 – Ändern des Segment:Offset

Die Segment:Offset-Adresse ist über die numerische Tastatur sowie über die Cursor-Tasten editierbar. Die Werte [0]-[9] können über die numerischen Tasten eingegeben werden. Um einen Wert zwischen [A...F] einzugeben, kann mit den[Hoch]/[Runter] Tasten durch die möglichen Werte gescrollt werden. Beachten Sie bitte, daß die Werte [0]-[9] ebenso über diese Methode eingegeben werden können. Sobald ein Zeichen über die Cursor-Tasten eingegeben wurde, muß dieses durch Drücken der [Rechts] Taste bestätigt werden.

Der Wert kann über die [Cursor Links] Taste editiert werden, die den zuletzt eingegebenen Wert entfernt. Der Wert wird durch Betätigen der [F7] oder der [Eingabe] Taste übernommen. Die Änderung kann mit der [←] Taste abgebrochen werden. Um den Segment:Offset-Wert zu übernehmen, ist die [Eingabe] Taste zu betätigen. Der Bildschirm zeigt die Daten ab der eingegebenen Adresse an (Bild 3.103).

```

MEMORY:
SEGMENT: A000
0018: 00 00 00 00 00 00 58 4B : .....XK
0020: 40 00 01 00 14 00 88 4B : @.....K
0028: 40 00 E6 26 4D 77 18 05 : @..&Mw..
0030: 40 00 01 00 00 00 56 14 : @.....U.
0038: 40 00 00 00 00 00 00 00 : @.....
0040: 00 00 60 00 5A 14 40 00 : ..\z.0.
0048: 0C 01 EB 82 2A 01 64 A0 : .....*.d.
0050: 62 00 56 14 40 00 00 00 : b.U.0...

```

ALARMS	ADDRESS	NEXT PG	PREV PG	EXIT
--------	---------	---------	---------	------

Bild 3.103 – Daten ab neuer Adresse

Datensatz laden

Diese Operation erlaubt dem Terminal, die meisten Informationen auf Ihr Kommando hin zu erfassen (anstatt nur der momentan benötigten). Diese Funktion wird von einer beliebigen Bildschirmseite durch gleichzeitiges Betätigen von [F10] und der [Hoch] Taste aufgerufen.

Das Empfangen des gesamten Umrichter-Datensatzes ist ein längerer Prozeß. Während das Terminal den Datensatz erhält, wird angezeigt, welcher Abschnitt des Datensatzes gerade angefordert wird und wieviel Prozent davon bereits erledigt ist. Sobald das Terminal den kompletten Datensatz empfangen hat, wird eine Meldung ausgegeben und ein Tastendruck erwartet. Falls die Übertragung nicht erfolgreich war, kehrt der Bildschirm zu dem Punkt zurück, von dem die Funktion ausgelöst wurde. Durch Betätigen einer beliebigen Taste kann das Laden des Datensatzes jederzeit unterbrochen werden. Die bereits angeforderten Daten sind gültig. Ein weiterer Aufruf der Ladefunktion fährt an der Stelle fort, wo der vorherige unterbrochen wurde.

Die Anzeige kehrt immer zu dem Bildschirm zurück, von dem der Ladevorgang aufgerufen wurde.

Diagramm der Benutzerschnittstellen Menü-Hierarchie

Mit Hilfe der Bildschirmanzeigen des Terminals wird ein Menüsystem geschaffen, mit dem die verschiedenen Funktionen des Umrichters ausgeführt werden können. Die Hierarchie dieses Systems wird in Bild 3.104 und 3.105 dargestellt.

Was wird angezeigt?

Das Diagramm zeigt die Zusammenhänge zwischen den Bildschirmseiten und den Funktionen. Es beschreibt den Weg, um zu einer bestimmte Bildschirmseite zu gelangen. Dieses Diagramm weist Sie nicht in den Umgang mit dem Terminal ein, ist jedoch als Referenz zur vorausgegangenen Beschreibung sehr nützlich.

Wie ist es zu lesen?

Jede Box repräsentiert eine Bildschirmseite mit deren Namen. Durch einen Pfeil nach unten wird angezeigt, welche anderen Bildschirme von dieser Stelle aus angezeigt werden können und welche Funktionstaste erforderlich ist, um zu diesem zu gelangen. Mit [F10] (Beenden, Exit) gelangt man zurück zum vorherigen Bildschirm.

Ein horizontaler Pfeil zeigt, zu welcher Bildschirmseite man durch Betätigen der [Eingabe] Taste gelangt. Mit [F10] (Beenden, Exit) gelangt man erneut zurück zum vorherigen Bildschirm.

Einige Operationen haben gemeinsame Bildschirmseiten. Diese werden im Diagramm nur einmal angezeigt. Die Benutzung wird jeweils durch Symbole in einem Kreis dargestellt. Ein Beispiel: Der ACCESS Bildschirm wird vom Hauptmenü (MAINMENU) aus durch Betätigen der [F10] Taste angezeigt. An dieser Stelle (markiert durch *) werden die Operationen der Bildschirmseiten ACCESS und PASSWORD CHANGE in ihrer Gesamtheit angezeigt. Diese Operationen sind auch durch Betätigen der [F8] Taste in den Bildschirmseiten MODIFY PARAMETER und SETUP verfügbar. An diesen Stellen wird die Operation der Bildschirmseiten als das Symbol 'P' dargestellt, welche den gleichen Ablauf wie vorher beschrieben repräsentiert.

Der Klarheit wegen werden die Hilfe-Funktion und der ALARM-Bildschirm nicht dargestellt. Es wird angenommen, daß alle Menüs diese Fähigkeit über die [F1] bzw. [F6] Taste besitzen.

Beispiel

Als Beispiel, wie man das Diagramm benutzt, werden wir einen Parameter während der Anzeige verändern, beginnend von der obersten Menü-Ebene, in dem Diagramm als MAINMENU bezeichnet. Dieses Beispiel setzt voraus, daß Sie die vorhergehenden Abschnitte dieses Handbuchs gelesen haben. Das Beispiel wird sich mehr auf die Bildschirmseiten und deren Bezug zum Diagramm als auf die dort ausgeführten Operationen, beziehen. Die Symbole beziehen sich auf die des Diagramms. Bewegungs-Beschreibungen z.B. seitlich, beziehen sich auf die im Diagramm geschilderten Bewegungen.

Betätigen Sie im MAINMENU die [F4] Taste. Der DISPLAY GROUP Bildschirm wird angezeigt. Bewegen Sie den Cursor zu einer Parameter-Gruppe und betätigen Sie die [Eingabe] Taste. Dies bewegt uns seitlich zum DISPLAY Bildschirm. Sobald Sie eine Parameter-Gruppe ausgewählt haben, bringt uns das Drücken der [F7] Taste zur Operation "Auswahl" (Symbol „D“), für die das SELECT Menü angezeigt wird. Dies erlaubt uns, mit Hilfe der Cursor-Tasten den gewünschten Parameter auszuwählen.

Das Drücken der [Eingabe] Taste bringt uns seitlich zum Symbol „T“, welches die Auswahl beendet. In diesem Beispiel verweist das Symbol „T“ seitlich zum Symbol „M“, welches den neuen Prozeß definiert, in dem der Parameter verändert werden kann. Die MODIFY PARAMETER Bildschirmseite wird angezeigt.

Um den Parameter verändern zu können, müssen Sie eine Zugriffsberechtigung besitzen. Betätigen Sie, falls erforderlich, die [F8] Taste, um den ACCESS Bildschirm aufzurufen, der als Symbol „P“ dargestellt wird. Sie erhalten Zugriff über diese Bildschirmseite und betätigen [F10] zum Beenden. Dies bringt Sie zum MODIFY PARAMETER Bildschirm zurück. Sobald Sie die Eingabe beendet haben, betätigen Sie [F10], um zur SELECT Bildschirmseite zurück zu gelangen (über Symbol „M“ und „T“). Erneutes Drücken der [F10] Taste führt Sie zum DISPLAY Menü zurück (über Symbol „D“). Weitere Betätigungen der [F10] Taste werden Sie zum DISPLAY GROUP Bildschirm und letztlich entweder zum MAINMENU oder zur MESSAGE Bildschirmseite zurückführen.

Falls Sie Daten im Frequenzumrichter verändert haben, wird Sie die [F10] Taste zum MESSAGE Bildschirm bringen. Die Anzeige wird Sie daran erinnern, daß die durchgeführten Veränderungen nur temporär sind, bis Sie im NVRAM gespeichert sind. Falls Sie die Daten nur temporär benötigen, betätigen Sie [F9] 'Nein' und Sie werden zum MAINMENU gelangen. Wenn Sie [F8] 'Ja' drücken, wird der NVRAM Bildschirm angezeigt, von dem aus die Daten gespeichert werden können. Das Verlassen des NVRAM Bildschirms bringt Sie zum MAINMENU zurück. Das Betätigen der [F10] Taste im MESSAGE Menü bringt Sie zum DISPLAY GROUP Bildschirm zurück.

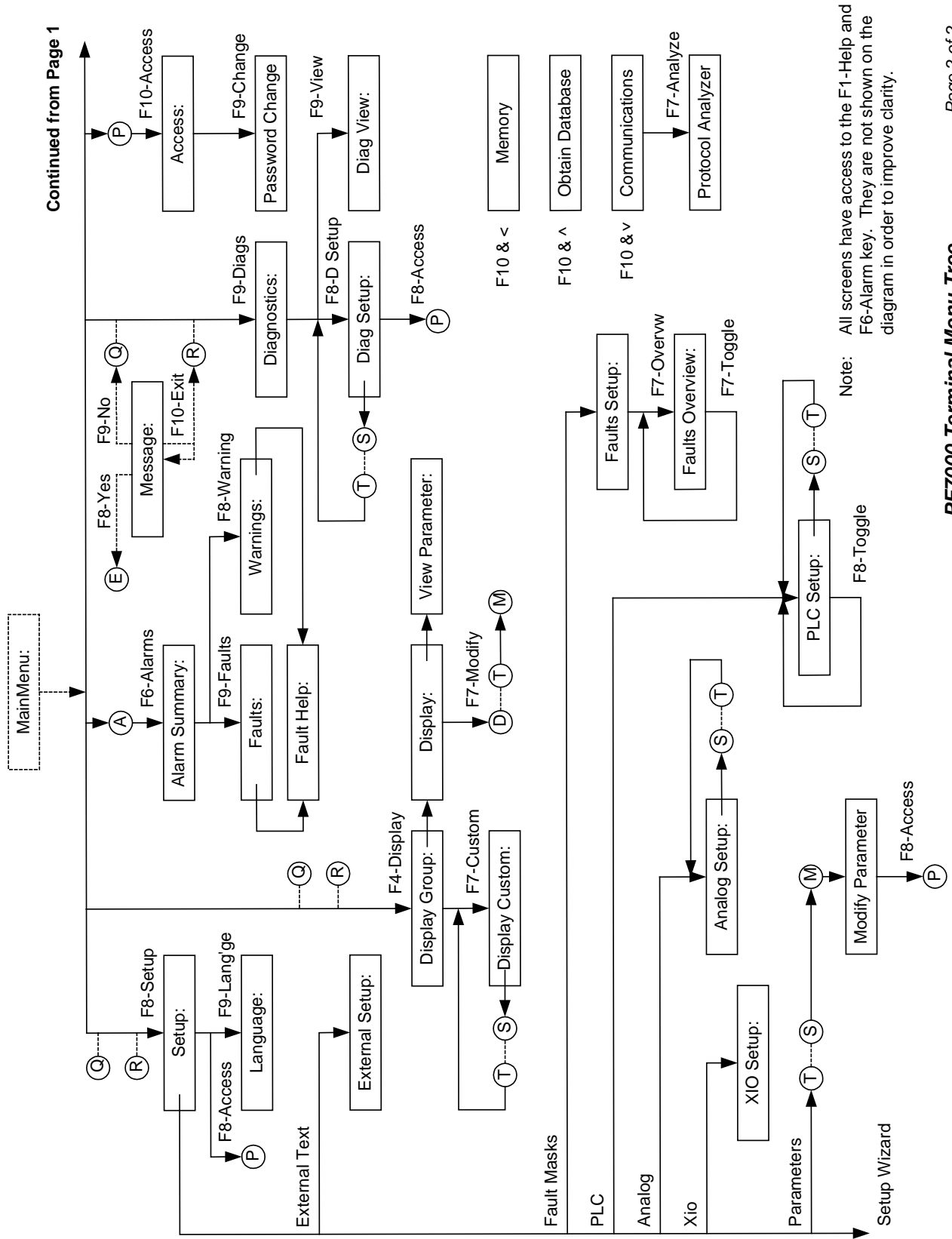


Bild 3.105 – Menü Hierarchie

PCMCIA Speicher-Karte Installationsdaten

Beschreibung

Die Speicherkarte paßt in den Karten-Einschub auf der Rückseite der PowerFlex 7000 Benutzerschnittstelle. Diese Instruktionen zeigen, wie die Karte in das Interface einzusetzen ist.



ACHTUNG: Die Speicher-Karte sollte vor Feuchtigkeit, extremen Temperaturen und direktem Sonnenlicht geschützt werden. Nichtbeachtung kann die Beschädigung der Karte zur Folge haben.



ACHTUNG: Die Speicherkarte darf nicht verbogen oder starken Stößen ausgesetzt werden. Nichtbeachtung kann die Beschädigung der Karte zur Folge haben.

Installierung der Speicher-Karte

- Suchen sie den senkrechten Einschub (CardSlot) auf der Rückseite der Benutzerschnittstelle (vgl. Bild 3.106).

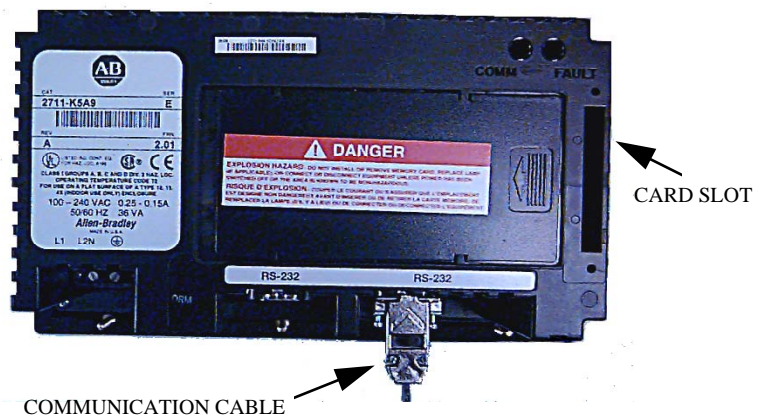


Bild 3.106 – Rückansicht der Benutzerschnittstelle

- Halten Sie die Karte so, daß die Anschlußseite zur Benutzerschnittstelle zeigt (Bild 3.107)

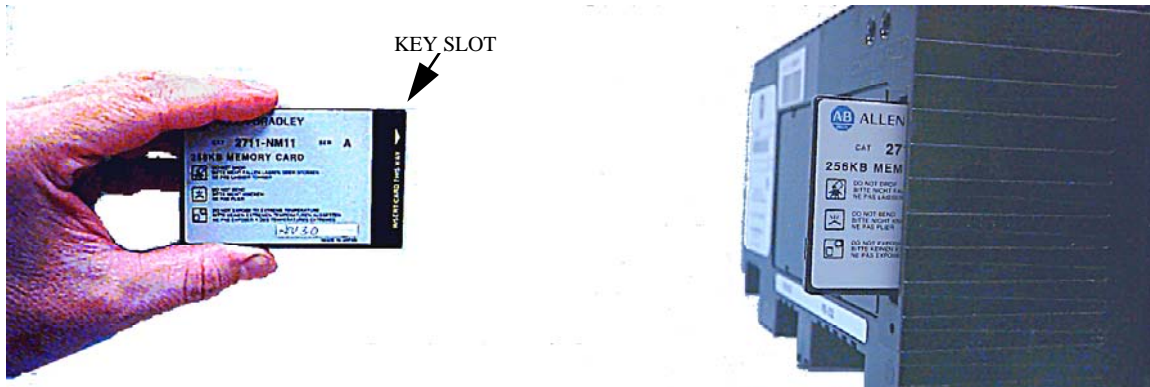


Bild 3.107 – Karte und Einschub

- Führen Sie die Karte in den Einschub ein, bis sie fest steckt.



ACHTUNG: Stecken sie die Karte nicht mit Gewalt in den Einschub. Dies kann die Anschlüsse beschädigen

Inbetriebnahme

Inbetriebnahmetätigkeiten

Die Inbetriebnahme wird beim Kunden durchgeführt. Rockwell Automation bittet um eine minimal vier- (4) wöchige Frist für die Planung jeder Inbetriebnahme.

Die Standardarbeitszeit von Rockwell Automation liegt zwischen 8.00 Uhr und 17.00 Uhr EST, (8 h/Tag) Montag bis Freitag, Feiertage nicht eingeschlossen. Zusätzliche Arbeitsstunden sind auf einer zeitlichen und materiellen Grundlage verfügbar.

Rockwell Automation empfiehlt folgendes:

Umrichterbetriebnahme

1. Ein Vorabtreffen mit dem Kunden, um folgendes zu überprüfen:
 - Den Rockwell Automation Inbetriebnahmeplan
 - Den Inbetriebnahmezeitplan
 - Die Umrichterinstallationsanforderungen
2. Überprüfen Sie die mechanischen und elektrischen Baugruppen des Umrichters.
3. Führen Sie einen Zugtest an allen internen Verbindungen des Umrichters durch und verifizieren Sie die Verdrahtung.
4. Überprüfen Sie kritische mechanische Verbindungen auf korrekte Momentenanforderungen.
5. Stellen Sie die mechanischen Verriegelungen ein und überprüfen Sie ihre dauerhafte Ausrichtung.
6. Vergewissern Sie sich, daß alle Verdrahtungen zwischen den einzelnen Sektionen richtig verbunden sind.
7. Überprüfen Sie die Steuerleitungen von jeder externen Steuerungsbaugruppe wie zum Beispiel SPS5.
8. Vergewissern Sie sich, daß der Lüfter mit korrekter Umdrehungszahl läuft.
9. Verifizieren Sie den richtigen Phasenabgleich vom Trenntransformator zum Umrichter.
10. Überprüfen Sie die Verkabelung vom Umrichter zum Motor, zum Trenntransformator und zur Netzeinspeisung.
11. Bewahren Sie Testberichte auf, die zeigen, daß Megger/Hipot-Tests an den Netz- und Motorkabeln durchgeführt wurden.

12. Kontrolle der Versorgung der Steuerung zur Überprüfung aller Systemeingänge wie Start/Stops, Fehler, und anderer externer Eingänge.
13. Legen Sie Mittelspannung an den Umrichter und führen Sie Funktionstests durch.
14. Starten Sie den Motor und stellen Sie am Umrichter die Systemparameter ein. (Wenn die Last für jegliche Bewegung in umgekehrter Drehrichtung nicht geeignet ist, sollte sie abgekoppelt werden, bevor der Motor für einen Drehrichtungstest gestartet wird).
15. Lassen Sie das System Umrichter-Motor durch den Arbeitsbereich laufen, um das richtige Betriebsverhalten zu überprüfen.

Beachten Sie bitte: Das Kundenpersonal wird aufgefordert, an der Inbetriebnahme des Systems vor Ort teilzunehmen.

Inbetriebnehmen des Umrichters

Die in diesem Kapitel enthaltenen Informationen werden bei der Inbetriebnahme eines luftgekühlten PowerFlex Mittelspannungsumrichters behilflich sein. Dieses Kapitel enthält Referenzmaterial einschließlich der folgenden Informationen:

- Empfohlene Werkzeuge und Ausrüstung
- Sicherheitstests
- Umrichterreihen-Datenblätter
- Tests ohne Versorgungsspannung
- Versorgungstests der Steuerung

Lesen Sie die in diesem Kapitel enthaltenen Informationen vor einer Inbetriebnahme des Umrichters. Sie werden während der Inbetriebnahme des Umrichters als Referenz dienen. Protokollieren Sie alle Daten, die in den Datenblättern verlangt werden. Diese Daten werden bei späteren Wartungs- und Fehlersucharbeiten nützlich sein.

Führen Sie die Inbetriebnahmetests in der angegebenen Reihenfolge durch. Diesbezügliche Fehler können zu Schäden an der Anlage oder Personenschäden führen.



ACHTUNG: Die Wartung elektrisch versorgter industrieller Steuerungstechnik kann gefährlich sein. Schwere oder tödliche Verletzungen können durch einen elektrischen Schlag, Verbrennung, oder ungewolltes Auslösen der Steuerungstechnik verursacht werden. Gefährliche Spannungen können im Schrank auch bei geöffnetem Trennschalter vorkommen. Die empfohlene Praxis ist die Trennung oder Sperrung der Steuerungstechnik von der Versorgung unter Sicherstellung, daß alle Kondensatoren entladen sind. Wenn es notwendig ist, in der Nähe elektrisch versorgter Baugruppen zu arbeiten, müssen die sicherheitsrelevanten Arbeitsbestimmungen der NFPA 70E, Elektrische Sicherheitsanforderungen für Angestelltenarbeitsplätze, eingehalten werden.

Ungeachtet der hier aufgeführten Sicherheitsreferenzen müssen alle lokalen Vorschriften und Sicherheitsanforderungen eingehalten werden, wenn an diesem Produkt gearbeitet wird.



ACHTUNG: Die CMOS Bauelemente, die auf den Steuerungsplatinen verwendet werden, können durch statische Entladungen zerstört werden. Wenn Personal in der Nähe statisch empfindlicher Bauelemente arbeitet, muß es entsprechend geerdet sein.

Vorinbetriebnahme- tätigkeiten

Um Komplikationen während der Inbetriebnahme zu vermeiden, ist es wichtig, sicherzustellen, daß der Umrichter für die Inbetriebnahme vorbereitet ist. In diesem Kapitel ist eine Sieben-Punkte-Vorinbetriebnahme-Checkliste enthalten. Es ist notwendig, daß die Checkliste vor der Inbetriebnahme überprüft wird, um sicherzustellen, daß alle Punkte in ihrer angegebenen Reihenfolge erfüllt wurden. Die Abarbeitung aller Punkte der Checkliste vor Beginn der Inbetriebnahme wird dazu beitragen, den Anlauf der Anlage in organisierter und effektiver Weise zu gestalten.

Bitte füllen Sie die folgenden Angaben aus:

Medium Voltage Center of Expertise
Rockwell Automation
Fax: 1 (866) 465-0103 oder
Fax: 1(519) 740-4756

Name: _____
Firma: _____
Tel.: _____
Fax: _____

Datum: _____

Seiten: _____

PowerFlex 7000 Vorinbetriebnahme-Checkliste

Sind alle Punkte der Checkliste komplett, zeichnen Sie jede Checkbox ab und fügen Sie das Datum ein. Kopieren Sie die Checkliste und faxen Sie sie zum Medium Voltage Support – Global Services (MVSGS) zusammen mit dem geplanten Inbetriebnahmedatum. Bei Empfang der Checkliste wird das MVSGS Kontakt aufnehmen, um die Arrangements für die Anreise eines Serviceingenieurs abzuschließen, wenn das vom Endkunden gewünscht wurde.

Umrichterseriennummer: _____
 GTS Serviceingenieur erforderlich (Ja/Nein): _____
 Geplantes Inbetriebnahmedatum: _____

1. Lieferung und Entpacken

Signum	Datum	
_____	_____	<input type="checkbox"/> Die Umrichter sind auf Transportschäden bei Lieferung überprüft worden.
_____	_____	<input type="checkbox"/> Nach dem Entpacken sind die erhaltenen Posten mit dem Lieferschein überprüft worden.
_____	_____	<input type="checkbox"/> Alle Schadensansprüche, entweder für verborgene oder sichtbare Schäden, sind dem Lieferanten schnellstmöglich nach Erhalt der Lieferung mitgeteilt worden.
_____	_____	<input type="checkbox"/> Das gesamte Verpackungsmaterial, Keile und Streben sind vom Umrichter entfernt worden.

2. Installation / Montage

Signum	Datum	
_____	_____	<input type="checkbox"/> Der Umrichter ist auf einer ebenen Fläche sicher in aufrechter Position befestigt.
_____	_____	<input type="checkbox"/> Transportösen sind entfernt worden.
_____	_____	<input type="checkbox"/> Bolzen sind an ihren Originalplatz auf der Oberseite des Umrichters eingefügt worden (Lecks für die Kühlluft).
_____	_____	<input type="checkbox"/> Alle Schütze und Relais sind manuell betätigt worden, um ihre freie Beweglichkeit zu testen.

PowerFlex 7000 Vorinbetriebnahme-Checkliste

3. Sicherheit

Signum	Datum	
		<input type="checkbox"/> Alle mechanischen Verriegelungen und Türriegel sind auf ihre richtige Funktion getestet und nicht verbogen oder beschädigt.
		<input type="checkbox"/> Alle Kirk-Verriegelungen sind installiert und auf ihre Funktion hin getestet.
		<input type="checkbox"/> Die Erdung des Umrichters sollte in Übereinstimmung mit dem CEC (Canadian Electrical Code), NEC (National Electrical Code), oder IEC Bestimmungen sein.
		<input type="checkbox"/> Wenn der Umrichter einen Trenntransformator besitzt, muß dessen Gehäuse und/oder Rahmen mit der Systemerde an mindestens zwei Stellen verbunden sein..
		<input type="checkbox"/> Wenn der Umrichter einen Trenntransformator besitzt, darf dessen sekundärseitiger Sternpunkt nicht geerdet sein.
		<input type="checkbox"/> Wenn Transportspalten in der Anlage existieren, ist der Erdungsbus zwischen den Schränken installiert worden.

4. Steuerungsverkabelung

Signum	Datum	
		<input type="checkbox"/> Die gesamte Niederspannungverkabelung, die in den Umrichter führt, ist beschriftet, geeignete Verdrahtungspläne liegen vor, und alle vom Kunden vorgenommenen Verdrahtungen sind komplett.
		<input type="checkbox"/> Wenn ein Tachometer verwendet wird, müssen die Tachometerleitungen vom Gehäuse des Motors isoliert werden. Die Tachometerkabel müssen in einem geerdeten Stahlrohr verlegt werden, um elektrische Störungen zu unterdrücken, und das Rohr muß an der Verbindungsbox geerdet sein, aber mit einer Isolierbuchse vom Tachometer getrennt werden.
		<input type="checkbox"/> Der Tachometerkabelschirm zum Umrichter ist nur am Erdungsbus am Umrichterende geerdet.
		<input type="checkbox"/> Alle AC und DC Schaltungen laufen in separaten Rohren.
		<input type="checkbox"/> Alle verwendeten Kabelgrößen sind unter Beachtung aller verfügbaren Sicherheitsbestimmungen und CEC / NEC / IEC Bestimmungen ausgewählt worden.
		<input type="checkbox"/> Die Fernsteuerungs-E/A-Schnittstelle ist richtig konfiguriert und aktiv.
		<input type="checkbox"/> Die gesamte 3-phasige Steuerungsverkabelung ist innerhalb der spezifizierten Bereiche und wurde auf die richtige Drehrichtung hin überprüft, UVW.
		<input type="checkbox"/> Die gesamte einphasige Steuerungsverkabelung ist innerhalb der spezifizierten Bereiche und hat geerdete Nulleiter.

PowerFlex 7000 Vorinbetriebnahme-Checkliste

5. Hauptversorgungsverkabelung

Signum	Datum	
		<input type="checkbox"/> Die Versorgungskabelverbindungen zum Umrichter, Motor und Trenntrafo halten sich an die CEC, NEC, IEC oder geltende lokale Vorschriften.
		<input type="checkbox"/> Die Kabelabschlüsse sind konform zu geltenden Vorschriften, wenn Zugentlastungen verwendet wurden.
		<input type="checkbox"/> Bei den Kabelisolationen sind die Rockwell Automation Spezifikationen eingehalten worden (Siehe dazu die Tabellen auf Seite 2-29 des Benutzerhandbuches für die Kabelisolutionsanforderungen).
		<input type="checkbox"/> Alle Schirme geschirmter Kabel dürfen nur am Umrichterende geerdet werden. Das andere Ende muß isoliert und frei bleiben.
		<input type="checkbox"/> Wenn geschirmte Kabel gespleißt werden, muß der Schirm durchgehend von Erde isoliert bleiben.
		<input type="checkbox"/> Alle verwendeten Kabelgrößen entsprechen den geltenden Sicherheitsbestimmungen und den CEC / NEC / IEC Vorschriften.
		<input type="checkbox"/> Alle Versorgungsverbindungen sind mit einem Moment befestigt, das den Rockwell Automation Spezifikationen entspricht. (Siehe dazu die Informationen in Anhang B "erforderliche Momente")
		<input type="checkbox"/> Die komplette Verkabelung des Kunden ist vor dem Anschluß an das Umrichtersystem per Megger oder Hi-Pot getestet worden.
		<input type="checkbox"/> Die Phasenlagen der Versorgungsleitungen sind nach den Rockwell Automation Spezifikationen überprüft worden.

6. Umrichterstatus

Signum	Datum	
		<input type="checkbox"/> Die Mittel- und Niederspannungsversorgung ist für die Inbetriebnahme verfügbar.
		<input type="checkbox"/> Der Motor ist von der angetriebenen Last getrennt.
		<input type="checkbox"/> Die Last ist für den Vollastbetrieb vorbereitet.

Inbetriebnahmepvorbereitung

Der folgende Abschnitt beschreibt alle erforderlichen Werkzeuge und Hilfsmittel für die erfolgreiche Inbetriebnahme eines PowerFlex 7000 Umrichters. Zusätzlich wird dargestellt, wie man die notwendige Ausrüstung erhält im Falle, dass sie nicht rechtzeitig vor der Inbetriebnahme des Umrichters verfügbar ist. Es wird empfohlen, daß alle unten aufgelisteten Posten vor dem Versuch einer Inbetriebnahme des Umrichters erhalten wurden. Stellen Sie sicher, daß der Inhalt dieses Abschnittes überprüft und der Gebrauch der darin beschriebenen Ausrüstung verstanden wurde, bevor damit begonnen wird, den Umrichter in Betrieb zu nehmen. Wenn weitere Unterstützung oder zusätzliche Informationen notwendig sind, kontaktieren Sie Ihr lokales Rockwell Automation Verkaufsbüro oder den Medium Voltage Support unter (519) 740-4790.

Empfohlene Werkzeuge und Ausrüstung

Handwerkzeuge

- Metrische und zöllige Schraubenschlüssel, Fassungen, und Sechskantschlüssel
- Momentenschlüssel
- Ein Sortiment an Schraubendrehern
- Ein Sortiment an elektrischen Werkzeugen (Abisolierwerkzeug, Isolierband, Crimpzangen, etc.)

Elektrische Ausrüstung

- Hochspannungshandschuhe – 10 kV isolierend (Minimum)
- Zugelassener Hochspannungspotentialtester – 10 kV Nennspannung (Minimum)
- Anti-statische Riemen

Testausrüstung

- 100 MHz Oszilloskop mit mindestens 2 Kanälen und Speicher
- 600-Volt (1000V Nennspannung) Digitalmultimeter mit verschiedenen Anschlüssen
- 5000 Volt Megohmmeter

Computeranforderungen und Software

- Laptop Computer (486 oder höher mit installiertem Microsoft (MS) Windows)
- Microsoft HyperTerminal (bereitgestellt mit MS Windows)
- Rockwell Automation Software (RS) Umrichtertools (optional)
- RS Logix **
- Erforderliche Computerkabel
 - 9-Pin Null-Modem (Siehe Kap. 7 über Fehlersuche)
 - 9-Pin Seriell (Siehe Kap. 7 über Fehlersuche)
 - Fernsteuerungs-E/A (Scanport DeviceNet...) *
 - SPS Kommunikationskabel **

* Nur erforderlich, wenn die Fernsteuerungs-E/A mit dem Umrichter geliefert wurde.

** Nur erforderlich, wenn die SPS mit dem Umrichter geliefert wurde

Technische Dokumente	Jeder Umrichter wird mit einem Serviceordner geliefert, der alle technischen Dokumente für die Inbetriebnahme und die Fehlersuche enthält. Diese Abschnitte beschreiben, wie man ermittelt, welche technischen Dokumente erforderlich sind und wie man sie im Falle, dass der Serviceordner nicht zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme verfügbar ist oder zusätzliche Informationen notwendig sind, erhalten kann.
PowerFlex 7000 Handbuch	Das PowerFlex 7000 Handbuch wird während der Inbetriebnahme notwendig sein, um Sie durch jede Inbetriebnahmeprozedur zu führen. Kopien des Handbuchs oder neue Auflagen können bei Ihrem lokalen Rockwell Automation Verkaufsbüro angefordert werden.
PowerFlex 7000 Parameter	Die technischen Unterlagen des PowerFlex 7000 für die Parameter sind ebenfalls erforderlich für die Inbetriebnahme und die Fehlersuche. Beziehen Sie sich auf 7000-TD001C-EN-P für die neueste Firmwareversion.
Zusätzliche Handbücher	Jedes zusätzliche Handbuch, das für die Konfiguration des Umrichters notwendig ist, kann den elektrischen Plänen entnommen werden. Der Plan mit dem Titel "Allgemeine Bemerkungen" ordnet alle Rockwell Automation Unterlagen nach ihrer Publikationsnummer.
Erforderliche Hilfsmittel zur Komplettierung der Umrichterinbetriebnahme	<p>Vor dem Versuch der Inbetriebnahme des Umrichters stellen Sie bitte sicher, dass Sie folgendes besitzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Versorgungskabel für selbstversorgte Ansteuerschaltung (nur geliefert mit SCR-Gleichrichter-Umrichtern) • Rockwell Automation elektrische und mechanische Diagramme • SPS-Programm (wenn mit einer SPS geliefert) • Inbetriebnahmedatenblätter • Alle erforderlichen Handbücher <p>Wenn irgendeine der oben genannten Informationen nicht vor der Inbetriebnahme verfügbar ist, kontaktieren Sie bitte den Hersteller.</p>

PowerFlex 7000 Inbetriebnahme-Checkliste

Eine Inbetriebnahme-Checkliste ist in diesem Handbuch als schnelle Referenzquelle bereitgestellt, die für die Inbetriebnahme des Umrichters behilflich ist. Diese Checkliste sollte nicht als detaillierte Anleitung genutzt werden und enthält keineswegs alle notwendigen Schritte für die Inbetriebnahme jeder möglichen Umrichterkonfiguration. Beziehen Sie sich auf die Prozeduren im PowerFlex 7000 Handbuch für detaillierte Inbetriebnahmeanweisungen oder kontaktieren Sie entweder das lokale Rockwell Automation Verkaufsbüro oder direkt den Medium Voltage Support für eine notwendige Unterstützung.

Es wird empfohlen, diese Checkliste zu kopieren, damit sie während der Durchführung der Inbetriebnahme zur Verfügung steht.

Umrichtereinsatz- überprüfung

- Studieren Sie die Rockwell Automation Ausdrücke, die mit den Umrichtersystemen geliefert wurden.
- Studieren Sie den Systemanschlußplan und identifizieren Sie alle Versorgungsquellen.
- Überprüfen Sie den Anschlußplan. Verfolgen Sie die Versorgungskabel zurück in ihre Quellen und überprüfen Sie, ob die Typenschild-ID-Nummern mit dem Kundenanschlußplan übereinstimmen.
- Inspizieren Sie den Prozeß auf Gefahren. Stellen Sie sicher, daß die Last sich durch den Prozeß nicht dreht. (Ein freilaufender Motor wird Spannungen erzeugen).

Sicherheitstests

- Unterbrechen und kennzeichnen Sie alle Versorgungsquellen, wie in den OSHA-Richtlinien angegeben.
- Test auf Potential im Schrank mit geeigneter Sicherheitsausrüstung.
- Entfernen Sie die CPT oder PT Sicherungen und legen Sie sie auf einen sicheren Platz außerhalb des Umrichterschrankes (Muß mit ausgeschalteter Steuerungsversorgung erfolgen).
- Überprüfen Sie die Sicherungen und O/L-Werte und vergleichen Sie sie mit den Werten, die in den Schaltplänen spezifiziert worden sind.

PowerFlex 7000 Inbetriebnahme-Checkliste

Überprüfung der Installation

- Untersuchen Sie den Umrichter auf Transportschäden.
- Inspizieren Sie die Schränke auf lose Teile.
- Stellen Sie sicher, daß Schutzsperrn, die für die Inbetriebnahme entfernt wurden, wieder installiert sind.
- Überprüfen Sie, daß der Umrichter und alle damit verbundene Ausrüstung ein installiertes Systemerdungskabel haben.
- Versorgungsverkabelung ist ordnungsgemäß verlegt und, wenn nötig, zugentlastet.
- Die Versorgungsverkabelung wurde Hi-pot- oder Megger-getestet.
- Die Versorgungsverkabelung wurde mit den Momenten in Anhang B verlegt.
- Die Steuerungsverkabelung der Drossel wurde korrekt installiert, wie in den elektrischen unterlagen von Rockwell Automation angegeben.
- Die Steuerungsverkabelung wurde überprüft um sicherzustellen, daß AC, DC und die Faseroptik voneinander getrennt wurden.
- Alle zusätzlichen Steuerungen, die nicht auf den Ausdrucken zu sehen sind, wurden identifiziert und zum Hersteller für eine zukünftige Referenz weitergeleitet.
- Überprüfen Sie, ob alle Niederspannungskabel im Mittelspannungsschrank ausreichenden Abstand von den Leistungskomponenten haben (3 inch [76.2 mm] Minimum für 4160 V)
- Überprüfen Sie, ob alle Anschlüsse, Kabel und Komponenten sicher sind.
- Überprüfen Sie die Tachoverkabelung (wenn mit Tacho geliefert).
- Überprüfen Sie, ob die Lüfterabzugshaube korrekt montiert und befestigt ist.

PowerFlex 7000 Inbetriebnahme-Checkliste

Servicedaten

- Tragen Sie den Kundennamen, den Ort, das Datum und die Umrichter-ID Nummer ein.
- Tragen sie die Umrichtertypenschilddaten ein.
- Tragen Sie die Motortypenschilddaten ein und vergleichen Sie sie mit den Abmessungszeichnungen.
- Tragen Sie die Tachometertypenschilddaten ein, wenn verfügbar.
- Tragen Sie die Oberwellenfiltertypenschilddaten ein, wenn verfügbar.
- Notieren Sie die Quelle der Steuerungsversorgung, Hilfskühlerinformationen, Umgebungsbedingungen und das Umrichterpasswort.
- Notieren Sie alle DIP-Schaltereinstellungen, Jumperstellungen und Revisionsstufen auf den Leiterplatten.
- Notieren Sie die Daten des Wärmetauschertypenschildes.

Steuerungsversorgungstests

Tests ohne Versorgung der Steuerung

- Konfigurieren Sie die mechanischen Verriegelungen.
- Führen Sie einen Widerstandstest an allen Bauelementen und Snubber-Schaltungen durch..
- Überprüfen Sie, daß die 3-phasige Steuerungsversorgung, die zur Steuerung führt, innerhalb der Spezifikationen ist.
- Überprüfen Sie, ob alle zusätzlichen Niederspannungsquellen innerhalb der Spezifikationen sind und einen geerdeten Nulleiter haben.

Spannungsversorgungstests

- Legen Sie Versorgungsspannung an die Steuerung.
- Überprüfen Sie, ob der AC/DC Ausgang 56 Volt am Eingang des DC/DC-Wandlers und an den Eingängen der Ansteuerschaltungen hat. Stellen Sie ihn ein, wenn nötig.
- Stellen Sie sicher, daß alle DC-Ausgänge des DC/DC-Wandlers ihren Nennwert haben.
- Überprüfen Sie, daß alle Betriebslampen auf den Steuerungsplatinen und Zündschaltungen an sind. (Nutzen Sie den Kabelbaum für die SCRs).
- Überprüfen Sie den 20V-Ausgang der SGCT-integrierten Spannungsversorgungen.

Wandlertests

- Vergewissern Sie sich, dass die SCR- und SGCT-Gateimpulssequenz für alle Bauelemente korrekt ist.

PowerFlex 7000 Inbetriebnahme-Checkliste

Programmierung der Bedienerchnittstelle

- Überprüfen Sie die voreingestellten Parameter.
- Kalibrieren Sie die Signalaufbereitung
- Setzen Sie die analogen Ausgänge
- Fehlermasken / Externe Fehler
- Analog E/A
- SPS E/A

Systemtests

- Führen Sie einen Systemtest mit Niederspannung (Steuerung/Testspannung) durch.
- Weisen Sie die gewünschten Schutzfunktionen nach.
- Überprüfen Sie den Lüfter auf korrekte Funktion.
- Überprüfen Sie alle Not-Aus-Funktionen.
- Kalibrieren Sie die analogen E/A.

Mittelspannungs- tests

Tests ohne Versorgung

- Inspizieren Sie die Schränke auf Fremtteile (Werkzeuge, Hardware, Metallspäne ...).
- Setzen Sie die Steuerungssicherungen wieder ein (muß unter Spannungsfreiheit der Steuerung geschehen).

Tests mit Versorgung

- Messen Sie die Abfallzeit des Eingangsschützes. (2-Zyklen Vorwarnung ist notwendig, wenn das Eingangsschütz kein Bestandteil des Umrichters ist)
- Überprüfen Sie, ob die Netzspannung Nennwert hat.
- Führen Sie einen Phasentest durch (nur bei 18-Puls-Umrichtern).
- Überprüfen Sie die Programmeinstellungen des Umrichters für das Arbeiten im Teillastbereich.
- Führen Sie einen IDC Test durch.
- Selbstabgleich
- Programmieren Sie den Umrichter für das Arbeiten bei Nennlast.
- Lassen Sie den Umrichter bei Nenndrehzahl und -last laufen und nehmen Sie die Daten auf.

PowerFlex 7000 Inbetriebnahme-Checkliste

- Schriftliche Arbeiten**
- Drucken Sie das Umrichter Setup aus, welches alle Parameter, Firmware-Revisionen, SPS-Verbindungen etc. enthält.
 - Komplettieren Sie die Inbetriebnahmedatenblätter.
 - Notieren Sie die modifizierten elektrischen Schaltpläne.
 - Fügen Sie Revisionskommentare zum modifizierten SPS-Programm hinzu.
 - Legen Sie sich ein Kundenanmelde-Abmeldedokument zu.
 - Stellen Sie dem Kunden die Parametereinstellungen, notierten Zeichnungen, Inbetriebnahmepaket, SPS-Programm und einen Erprobungsbericht zur Verfügung.
 - Leiten Sie das SPS-Programm, modifizierte Zeichnungen, das Inbetriebnahmepaket und einen Erprobungsbericht an die Medium Voltage Support Group weiter.

Umrichtereinsatzprüfung

Um eine fehlerfreie Inbetriebnahme sicherzustellen, ist es notwendig, dass sich alle in die Inbetriebnahme involvierten Personen mit dem Umrichteraufbau und seiner Funktion vertraut machen. Servicearbeiten an der Anlage sollten nicht ohne klares Verständnis der Funktionsweise und der Anwendung der Baugruppen erfolgen. Sollten Fragen auftreten, die nicht in diesem Handbuch erörtert wurden, können diese dem lokalen GMS Büro oder direkt dem Medium Voltage Support übermittelt werden.

Rockwell Automation Umrichterpläne

Vor jeglicher Servicetätigkeit am Umrichtersystem müssen die mitgelieferten Schaltpläne und Zeichnungen studiert und verstanden werden. Diese Unterlagen enthalten detaillierte Informationen und Anweisungen, die für die Installation und Inbetriebnahme der Anlage erforderlich sind einschließlich des folgenden:

Zeichnungen

- Lage der Versorgungsanschlüsse
- Lage des Erdungsbusses
- Lage der einzelnen Transportteile
- Steuerungs- und Mittelspannungsleistungsdaten
- Umrichteroptionen
- Fernsteuerungs-E/A-Protokoll
- SPS-Optionen
- Motor- und Lastspezifikationen
- Auswahldaten der Umrichterleistungsbaugruppen
- Wärmetauscherdaten, Verbindungen

Schaltpläne

- Lage der Schütze (elektrisch)
- Umrichtertopologie
- Allgemeine Anmerkungen
- Daten der Kabelisolation
- Symboltabelle
- Bezeichnungen der Baugruppen

Bauteilbezeichnungen	Farbkennzeichnung	Draht Nr. Bezeichnungen	GCT Bezeichnungen
Flachband-Kabelbezeichnungen	Lage der Relais- und Schützkontakte	Lage der Relais	Referenzlagezeichnung

- Lage der kundenspezifischen Versorgungs- und Steuerungsverkabelung (elektrisch)
- Steuerungs- und Mittelspannungsleistungsdaten
- Lage und Daten der Sicherungen (elektrisch)

Wenn die Zeichnungen und Schaltpläne nicht vorhanden sind, kann eine Kopie vom Hersteller geschickt werden. Wenn die Unterlagen zusätzliche Änderungen benötigen, um die Installation und Anwendung des Systems genau anzupassen, senden Sie bitte ein Fax oder eine E-Mail zum Hersteller, damit die Unterlagen verbessert werden können.

Elektrische Unterlagen des Systems

Wenn die Rockwell Automation-Schaltpläne und Zeichnungen vollkommen verstanden worden sind, sollte eine Kopie der elektrischen Unterlagen des Anschlußsystems angefordert werden. Beim Studieren dieser Zeichnung sollten alle relevanten Namensschilder und Nummern der Anlage identifiziert werden. Die Versorgungsquellen und parallelen Leitungen der Mittelspannung zum Umrichter sollten herausgefunden werden. Eine Kopie dieser Unterlagen sollte für Inbetriebnahmezwecke aufbewahrt und wenn möglich an die Medium Voltage Division geschickt werden, wo sie archiviert und für den Fall, dass der Kunde später noch Unterstützung benötigt, genutzt wird.

Vor-Ort-Überprüfung des Anschlußplanes

Wenn alle Dokumente überprüft worden sind, ist eine Vor-Ort-Inspektion des Umrichters notwendig. Während Sie den Anschlußplan und die Rockwell Automation Unterlagen sichten, identifizieren Sie bitte alle Einbauorte der einzelnen Komponenten innerhalb des Umrichters anhand ihrer Namensschilder oder Nummern. Verfolgen Sie die Versorgungskabel von Punkt zu Punkt unter Zuhilfenahme der Schaltpläne. Jede Unstimmigkeit zwischen der physikalischen Installation und den Schaltplänen sollte vor dem Beginn der Umrichterbetriebnahme überprüft werden.

Inspizieren des Prozesses

Vor dem Start der Umrichterbetriebnahme ist es wichtig, den Prozeß zu überprüfen, in dem der Umrichter eingesetzt werden soll. Dieser Schritt ist nicht nur für die Identifikation und das Verständnis wichtig, wie die Anlage entworfen wurde, um an die Anwendung des Kunden angepaßt zu werden, sondern auch für die Erkennung potentieller Gefahren. Überprüfen Sie den Prozeß und bestimmen Sie, welche Messungen durchgeführt werden müssen, um sicherzustellen, daß die Inbetriebnahme der Anlage niemanden gefährlichen Situationen aussetzt oder in irgendeiner Weise zu einem Schaden der in der Anwendung eingesetzten Baugruppen führt.



ACHTUNG: Überprüfen Sie, ob sich die Last nicht durch den Prozess dreht. Ein freilaufender Motor kann Spannungen erzeugen, die zu den Teilen der Anlage zurückgeführt werden, die gerade gewartet werden. Tun Sie alles um sicherzustellen, daß keine Rückwirkung des Motors in den Umrichter während der Anlagenwartung auftritt.

Sicherheitstests

Die Informationen in diesem Abschnitt des Kapitels "Inbetriebnahme" müssen erfüllt werden um sicherzustellen, dass die Inbetriebnahme für alle am Umrichter arbeitenden Personen in einer gefahrenfreien Umgebung abläuft. Jeder Punkt dieses Abschnittes muß vor der weiteren Inbetriebnahme des Umrichters erfüllt werden. Stellen Sie sicher, daß die Inbetriebnahme dieses Umrichters in Übereinstimmung mit lokalen Sicherheitsvorschriften durchgeführt wird.



ACHTUNG: Die Wartung elektrisch versorgter industrieller Steuerungstechnik kann gefährlich sein. Schwere oder tödliche Verletzungen können durch einen elektrischen Schlag, Verbrennung, oder ungewolltes Auslösen der Steuerungstechnik verursacht werden. Gefährliche Spannungen können im Schrank auch bei geöffnetem Trennschalter vorkommen. Die empfohlene Praxis ist die Trennung oder Sperrung der Steuerungstechnik von der Versorgung unter Sicherstellung, daß alle Kondensatoren entladen sind. Wenn es notwendig ist, in der Nähe elektrisch versorgter Baugruppen zu arbeiten, müssen die sicherheitsrelevanten Arbeitsbestimmungen der NFTA 70E, Elektrische Sicherheitsanforderungen für Angestelltenarbeitsplätze, eingehalten werden.



ATTENTION: Stellen Sie vor dem Versuch jeglicher Arbeiten sicher, dass das System abgeschaltet ist und auf Spannungsfreiheit getestet wurde.

Absperrbeschilderung

Vor dem Öffnen der Schranktüren des Umrichters müssen korrekte Absperrbeschilderungen angebracht werden um sicherzustellen, daß in sicherer Umgebung gearbeitet wird. Zusätzlich muß die Anlage vor dem Beginn von Wartungsarbeiten auf Spannungsfreiheit geprüft werden. Auch bei abgetrennter Versorgung ist es möglich, daß Teile der Anlage noch unter Spannung stehen.



ACHTUNG: Spannungsführende Kondensatoren in der Schaltung. Stelle Sie vor dem Berühren irgendeines Teiles sicher, daß der Umrichter von der Mittelspannung getrennt ist und fünf Minuten für die Entladung der Kondensatoren gewartet wurde. Überprüfen Sie die Schaltung auf Spannungsfreiheit vor jeglichen Arbeiten. Diesbezügliche Fehler können zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen .



ACHTUNG: Stellen Sie sicher, daß der Motor nicht von einer rotierenden Last angetrieben wird. Ein angetriebener Motor kann über den Filterkondensatoren des Umrichters hohe Spannungen erzeugen, die zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen können.

Nutzen Sie lokale Sicherheitsbestimmungen für die detaillierte Vorgehensweise zur sicheren Gefahrenbeseitigung der Ausrüstung.

Die Tür der Mittelspannungsschränke kann nur nach der Abschaltung und beendeter Ausschilderung geöffnet werden.

Sicherung des Abspanntransformators

Im Umrichter werden Transformatoren zur Umwandlung der Mittelspannung in Niederspannung eingesetzt. Mit dem Abtrennen aller Versorgungsquellen vom Umrichter (Mittelspannung und Steuerspannung), entfernen Sie bitte die Sicherungen des Abspanntransformators von ihren Halterungen und bewahren Sie sie bitte an einem sicheren Ort außerhalb des Umrichterschranks auf. Die Entfernung dieser Sicherungen wird verhindern, daß eine

separate Steuerspannungsquelle auf Mittelspannung gezogen wird im Falle, daß die Sicherheitsverriegelungen eine Fehlfunktion aufweisen.

Sicherung und O/L-Schutz

Schlagen Sie bitte in den elektrischen Schaltplänen die Einbauorte aller Sicherungen und Überlastrelais innerhalb des Umrichters nach. Stellen Sie sicher, daß alle installierten Sicherungen und Überlastrelais den Angaben von Rockwell Automation entsprechen. Die Sicherungen und Überlasteinstellungen sind ebenfalls durch Aufkleber gekennzeichnet, die sich am Schrank in der Nähe der Sicherungen und Überlasteinrichtungen befinden. Stellen Sie sicher, dass die Einstellungen denen der Aufkleber entsprechen.

Austauschsicherungen sind mit dem Umrichter geliefert worden für den Fall, daß eine Sicherung während der Inbetriebnahme auslöst.

Überprüfung der Installation

Vor dem Beginn der Inbetriebnahme des Umrichters wird empfohlen, daß die Installation der Baugruppen nochmals überprüft wird. Das Auffinden von Fehlern in der Umrichterinstallation vor dem Beginn der Inbetriebnahme wird entgegen dem geradlinigen Weg durch den Inbetriebnahmeprozess zu einer großen Zeitersparnis für die Inbetriebnahme führen.

Inspektion auf Transportschäden

Vor der weiteren Überprüfung der Installation der Baugruppen öffnen Sie bitte alle von Rockwell Automation gelieferten Schränke und inspizieren Sie jede Komponente auf Anzeichen von Schäden. Jeder Anspruch auf Schadenersatz sollte so bald wie möglich dem Medium Voltage Business geltend gemacht werden, damit die beschädigten Komponenten schnellstmöglich ausgetauscht werden können.

Inspektion der Schränke auf Fremdkörper

Wenn die Sicherheitstests abgeschlossen sind und der Umrichter vollständig von der Versorgung getrennt wurde, inspizieren Sie bitte alle Schränke auf Fremdkörper, die während der Installation in den Umrichter gelangt sind. Stellen Sie sicher, daß keine Werkzeuge, Ausrüstungsgegenstände oder Verdrahtungsteile im Umrichter verblieben sind. Beachten Sie bitte, daß einige elektrische Schaltungen, die im Umrichter eingesetzt sind, magnetische Felder erzeugen, die zurückgelassene Metallspäne anziehen können, wenn Bohr- oder Trennarbeiten während der Installationsphase erforderlich waren. Stellen Sie sicher, daß alle Metallspäne aus dem Schrank entfernt wurden und achten Sie darauf, keine Späne in die

Schränke zu bekommen, wenn Bohr- oder Trennarbeiten während der Inbetriebnahme erforderlich werden.

Schutzbarrieren

In geschlossenen Räumen ist es üblich, daß die für die Installation verantwortlichen Elektriker die Schutzbarrieren entfernen, um innerhalb der Schränke mehr Platz zu haben. Stellen Sie sicher, daß alle während der Installation entfernten Schutzbarrieren wieder eingesetzt werden. Fehler beim Wiedereinbau von Schutzbarrieren kann zu Schäden an der Anlage oder Personenschäden führen.

Erdung der Komponenten

Überprüfen Sie, daß der Umrichter und alle damit verbundene Ausrüstung an die Systemerde der Versorgungsleitungen angeschlossen ist und daß die Kabel an beiden Enden abgeschlossen sind. Die Schirmerde der Versorgungsleitungen darf nur am Umrichterende abgeschlossen werden. Stellen Sie sicher, daß alle Erdungsteile mit ausreichendem Moment befestigt sind (Siehe Anhang B "erforderliche Momenten"). Alle Umrichterkomponenten (Umrichter, Schalter, Motoren, Transformatoren und Drosseln) müssen mit dem Installationserdungsnetz verbunden sein.

In Umrichtern, die mit Trenntransformator geliefert sind, ist es wichtig, die Sekundärseite des Trenntransformators nicht zu erden, damit der Umrichter seine Systemerde auf den vorgelagerten Verteiltransformator beziehen kann. Diesbezügliche Fehler können zu unzuverlässigem Betrieb des Umrichters führen.

Informationen über Verbindungsbausätze

Das Umrichtersystem kann in einzelnen Paketen geliefert werden. Überprüfen Sie, ob die Busverbindungsbausätze, die für diesen Fall vorgesehen sind, installiert und mit geeignetem Moment an den Transporttrennstellen befestigt worden sind .

Versorgungsverkabelung

Alle kundenseitigen Haupt- und Steuerungsversorgungskabel, die für die Umrichterinstallation notwendig sind, sind in den elektrischen Schaltplänen mit einer gestrichelten Linie gekennzeichnet (Siehe elektrische Schaltpläne – Allgemeine Bemerkungen, für zusätzliche Informationen).



ACHTUNG: Die Hauptversorgungsverkabelung sollte in Übereinstimmung mit lokalen Vorschriften und Richtlinien sein. Die Informationen in diesem Abschnitt sollen nur als Referenz dienen und sind nicht dafür vorgesehen, Vorgehensweisen in elektrischen Vorschriften zu ersetzen.

Verfolgen Sie die Versorgungskabel von Anschlußpunkt zu Anschlußpunkt, während Sie das Kabel und seine Führung auf mechanische Schäden, scharfe Biegeradien und Quellen eingekoppelter Störungen und Wärme untersuchen. Stellen Sie sicher, daß die Versorgungskabel ausreichend verankert sind für den Fall eines Erdfehlers.

Überprüfen Sie, ob alle Kabel an jedem Ende angeschlossen und mit dem richtigen Moment befestigt worden sind (siehe Anhang B "erforderliche Momente").

Überprüfen Sie, ob die installierten Kabel den in den elektrischen Schaltplänen und im Installationskapitel des Handbuchs empfohlenen Beanspruchungen entsprechen. Stellen Sie sicher, daß die Kabelenden, wenn erforderlich, zugentlastet sind.

Überprüfen Sie, ob die Versorgungskabel des Kunden mit einem als ausreichend abgelesenen Isolationswert Hi-Pot- oder Meggergetestet worden sind.

Steuerverkabelung

Suchen Sie alle benutzerspezifischen Steuerleitungen, welche auf dem elektrischen Schaltplan dargestellt sind, und machen Sie sie an der Klemmleiste im Umrichter ausfindig. Holen Sie sie heraus um sicherzustellen, dass die Isolation der Leitungen nicht mit in den Klemmen gespannt ist. Stellen Sie sicher, daß alle Klemmverbindungen fest und in Ordnung sind.

Garantieren Sie, daß die eingebauten Hersteller-Brücken mit dem Vermerk "zu entfernen, wenn Fernsteuerungen installiert sind" entfernt wurden.

Beachten Sie den Steuerleitungsplan, um sicherzustellen, daß die Gleich- und die Wechselstrom-Steuerleitungen von einander getrennt sind. Das gemeinsame Verlegen in einem Kabelkanal oder -bündel, führt zu unerwünschten Geräuschen durch die Umrichter-ansteuerung. Stellen Sie sicher, dass die in dem an der Vorderseite installierten Freiluftkabelschacht verlaufenden Wechsel- und Gleichstromsteuerleitungen sowie die Glasfaserleitungen durch die eingebauten Teiler von einander getrennt und isoliert bleiben.

Achten Sie auf zusätzliche, nicht im Schaltschema aufgeführte Steuerleitungen. Bestimmen Sie die Funktion, markieren Sie die Änderungen in Schaltplan und senden Sie Abzüge als spätere Hilfe in die Fabrik.

Führen Sie einen Zugtest durch, um sicherzustellen, dass alle Steuerleitungen wirklich fest sind, und überprüfen Sie jeden Stecker und Steckverbinder um zu garantieren, dass sie richtig in dem Sockel sitzen.



ACHTUNG: Garantieren Sie, daß genügend Abstand besteht zwischen den installierten Steuerleitungen zum Steuerschrank und den Komponenten mit Mittelspannung. Stellen Sie sicher, daß beim Öffnen der Niederspannungstür die Niederspannungsleitungen nicht in den Mittelspannungsbereich gedrückt werden.

Service Daten

Dieser Teil des Inbetriebnahmekapitels wurde in das Betriebsbuch aufgenommen, damit alle Typenschilddaten und variable Einstellungen während der Inbetriebnahme gesammelt werden können.

Warum werden diese Informationen benötigt

Wird ein PowerFlex 7000 Mittelspannungsumrichter in Betrieb genommen, so erfolgt der Start manchmal in einer untypischen Umgebung. Dabei wird meist ein untypischer Arbeitsprozess durchgeführt, d.h. ohne bzw. nur unter Teillast gearbeitet. Deswegen ist die Anwendungssituation untypisch und nicht geeignet, grundlegende Kennwerte des Umrichters zu erfassen. Ist die Inbetriebnahme abgeschlossen, der Umrichter auf voller Leistung und treten dann realistische Lastbedingungen auf, können Parameter wie die Drehzahlregelung anfangen zu driften und der Umrichter wird nicht wie geplant arbeiten, um den Prozessanforderungen zu genügen.

Es ist wichtig, daß die benötigten Daten auf den folgenden Seiten detailliert und akkurat eingetragen werden und daß unmittelbar danach die Datenblätter an den Kunden sowie an den Hersteller übermittelt werden. Die Daten werden benötigt, um Modifikationen an dem Umrichter in die Produktion umzusetzen.

Es ist normal, daß an dem Programm des Umrichters etwas geändert wird, auch in der zweimonatigen Phase nach der Umrichter-inbetriebnahme. Dies dient der Gewährleistung der präzisen Funktion der Drehzahlsteuerung, der Drehrichtungs-, sowie der Start- und Stopfunktionen.

Zusätzlich zu den Systemveränderungen nutzt der Hersteller das Datenblatt als Nachweis, daß das System läuft. Das Datum auf dem Inbetriebnahmeprotokoll zeigt dem Hersteller, daß das System ab dato arbeitet und somit der Beginn der Produktgarantie ist.

Sollte der Fall auftreten, daß das System nicht wie gewollt arbeitet, ist es möglich, für die Leistung innerhalb ähnlicher Anwendungen und Topologien zu sorgen. Im Falle einer Produktbenachrichtigung oder eines Produktrückrufs sind die Datenblätter notwendig, um zu wissen, ob der Kunde von dem Update betroffen ist.

Folgende Datenblätter werden beim Hersteller als zukünftige Referenz archiviert.

Kundendaten

FIRMA		
ADRESSE		
STADT	BUNDESLAND	POSTLEITZAHL
SERVICE KONTAKT		
TELEFON	FAX	E-MAIL
ANWENDUNG	SERIENNR.	
UMRICHTER IDENTIFIKATIONSNR.		
INBETRIEBNAHMEINGENIEUR	INBETRIEBNAHMEDATUM	

Motor Typenschilddaten

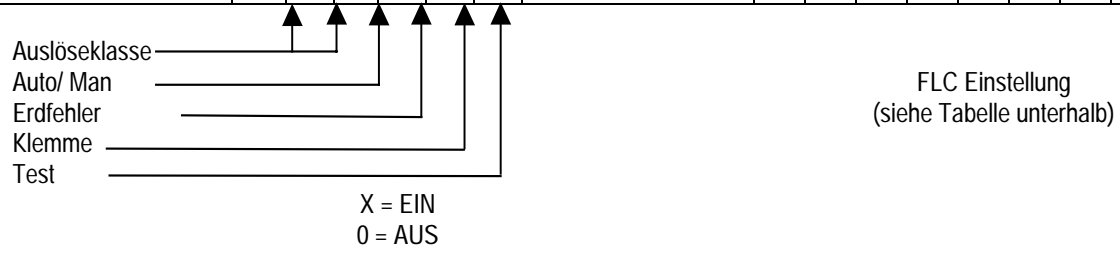
Motor		
MOTOR TYP:		
INDUKTION <input type="checkbox"/>	SYNCHRONWINKEL <input type="checkbox"/>	
HERSTELLER	MODEL NR.	SERIENNR.
PS/KW	SPANNUNG	STROMSTÄRKE
KVA	LEISTUNGSFAKTOR	PERIODENDAUER
DREHZAHL	SERVICEFAKTOR	WIRKUNGSGRAD
NUMMER	TYP	GEHÄUSE
<u>ERREGUNG(Nur im synchronen Fall)</u>		TEMPERATURERHÖHUNG
SPANNUNG:	STROMSTÄRKE:	
NEMA TYP	RTD TYP:	LAGER
		STATOR

Tachometer/Geber Typenschilddaten

Geschwindigkeitsrückmeldung		
TACHOMETER <input type="checkbox"/>	POSITION GEBER <input type="checkbox"/>	STATOR RÜCKMELDUNG (NONE) <input type="checkbox"/>
HERSTELLER	MODEL NR.	SERIENNR.
PPR	ÜBERSETZUNGSVERHÄLTNIS	

Oberwellenfilter/ Leistungsfaktor Korrekturdaten (wenn anwendbar)

Oberwellenfilter/ Leistungsfaktorkorrektur									
OBERWELLENFILTER NR.		SERIENNR.							
Kondensator Daten									
HERSTELLER		MODEL NR.	SERIENNR.						
KVAR	KAPAZITÄT(Farad)	GRÖ ßE	FREQUENZ						
Drossel Daten									
HERSTELLER		MODEL NR.	SERIENNR.						
STROMSTÄRKE		INDUKTIVITÄT(mH)	ANZAPFUNGVERBINDUNG						
Sicherung Daten									
HERSTELLER		MODEL NR.	SICHERUNGKLASSE						
Schutz Daten									
ÜBERLAST ELEMENTE		CT KLASSE							
SMP-3 DIP SCHALTER EINSTELLUNGEN									
Dip Schalter Nr. 1 2 3 4 5 6 7 8									
EIN/AUS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



Auslöseklasse

Klasse 10	0	0
Klasse 15	0	X
Klasse 20	X	0
Klasse 30	X	X

Für weitere Informationen über die Auslöseklasse-Einstellungen siehe Publikation 193-5.0.

FLC Einstellungen

Katalog Nr.	Stromstärke Bereich	SW1	SW2	SW3	SW4	SW5	SW6	SW7	SW8	Min. Einstellung Strom(A)
xxx-C1Dx	0.7-2.5A	1	0.7	0.4	0.2	0.1	.05	.03	.02	0.7
xxx-C1Fx	2-10A	5	2	1	1	0.5	0.2	0.2	0.1	2
xxx-C1Hx	8-37A	15	10	5	4	2	1	0.5	0.2	8
xxx-C1Kx	20-75A	30	20	10	5	5	2	2	1	20
xxx-C1Lx	20-90A	40	25	10	5	5	2	2	1	20
xxx-C1Mx	40-180A	75	50	25	10	10	5	3	2	40
xxx-C1Nx	70-340A	150	75	40	20	10	5	2	2	70
xxx-C1Px	100-414A	200	100	50	25	20	10	5	4	100
xxx-C1Rx	140-608A	300	150	80	40	20	10	5	3	140

Oberwellenfilter/ Leistungsfaktor Korrekturdaten

Oberwellenfilter/ Leistungsfaktorkorrektur											
OBERWELLENFILTER NR.				SERIENNR.							
Kondensator Daten											
HERSTELLER		MODEL NR.			SERIENNR.						
KVAR	KAPAZITÄT(Farad)		GRÖ ßE		FREQUENZ						
Drossel Daten											
HERSTELLER		MODEL NR.			SERIENNR.						
STROMSTÄRKE		INDUKTIVITÄT(mH)			ANZAPFUNGSVERBINDUNG						
Sicherung Daten											
HERSTELLER		MODEL NR.			SICHERUNGKLASSE						
Schutz Daten											
ÜBERLAST ELEMENTE				CT KLASSE							
SMP-3 DIP SCHALTER EINSTELLUNGEN											
				Dip Schalter Nr.							
				1	2	3	4	5	6	7	8
EIN/AUS											

Oberwellenfilter/ Leistungsfaktor Korrekturdaten

Oberwellenfilter/ Leistungsfaktorkorrektur											
OBERWELLENFILTER NR.				SERIENNR.							
Kondensator Daten											
HERSTELLER		MODEL NR.			SERIENNR.						
KVAR	KAPAZITÄT(Farad)		GRÖ ßE		FREQUENZ						
Drossel Daten											
HERSTELLER		MODEL NR.			SERIENNR.						
STROMSTÄRKE		INDUKTIVITÄT(mH)			ANZAPFUNGSVERBINDUNG						
Sicherung Daten											
HERSTELLER		MODEL NR.			SICHERUNGKLASSE						
Schutz Daten											
ÜBERLAST ELEMENTE				CT KLASSE							
SMP-3 DIP SCHALTER EINSTELLUNGEN											
				Dip Schalter Nr.							
				1	2	3	4	5	6	7	8
EIN/AUS											

UMRICHTER-LEITERPLATTEN			
ABKÜRZUNG	EINZELTEILNUMMER	HARDWARE KONTROLLE	SOFTWARE KONTROLLE
DCB L			
DCB M			
FIO L (A,B,C)			---
FIO M (A,B,C)			---
SCB L			---
SCB M			---
CIB			
XIO *			---
VSB L 1			---
VSB L 2			---
VSB M 1			---
PV550			PV Firmware PV Software
TFB L			---
TFB M			---
SCR SPGDB *			---
IDGPS L (1-3)			---
IDGPS M (1-3)			---
PS1 (A-F) * [AC/DC Converter]			---
PS2 [DC/DC Converter]			---
PS4 [24V DC Spannungsversorgung]			---
CPT			---
UPS			---
DRUCKER			---

UMRICHTER-ERSATZBEDIENTAFEL			
ABKÜRZUNG	EINZELTEILNUMMER	HARDWARE KONTROLLE	SOFTWARE KONTROLLE
DCB L			
DCB M			
FIO L or M			---
SCB L			---
SCB M			---
CIB			
XIO			---
VSBL or M			---
PV550			PV Firmware PV Software
TFB L or M			---
SCR SPGDB			---
IDGPS L or M			---
SGCT		--	---
SCR		--	---
PS1 [AC/DC Converter]			---
PS2 [DC/DC Converter]			---
PS4 [24V DC Spannungsversorgung]			---

Stromlose Tests

Die folgenden, in diesem Abschnitt aufgeführten Tests, sollten durchgeführt werden, ehe der Umrichter mit Steuerspannung versorgt wird. Es ist empfehlenswert, diese Tests in der hier aufgeführten Reihenfolge abzarbeiten.

Verriegelung

Wurde die Eingangs-Schütz-Option erworben, so ist eine abschließbare Verriegelung installiert, welche den Zugriff auf den Mittelspannungsbereich des Umrichters verhindert, außer wenn der Eingangs-Trennschalter in der Schaltstellung offen ist.

Wird die Eingangsschalteinheit von anderen installiert, sieht Rockwell Automation eine Verriegelungseinheit für die Mittelspannungseinheit vor, sowie eine passende Verriegelung zur Installation durch Fremdfirmen an dem vorgeschalteten Gerät. Die Verriegelung sollte nur in der Gewissheit, daß keine Spannung am Umrichter anliegt, installiert werden. Dabei ist darauf zu achten, dass der Umrichter, wenn der Schlüssel nicht steckt, elektrisch isoliert ist.

Obwohl die Verriegelung mit dem gesamten, vormontierten, Mittelspannungs-Equipment verschifft wird, passt sie oft nicht mehr durch das Aufstellen auf unebenen Boden oder da sie beim Transport verrutscht ist. Die nachstehenden Instruktionen werden dem Ingenieur helfen, die Verriegelung mit dem Schließbolzen und dem Gegenstück schnell und präzise auszurichten.



ACHTUNG: Arbeiten an elektrisch versorgter industrieller Steuerungstechnik kann gefährlich sein. Die unabsichtliche Betätigung der Steuereinrichtung kann zu schweren Verletzungen oder Tod durch elektrischen Schlag führen. Auch wenn der Leistungstrennschalter in der AUS-Stellung ist, können in der Zelle gefährliche Spannungen existieren. Empfohlene Praxis ist es, die Steuereinrichtung von der Stromquelle zu trennen und sicherzustellen, daß die Kondensatoren entladen sind. Sollte es nötig sein, in der Nähe von unter Strom- bzw. Spannung stehenden Anlagen zu arbeiten, so müssen die Arbeitssicherheitsbestimmungen NFTA 70E, Elektrische Schutzbestimmungen für Angestelltenarbeitsplätze, befolgt werden.

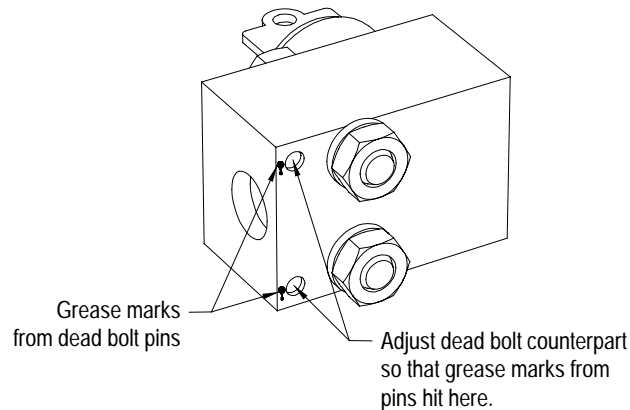


Bild 4.1 – Schließbolzen-Einheit an der Tür

1. Trennen Sie den Umrichter von der Mittelspannung. Stellen Sie mittels eines Spannungs-Prüfers sicher, daß keine Spannung mehr anliegt.
2. Indem bei geschlossenen Türen zum Mittelspannungsbereich und abgezogenem Schlüssel der Bolzen sicher schließt, stellen Sie sicher, daß die Verriegelung richtig angeordnet ist. Sollte sich der Schlüssel nicht leicht drehen lassen, muß die Schließbolzen-Anordnung neu justiert werden.
3. Öffnen Sie die Türen des Schrankes und untersuchen Sie die Schließanordnung. Bringen Sie gut sichtbar Fett auf die Stifte auf. Wir empfehlen die Benutzung von gelbem Momentendichtungsmaterial, ist dies nicht verfügbar, geht auch jedes andere Fett. (Siehe Bild 4.1)

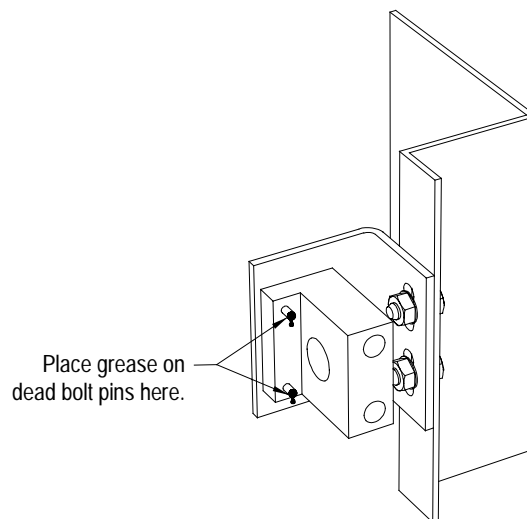


Bild 4.2 – Schließbolzengegenstück, montiert am Schrank

4. Verriegeln Sie die verschlossene Schranktür, nun sollten die Stifte an dem Schließbolzengegenstück die Schließbolzeneinheit berühren. Dies sollte dazu führen, dass zwei Fettpunkte an den Kontaktstellen zu sehen sind. (siehe Bild 4.1 – Schließbolzen-Einheit).
5. Lösen Sie die Justierschrauben am Gegenstück leicht und richten Sie es ein, bis sichergestellt ist, dass die Stifte genau auf die Führungen der Schließbolzen-Einheit treffen. Es kann sein, dass Sie mehrere Versuche benötigen, bis das Gegenstück exakt positioniert ist.
6. Wenn Sie fertig mit Einrichten sind, reinigen Sie die Verriegelung von dem Fett.

Einmal richtig eingerichtet, sollte sich der Schlüssel bei geschlossener und verriegelter Schranktür leicht drehen lassen. Wenn der Schlüssel trotz fest verschlossener Tür nicht funktioniert, stimmt die Tiefe des Gegenstücks nicht. Dies kann durch Unterlegscheiben unter dem Gegenstück ausgeglichen werden.

Widerstandsüberprüfung

Ehe der Umrichter mit Steuerspannung versorgt wird, muß der Widerstand des Leistungshalbleiter und des Snubber-Schaltkreises gemessen werden. Dies stellt sicher, daß der Umrichter beim Transport nicht beschädigt wurde. Die Instruktionen weiter unten legen dar, wie die folgenden Komponenten zu testen sind:

- Wechselrichter oder PWM Gleichrichterbrücke
 - Anode-Kathode-Widerstands-Test (Teilerwiderstand und SGCT)
 - Snubber-Widerstands-Test (Snubberwiderstand)
 - Snubber-Kondensator-Test (Snubberkondensator)
- SCR Gleichrichterbrücke
 - Anode-Kathode-Widerstands-Test (Teilerwiderstand und SCR)
 - Gate-Kathode-Widerstands-Test (SCR)
 - Snubber-Widerstands-Test (Snubberwiderstand)
 - Snubber-Kondensator-Test (Snubberkondensator)



ACHTUNG: Stellen Sie vor Arbeitsbeginn sicher, daß das System von der Versorgung getrennt ist und spannungslos ist.

SGCT Test

Die folgenden Schritte zeigen, wie man die SGCT Halbleiter und alle zugehörigen Snubber-Komponenten prüfen kann. Nachstehend finden Sie eine Kurzreferenz über die erwarteten Widerstands- und Kapazitätsmeßwerte.

Tabelle 4.A – SGCT Snubberkreiswiderstands- und Kapazitätswerte

SGCT Nennleistung	Teilerwiderstand	Snubber-Widerstand	Snubber-Kapazität
1500 Amp	80 k	6 (PWMR)	0.2 µf
1500 Amp	80 k	7.5 (Wechselrichter)	0.2 µf
800 Amp	80 k	10	0.1 µf

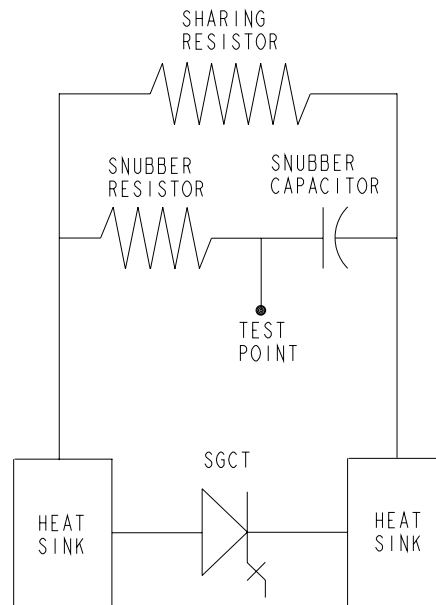


Bild 4.3 – SGCT Snubberkreis-Anschlüsse

SGCT Widerstandsmessung	Gemessener Widerstand
SGCT Anoden-Kathoden-Widerstand (Kühlkörper zu Kühlkörper)	$\frac{\quad}{\text{(kleinster)}} - \frac{\quad}{\text{(größter)}} \text{ k}\Omega$
Snubber-Widerstand (Testpunkt – Kühlkörper darüber)	$\frac{\quad}{\text{(kleinster)}} - \frac{\quad}{\text{(größter)}} \Omega$
Snubber-Kapazität (Testpunkt – Kühlkörper rechts)	$\frac{\quad}{\text{(kleinster)}} - \frac{\quad}{\text{(größter)}} \mu\text{F}$

Falls Sie ein beschädigtes Gerät oder Snubberkomponente gefunden haben, muß es unter Zuhilfenahme der detaillierten Anweisungen im Kapitel „Hardwarebeschreibung und Wartung“ ausgetauscht werden.

SGCT Anoden-Kathoden Widerstand

Die Durchführung einer Anoden-Kathoden Widerstandsmessung, stellt nicht nur die Unversehrtheit des SGCT's, sondern auch die des Teilerwiderstandes sicher. Ein abweichender Gerätewiderstandsmesswert zeigt ein kurzgeschlossenes Gerät oder einen beschädigten Teilerwiderstand.

Bei den Messungen des Anoden-Kathoden Widerstands jedes SGCT's mittels Ohmmeter sollten bei jedem Gerät ähnliche Messwerte ermittelt werden. Der Anoden-Kathoden Widerstand wird, wie im folgenden Bild, einfach von Kühlkörper zu Kühlkörper gemessen:

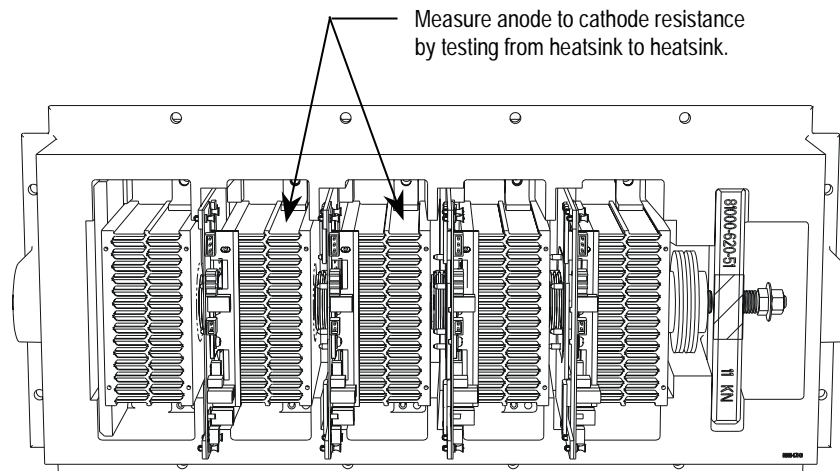


Bild 4.4 – Anoden- Kathoden Widerstands-Messpunkte

Ein SGCT ist, wenn nicht durchgeschaltet, ein Leerlauf. Ein guter Widerstandswert sollte nahe dem Wert des Teilerwiderstands liegen, sind jedoch parallele Widerstände in der Ansteuerplatine, so ist der Widerstandswert etwas geringer.

Beispiel: Der Anoden-Kathoden Widerstand eines 800 A Geräts kann 57 k Ω sein, auch wenn der Teilerwiderstand 80 k Ω ist.

Ein Fehler eines SGCT ist durch Messen eines unterdurchschnittlichen Widerstands ermittelbar; ein Bauelement des Umrichters hat z.B. 15 k Ω , wobei bei den restlichen Bauelementen etwa 60 k Ω gemessen werden. Dies deutet auf ein teilweise kurzgeschlossenes Bauelement. Der Widerstand eines voll kurzgeschlossenes Bauelementes wäre fast Null, somit wäre es schnell gefunden. Ist ein defektes SGCT gefunden, so finden Sie in Kapitel 6 – „Hardwarebeschreibung und Wartung“ genaue Anweisungen zum Austausch der SGCT Baugruppe.

Ein beschädigter Teilerwiderstand ist leicht zu finden, wenn der SGCT ausgebaut und der Anoden-Kathoden-Widerstand anormal bleibt. Wenn der Widerstand außerhalb der Toleranz ist, so finden Sie in Kapitel 6 – „Hardwarebeschreibung und Wartung“ genaue Anweisungen zum Austausch der Snubber/Teilerwiderstand Baugruppe.

Snubber Widerstand (SGCT)

Um den Snubber Widerstand zu ermitteln, brauchen Sie nur zwischen dem Prüfpunkt des Snubber-Schaltkreis (unter dem Kühlkörper, am Leistungsgehäuse) und dem darüber liegenden Kühlkörper zu messen. Zu jedem Gerät gibt es einen Prüfpunkt.

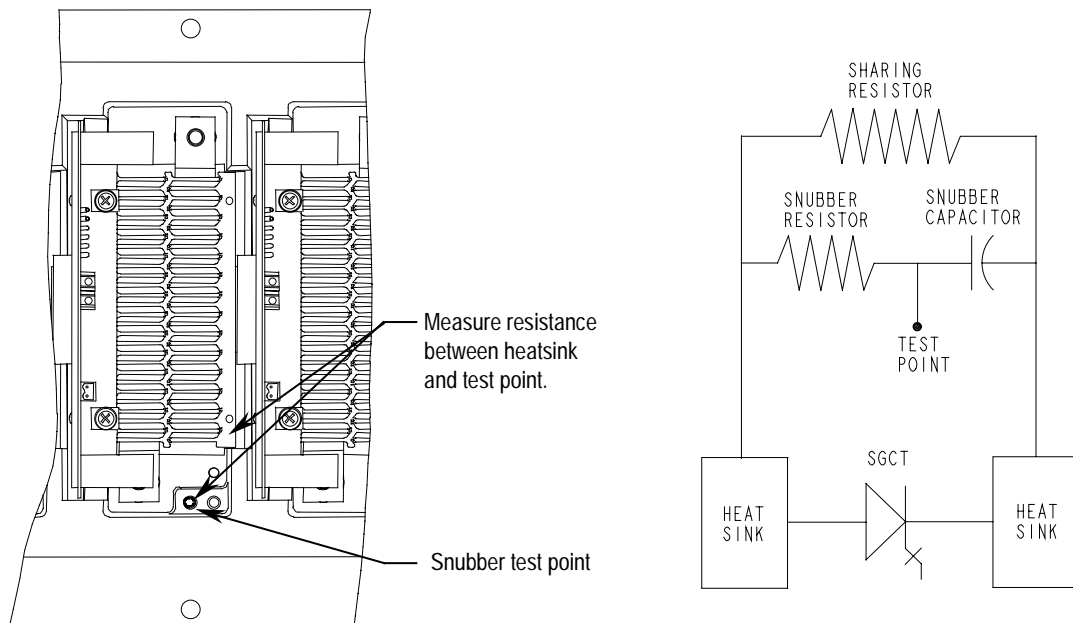


Bild 4.5 – Snubberwiderstands-Test

Entnehmen Sie Tabelle 4.A die zur Leistung des SGCT's passenden Werte für den Snubber Widerstand.

Sollte der Widerstand nicht der Toleranz entsprechen, so finden Sie in Kapitel 6 – Baugruppenbeschreibung und Instandhaltung detaillierte Instruktionen über den Austausch der Snubber-Widerstand Baugruppe.

Snubber Kapazität (SGCT)

Stellen Sie das Multimeter von Widerstands- auf Kapazitätsmessung um. Den Snubber-Kondensator überprüfen Sie, indem Sie von dem Prüfpunkt zu dem rechts angrenzenden Kühlkörper messen.

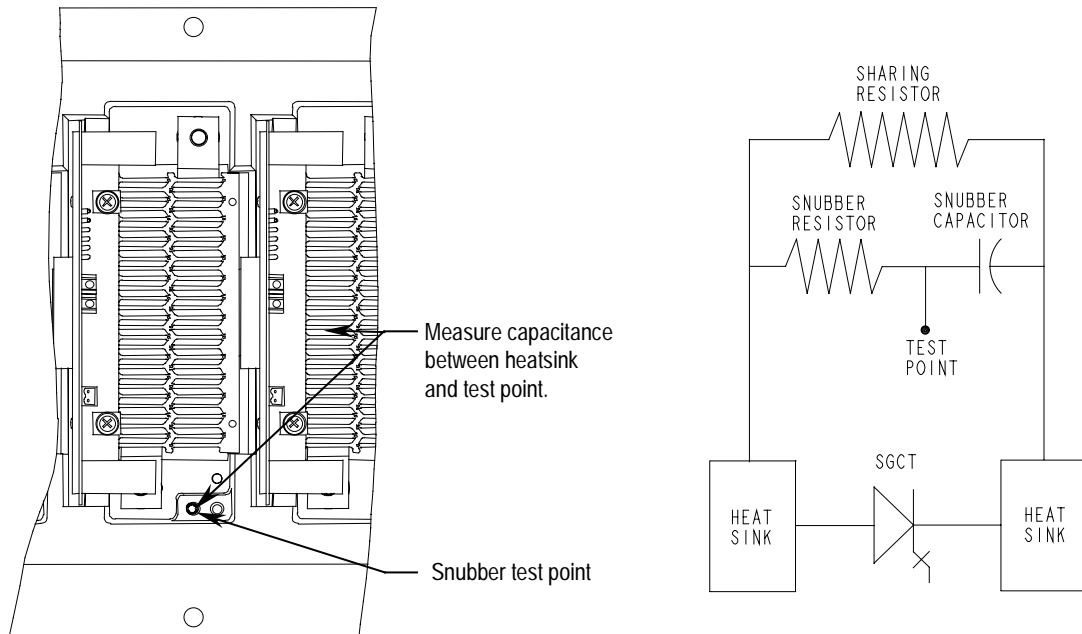


Bild 4.6 – Snubber- Kondensator Test

Entnehmen Sie Tabelle 4.A die zur Leistung des SGCT's passenden Werte für den Snubber Kondensator.

Die Kapazitätsmessung wird natürlich durch den Snubber-Kondensator und andere Kapazitäten im Schaltkreis beeinflusst, einschließlich der Kapazität der Ansteuerschaltung. Sie müssen eigentlich nur auf richtige Messwerte für alle Bauelemente achten.

Sollte der Kondensator nicht der Toleranz entsprechen, so finden Sie in Kapitel 6 – „Hardwarebeschreibung und Wartung“ detaillierte Instruktionen über den Austausch des Snubber-Kondensators.

SCR Überprüfung

Die folgenden Schritte beschreiben, wie die SCR Halbleiter und alle zugehörigen Snubber-Komponenten geprüft werden. Im Anschluß finden Sie eine Referenztable mit den Widerstands- und Kapazitätskennwerten:

Tabelle 4.B – SCR Snubber-Schaltkreis, Widerstands und Kapazitätswerte

SCR Nennleistung	Teilerwiderstand	Snubber-Widerstand	Snubber-Kapazität
350, 400, 815 A	80 k	60	0.5 µf

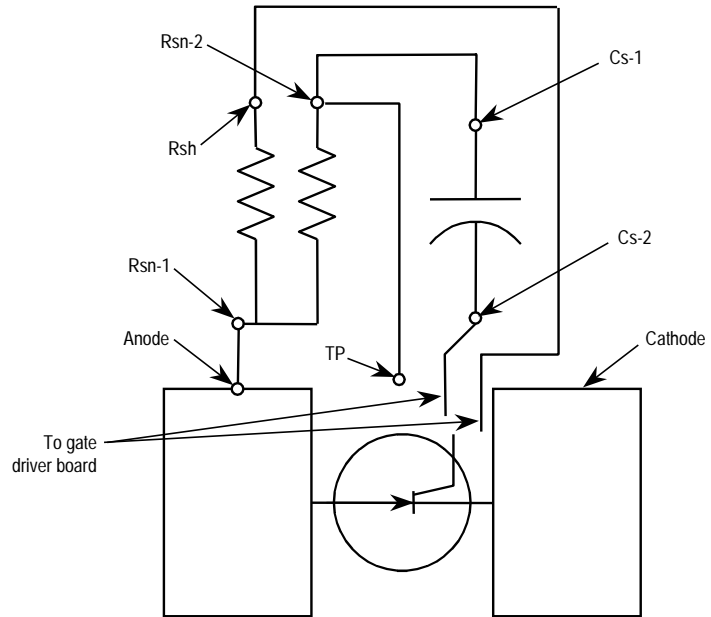


Bild 4.7 – SCR Snubberkreis-Anschlüsse

Sollte sich ein Gerät oder eine Snubber-Komponente als defekt herausstellen, so finden Sie in Kapitel 6 – „Hardwarebeschreibung und Wartung“ detaillierte Instruktionen zur Austauschprozedur.

SCR Widerstandsmessung	Gemessener Widerstand
SCR Anoden-Kathoden-Widerstand (Kühlblock zu Kühlblock)	_____ - _____ kΩ (kleinster) (grösster)
SCR Gate-Kathoden-Widerstand (Über dem SCR Phoenix-Stecker)	_____ - _____ Ω (kleinster) (grösster)
Snubber-Widerstand (Testpunkt – Kühlblock links)	_____ - _____ Ω (kleinster) (grösster)
Snubber-Kapazität (Testpunkt – Weiße Leitung vom Snubber Phoenix-Stecker rechts)	_____ - _____ µF (kleinster) (grösster)
Teilerwiderstand (Rote Leitung vom Snubber Phoenix-Stecker - Kühlblock links)	_____ - _____ kΩ (kleinster) (grösster)

SCR Anoden-Kathoden-Widerstand

Mit der Messung des Anoden-Kathoden-Widerstandes kann die Unversehrtheit des SCR überprüft werden. Im Gegensatz zum SGCT benutzt der SCR den Snubber-Kreis, um die Gate-Treiber-Platinen mit Spannung zu versorgen. Der gemessene Widerstand sollte über jedem SCR in etwa gleich sein; abweichende Werte können ihre Ursache in einem beschädigten Symmetrierwiderstand, einer beschädigten Gate-Treiber-Platine oder SCR haben.

Mit einem Ohmmeter ist der Widerstand jedes SCR in der Gleichrichterbrücke zu messen, wobei auf gleiche Werte zu achten ist. Man erhält einfachen Zugriff, indem man von Kühlkörper zu Kühlkörper mißt wie im folgenden Diagramm angegeben:

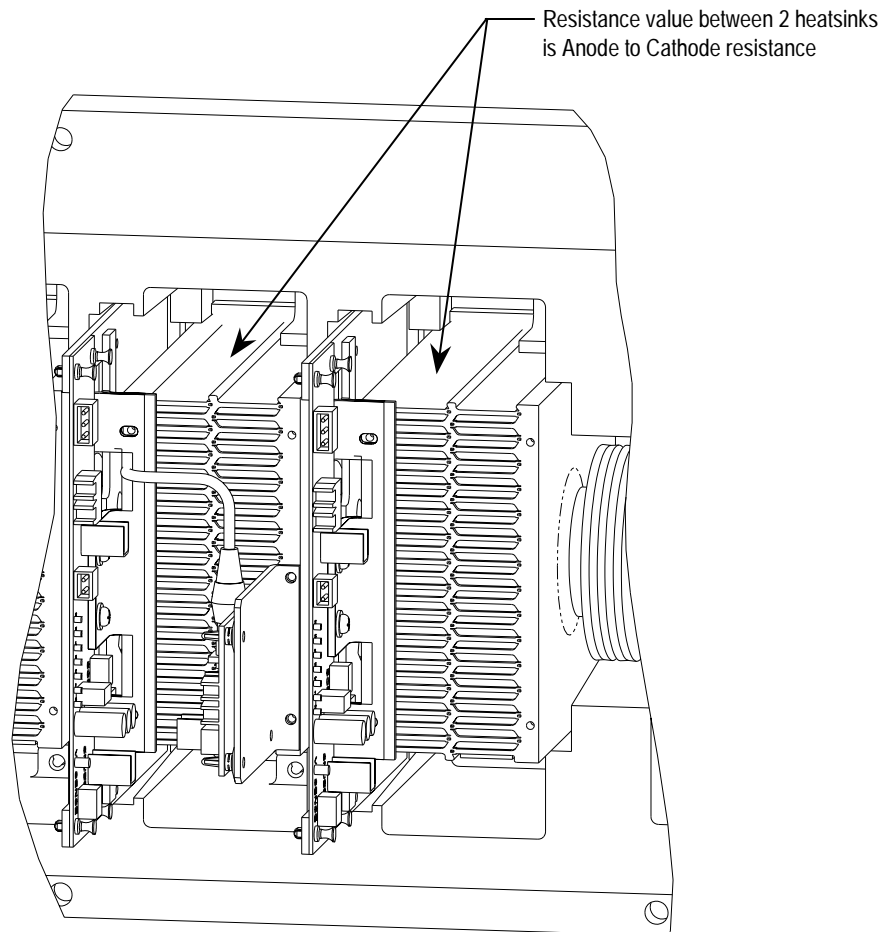


Bild 4.8 – Messung des Anoden-Kathoden-Widerstands

Bei einem guten SCR sollte etwa 22 bis 24 k angezeigt werden.

Ein fehlerhafter SCR (Anoden-Kathoden-Fehler) bewirkt einen Widerstand von Null bei einem Kurzschlußfehler oder bei einem Unterbrechungsfehler. Im Gegensatz zum SGCT ist es sehr unwahrscheinlich, daß ein Bauelement nur teilweise zerstört ist. Wird ein fehlerhafter SCR gefunden, ist dieser gemäß den Instruktionen im Kapitel 6 – Hardwarebeschreibung und Wartung zu ersetzen.

SCR Symmetrier-Widerstände testen

Um den Symmetrier-Widerstand eines SCR-Moduls zu überprüfen, ist der 2-polige Stecker der selbstversorgenden Gate-Treiber-Platine zu entfernen, der auf der Platine mit SHARING und SNUBBER gekennzeichnet ist. Der rote Draht ist mit dem Symmetrier-Widerstand verbunden. Zwischen diesem Draht und dem links liegenden Kühlkörper ist der Widerstand zu messen. Ein intakter Widerstand hat einen Wert von ca. 80 k .

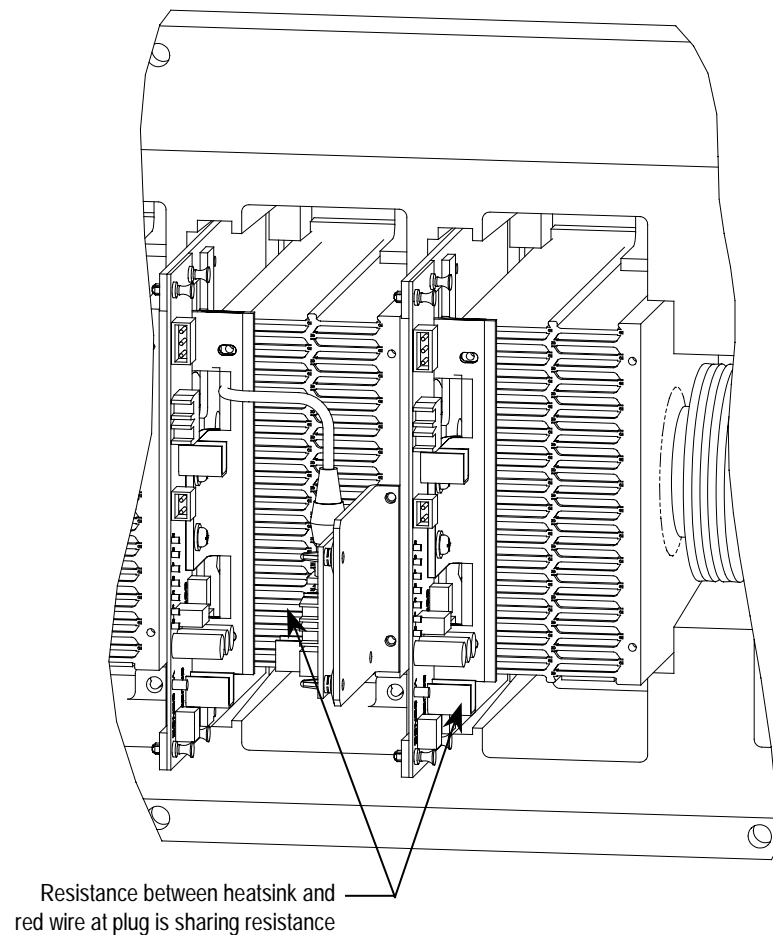


Bild 4.9 – SCR Symmetrier-Widerstand messen

Gate-Kathoden-Widerstand

Ein Test des Gate-Kathoden-Widerstands kann nur am SCR, jedoch nicht am SGCT, vorgenommen werden. Mit diesem Test kann eine offene oder kurzgeschlossene Gate-Kathoden-Strecke erkannt werden. Um diese Messung durchzuführen, sind die Gate-Leitungen von der Treiber-Platine zu trennen und der Widerstand wie unten gezeigt am Phoenix-Stecker zu messen.

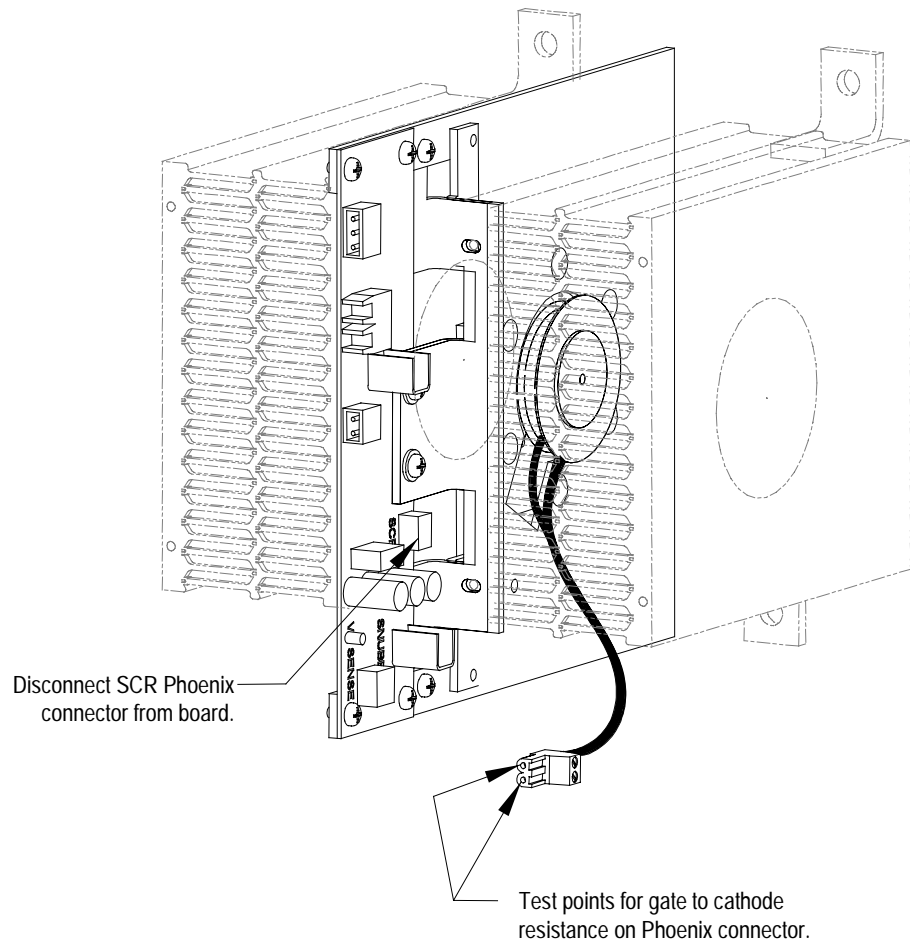


Bild 4.10 – SCR Gate-Kathoden-Test

Der Widerstandswert zwischen Gate und Kathode sollte zwischen 10 und 20 Ω liegen. Ein Wert nahe Null bedeutet einen Kurzschluß, während ein sehr hoher Wert eine offene Verbindung bedeutet.

Wird ein fehlerhafter SCR gefunden, ist dieser gemäß den Instruktionen im Kapitel 6 – Hardwarebeschreibung und Wartung zu ersetzen.

Snubber Widerstand (SCR)

Zur Messung des Snubber-Widerstands ist kein direkter Zugriff nötig. Der Snubber-Kreis-Testpunkt befindet sich im PowerCage unter den Kühlkörpern. Für jedes Bauelement gibt es einen Testpunkt. Zur Überprüfung des Widerstands ist dieser zwischen dem Testpunkt und dem Kühlkörper wie dargestellt zu messen.

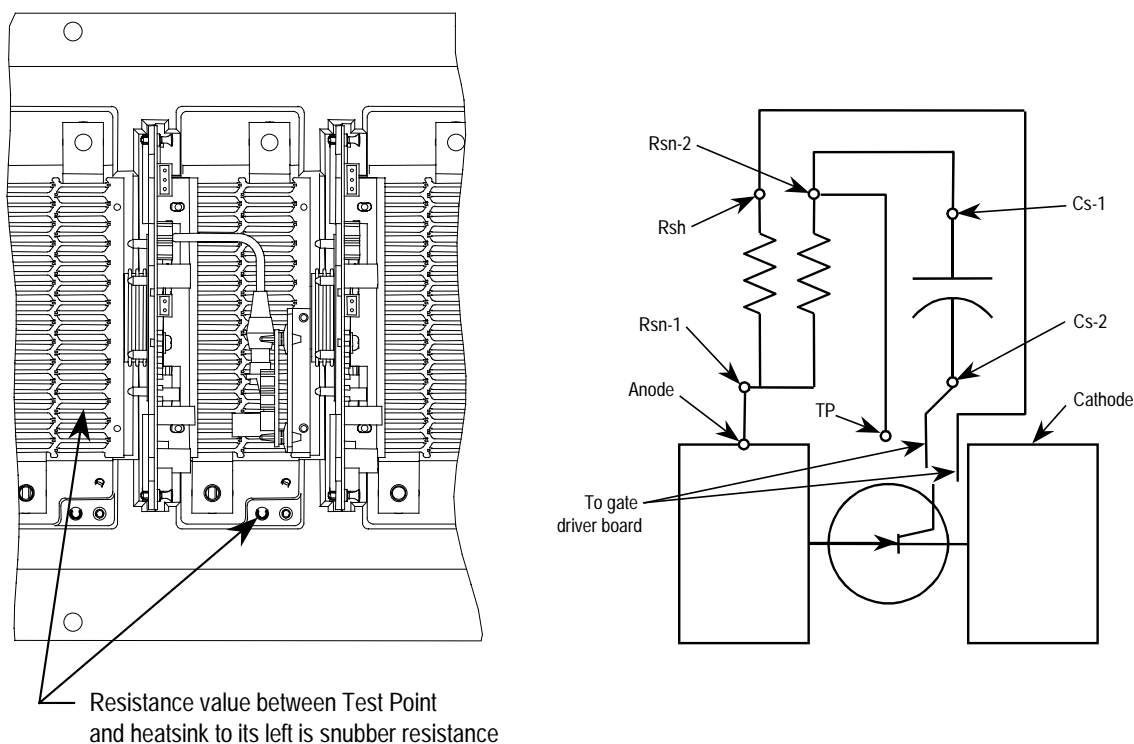


Bild 4.11 – Snubber-Widerstand messen

Die entsprechenden Werte des Widerstands für den jeweils genutzten SCR sind der Tabelle 4.B zu entnehmen.

Wenn der Widerstand außerhalb der Toleranz liegt, ist er entsprechend Kapitel 6 – Hardwarebeschreibung und Wartung zu ersetzen.

Snubber-Kapazität (SCR)

Das Multimeter ist in den Kapazitätsmessmodus zu stellen. Die Kapazität wird zwischen dem Testpunkt und dem weißen Draht am 2-poligen Stecker der SCR Einheit (mit Snubber gekennzeichnet) gemessen.

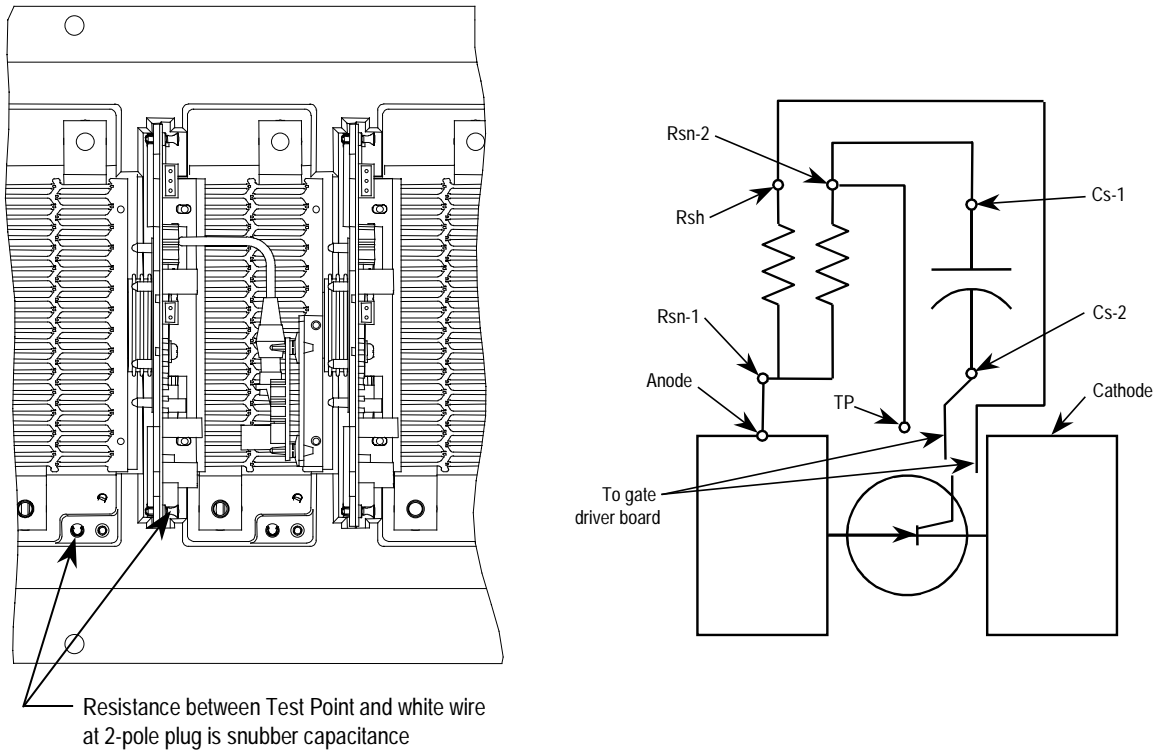


Bild 4.12 Snubber –Kapazität messen

Zur Messung der Snubber-Kapazität ist der Stecker von der Gate-Treiber-Platine abzuziehen (mit SHARING und SNUBBER gekennzeichnet). Die Kapazität zwischen dem weißen Draht des Steckers und dem Testpunkt links davon ist die Snubber-Kapazität.

Die entsprechenden Werte der Kapazität für den jeweils genutzten SCR sind der Tabelle 4.B zu entnehmen.

Wenn die Kapazität außerhalb der Toleranz liegt, ist der Kondensator entsprechend Kapitel 6 – Hardwarebeschreibung und Wartung zu ersetzen.

Tests der Steuerungsversorgung

Vor Einschalten des Antriebs ist sicherzustellen, daß die an den Anschlußklemmen anliegenden Versorgungsspannung denen im elektrischen Diagramm entsprechen.

Obwohl es eine Vielzahl von Möglichkeiten für den Kunden gibt, die die Verteilung der Energie innerhalb des Umrichters beeinflussen, gilt für die Eingänge immer das folgende Bild:

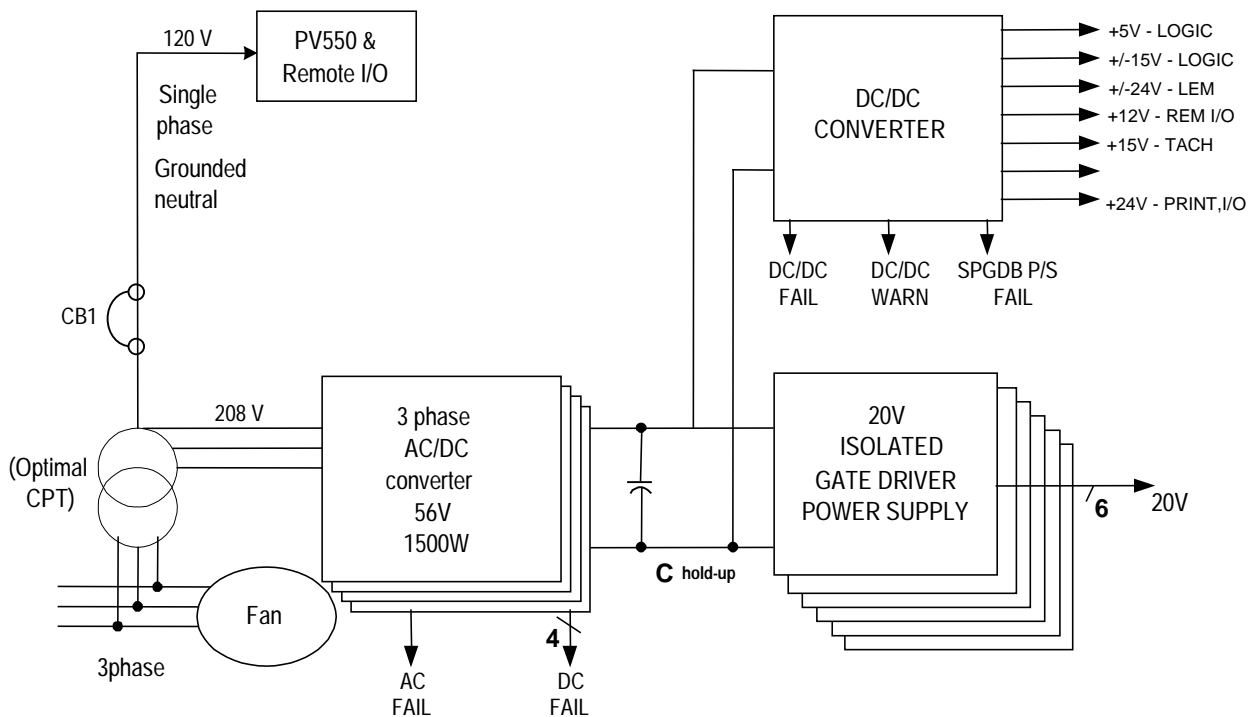


Bild 4.13 – Verteilung der Steuerenergie

Dreiphasiger Eingang

Bei dreiphasiger Konfiguration wird vom Kunden dreiphasige Steuerenergie am Ventilator (Fan)- Trennungsschalter (mit FDS1 auf den Schaltplänen bezeichnet) bereitgestellt. Von hier aus wird die Energie an alle Spannungsversorgungen und Steuerungen innerhalb des Umrichters verteilt. Die dreiphasige Einspeisung sollte am Eingang FDS1 gemessen werden. Stimmt der Wert mit den Vorgaben im Schaltplan überein, kann die Steuerenergie dem Umrichter zugeschaltet werden. Werden die Design-Spezifikationen nicht eingehalten, sind die notwendigen Maßnahmen zu ergreifen, um dies zu berichtigen.

Dreiphasiger Eingang / einphasiger Eingang

Diese Konfiguration hat zwei Spannungseingänge:

- Dreiphasige Versorgung für die Ventilatorversorgung und die Umrichtersteuerung
- Einphasige Versorgung für die Benutzerschnittstelle, die Ein-/Ausgänge und zusätzliche Baugruppen.

Wie bei der rein dreiphasigen Versorgung muß die Eingangsspannung für Ventilation und Umrichter an FDS1 überprüft werden. Auch die zweite Eingangsspannung muß gemäß den Unterlagen geprüft werden. Dies geschieht am Unterbrecher 1 (mit CB1 in den elektrischen Schaltplänen gekennzeichnet).

Stimmen die Werte mit den Vorgaben der Schaltpläne überein, kann die Spannung mit dem Schließen von CB1 und FDS1 zugeschaltet werden. Werden die Design-Spezifikationen nicht eingehalten, sind die notwendigen Maßnahmen zu ergreifen, um dies zu berichtigen.

Tests der Spannungsversorgungen

Die Vielzahl der Komponenten im PowerFlex 7000 erfordert ein flexibles Design der Energieverteilung. Deshalb befinden sich viele Spannungsversorgungen im Design des Umrichters. Der folgende Abschnitt beschreibt, wie die korrekte Funktion aller installierten Versorgungen überprüft werden kann.

Kontroll Leuchten der Platinen

Nachdem alle Eingangsspannungen geprüft und als geeignet eingestuft wurden, sind die Unterbrecher CB1 und FDS1 zu schließen; damit wird Spannung an den Umrichter angelegt.

Beobachten Sie die Kontroll-Leuchten auf allen Umrichter-Steuerungsplatinen, um sicherzustellen, daß die Einheit alle Einschalt-Selbst-Tests bestanden hat. Die folgende Tabelle führt die LEDs an, die leuchten sollten, wenn der Umrichter alle Selbst-Tests beendet hat und in Bereitschaft ist:

Komponenten	Aktivierte LED
AC/DC Converter Versorgung	Keine LEDs enthalten
DC/DC Converter Versorgung	1 grüne LED am Gehäuse der Versorgung (kein Label)
SGCT Versorgungen ❶	1 grüne LED pro Versorgung (kein Label)
SGCT Treiberplatine	LED 4 (grün) LED 3 (grün) LED 1 (rot)
Steuerungsplatinen	1 grüne LED – Healthy
Kundenschnittstellenplatine	LED1 (grün) LED 2 (grün) LED 3 (grün)
Digitale Ein-/Ausgänge	Verschiedene Rote SMD LEDs abhängig vom E/A-Status
Remote I/O Adapter	LED Konfiguration ist abhängig vom Adapter. Siehe Adapter-Handbuch, um den Zustand des Adapters zu identifizieren.
Bediener-Interface 550	Zeigt Boot-Sequenz an. In einer Fehlersituation erscheint ein Kommunikationsfehler. Ein kleiner blinkender Indikator in der rechten unteren Ecke zeigt gute Kommunikation an.

❶ Anzahl der Versorgungen variiert abhängig von der Umrichterkonfiguration.

Leuchtet eine dieser LEDs nicht, bedeutet dies ein Problem während der Einschalt-Selbst-Tests. Um Abhilfe zu schaffen, beachten Sie bitte Kapitel 7 “Fehlersuche” des Benutzerhandbuchs.

Steuerenergie-Transformator (CPT)

Ein derartiger Transformator ist nur in bestimmten Umrichter-Konfigurationen enthalten. Wenn kein solcher Transformator im installierten Umrichter enthalten ist, ignorieren Sie bitte die folgenden Informationen, um den Steuerspannungswert einzustellen.

Messen Sie die Sekundärspannung des Steuerenergie-Transformators, der sich im DC-Niederspannung-Gehäuse des Umrichters befindet. Es ist sicherzustellen, daß diese Spannung den Spezifikationen in den elektrischen Unterlagen entspricht.

Die Höhe der Ausgangsspannung kann durch Wechseln der Anschlüsse am Transformator eingestellt werden. Es ist sicherzustellen, daß die Energie vor Änderungen am Transformator durch den Trennschalter abgetrennt wurde.

Steuerungs-Eingangsspannung (V_{L-L})	U-V:	_____ V
	V-W:	_____ V
	W-U:	_____ V
Steuerenergie-Transformator installiert?		Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>
CPT Sekundärspannung (V_{L-L})	U-V:	_____ V
	V-W:	_____ V
	W-U:	_____ V
CPT Sekundärspannung (V_{L-N}) <i>oder</i> , wenn kein CPT: Steuerungs-Eingangsspannung (V_{L-N})	U-N:	_____ V
	V-N:	_____ V
	W-N:	_____ V

AC/DC Konverter (PS1)

Jeder PowerFlex 7000 Umrichter besitzt wenigstens einen AC/DC Konverter. Mit einer größeren Anzahl an Baugruppen steigt auch die Anzahl der installierten AC/DC Konverter. Die elektrischen Schaltpläne, die von Rockwell Automation bereitgestellt werden, zeigen, wieviele AC/DC Konverter im gelieferten Gerät vorhanden sind.

Es ist zu prüfen, daß die Ausgangsspannung der Quelle 56V DC beträgt. Wenn eine Justierung notwendig sein sollte, schlagen Sie bitte im Abschnitt "Hardwarebeschreibung und Wartung" (Kapitel 6) nach.

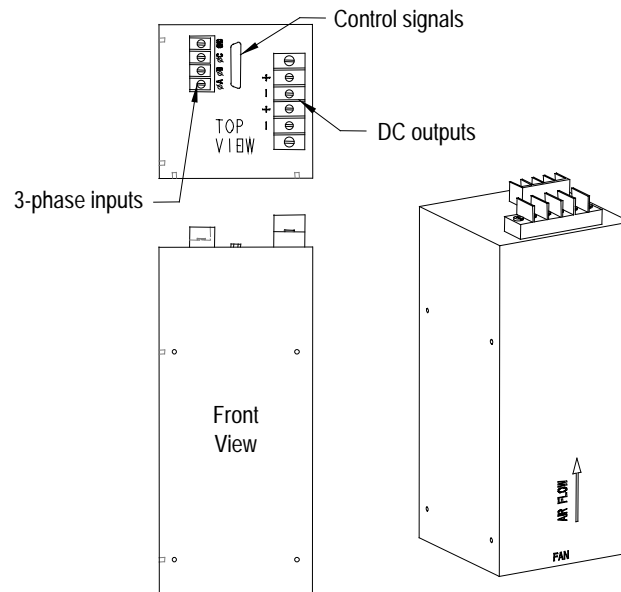


Bild 4.14 – Lage der AC/DC Spannungsversorgung an Niederspannungspanel

DC/DC Konverter (PS2)

Der DC/DC Konverter (siehe Bild 4.15) hat keinen Eingriff zur Einstellung der Ausgangsspannung. Eine grüne LED am Gehäuse der Versorgung zeigt an, daß die Versorgung korrekt arbeitet.

Mit einem Digitalmultimeter sind alle Ausgänge des DC/DC Konverters zu messen, um sicherzustellen, daß sie die in den Schaltplänen angegebenen Werte einhalten.

Stecker 1 (P1) – INPUT

Anschluß Nummer	Beschreibung	Wert
1 → 2	Input Power (+56 V)	

Stecker 2 (P2) – CONTROL

Anschluß Nummer	Beschreibung	Wert
1 → 2	XIO PWR (+24 V 0.3 A) → XIOCOMM ±5%	

Stecker 3 (P3) – SPGDB

Anschluß Nummer	Beschreibung	Wert
1 → 3	SPGDBPWR (+15 V 1 A) → SPGDBCOMM ±5%	

Stecker 5 (P5) – SCLB

Anschluß Nummer	Beschreibung	Wert
1 → 2	+ LEMPWR (+24 V 1 A) → LCOMM ±1%	
3 → 2	- LEMPWR (-24 V 1 A) → LCOMM ±1%	
4 → 5	+15 V PWR (+15 V 1 A) → ACOMM ±3%	
6 → 5	-15 V PWR (-15 V 1 A) → ACOMM ±3%	
7 → 8	+5 V PWR (+5 V 1 A) → DGND (5.1 – 5.2)	
9 → 10	+15 V ENC (+15 V 1 A) → ENC CONN ±1%	

Stecker 6 (P6) – SCMB

Anschluß Nummer	Beschreibung	Wert
1 → 2	+ LEMPWR (+24 V 1 A) → LCOMM ±1%	
3 → 2	- LEMPWR (-24 V 1 A) → LCOMM ±1%	
4 → 5	+15 V PWR (+15 V 1 A) → ACOMM ±3%	
6 → 5	-15 V PWR (-15 V 1 A) → ACOMM ±3%	
7 → 8	+5 V PWR (+5 V 1 A) → DGND (5.1 – 5.1)	
9 → 10	+15 V ENC (+15 V 1 A) → ENC CONN ±1%	

Stecker 7 (P7) – CIB

Anschluß Nummer	Beschreibung	Wert
1 → 2	XIO PWR (+24 V 0.3 A) → XIOCOMM ±5%	
3 → 4	+15 V PWR (+15 V 1 A) → ACOMM ±3%	
5 → 4	-15 V PWR (-15 V 1 A) → ACOMM ±3%	
6 → 7	+5 V PWR (+5 V 0.1 A) → DGND (5.1 – 5.2)	
8 → 9	+SCNPWR (+12 V 0.1 A) → SCNCOMM ±1%	

Sobald mindestens ein Wert außerhalb der Spezifikation liegt, ist von einem defekten DC/DC Konverter auszugehen. Für zusätzliche Informationen, wie der DC/DC Konverter weiter zu behandeln ist, beachten Sie bitte Kap7 "Fehlersuche".

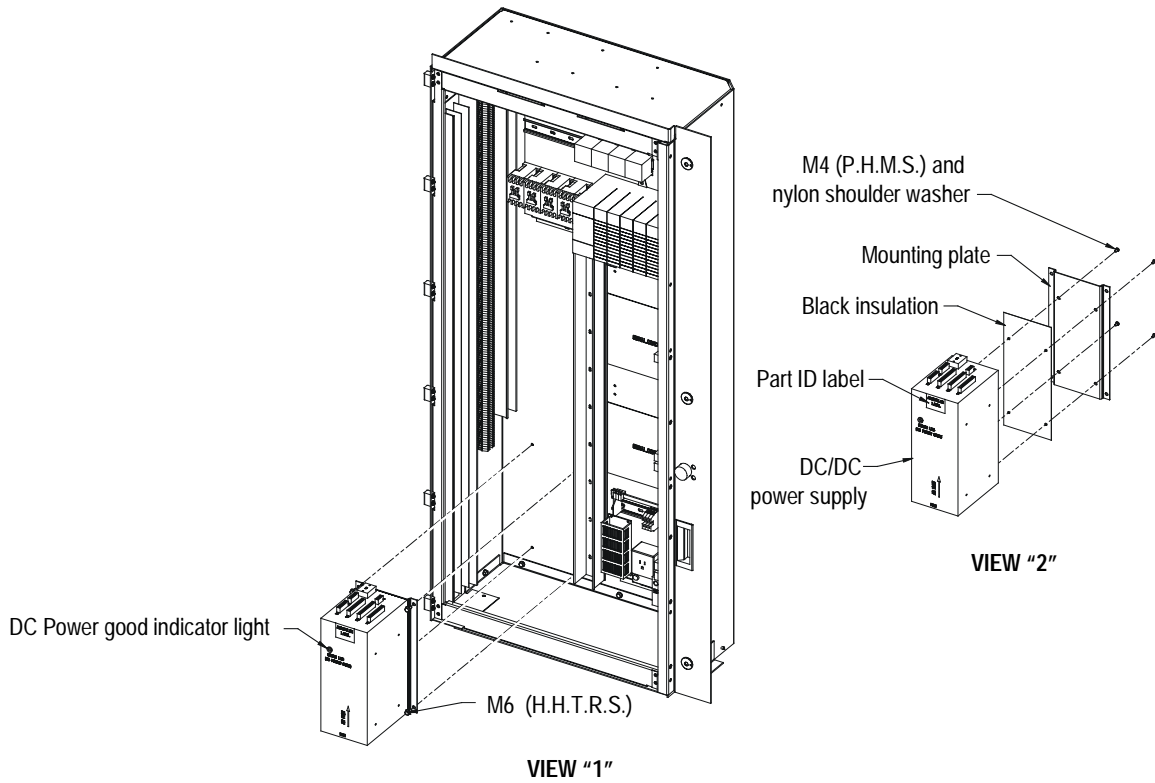


Bild 4.15 – DC/DC Konverter (PS2)

SGCT Spannungsversorgungen (IGDPS)

Bemerkung: Beachten Sie Bild 4.16 für die Lage des IGDPS.

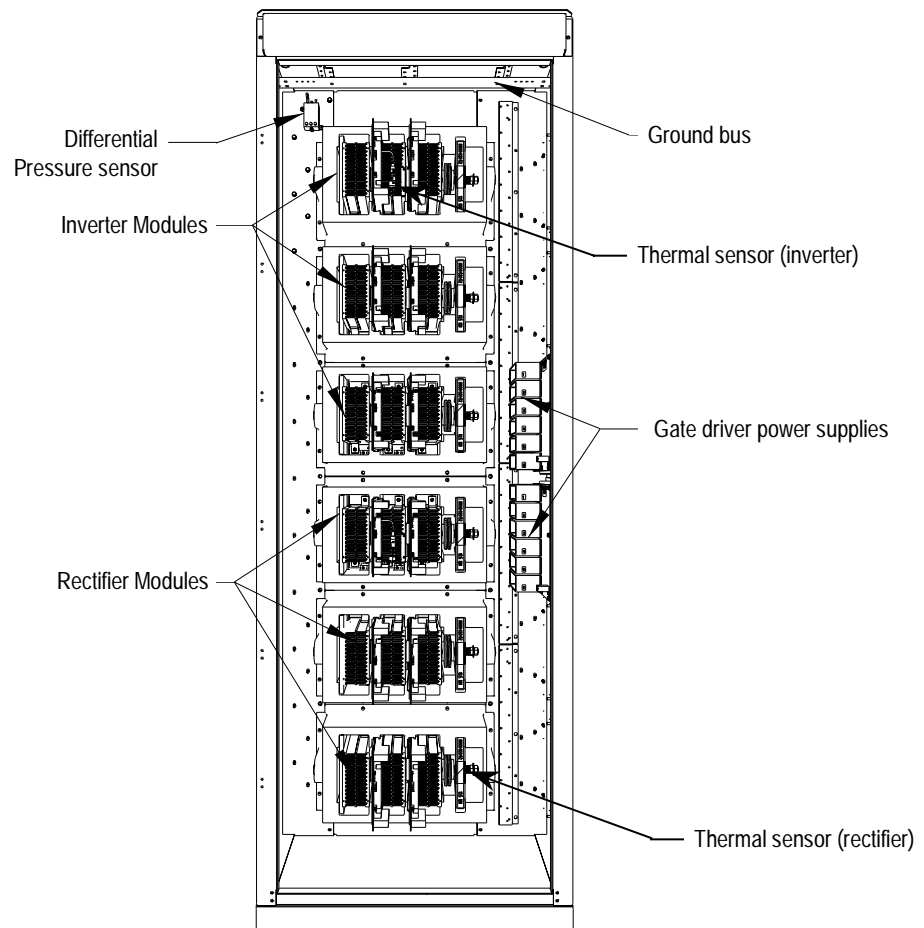


Figure 4.16 – Anordnung der Komponenten im Konverter Schrank

Die Schaltung des IGDPS ist mit Epoxydharz vergossen. Deshalb kann dieses Modul nicht direkt repariert werden und es gibt keine Testpunkte oder Einstellmöglichkeiten an dieser Einheit. Wenn eine der sechs isolierten 20V Ausgänge fehlerhaft ist, muß die gesamte Einheit ersetzt werden.

Kontroll LEDs

Jeder der sechs Ausgänge besitzt eine grüne LED, die an den Eingängen der Einheit erkennbar ist und Fehler der 20V Versorgungen anzeigt.

- LED An: Ausgang in Ordnung
- LED Aus: Ausgangsspannung ist unter 18V DC

Wenn der gesamte Block IGDPS funktioniert, leuchten alle sechs LEDs. Wenn dies nicht der Fall ist, kann entweder eine schlechte Verbindung zur Einheit oder ein defektes Teil-Modul die Ursache sein.

Führen Sie die folgenden Messungen durch, um sicherzustellen, daß alle sechs Ausgänge in Ordnung sind. Sie sollten um maximal $\pm 1\%$ von 20V abweichen.

Testpunkt	Erwarteter Wert	Messwert			
		#1	#2	#3	#4
Stecker 8 Pin 1 → Pin 2	+20 V DC				
Stecker 9 Pin 1 → Pin 2	+20 V DC				
Stecker 10 Pin 1 → Pin 2	+20 V DC				
Stecker 11 Pin 1 → Pin 2	+20 V DC				
Stecker 12 Pin 1 → Pin 2	+20 V DC				
Stecker 13 Pin 1 → Pin 2	+20 V DC				

Es kann mehr als ein IGDPS vorhanden sein. Messen Sie alle Spannungen.

Wenn ein Kanal defekt ist, beachten Sie bitte Kapitel 7 "Fehlersuche" des Handbuchs für die Austauschprozedur.

Gate-Impuls-Tests

Nachdem die Konverter im Umrichter ohne Mittelspannung getestet wurden und alle Werte der Spannungsversorgungen geprüft wurden, ist es notwendig, die SCRs und SGCTs mit Steuerenergie zu testen.

Die folgenden Prozeduren beschreiben, wie die nächsten Geräte-Tests auszuführen sind.

- Gate-Impuls-Test Modus
- SCR Zünd Test
- SGCT Zünd Test

Wenn die Ergebnisse der Tests nicht im folgenden Abschnitt beschrieben sind, benutzen Sie Kapitel 6 - Hardwarebeschreibung und Wartung- für detaillierte Informationen, wie Probleme im Konverter des Umrichters zu beheben sind.

Gate-Impuls Test Modus

Die folgende Prozedur beschreibt, wie der Gate-Impuls Test durchzuführen ist. Diese Funktion simuliert den Betrieb des Umrichters, indem Gate-Signale an die SCRs und SGCTs angelegt werden, ohne daß Mittelspannung anliegt. Um sicherzugehen, daß alle Schalter in Ordnung sind, ist dieser Test vor der ersten Inbetriebnahme des Umrichters durchzuführen.

Einige Umrichter-Status-Ein-/Ausgänge sind aktiv in diesem Test (Test Mode 1). Wenn diese Ein-/ausgänge an anderer Stelle verfolgt werden, sollte das Personal informiert werden, um Mißverständnisse zu vermeiden.



ACHTUNG: Überprüfen Sie, daß der Umrichter von Mittelspannung abgetrennt ist, bevor der Test gestartet wird.

Im Hauptbildschirm drücken Sie Access [F10] und markieren ADVANCED durch Drücken der Runter Taste. Bestätigen Sie mit [Enter] und dann Exit [F10].

```

ACCESS:

Monitor          Current Access:
Basic            Advanced
Advanced         Enter Password:
Service
Rockwell

ALARMS  LOGOUT  CHANGE  EXIT

```

Nun drücken Sie Setup [F8], um PARAMETERS erhalten, und dann [Enter]. Feature Select sollte markiert sein.

```

SETUP:

Parameters          Current Access:
Analog              Advanced
PLC
XIO
Fault Masks
External Text
Setup Wizard

ALARMS  ACCESS  LANG'GE  EXIT
    
```

```

SELECT GROUP:                1 of 3

Feature Select
Motor Ratings
Autotuning
Control Masks
Motor Model
Reference Command
Speed Command
Speed Control

ALARMS  LIST  NEXT PG  PREV PG  EXIT
    
```

Drücken Sie [Enter] und dann die Runter Taste, um zu OPERATING MODE zu gelangen.

```

SELECT: Feature Select      1 of 2

Auto Restart Dly          .0      sec
Coast Speed                2.0      Hz
Ctrl DC Power             Fault
Input ContCfg             All Faults
Input Open Delay          .0      min
Operating Mode             Normal
Output ContCfg            Not Running
Reference Select          Remote 4-20a

ALARMS  NEXT PG  PREV PG  EXIT
    
```

Drücken Sie [Enter] und dann die Runter Taste, um zu GATE TEST zu gelangen. Betätigen Sie [Enter] und Sie befinden sich im Gate-Impuls Modus.

```

MODIFY PARAMETER: Operating Mode

P: 4

Actual: Normal
New:    Normal
        Gate Test
        DC Current
        System Test
        Open Circuit

ALARMS  CANCEL  ACCESS  EXIT
    
```



ACHTUNG: Stellen Sie sicher, daß der Umrichter nicht mehr im Test-Modus läuft, bevor Sie Mittelspannung zuschalten. Ansonsten kann das Equipment zerstört werden.

SCR-Zünd-Test

Im Normalbetrieb erhalten die SCR-Zünd-Karten ihre Energie von einem Spannungsteiler-Netzwerk, welches die Mittelspannung auf maximal 20 Volt heruntersetzt. Da zur Durchführung des Tests eine Trennung von der Mittelspannung erforderlich ist, muß eine zweite Spannungsversorgung an die Zünd-Karten angeschlossen werden.

Zu jedem Antrieb gehört ein Versorgungskabel, das 20V Gleichspannung vom DC/DC-Konverter an die SCR-Treiber liefert (SPGDB). Das Kabel besteht aus einem Eingang, der an den Tiefsetzsteller angeschlossen wird und 18 Ausgängen für die SCRs. Die Firmware stellt sicher, daß dies erreicht wird.

Die Prozedur verläuft folgendermaßen:

Verbinden Sie den 4-poligen Phoenix-Stecker am Testkabel mit dem Anschluß PB3 des DC/DC-Konverters. Den anderen 3-poligen Stecker schließen Sie an TB3 - Test Power der SCR selbstversorgenden Gate-Treiber-Karte (SPGDB) (Bild 4.17. – SPGDB Anschluß).

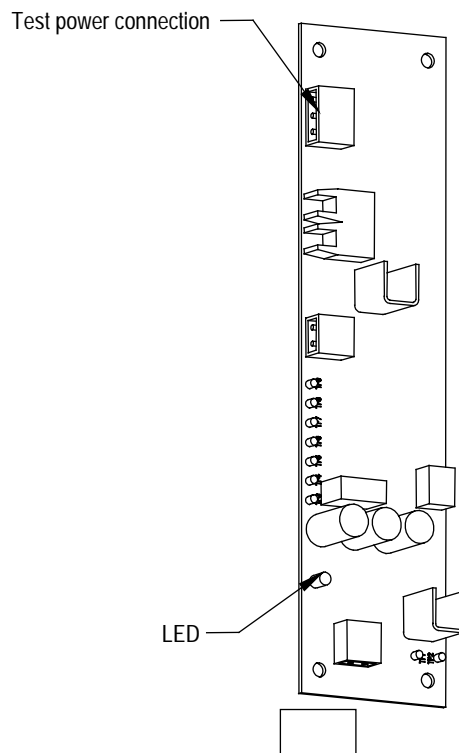


Bild 4.17 – SPGDB Anschluß

Stellen Sie den „Gating Test Mode“ am Antrieb ein. Der Gleichrichter wird dann automatisch in den „Test Pattern Gating Mode“ versetzt.

LED 1 – Gate-Puls (Orange) sollte mit der eingestellten Zündfrequenz blinken. Die anderen LEDs sollten auch aufleuchten, sobald die Firmware die Zünd-Signale an die entsprechenden SCRs schickt.

Es gibt auch einen Zünd-Test, bei dem die einzelnen SCRs nacheinander in einem sogenannten Z-Muster angesteuert werden. Dabei wird für jede Sektion der linke äußere für 2 Sekunden eingeschaltet und dannach wieder aus. Diese Prozedur wiederholt sich beim nächsten SCR rechts u.s.w. bis zum Ende des Stacks. Dannach wird mit dem äußeren rechten SCR im mittleren Stack fortgefahen und von da bis zum linken Ende fortgeführt. Dort angelangt ist das nächste Element der linke äußere SCR im unteren Stack. Das Muster wird bis zum rechten Ende fortgesetzt, um dann oben links wieder zu beginnen.

Mit diesem Test wird die korrekte Zuordnung der Glasfaserkabel zu den entsprechenden Elementen überprüft.

Der normale GATING TEST MODE sollte für SCR-Gleichrichter nicht benutzt werden, wenn die Test-Versorgung an den SPGDBs nicht genug Strom liefern kann, um alle Karten gleichzeitig zu betreiben.

Während der Inbetriebnahme benötigt man normalerweise kein Oszilloskop für den SCR-Zünd-Test. Bei Problemen beim Zünden ist es allerdings notwendig.



ACHTUNG: Vergewissern Sie sich, daß das Testkabel vom Umrichter entfernt wurde und dieser sich nicht mehr im Test Mode 1 befindet, bevor Sie die Mittelspannung anlegen! Ein Fehlverhalten kann zu körperlichen und materiellen Schäden führen.

SCGT-Zünd-Test

Anders als beim SCR-SPGDB besitzt der SGCT eine integrierte Zündeinrichtung. Die Versorgung dafür wird der SGCT-Spannungsversorgung (IGDPS) entnommen. Auch ohne den Umrichter in den Gate Test Mode schalten zu müssen, sind Aussagen über seinen Zustand mithilfe der Funktionslichter an der Zündeinheit möglich. Folgende Grafik zeigt die Anordnung der LEDs:

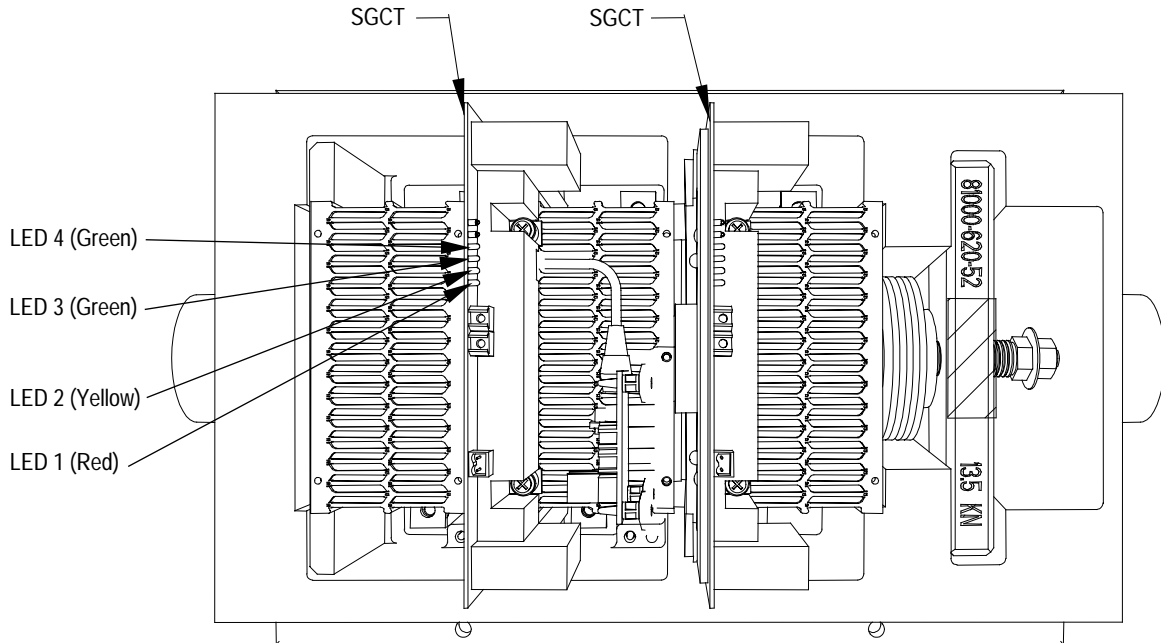


Bild 4.18 – SGCT-Funktions-LEDs

Während sich der Umrichter im Leerlauf befindet, sollten ohne Ansteuerung LED 4 (grün), 3 (grün) sowie 1 (rot) leuchten und LED 2 (gelb) nicht. Bei jeder anderen Konfiguration der LEDs konsultieren Sie Kapitel 6 - Hardwarebeschreibung und Instandhaltung für genaue Anweisungen zur Fehlerbehebung an den SGCT-Zündkarten.

Stellen Sie am Antrieb den Gating Test Mode ein und der Umrichter wird automatisch in den Test Pattern Gating Mode versetzt.

Beobachten Sie die SGCT-LEDs und vergewissern Sie sich, daß LED 4 und 3 (beide grün) ständig leuchten, während LED 1 (rot) und LED 2 (gelb) mit der Umrichterfrequenz zwischen AN und AUS wechseln.

Es gibt einen zusätzlichen Gating Test, bei dem die einzelnen SGCTs nacheinander in einem sogenannten Z-Muster angesteuert werden. Dabei wird für jeden Sektion der linke äußere für 2 Sekunden eingeschaltet und dann wieder aus. Diese Prozedur wiederholt sich beim nächsten SGCT rechts u.s.w. bis zum Ende des Stacks. Danach wird mit dem äußeren rechten SGCT im mittleren Stack fortgefahren und von da bis zum linken Ende fortgeführt. Dort angelangt ist das nächste Element der linke äußere SGCT im unteren Stack. Das Muster wird bis zum rechten Ende fortgesetzt, um dann oben links wieder zu beginnen.

Mit diesem Test wird die korrekte Zuordnung der Glasfaserkabel zu den entsprechenden Elementen überprüft.

Im normalen "Gating Test Mode" wird der Umrichter mit der durch "Active Reference (Speed) Command" zugewiesenen Frequenz betrieben.

System-Test

Vor Anlegen der Mittelspannung ist es erforderlich, die komplette Niederspannungskontrollschaltung zu überprüfen, um eine fehlerfreie Funktion des Antriebs zu gewährleisten. Ein Fehlverhalten kann zu einer Beschädigung des Umrichters führen, bzw. einem fehlerhaften Prozeßablauf, falls der Umrichter nicht richtig funktioniert. Dieser Abschnitt des Handbuches enthält Instruktionen zu folgenden fünf Tests:

- System-Test-Mode,
- Start/Stop-Schütz-Kontrolle,
- Statusanzeigen,
- Analoge Ein-/Ausgabe sowie
- Konfiguration der Alarmmeldungen

System-Test-Modus

Die folgende Prozedur beschreibt, wie man in den Sytem-Test-Modus gelangt. Dabei kann der Umrichter seine Niederspannungskontrollschaltung betreiben, ohne daß Mittelspannung angelegt werden muß.

Die Status-Ein-/ausgabe des Umrichters ist während des System-Test-Modus aktiviert. Falls der Umrichter fernüberwacht wird, sollte die Kontrolle des Prozesses schon im vornherein gemeldet werden, um Verwirrung zu vermeiden.



ACHTUNG: Vergewissern Sie sich, daß der Umrichter während der Durchführung des Tests von der Mittelspannung getrennt ist!

Vergewissern Sie sich, daß Sie Erweiterten Zugriff haben.

Drücken Sie SETUP [F8] im Hauptbildschirm und bestätigen Sie mit der Eingabetaste, um an die Parameter zu gelangen. Der Bildschirm sollte Feature Select anzeigen, die erste Gruppe.



Drücken Sie ein weiteres mal die Eingabetaste und betätigen Sie den Cursor nach unten, um in den Operating Mode zu wechseln.

```

SELECT: Feature Select          1 of 2

Auto Restart Dly              .0      sec
Coast Speed                   2.0      Hz
Ctrl DC Power                 Fault
Input ContCfg                All Faults
Input Open Delay              .0      min
Operating Mode              Normal
Output ContCfg               Not Running
Reference Select              Remote 4-20a

ALARMS  NEXT PG  PREV PG  EXIT

```

Noch einmal die Eingabetaste und Cursor nach unten bis zu System-Test. Mit der Eingabetaste gelangen Sie nun in den System-Test-Modus. An diesem Punkt kann man das komplette System ohne die Mittelspannung überprüfen. Solange die Testversorgung an allen Kontaktstellen anliegt, kann man Starten, Stoppen, Not-Stoppen, Fehler simulieren, die Fernbedienung sowie die PLC-Eingänge oder andere Funktionen überprüfen.

```

SELECT: Feature Select          1 of 2

Auto Restart Dly              .0      sec
Coast Speed                   2.0      Hz
Ctrl DC Power                 Fault
Input ContCfg                All Faults
Input Open Delay              .0      min
Operating Mode              System Test
Output ContCfg               Not Running
Reference Select              Remote 4-20a

ALARMS  NEXT PG  PREV PG  EXIT

```



ACHTUNG: Vergewissern Sie sich, daß der Umrichter sich nicht mehr im System-Test-Modus befindet, bevor Sie die Mittelspannung wieder anlegen! Fehlverhalten kann eine Beschädigung der Anlage zur Folge haben.

Start/Stop-Kontrollschaltung

Sobald sich der Umrichter im System-Test-Modus befindet überprüfen sie die Funktion der Start/Stop-Schaltung. Ein Studium der Schaltungsunterlagen kann vor dem Test erforderlich sein, um die Funktion der Kontrollschaltung zu verstehen.

Starten Sie den Umrichter (nicht fernbedient) und kontrollieren Sie dabei die Vacuumkontakte bzw. mitgelieferten Unterbrecher. Sollte eine Problembehandlung im Rockwell Automation Medium Voltage Schaltkasten nötig werden, findet man weitere Information in folgenden Quellen:

- Publication 1500-5.5, Medium Voltage Controller, Bulletin 1512, 400 Amp, User Manual
- Publication 1503-5.0, OEM Starter Frame and Components, Installation Manual
- Publication 1502-5.0, Medium Voltage Contactor , Bulletin 1502, 400 Amp, User Manual
- Publication 1502-5.1, Medium Voltage Contactor , Bulletin 1502, 800 Amp, User Manual

Sollten die Mittelspannungskontakte und die Unterbrecher wie gewünscht funtionieren, stoppen Sie den Umrichter und wiederholen Sie den Test fernbedient.

Starten Sie den Umrichter erneut und überprüfen Sie alle Not-Stops auf ihre Funktion. Überprüfen Sie alle elektrischen Verbindungen. Notwendige Änderungen an der Verkabelung sollten jetzt durchgeführt und das System noch einmal getestet werden.

Status-Anzeigen

Der Status des Umrichters wird häufig der Anlagen-Prozesssteuerung rückgemeldet, entweder digital mittels SPS (siehe Kapitel 3 - Benutzerschnittstelle, SPS S.3-43) oder Relaislogik. Folgende Relais sind standardmäßig eingebaut:

Relais-Name	Relais-Bezeichnung
Start-Kontakt	RUN
Fehler-Kontakt	FLT
Warnung-Kontakt	WRN
Bereit-Kontakt	RDY

Es ist notwendig, alle genutzten Statusanzeigen zu aktivieren, um sicherzugehen, daß sie korrekt an den Umrichter angeschlossen sind. Dies wird durch Ändern des Umrichter-Status erreicht (bereit, fehlerhaft, warnend etc.).

Analoge Ein-/Ausgabe

Es ist möglich, alle analogen Ein- und Ausgänge des Antriebs zu konfigurieren, ohne den Motor zu starten. Die folgenden Informationen beschreiben die Einrichtung der entsprechenden Eigenschaften:

- Analoge Eingänge
 - “Analog Reference Command” Eingangsskalierung (lokal, fernbedient)
 - Minimale Einstellung
 - Maximale Einstellung
 - “Digital Reference Command” Eingangsskalierung (digital)
- Analoge Ausgänge

Alle analogen Ein-/Ausgänge liegen am CIB an.

Analoge Eingänge

- **Analog Reference Command Eingangsskalierung**
 - Bevor Sie mit der “Reference Command” Eingangsskalierung beginnen, ist es notwendig, die Konfiguration der “Reference Command” Eingangs-Auswahl zu überprüfen. Dazu muß “Referenz Select” [P7] auf die richtige Eingangsquelle gestellt sein.
 - Setzen Sie das benutzten “Reference Command Minimum” (L, R und D) auf den gewünschten Wert. Die minimale Einstellung an einem Umrichter ohne Tachometer beträgt 6 Hz. Ohne diese Tachometerkontrolle sollten Sie den “Reference Command Minimum”-Parameter nicht unter 6 Hz stellen! Bei vorhandener Tachometerkontrolle ist es möglich, das Minimum auf 1 Hz einzustellen. Diese Grenze darf aber nicht unterschritten werden.
 - Setzen Sie die benutzten “Reference Command Maximum” (L, R und D) so, daß mit vollem “Referenz Command” Eingängen die zugehörigen Variablen den gewünschten Maximalwert anzeigen.
 - Die verschiedenen “Reference Command” Maxima müssen normalerweise über das gewünschte Maximum eingestellt werden, um Abweichungen durch angeschlossene Potentiometer und Isolatoren auszugleichen.

Beispiel:

Der Benutzereingang für die Geschwindigkeit (4-20 mA) ist am Current Loop Eingang auf der Benutzer-Schnittstellen-Karte angeschlossen und der maximale Eingangswert (20 mA) soll 60 Hz repräsentieren.

1. "Reference Command Remote Maximum" (Ref Cmd R Max) muß auf 60 Hz gestellt werden.
2. Der "Reference Select" Parameter muß auf 'Remote 4-20a' gesetzt werden.
3. Versorgen Sie den analogen Eingang mit 20 mA und überprüfen Sie das mit einem Meßgerät. Stellen Sie sicher, daß Sie sich den Remote-Modus mit dem Auswahlschalter angewählt haben und betrachten Sie den Parameter "Speed Command In", welcher das 20 mA-Signal repräsentiert.
4. Vergewissern Sie sich, das er 60 Hz beträgt. Falls nicht, erhöhen Sie "Ref cmd R Max", bis der Parameter 60 Hz erreicht hat.

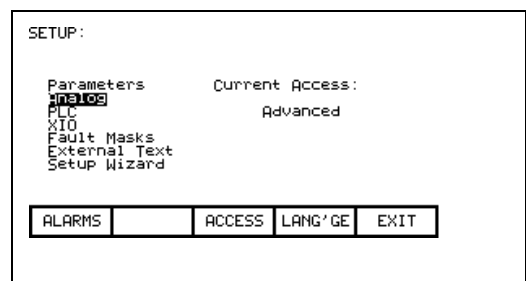
- **"Digital Reference Command" Eingangsskalierung**

Der Maximalwert für ein "Digital Reference Command" beträgt 32767, der Minimalwert ist 0. Negative Werte oder Werte außerhalb dieses Intervalls führen dazu, daß der Umrichter sich auf Minimalgeschwindigkeit verlangsamt.

Analoge Ausgänge

Vergewissern Sie sich an Hand der Schaltungsunterlagen, welche Messungen oder Signale der Anwender an den analoge Ausgängen der Benutzer-Schnittstellen-Karte erwarten kann.

Um einen Parameter einem analogen Port zuzuweisen, müssen Sie sich mindestens im erweiterten Zugriffsmodus befinden. Aus dem Hauptschirm heraus drücken Sie SETUP [F8] und benutzen Sie den Cursor nach unten, um "Analog" anzuwählen. Betätigen Sie die Eingabetaste.



Benutzen Sie den Cursor nach unten, um den gewünschten Ausgang anzuwählen. Mit der Eingabetaste gelangen Sie zu einer kompletten Liste der Parameter. Mit Hilfe der Cursor- und Eingabetasten wählen Sie den entsprechenden Parameter an und bestätigen Sie mit der Eingabetaste. Dadurch gelangen Sie zurück zum Analog-Bildschirm auf dem der Name des neuen Parameters neben dem gewünschten Ausgang erscheint.

```

ANALOG SETUP:                               1 of 2

CIB Port1      Idc Command Test      : 119
CIB Port2      Idc Command Test      : 119
CIB Port3      Idc Command Test      : 119
Cnnt Loop      Speed Reference       : 278
Meter1         Current Meter         : 361
Meter2         Voltage Meter         : 362
Meter3         Speed Meter           : 363
Meter4         Power Meter            : 364

[ALARMS] [CANCEL] [NEXT PG] [PREV PG] [EXIT]

```

Drücken Sie EXIT [F10] und wählen Sie Parameter an. Betätigen Sie die Eingabetaste und scrollen Sie runter, bis Sie "Analog" erreichen. Durch nochmaliges Betätigen der Eingabetaste erscheint eine Liste aller verfügbaren Ports und der zugewiesenen Parameternummer, aber ohne Namen.

```

SELECT GROUP:                               3 of 3

Sync Xfer Option
Tach Option
Adapter I/O
Analog
XIO Config

[ALARMS] [LIST] [NEXT PG] [PREV PG] [EXIT]

```

```

SELECT: Analog                             1 of 2

Anlg Meter1      361
Anlg Meter2      362
Anlg Meter3      363
Anlg Meter4      364
Anlg CIB Port1   0
Anlg CIB Port2   119
Anlg CIB Port3   0
Anlg Cnnt Loop   278

[ALARMS] [ ] [NEXT PG] [PREV PG] [EXIT]

```

Wenn Sie den Cursor herunterbewegen, erreichen Sie die Skalierungsfaktoren für die 4 Meter Port- und 3 CIB Port-Ausgänge. Alle Parameter befinden sich zwischen 0 und 10V, wobei 0V das Minimum und 10V das Maximum repräsentieren (s. Kapitel 6, Parameterbeschreibung). Mit diesen Faktoren (z.B. Anlg Port2 Scle) kann die Skalierung verändert werden.

```

SELECT: Analog                             2 of 2

Anlg Meter1 Scle 1.00
Anlg Meter2 Scle 1.00
Anlg Meter3 Scle 1.00
Anlg Meter4 Scle 1.00
Anlg Port1 Scle  1.00
Anlg Port2 Scle  1.00
Anlg Port3 Scle  1.00
Anlg Cnnt Scle  1.00

[ALARMS] [ ] [NEXT PG] [PREV PG] [EXIT]

```

Sollte ein Parameter als Minimum einen negativen Wert haben, hat der Skalierungsfaktor sein Minimum bei -10V, den Wert Null bei 0V und sein Maximum bei 10V.

Wählen Sie den entsprechenden “Analog Scale” Parameter an und drücken Sie die Eingabetaste. Nun kann man einen neuen Wert eingeben, den man wieder mit der Eingabetaste bestätigt und drückt dann EXIT [F10]. Vergessen Sie nicht Änderungen im NVRAM zu speichern, sobald Sie fertig sind.

MODIFY PARAMETER: Anlg Port2 Scle				
P: 184				
Min:	.00			
Actual:	1.00			
New:	2.75			
Max:	655.35			
ALARMS	CANCEL	ACCESS		EXIT

Die Werte der analogen Ausgänge an der Benutzerschnittstellenkarte werden zwar mit 0 bis 10V angegeben, bewegen sich aber in der Praxis zwischen 0,025 bis 9,8 bzw. 9,9V. Der Grund dafür liegt bei den angeschlossenen Drehzahlpotentionmetern bzw. Signalanpassungswiderständen. Eingebaute Signalanpassungen haben gewöhnlich 0 – 10V Eingänge und 4 –20mA Ausgänge. In der Praxis können auch hier leichte Abweichungen auftreten.

Es ist nun notwendig, die externen 4 bis 20 mA Signalanpassungen zu kalibrieren.

1. Stellen Sie ein Digitalmultimeter auf den mA-Bereich ein und schließen Sie es in Reihe zu den Signalanpassungen. Ist deren Ausgang terminiert, kann das Meßgerät als Last benutzt werden.
2. Weisen Sie dem zu kalibrierenden analogen Ausgang einen Parameter zu. Dieser Parameter sollte zu Testzwecken zwischen Minimum und Maximum verstellbar sein. “IDC Command Test” ist ein gutes Beispiel. Um einen Ausgang zuzuweisen, schauen Sie auf die vorhergehenden Seiten.
3. Setzen Sie “IDC Command Test” auf 0.000pu. Das ist das Minimum. Stellen Sie die Null-Verstellung-Schraube am Potentiometer, bis Sie 4 mA ablesen.
4. Setzen Sie “IDC Command Test” auf 1.500pu. Das ist das Maximum. Verstellen Sie die Bereichs-Einstellungschraube, bis Sie 20mA ablesen.
5. Wiederholen Sie diese Prozedur, bis keine Veränderungen mehr vorgenommen werden müssen.
6. Setzen Sie “IDC Command Test” auf 0.750pu und vergewissern Sie sich, daß Sie 12mA ablesen (halber Bereich). Setzen Sie dannach “IDC Command Test” wieder auf 0.000pu.
7. Weisen Sie nun den gewünschten Parameter dem soeben kalibrierten Ausgangsport zu.
8. Speichern Sie alle Änderungen im NVRAM.

Konfigurierbare Alarmmeldungen

Vergewissern Sie sich, daß die konfigurierbaren Alarmmeldungen in der Umrichterkontrolle programmiert wurden. Die folgende Liste zeigt, in welchen Kapiteln Sie Informationen zu den Externen Fehlern erhalten:

- **Setzen von Fehlermasken:** Kapitel 3 - Benutzerschnittstelle, Maskieren von Fehler. Seite 3-42
- **Setzen des Externen Fehlertextes:** Kapitel 3 - Benutzerschnittstelle, Anwenderdefinierbarer externer Text S. 3-44
- **Setzen von Fehlerklassen:** Kapitel 4 – Inbetriebnahme

Externe Fehler können getestet werden, indem die Kabelverbindungen zu den externen Warnung/Fehler-Eingängen unterbrochen werden, während man sich im Testmode 3 befindet. Diese Leitungen enden an den digitalen I/O-Karten. Durch Unterbrechen des Stromkreises an irgendeinem Punkt kann die Konfiguration und Funktionsfähigkeit der externen Fehler überprüft werden. Besser ist es jedoch, die Unterbrechung an der Quelle vorzunehmen. Ist dies nicht möglich, können auch die Kabel direkt am Umrichter unterbrochen werden.



ACHTUNG: Verbinden Sie die entfernten Kabelende nicht mit der Masse während Sie die Schaltung testen, da ansonsten die digitale I/O-Karte beschädigt werden kann und möglicherweise die Kontakte verschweißt werden.

18-Puls Phasen-Test

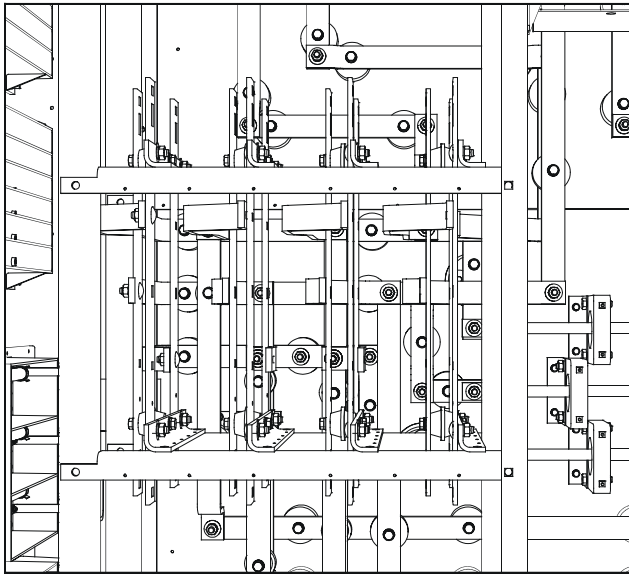
Bevor Sie Mittelspannung anlegen und den Umrichter starten, ist es wichtig, die Phasenrotation aller 18 Puls-Treiber zu überprüfen. Die folgenden Tests müssen nicht an PWM-Gleichrichtern durchgeführt werden, außer sie beherrschen synchronen Transfer:

- Kabelendwiderstandsmessung
- Anlegen von Mittelspannung
 - Vergleichen der Spannungsrückkopplung aller 9 Testpunkte am SCB-L, um die korrekte Phasenlage zu überprüfen.

Ohne diese empfohlenen Tests kann es zu einer eingeschränkten Funktionsfähigkeit des Umrichters kommen, was wiederum zu einer Beschädigung führen kann.

Messung des Kabelendwiderstandes

Durch Messen des Widerstandes zwischen den Kabelenden des Umrichters können Kurzschlüsse zwischen den 0, +20 und -20 Brücken des Trenntrafos identifiziert werden.



2W	3W	4W	W
2V	3V	4V	V
2U	3U	4U	U

Innerhalb einer Trafowicklung ist der Widerstand klein und zwischen den Trafowicklungen ist er groß. Die zu erwartenden Widerstandswerte sind in der untenstehenden Lsite aufgeführt:

Meßpunkte	Zu erwartender Widerstand
2U → 3U → 4U	Ungefähr 0 Ω
2V → 3V → 4V	Ungefähr 0 Ω
2W → 3W → 4W	Ungefähr 0 Ω
#U → #V → #W	Ungefähr

Falls die Meßwerte diesen Werten nicht entsprechen sollten, muß die Verkabelung zwischen Trenntrafo und Umrichter noch einmal überprüft werden.

Anlegen der Mittelspannung

Bevor Sie den Umrichter an Mittelspannung betreiben, ist es vorteilhaft, das Diagnostic Trending Feature zu aktivieren, um im Falle eines Fehlers während der Inbetriebnahme alle möglichen Informationen aufgezeichnet zu haben. **VERGESSEN SIE ABER NICHT, DAS TRENDING FEATURE ZURÜCKZUSETZEN, WENN SIE DEN UMRICHTER IN DER PRODUKTION EINSETZEN.**

Die Diagnostic Trending Operation des Umrichters erlaubt es, das Zusammenspiel von 8 Parametern über eine gewisse Zeit aufzuzeichnen. Diese kontinuierliche Aufzeichnung ist ein wertvolles Werkzeug bei der Problembeseitigung.

Die Länge des Aufzeichnungspuffers beträgt 100 Samples.

Im Hauptmenü drücken Sie Die Diagnose-Taste (Diags [F9]). Damit gelangen Sie ins Diagnose-Menü. Dort sind folgende Optionen aufgeführt:

- RE-ARM
- D_SETUP
- VIEW

Re-Arm

Die Re-Arm-Funktion löscht den Speicherpuffer, welcher die Daten der letzten Aufzeichnung enthält. Dies ist notwendig, um eine neue Aufzeichnung zu ermöglichen, es sei denn, ein kontinuierlicher Start ist freigegeben.

Diagnose Setup

Das Diagnose-Setup wird benötigt, um die Diagnose-Start-Quelle zu definieren. Folgende Einstellungen sind vorhanden:

- | | |
|--------------|--|
| Rate | Die Zeit zwischen zwei aufeinanderfolgenden Samplepunkten. Werte können zwischen 0 und 20,000 Millisekunden eingestellt werden. Benutzen Sie dazu die numerische Tastatur und bestätigen Sie mit der Eingabetaste. |
| Post | Die prozentuale Anteil der Liste nach dem Triggerpunkt. Werte sind zwischen 0 und 100% möglich. |
| Trace | Ein Read-Only-Parameter, welcher einer bestimmten Liste zugewiesen ist. Das Element, welches Trace 1 zugewiesen ist, wird als Trigger-Wert genutzt. Es gibt 8 mögliche Traces, von denen aber nicht alle aktiviert sein müssen. |

- Trigger** Darüber kann ein Einzel- oder Serientrigger eingestellt werden. Durch Betätigen dieser Taste erscheint ein S (Single-Shot) oder ein C (Continuous Capture) vor dem entsprechenden Trigger-Parameter. Meistens werden Sie den Einzeltrigger (S) nutzen.
 S = Single shot>>der Trigger arbeitet einmal und stoppt dann. Er muß manuell Re-Armed werden.
 C = Continuous capture>>Auto Re-Arm ist aktiviert, um laufend neue Daten zu erfassen, solange, bis diese durch Betrachten ausgewertet werden.
- Cond** Definiert die Triggerbedingung. Mögliche Einstellungen sind:
 = Gleich + Boolean OR
 N= Ungleich N+ Boolean NOR
 > Größer als & Boolean AND
 < Kleiner als N& Boolean NAND
- Data** Definiert den Triggerwert in Abhängigkeit von vom Read-Only-Parameter in Trace 1.

Betrachten(View)

Mit dem View-Feature werden die während der letzten Diagnose aufgezeichneten Daten angezeigt.

Einstellen der Aufzeichnung

Das Einstellen der Aufzeichnung wird hier an einem Beispiel erklärt:

Trend Read-Only Parameter

- 1 – Status Flags (569)
- 2 – Pressure Value (447)
- 3 – Alpha Line (327)
- 4 – Speed Feedback (289)

- 5 – IDC Reference (321)
- 6 – IDC Feedback (322)
- 7 – Torque Reference (291)
- 8 – I Stator (340)

Die Samplerate wird auf 0ms eingestellt. Damit wird die höchste Rate gewählt. 20% der Samples sollten nach dem Trigger aufgezeichnet werden. Der Einzeltrigger sollte durch jeden Fehler ausgelöst werden können.

1. Drücken Sie die Diagnose-Taste (DIAGS [F9]).
2. Betätigen Sie die Diagnose-Setup-Taste (D_SETUP [F8]) um die Diagnoseeinstellungen zu vorzunehmen.
3. Bewegen Sie den Cursor auf Trace 1 und drücken Sie die Eingabetaste, um mit der Programmierung zu beginnen. Scrollen Sie durch die Parameterliste, bis "Feedback – Status Flag2" (238) erreicht ist und wählen Sie dieses als Trace 1.
4. Verfahren Sie bei Trace 2 bis 8 genauso. Beachten Sie, daß nach Ändern von Trace 4 der Cursor nach unten bewegt werden muß, damit der Bildschirm mit Trace 5-8 angezeigt wird.
5. Betätigen Sie die Trigger-Taste, bis ein S vor dem Triggerparameter erscheint.
6. Drücken Sie die Rate-Taste, um die Samplerate einzustellen. In diesem Beispiel sind es 0ms.
7. Nutzen Sie die Data-Taste, um den Triggerlevel für den Fehler zu setzen. Dieser sollte C sein.
8. Betätigen Sie die Cond-Taste um die Logik für den Triggerlevel einzustellen. In diesem Beispiel wird ein OR ("+") eingestellt.
9. Drücken Sie die Post-Taste um die Menge der Samples nach dem Triggerpunkt einzustellen. In diesem Fall wird der POST-Wert auf 20% eingestellt, was bedeutet, daß 80% der Samples vor dem Trigger aufgezeichnet werden.

Wurden diese Einstellungen vorgenommen, ist der Umrichter zur Aufzeichnung bereit. Beim nächsten auftretenden Fehler werden die entsprechenden Daten aufgenommen.

Um den nächsten Test der Phasenzuordnung durchzuführen, muß Mittelspannung an den Umrichter angelegt werden. Stellen Sie sicher, daß die Anlage gründlich auf Fremdkörper und Werkzeuge untersucht wurde, bevor Sie einschalten. Vergewissern Sie sich weiterhin, daß alle Schutzverkleidungen wieder installiert wurden, bevor Sie fortfahren.

Kontrolle der Eingangsphasen

Es gibt 9 Eingänge am Line Signal Conditioning Board, mit deren Hilfe man jede Spannungsverbindung einzeln überprüfen kann.

Diese Punkte sind wie folgt bezeichnet:

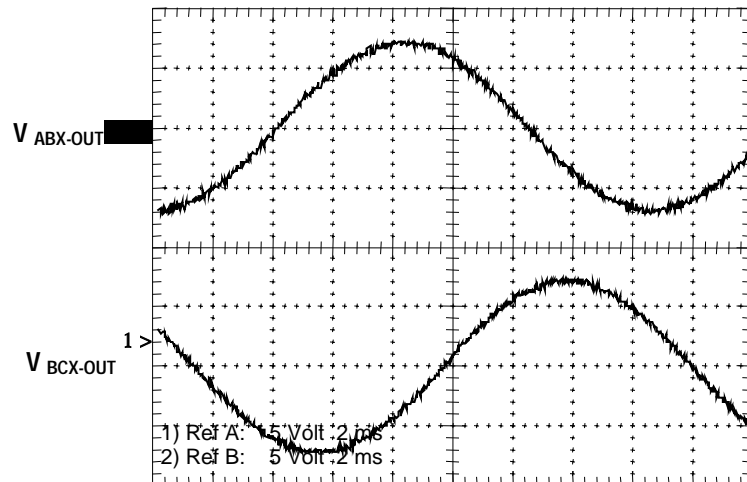
Tabelle 4.C - SCBL Testpunkte und zugehörige Spannungssignale

Testpunkt- Bezeichnung	Trenntrafo:		Phasenverschiebung zu Vab1-Out (2U)
	Sekundäre Phase	und Brücken	
Vab1-Out	2U	Master	-
Vbc1-Out	2V	Master	-120°
Vca1-Out	2W	Master	-240°
Vab2-Out	3U	Slave 1	-20°
Vbc2-Out	3V	Slave 1	-140°
Vca2-Out	3W	Slave 1	-260°
Vab3-Out	4U	Slave 2	+20°
Vbc3-Out	4V	Slave 2	-100°
Vca3-Out	4W	Slave 2	-220°

Alle Testpunkte können entweder in Bezug zur analogen Masse auf der Karte oder zur TE-Masse der Niederspannungssektion gemessen werden. Vab1-Out kann dabei als Referenz dienen (auf diese Kurve triggern), um die anderen Punkte in der obenstehenden Tabelle zu überprüfen. Es ist einfacher die Nulldurchgänge am Oszilloskop zu nutzen, um die Phasenverschiebung zu kontrollieren.

Sie sollten hauptsächlich folgende Verhältnisse überprüfen:

1. V und W sollten um 120° bzw 240° hinter U folgen.
2. 3U, 3V und 3W sollten 2U, 2V und 2W um 20°(-20°) versetzt folgen.
3. 4U, 4V und 4W sollten 2U, 2V und 2W um 20°(+20°) versetzt folgen.



Bei 60 Hz-Systemen, $360^\circ = 16,7 \text{ ms}$.

Bei 50 Hz-Systemen, $360^\circ = 20 \text{ ms}$.

In Bild 4.19 finden Sie das Beispiel einer Phasenüberprüfung.

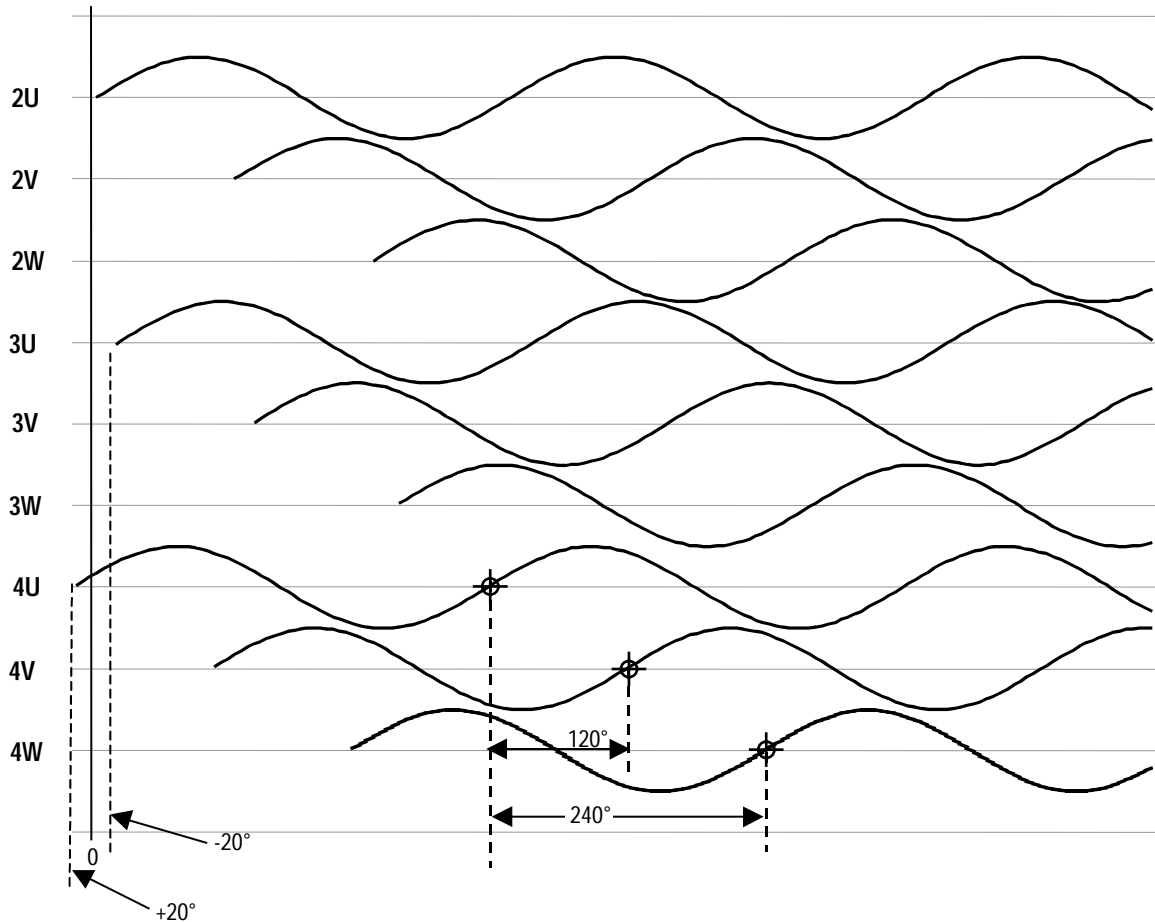


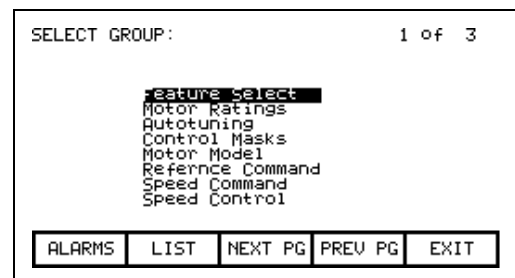
Bild 4.19 – 18-Puls Phasensequenz

Gleichstrom-Test

Der folgende Test soll helfen, die Phasenlage am Trenntrafo und auch die Gleichstromverbindungen zu überprüfen. Dazu gehören das Versetzen des Umrichters in den “DC Current Test” und das Beobachten verschiedener Alpha Line und IDCP Testpunkte, während der Gleichstrom im Umrichter erhöht wird. Der Ablauf sieht folgendermaßen aus:

Vergewissern Sie sich, daß Sie sich im erweiterten Zugriffsmodus befinden.

Aus dem Hauptbildschirm heraus drücken Sie SETUP [F8], dann zweimal die Eingabetaste, um in die Feature Select Parameter-Gruppe zu gelangen.



Bewegen Sie den Cursor bis zu Operating Mode und betätigen Sie die Eingabetaste. Bewegen Sie den Cursor dann zu DC Current und drücken Sie abermals die Eingabetaste. Betätigen Sie dann EXIT [F10] so oft, bis Sie sich wieder im Hauptbildschirm befinden. Es ist nicht notwendig, im NVRAM zu speichern, wenn die Anfrage kommt.

```

MODIFY PARAMETER: Operating Mode

                                P: 4

Actual:      Normal
New:         Normal
            Gate Test
            DC Current
            System Test
            Open Circuit

ALARMS  CANCEL  ACCESS  .  EXIT

```

Drücken Sie DISPLAY [F4] und bewegen Sie den Cursor auf Current Control. Drücken Sie die Eingabetaste und dann MODIFY [F7]. Bewegen Sie den Cursor dann auf "IDC Command Test" und bestätigen Sie mit der Eingabetaste. Geben Sie 0.1 pu ein und drücken Sie die Eingabetaste. Betätigen Sie zweimal EXIT [F10], bewegen Sie den Cursor auf Feedback und drücken Sie die Eingabetaste. Der obere Parameter sollte "Alpha Line" sein.

```

DISPLAY GROUP:                    2 of 4

Reference Command
Speed Command
Speed Control
Speed Profile
Current Control
Torque Control
Flux Control
Flux Command

ALARMS  CUSTOM  NEXT PG  PREV PG  EXIT

```

```

SELECT: Current Control           1 of 1

Current Bandwidth      200.0    r/s
IDC Command Test      .000    pu
Idc Ref Step          .000    pu
I DC Link              .040    sec

ALARMS  .  NEXT PG  PREV PG  EXIT

```

```

DISPLAY: Feedback                1 of 3

Alpha Line             .0    deg
Alpha Machine          .0    deg
Cabinet Temp c        .0    C
Cabinet Temp f        .0    F
Gnd flt Current       .0    A
IHeatsink Temp C     .0    C
IHeatsink Temp F     .0    F
RHeatsink Temp C     .0    C

ALARMS  MODIFY  NEXT PG  PREV PG  EXIT

```

Durch Drücken des Start-Knopfes sollte der Umrichter anlaufen und 0,1 pu (10%) vom Nennstrom durch den Zwischenkreis fließen. „Alpha Line“ sollte ungefähr 90°-92° betragen.

IDC-Referenz und –Rückkopplung können auch getestet werden. Drücken Sie EXIT [F10], bewegen sie den Cursor zu Current Control und betätigen Sie die Eingabetaste. „Idc Reference“ sollte 0.100 pu betragen und „Idc Feedback“ ungefähr genauso viel. Vergewissern Sie sich, daß „Idc Error“ bei 0 steht.

```

DISPLAY: Current Control      1 of 1

Idc Error                    .000    pu
Idc Feedback                 .000    pu
Idc Reference                 .000    pu
Udc Reference                 .000
Curreg Bandwidth             200.0   r/s
Idc Command Test             .000    pu
Idc Ref Step                 .000    pu
T DC Link                    .040   sec
    
```

ALARMS MODIFY NEXT PG PREV PG EXIT

Der Kurvenverlauf des IDC kann am IDCP-Testpunkt am SCBL gemessen werden. Es ist der Testpunkt an der linken Seite, und nicht der in der Mitte. Der Testverlauf sollte 18 Rippel pro Periode an einem 18-Puls-Umrichter anzeigen, auf jeden Fall mehr als 0 Rippel anzeigen und unfähr 0,5 V Offset pro 0,1 pu IDC betragen. Im Abschnitt Fehlerbehandlung finden Sie Beispiele zu Meßverläufen.

Drücken Sie MODIFY [F7], erhöhen Sie Idc um 0,2 pu und wiederholen Sie den Vorgang. Gehen Sie bis auf 0,8 pu in 0,1 pu Schritten und kontrollieren Sie jede Stufe während Sie den Strom erhöhen. Falls Sie ein Amperemeter in der Zuleitung zum Transformator oder Umrichter angeschlossen haben, überprüfen Sie den Strom auf korrekte Werte.

```

SELECT: Current Control      1 of 1

Curreg Bandwidth             200.0   r/s
Idc Command Test             .800    pu
Idc Ref Step                 .000    pu
T DC Link                    .040   sec
    
```

ALARMS NEXT PG PREV PG EXIT

Sollte die Prozedur problemlos ablaufen, fahren Sie den IDC-Strom in 0,1 pu Schritten auf 0 und halten Sie den Umrichter an. Gehen Sie zurück in die “Feature Select” Parametergruppe und wechseln Sie auf den “Operating Mode” Normal.

```

SELECT: Feature Select      1 of 2

Auto Restart Dly              .0     sec
Coast Speed                   2.0    Hz
Ctrl DC Power                 Fault
Input ContCfg                 All Faults
Input Open Delay              .0     min
Operating Mode                 Normal
Output ContCfg                 Not Running
Reference Select               Remote 4-20a
    
```

ALARMS NEXT PG PREV PG EXIT

Einstellungsprozedur

Der PowerFlex 7000 Mittelspannungsumrichter für den angeschlossenen Motor und die Last eingestellt werden. Es gibt 6 verschiedene Funktionen des Umrichters, die angepaßt werden müssen. In der untenstehenden Liste sind Sie in chronologischer Reihenfolge aufgeführt:

1. Kommutatorinduktivität
2. Stromregler
3. Statorinduktivität des Motors
4. Motorstreuinduktivität
5. Flußregler
6. Geschwindigkeitsregler

Die ersten vier Funktionen können im Ruhezustand des Motors durchgeführt werden, aber Flußregler und Geschwindigkeitsregler können nur im Betrieb angepaßt werden.

ANMERKUNG: Ihre Zugriffsebene muß mindestens SERVICE betragen, um die Einstellungen manuell zu ändern. Falls Sie diese Ebene nicht haben, kontaktieren sie den Hersteller.

1. Kommutierungsinduktivität

(Wird nur für 6- und 18-Puls-Umrichter benötigt)

Die Kommutierungsinduktivität wird zur Wiederherstellung der Netzspannung in der Hardware genutzt, um die Kommutationseinbrüche zu kompensieren. Sie wird auch zur Berechnung des Netzumrichter-Verzögerungslimits eingesetzt, um die zuverlässige Funktionalität unter allen Bedingungen der Netzspannung und des Laststromes während der Regenerierung zu gewährleisten. Falls der Kommutatorinduktionswert falsch eingestellt ist, kann die resultierende Verzerrung in der wiederhergestellten Netzspannung zu Netzsynchrisationsfehlern führen.

Die Kommutierungsinduktivität wird eingestellt, während sich der Umrichter im Gleichstrom-Test-Modus befindet. Obwohl die Kommutierungsinduktivität schon während des Produktionstestes eingestellt wurde, ist es notwendig, sie während der Inbetriebnahme noch einmal einzustellen, da ihr Wert von der Impedanz des Eingangstrafos und von harmonischen Filtern (soweit vorhanden) abhängt. Folgende automatische Einstellungsprozedur kann dafür genutzt werden:

Automatische Einstellung der Kommutierungsinduktivität

1. Stellen Sie den Parameter "Autotune Select" in der "Autotuning" Parameter-Gruppe auf "Comm Induct". Der Umrichter geht dann in den Gleichstrom-Test-Modus.

- Starten Sie den Umrichter. Der Gleichstrom wird sich schrittweise erhöhen, bis ungefähr der Nennstrom in ca. 2 s erreicht ist. Wenn der Strom seinen Maximalwert erreicht hat, schaltet der Umrichter ab.

Der Parameter "Autotune Lc" in "Autotuning" wird auf den gemessenen Wert der Kommutierungsinduktivität gesetzt und der Parameter "Autotune Select" ändert sich auf Off. War der Test erfolgreich, muß der Parameter "L Commutation" auf den gleichen Wert gesetzt sein wie "Autotune Lc". Falls nicht, ändert sich der Wert von "L Commutation" nicht und eine der folgenden Fehlermeldungen wird angezeigt:

L comm low – weist darauf hin, daß die gemessene Kommutierungsinduktivität kleiner als 0,02 pu ist. Die Induktivität muß mit der unten beschriebenen manuellen Methode eingestellt werden.

L comm high – bedeutet, daß die gemessene Kommutierungsinduktivität größer als 0,15 pu ist. Die Induktivität muß mit der unten beschriebenen manuellen Methode eingestellt werden.

Manuelle Einstellung der Kommutierungsinduktivität

- Ändern Sie den Parameter „Operation Mode“ in Feature Select auf „DC current“, um in den Gleichstrom-Test-Modus zu gelangen.

SELECT: Current Control		1 of 1
Curreg Bandwidth	200.0	r/s
Idc Command Test	.000	pu
Idc Ref Step	.000	pu
L Commutation	.0500	pu
T DC Link	.040	sec

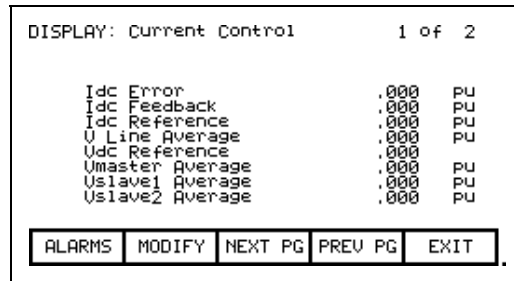
ALARMS		NEXT PG	PREV PG	EXIT
--------	--	---------	---------	------

Bildschirm Current Control Parameter

- Setzen Sie den Parameter "Idc Command Test" in "Current Control" auf 0,400 pu.
- Setzen Sie den Parameter „L Commutation“ in „Current Control“ auf einen Anfangswert von 0,05 pu.
- Schließen Sie ein Oszilloskop an die testpunkte VABI-OUT und FAB1 auf dem SCBL-Board. Zwei sinusförmige Kurven mit ungefähr gleicher Amplitude sollten zu sehen sein, wobei die wiederhergestellte Netzspannung FAB1 der ungefilterten VABI-OUT um 90° nachhängt. Ändern Sie die Triggereinstellung und

Zeitbasis, um die obere Halbwellen von VABI-OUT mit 20° pro Hauptskala darzustellen.

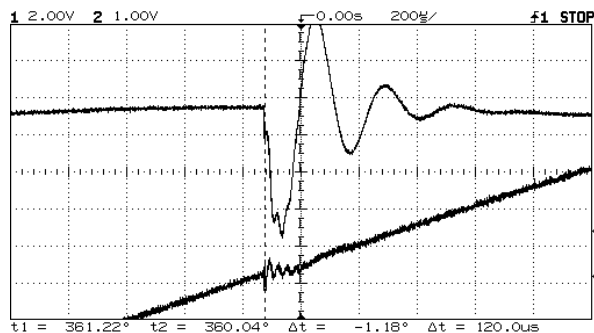
5. Starten Sie den Umrichter. Der DC-Link-Strom wird auf 0,4 pu anwachsen. Kommutierungseinbrüche werden in der ungefilterten Netzspannung VABI-OUT auftreten, wie im Bild dargestellt. Einige Verzerrungen werden um die Nulldurchgänge in der wiederhergestellten Spannung FAB1 auftreten.
6. Messen die den durchschnittlichen Abstand der Kommutierungseinbrüche nahe der Spitze von VABI-Out in Grad, wie in den folgenden Bildern dargestellt.
7. Zeichnen Sie die Werte von "V Line average" und "Idc Reference" in "Current Control" auf.



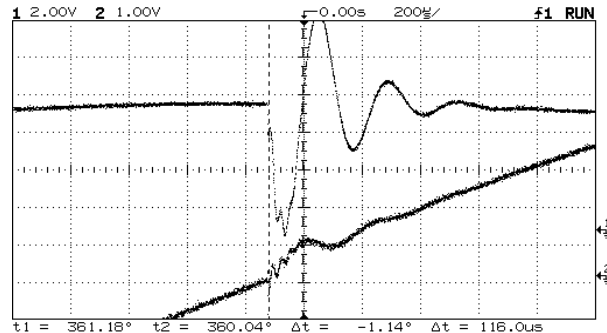
8. Berechnen Sie den Wert der Kommutatorinduktivität mit folgender Formel:

$$L_{\text{commutation}} = \frac{V_{\text{Line}} \times \sin(\text{Abstand der Einbrüche})}{I_{\text{dc Reference}}}$$

9. Ändern Sie den Parameter "L Commutation" auf den berechneten Wert. Falls vorher sichtbare Verzerrungen bei FAB1 zu sehen waren, sollten diese jetzt geringer sein. Sollten sie aber größer sein, ist es wahrscheinlich, daß die Polarität der Rückkopplung des Netzstromes verdreht ist.



Korrekt eingestellte Kommutierungsinduktivität



Falsch eingestellte Kommutierungsinduktivität

10. Setzen Sie den Parameter „Idc Command Test“ auf 0,800 pu. Der Gleichstrom wird größer und die Einbrüche werden größer.

11. Wiederholen Sie die Schritte 6 bis 9. Ein höherer Strom sorgt für eine genauere Messung der Kommutierungsinduktivität.
12. Bestätigen Sie die korrekte Einstellung der Kommutierungsinduktivität durch eine Kontrolle der Nulldurchgänge von FAB1 bei einer höheren Auflösung. Aufgrund des Netz-Umrichter-Zündwinkels von 90° treten die Einbrüche nahe der Nulldurchgänge der rekonstruierten Spannung auf. Das Signal sollte eine Gerade durch die Nulllinie darstellen mit kaum sichtbarer Verzerrung. Ein höherer oder niedrigerer Wert von "L Commutation" sollte die Verzerrungen verstärken.
13. Halten Sie den Umrichter an. Ändern Sie die Parameter "Operation Mode" auf Normal und "Idc Command Test" auf Null.

2. Stromregler

Die Einstellung des Stromreglers wird von zwei Parametern in "Current Control" und einem in "Drive Hardware" kontrolliert:

1. Curreg Bandwidth
2. T Dc Link
3. L Dc Link

Von diesen drei Parametern wird "L Dc Link" aus den Typenschilddaten berechnet, die Stromreglerbandbreite (Curreg Bandwidth) sollte bei der Voreinstellung von 200 rad/s belassen werden und nur "T Dc Link" ist unbekannt und muß gemessen werden. Obwohl der Stromregler schon beim Produktionstest eingestellt wurde, sollte er zur Inbetriebnahme noch einmal nachgestellt werden, da die Zwischenkreis-Zeitkonstante durch die Impedanz des Umrichtereingangstrafos beeinflusst wird.

Automatische Einstellung des Stromreglers

Der Stromregler kann mit Hilfe folgender Prozedur automatisch eingestellt werden:

1. Vergewissern Sie sich, daß die Parameter in "Drive Hardware" und "Motor Ratings" korrekt eingestellt sind. Andernfalls ist der berechnete Wert von "L Dc Link" in "Current Control" falsch.
2. Setzen Sie den Parameter "Autotune Select" in "Autotuning" auf "Current Reg". Der Umrichter befindet sich dann im Gleichstrom-Test-Modus. Die Bandbreite des Stromreglers wird temporär auf einen im Parameter "Autotune Idc BW" eingestellten Wert gesetzt. "Dc Current Command" wird auf

einen in “Autotune Idc Cmd” angegebenen Wert eingestellt. “Dc Current Step” erhält den Wert von “Autotune Idc Step”.

3. Starten Sie den Umrichter. Die Sprungantwort des Stromreglers wird gemessen und die DC Link-Zeitkonstante wird verändert, um eine kritisch gedämpfte Antwort zu erzeugen. Dieser Test kann zwei Minuten dauern. Nachdem die gewünschte Antwort kam, schaltet sich der Umrichter ab.

Die Stromreglerbandbreite wird wieder auf den Normalwert gesetzt und “Autotune Seclect” auf Off. Im Parameter “Autotune Tdc” kann man das Ergebnis des Tests ablesen. War der Test erfolgreich, dann ist der Wert von “T Dc Link” in “Current Control” gleich dem vom “Autotune Tdc”. Falls der Test fehlschlug, dann wird “T Dc Link” nicht verändert und eine der folgenden Warnmeldungen erscheint:

T Dc Low – zeigt an, daß die gemessene DC Link Zeitkonstante kleiner als 0,020 s ist. Die Sprungantwort sollte dann mit der unten beschriebenen manuellen Methode überprüft werden.

T Dc High - zeigt an, daß die gemessene DC Link Zeitkonstante größer als 0,100 s ist. Die Sprungantwort sollte auch hier mit der unten beschriebenen manuellen Methode überprüft werden.

Manuelle Einstellung des Stromreglers

Ein angemessener Wert für “T Dc Link” kann mithilfe der Sprungantwort des Stromreglers im Gleichstrom-Test-Modus bestimmt werden. Folgende Prozedur ist durchzuführen:

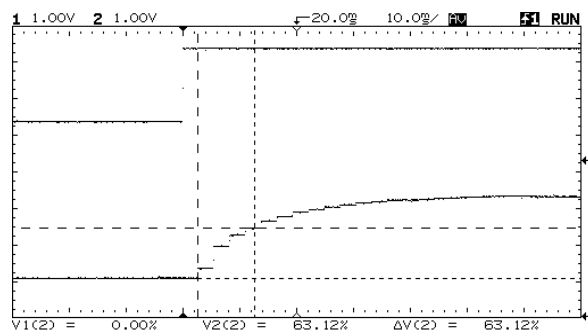
1. Vergewissern Sie sich, daß alle Parameter in “Drive Hardware” und “Motor Ratings” auf die richtigen Werte eingestellt sind. Andernfalls wird der Wert von “L DC Link” in “Current Control” falsch berechnet.
2. Ändern Sie den Parameter “Operating Mode” in “Feature Select” auf “DC Current”, um in den Gleichstrom-Test-Modus zu gelangen.

SELECT: Current Control		1 of 1
Curreg Bandwidth	200.0	T/S
Idc Command Test	.000	PU
Idc Ref Step	.000	PU
L Commutation	.0500	PU
T DC Link	.040	sec

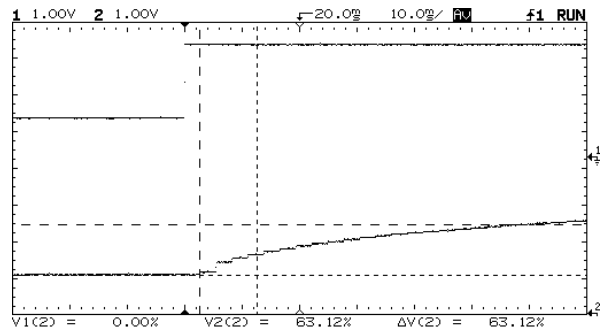
ALARMS		NEXT PG	PREV PG	EXIT
--------	--	---------	---------	------

Bildschirm Current Control Parameter

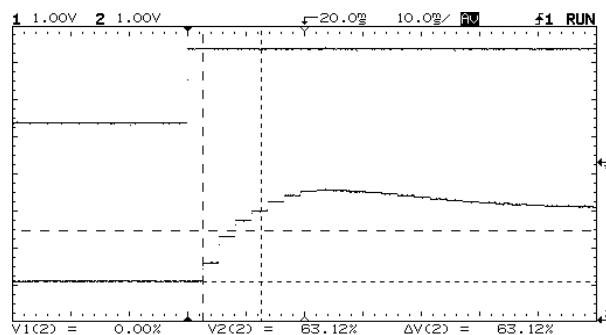
3. Setzen Sie "Idc Command Test" in "Current Control" auf 0,400 pu.
4. Setzen Sie "Curreg Bandwidth" in "Current Control" auf 100 rad/sec. Ein niedrigerer Wert der Bandbreite als normal erleichtert die Messung der Sprungantwort.
5. Ändern Sie T Dc Link in Current Control auf 0,020 s. Das liegt am unteren Ende der normalen Werte und sollte eine schwach gedämpfte Antwort erzeugen.
6. Weisen Sie "Idc Reference" und "Idc Feedback in Current Control" zwei SCBL-Testpunkten (Rect TP1 und 2) zu. Dies erfolgt genauso wie die vorher beschriebene Zuweisung der Meßpunkte. Sie können auf dem Oszilloskop dargestellt werden.
7. Starten Sie den Umrichter. Der Zwischenkreisstrom erhöht sich auf 0,4 pu.
8. Setzen Sie "Idc Ref Step" in "Current Control" auf 0,200 pu. Der Zwischenkreisstrom wird sich in regelmäßigen Abständen um diesen Wert erhöhen und verringern.
9. Triggern Sie das Oszilloskop auf die steigende Flanke der Gleichstromreferenz und überprüfen Sie die Gleichstromrückkopplung auf einem anderen Kanal. Die Sprungantwort sollte deutlich überschwingen, was ein Zeichen für eine zu kurze Zwischenkreis-Zeitkonstante ist.
10. Ändern Sie "T Dc Link" bis die Stromrückkopplung auf ungefähr 63% ihres Endwertes in 10 ms steigt (siehe Bild unten). Das Überschwingen sollte nun sehr gering sein. Eine Erhöhung von "T Dc Link" sorgt für eine längere Anstiegszeit. Da die gewünschte Sprungantwort schwach gedämpft ist, sollte "T Dc Link" nicht über den Wert eingestellt werden, bei dem das Überschwingen verschwindet.



Korrekt eingestellter Stromregler



Falsch eingestellter Stromregler



Falsch eingestellter Stromregler

11. Setzen Sie "Curreg Bandwidth" zurück auf den Normalwert von 200 rad/s. Überprüfen Sie, daß die Anstiegszeit der Stromrückkopplung ungefähr 5 ms beträgt, und das Überschwingen nicht übermäßig ist.
12. Setzen Sie "Idc Ref Step" auf Null. Der Zwischenkreisstrom pegelt sich auf einen konstanten Wert von 0,4 pu ein.
13. Halten Sie den Umrichter an. Setzen Sie "Operating Mode" auf Normal und "Idc Command Test" auf 0.

3. Statorwiderstand

Der Parameter "R Stator" wird zur hardwaremäßigen Wiederherstellung des Rotorflusses benötigt. Ist er falsch eingestellt, können resultierende Verzerrungen der Flußrückkopplung die Rotation des Motors beeinflussen oder zu Synchronisationsproblemen führen. Der Statorwiderstand muß während der Inbetriebnahme eingestellt werden, da er nicht nur von Motorparametern, sondern auch von der Kabellänge abhängt. Er kann im stationären Zustand gemessen werden. Folgende Prozedur kann zur automatischen Einstellung genutzt werden:



ACHTUNG: Während der folgenden Schritte ist die Drehrichtung des Motor nicht vorhersagbar. Um Schäden zu vermeiden, sollte vorher die Last abgetrennt und diese auf Drehrichtung getestet werden. Letzteres dient zum Schutz von Geräten, die nicht für eine umgedrehte Rotationsrichtung des Motors ausgelegt sind.

1. Vergewissern Sie sich, daß der Motor im Ruhezustand ist. Falls sich der Motor dreht, können die Testergebnisse ungültig sein. Es ist nicht notwendig, den Rotor zu arretieren.
2. Setzen Sie den Parameter "Autotune Select" in "Autotuning" auf "Stator Rest".
3. Starten Sie den Umrichter. Die Ausgangsfrequenz steigt auf 2 Hz, während der Motorstrom bei Null bleibt.

Danach ändert sich der Motorstrom sprunghaft für weniger als eine Sekunde auf 0,10 pu und der Umrichter schaltet ab. Dieser Test erzeugt ein geringes Drehmoment am Motor, das zu leichter Rotation führen kann.

"Autotune Rs" wird auf den gemessenen Wert des Statorwiderstandes gesetzt und "Autotune Select" auf Off. War der Test erfolgreich, haben "Stator Resistance" in "Motor Control" und "Autotune Rs" den gleichen Wert. Falls nicht, bleibt "Stator Resistance" unverändert und folgende Fehlermeldung wird ausgegeben:

R Stator Hi – wahrscheinlich erzeugt ein zu langes Motorkabel einen zu hohen scheinbaren Statorwiderstand. Der Umrichter funktioniert nicht mit Statorwiderständen größer als 0,20 pu.

4. Streuinduktivität

Der Parameter "L Total Leakage" wird zur hardwaremäßigen Wiederherstellung des Rotorflusses benötigt. Ist er falsch eingestellt, können resultierende Verzerrungen der Flußrückkopplung die Rotation des Motors beeinflussen oder zu Synchronisationsproblemen führen. Die Streuinduktivität muß während der Inbetriebnahme eingestellt werden, da sie neben den Motorparametern auch von der Kabellänge abhängig ist. Sie kann im stationären Zustand des Motors gemessen werden. Folgende Prozedur kann zur automatischen Einstellung genutzt werden:



ACHTUNG: Während der folgenden Schritte ist die Drehrichtung des Motor nicht vorhersagbar. Um Schäden zu vermeiden, sollte vorher die Last abgetrennt und diese auf Drehrichtung getestet werden. Letzteres dient zum Schutz von Geräten, die nicht für eine umgedrehte Rotationsrichtung des Motors ausgelegt sind.

1. Vergewissern Sie sich, daß der Motor im Ruhezustand ist. Falls sich der Motor dreht, können die Testergebnisse ungültig sein. Es ist nicht notwendig, den Rotor zu arretieren.
2. Setzen Sie "Autotune Select" in "Autotuning" auf "Leakage Ind".
3. Starten Sie den Umrichter. Die Ausgangsfrequenz sollte in 2-3 Sekunden auf den Nennwert steigen, während der Motorstrom Null bleibt. Der Motorstrom sollte dann für weniger als eine Sekunde auf Nennwert springen, bevor sich der Umrichter abschaltet. Dieser Test erzeugt ein geringes Drehmoment am Motor, das zu leichter Rotation führen kann.

"Autotune Ls" wird auf den gemessenen Wert der Streuinduktivität und "Autotune Select" auf Off gesetzt. War der Test erfolgreich, wird "L Total Leakage" in "Motor Control" auf den Wert von "Autotune Ls" gesetzt. Falls nicht, bleibt "L Total Leakage" unverändert und eine der folgenden Meldungen wird ausgegeben:

L Leakage Lo – zeigt an, daß die gemessene Streuinduktivität kleiner als 0,15 pu ist. Mögliche Gründe sind:

1. Der Motor ist viel größer als der Umrichter und die Motorparameter auf dem Typenschild entsprechen nicht den aktuellen Einstellungen des Motors. In diesem Fall ist die gemessene Streuinduktivität wahrscheinlich korrekt und der Parameter "L Total Leakage" sollte manuell auf den Wert von "Autotune Ls" gesetzt werden.
2. Aufgrund des Motordesigns führt diese Art der Messung zu einem falschen Ergebnis. Die Streuinduktivität muß aus dem Datenblatt des Motors entnommen werden. Falls dies nicht möglich ist, setzen Sie den Wert von "L Total Leakage" auf die Grundeinstellung von 0,20 pu.

L Leakage Hi – zeigt an, daß die gemessene Streuinduktivität größer als 0,30 pu ist. Mögliche Gründe sind:

1. Die Induktivität langer Motorkabel erhöht die Streuinduktivität des Motors. In diesem Fall ist die

gemessene Streuinduktivität wahrscheinlich korrekt und der "L Total Leakage" sollte manuell auf den Wert von "Autotune Ls" gesetzt werden.

2. Der Motor ist sehr klein (die Streuinduktivität verhält sich im Allgemeinen umgekehrt zur Motorgröße).
3. Aufgrund des Motordesigns führt diese Art der Messung zu einem falschen Ergebnis. Die Streuinduktivität muß aus dem Datenblatt des Motors entnommen werden. Falls dies nicht möglich ist, setzen Sie den Wert von "L Total Leakage" auf die Grundeinstellung von 0,20 pu.

5. Flußregler

Flußregler für Induktionsmotoren

Die Einstellung des Flußreglers für einen Induktionsmotor wird über die folgenden drei Parameter vorgenommen:

1. "Flxreg Bandwidth" in "Flux Control"
2. "L Magnetizing" in "Motor Model"
3. "T Rotor" in "Motor Model"

"Flxreg Bandwidth" sollte für fast alle Anwendungen auf 10r/s gestellt werden. "L Magnetizing" und "T Rotor" sind normalerweise unbekannt und müssen gemessen werden. Beide Motorparameter sind stark von den Betriebsbedingungen abhängig, aber die Änderungen haben eher geringe Auswirkungen auf die Funktion des Flußreglers.

Der andere Aspekt des Flußreglers betrifft die Änderung des Motorflusses mit der Geschwindigkeit. Das erfolgt über zwei Parameter:

1. "Base Speed" in "Flux Control"
2. "Flux Command Base Speed" in "Flux Command"

In den meisten Anwendungen läuft der Motor mit konstantem Fluß unter Nenn-Drehzahl und mit konstanter Spannung über Nenn-Drehzahl. Der Motorfluß ist normalerweise auf einen Wert eingestellt, der Nenn-Spannung bei Nenn-Drehzahl und voller Last ermöglicht. Der dafür notwendige Flußlevel ist eine Funktion der Motorparameter. Die automatische Einstellung des Flußreglers legt einen Wert für den Rotorfluß fest, der Nenn-Spannung bei voller Last und Nenn-Drehzahl ermöglicht und setzt den "Flux Command" Parameter auf diesen Wert.

Automatische Einstellung des Flußreglers

Der Flußregler wird mit folgender Prozedur eingestellt, während Motor mit konstanter Geschwindigkeit läuft:

1. Vergewissern Sie sich, daß die Parameter “Rated motor rpm” in “Motor Rating” und “L total leakage” in “Motor Model” auf die korrekten Werte gesetzt sind.
2. Setzen Sie Parameter “Autotune select” in “Autotuning” auf “Flux Reg”.
3. Starten Sie den Umrichter. Der Motor beschleunigt normal bis zu der in “Autotune Spd Cmd” angegebenen Geschwindigkeit. Die Motor-Magnetisierungsinduktivität wird mithilfe der gemessenen Strom- und Spannungsrückkopplung bestimmt und Parameter “Autotune Lm” ist auf diesen Wert zu setzen. “Flux Command” wird dann auf einen Wert gesetzt, welcher Nenn-Spannung bei Nenn-Drehzahl und Last ermöglicht. Die resultierende Änderung im Flußlevel kann die Magnetisierungsinduktivität ändern. Dieser Prozeß wird wiederholt, bis die Magnetisierungsinduktivität und Flux Signale stabil bleiben. Der Antrieb stoppt dann normal.

Der Parameter “Autotune Lm” wird auf den Wert der gemessenen Magnetisierungsinduktivität gesetzt und “Autotune Select” auf Off. “Flux Command Base Speed” in “Flux Command” wird auf einen Wert gesetzt, welcher Nennspannung bei Nenngeschwindigkeit und Nennlast liefert. Der Wert von Parameter “Autotune T Rotor” wird aus “L Magnetizing” und “Rated Motor RPM” berechnet (was den Nennschlupf ergibt).

Ist die automatische Einstellung des Flußreglers erfolgreich, haben die Werte von “L Magnetizing” in “Motor Model” und “Autotune Lm” den selben Wert, was auch für “T Rotor” in “Motor Model” und “Autotune Rotor” zutrifft. Die Anstiege des Flußreglers werden neu berechnet. Sollte die automatische Einstellung fehlschlagen, werden Parameter “L Magnetizing” und “T Rotor” nicht verändert und es wird eine Warnung ausgegeben, die die Ursache des Fehlers ausgibt.

L magn low – zeigt an, daß der gemessene Wert der Magnetisierungsinduktivität kleiner als 1.0pu ist. Dieser Wert ist ungewöhnlich gering. Ursache dafür kann ein Motor sein, der zu groß für den Antrieb ist und dessen Angaben auf dem Typenschild nicht mit den tatsächlichen Werten übereinstimmen. In diesem Fall ist die gemessene Magnetisierungsinduktivität wahrscheinlich korrekt, woraufhin “L Magenetizing” manuell auf den Wert von “Autotune Lm” gesetzt werden sollte.

L magn high – zeigt an, daß der gemessene Wert der Magnetisierungsinduktivität größer als 10.0pu ist. Dieser Wert ist ungewöhnlich hoch. Ursache dafür kann ein Motor sein, der zu klein für den Antrieb ist und dessen Angaben auf dem Typenschild nicht mit den tatsächlichen Werten übereinstimmen. Der Flußregler sollte dann nach unten stehender Methode manuell eingestellt werden.

T rotor low – zeigt an, daß die berechnete Rotorzeitkonstante kleiner als 0,2 Sekunden ist. Das kann durch einen zu kleinen Wert von “L Magnetizing” oder “Rated Motor RPM” hervorgerufen werden.

T rotor high – zeigt an, daß die berechnete Rotorzeitkonstante größer als 5,0 Sekunden ist. Das kann durch einen zu großen Wert von “L Magnetizing” oder “Rated Motor RPM” hervorgerufen werden.

Manuelle Einstellung des Flußreglers

1. Stellen Sie “Reference Command” auf einen Wert zwischen 20 und 30 Hz.
2. Starten Sie den Antrieb und warten Sie, bis er zur Sollgeschwindigkeit beschleunigt hat.
3. Notieren Sie den Wert von “L Magn Measured” in “Motor Model”.
4. Halten Sie den Umrichter an.
5. Setzen Sie Parameter “L Magnetizing” in “Motor Model” auf den in 3. notierten Wert von “L Magn Measured”.
6. Berechnen Sie einen passenden Wert für die Rotorzeitkonstante mit Hilfe folgender Formel:

$$T_{\text{Rotor}} = \frac{L_{\text{Magnetizing}}}{\text{Nennschlupf in rad/s}}$$

mit

$$\text{Nennschlupf in rads /s} = 2 f \times \frac{(\text{synchrone Geschw. in rpm} - \text{Nenngeschw. in rpm})}{\text{synchrone Geschw. in rpm}}$$

Setzen Sie Parameter “T Rotor” in “Motor Model” auf den berechneten Wert.

6. Drehzahlregler

Die Einstellung des Drehzahlreglers wird bestimmt durch zwei Parameter in der "Speed Control" Gruppe:

1. Spdreg bandwidth (Bandbreite des Drehzahlreglers)
2. Total inertia (Gesamtmassenträgheit)

Der Parameter "Spdreg bandwidth" ist auf einen Wert gesetzt, der durch die Erfordernisse der Anwendung bestimmt wird, aber der Parameter "Total inertia" ist gewöhnlich unbekannt und muß gemessen werden.

Drehzahlregler - Automatische Einstellung

Die "Automatische Einstellung" bestimmt die Gesamtmassenträgheit durch Messung der Geschwindigkeitsänderung bei Einwirkung einer niedrigfrequenten sinusförmigen Momentenstörung am Motor. Diese Messung wird nicht durch das Lastmoment beeinflusst, solange das Momentenlimit des Antriebs nicht erreicht wird. Trennen Sie die Last nicht vom Motor, da sonst nicht die Gesamtmassenträgheit von Motor und Last gemessen wird. Folgende Prozedur sollte angewendet werden:

1. Stellen Sie sicher, daß die Parameter "Autotune spd cmd" und "Autotune trq stp" in "Autotune" auf Standardwerte gesetzt sind.
2. Setzen Sie den Parameter "Autotune select" in "Autotuning" auf "Speed Reg".
3. Starten Sie den Antrieb. Der Motor beschleunigt normal bis zur Drehzahl entsprechend dem Parameter "Autotune spd cmd". Wenn der Motor gleichmäßig im Sollpunkt arbeitet, wird eine sinusförmige Störung entsprechend Parameter "Autotune trq stp" zum Momentensignal addiert, so daß die Drehzahl schwankt. Nachdem der Antrieb eingeschwungen ist (gewöhnlich nach einigen Sekunden), werden die Schwankungen im Moment und der Drehzahl gemessen und zur Berechnung der Gesamtmassenträgheit genutzt. Dann wird die Störung abgeschaltet und der Antrieb führt einen normalen Stop durch.

Der Parameter "Autotune inertia" wird auf den ermittelten Wert gesetzt und der Parameter "Autotune select" wird auf Off gesetzt. Wenn der Test erfolgreich war, wird der Parameter "Total inertia" in "Speed Control" auf den gleichen Wert wie "Autotune inertia" gesetzt und die Verstärkungsfaktoren des Drehzahlreglers werden neu berechnet. Wenn der Test fehlgeschlagen ist, wird der Parameter "Total inertia" nicht geändert und eine Warnung wird ausgegeben, die den Grund des Fehlers anzeigt:

Reg in limit – zeigt an, daß das Momentensignal größer als "Torque limit motoring" oder "Torque limit braking" war. Die ermittelte Massenträgheit ist ungültig. Der Parameter "Autotune trq stp" oder der Parameter "Autotune spd cmd" muß auf einen niedrigeren Wert gesetzt und der Test wiederholt werden.

Tuning abort – zeigt an, daß die Abweichung in der Motordrehzahl größer als 10Hz war. Die ermittelte Massenträgheit ist ungültig. Der Parameter "Autotune trq stp" muß auf einen niedrigeren Wert gesetzt und der Test wiederholt werden.

Inertia high – zeigt an, daß die ermittelte Massenträgheit größer als 5 Sekunden ist. Diese Warnung soll die Aufmerksamkeit auf einen ungewöhnlich hohen Wert der Massenträgheit lenken. Für sehr träge Lasten wie große Ventilatoren kann dies ein gültiges Resultat sein und der Parameter "Total inertia" sollte manuell auf den gleichen Wert wie "Autotune inertia" gesetzt werden. Allerdings kann ein hoher Wert auch durch einen zu niedrigen Wert von "Autotune trq stp" verursacht werden.

Drehzahlregler – Manuelle Einstellung

Wenn es nicht möglich ist, den Drehzahlregler automatisch einzustellen, kann die Reaktion des Drehzahlreglers manuell mit folgender Prozedur eingestellt werden. Um korrekte Resultate zu erzielen, muß das Lastmoment konstant sein.

1. Setzen Sie den Parameter "Spdreg bandwidth" in "Speed Control" auf 1.0 rad/s.

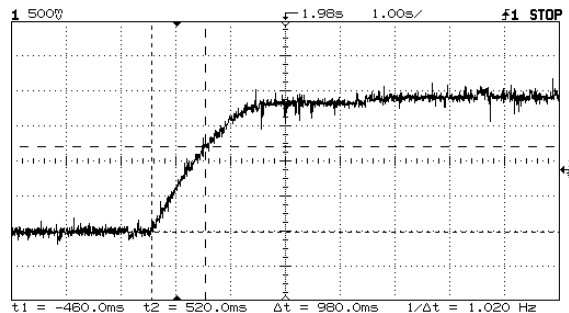
SELECT: Speed Control		1 of 1
Spd Fdbk Filter	10.0	r/s
Spdreg bandwidth	1.0	r/s
Speed Fdbk Mode	Sensorless	
Total Accel Time	75.0	sec
Total Decel Time	69.0	sec
Inertia Type	High	
Total Inertia	1.00	sec

ALARMS NEXT PG PREV PG EXIT

Speed Control Parameter Bildschirm

2. Setzen Sie den Parameter "Total inertia" in "Speed Control" auf einen Initialwert von 1.0 s.
3. Weisen Sie den Parameter 'Speed Error' in der "Current Control" Gruppe einem SCBL Testpunkt (Rect TP1 oder 2) zu. Dies kann auf gleichem Weg, wie früher in diesem Kapitel beschrieben, erfolgen. Dann kann er auf Ihrem Oszilloskop dargestellt werden. Empfohlen Einstellungen sind 2V/div und 1 s/div.

4. Justieren Sie das Referenzsignal auf einen Wert in der Mitte des Betriebsdrehzahlbereiches.
5. Starten Sie den Antrieb und warten Sie, bis Solldrehzahl erreicht ist.
6. Setzen Sie den Parameter "Speed ref step" in "Speed Control" auf 0.8 Hz. Die Motordrehzahl steigt und sinkt periodisch um diesen Wert. Der Schritt von 0.8 Hz entspricht 4 V am Testpunkt. Da das Drehzahlfehlersignal einen Bereich von nur 4 Hz hat, um die erforderliche Auflösung für kleine Drehzahländerungen zu ermöglichen, kann das Signal gelegentlich zwischen +10V und -10V während eines Geschwindigkeitsschritts springen. Dies kann durch leichte Justierung des Referenzsignals eliminiert werden.
7. Justieren Sie den Wert des Parameters "Total inertia ", bis die Drehzahl auf etwa 63% des Endwertes in einer 1s wie im Bild dargestellt. Wenn die Reaktionszeit zu kurz ist, dann ist "Total inertia" zu hoch eingestellt und sollte verringert werden. Wenn die Reaktionszeit zu lang ist, dann ist "Total inertia" zu niedrig eingestellt und sollte erhöht werden.



KORREKT EINGESTELLTER DREHZAHLEGLER

8. Setzen Sie den Parameter "Spdreg bandwidth" auf einen normalen Betriebswert. Prüfen Sie, daß die Reaktionszeit gleich dem Umkehrwert der Drehzahlreglerbandbreite ist und ein minimales Überschwingen auftritt. Wenn die Drehzahlreglerbandbreite zum Beispiel auf 2 rad/s gesetzt ist, sollte die Drehzahl in 0.5 s auf 63% seines Endwertes gestiegen sein.
9. Setzen Sie den Parameter "Speed ref step" auf Null und stoppen Sie den Antrieb.

Gesamtmassenträgheit berechnen

Wenn die Massenträgheit des Systems nicht gemessen werden kann, kann sie berechnet werden, wenn die Trägheit von Motor und Last bekannt sind. Der Wert des Parameters "Total inertia" wird definiert als die Zeit, die benötigt wird, um den Motor mit Last auf Nenndrehzahl zu beschleunigen, wenn Nennmoment anliegt. Es kann nach folgender Formel berechnet werden:

$$\text{Gesamtmassenträgheit} = \frac{\text{Trägheit von Motor und Last in kg-m}^2 \times (\text{Nenndrehzahl in rad/ s})^2}{\text{Nennleistung in W}}$$

oder

$$\text{Gesamtmassenträgheit} = \frac{6.21 \times 10^{-7} \text{ Trägheit von Motor und Last in lb-ft}^2 \times (\text{Nenndrehzahl in rpm})^2}{\text{Nennleistung in PS}}$$

Wenn ein Getriebe zwischen Motor und Last ist, muß die Trägheit der Last auf die Motorseite des Getriebes bezogen werden.

Lastbetrieb

Motor Startmoment

Bei Start ohne Tachometer oder Geber arbeitet der Antrieb in einem "open loop" Modus bis ca. 3Hz, ab da mit "closed loop" Regelung. Die Startströme werden durch 3 Parameter bestimmt: Momentensignal 0 (P86), 1 (P87) und Minimum (P101). Das Momentensignal 0 bestimmt das Anlaufmoment und das Momentensignal 1 repräsentiert das Moment an Umschaltpunkt zwischen "open loop" und "closed loop". Das Momentensignal Minimum bewirkt in Verbindung mit Momentensignal 1 eine Minimierung des Überschwingens der Drehzahl am Umschaltpunkt. Wenn sie einen unbelasteten Motor starten oder automatisch einstellen, können die Standardstartmomentenwerte ausreichend sein, um den Motor zu betreiben. Für einen belasteten Motor sind sie in der Regel jedoch nicht groß genug.

Seien Sie darauf gefaßt, das Startmoment zu erhöhen und erwarten Sie Motorstillstandsfehler am Anfang des Betriebs.

Erreichen spezieller Lastpunkte

Überprüfen Sie, daß der Antrieb Nenndrehzahl und –last erreicht. Überwachen Sie die Momentenreferenz (P291) und den angezeigten Motorstrom. Wenn Sie ein Momentenlimit erreichen, wird die Momentenreferenz nahe dem Momentenlimit Motoring (P84) sein. Wenn Sie keinen Motornennstrom erreichen, können Sie das Momentenlimit Motoring leicht erhöhen. Wenn dies nicht hilft, den Motorstrom und die Drehzahl zu erhöhen, bricht wahrscheinlich die Eingangsspannung am Umrichter ein.

Überwachen Sie den Mittelwert der Netzspannung (V Line Average) (P135) und verändern Sie den Anschlußbelegung an der Umrichterversorgung, wenn der gemessene Wert kleiner als 1.03 pu ist. Es ist günstig, einen Wert von 1.03 bis 1.07 pu zu haben. Alpha Line (P327) sollte größer als 15° sein bei Nenndrehzahl und –last, dies zeigt an, wie die Phasenverschiebung des Gleichrichter ist. Die Eingangsspannung kann erhöht werden, indem die Anschlüsse des Transformators geändert werden.

Füllen Sie die folgende Tabelle mit Daten von den verschiedenen Lastpunkten aus. Wenn möglich, erfassen Sie die aktuellen Parameter mit dem Drucker, den DriveTools, oder dem Hyperterminal als Alternative zum Ausfüllen der Tabelle. Für spätere Bezugnahme sollte diese zusammen mit allen Inbetriebnahmedaten zurück zum Produkt Support geschickt werden.

Datenerfassung

Wenn alle abschließenden InbetriebnahmeprozEDUREN abgeschlossen sind und der Antrieb läuft, ist es SEHR WICHTIG, ALLE ANTRIEBSDATEN für spätere Zwecke zu erfassen.

Der letzte Schritt sollte sein: **PRINT --> DRIVE SETUP**. Damit werden alle Parameter (unabhängig vom Benutzerzugriffslevel), die Firmwarerevisionen, die ausführlichen Fehlermasken, die SPS-Verbindungen und die Analogkonfiguration ausgedruckt.

Alle Informationen werden benötigt, um spätere Kundenprobleme zu bearbeiten.

TEST #	UMRICHTER VARIABLEN												
	MOTOR/UMRICHTER Arbeitspunkt		VOLTS (Vline)	Speed Ref (Hz)	Speed Fdbk (Hz)	Flux Ref (pu)	Torque Ref (pu)	I DC Ref (pu)	I DC Fdbk (pu)	Alpha Machine (degrees)	Alpha Line (degrees)	Inverter Heatsink Temp (°C)	Rectifier Heatsink Temp (°C)
	%SPEED / RPM	AMPS	Unetz	Drehzahl-Ref	Drehzahl-feedback	Fluß-Ref	Momenten-Ref			Alpha Motor	Alpha Netz	Wechselrichter Kühlkörper	Gleichrichter Kühlkörper
1	25%/___												
2	50%/___												
3	75%/___												
4	100%/___												
5	___%/___												
6	___%/___												
7	___%/___												
8	___%/___												
9	___%/___												
10	___%/___												
11	___%/___												
12	___%/___												

Die Funktionsweise des PowerFlex 7000

Einführung

Der PowerFlex 7000 ist ein regelbarer Frequenzumrichter, bei dem die Motordrehzahl durch Regelung des Drehmomentes des Motors gestellt wird. Hierbei wird die Motordrehzahl gemessen und das Drehmoment entsprechend angepasst, so daß die gemessene Drehzahl gleich der Soll Drehzahl ist. Der Motor und die angelegte Last bestimmen die Statorfrequenz und der Frequenzumrichter synchronisiert sich selbst auf den Motor. Dies ist ein Gegensatz zu dem weit verbreiteten U-f-Prinzip, bei dem der Frequenzumrichter die Statorfrequenz festlegt und nicht versucht, seinen Ausgang auf den Motor zu synchronisieren.

Die Regelung erfolgt nach der Methode der direkten Vektor-Steuerung. Der Ausdruck Vektor-Steuerung weist darauf hin, dass die Position des Stator-Strom-Vektors relativ zum Motor-Fluss-Vektor gesteuert wird. Direkte Vektor-Steuerung bedeutet, dass der Motor-Fluss gemessen wird, im Gegensatz zu der weiter verbreiteten indirekten Vektor-Steuerung, bei der der Motor-Fluss als feste Größe angenommen wird. In beiden Fällen wird der Statorstrom in flusserzeugende- und drehmomentenerzeugende Komponenten zerlegt, die unabhängig voneinander gesteuert werden. Die Absicht ist, ein Verhalten ähnlich einer DC-Maschine zu erreichen, bei der das Drehmoment ohne Auswirkung auf den Fluss schnell verändert werden kann. Der Fluss kann aufgrund der Rotor-Zeitkonstante, die sich bei großen Maschinen im Sekundenbereich befindet, nicht schnell verändert werden.

Der PowerFlex 7000 Frequenzumrichter kann entweder mit Induktions-(asynchronen) Motoren oder synchronen Motoren verwendet werden. Synchrone Motorumrichter sind identisch zu den Induktions-Motorumrichtern bis auf eine zusätzliche stromgeregelte Felderregung. Die Eigenschaften, welche typisch für den synchronen Umrichter sind, beschränken sich auf die Fluss-Regelung und die Codierer-Option.

Arbeitsweise

Ein komplettes Blockdiagramm des Regelkreises ist in Bild 5.1 dargestellt. Die wichtigsten Blöcke werden in den folgenden Abschnitten beschrieben.

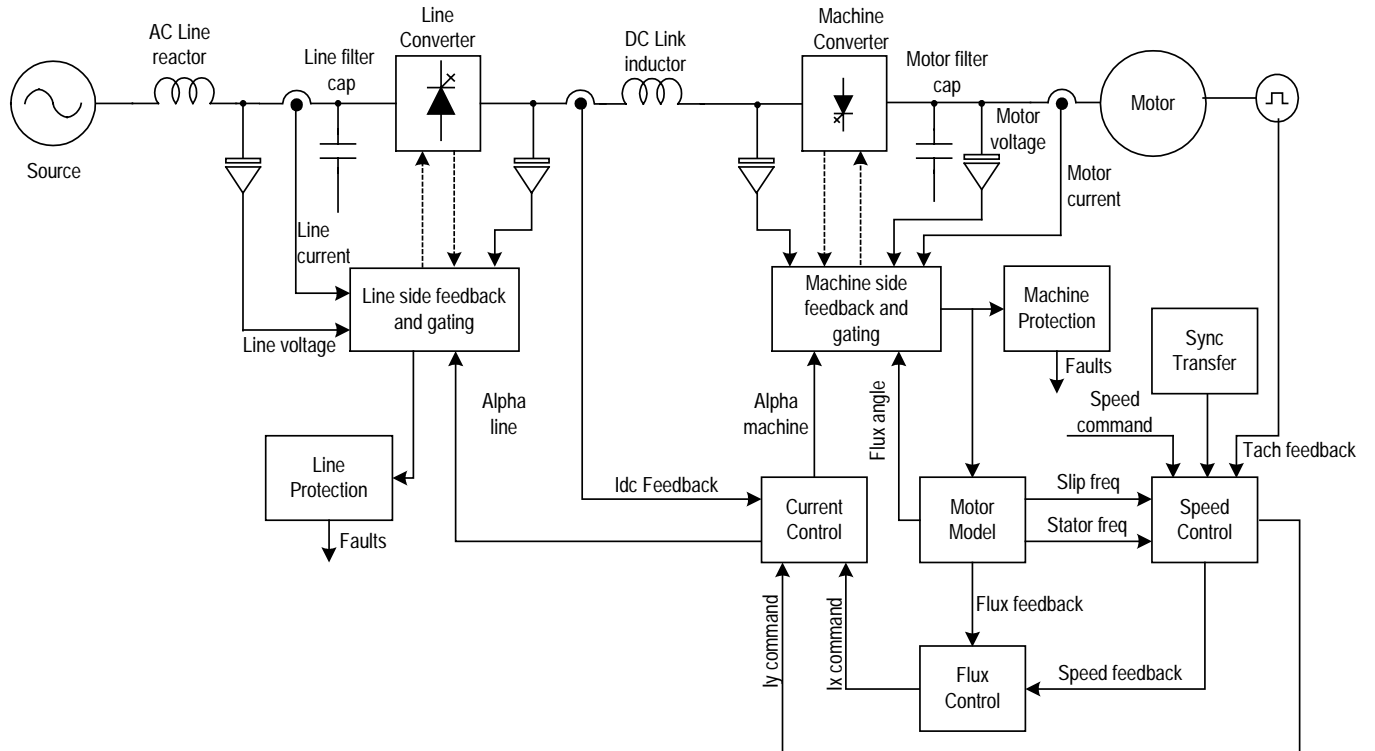


Bild 5.1 – Block Diagramm des PF 7000 Regelungssystem

Drehzahl-Regelung

Die Aufgabe des Drehzahl-Regel-Blockes besteht darin, die drehmomentenerzeugende Komponente des Statorstromes zu bestimmen. Die Eingangsgrößen sind die Drehzahl-Referenz der Drehzahlrampe, die Statorfrequenz, die Schlupffrequenz des Motorenmodells und 'TACH FEEDBACK' (Bild 5.1), wenn der Frequenzumrichter einen Tachometer besitzt.

Entweder wird 'TACH FEEDBACK' benutzt oder die Schlupffrequenz von der Statorfrequenz subtrahiert, um die Motordrehzahl zu bestimmen. Die Drehzahl-Rückführung wird von der Drehzahl-Referenz subtrahiert, um den Drehzahlfehler zu bestimmen. Der Anteil der zulässigen Änderung durch den Drehzahlreglerausgang ist durch den Wert, der durch den Parameter Grenze Drehmomenten-Anteil festgelegt ist, begrenzt. Der so begrenzte Ausgang des Drehzahlreglers gilt als Drehmomenten-Referenz. Diese wird durch die Fluss-Referenz dividiert, um I_{sq} zu bestimmen, der die Drehmomenten-Komponente des Stator-Stroms darstellt.

Der drehmomentenerzeugende Strom I_y , geliefert vom Wechselrichter, wird durch I_{sq} , I_{sd} (bestimmt durch den Flussregulator), Statorfrequenz und die Parameter Gesamt-Streu-Induktivität, Statorwiderstand und Filter-Kondensator berechnet.

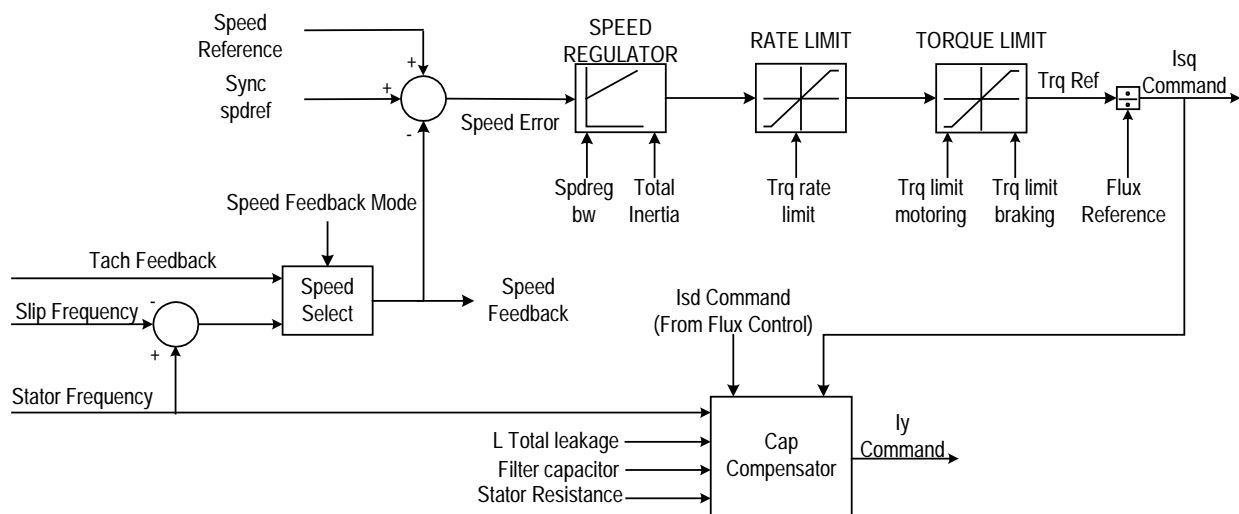


Bild 5.2 – Drehzahl-Regelung

Fluss-Regelung

Die Funktion des Fluss-Regel-Blockes besteht darin, die magnetisierende Komponente des Statorstromes zu bestimmen. Eingangsgrößen sind Fluss-Rückführung und Statorfrequenz des Motorenmodells, Drehzahl-Rückführung vom Drehzahl-Regel-Block und die gemessene Netzspannung.

Die Fluss-Rückführung wird von der Fluss-Referenz subtrahiert, um den Flussfehler zu bestimmen, der die Eingangsgröße zum Fluss-Regler darstellt. Die Reaktion des Fluss-Reglers wird durch die Parameter Fluss-Regler-Bandbreite, Magnetisierungs-Induktivität und die Rotor-Zeitkonstante bestimmt. Der Ausgang des Fluss-Reglers heißt I_{sd} 1.

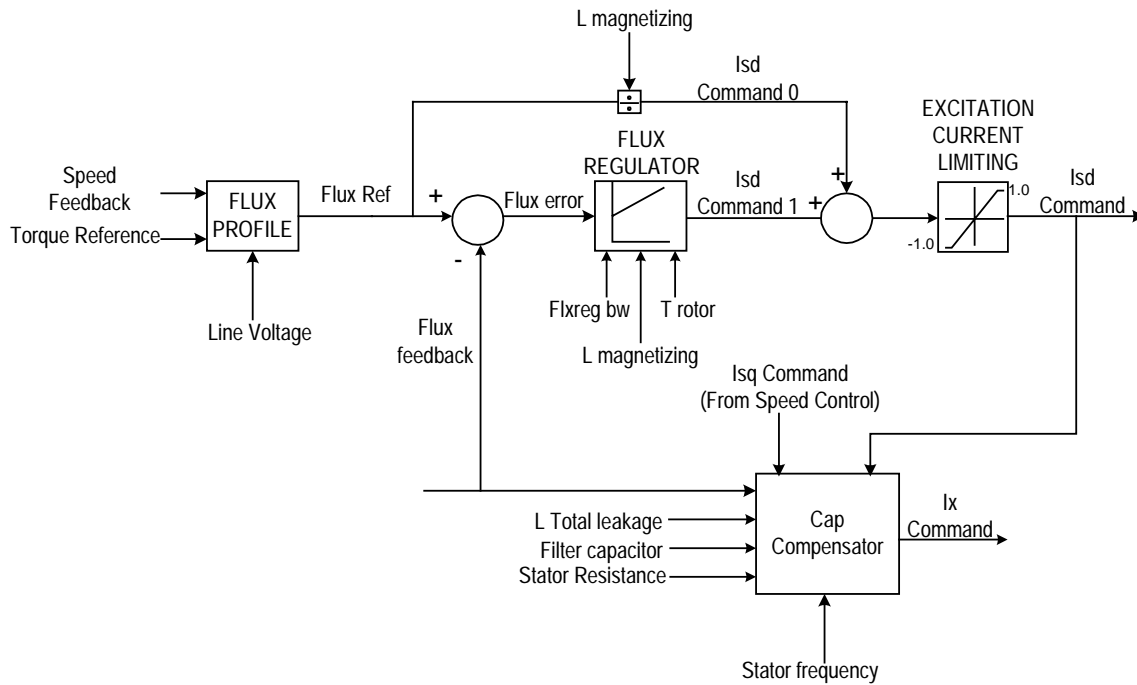


Bild 5.1 – Fluss-Regelung

Eine geschätzte Größe des Magnetisierungsstromes, genannt I_{sd} 0, erhält man durch Dividieren der Fluss-Referenz durch den Parameter Magnetisierungs-Induktivität. Um den I_{sd} , welcher die magnetisierende Komponente des Stator-Stromes darstellt, zu bestimmen, werden I_{sd} 0 und I_{sd} 1 addiert.

Fluss-Regelung für synchrone Motoren

Ein Abschätzen des Magnetisierungsstromes I_x , geliefert durch den Wechselrichter, erfolgt aus I_{sq} (bestimmt durch den Drehzahlregler), I_{sd} , der Statorfrequenz und den Parametern Gesamt-Streuinduktivität, Statorwiderstand und Filter-Kondensator. Der Wert von I_x wird bei hoher Drehzahl negativ, da der Motor-Filter-Kondensator einen höheren Magnetisierungsstrom liefert als der Motor benötigt.

Der größte Teil der Magnetisierung für synchrone Motoren wird im Gegensatz zu den Induktionsmotoren von der Rotor-Feld-Wicklung geliefert, wo der gesamte Magnetisierungsstrom durch den Stator zur Verfügung gestellt wird. Die Regelung des Motorflusses durch den Feldstrom ist jedoch sehr langsam, aufgrund der großen Zeitkonstante der Erreger-Wicklung und Strom- und Spannungsbegrenzungen der Erregung. Um eine hinreichend schnelle Reaktion des Fluss-Reglers zu erhalten, wird der Magnetisierungsstrom in Einschwing- und stationäre Zustandskomponenten zerlegt, wobei die stationäre Zustandskomponente durch den Rotor und die Einschwingkomponente durch den Stator geliefert wird.

Die zusätzlichen Merkmale der Fluss-Regelung für synchrone Maschinen sind im Bild 5.4 gezeigt. Um I_x zu bestimmen, der die Magnetisierungskomponente des Zwischenkreisstromes darstellt, wird der Anteil des Motor-Filter-Kondensator-Stromes, geliefert vom Frequenzumrichter, addiert.

Der Parameter Icd-Verstärkung bestimmt, wie der Kondensatorstrom zwischen Motor und Umrichter aufgeteilt wird. Wird dieser Parameter auf seinen Minimalwert 0.0 gesetzt, wird der gesamte Kondensatorstrom vom Umrichter geliefert. Der Phasenstrom ist größer als der Motorstrom und der Motor arbeitet näherungsweise mit einem Leistungsfaktor von 1. Wird dieser Parameter auf seinen Maximalwert von 1.0 gesetzt, so liefert der Motor den gesamten Kondensatorstrom. Der Netzstrom ist dann kleiner als der Motorstrom und der Motor arbeitet mit einem nacheilenden Leistungsfaktor mit reduziertem Feldstrom.

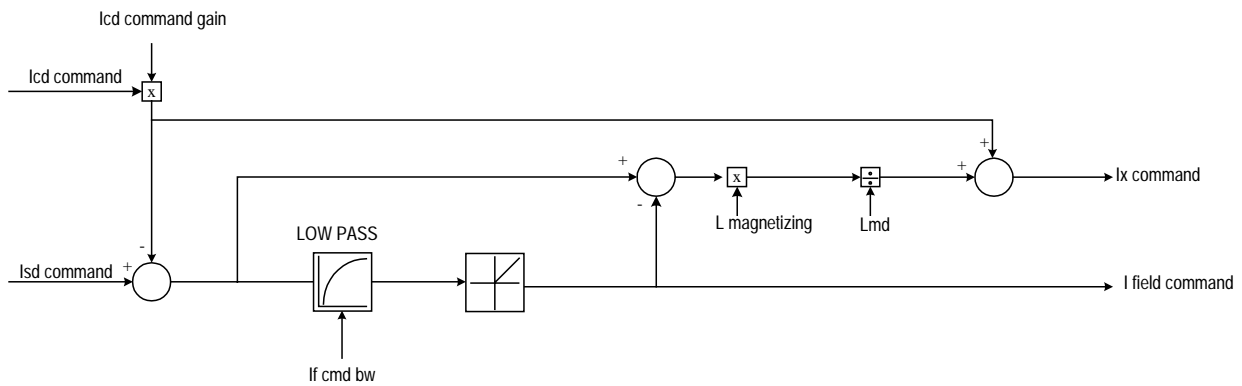


Bild 5.4 – Fluss-Regelung für synchrone Motoren

Strom-Regelung

Die Funktion des Strom-Regel-Blockes besteht darin, die Zündwinkel der netz- und Maschinenstromrichter zu bestimmen. Die Eingangsgrößen sind drehmomenten- und flusserzeugende Größen des Zwischenkreistromes des Drehzahl-Regelblockes bzw. des Fluss-Regelblockes sowie der Zwischenkreistrom und die Eingangsspannung des Netzstromrichters.

Die Wurzel der Summe der Quadrate von I_x - und I_y wird berechnet, um den Zwischenkreisstrom zu bestimmen. Die DC-Strom-Rückführung wird von der DC-Strom-Referenz subtrahiert, um den DC-Stromfehler zu bestimmen, der als Eingangsgröße für den Stromregler benutzt wird. Die Reaktion des Stromreglers wird durch die Parameter Stromregler-Bandbreite, Zwischenkreis-Induktivität und Zwischenkreis-Zeitkonstante bestimmt. Der Zündwinkel des Netzstromrichters ist der inverse Kosinus der DC-Spannungs-Referenz. Der Zündwinkel des Maschinenstromrichters wird durch den inversen Tangens des Verhältnisses I_y zu I_x bestimmt.

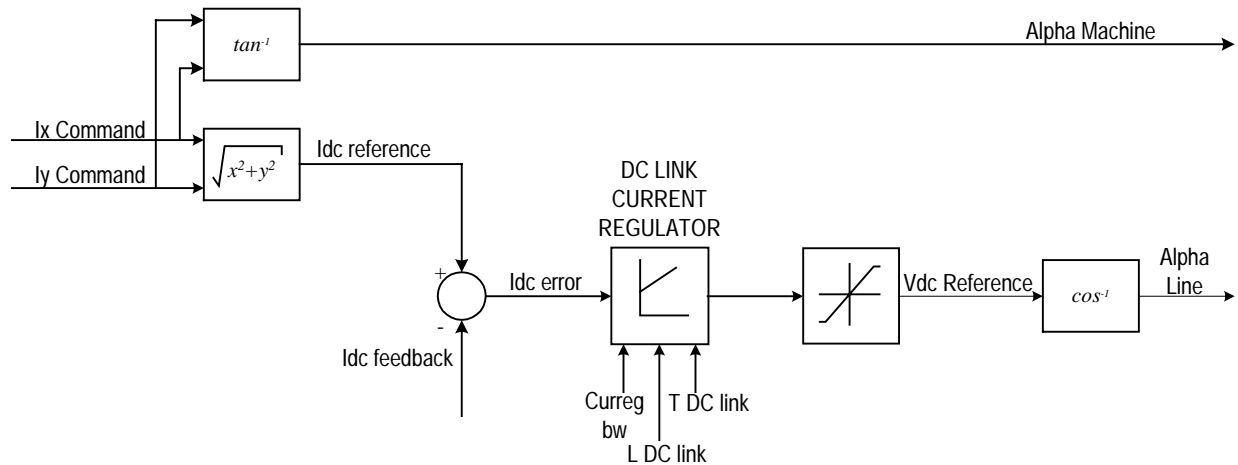


Bild 5.5 – Strom-Regelung

Netzstromrichter-Rückführung

Die Funktion des Rückführungs-Blocks ist das Umwandeln (Skalieren und Filtern) der Spannungs- und der Strom-Rückführungssignale in die für die Frequenzumrichter-Steuersoftware erforderliche Form, bevor diese abgetastet werden. Dies betrifft vorwiegend die Analoganteile der netzseitigen Signal-Aufbereitungs-Platine und der Umrichter-Regelungs-Platine. Die Netzstromrichter-Spannungs-Rückführungsplatinen erzeugen insgesamt fünf Rückführungssignale, die drei AC (V_{a1} , V_{a2} , V_{a3}) und zwei DC (V_{dc+} , V_{dc-}) auf Masse bezogene Spannungen, repräsentieren. Die beiden DC-Spannungen werden subtrahiert, um die netzseitige Zwischenkreis-Spannung (V_{dc}), die zum Hardware Zwischenkreis-Überspannungsschutz verwendet wird, zu bestimmen. Die drei AC-Spannungen werden summiert, um am Eingangstransformator eine auf Masse bezogene Sternpunktspannung (V_{ng}) zu erzeugen. Die drei AC-Leiter-Erde-Spannungen werden voneinander subtrahiert, um die drei AC-Leiter-Leiter-Spannungen zu erzeugen (V_{ab1} , V_{bc1} , V_{ca1}). Die Spannungen liefern das Synchronisationsignal für die Gleichrichter-Regelung.

Die Strom-Rückführung wird durch Strom-Transformatoren (CT) in zwei der AC-Eingangs-Leitungen realisiert. Die Invertierung und Addition der anderen beiden Strom-Rückführ-Signale (I_{a1} , I_{c1}) ergibt den Strom in der noch verbleibenden Phase (I_{b1}). Ein Hall-Effekt-Stromwandler misst den Zwischenkreis-Strom, dessen Durchschnittswert von einem U-f-Wandler gemessen wird. Der gemessene Wert wird von der Zwischenkreis-Strom-Regelung zur Berechnung des Zündwinkels für den Gleichrichter benutzt.

Die vorangegangene Beschreibung findet Anwendung beim SCR- und beim PWM-Gleichrichter. Für Gleichrichter mit 18-Puls-Eingang existiert eine Spannungs- und Strom-Rückführung von allen Brücken, d.h. insgesamt sechs Phasenströme und neun Leiter-Erde-Spannungen.

Motor-Umrichter-Rückführung

Die Funktion des Rückführungs-Blocks ist das Umwandeln (Skalieren und Filtern) der Spannungs- und der Strom-Rückführungssignale in die für die Frequenzumrichter-Steuersoftware erforderliche Form. Dies betrifft vorwiegend die Analogteile der Signal-Aufbereitungs-Platine und der Umrichter-Regelungs-Platine der Motorseite. Die Maschinen-Umrichter-Spannungs-Rückführungs-Platine erzeugt insgesamt fünf Spannungs-Rückführungs-Signale, die drei AC (V_{a1} , V_{b1} , V_{c1}) und die beiden DC (V_{dc+} , V_{dc-}) auf Masse bezogene Spannungen. Die beiden DC-Spannungen werden subtrahiert, um die Zwischenkreis-Spannung der Motorseite (V_{dc}), die als Hardware Zwischenkreis-Überspannungsschutz verwendet wird, zu bestimmen. Die drei AC-Spannungen werden summiert, um eine vom Motor-Nullpunkt zu Masse bezogene Spannung (V_{ng}) zu erzeugen, die für Erdfehlerschutzzwecke genutzt wird. Die drei Leiter-Erde-Spannungen werden voneinander subtrahiert, um die drei Motor-Leiter-Leiter-Spannungen (V_{ab1} , V_{bc1} , V_{ca1}) zu erzeugen.

Die Stator-Strom-Rückführung wird durch Hall-Effekt-Stromwandler in zwei der Motorphasen (I_{a3} , I_{c3}) realisiert. Diese beiden Signale werden als Eingangsgrößen für den A/D-Wandler genutzt. Invertierung und Addition der anderen beiden Strom-Rückführungs-Signale ergibt den Strom in der noch verbleibenden Phase (I_{b3}). Unter Nutzung des Hardware-Analog-Modells werden die Motor-Phasen-Spannungen und Ströme weiter transformiert, um den Motor-Fluss zu berechnen. Der gemessene Fluss wird dann im Motor-Modell-Block (Beschreibung im nächsten Abschnitt) für die Synchronisation und die Umrichter-Regelung genutzt.

Motor-Modell

Die Funktion des Motor-Modell-Blockes besteht darin, die Motor-Fluss-Rückführung zu berechnen, das synchrone Koordinatensystem, Statorfrequenz und Schlupffrequenz zu bestimmen, sowie Motor Zustandsgrößen wie Statorstrom, Statorspannung, Motordrehmoment und Leistung.

Um den Motorfluss und das Drehmoment zu regeln, wird die Motor-Stromrichter-Regelung auf den Rotor-Fluss-Winkel synchronisiert. Dieser Winkel wird vom Analog-Fluss-Modell aus den Alpha- und Beta-Komponenten des Motorflusses bestimmt und rekonstruiert. Die Ableitung des Flusswinkels ergibt die Statorfrequenz. Die Flussamplitude wird aus der Wurzel der Summe der Quadrate von Alpha- und Beta-Komponenten berechnet. Das Analog-Fluss-Signal ist jedoch für Statorfrequenzen unterhalb 3 Hz nicht brauchbar. Um Fluss und Drehmoment bei niedrigen Drehzahlen zu regeln, schaltet der PowerFlex 7000 Umrichter auf ein Strommodell um. Dieses Modell basiert auf der indirekten Vektor-Steuerung und nutzt die d-q Komponenten des Statorstromes neben den Parametern Rotor-Zeitkonstante und Magnetisierungs-Induktivität, um die

Schlupffrequenz und den Rotorfluss zu berechnen. Die Schlupffrequenz wird zur Berechnung der Motordrehzahl genutzt (vgl. Abschnitt "Drehzahl-Regelung" für Details). Ohne Tachometer-Rückführung ist die Rotorposition beliebig. In Umrichtern mit Tachometer-Rückführung wird die Rotorposition berechnet und zur Synchronisation der Umrichter-Regelung verwendet (vgl. Abschnitt "Tachometer/Geber Option" für Details).

Das synchron rotierende Koordinatensystem wird zur Umwandlung der gemessenen Motorströme in d-q Komponenten verwendet. I_{sd} ist in Phase mit dem Rotorfluss, während I_{sq} um 90° vom Rotorfluss verschoben ist. Die Stator-Strom-Amplitude wird aus der Wurzel der Summe der Quadrate der beiden Komponenten des Statorstromes bestimmt.

Die Fluss-Rückführung wird neben den beiden Komponenten des Statorstromes, der Statorfrequenz und den Parametern Stator-Widerstand und Gesamt-Streuinduktivität verwendet, um die Statorspannung zu berechnen. Das Motor-Drehmoment wird durch Multiplikation der Fluss-Rückführung mit dem q-Achsen-Strom berechnet, welches dann mit der Drehzahl multipliziert wird, um die Motorleistung zu bestimmen.

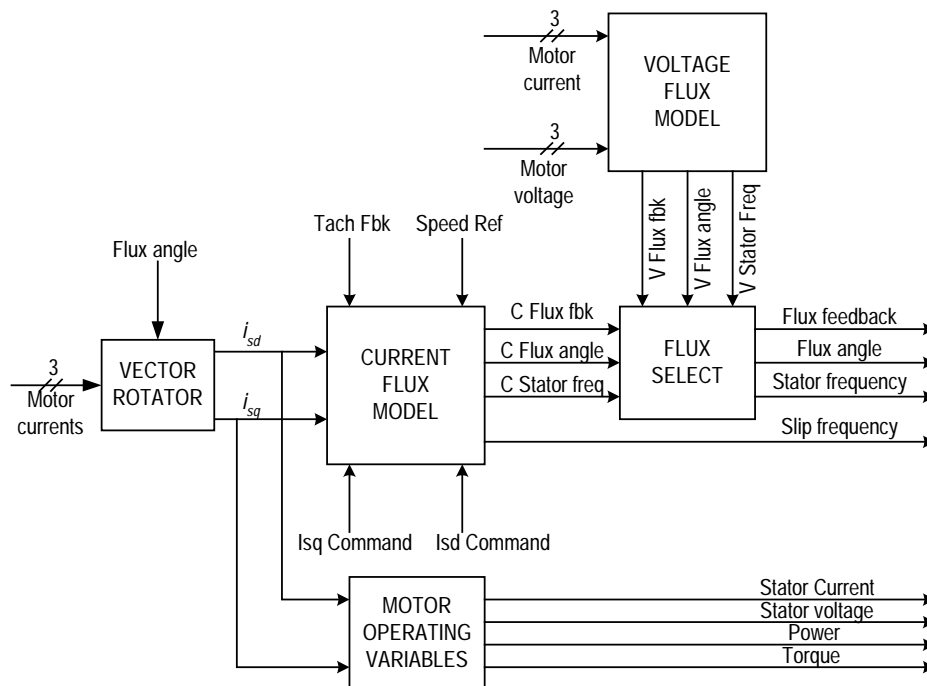


Bild 5.6 – Motor-Modell

Schutz des Netzstromrichters

Mit Ausnahme des Zwischenkreis-Überstrom- und Überspannungsschutzes ist der Schutz des Netzstromrichters völlig in Software implementiert. Einstellbare Parameter wie Auslösepunkt und Verzögerungszeit werden für jeden Fehler zur Verfügung gestellt (siehe Kapitel 6, Beschreibung der Parameter und Variablen). Die Zwischenkreisstrom- und die Netzspannungs-Rückführung werden, wie in Abschnitt Netzstromrichter-Rückführung beschrieben, erzeugt. Die Stromrückführung zur Erdschlußerkennung wird von einem Null-Sequenz Transformator, der im Eingang des Umrichters installiert ist, geliefert (nur bei Frequenzumrichtern mit Netzdrossel).

Für alle Fehler, ausgenommen der Netzstromrichter-Überlast, wird das entsprechende Fehlerbit gesetzt, sobald die gemessene Spannung oder der gemessene Strom den festgelegten Auslösepunkt oder das Zeitintervall überschreiten. Zur Erfassung von Überlast-Fehlern wird der I^2t Punkt mit dem voreingestellten Auslösepunkt verglichen. Ein Überlast-Fehler tritt dann ein, wenn I^2t den Auslösepunkt, der von dem festgelegten Überlast-Auslösepunkt und Zeit berechnet wird, überschritten hat. Eine Überlast-Warnung wird ausgegeben, sobald I^2t die Warnschwelle erreicht. Die Antwort zum Netzstromrichter fällt in drei Kategorien, abhängig von der Art des Fehlers.

Bei der Fehler-Klasse 1, wie Eingangs-Überstrom, Eingangs-Über- oder Unterspannung, Zwischenkreis-Überstrom und -Überspannung, wird der Netzstromrichter sofort mit maximalem Verzögerungswinkel betrieben, bis der Strom auf NULL zurückgeht. Die Ansteuerung wird dann unterbrochen und die Eingangs- und Ausgangsschütze werden geöffnet.

Bei der Fehler-Klasse 2, wie Erdfehler und Überlast, wird der Motor zum normalen Stop gefahren, bevor der Umrichter abgeschaltet wird und die Schütze geöffnet werden.

Bei Warnungen, wie anstehende Überlast, wird keine Aktion ausgelöst.

Die Fehler Zwischenkreis-Überstrom und -Überspannung sind Spezialfälle, bei denen die Fehlererkennung durch die Hardware erfolgt. Die Erkennung dieser beiden Fehler wurde in der Hardware realisiert, da hier eine sehr schnelle Reaktion erforderlich ist. Die Hardware-Fehlererkennung reagiert, im Gegensatz zur Software-Fehlererkennung, auf schnelle Änderungen eher als auf Durchschnittswerte. Die Reaktion auf einen Zwischenkreis-Überstrom unterscheidet sich von allen anderen Fehlern, weil die SGCT-Ansteuerung unterbrochen wird, bis der Strom auf NULL zurückgegangen ist. Die Zwischenkreis-Strom Rückführung (geliefert vom DC Hall-Effekt-Stromwandler) wird für diese Funktion genutzt.

Leistungshalbleiter-Diagnose

Der Powerflex 7000 AC Frequenzumrichter überprüft offene oder kurzgeschlossene Leistungshalbleiter (SCRs oder SGCTs) beim Start und im kontinuierlichen Betrieb. Die Methode, Defekte zu ermitteln, ist für den Start und den Betrieb unterschiedlich, aber für beide Situationen wird die selbe Hardware verwendet. Die Umrichterssteuerung erhält von jedem Gate-Treiber ein Rückführsignal über ein Glasfaserkabel, welches anzeigt, ob es funktioniert oder nicht. Die folgende Beschreibung findet bei allen 6P, 18P und PWM PowerFlex Frequenzumrichtern Anwendung.

Ermittlung defekter SCRs/SGCTs beim Start

- **Netzstromrichter – 18P und PWM**

Eine Diagnose am Gleichrichter wird durchgeführt, wenn die Mittelspannung das erste Mal anliegt und der Umrichter den Befehl zum Start erhalten hat. Die Diagnose besteht aus zwei Phasen. Nach einem passiven erfolgt ein aktiver diagnostischer Test.

Im passiven Diagnostest werden keine Geräte angesteuert. Bei SCR Gleichrichtern ist die Spannung über den Netzstromrichter-Thyristoren hoch und positiv für eine Halbperiode (außer während einem Intervall nahe des Nulldurchgangs der Netzspannung), wenn die Netzspannung an einen Umrichter angelegt wird, der nicht läuft.

Während dieser Zeit, überträgt der Gate-Treiber ein High-Signal (kein Licht) wie in Bild 5.7. Es wird kein High-Signal empfangen, wenn das Gerät kurzgeschlossen ist, oder wenn eine Glasfaserverbindung nicht komplett ist. Bei PWM Gleichrichtern sollte dieses Signal immer High sein. Es wird wiederum kein High-Signal empfangen, wenn das Gerät kurzgeschlossen ist, oder wenn eine Glasfaserverbindung nicht komplett ist. Bei beiden Gleichrichtern wird dies ein 'L_devflt' für das defekte Gerät verursachen und die nächste Phase der Diagnostik verhindern.

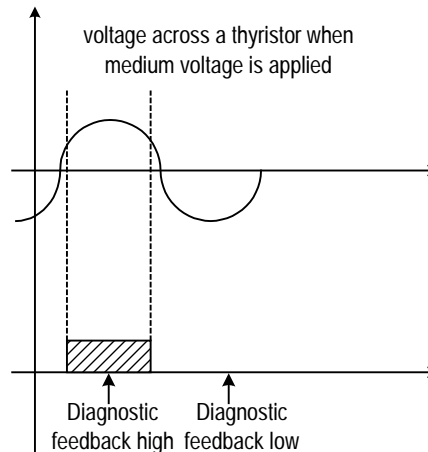


Bild 5.7 – Spannung über einem Thyristor, wenn MV angelegt ist

Im aktiven Diagnosetest wird jedes Gerät bei maximaler Blockierspannung angesteuert. Bei SCR und PWM Gleichrichtern wird der Zustand von High nach Low geändert, wenn Gerät, Rückführung und Ansteuerung in Ordnung sind.

Bei SCR Gleichrichtern empfängt der Umrichter ein High-Signal sowohl vor als auch nach deren Ansteuerung, wenn das Gerät im Leerlauf ist, es einen unvollständigen Ansteuer-Glasfaserweg oder einen beschädigten Gate-Treiber gibt. Dies resultiert ebenfalls in einem 'L_devflt' und 'L_gate_loss'. Wenn der Umrichter in beiden Fällen ein Low-Signal erhält, kann es sich um ein kurzgeschlossenes Gerät oder eine unvollständige Glasfaserverbindung handeln und der Umrichter zeigt einen 'L_devflt' und 'L_fbk_loss' Fehler an.

Bei PWM Gleichrichtern wird eine fehlende Rückführung- oder Ansteuer-Glasfaserverbindung explizit detektiert und resultiert in 'L_devflt' und 'L_fbk_loss' Fehlern. Wenn ein Gerät mit einem Gate-Kathode-Kurzschluß oder eine ausgefallene Gate-Treiber-Stromversorgung detektiert wird, zeigt der Umrichter einen 'L_devflt' an.

- **Maschinen-Umrichter**

Die Wechselrichter Diagnose wird durchgeführt, wenn die Umrichtersteuerung eingeschaltet wird und der Umrichter einen Startbefehl erhält. Die SGCTs werden individuell angesteuert und die maschinenseitige Steuerplatine analysiert die Glasfaser-Signale. Eine unvollständige Rückführungs- oder Ansteuer-Glasfaserverbindung äußert sich in 'M_devflt' oder 'M_fbk_loss' Fehlern. Wenn ein Gerät mit einem Gate-Kathode-Kurzschluß oder eine ausgefallene Gate-Treiber-

Stromversorgung detektiert wird, zeigt der Umrichter einen 'M_dev_flt' an.

Obwohl ein Zündwinkel von 90° mit einer mittleren DC-Spannung von Null korrespondiert, wenn der DC-Strom stetig ist, erscheint aufgrund einer Wechselwirkung mit dem Snubber-Kreis während der zweiten Phase der Diagnose eine Zwischenkreis-Spannung, welche näherungsweise der Nennspannung entspricht.

Ermittlung defekter SCRs/SGCTs im Betrieb

Wenn die Ansteuerung für beide Umrichter aktiviert ist, schaltet die Rückführung der Gate-Treiber kontinuierlich ein und aus, gewöhnlich mehrmals pro Periode. Die diagnostischen Signale von jedem Gerät werden auf einem Monitor gezeigt und Schutzmessungen durchgeführt. Defekte Geräte bei Gleichrichtern werden als 'L_dev_flt' und bei Wechselrichtern als 'M_dev_flt' detektiert.

Analogausgänge

Insgesamt werden dreizehn programmierbare Analogausgänge an verschiedenen Platinen zur Verfügung gestellt. Es gibt zwei Analogausgänge auf SCB und einen auf der CIB, welche für diagnostische Zwecke beabsichtigt und verfügbar als Testpunkte für die Verbindung zu einem Oszilloskop oder Bandschreiber sind. Sie sind 8-bit nicht galvanisch getrennte Ausgänge mit einem Bereich von -10V bis +10V. Die CIB hat einen isolierten 4-20mA oder 0-20mA Analogausgang und sieben nicht isolierte Analogausgänge für die Verbindung zu externen Geräten wie Messgeräte und Isolationsmodule. Die Zuordnung der Analogausgänge ist in der unten aufgeführten Tabelle gezeigt:

Nr.	Ausgang	Platine	Beschreibung
1	Rect_TP1	SCBL	DAC_TP1
2	Rect_TP2	SCBL	DAC_TP2
3	Inv_TP1	SCBM	DAC_TP1
4	Inv_TP2	SCBM	DAC_TP2
5	Cib_TP4	CIB	CIB_TP4
6	4-20mA	CIB	Connector J4b
7	CIB_Port1	CIB	Connector J5b
8	CIB_Port2	CIB	Connector J5b
9	CIB_Port3	CIB	Connector J5b
10	Meter Port 1	CIB	Connector J9
11	Meter Port 2	CIB	Connector J9
12	Meter Port 3	CIB	Connector J9
13	Meter Port 4	CIB	Connector J9

Jeder Parameter oder Variable kann jedem Analogausgang zugewiesen werden. Die Variablen werden unter Nutzung des zugehörigen Skalierungsfaktor skaliert.

Test-Modi

Der PowerFlex 7000 AC-Umrichter ist mit Test-Modi ausgestattet, um die Funktionalität der Umrichters während der Inbetriebnahme zu testen. Über den Parameter `Operating Mode` in der `Feature Select` Gruppe werden diese Test-Modi angewählt. Wird im Test-Modus der Standardwert Null eingegeben, befindet sich der Frequenzumrichter im normalen Betriebsmodus. Bei Veränderung des Parameters während des Betriebes, hat dies keinen Einfluss, bis der Umrichter gestoppt wird.

Die Einstellung von `Operating Mode` auf `Gate Test` erlaubt ein Testen der Ansteuerung am Gleichrichter und am Wechselrichter. Die Eingangs- und Ausgangs-Schütze müssen offen sein und die Mittelspannung darf nicht am Umrichter anliegen. Dieser Test wird in Verknüpfung mit den beiden zusätzlichen Parametern `Inv Gating Test` und `Rect Gating Test` ausgeführt. Eine kurze Beschreibung folgt in diesem Abschnitt.

Um die Wechselrichter-Ansteuerung zu testen, wird `Inv Gating Test` auf `Test Pattern` gesetzt. Dies zündet die Wechselrichterschalter in einem sequentiellen Z Muster bei einer niedrigen Frequenz (1Hz) und wird durch Beobachtung der LEDs auf der SGCT-Gate-Treiber Platine verifiziert. Die Einstellung von `Inv Gating Test` auf `Time Pattern` oder `Normal Gate` resultiert in einer Zündung der Wechselrichterschalter wie im Normal-Modus des Betriebes. Die Ansteuerfrequenz wird von der Drehzahl-Referenz kontrolliert. Die Einstellung `Inv Gating Test` auf `Off` stoppt die Wechselrichter-Test-Ansteuerungs-Sequenz.

In 6- oder 18-Puls-SCR PowerFlex Umrichtern versorgen sich die Gate-Treiber-Platinen aus der Mittelspannung. Um die Netzstromrichteransteuerung im `Gate Test` Modus, wo keine MV verfügbar ist, zu überprüfen, ist eine spezielle Spannungsversorgung erforderlich. Die Netzstromrichteransteuerung ist durch Setzen des `Rect Gating Test` auf `Test Pattern` ziemlich schnell getestet. Dies zündet die Gleichrichterschalter in einem sequentiellen Z Muster bei einer niedrigen Frequenz (1Hz) mit nur einem Gerät zu einem Zeitpunkt und wird verifiziert durch Beobachtung der LEDs auf den SCR Gate-Treiber-Platinen. Bei 6-Puls-SCR-Umrichtern mit in Reihe geschalteten Halbleitern werden durch Anwahl von `Time Pattern` zwei Schalter auf einmal gezündet. Das relative Timing zwischen den Ansteuer-Pulsen kann durch Beobachtung an den Testpunkten verifiziert werden. Um die Gleichrichteransteuerung in Normalbetrieb zu setzen, muss man

Normal Gate anwählen. Die SCR-Zündung ist synchron zur Netzfrequenz. Stellen Sie in diesem Modus sicher, dass für 6- und 18-Puls-SCR-Umrichter nur zwei Schalter mit der Spannungsversorgung verbunden sind. Bei 6-Puls-PWM-Umrichtern ist keine Versorgung erforderlich, da die SGCTs über die Gate-Spannungsversorgung betrieben werden.



GEFAHR: Entfernen Sie alle Kabel, bevor Sie Mittelspannung zuschalten. Wenn nicht alle Kabel vor dem Einschalten entfernt wurden, kann es zu Zerstörungen, ernsten Personenschäden oder Tod kommen.



Vorsicht: Das Anlegen von Mittelspannung an den Umrichter-Ein- oder -Ausgang während des Betriebes im Gate Test Modus kann schweren Schaden am Umrichter verursachen.

Um den Netzstromrichter zu testen und den Zwischenkreis-Strom-Regler und die Netz-Kommutierungs-Impedanz (bei 18-Puls-Umrichtern) einzustellen, wird der Umrichter Operating Mode auf DC Current gestellt. In diesem Test-Modus arbeitet der Netzstromrichter normal, aber die Maschinen-Umrichter-Ansteuerung ist modifiziert, um sowohl die positiven als auch die negativen Diagonalen gleichzeitig anzusteuern, um den Zwischenkreis-Strom durch den Maschinen-Umrichter kurzzuschließen. Der Kurzschlußstrom wechselt langsam zwischen den drei Phasen mit Überlappung, um sicherzustellen, dass kein Leerlauf während der Kommutierung auftritt. Es fließt kein Strom im Motor und der Ausgangs-Schütz muss offen sein. Der DC-Strom-Sollwert wird gleich dem in der Current Control Gruppe festgelegten Parameter DC Current Test Command gesetzt.

Wird der Operating Mode auf System Test gesetzt, wählt dies den System-Test-Modus aus. Dieser Modus wird zum Test des Umrichters als System genutzt, inklusive der Schnittstellen mit externen Geräten wie programmierbare Controller, ohne Spannung an den Umrichter oder Motor anzulegen. Der Umrichter verhält sich so, als würde er normal laufen, die Gate-Ansteuerung ist jedoch deaktiviert. Da in diesem Modus Ein-, Ausgangs- und Bypass-Schütze normal arbeiten, muss sichergestellt sein, dass der Umrichter und Motor von der Mittelspannung getrennt sind.



Vorsicht: Es liegt in der Verantwortung des Anwenders, sicherzustellen, daß der Frequenzumrichter und der Motor von der Mittelspannung getrennt sind, wenn der Frequenzumrichter mit geschlossenen Ein-, Ausgängen und Bypass-Schützen im System-Test-Modus arbeitet.

** Setzen des Test Modus 4 wählt den Leerlauf Test Modus an. Dieser Modus wird genutzt, um den Umrichter bei Ausgangs-Nennspannung und Frequenz zu testen, ohne ihn mit einem Motor zu verbinden. Im Leerlauf-Kreis-Test-Modus wird der AC-Strom, der ausreicht, um die Nennspannung am Umrichter-Ausgang zu erzeugen, durch die Ausgangs-Filter-Kondensatoren geführt. Wird der Umrichter in diesem Modus gestartet, fährt er bis zur Nennfrequenz hoch und synchronisiert seine Ausgangsspannung mit der Netzspannung. Die Strom-Referenz wird auf den Wert gesetzt, der näherungsweise die Nennspannung am Umrichter-Ausgang produzieren wird. Die Ausgangsspannung kann durch Änderung des Parameters Flux Command Base Speed verändert werden.



Vorsicht: Der Leerlauf Test Modus sollte nicht benutzt werden, wenn der Umrichter mit einer Last verbunden ist, es sei denn, ein Ausgangs-Schütz steht zur Verfügung.

** **Anmerkung:** Bitte konsultieren Sie den Hersteller, um festzustellen, ob dieser Test Modus von der aktuellen Firmware unterstützt wird.

Fliegender Start

Der PowerFlex 7000 AC Frequenzumrichter ist fähig, mit gewissen Einschränkungen, einen Motor hochzufahren, der nicht steht, sondern sich bereits dreht. Dies ist der sogenannte Fliegende Start. Im Normalbetrieb wird der Ausgang des Umrichters mit dem Motorfluss synchronisiert, der von den Stator-Spannungs- und Strom-Rückführungen abgeleitet ist. Fließt kein Motorstrom, wird bei drehendem und nicht-drehendem Motor keine genügende Spannung erzeugt, und es ist nicht möglich, die Statorfrequenz zu bestimmen. Ist keine messbare Statorspannung vorhanden, nimmt die Steuerung an, der Motor drehe nicht. Dies ist der wahrscheinlichste Fall. Beim Start des Umrichters beginnt deshalb die Frequenz bei einem Initialwert von Null hochzufahren, bis ein Motorfluss detektiert wird.

Beträchtlicher Fluss wird im Motor nur erzeugt, wenn die Schlupffrequenz (Unterschied zwischen Stator- und Rotorfrequenz) klein ist. Wird der Umrichter bei stillstehendem Motor gestartet, ist die anfängliche Schlupffrequenz klein, so dass sich der Motorfluss rasch aufbaut. Dreht der Motor jedoch bereits, wird sehr wenig Fluss erzeugt, bis die Statorfrequenz nahezu der Rotorfrequenz entspricht. In diesem Zeitpunkt wird sich der Motorfluss plötzlich zu einem Wert aufbauen, der vom Umrichter erfasst wird und sich damit synchronisiert. Wenn der Umrichter die vorgegebene Drehzahl erreicht, ohne den Motorfluss zu detektieren, wird er über einen Motor-Kippfehler abgeschaltet. Es gibt vier Gründe für ein Kippen des Motors beim Start :

1. Der Motor kippt und bleibt beim Start stehen wegen ungenügendem Drehmoment. Beheben lässt sich dies durch Erhöhen eines oder mehrerer Werte der Parameter Torque Command 0, Torque Command 1, Acceleration Time 1 und Torque Command Min.
2. Der Motor drehte bereits, aber der fliegende Start missglückte, da der Umrichter zu rasch den Niedrigschlupf-Bereich durchfuhr, um genügend Motorfluss aufzubauen. Die Lösung dieses Problems liegt in der Erhöhung des Parameters Acceleration Time 1. Die meisten Mittelspannungsmotoren haben eine Rotor-Zeitkonstante im Bereich von 1 bis 5 Sekunden. Der Aufbau eines genügend, messbaren Flusses kann deshalb einige Sekunden dauern. Bis Fluss erfasst wird, benützt der Umrichter nicht die normale Drehzahlrampe, sondern setzt die Beschleunigung mit dem Wert fort, der ihm von den Parametern Acceleration Time 1 und Ramp Speed 1 vorgegeben ist.
3. Der Motor dreht in der entgegengesetzten als der ihm vorgegebenen Richtung. Die Schlupffrequenz erhöht sich bei Beschleunigung statt abzunehmen. Im Motor wird kein Fluss erzeugt.
4. Der Motor dreht in der vorgegebenen Richtung, aber mit einer höheren als der vorgegebenen Drehzahl. Der Umrichter wird die vorgegebene Drehzahl erreichen und löst aus, bevor die Schlupffrequenz genügend klein ist, um Motorfluss zu erzeugen.

Wenn der Motor mit einer genügend hohen Drehzahl dreht (über zirka 40 Hz) und der Ausgangsschütz wird geschlossen, wird sich der Motor mit dem Filterkondensator selbst erregen und eine genügend hohe Statorspannung erzeugen, welche die Steuerung detektieren kann. Dies kann zu Motor-Überspannungsfehlern führen.

Wenn der optionale Tachogenerator installiert wird, kennt der Umrichter die Motordrehzahl jederzeit und kann einen fliegenden Start bei jeder Drehzahl und beiden Drehrichtungen ausführen.

Mit synchronen Motoren ist der Fliegende Start wesentlich schneller und zuverlässiger, da die detektierbare Statorspannung immer, wenn das Feld anliegt und der Motor rotiert, erzeugt wird, auch bei Statorstrom gleich Null.

Wenn der Umrichter gestartet wird, wird der Nennfeldstrom in den Motor eingepreßt. Der Statorstrom verbleibt jedoch auf seinem Nullwert bis zum Ende der Start-Rampen-Verzögerung, um dem Motorfluss zu erlauben, sich aufzubauen. Bei Statorfrequenzen größer als 2 Hz wird eine hinreichend große Statorspannung generiert, so dass der Umrichter die Drehzahl und Drehrichtung des Motors detektieren und sich selbst auf den Motorfluss synchronisieren kann. Wenn die Fluss-Rückführung nicht das durch den Parameter `Flux Minimum` spezifizierte Level erreicht, nimmt der Umrichter an, dass der Motor still steht und startet von der Frequenz Null. Wenn der Motor jedoch nicht still steht, sondern sehr langsam rotiert, kann der Startversuch fehlschlagen. Falls der optionale Lagegeber installiert ist, kann ein Fliegender Start bei jeder Drehzahl und Drehrichtung durchgeführt werden.

Tachometer/Geber Option

Die optionale Tachometer/Geber liefert zwei bedeutende Verbesserungen zur Umrichter-Regelung:

1. Liefert eine akkurate Messung der Motordrehzahl zu allen Zeiten.
2. Erhöht Regeldynamik und erweitert die Drehmomenten-Regelung bis nahezu einer Drehzahl von Null.

Ein Puls-Tachometer, auch Puls-Generator oder Inkremental-Geber, erzeugt ein Puls-Folge-Signal mit einer Frequenz proportional zur Wellendrehzahl. Die Signal-Aufbereitungs-Platinen liefern optisch isolierte Eingänge für Zwei-Quadranten-Puls-Tachometer. Der Parameter `Tach Select` bestimmt, welcher Tacho-Eingang genutzt wird. Einzelphasen-Tacho-Eingänge können benutzt werden, wenn Rotationen in die umgekehrte Richtung nie auftreten. Der Parameter `Tach Type` spezifiziert, welcher Typ verwendet wird.

Division der Anzahl der Tacho-Impulse durch die Abtastperiode liefert die Tacho-Ausgangsfrequenz, von der die Wellendrehzahl unter Nutzung der Tacho-Impulse pro Umdrehung (ppr), spezifiziert von den Parameter `Tach Pulse / Rev` und der Polzahl des Motors, berechnet werden. Die Tacho-Auflösung bestimmt die minimale Motordrehzahl, die gemessen werden kann. Wenn ein hohes Drehmoment beim Start oder sehr niedriger Drehzahlbetrieb erforderlich ist, muss eine hohe Auflösung wie 1024 oder 2048 ppr geliefert werden. Anderenfalls ist eine niedrige Auflösung wie 240 oder 360 angemessen.

Wie schon beschrieben, ist das Analog-Fluss-Signal für den Stator für Frequenzen unterhalb 3 Hz nicht nutzbar. Um den Fluss und das Drehmoment bei niedrigen Drehzahlen zu regeln, schaltet der PowerFlex 7000 Umrichter zur indirekten Vektor-Steuerung um, welche in vielen Niederspannungsumrichtern genutzt wird. Bei der indirekten Steuerung wird die Position des Rotorflusses nicht direkt gemessen, sondern wird indirekt durch Addition von berechneten Schlupfwinkel und gemessenen Rotorwinkel bestimmt. Der Rotorwinkel wird durch Integration des Ausgangs des Tachometers (die Nullposition ist beliebig) ermittelt.

Die Schlupffrequenz, die erforderlich ist, um den gewünschten Fluss und Drehmoment zu erhalten, wird aus den d- und q-Komponenten des Stroms und der Nennschlupffrequenz berechnet. Die Schlupffrequenz wird integriert, um den Schlupfwinkel zu erhalten und dann zum gemessenen Rotorwinkel addiert, um den Flusswinkel zu bestimmen. Indirekte Steuerung kann bei jeder Drehzahl genutzt werden. Ihre Schwäche liegt jedoch darin, daß der berechnete Schlupf empfindlich gegenüber Fehlern in den Motorparametern ist. Fehler in der Schlupffrequenz erhöhen die Kopplung zwischen Fluss und Drehmoment, die nachteilig die Stabilität der Fluss-Regelung beeinflusst. Da große Motoren im allgemeinen einen niedrigeren Magnetisierungsstrom und einen niedrigeren Schlupf als kleine Motoren haben, sind sie empfindlicher gegenüber Parameterfehler (d.h., ein kleiner Fehler im Schlupf produziert große Fehler in Drehmoment und Fluss).

Aufgrund der besonderen Pol Konstruktion ist die Position des Rotorflusses in einer Synchron-Maschine nicht beliebig, sondern ist durch die physikalische Position des Rotors bestimmt. Daher erfordert eine Synchron-Maschine einen Absolut-Lagegeber anstelle eines Inkrementalgebers für indirekte Vektor-Steuerung. Der Geber muss ebenfalls mit der d-Achse der Rotors ausgerichtet sein. Um eine physikalische Ausrichtung des Gebers vermeiden, wird ein Offset-Winkel, der durch den Parameter `Encoder Offset` festgelegt ist, zum Geberausgang addiert, um die Differenz zwischen Gebernulllage und der d-Achse des Rotors zu kompensieren. Der Parameter `Encoder Reverse` wird verwendet, um die Geber-Rotation in der Software umzukehren, wenn diese mit der Rotation des Motors nicht übereinstimmt. Es gibt keinen Parameter, um die Geber-Auflösung festzulegen. Sie wird aus der Anzahl der Motorpole abgeleitet.

Synchrone Umschaltung

Synchrone Umschaltung ist eine optionale Eigenschaft des PowerFlex 7000 Umrichters, die es ermöglicht, einen Motor zwischen einem Umrichter und einer Fest-Frequenzquelle in beiden Richtungen, ohne zu stoppen, mit einer für den Motor sehr kurzen Spannungsunterbrechung, umzuschalten. Verglichen mit einer asynchronen Umschaltung, bei der die Versorgung zum Motor signifikant unterbrochen wird, ist der Drehzahleinbruch bei einer synchronen Umschaltung wesentlich geringer.

Um eine synchrone und eine asynchrone Umschaltung ausführen zu können, sind sowohl ein Ausgangs-Schütz als auch ein Bypass-Schütz erforderlich. Der Name "Bypass" sagt bereits aus, dass es die Aufgabe dieses Schützes ist, den Motor vorbei am Frequenzumrichter, direkt mit einer Fest-Frequenzquelle zu verbinden.

Um die synchrone Umschaltung zu erreichen, wird der Befehl zum Schließen des Bypass-Schützes "BP_CONTACTOR_CLOSE" und der Status des Bypass-Schützes "BP_CONTACTOR_STATUS" durch Nutzung eines digitalen Ein-/Ausgangs auf der maschinenseitigen Signal-Aufbereitungs-Platine realisiert. Die Laufzeitbefehle "Request to bypass (synch)" und "Transfer to drive (de-synch)" sind mit der XIO Platine verdrahtet.

In den meisten Einzelmotor- und allen Mehrmotoren-Applikationen wird ein programmierbarer Controller benutzt, um die synchrone Umschaltung zu überwachen. Aufgrund des Risikos einer Zerstörung des Umrichters bzw. des Motors, wenn der Bypass-Schütz zur falschen Zeit geschlossen wird, ist eine Schließ-Koordination zwischen dem Frequenzumrichter und dem programmierbaren Controller zur erfolgreichen Ausführung einer synchronen Umschaltung erforderlich. Insbesondere, wenn vom Frequenzumrichter auf Bypass umgeschaltet wird, muß das Zeitintervall zwischen dem Abschalten des Umrichters und dem Schließen der Bypass-Schützes genau überwacht werden. Normalerweise übergibt die SPS die Steuerung des Bypass-Schützes an den Umrichter, bevor die Umschaltung ausgeführt wird, und nimmt die Steuerung zurück, sobald die Umschaltung beendet ist.



Vorsicht: Da der programmierbare Controller und nicht der Umrichter die Ausgangs- und Bypass-Schütze überwacht, muß der Umschalt-Befehl immer über die SPS gehen und niemals direkt von einem anderen Steuergerät aus zum Umrichter gelangen (z.B. Remote I/O Adapter).

Eine zusätzliche Spannungs-Rückführung wird genutzt, um die Eingangsspannung des Bypass-Schützes zu messen. Die Phasendrehung und der Phasenwinkel der Eingangs-Bypass-Spannung relativ zur Ausgangs-Bypass-Spannung kann somit verifiziert werden.



Vorsicht: Falls die Phasendrehung und der Phasenwinkel der Bypass-Spannung, verglichen mit der Eingangsspannung des Umrichters nicht übereinstimmen, können am Umrichter, Motor sowie Kopplungen und angesteuerten Geräten bei einem Umschaltversuch starke Beschädigungen auftreten.

Als Vorsichtsmaßnahme wird eine synchrone Umschaltung nicht ausgeführt, wenn sich die Phase der Eingangsspannung nicht im positiven Bereich befindet.

Umschaltung auf Bypass

Wenn der Motor über den Umrichter läuft und eine synchrone Umschaltung auf Bypass erforderlich ist, wird die Umschaltung wie folgt stattfinden:

1. Bevor eine Umschaltung auf Bypass angefordert wird, muß der Umrichter die Kontrolle über den offenen Bypass-Schütz erhalten. Da der Umrichter arbeitet, besitzt er bereits die Kontrolle über den Ausgangs-Schütz. Die Eingänge “transfer to bypass”, “transfer to drive” und “bypass contactor closed” sowie der Ausgang “close bypass contactor” müssen zu dieser Zeit geöffnet sein.
2. Dem Frequenzumrichter wird der Befehl “transfer to bypass” gegeben, der aktiv bleiben muss, bis die Umschaltung beendet ist. Wird der Umschalt-Befehl zurückgezogen, bevor der Bypass-Schütz zum Schließen aufgefordert wird, bricht der Umrichter die Umschaltung ab und kehrt zum Normalbetrieb zurück. Nach Erhalten des Umschalt-Befehles beschleunigt der Umrichter den Motor auf die Netzfrequenz. Falls der Frequenzumrichter nicht in der Lage ist, die synchrone Drehzahl zu erreichen, muss eventuell der Parameter `Torque Limit Motoring` erhöht werden.

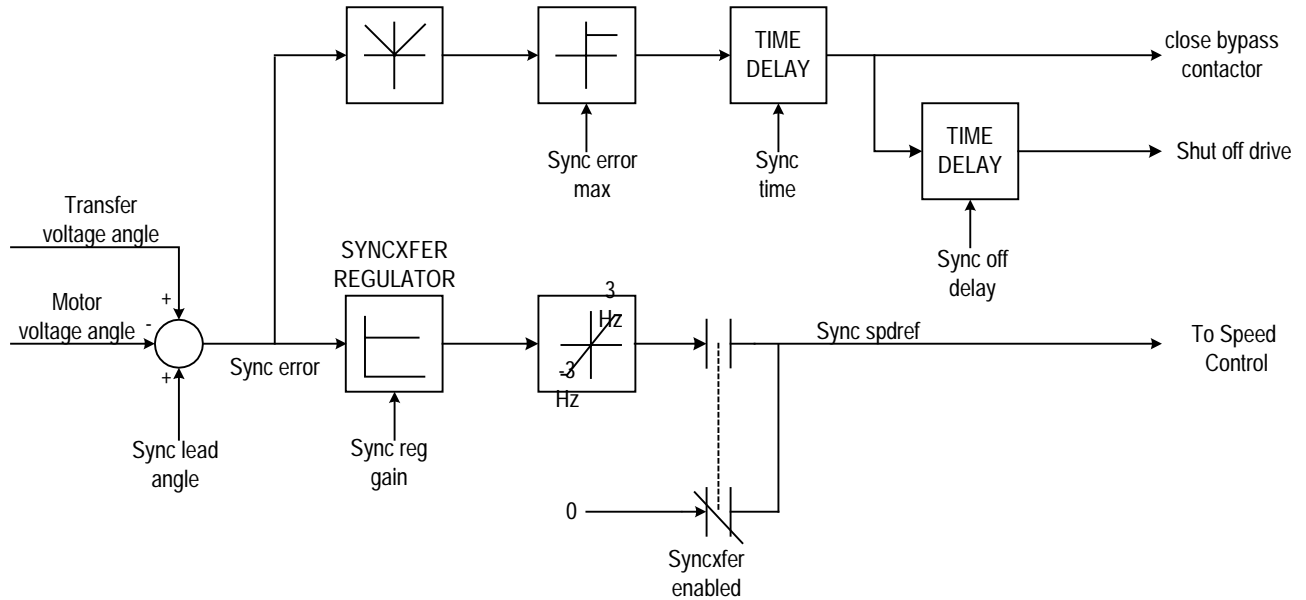


Bild 5.8 – Umschaltung auf Bypass

3. Sobald der Motor die Synchron-Drehzahl erreicht, wird der Synchronisierungsregler aktiviert. Der Regler stellt die Drehzahl-Referenz so ein, daß der Motor auf das Netz entsprechend der Vorgabe, die in dem Parameter Synchronous Transfer Lead Angle festgelegt ist, synchronisiert wird. Dieser Parameter kann benutzt werden, um Phasendifferenzen zwischen der Bypass-Spannung und der Eingangsspannung zu kompensieren. Die Reaktion des Synchronisierungsreglers wird über den Parameter Synchronizing Regulator Gain gesteuert. Falls der Phasenfehler zum Oszillieren tendiert, muss eventuell der Parameter Synchronizing Regulator Gain bzw. Speed Regulator Bandwidth angepasst werden.
4. Sobald der Phasenfehler zwischen der Motorspannung und der Netzspannung für die Zeit, die im Parameter Synchronizing Time festgelegt ist, kleiner ist als der Wert des Parameters Synchronizing Error Maximum, wird der Frequenzumrichter den Ausgang "close bypass contactor" aktivieren. Falls der Umrichter nicht in der Lage ist, sich zu synchronisieren, bis die Zeit, spezifiziert durch den Parameter Sync Transfer Time, abgelaufen ist, wird die synchrone Umschaltung abgebrochen.

5. Nach einer Zeitverzögerung, die durch den Parameter Synchronous Transfer Off Delay festgelegt ist, schaltet der Umrichter aus. Es ist sehr wichtig, dass dieser Parameter richtig eingegeben wird. Er sollte ein wenig kleiner als die Schütz-Schließzeit sein. Wenn diese Zeit zu kurz eingegeben wird, könnte die Motorspannung, während der Motor nicht unter Spannung steht, bezogen auf die Bypass-Spannung phasenmäßig driften, und, sobald der Bypass-Schütz schließt, einen größeren Strom bzw. Drehmoment erzeugen, das evtl. Schutzmechanismen zum Arbeiten anregt. Wird diese Zeit zu lang eingegeben, könnte ein Überstromfehler austreten, weil der Umrichter nicht in der Lage ist, seine Ausgangsspannung und -frequenz zu steuern, sobald der Bypass-Schütz geschlossen ist.



Vorsicht: Falls der Parameter Synchronous Transfer Off Delay falsch eingegeben wird, können Beschädigungen an Motor, Kopplungen und angetriebenen Lasten eintreten, sobald ein Umschalt-Befehl gegeben wird.

6. Sobald der Eingang “bypass contactor closed” anzeigt, dass der Schütz geschlossen ist, deaktiviert der Umrichter den Ausgang “close output contactor”. Wenn der Schütz dann öffnet, wird der Umrichter vom Motor getrennt und belässt die Ausgangs-Filterkondensatoren auf Netzspannung geladen. Die Entladung der Kondensatoren kann einige Minuten benötigen.
7. Die Steuerung des geschlossenen Bypass-Schützes wird dem Umrichter entzogen.
8. Der Befehl “transfer to bypass” wird entfernt, was den Frequenzumrichter veranlasst, den Ausgang “close bypass contactor” zu deaktivieren. Die synchrone Umschaltung ist nun beendet und der Motor läuft nun auf Bypass.

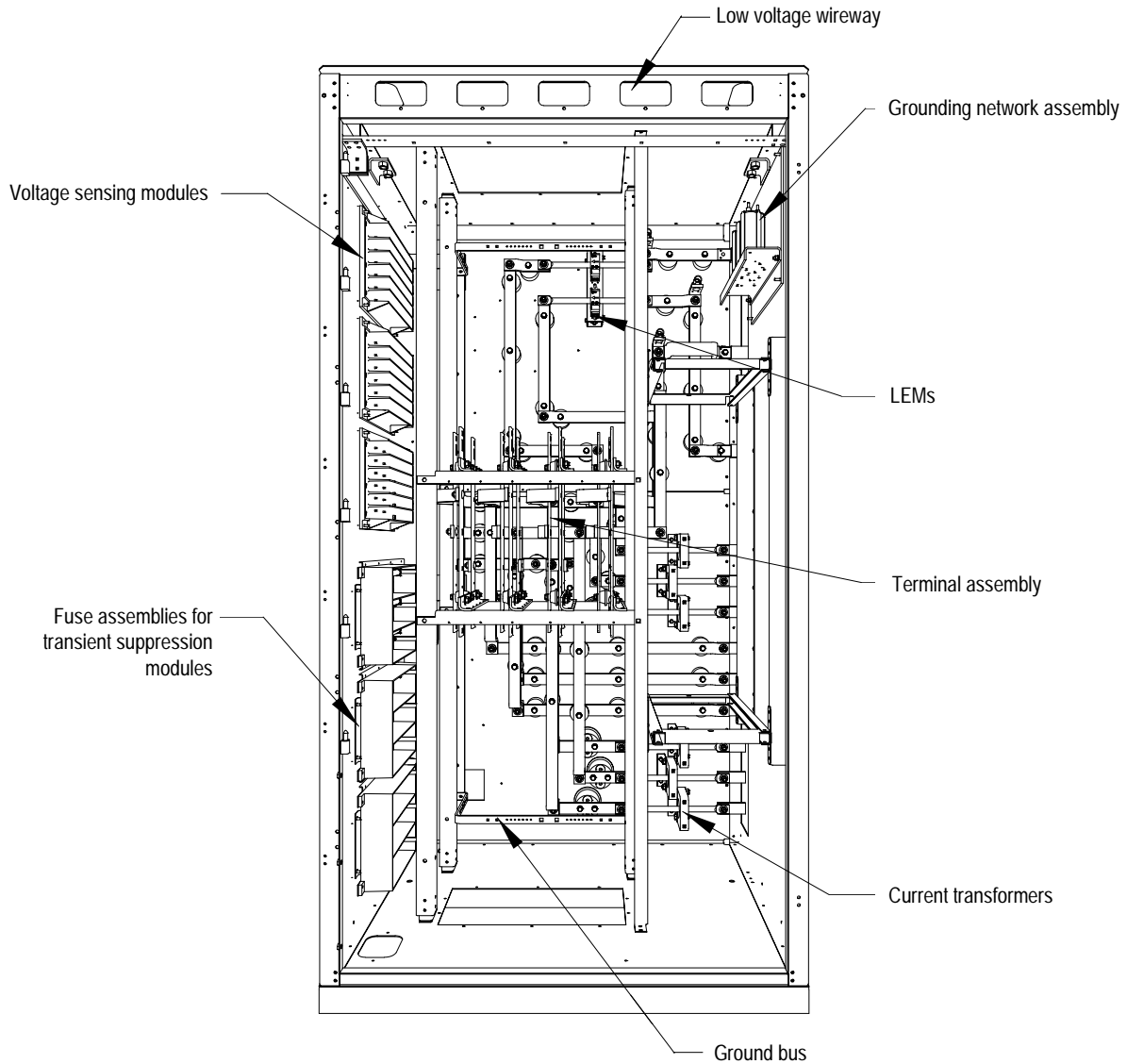
Umschaltung auf Frequenzumrichter

Während der Motor noch läuft, muss sich der Umrichter mit der Motorspannung synchronisieren, um die Umschaltung durchzuführen, bevor der Motorfluss abklingt. Der Ausgangsschütz muss hierfür geschlossen sein, um die Ausgangs-Filterkondensatoren vorzuladen, wobei der Motor noch mit dem Netz verbunden ist. Wenn der Motor auf Bypass läuft und eine synchrone Umschaltung zum Frequenzumrichter erforderlich ist, wird die Umschaltung wie folgt stattfinden:

1. Dem Umrichter wird der Befehl “transfer to drive” gegeben. Zunächst sind die Ausgänge “close output contactor” und “close bypass contactor” offen. Sobald der Umrichter den Umschaltsbefehl erhält, aktiviert er den Ausgang “close bypass contactor” und erhöht seine Ausgangsfrequenz auf die Netzfrequenz. Der programmierbare Controller muss mindestens zwei Sekunden warten, um dem Umrichter das Einstellen auf die Nennfrequenz zu ermöglichen.
2. Dem Umrichter wird die Kontrolle über das geschlossene Bypass- und das offene Ausgangs-Schütz übertragen.
3. Dem Frequenzumrichter wird ein normaler Startbefehl erteilt, welcher ihn veranlasst, den Ausgang “close output contactor” zu aktivieren.
4. Nachdem der Eingang “output contactor closed” anzeigt, dass der Ausgangs-Schütz geschlossen ist, entsteht eine kurze Verzögerung, um den Ausgangs-Filterkondensatoren die Möglichkeit zu geben, sich aufzuladen. Der Frequenzumrichter deaktiviert dann den Ausgang “close bypass contactor”.
5. Nachdem der Eingang “bypass contactor closed” anzeigt, dass der Bypass-Schütz geöffnet hat, geht der Umrichter in den Betriebsmodus über. Der Umrichter erhöht das Motor-Drehmoment auf das durch die Last geforderte Moment und die Motordrehzahl wird vor Erreichen der Netzfrequenz leicht absinken. Ein leichter Drehzahlrückgang ist unvermeidlich, da der Umrichter nicht im voraus wissen kann, welches Drehmoment erforderlich ist.
6. Der Befehl “transfer to drive” wird entfernt. Die synchrone Umschaltung ist nun beendet und der Motor läuft mit Umrichter. Aus Schutzgründen behält der Umrichter die Kontrolle über das Ausgangs-Schütz.

Hardwarebeschreibung und Wartung

Baugruppen des Anschlußschaltschrank



**Bild 6.1 – Gleichrichter Schaltschrank mit Niederspannungskontrollpanel
(18-Puls-Gleichrichter dargestellt)**

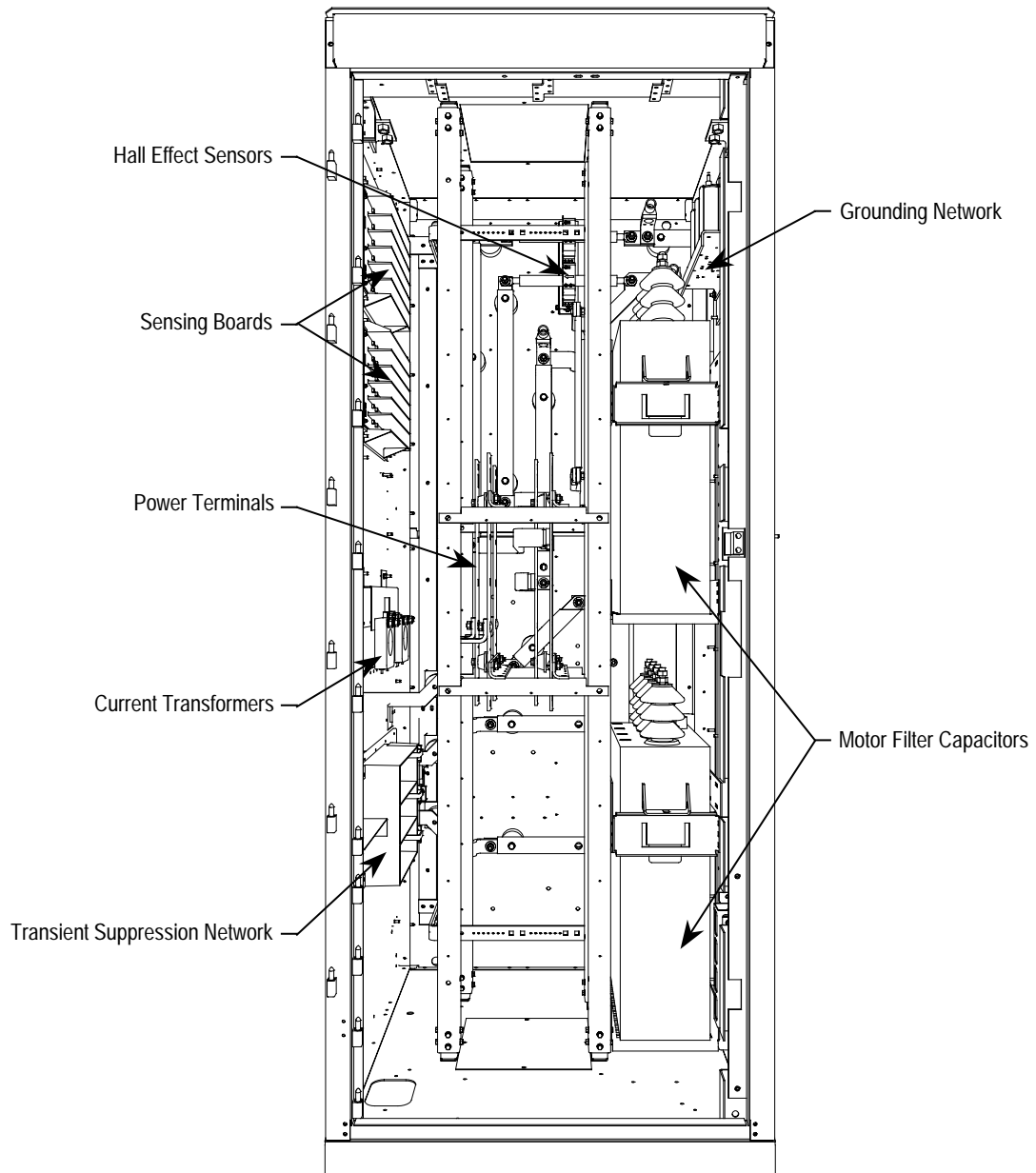


Bild 6.2 – 6-Puls / PWM Schaltschrank

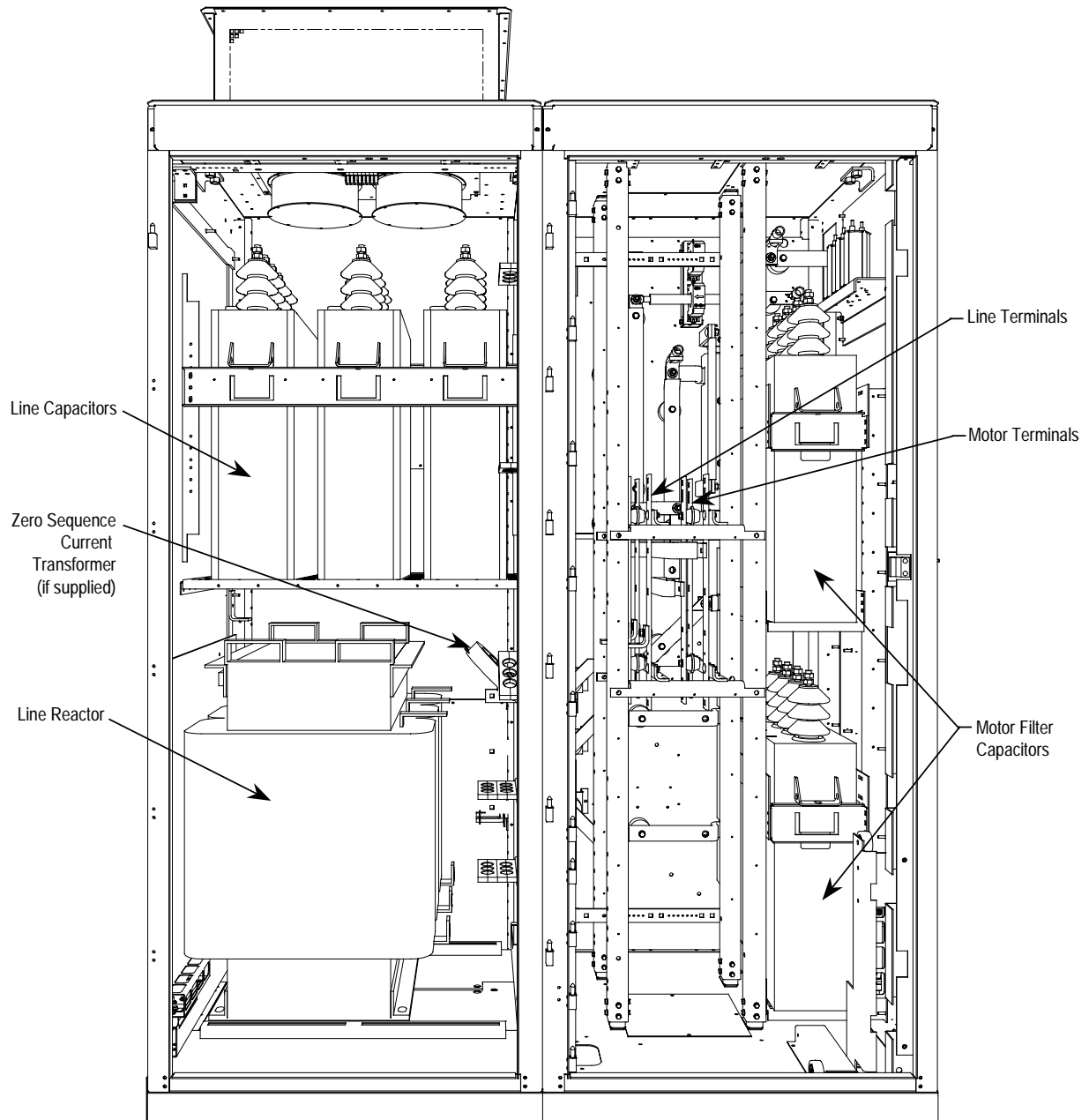


Bild 6.3 – Netzdrossel mit Anschlußschaltschrank

Spannungsmessungsmodul

Das Spannungsmessungsmodul (PN #81000-199-52) besteht aus der Spannungsmessungsplatine und der Montageplatte. Die Spannungsmessungsplatine enthält sechs unabhängige Kanäle, von denen jeder eine Spannung von bis zu 10800V (7.2kV @ 1.5 pu) in eine für die PowerFlex7000 Steuerung (d.h. Signalaufbereitungsplatine - SCB) nutzbare Spannung wandelt. Zwei dieser Module können kaskadiert werden, wobei ein Modul als Master und das andere Modul als Slave fungiert. In diesem Fall können bis zu zwölf unabhängige Spannungen gemessen werden. Werden zwei Module kaskadiert, sendet das Master-Modul die bis zu zwölf Spannungen an das SCB. Für Antriebe, die die Option "Synchroner Transfer" benötigen, wird ein extra Modul benutzt. Dieses Modul benutzt eine separate Verbindung, um die Spannungen direkt an das SCB zu senden.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Spannungsbereiche für die einzelnen Eingänge des Spannungsmessungsmoduls angegeben. Jeder der sechs Kanäle hat vier separate Abgriffe. Das Spannungsmessungsmodul hat eine maximale nominelle Eingangsspannung von 7200V. Dabei kann eine kontinuierliche Überspannung von 40% auftreten. Die Ausgangsspannungen sind so skaliert, daß bei 140% der nominellen Eingangsspannung nahezu 10V ausgegeben werden. Das gilt für jeden Eingangsspannungsbereich.

Da jeder Kanal nur über vier Spannungsbereiche verfügt, kann mit Hilfe der Software eine zusätzliche Verstärkung eingestellt werden, so daß 140% der Eingangsspannung nach der Wandlung der maximalen Eingangsspannung des A/D-Wandlers entsprechen.

Table 6.A – Eingangsspannungsbereiche

Abgriff	Spannungsbereich
D	800 - 1449V
C	1450 - 2499V
B	2500 - 4799V
A	4800 - 7200V



Achtung: Die Spannungsmessungsmodule müssen geerdet werden. Nichtbeachten kann zu Verletzungen, Tod oder Beschädigung der Ausrüstung führen.

Austausch der Spannungsmessungsplatine

Die Anzahl der Spannungsmessungsplatten ist abhängig von der Konfiguration des Antriebsgleichrichters

1. Stellen Sie die Spannungsfreiheit des Systems sicher.



Achtung: Zur Vermeidung elektrischer Schläge ist sicherzustellen, daß die Hauptversorgung vor Arbeiten an der Spannungsmessungsplatine abgetrennt wurde. Überprüfen Sie alle Schaltkreise mit einem Phasenprüfer oder einem geeignetem Voltmeter für hohe Spannungen auf Spannungsfreiheit. Fehler können zu Verletzungen oder Tod führen.

2. Markieren Sie die Positionen der Bandkabel und Leitungen.
3. Entfernen Sie die Schrauben und lösen Sie die Kabelösen, um die Leitungen zu entfernen.
4. Lösen Sie die Sicherungsverschlüsse an den Seiten der Bandkabel-Steckverbinder und ziehen Sie die Bandkabel gerade heraus, um zu verhindern, daß Anschlußpins verbogen werden.
5. Entfernen Sie die neun Schrauben, mit denen die Platine befestigt ist.
6. Tauschen Sie die Platine aus und befestigen Sie die neue Platine mit allen neun Schrauben. (siehe nachfolgende Zeichnung)
7. Befestigen Sie die Kabelösen an den Anschlüssen. Schließen Sie die Bandkabel an. Stellen Sie sicher, daß die Stecker in der richtigen Position und die Sicherungsverschlüsse geschlossen sind.
8. Für Ihre eigene Sicherheit und zum Schutz des Gerätes, stellen Sie sicher, daß beide Erdungsverbindungen an der Spannungsmessungsplatine entfernt sind.

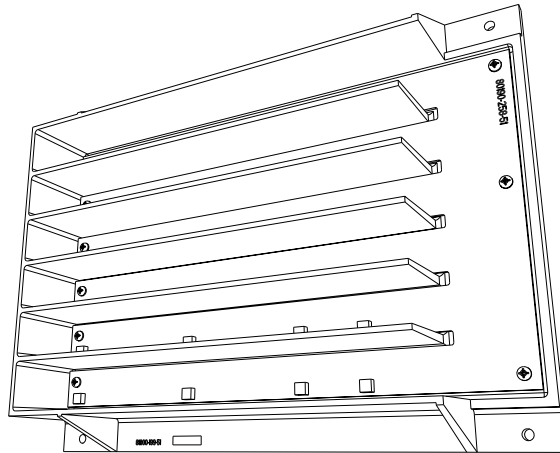


Bild 6.4 – Montage der Spannungsmessungsplatine

Spannungsbegrenzungs- Netzwerk – TSN

Beschreibung

Das TSN – Modul besteht aus einer Baugruppe von Spannungsbegrenzern, die jeweils zwischen eine der drei Phasen der Eingangsspannung und die Systemerde geschaltet sind. Für jedes Dreiphasensystem der Eingangsspannung ist eine separate Baugruppe vorhanden; drei Baugruppen für ein System mit 18-Puls-Gleichrichter.

Eine Überspannung, die größer ist als die Nennspannung der Halbleiter, kann das Gerät beschädigen oder die Lebensdauer reduzieren. Das TSN Modul unterdrückt Überspannungen am Eingang des Gerätes und ist eine Standardbaugruppe des Antriebs. Das TSN Modul besteht aus zwei Einheiten, dem MOV Begrenzer und der MOV Sicherung.

MOV Begrenzer

Die im TSN Modul verwendeten Spannungsbegrenzer sind Hochleistungs – Metalloxid – Varistoren oder MOVs. Ein Varistor ist ein spannungsabhängiger nichtlinearer Widerstand. Er hat eine symmetrische Strom-Spannungscharakteristik und verhält sich wie zwei antiseriell geschaltete Zenerdioden. Unterhalb seiner Nennspannung hat der Varistor einen sehr hohen Widerstand und wirkt wie ein Leerlauf.

Der Leckstrom durch die Bauelemente ist sehr klein in diesem Bereich. Tritt eine Überspannung auf, die größer ist als die Betriebsspannung des Varistors (Knick in der Kennlinie), verringert sich der Widerstand des Varistors um mehrere Größenordnungen.

Durch den erhöhten Stromfluß durch den Varistor wird die Spannung begrenzt. Die Kennlinie ist in Bild 6.5 dargestellt.

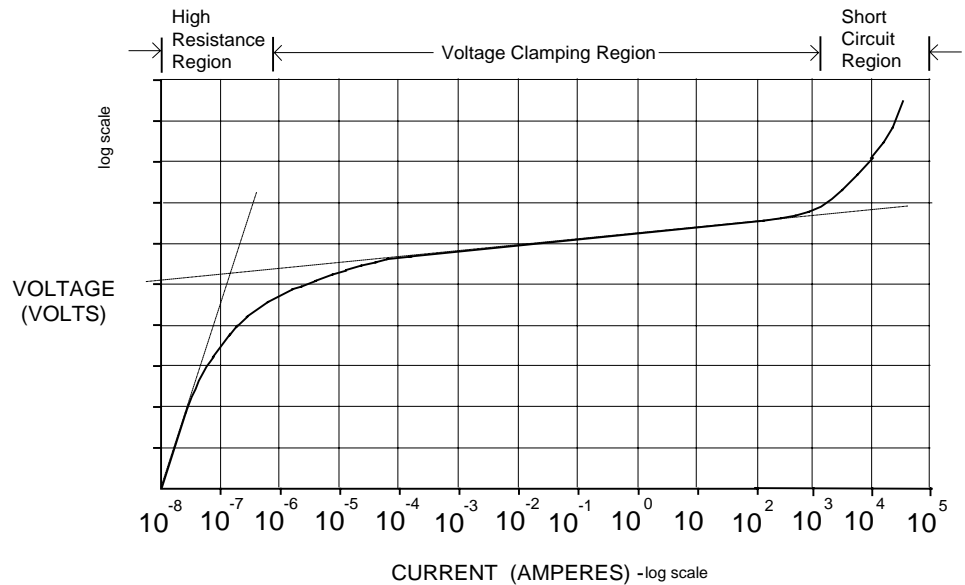


Bild 6.5 – Typische MOV U-I Kennlinie

Wenn der MOV die Spannung begrenzt, wird die Energie der Transiente im MOV absorbiert. Der Varistor hat eine typenabhängige maximale Ableitenergie, da im Allgemeinen nicht genug Zeit zur Verfügung steht, die entstehende Wärme aus dem Bauelement abzuführen. Die Baugröße des MOV hängt von der Betriebsspannung, der abzuleitenden Energie und der Wiederholrate der Transienten ab. Ein wichtiges Kriterium für die Auswahl des MOV ist die Impedanz des Versorgungsnetzes, in dem die Überspannungen auftreten. Da die Impedanz hauptsächlich vom Isolationstransformator oder der Netzdrossel am Eingang des Umrichters bestimmt wird, ist der Wert der Impedanz für diese Baugruppen spezifiziert.

MOV Sicherung

In Reihe mit jedem Phasen-MOV ist eine Mittelspannungssicherung geschaltet. Wie im Bild 6.7 gezeigt, sind diese Sicherungen im Aufbau integriert oder in der Nähe montiert (Netzanschlußmodul). Überprüfen Sie mit Hilfe der Nummer Ihrer Module und dieser Dokumentation, welchen Aufbau Ihr Gerät hat.

Diese Sicherungen schützen das Spannungsbegrenzungsnetzwerk vor Überlast (Überstrombegrenzung bei Kurzschluß im Begrenzungsnetzwerk). Die Leitungen im Begrenzungsnetzwerk haben eine viel kleinere Stromtragfähigkeit als die Anschlußleitungen des Umrichters und sind damit nicht durch die Eingangssicherungen

geschützt. Da die MOVs im Falle eines Defektes einen Kurzschluß darstellen, trennt die Sicherung somit einen defekten MOV vom Rest der Schaltung.

Die Sicherungen haben E-Charakteristik nach ANSI C37.46 und einen hohen Abschaltstrom. Durch die Charakteristik begrenzen sie sowohl die Höhe als auch die Dauer des Fehlerstroms. Die Sicherungen haben kleine Abmessungen, sind Sicherungen mit Glasfaserkörper und Metallring und in Standardfassungen montiert.

Wichtig: Die Sicherungen im TSN sind auf Grund ihrer Charakteristik ausgewählt worden (einschließlich der Widerstand). Das ist notwendig, um ein optimales Arbeiten der MOVs zu gewährleisten. Ersetzen Sie diese Sicherungen nicht durch andere Sicherungstypen, ohne den Umrichterhersteller vorher zu kontaktieren.

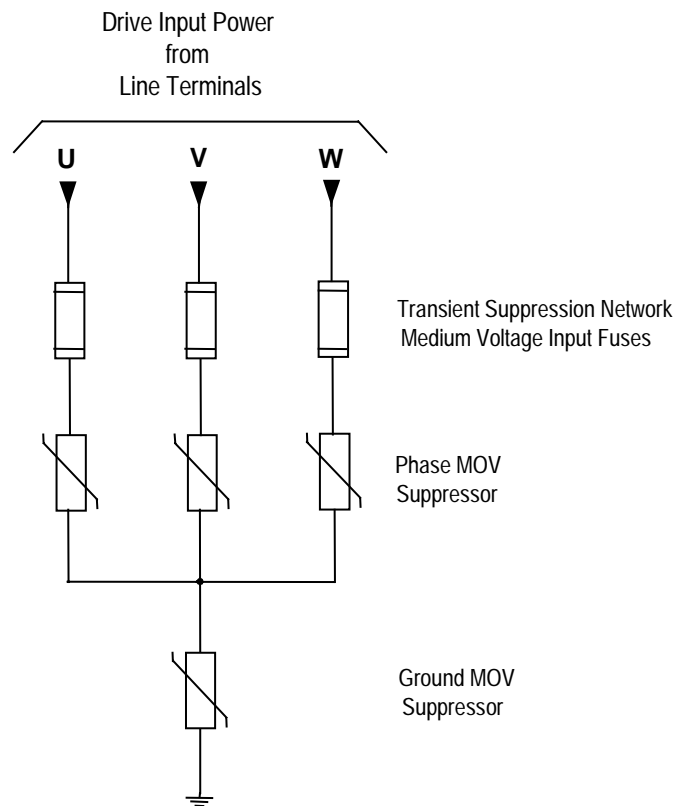


Bild 6.6 – Vereinfachter Schaltplan

Sicherungswechsel im Spannungsbegrenzungsnetzwerk

Die Sicherungen sind in zwei Baugrößen (5kV, 7.2kV) im TSN einsetzbar. Beim 18Puls Umrichter sind drei TSN im Anschlußschaltschrank eingebaut.

1. Stellen Sie sicher, daß keine Spannung am Gerät anliegt.



Achtung: Zur Vermeidung elektrischer Schläge ist sicherzustellen, daß die Hauptversorgung vor Arbeiten am Umrichter abgetrennt wurde. Überprüfen Sie alle Schaltkreise mit einem Phasenprüfer oder einem geeignetem Voltmeter auf Spannungsfreiheit. Fehler können zu Verletzungen oder Tod führen.

2. Die Sicherungen sind in den Sicherungshaltern befestigt. Zum Entfernen der Sicherung kräftig ziehen.
3. Zum Einsetzen der Sicherung positionieren Sie die Sicherung über dem Sicherungshalter und drücken sie, bis die Sicherung einrastet. Achten Sie darauf, daß die Beschriftung lesbar ist.

Wichtig: Stellen Sie sicher, daß die neue Sicherung die selben Parameter wie die alte Sicherung besitzt (Siehe Bild 6.7).

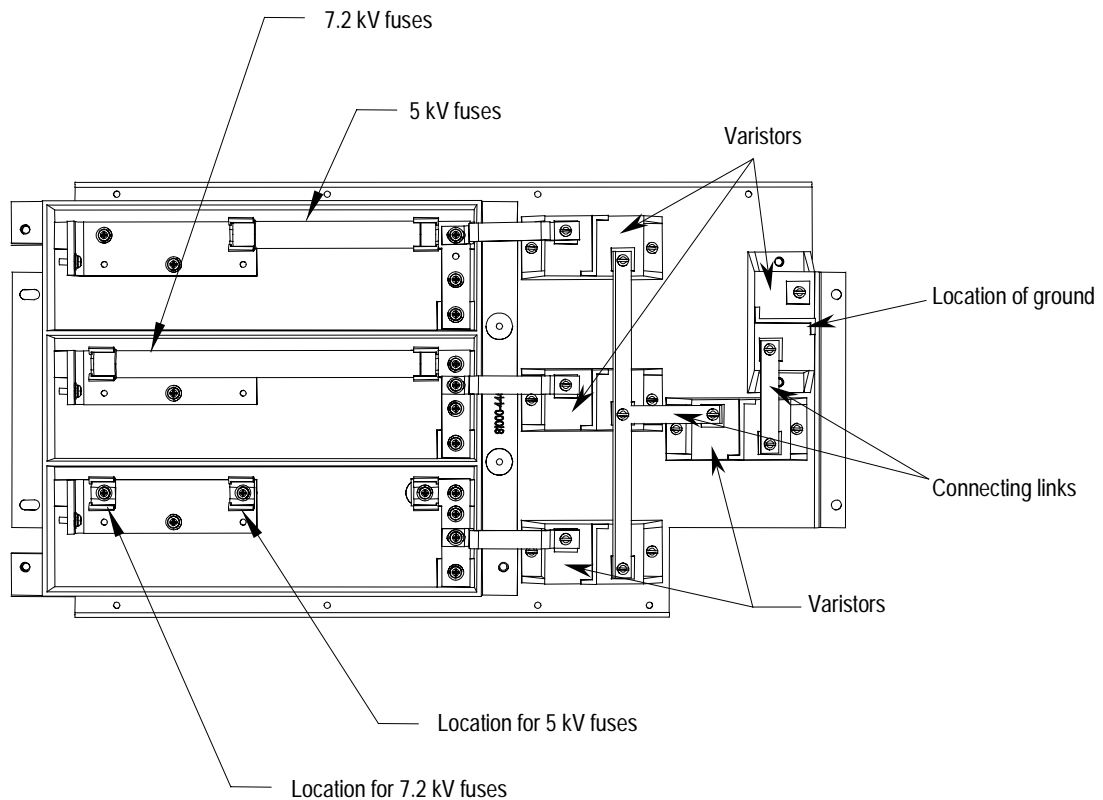


Bild 6.7 –Spannungsbegrenzungsnetzwerk

Austausch der Varistoren

Die Varistoren sind Bestandteil des TSN und sind im Anschlußschaltschrank untergebracht. Der PWM-Umrichter enthält ein Varistorpanel und der 18-Puls-Umrichter drei.

1. Stellen Sie sicher, daß keine Spannung am Gerät anliegt.



ATTENTION: Zur Vermeidung elektrischer Schläge ist sicherzustellen, daß die Hauptversorgung vor Arbeiten am TSN abgetrennt wurde. Überprüfen Sie alle Schaltkreise mit einem Phasenprüfer oder einem geeignetem Voltmeter auf Spannungsfreiheit. Fehler können zu Verletzungen oder Tod führen.

2. Notieren Sie die Lage der Verbindungsleiter.
3. Lösen Sie die Verbindungsleiter durch Entfernen der Schrauben.
4. Benutzen Sie einen Schraubenzieher, um die Schrauben in der Grundplatte zu lösen.
5. Ersetzen Sie den Varistor (Polarität spielt keine Rolle).
6. Befestigen Sie die Verbindungsleiter.

Wichtig: Jedes Varistorpanel ist geerdet. Stellen Sie sicher, daß ein Varistor (siehe Bild 6.7 für die Position) mit dem Erdungsanschluß verbunden ist.

Kondensatorwechsel im Erdungsnetzwerk

Die Anzahl der Kondensatoren ist abhängig von der Systemspannung.

1. Stellen Sie sicher, daß keine Spannung am Gerät anliegt.



ATTENTION: Zur Vermeidung elektrischer Schläge ist sicherzustellen, daß die Hauptversorgung vor Arbeiten an den Kondensatoren abgetrennt wurde. Überprüfen Sie alle Schaltkreise mit einem Phasenprüfer oder einem geeignetem Voltmeter die Spannungsfreiheit. Fehler können zu Verletzungen oder Tod führen.

2. Notieren Sie die Lage der Anschlüsse.
3. Lösen Sie die 6.4-mm ($\frac{1}{4}$ inch) Verschraubung und entfernen Sie die Anschlüsse.
4. Der Kondensator ist mit vier Halterungen fixiert. Lösen Sie die vier Schrauben an den Enden der Halterungen und heben Sie den Kondensator heraus.
5. Plazieren Sie den neuen Kondensator und ziehen Sie die Schrauben fest an.
6. Befestigen Sie die Kabelösen mit den 6.4-mm ($\frac{1}{4}$ inch) Verschraubungen (See Bild 6.8).

Wichtig! Das maximale Drehmoment an den Kondensatoranschlüssen ist 3.4 Nm (30 lb-in).

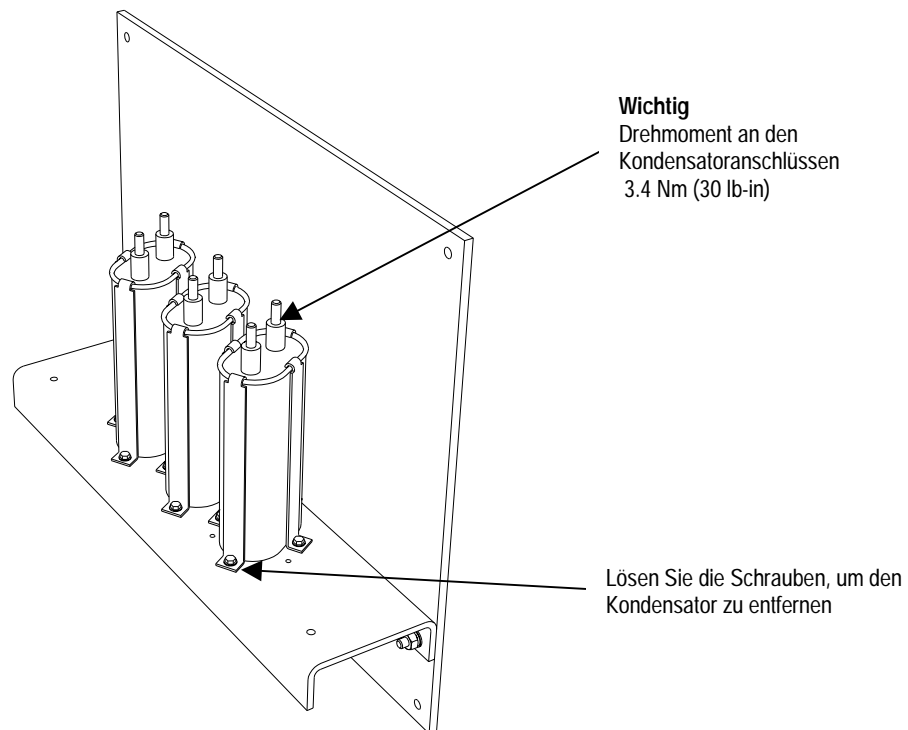


Bild 6.8 – Kondensatoren im Erdungsnetzwerk

Wechsel der Hall-Effekt-Sensoren

1. Stellen Sie sicher, daß keine Spannung am Gerät anliegt.

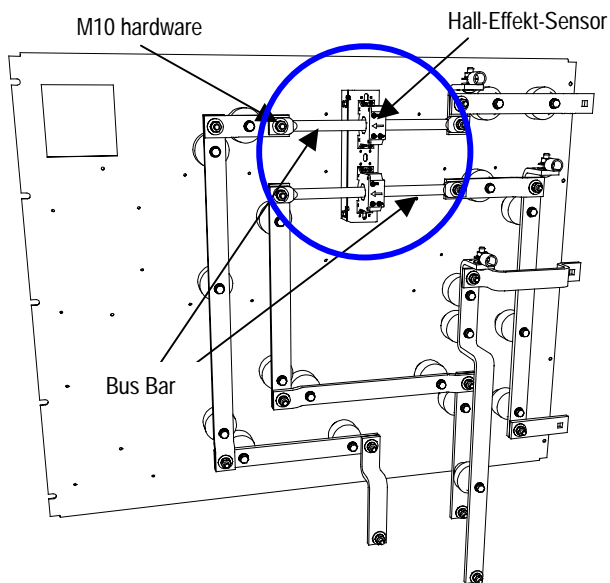


Achtung: Zur Vermeidung elektrischer Schläge ist sicherzustellen, daß die Hauptversorgung vor Arbeiten an den Hall-Effekt-Sensoren abgetrennt wurde. Überprüfen Sie alle Schaltkreise mit einem Phasenprüfer oder einem geeignetem Voltmeter auf Spannungsfreiheit. Fehler können zu Verletzungen oder Tod führen.

2. Notieren Sie die Lage aller Anschlußdrähte und die Orientierung des Hall-Effekt-Sensors. Achten Sie bei der Orientierung des Hall-Effekt-Sensors auf den weißen Pfeil.

Wichtig: Der Hall-Effekt-Sensor muß in der richtigen Orientierung montiert werden. Notieren Sie die Position.

3. Die runde Stromschiene muß entfernt werden. Lösen Sie die M10 Schrauben und ziehen Sie die Stromschiene seitlich heraus.
4. Lösen Sie die Schrauben an den drei Anschlüssen, um die Kabelösen zu entfernen.
5. Lösen Sie die vier Schrauben des Hall-Effekt-Sensors.
6. Ersetzen Sie den Hall-Effekt-Sensor. Achten Sie darauf, daß die Pfeilrichtung mit dem folgenden Bild übereinstimmt.
7. Plazieren Sie die Stromschiene und befestigen sie mit den M10 Schrauben.
8. Befestigen Sie die Kabelösen in der korrekten Position.



Detail:

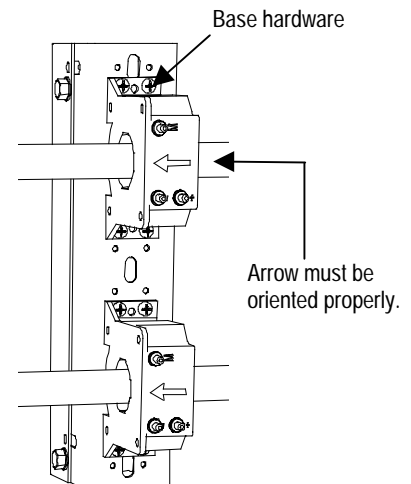


Bild 6.9 – Hall Effekt Position im Schaltschrank mit Detail

Wechsel der Stromwandler

1. Stellen Sie sicher, daß keine Spannung am Gerät anliegt.

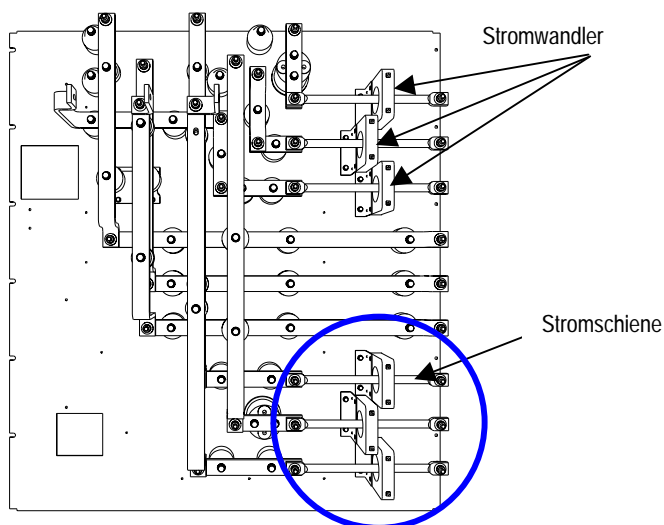


Achtung: Zur Vermeidung elektrischer Schläge ist sicherzustellen, daß die Hauptversorgung vor Arbeiten an den Stromwandlern abgetrennt wurde. Überprüfen Sie alle Schaltkreise mit einem Phasenprüfer oder einem geeignetem Voltmeter auf Spannungsfreiheit. Fehler können zu Verletzungen oder Tod führen.

2. Notieren Sie die Lage aller Anschlußdrähte und die Orientierung des Stromwandlers. Achten Sie bei der Orientierung des Stromwandlers auf den weißen Punkt.

Wichtig: Der Stromwandler muß in der richtigen Orientierung montiert werden. Notieren Sie die Position.

3. Entfernen Sie die Anschlußdrähte.
4. Die Stromschiene muß entfernt werden. Lösen Sie die M10 Schrauben und ziehen Sie die Stromschiene seitlich heraus.
5. Lösen Sie die vier Befestigungsschrauben des Stromwandlers.
6. Tauschen Sie den Wandler, stellen Sie die richtige Orientierung sicher und befestigen Sie den Wandler mit den vier Schrauben.
7. Schließen Sie die Kabelösen an.
8. Plazieren und befestigen Sie die Stromschiene.



Detail:

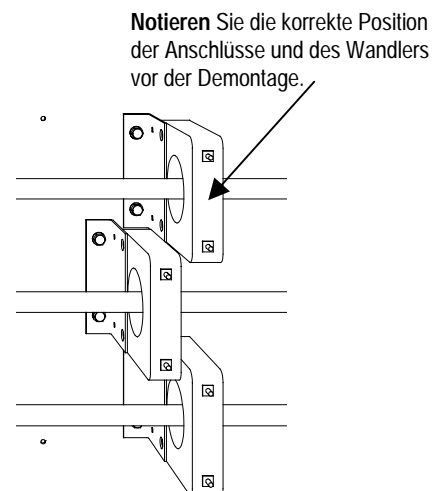


Bild 6.10 – Wechseln des Stromwandlers

Filterkondensator-Schrank

Filterkondensatoren

Bei allen Umrichterconfigurationen mit 18Puls- oder PWM-Gleichrichter befindet sich am Ausgang des Umrichters ein Filterkondensator. Die Umrichteroption PWM-Gleichrichter hat zusätzlich auf der Netzseite einen Filterkondensator. Vergleichen Sie mit Bild 2.6 (Anschlußschaltschrank mit 18-Puls Gleichrichter) und Bild 2.7 (Anschlußschaltschrank mit 6-Puls/PWM Gleichrichter) in Kapitel 2.

Bei den Filter-kondensatoren handelt es sich um eine ölgefüllte Dreiphasenbaugruppe mit vier Anschlüssen. Intern sind drei Kondensatoren in Y-Konfiguration geschaltet und der Sternpunkt ist als vierter Anschluß herausgeführt. Dieser Sternpunkt kann für Spannungsmessungen oder andere Schutz- und Diagnosezwecke genutzt werden. In Abhängigkeit von der Umrichterconfiguration ist es möglich, daß der Sternpunkt verschaltet ist. Das Metallgehäuse des Kondensators ist geerdet.

Die Kondensatoren sind intern mit Entladewiderständen ausgerüstet. Diese Widerstände reduzieren die Kondensatorspannung innerhalb von fünf Minuten nach dem Abschalten unter 50V. Ein typischer Dreiphasen-Kondensator ist im folgenden Bild dargestellt.

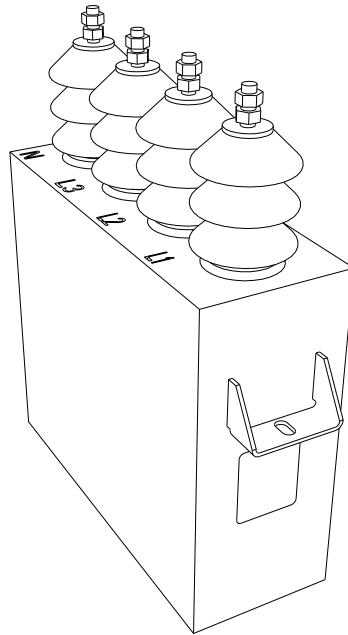


Bild 6.11 – Motor Filter Kondensator



Warnung: Vor dem Öffnen der Gehäusetür bitte 5-10 Minuten warten, bis sich die Motor-Filterkondensatoren auf eine ungefährliche Spannung entladen haben.

Wechsel der Filterkondensatoren

1. Stellen Sie sicher, daß keine Spannung am Gerät anliegt.



Achtung: Zur Vermeidung elektrischer Schläge ist sicherzustellen, daß die Hauptversorgung vor Arbeiten an den Stromwandlern abgetrennt wurde. Überprüfen Sie alle Schaltkreise mit einem Phasenprüfer oder einem geeignetem Voltmeter auf Spannungsfreiheit. Fehler können zu Verletzungen oder Tod führen.

2. Notieren Sie die Lage aller Anschlußdrähte und markieren Sie diese entsprechend.
3. Entfernen Sie die vier Leistungsanschlüsse und die Erdverbindung vom Umrichter zum Kondensatorgehäuse. Diese befindet sich an der hinteren oberen Ecke des Kondensators.
4. Entfernen Sie die Frontklammer, die den Kondensator hält. An der Rückseite ist der Kondensator unbefestigt, er steckt in einem Schlitz im Gehäuse.
5. Entfernen Sie den Kondensator aus dem Umrichter. **DIESE KONDENSATOREN KÖNNEN MEHR ALS 100kg (200 lbs), DESHALB WERDEN ZWEI PERSONEN BENÖTIGT..**
6. Installieren Sie den neuen Kondensator, indem Sie ihn nach hinten schieben, bis er in den Schlitz rutscht und befestigen sie die Frontklammer.
7. Verbinden Sie alle Leistungskabel und die Erdverbindung mit M14 Schrauben. Aufgrund begrenzter mechanischer Belastbarkeit nicht mit mehr als 30Nm (22ft-lbs.) anziehen. Dies kann auch geschehen, bevor der Kondensator komplett eingebaut wurde, wenn wenig Platz zur Verfügung steht.
8. Befestigen Sie die Metallabdeckung wieder und vergewissern Sie sich abschließend, daß alle Verbindungen sicher und korrekt sind.

Baugruppen des Umrichterschaltchranks

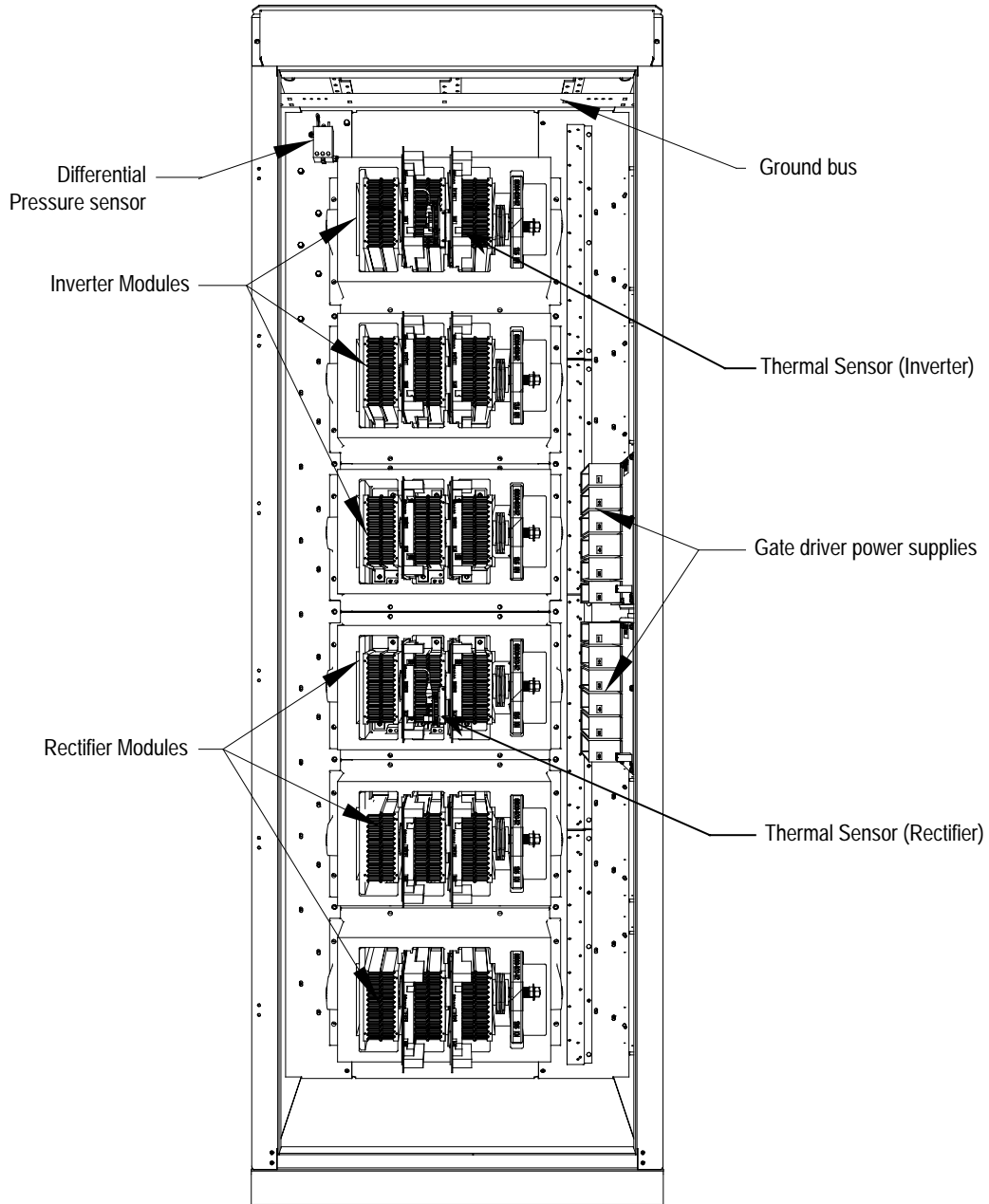


Bild 6.12 – Baugruppen des Umrichterschaltchranks

Umrichterschaltschrank

Der Umrichterschaltschrank besteht aus drei Gleichrichtermodulen und drei Wechselrichtermodulen. Bild 6.12 zeigt einen 2300V Umrichter mit PWM Gleichrichter (PWMR).

Isolierte Spannungsversorgungen für die Gate Treiber (IGDPS) sind auf der rechten Seite des Schaltschranks montiert.

Am oberen Gleichrichter- und Wechselrichtermodul ist ein Temperatursensor installiert. Die genaue Lage hängt von der Konfiguration ab.

PowerCage™

Der PowerCage ist ein Modul, das aus folgenden Elementen besteht:

- Epoxydharzgehäuse
- Leistungshalbleiter mit Gate Treibern
- Kühlkörper
- Spannvorrichtung
- Snubberwiderstände
- Snubberkondensatoren
- Symmetrierwiderstände

Alle Umrichter bestehen aus sechs PowerCages, drei Gleichrichtermodulen und drei Wechselrichtermodulen. Es gibt drei Gleichrichter-typen; 6Puls PWMR, 6Puls SCR, und 18Puls SCR.

Im 6Puls PWMR werden SGCTs, im 6Puls SCR und im 18Puls SCR werden SCRs als Halbleiter verwendet.

In allen Wechselrichtermodulen werden SGCTs als Halbleiter verwendet.

Die Größe des PowerCage™ hängt von der Systemspannung ab.

Die Anzahl und Typen der verwendeten Halbleiter sind in der folgenden Tabelle zusammengefaßt:

Konfiguration	Wechselrichter SGCTs	Gleichrichter SGCTs	Gleichrichter SCRs
2300V, 6P	6	0	6
2300V, 18P	6	0	18
2300V, PWM	6	6	0
3300/4160V, 6P	12	0	12
3300/4160V, 18P	12	0	18
3300/4160V, PWM	12	12	0
6600V, 6P	18	0	18
6600V, 18P	18	0	18
6600V, PWM	18	18	0



Achtung: Zur Vermeidung elektrischer Schläge ist sicherzustellen, daß die Hauptversorgung vor Arbeiten am Umrichterschaltschrank abgetrennt wurde. Überprüfen Sie alle Schaltkreise mit einem Phasenprüfer oder einem geeigneten Voltmeter auf Spannungsfreiheit. Fehler können zu Verletzungen oder Tod führen.



Achtung: Im PowerCage sind entweder SCRs oder SGCTs eingebaut. Die SGCT-Treiberplatine ist anfällig gegenüber elektrischen Aufladungen. Es ist wichtig, an dieser Platine nur mit einer ausreichenden Erdung zu arbeiten.



ATTENTION: Einige Platinen können durch statische Aufladungen zerstört werden. Der Einsatz dieser defekten Platinen kann zu Folgeschäden führen. Deshalb wird empfohlen, bei Arbeiten mit diesen Platinen ein Erdungsarmband zu tragen.

Im Wechselrichtermodul werden immer SGCTs eingesetzt. Dieses Modul formt die für den Motor notwendigen Spannungen und Ströme. Jeder Umrichter besteht aus drei Wechselrichtermodulen. Die Anzahl der SGCTs pro Modul hängt von der Nennspannung des verwendeten Motors ab. Zum Verständnis eines Moduls ist lediglich die Beschreibung eines SGCTs und seiner peripheren Baugruppen notwendig.

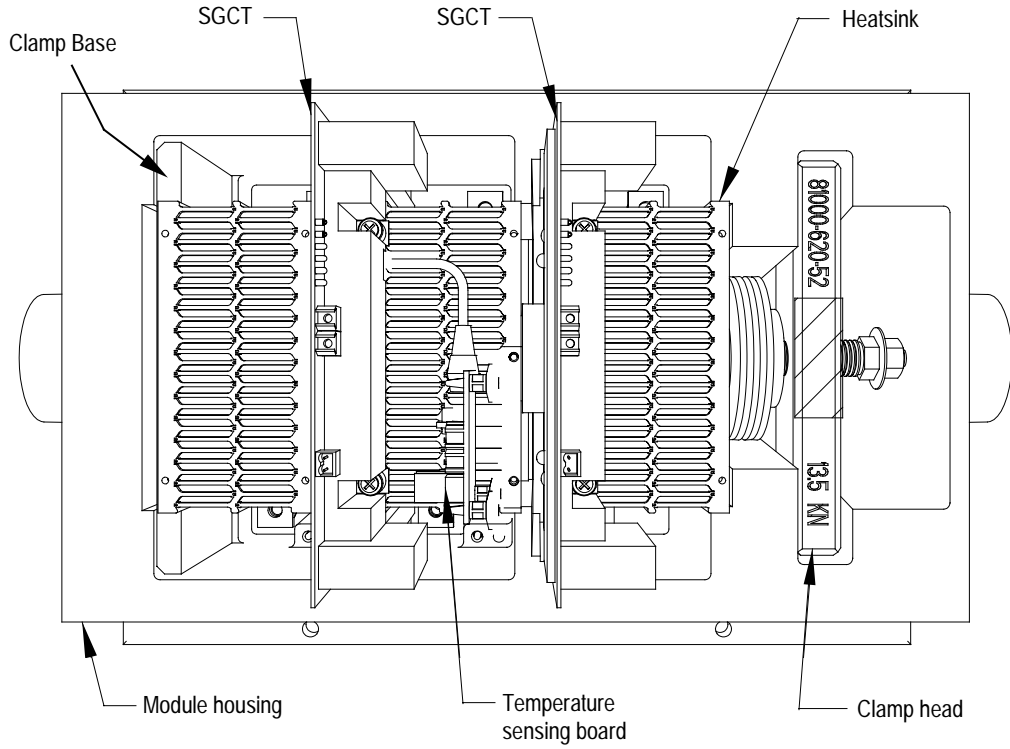


Bild 6.13 –PowerCage mit zwei Leistungshalbleitern

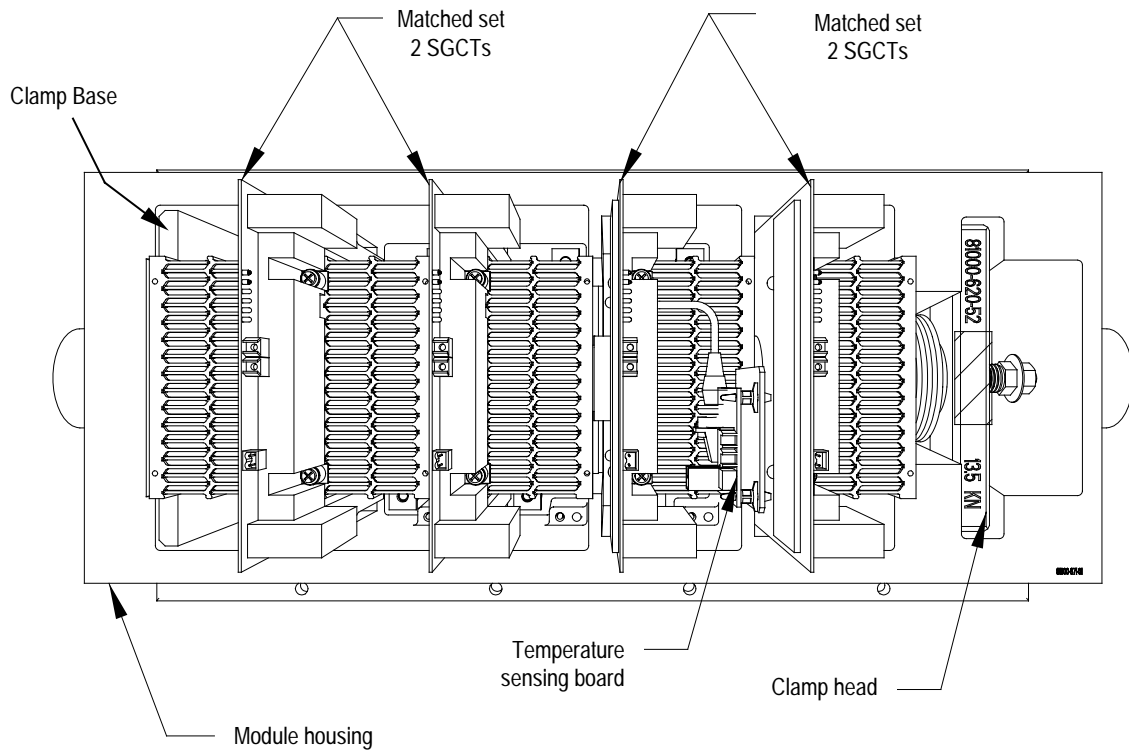


Bild 6.14 –PowerCage mit vier Leistungshalbleitern

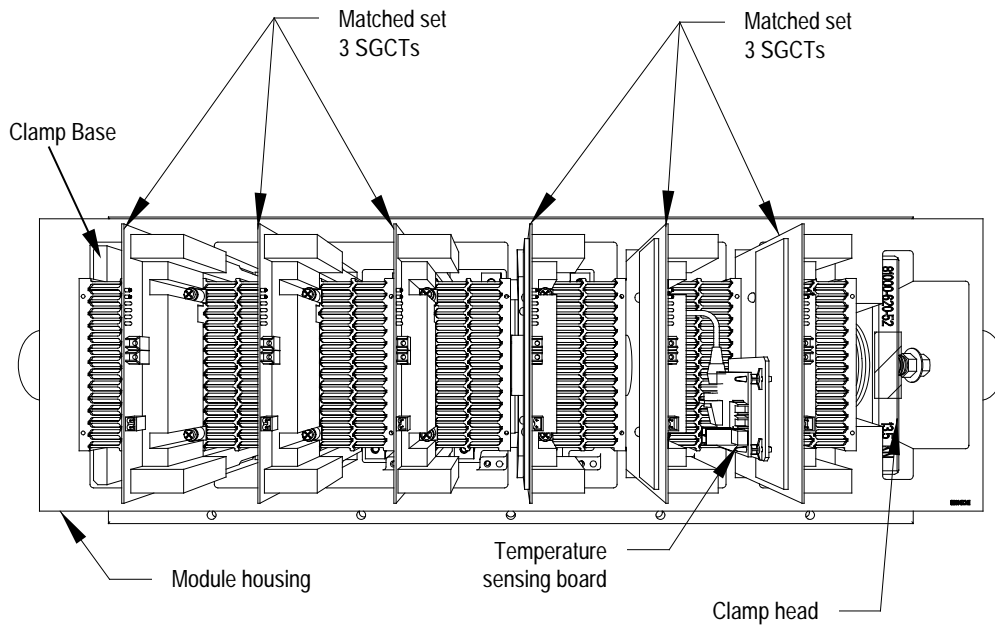


Bild 6.15 – PowerCage mit sechs Leistungshalbleitern

Wie alle Leistungshalbleiter auf der Basis eines Thyristors benötigt der SGCT einen Snubberkreis. Der Snubberkreis für den SGCT besteht aus einer Reihenschaltung von Snubberwiderstand und Snubberkondensator.

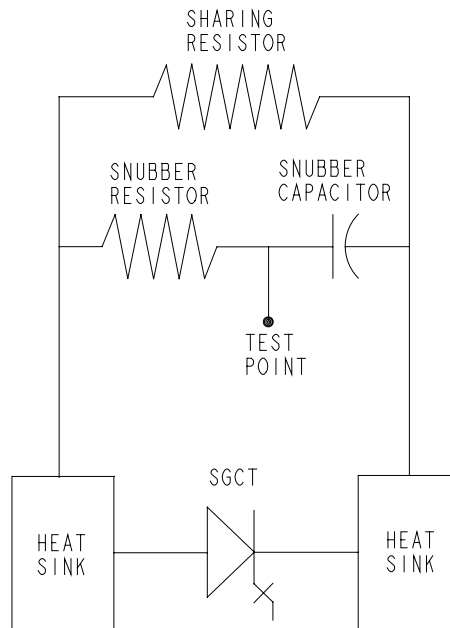


Bild 6.16 – SGCT und Snubberkreis

Zusätzlich zum Snubberkreis ist ein Symmetrierwiderstand parallel zum SGCT geschaltet. Mit diesem Widerstand wird sichergestellt, daß sich die Spannung gleichmäßig über die in Reihe geschalteten SGCTs aufteilt. Die Reihenschaltung von SGCTs ist notwendig, um die Rückwärtssperrspannung (PIV) zu erhöhen. Ein einzelner SGCT hat eine PIV von 6.5 kV und ist damit ausreichend für Systeme mit einer Mittelspannungsversorgung von bis zu 2.3 kV. Für eine Spannungsversorgung von bis zu 4.16 kV ist die Reihenschaltung von zwei SGCTs notwendig, um die erforderliche PIV von 13 kV bereitzustellen und in Systemen mit bis zu 6.6 kV Spannungsversorgung müssen drei SGCTs in Reihe geschaltet werden.

Der SGCT ist zwischen zwei Kühlkörpern mit forcierter Luftkühlung montiert, einer an der Anode und einer an der Kathode. Der Hersteller spezifiziert die Kraft, die über die Kühlkörper aufgebracht werden muß, um einen niedrigen thermischen Widerstand sicherzustellen. Die Spannvorrichtung auf der rechten Seite des Wechselrichtermoduls erzeugt diese Kraft. Extern gefilterte Luft wird durch die Kühlrippen geleitet, um die vom SGCT erzeugte Wärme abzuführen. Dieser Filter ist notwendig, um sicherzustellen, daß die Kühlkanäle nicht verstopft werden.

Kontrolle der Spannkraft

In regelmäßigen Abständen sollte die Spannkraft im PowerCage kontrolliert werden. Stellen Sie sicher, daß dabei das Gerät spannungsfrei ist.

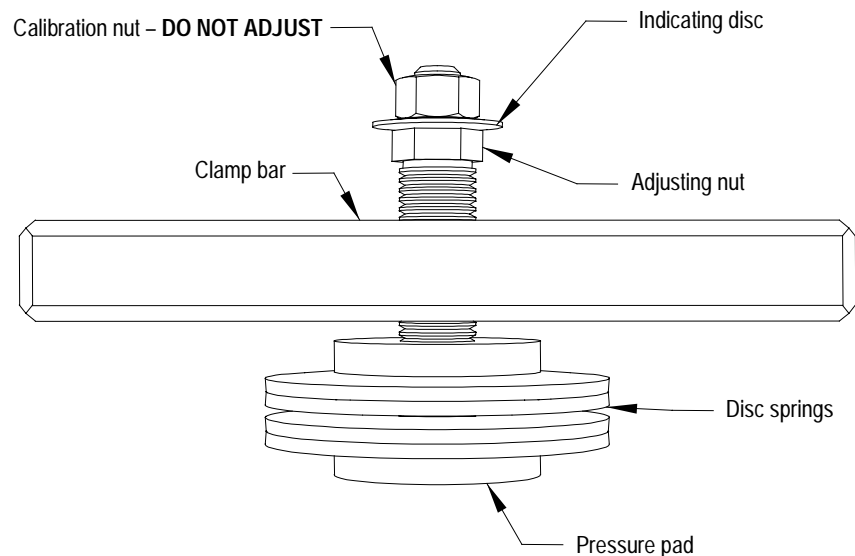


Bild 6.17 –Illustration des Spannkopfes

Wenn die richtige Kraft (wie auf dem Spannkopf bezeichnet) mit der Spannvorrichtung eingestellt ist, sollte es möglich sein, den Indikatorring mit den Fingern zu bewegen. Der Ring sollte nicht frei rotieren, sondern etwas Kraft notwendig sein, um ihn zu bewegen.

Spanndruckjustage

1. Stellen Sie sicher, daß das Gerät spannungsfrei ist.
2. Um die Spannvorrichtung zu lösen, verwenden Sie einen 21-mm ($13/16$) Maulschlüssel und die Mutter rechts vom Spannkopf (siehe Bild 6.18). Diese Mutter ist die einzige, die jemals justiert werden muß. Die Verschraubung hat eine maximal erlaubte Bewegung von ca. 3mm. Das ist ausreichend, um die einzelnen Komponenten entfernen zu können.
3. Beim Einbau ist darauf zu achten, Daß Spannkopf und Spannplatte fest an den PowerCage gepeßt werden. Ziehen Sie die Muttern handfest an. Ziehen Sie die Mutter mit dem 21-mm-Maulschlüssel weiter an, bis die Indikatorring mit leichtem Widerstand mit dem Finger zu bewegen ist. **ER SOLLTE NICHT VÖLLIG FREI DREHBAR SEIN.**

Wichtig! Verstellen Sie nie die Kalibrierungsmutter am Ende der Gewindestange. Die Einstellung dieser Mutter hat direkten Einfluß auf das Spannungsmoment. Die Einstellung erfolgt werksseitig. Justieren Sie nur mit der inneren Mutter. (Siehe Bild 6.18.)

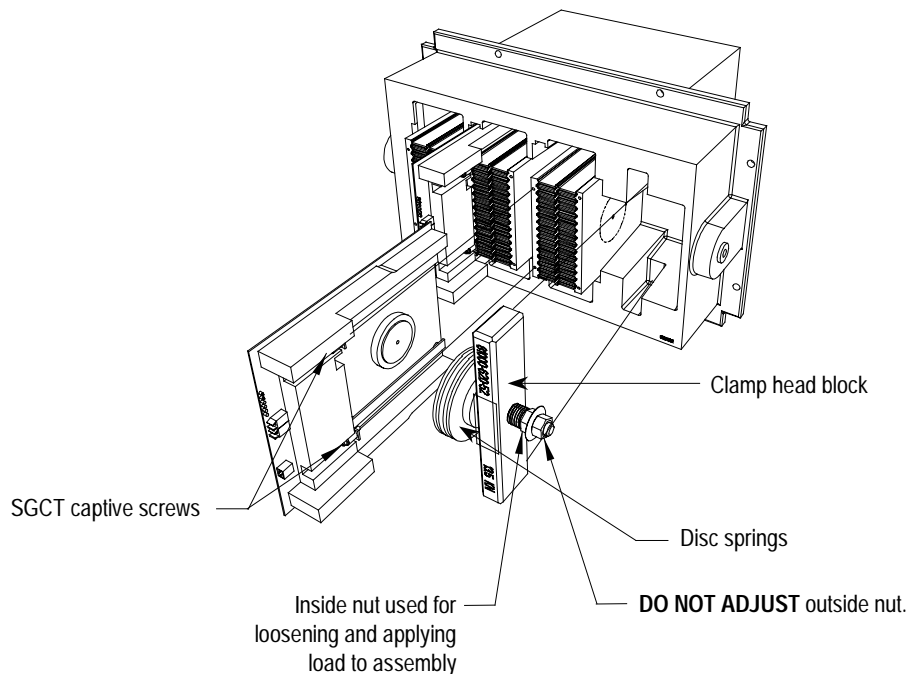


Bild 6.18 – Detailansicht der Spannvorrichtung

Temperaturmessung

Es ist je ein Temperatursensor auf einem Kühlkörper des Gleichrichters und des Wechselrichters montiert. Die Temperatursensoren sind an jeweils dem Kühlkörper befestigt, an dem auch die Temperatur – Rückmelde – Platine angebracht ist.

Wechsel eines Temperatursensors:

1. Stellen Sie sicher, daß das Gerät spannungsfrei ist.



Achtung: Zur Vermeidung elektrischer Schläge ist sicherzustellen, daß die Hauptversorgung vor Arbeiten am Umrichterschaltschrank abgetrennt wurde. Überprüfen Sie alle Schaltkreise mit einem Phasenprüfer oder einem geeignetem Voltmeter auf Spannungsfreiheit. Fehler können zu Verletzungen oder Tod führen.

2. Beim Wechseln des Temperatursensor beachten Sie Seite P-2 bezüglich elektrostatischer Entladung.
3. Der Kühlkörper mit dem Temperatursensor muß aus dem Power-Cage entfernt werden. Entfernen Sie die Spannvorrichtung (siehe Bild 6.17).
4. Entnehmen Sie den Leistungshalbleiter (SGCT oder SCR), der mit dem entsprechenden Kühlkörper befestigt ist. (siehe Bild 6.13., 6.14 or 6.15).
5. Entfernen Sie das Glasfaserkabel von der Temperatur-Rückmelde-Platine.
6. Entfernen Sie die zwei M8-Befestigungsschrauben des Kühlkörpers.
7. Entnehmen Sie den Kühlkörper aus dem PowerCage.
8. Entfernen Sie den Sensorstecker von der Rückmelde-Platine.
9. Lösen Sie die Befestigungsschraube des Temperatursensors.
10. Setzen Sie den neuen Sensor ein und schließen sie das Kabel an.
11. Beachten Sie, daß es aufgrund einer geringen Potentialdifferenz zwischen Sensor und Kühlkörper, für die korrekte Funktion notwendig ist, eine Isolierscheibe zwischen Sensor und Kühlkörper und den Isolieraufsatz zwischen Sensor und Befestigungsschraube zu montieren (siehe Bild 6.19).

12. Der Einbau des Kühlkörpers mit dem neuen Sensor erfolgt in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaus.

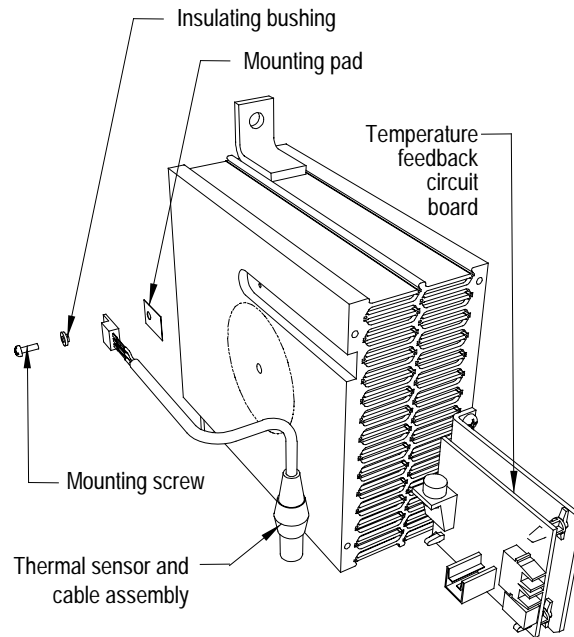


Bild 6.19 – Wechsel des Temperatursensors

Wechsel eines SGCTs

Der Symmetrische Gate-Kommutierte Thyristor (SGCT) mit befestigter Leiterplatte ist im PowerCage untergebracht.

SGCTs müssen in abgestimmten Sätzen getauscht werden:

- 4160V Systeme: Zweiersätze
- 6600V Systeme: Dreiersätze

Der SGCT und die zugehörige Ansteuerplatine sind eine Einheit. Sie können nicht einzeln getauscht werden. Es gibt 4 LEDs, deren Funktionen nachfolgend beschrieben werden:

LED 4	Grün	Konstantes Leuchten bedeutet, daß die Spannungsversorgung der Karte OK ist.
LED 3	Grün	Konstantes Leuchten bedeutet, daß der Gate-Katoden-Widerstand OK ist.
LED 2	Gelb	LED AN bedeutet, daß das Gate an ist, blinkt im Wechsel mit LED 4 während der Ansteuerung.
LED 1	Rot	LED AN bedeutet, daß das Gate aus ist, blinkt im Wechsel mit LED 3 während der Ansteuerung.

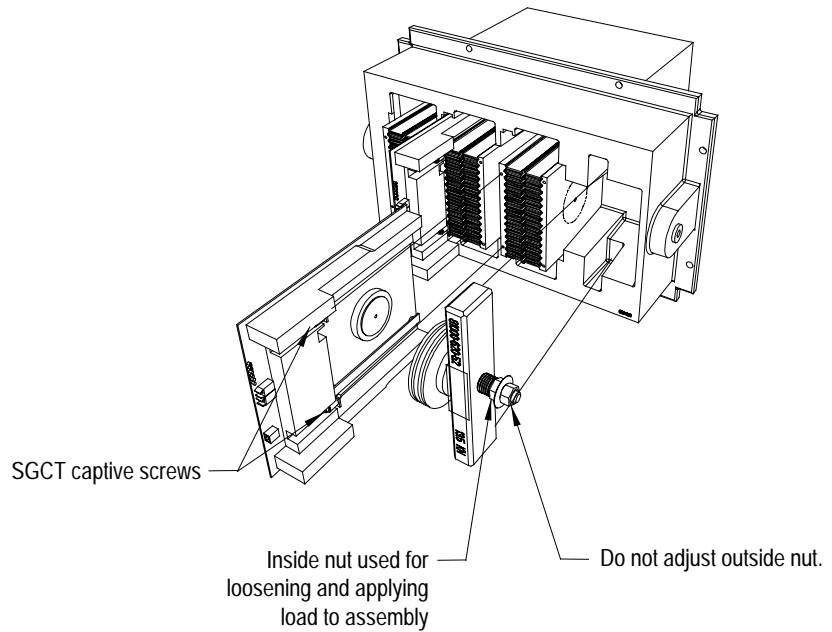


Bild 6.20 – Wechsel des SGCT

1. Stellen Sie sicher, daß die Anlage spannungsfrei ist.



Achtung: Zur Vermeidung elektrischer Schläge ist sicherzustellen, daß die Hauptversorgung vor Arbeiten am Umrichter abgetrennt wurde. Überprüfen Sie alle Schaltkreise mit einem Phasenprüfer oder einem geeignetem Voltmeter auf Spannungsfreiheit. Fehler können zu Verletzungen oder Tod führen.

2. Notieren Sie die Position der Glasfaserkabel für die Montage.
3. Um den SGCT zu entnehmen, müssen die Stromversorgungskabel des Gatetreibers und die Glasfaserkabel entfernt werden. Ein Unterschreiten des minimalen Biegeradiuses (50 mm [2 in.]) des Glasfaserkabels kann zu Beschädigungen führen.



Achtung: Die Glasfaserkabel können durch Strecken oder Knicken beschädigt werden. Der minimale Biegeradius beträgt 50mm (2 inches). Zum Lösen des Steckers muß der Verriegelungsmechanismus gedrückt und der Stecker vorsichtig herausgezogen werden. Um Schäden zu vermeiden, sollte dabei das Gegenstück auf der Platine festgehalten werden.

4. Lösen Sie die Spannvorrichtung, wie es im Abschnitt “Spanndruckjustage” beschrieben ist.
5. Zwei Halterungen sichern die Platine auf dem Kühlkörper. Lösen Sie die Schrauben, bis die Platine frei ist. Es ist möglich, daß der Kühlkörper bewegt werden muß, um den SGCT zu entnehmen.
6. Ziehen Sie die Platine gerade heraus.



Achtung: Der SGCT kann durch statische Aufladungen beschädigt werden. Das Personal muß gut geerdet sein, bevor der Ersatz-SGCT aus seiner schützenden antistatischen Herstellerpackung entnommen wird. Der Einsatz beschädigter Platinen kann zu Folgeschäden führen. Es wird empfohlen, ein Erdungsarmband zu tragen.

Wichtig: In Systemen, die auf Grund der Sperrspannung die Reihenschaltung mehrerer SGCTs erfordern, sind diese SGCTs ausgemessen. Deshalb müssen alle SGCTs, die einen Schalter bilden, ausgewechselt werden, auch wenn nur einer davon defekt ist. Die SGCTs sind von links nach rechts entsprechend angeordnet (z.B. 1+2, 3+4).

7. Während Sie geerdet sind, entnehmen Sie den SGCT aus seiner antistatischen Lieferverpackung.
8. Tragen Sie eine dünne Schicht Kontakt-Paste (Alcoa EJC No.2 oder einen zugelassenen Ersatz) auf die Kontaktflächen der neuen SGCTs. Es wird empfohlen, die Paste in die Mitte zu geben und dann mit einem geeigneten Mittel so zu verteilen, daß ein dünner Film entsteht. Wenn Sie einen Pinsel verwenden, achten Sie darauf, daß keine Haare zurückbleiben.

Wichtig: Zu viel Leitpaste kann zur Verschmutzung anderer Oberflächen und der Zerstörung des Systems führen.

9. Schieben Sie den SGCT in den PowerCage, bis die Montagehalterungen die Oberfläche des Kühlkörpers berühren.
10. Montieren Sie die Spannvorrichtung wie im Abschnitt “Spanndruckjustage” beschrieben.
11. Ziehen Sie die Schrauben in den Halterungen fest.
12. Schließen Sie die Stromversorgungs- und Glasfaserkabel an. (Achten Sie auf die Einhaltung des minimalen Biegeradius).

Wechsel des SCR und der eigenversorgten Treiberplatine

Der Wechsel eines Gleichrichterthyristors (SCR) ist nahezu identisch mit dem eines SGCTs. Der Unterschied ist, daß der SCR und die Treiberplatine unabhängig voneinander gewechselt werden können.

1. Stellen Sie sicher, daß die Anlage spannungsfrei ist.



Achtung: Zur Vermeidung elektrischer Schläge ist sicherzustellen, daß die Hauptversorgung vor Arbeiten am Umrichter abgetrennt wurde. Überprüfen Sie alle Schaltkreise mit einem Phasenprüfer oder einem geeigneten Voltmeter auf Spannungsfreiheit. Fehler können zu Verletzungen oder Tod führen.

2. Notieren Sie die Position der Glasfaserkabel für die Montage.
3. Um den SCR und die SCR SPGD-Platine zu entnehmen, müssen die Stromversorgungskabel des Gatetreibers (vom Snubber-Kreis) und die Glasfaserkabel entfernt werden. Ein Unterschreiten des minimalen Biegeradiuses (50 mm [2 in.]) des Glasfaserkabels kann zu Beschädigungen führen.



Achtung: Die Glasfaserkabel können durch Strecken oder Knicken beschädigt werden. Der minimale Biegeradius beträgt 50mm (2 inches). Zum Lösen des Steckers muß der Verriegelungsmechanismus gedrückt und der Stecker vorsichtig herausgezogen werden. Um Schäden zu vermeiden, sollte dabei das Gegenstück auf der Platine festgehalten werden.

4. Lösen Sie die Spannvorrichtung, wie es im Abschnitt "Spanndruckjustage" beschrieben ist. Beachten Sie den begrenzten Raum.
5. Zwei Halterungen sichern die Platine auf dem Kühlkörper. Lösen Sie die Schrauben, bis die Platine frei ist. Es ist möglich, daß der Kühlkörper bewegt werden muß, um den SCR zu entnehmen.
6. Ziehen Sie die Platine gerade heraus.
7. Während Sie geerdet sind, ziehen Sie den Gate-Katoden-Phoenix-Stecker von der SCR SPGD-Platine ab.



Achtung: Der SCR und die SCR SPGD-Platine kann durch statische Aufladungen beschädigt werden. Das Personal muß gut geerdet sein, bevor der Ersatz-SCR und die SCR SPGD-Platine aus seiner schützenden antistatischen Hersteller-Verpackung entnommen wird. Der Einsatz beschädigter Platinen kann zu Folgeschäden führen. Es wird empfohlen, ein Erdungsarmband zu tragen.

Wichtig: Verschieben Sie den SCR niemals an den Gate-Katoden-Hilfsanschlüssen, da diese empfindlich sind. Drehen Sie das Element nur direkt.

UM DEN SCR ZU WECHSELN, FOLGEN SIE DEN PUNKTEN 8–11 UND 16-18.

UM DIE SCR SPGD-PLATINE ZU WECHSELN, FOLGEN SIE DEN PUNKTEN 12-15 UND 16-18.

8. Lösen Sie den Kabelbinder, der den Gate-Katoden-Anschlußdraht hält und entfernen Sie den SCR aus der Anordnung.
9. Installieren Sie den neuen SCR in der selben Position und befestigen Sie den Anschlußdraht wieder.
10. Stecken Sie den Gate-Katoden-Phoenix-Stecker auf die Treiber-Platine.
11. Tragen Sie eine dünne Schicht Kontakt-Paste (Alcoa EJC No.2 oder einen zugelassenen Ersatz) auf die Kontaktflächen der neuen SCR's. Es wird empfohlen, die Paste in die Mitte zu geben und dann mit einem geeigneten Mittel so zu verteilen, daß ein dünner Film entsteht. Wenn Sie einen Pinsel verwenden, achten Sie darauf, daß keine Haare zurückbleiben.

Wichtig: Zu viel Leitpaste kann zur Verschmutzung anderer Oberflächen und der Zerstörung des Systems führen.

12. Während Sie geerdet sind, entfernen Sie mit einem langen Phillips-Schraubendreher die beiden Schrauben, die die SCR SPGD-Platine halten und heben sie zur späteren Verwendung auf.
13. Ziehen Sie die vier Plastik-Clips, die die Platine sichern, ab und heben Sie diese auf.
14. Installieren Sie die neue Platine mit den vier Plastik-Clips und schrauben Sie sie mit den Schrauben fest.
15. Stecken Sie den Gate-Katoden-Phoenix-Stecker auf die Treiber-Platine.

16. Schieben Sie den SCR und die Platine zurück, bis die Halteklammer am Kühlkörper anstößt. Schrauben Sie alles dort fest.
17. Montieren Sie die Spannvorrichtung wie im Abschnitt "Spanndruckjustage" beschrieben.
18. Schließen Sie die Stromversorgungs- und Glasfaserkabel an. (Achten Sie auf die Einhaltung des minimalen Biegeradius).

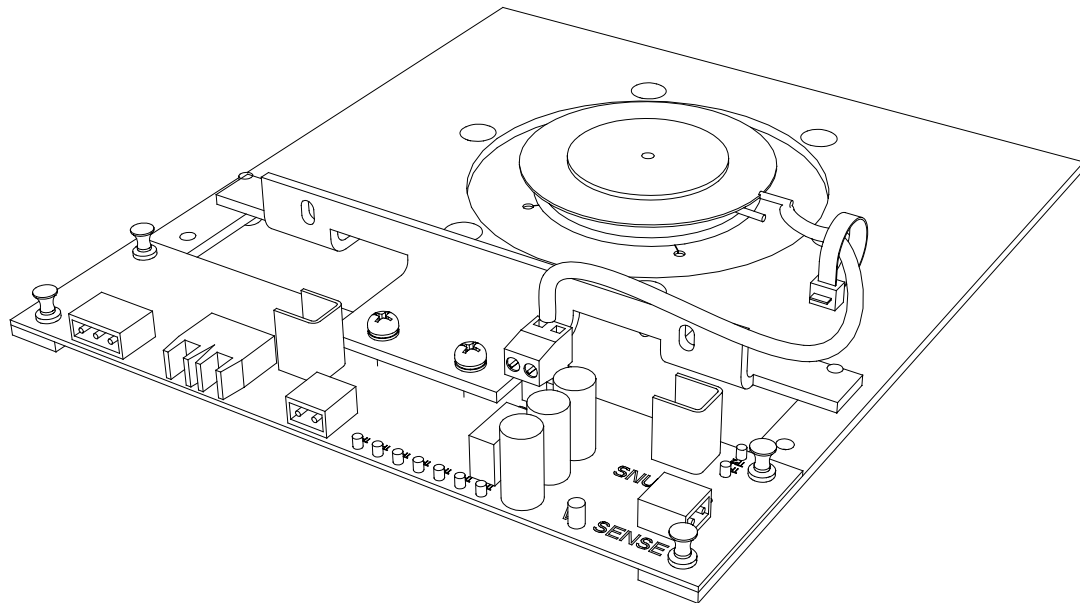
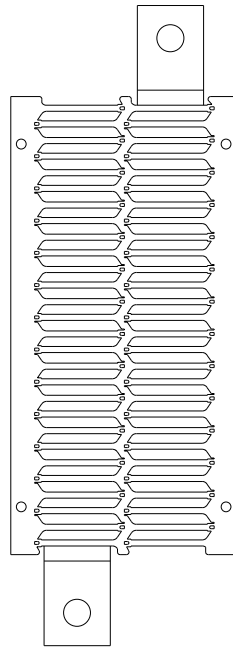


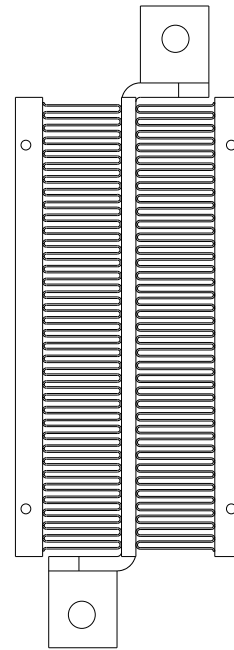
Bild 6.21 – SCR und SPGD-Platine

Wechsel der Kühlkörper

Es gibt zwei verschiedene Arten von Kühlkörpern, die im PowerFlex Umrichter abhängig von den Nennströmen und thermischen Anforderungen genutzt werden. Die leichteren Aluminiumkühlkörper haben sehr feine Ventilationsschlitze. Die schwereren Kupferkühlkörper haben eine grobere Ventilationsanordnung mit größeren Luftflußöffnungen und oft ein Kühlergrill an der Vorderseite, um den Luftfluß zu leiten.



Aluminium-Kühlkörper



Kupfer-Kühlkörper

Die Kupferkühlkörper können bis zu 9kg (20lbs.) und die Aluminium-Kühlkörper nur bis zu ca. 4kg (9lbs.) wiegen.

1. Stellen Sie sicher, daß die Anlage spannungsfrei ist.



Achtung: Zur Vermeidung elektrischer Schläge ist sicherzustellen, daß die Hauptversorgung vor Arbeiten am Umrichter abgetrennt wurde. Überprüfen Sie alle Schaltkreise mit einem Phasenprüfer oder einem geeignetem Voltmeter auf Spannungsfreiheit. Fehler können zu Verletzungen oder Tod führen.

2. Entfernen Sie die Spannvorrichtung wie im Abschnitt "Temperaturmessung" beschrieben.
3. Entfernen Sie komplett die SGCTs oder SCRs vom Kühlkörper wie in den vorherigen Abschnitten beschrieben.
4. Zwei 13mm-Schrauben sichern den Kühlkörper im PowerCage. Zum Entfernen sollten Sie einen sehr langen Steckschlüssel verwenden, um die Gate-Treiber-Platinen nicht zu beschädigen.
5. Lösen Sie die Schrauben und entfernen Sie vorsichtig die Kühlkörper aus dem PowerCage.
6. Installieren Sie den neuen Kühlkörper und ziehen Sie die Bolzen handfest an.
7. Während Sie die Schrauben anziehen, sollte der Kühlkörper leicht verdreht bleiben (5° oder etwas weniger ist möglich). Wenn die Schrauben festgezogen sind und der Kühlkörper losgelassen wird, sollte etwas seitlicher Platz bleiben, so daß die Komponenten sicher gewechselt werden können
8. Bauen Sie die SGCTs oder SCRs, wie in den vorherigen Abschnitten beschrieben, ein.
9. Verspannen Sie den PowerCage wie in Abschnitt "Kontrolle der Spannkraft" beschrieben.

PowerCage Dichtung

Um sicherzustellen, daß die gesamte Luft durch die Kühlrippen strömt, sind alle möglichen Lecks mit einer Gummidichtung verschlossen. Diese Dichtung befindet sich zwischen der Oberfläche des PowerCage und dem Kühlkörper. Diese Dichtung ist notwendig, um die korrekte Kühlung der SGCTs oder SCRs sicherzustellen.

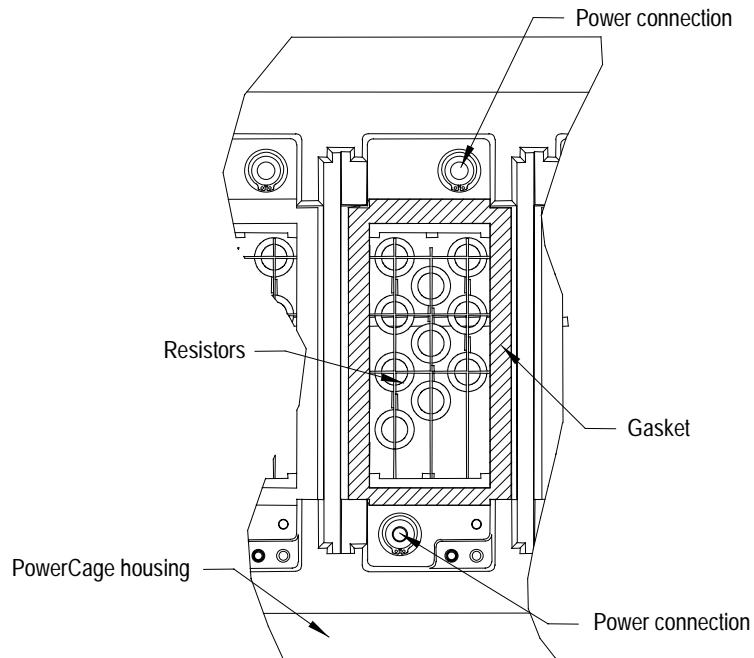


Bild 6.22 – PowerCage Dichtungsposition

Wechsel der PowerCage Dichtung

Normalerweise muß die Dichtung nicht gewechselt werden. Nur im Falle einer Beschädigung der Dichtung ist ein Austausch erforderlich.

Entfernen des alten Dichtungsmaterials

Entfernen Sie soviel Material wie möglich mit der Hand. Schaben Sie soviel wie möglich Material mit einem scharfen Messer ab. Zerkratzen Sie dabei nicht den PowerCage. Es ist wichtiger, eine glatte Oberfläche zu schaffen, als das gesamte Dichtungsmaterial zu entfernen. Stellen Sie nur sicher, daß keine losen Bestandteile mehr vorhanden sind. Dann fahren Sie mit dem Einbau der neuen Dichtung fort.

Der PowerCage ist mit einem üblichen Haushaltreiniger zu säubern. Sprühen sie kein Reinigungsmittel auf die elektrischen Leitungen. Benutzen Sie den Reiniger mit einem Papierhandtuch und wischen Sie die Stellen, an denen die neue Dichtung eingesetzt wird, ab.

Spülen Sie die Oberfläche gründlich mit destilliertem Wasser ab und trocknen sie mit einem sauberen Papiertuch.

Bringen Sie eine dünne Schicht Loctite 454 Klebstoff auf die Oberfläche des PowerCage in einem Zick-Zack-Muster auf und verteilen Sie ihn über mindestens 50% der Oberfläche. Es sollte eine ausreichende Menge von Klebstoff noch feucht sein, um die Dichtung aufbringen zu können. Der Kleber nutzt die Luftfeuchtigkeit zum Aushärten, je höher die Luftfeuchtigkeit, desto schneller erfolgt die Aushärtung.

Wichtig: Der Kleber verklebt alles schnell, inklusive der Finger ☺

Stellen Sie sicher, daß die Dichtung beim Plazieren richtig ausgerichtet ist. Sie sollte über der Öffnung im Kühlkörper mit dem schmalen Ende zum Testpunkt zentriert werden. Die rauhe Oberfläche sollte zum PowerCage zeigen. Obwohl die Dichtung meist sofort klebt, sollte für 15-30s etwas Druck auf sie ausgeübt werden.

Nach der Plazierung aller Dichtungen ist die korrekte Verklebung zu überprüfen und gegebenenfalls zu korrigieren.

Ausbau des PowerCage

1. Stellen Sie sicher, daß das System spannungsfrei ist.



Achtung: Zur Vermeidung elektrischer Schläge ist sicherzustellen, daß die Hauptversorgung vor Arbeiten am Umrichter abgetrennt wurde. Überprüfen Sie alle Schaltkreise mit einem Phasenprüfer oder einem geeignetem Voltmeter auf Spannungsfreiheit. Fehler können zu Verletzungen oder Tod führen.

2. Bevor der PowerCage entfernt werden kann, sind alle inneren Komponenten zu entfernen, um Schäden zu vermeiden. Beachten Sie die entsprechenden Abschnitte zum Lösen der Spannvorrichtung, zum Entfernen der SGCTs oder SCRs, den Platinen und Temperatursensoren.



Achtung: Der SGCT oder SCR kann durch statische Aufladungen beschädigt werden. Das Personal muß gut geerdet sein, bevor der Ersatz-SGCT aus seiner schützenden antistatischen Herstellerpackung entnommen wird. Der Einsatz beschädigter Platinen kann zu Folgeschäden führen. Es wird empfohlen, ein Erdungsarmband zu tragen.

3. Entfernen Sie die 13mm-Schrauben in den beiden Flanschen, die den Kühlkörper mit dem PowerCage verbinden. Entnehmen Sie dann den Kühlkörper aus dem PowerCage. Das reduziert das Gewicht des PowerCage und macht ihn leichter handhabbar.
4. Um den PowerCage selbst zu entfernen, lösen Sie die Schrauben im äußeren Flansch. Heben Sie den PowerCage vorsichtig heraus und setzen ihn mit der Front nach unten ab. Überdrehen Sie diese Schrauben beim Wiedereinsetzen nicht.

Wichtig: Der PowerCage kann schwer sein. Deshalb wird empfohlen, ihn nur zu zweit zu bewegen, um Verletzungen von Personen oder Beschädigungen am Modul zu verhindern.

5. Beachten Sie die entsprechenden Abschnitte für das Ersetzen von Komponenten.
6. Beim Einsetzen des PowerCage sollten die Schrauben im äußeren Flansch nur handfest angezogen werden. Danach sind die Schrauben über Kreuz wie in Bild 6.23 anzuziehen, um eine gleichmäßige Verspannung zu gewährleisten.

Anmerkung: Der PowerCage ist ohne innere Elemente zur leichteren Handhabung dargestellt.

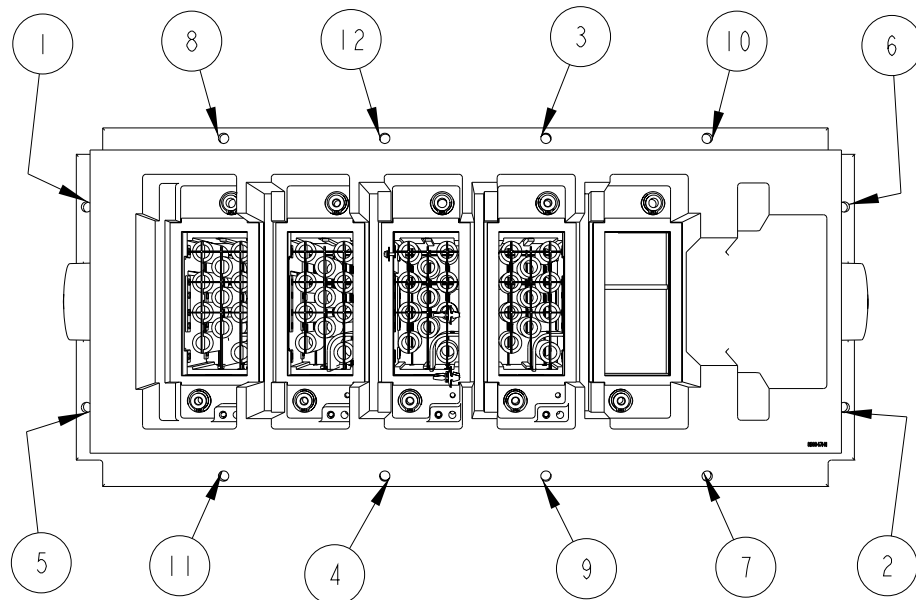


Bild 6.23 – Typisches Spannmuster

7. Setzen Sie die Elemente in umgekehrter Reihenfolge wieder ein.

Snubberwiderstände

Die Snubberwiderstände sind mit den Snubberkondensatoren in Reihe geschaltet. Zusammen bilden sie einen einfachen RC Snubber, der über jedem Halbleiter (SCR oder SGCT) angebracht ist. Der Snubber reduziert die du/dt Belastung der Halbleiter und die Schaltverluste. Der Snubberwiderstand wird aus einer Reihe parallelgeschalteter Drahtwiderstände gebildet. Die Anzahl der Widerstände hängt vom Halbleitertyp, der Umrichterconfiguration und der Systemgröße ab.

Test des Snubberwiderstands

Um den Snubberwiderstand zu testen, ist kein direkter Zugriff notwendig. Es existiert in jedem PowerCage unterhalb der Kühlkörper für jeden Snubberwiderstand ein Testpunkt (siehe Bild 6.24). Zur Überprüfung des Widerstands folgen Sie der Anleitung im Kapitel 4.

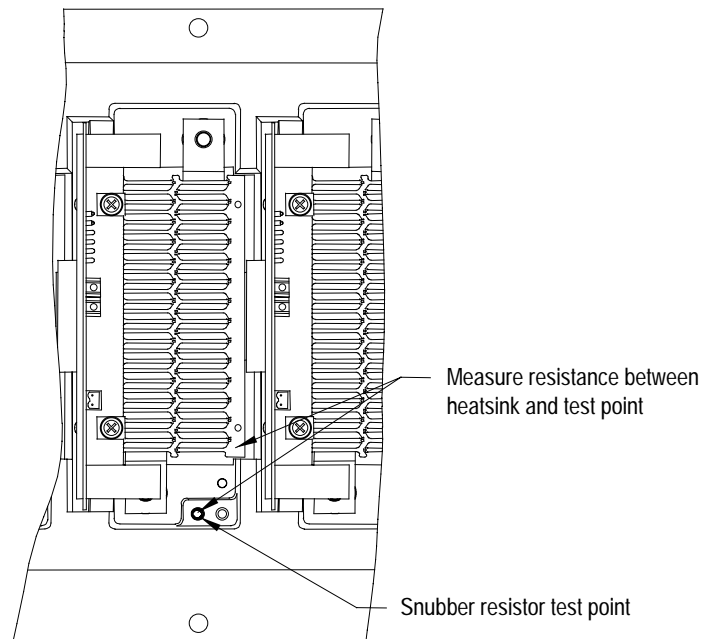


Bild 6.24 – Test des Snubberwiderstands

Wechsel der Snubber- und Symmetrierwiderstände

Die Snubber- und der Symmetrierwiderstände sind Bestandteile des Widerstandsbaus hinter dem PowerCage.

1. Entfernen Sie den PowerCage wie im Abschnitt "Ausbau des PowerCage" beschrieben.
2. Notieren Sie die Verbindungen der Anschlüsse für die korrekte Montage.
3. Lösen Sie die Anschlüsse am Boden des Widerstandsbaus.

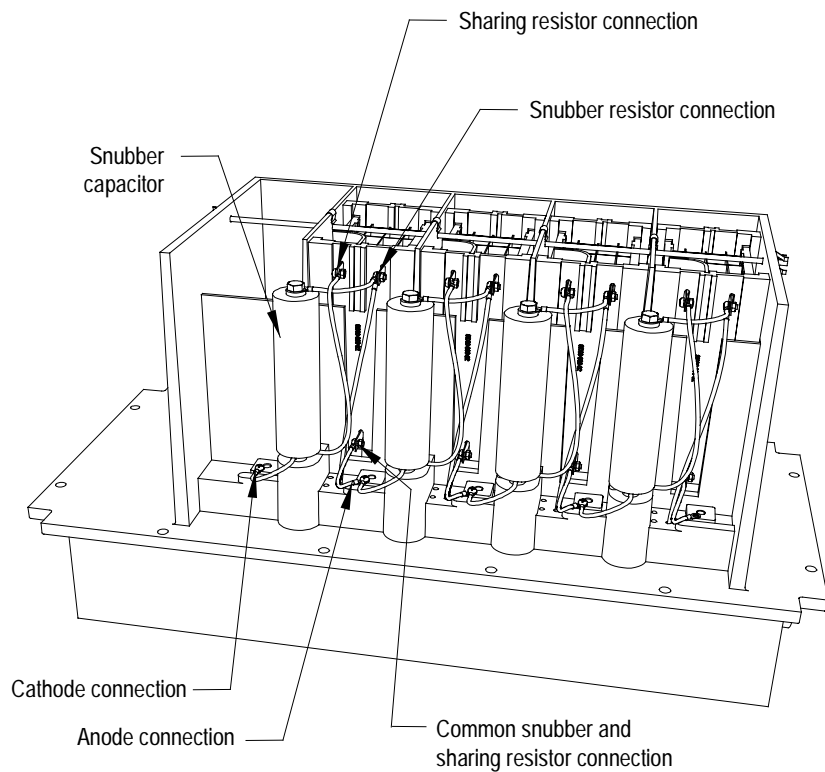


Bild 6.25 – Entfernen des PowerCage
(SGCT Typ PowerCage dargestellt)

4. Entfernen Sie die Clips an den Enden der Gewindestange, indem Sie sie zusammendrücken. Entfernen Sie die Gewindestange.

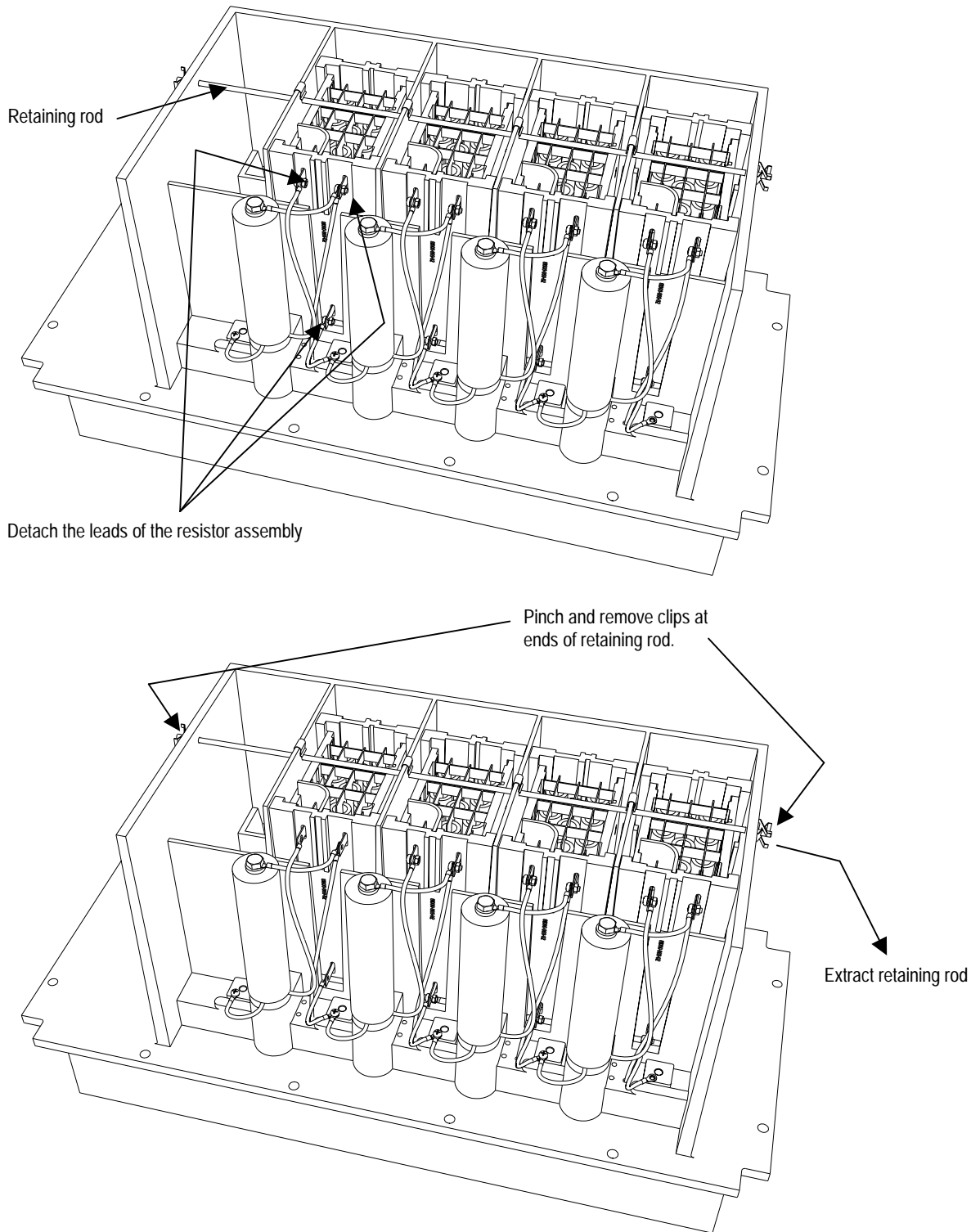


Bild 6.26 – Wechsel der Snubber- und Symmetrierwiderstände

5. Die weiße Keramik der Widerstandsbank ist mit Silicongel am PowerCage befestigt. Gleichzeitig bietet es der Widerstandsbank einen gewissen Schutz vor möglichen Transportschäden. Es muß nicht ersetzt werden beim Einsatz einer neuen Widerstandsbank. Entfernen Sie die Widerstandsbank aus dem PowerCage.

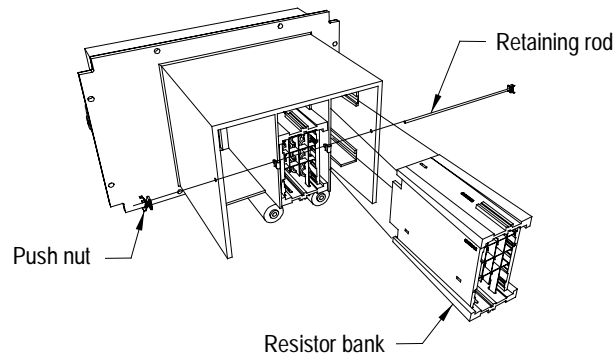


Bild 6.27 – Ausbau der Widerstandsbank aus dem PowerCage

6. Setzen Sie die neue Widerstandsbank in den PowerCage ein.
7. Plazieren Sie die Gewindestange und sichern Sie sie mit den Clips.
8. Schließen Sie die Widerstandsbank an.
9. Installieren Sie den PowerCage wie in "Ausbau des PowerCage" beschrieben.

Symmetrierwiderstände

Diese Widerstände sorgen für eine gleichmäßige Spannungsaufteilung, wenn eine Reihenschaltung notwendig ist. SGCT PowerCages für 2300V Systeme enthalten keine Symmetrierwiderstände.

SCR PowerCages sind immer mit Symmetrierwiderständen ausgerüstet, auch wenn keine Reihenschaltung notwendig ist. Sie sind für eine Diagnosefunktion notwendig.

Test der Symmetrierwiderstände

Es ist möglich, die Symmetrierwiderstände zu überprüfen, ohne den PowerCage aus dem Schaltschrank auszubauen. Folgen Sie der Anleitung in Kapitel 4.

SGCT PowerCage

Der Snubberkreis ist im Bild 6.28 dargestellt. Messen Sie den Widerstand zwischen zwei benachbarten Kühlkörpern. Bei einem intakten Symmetrierwiderstand liegt der Wert zwischen 60 k und 75 k .

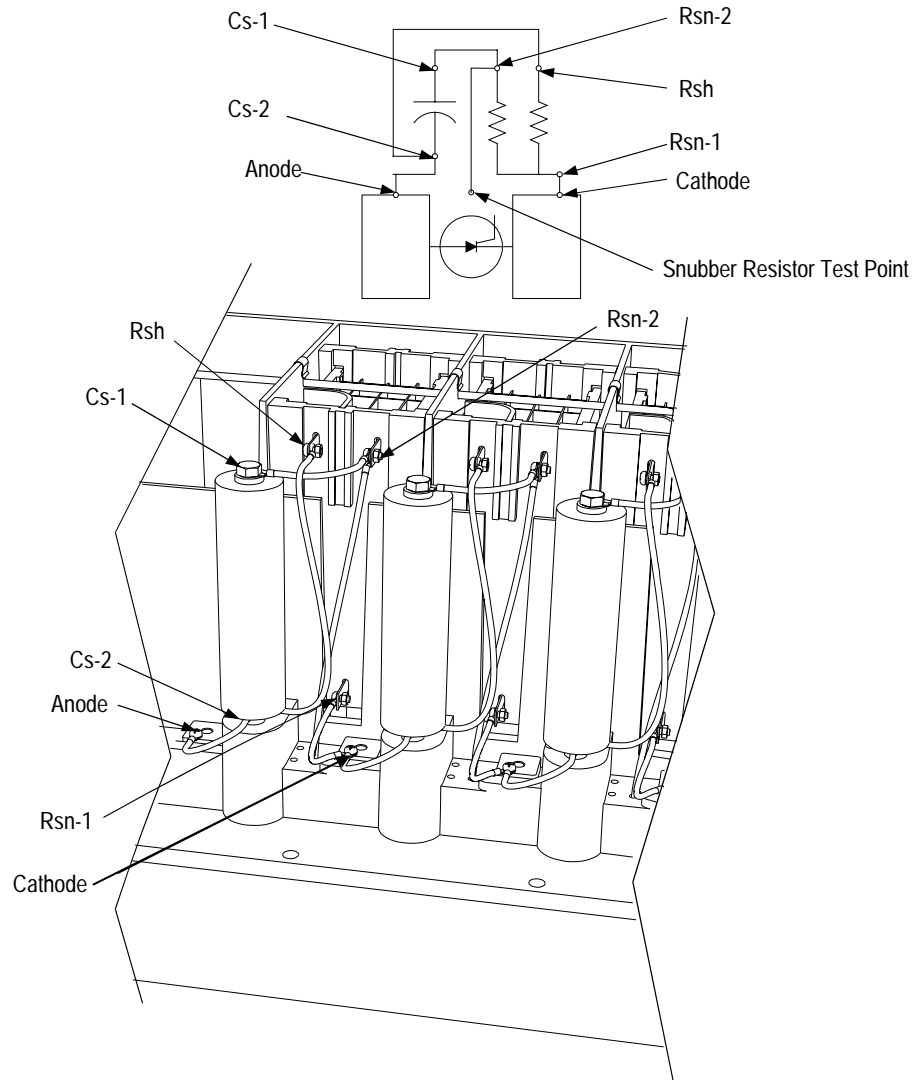


Bild 6.28 – Snubberkreis für SGCT-Module

SCR PowerCage

Der Snubberkreis ist im Bild 6.29 dargestellt. Entfernen Sie den zweipoligen Stecker mit der Bezeichnung TB1 an der Leiterplatte. Messen Sie den Widerstand vom Punkt V.Sense auf der Gatetreiberplatine zum anodenseitigen Kühlkörper. Bei einem Wert von 80k ist der Symmetrierwiderstand intakt.

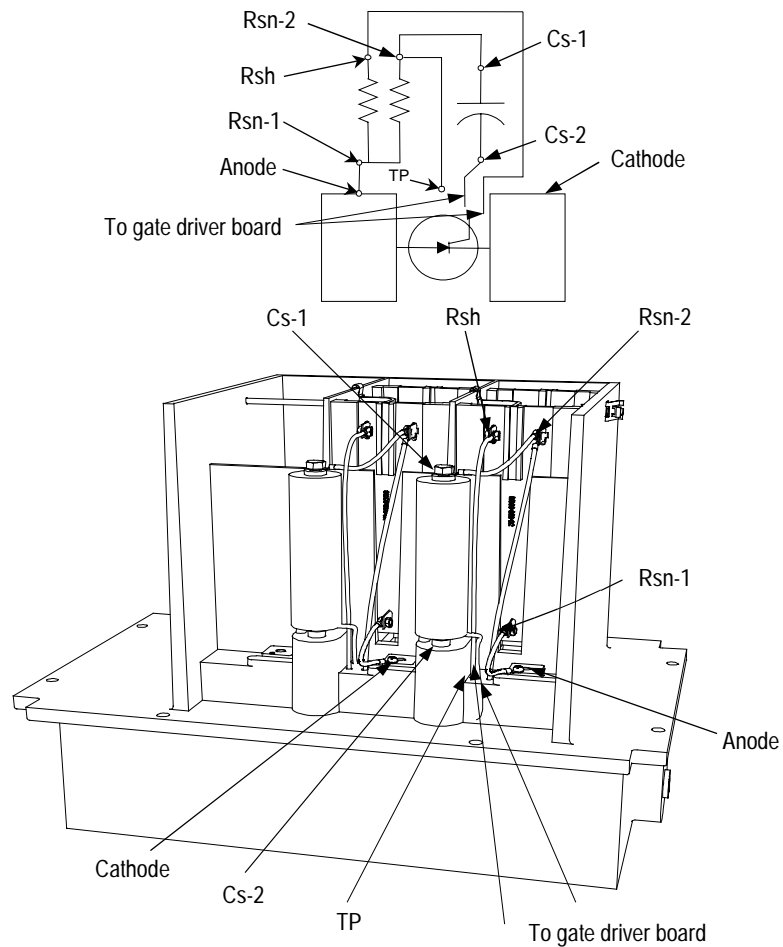


Bild 6.29 – Snubberkreis in SCR Gleichrichtermodulen

Wechsel der Symmetrierwiderstände

Normalerweise sind die Symmetrierwiderstände Bestandteil des Snubberwiderstandsaufbaus. Deshalb müssen die Snubber- und Symmetrierwiderstände gemeinsam ausgewechselt werden.

Zum Wechsel der Symmetrierwiderstände folgen Sie der Anleitung im Abschnitt “Wechsel der Snubber- und Symmetrierwiderstände”.

Widerstandsmessungen

Bei einer Widerstandsmessung zwischen Anode und Kathode wird die Parallelschaltung von SGCT und Symmetrierwiderstand ausgemessen. Da ein intakter SGCT einen deutlich höheren Widerstand als der Symmetrierwiderstand hat, ergibt die Messung einen Wert der ein wenig kleiner ist als der des Widerstands. Ein Meßwert zwischen 60 k und 75 k bedeutet, daß der SGCT intakt und der Widerstand korrekt angeschlossen ist. Ein defekter SGCT stellt einen Kurzschluß dar und die Messung ergibt nahezu 0 .

Von einem Meßpunkt innerhalb des PowerCage ist es möglich, den Widerstand des Snubberwiderstands und die Kapazität des Snubberkondensators zu messen. Der Testpunkt befindet sich an der Verbindung zwischen Snubberwiderstand und –kondensator. Um die Werte für den Widerstand und den Kondensator zu bestimmen, müssen Sie eine Meßleitung des Multimeters an den Testpunkt anschließen und die zweite Meßleitung an den entsprechenden Kühlkörper. Siehe Bild 6.30.

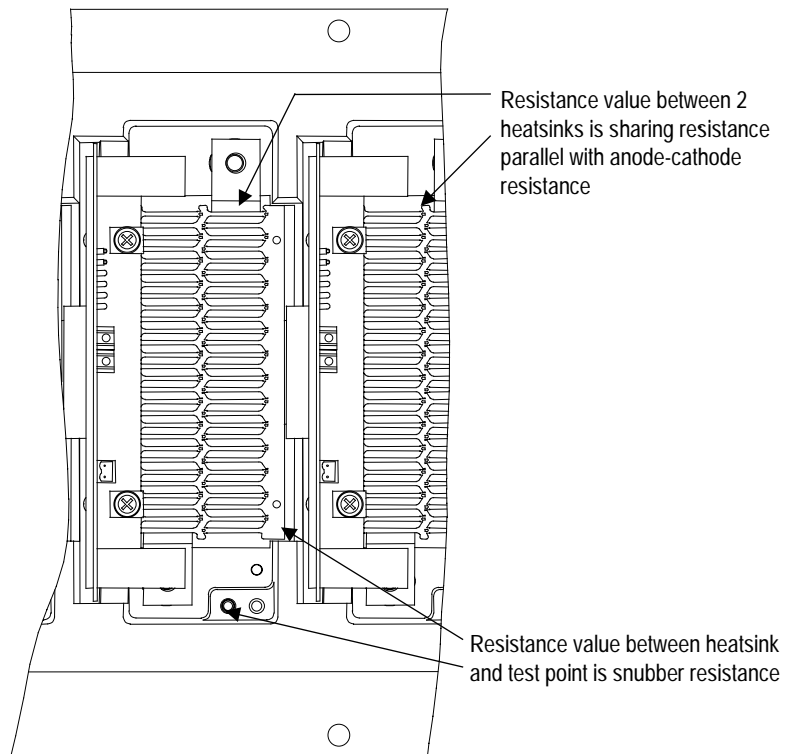


Bild 6.30 – Widerstandsmessung am SGCT PowerCage

Eigenversorgte Gatetreiber- Platine – SPGDB

Beschreibung

Diese Platine wird in Umrichtern eingesetzt, die mit einem SCR-Gleichrichter am Eingang ausgerüstet sind. Die SCRs benötigen nur einen Zündimpuls, um einzuschalten, und dieser wird vom SPGDB erzeugt.

Das SPGDB erhält sein Kommando von der Umrichtersteuerung. Dieses Kommando wird mit dem Glasfaserkabel potentialfrei übertragen. Die für das SPGDB notwendige Steuerenergie wird aus dem Snubberkreis des SCR gewonnen. Die dafür notwendige Schaltung reduziert den Stromversorgungsaufwand, erhöht die Effizienz des Umrichters und wurde von Rockwell Automation zum Patent angemeldet.

Das SPGDB überwacht außerdem den SCR an sich. Die notwendige Diagnosehardware befindet sich auf der Platine. Diese meldet mittels eines mit Glasfaserkabel übertragenen Lichtsignals ihren Status an die Umrichtersteuerung.

Abgleich des SPGDB

Es ist kein Abgleich vom Anwender notwendig.

Testpunkt-Beschreibung

- TP1** – SCR Gateanschluß (Messung zwischen TP1 und TP2 zeigt die Gateimpulse)
- TP2** – SCR Kathodenanschluß
- TP3** – Massepunkt für alle anderen Meßsignale außer TP1
- TP4** – +20 V Versorgungsspannung des SPGDB
- TP5** – +5 V Versorgungsspannung des SPGDB
- TP6** – Spannung vom Meßwiderstand, der über den SCR geschaltet ist
- TP7** – Triggersignal, das für eine feste Zeit nach Zündung des SCR, den Einschalten und dem Zusammenbruch der Spannung über dem SCR aktiv bleibt
- TP8** – Internes Gate-Signal, das den SCR indirekt einschaltet
- TP9** – Gatesignal, das mittels Glasfaserkabel von der Steuerung übertragen wird

Die gelbe LED (LED 1) auf dem SGPDB zeigt an, daß ein Gatestrom in den SCR fließt, der diesen einschaltet.

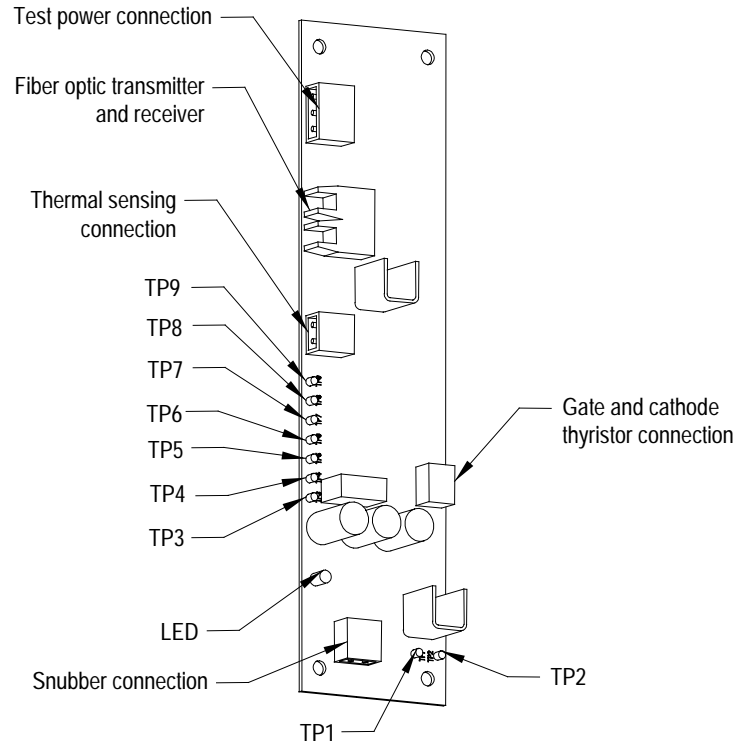


Bild 6.31 – Eigenversorgte Gatetreiberplatine

Anschlußbeschreibung

- TB1-1** – Anschluß vom Snubberkreis, notwendig zur Gewinnung der Steuerenergie für das SPGDB
- TB1-2** – Anschluß zum Symmetrierwiderstand, über den der Zustand des SCR (leitend / blockierend) ermittelt wird
- TB2-1** – +20V Stromversorgungsanschluß für die Temperatursensor-platine.
- TB2-2** – Bezugspotential der Stromversorgung der Temperatursensor-platine.
- TB3-1** – +15V Stromversorgung für das SPGDB bei der Umrichter-Inbetriebnahme oder im Testmodus des SPGDB
- TB3-2** – Stellt eine künstliche Meßspannung zur Verfügung, damit das SPGDB im Testmodus den SCR ansteuern kann. Wird das empfohlene Testkabel, P/N 81001-262-51, verwendet, ist dieser Anschluß mit TB3-1 verbunden, um die nötige Meßspannung zu erhalten.
- TB3-3** – Bezugspotential für die Versorgungsspannung des SPGDB im Testmodus.
- TB4-2** – Kathodenanschluß des SCR
- TB4-1** – Gateanschluß des SCR
- OP1** – Blauer LWL-Empfänger – empfängt die Zündimpulse von der Umrichtersteuerung
- OT1** – Grauer LWL-Sender – Sendet die Statusinformation vom SCR

Testprozedur für das SCR SPGDB

Benötigte Ausrüstung:

- Digitaloszilloskop
- Funktionsgenerator mit variabler Pulsbreite
- DC Stromversorgung (+15V @ 300 mA)
- Digitalmultimeter
- Temperatursensorplatine (80190-639-02)

Prozedur:

1. Verbinden Sie die Gate-Kathode-Anschlüsse eines eingespannten ABB #5STP03D6500 SCR mit dem SPGDB (TB4-1/TB4-2).
2. Schließen Sie die Temperatursensorplatine an TB2-1/TB2-2 an.
3. Legen Sie +15V an TB3-1 und das Bezugspotential an TB3-3 an. Anschluß TB3-2 bleibt offen.
4. Messen Sie zwischen TP4 und TP3, Sollwert +14.4V, $\pm 100\text{mV}$.
5. Messen Sie zwischen TP5 und TP3, Sollwert +5.0V, $\pm 250\text{mV}$.
6. Messen Sie zwischen TB2-1 und TB2-2, Sollwert +14.4V, $\pm 100\text{mV}$.
7. Messen Sie zwischen U4-pin2 und COM, Sollwert +1.0V, $\pm 100\text{mV}$.
8. Messen Sie zwischen U4-pin3 und COM, Sollwert 0V.
9. Messen Sie zwischen U4-pin7 und COM, Sollwert +3.6V, $\pm 100\text{mV}$.
10. Überprüfen Sie, daß die OT1 LED nicht leuchtet.
11. Messen Sie zwischen TP7 und TP3, Sollwert 0V.
12. Messen Sie zwischen TP9 und TP3, Sollwert +5.0V, $\pm 250\text{mV}$.
13. Messen Sie zwischen TP8 und TP3, Sollwert 0V.
14. Messen Sie zwischen TP1 und TP2, Sollwert 0V.
15. Schließen Sie die Brücke zwischen TB3-1 und TB-2 und überprüfen Sie die Spannung an TP6, Sollwert +2.2V, $\pm 100\text{mV}$.
16. Legen Sie ein 60Hz Signal mit 33% Pulsbreite am optischen Eingang OP1 an.
17. Überprüfen Sie, ob die Diagnose-LED OT1 leuchtet.
18. Überprüfen Sie, ob die Signale an TP9 und TP8 Bild 6.32 entsprechen.
19. Überprüfen Sie, ob das Signal zwischen TP1 und TP2 den Bildern 6.33 und 6.34 entspricht.
20. Entfernen Sie die Brücke zwischen TB3-1 und TB3-2.
21. Legen Sie ein konstantes Signal am Eingang OP1 an.
22. Legen Sie ein 60 Hz Signal mit 33% Pulsbreite und 2V Amplitude zwischen TB1-2 und COM an. Vergleichen Sie die Signale mit den Bildern 6.35 und 6.36. Achten Sie darauf, daß die Zeit zwischen der steigenden Flanke an U4-pin7 und der fallenden Flanke an TP7 wie in Bild 6.36 $220 \mu\text{s}$, $\pm 20 \mu\text{s}$ beträgt.

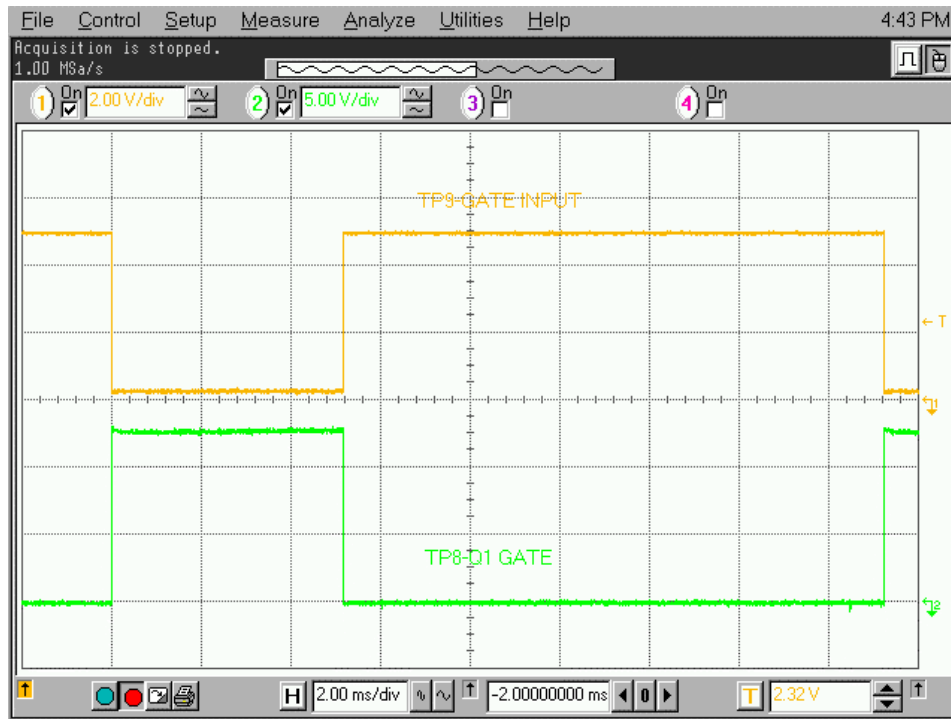


Bild 6.32 – Zündimpuls

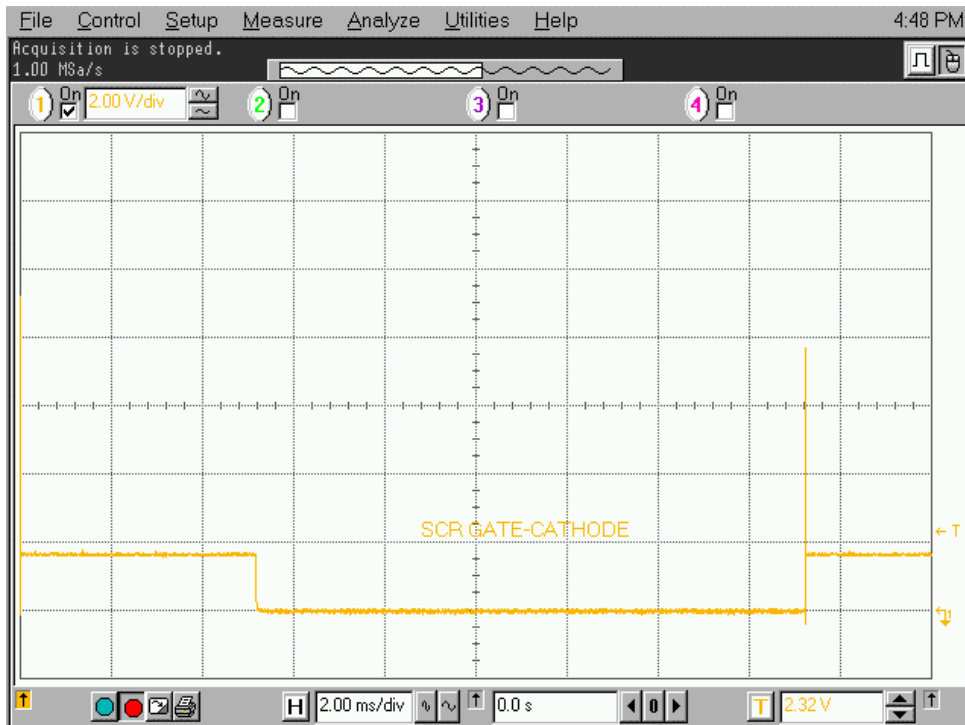


Bild 6.33 – SCR Gateimpuls

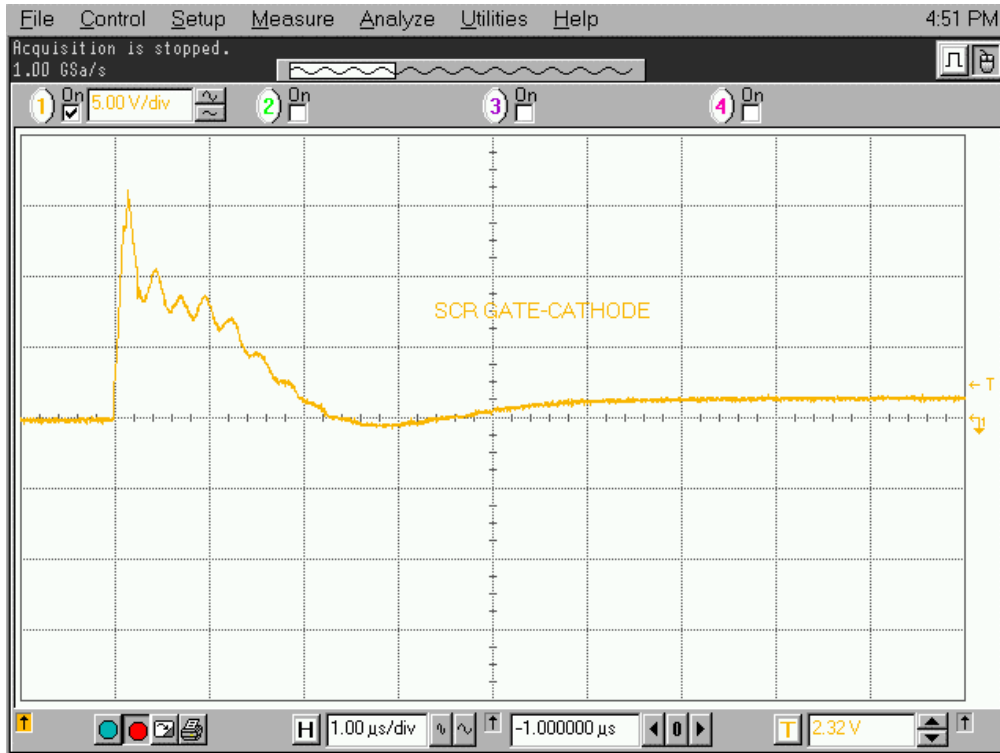


Bild 6.34 – Zoom des SCR Gateimpulses

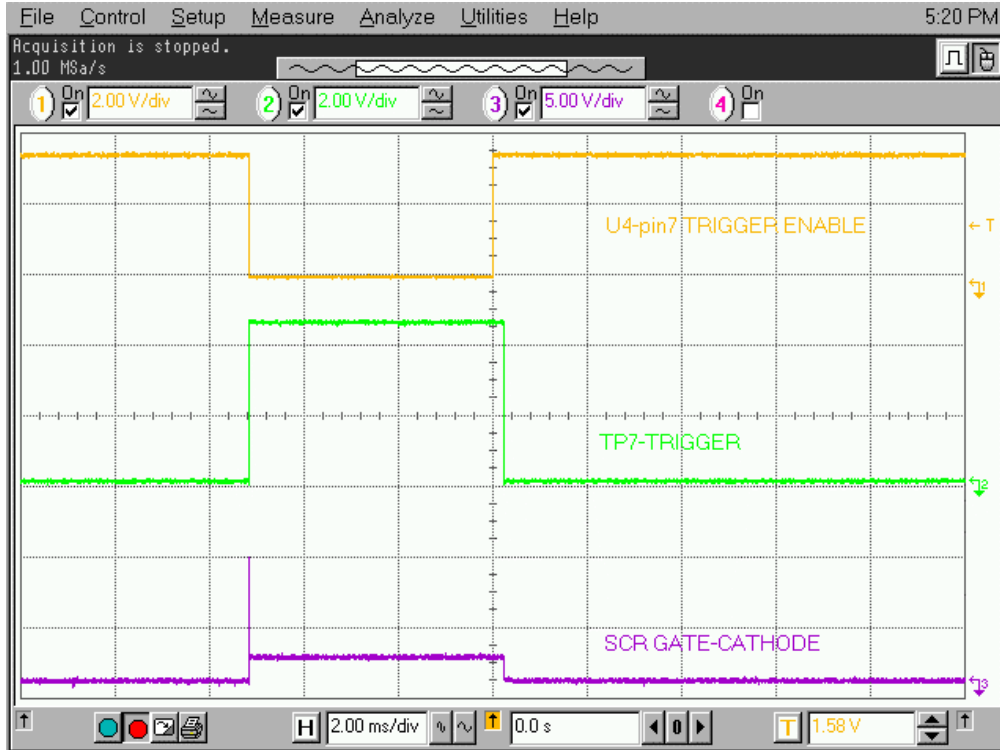


Bild 6.35 – Spannungssensor-Trigger und SCR Gateimpuls

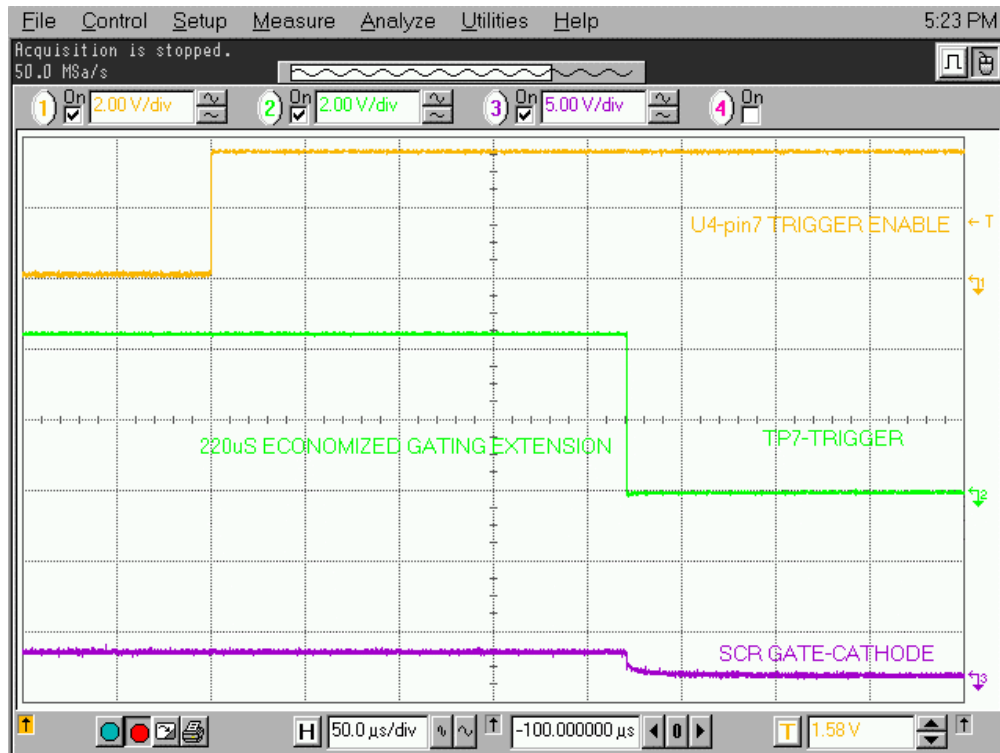


Bild 6.36 – Zoom von Spannungsensor-Trigger und SCR Gateimpuls

Glasfaserkabel

In dieser Anlage erfolgt die Informationsübertragung zwischen der Steuerung auf der Niederspannungsseite und den Elementen auf Mittelspannungsebene mit Hilfe von Glasfaserkabeln. Eine Veränderung der Glasfaserkabelführung durch den Anwender sollte nicht nötig sein.

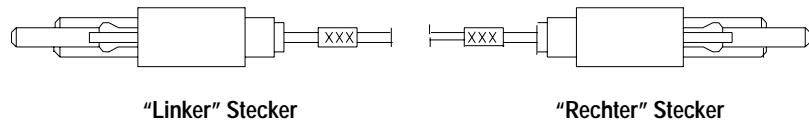
Jedes Ende des Glasfaserkabels ist mit einem selbstverriegelnden Stecker ausgerüstet, der die Kabelposition auf der Platine sichert. Um ein Kabel zu lösen, muß die Plastiklasche am Stecker gedrückt und der Stecker herausgezogen werden. Zum Anschließen des Kabels wird der Stecker bis zum Einrasten in den optischen Port auf der Leiterplatte geschoben.

Der Austausch eines Glasfaserkabels durch den Anwender muß sehr vorsichtig erfolgen. Sollte das Kabel gestreckt oder geknickt werden, kann die optische Übertragung beeinträchtigt oder unterbrochen werden.

Der minimale Biegeradius des Kabels beträgt 35 mm (1.4 inch).

Die Farbe vom Stecker am Kabel und der Buchse auf der Platine müssen immer übereinstimmen.

“Linke” und “Rechte” Stecker beziehen sich auf die Ausrichtung der Kabelbezeichnung. Zum Beispiel:



In der Anlage verwendete Längen von Glasfaserkabeln:

- 3.5 Meter
- 6.0 Meter
- 8.0 Meter

Zu jedem Thyristor gehören zwei Glasfaserverbindungen, die Diagnoseverbindung, die den Zustand des Thyristors vom entsprechenden Treiber an die Steuerung meldet und die Zündverbindung, die die Zündinformation von der Steuerung an das entsprechende SPGDB leitet.

Farbcode der Stecker am Glasfaserkabel:

- GRAU – Kabelende am optischen Sender.
- BLAU – Kabelende am optischen Empfänger.

Luftdrucksensor

Im Umrichterschaltschrank, links neben dem oberen Wechselrichtermodul, ist ein Luftdrucksensor montiert.

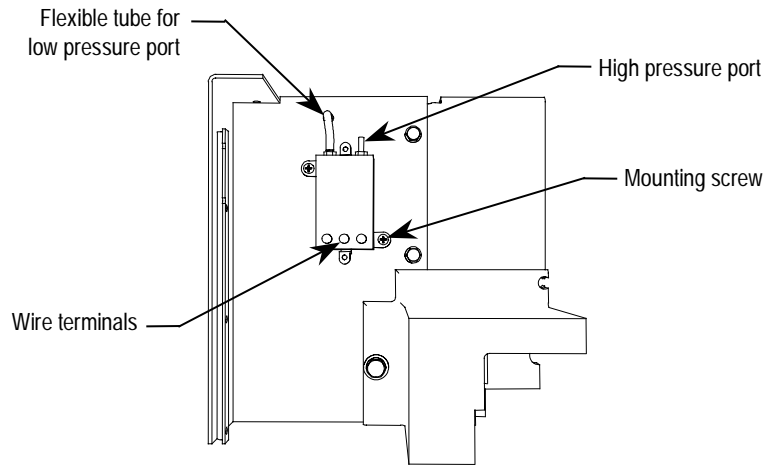


Bild 6.37 – Luftdrucksensor

Der Luftdrucksensor vergleicht den Luftdruck vor und hinter dem Umrichtermodul. Die Sensorinformation wird mit einem Niederspannungssignal an die Steuerung übertragen.

Im Falle einer reduzierten Lüfterleistung oder einer Blockierung der Lüftungskanäle sinkt der Differenzdruck und an der Konsole wird eine Warnung ausgegeben. Ein weiterer Grund für die Warnmeldung könnten verschmutzte Filter im Lufteinlaß sein.

Wird die Belüftung soweit reduziert, daß thermische Zerstörungen auftreten können, wird ein Fehlersignal generiert und der Umrichter schaltet ab. Gleiches gilt im Falle eines defekten Lüfters.

Wechsel des Luftdrucksensors

1. Notieren Sie die Lage der Anschlußdrähte und lösen sie danach.
2. Entfernen Sie den Schlauch von Niederdruckanschluß und lösen Sie die beiden Befestigungsschrauben.
3. Überprüfen Sie die Dichtung, durch die der Schlauch durch die Metallwand geführt wird, auf Beschädigungen.
4. Montieren Sie den neuen Luftdrucksensor in umgekehrter Reihenfolge der Demontage.

Baugruppen des Zwischenkreis- und Lüfterschaltsschranks

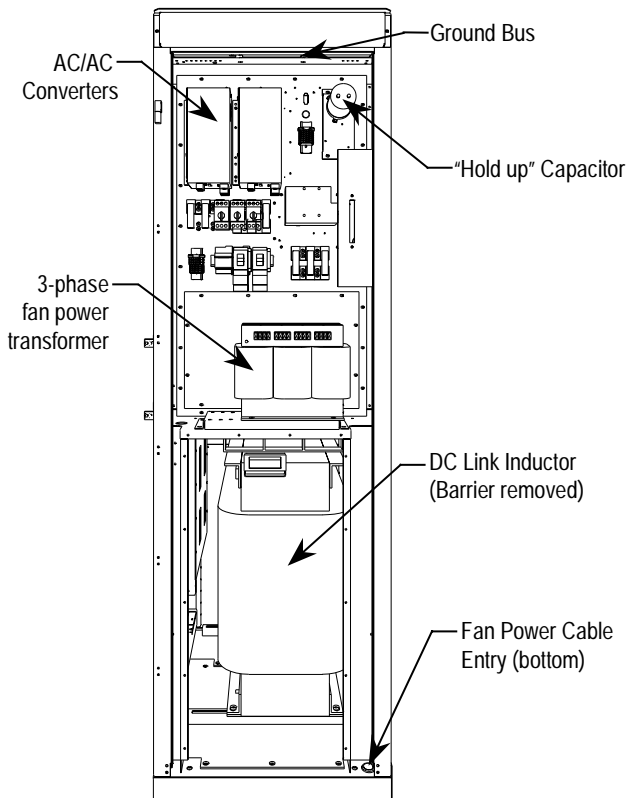


Bild 6.38 – Baugruppen des Lüfterschaltsschranks mit Darstellung der Steuertafel

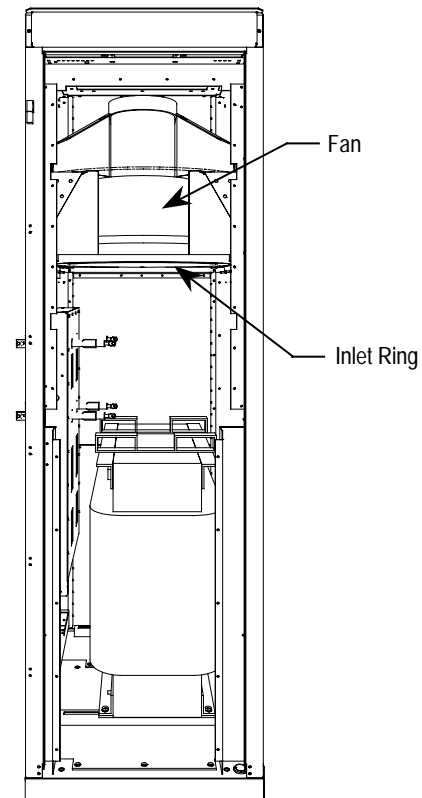


Bild 6.39 – Ansicht ohne Lüftersteuertafel

Die Tür des Schaltschranks ist verriegelt, so daß sie nicht geöffnet werden kann, ohne die Energieversorgung des Lüfters zu unterbrechen. Der Griff zur Unterbrechung der Lüfterversorgung befindet sich auf der rechten Seite des Schaltschranks.

Nach dem Öffnen der Tür sind die Steuerelemente des Lüfters zugänglich. Hinter der fixierten Steuertafel des Lüfters ist ein Mittelspannungsabschnitt. Dort sind die Zwischenkreisdrossel und der Lüfter untergebracht.

Die Zwischenkreisdrossel ist auf der Grundplatte des Schaltschranks montiert. Um die Wicklungen der Spule sind Barrieren aufgebaut, so daß ein Teil der Kühlluft durch die Wicklungen geführt wird.

Die vier Anschlüsse der Drossel mit den Bezeichnungen L+, L-, M+ und M- sind als flexible Leiter ausgeführt.

Der Eisenkern der Drossel ist mit einer Temperaturüberwachung ausgestattet.

Im Leiter M+ befindet sich ein Stromsensor.

Über der Zwischenkreisdrossel befindet sich der Lüfter.

Dessen Hauptelemente sind der Ansaugring, das Lüfterrad und der Motor.

Der Ansaugring steht still und darf nicht vom rotierenden Lüfterrad berührt werden.

Auf dem Dach des Schaltschranks befindet sich die Ablufthaube, die installiert sein muß, damit keine Fremdkörper in den Umrichter eindringen kann.

Zwischenkreismodul

Der Zwischenkreis stellt einen nahezu ripple-freien Strom zwischen Gleichrichter und Wechselrichter zur Verfügung.

Das Zwischenkreismodul bedarf im Normalfall keiner Wartung. Soll das Modul trotzdem ersetzt werden, bedarf das der Genehmigung durch Rockwell Automation.

Die Drossel wurde so konstruiert, daß die sichere Kühlung mit einem Luftstrom um und durch die Wicklungen gewährleistet wird.

Zur Wartung des Zwischenkreises siehe Bild 6.40.

- 1) Stellen Sie sicher, daß die Umrichterversorgung ausgeschaltet ist.
- 2) Nach dem Öffnen der Schaltschranktür haben Sie Zugriff auf den Zwischenkreis. Lösen Sie die Befestigungsschrauben der vertikalen Metallwand an der Vorderseite des Zwischenkreises.
- 3) Entfernen Sie die vier Leistungsanschlüsse. Die Drossel ist mit flexiblen Anschlüssen versehen.
- 4) Entfernen Sie die horizontalen Barrieren, die um die Drossel herum angebracht sind.
- 5) Lösen Sie die Schraubverbindungen, mit denen die Drossel am Boden befestigt ist.
- 6) Entfernen Sie den Erdungsanschluß.

Die Drossel ist schwer und deshalb mit Ösen für einen Gabelstapler versehen.

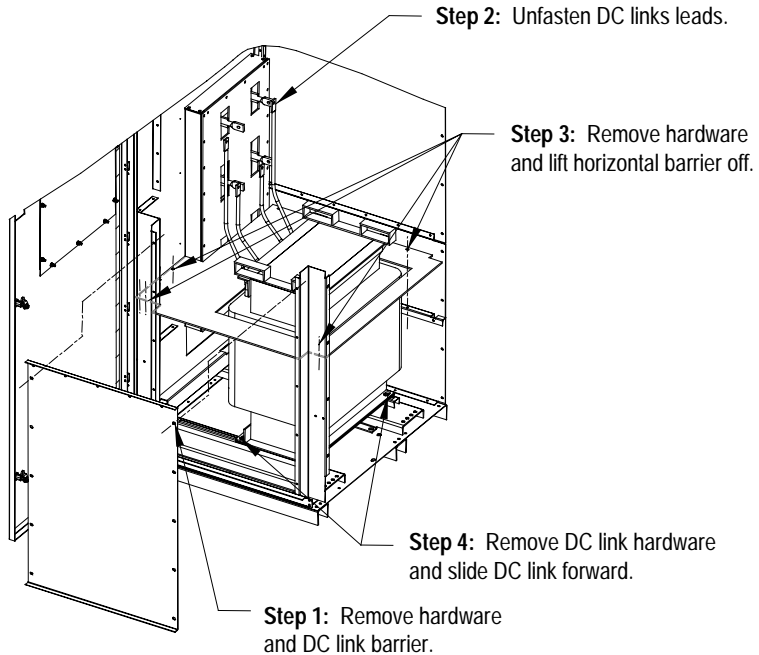


Bild 6.40 – Ausbau der Zwischenkreisdrossel

Die Montage der neuen Zwischenkreisdrossel erfolgt in umgekehrter Reihenfolge der Demontage.

Der Installateur muß sicherstellen, daß die flexiblen Leitungen der Zwischenkreisdrossel an den korrekten Anschlüssen montiert werden und so verlegt werden, daß die elektrisch notwendigen Mindestabstände beibehalten werden. Außerdem müssen die Nenndaten der neuen Drossel gleich oder geeignet für das System sein. Geänderte Daten erfordern andere Parameter

Hat die Ersatzdrossel einen anderen Spulendurchmesser, sind eventuell Modifikationen der Luftstrombarrieren notwendig.

Die Zwischenkreisdrossel sorgt für einen geglätteten Gleichstrom zwischen dem Eingangsgleichrichter und dem Motorwechselrichter. Der thermische Schutz wird durch zwei Öffner-Kontakte, die mit dem I/O-Modul verbunden sind, gewährleistet. Diese Kontakte öffnen bei einer Drosselkerntemperatur von 190°C und generieren dadurch eine Fehlermeldung, die angezeigt wird.

Ausbau und Wechsel des Lüfters

Der Lüfter besteht aus dem Motor und der Lüferradanordnung. Zum Wechseln des Lüfters ist es notwendig, die Ablufthaube und das Dach des Schaltschrankes zu entfernen.

Sicherheitshinweise

Das Wechseln des Lüfters erfordert das Arbeiten in einer bedeutenden Höhe über dem Erdboden. Sorgen Sie für eine geeignete Arbeitsplattform.

Da der Lüftermotor schwer ist, wird eine passende Hebevorrichtung benötigt. Vergewissern Sie sich, daß die Lüfterstromversorgung während der Wartung unterbrochen ist.

Entfernen Sie die acht Muttern, mit denen der Motor an den Haltepunkten befestigt ist. Lösen Sie die Stromversorgungsanschlüsse am Motor. Achten Sie auf die Anschlußreihenfolge, damit die Drehrichtung erhalten bleibt.

Um den Lüfter nach oben aus dem Schrank heben zu können, sind in der Montagehalterung Hebeösen vorgesehen.

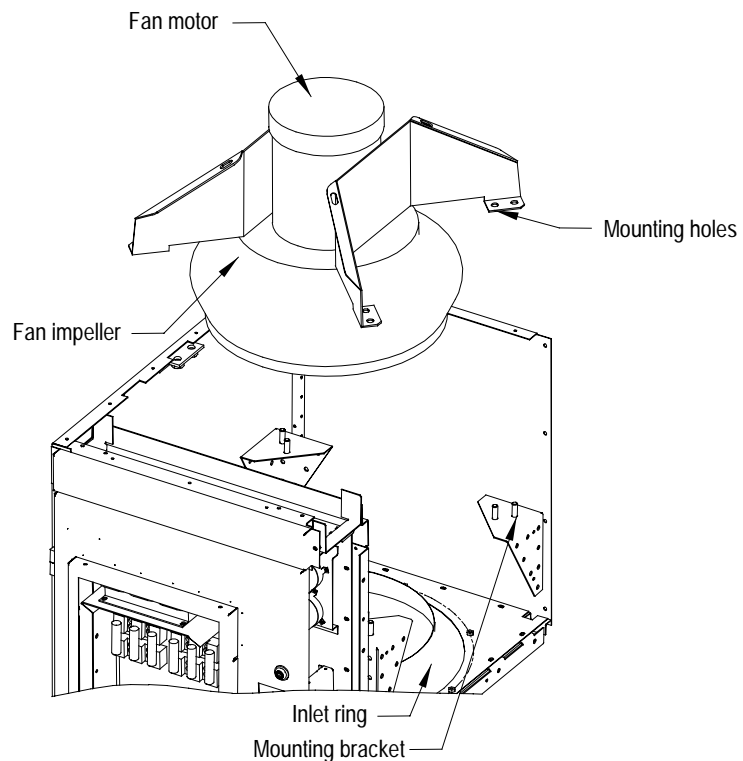


Bild 6.41 – Ausbau des Lüfters

Lüftereinbau

Behandeln Sie zum Schutz des Rundlaufs den Lüfter mit äußerster Vorsicht.

Die Montage des Lüfters erfolgt in umgekehrter Reihenfolge seiner Demontage. Bewegen Sie das Lüfterrad nach dem Einbau mit der Hand, um sicherzustellen, daß der Ansaugring nicht vom Lüfterrad berührt wird.

Lüfterrad-Wartung

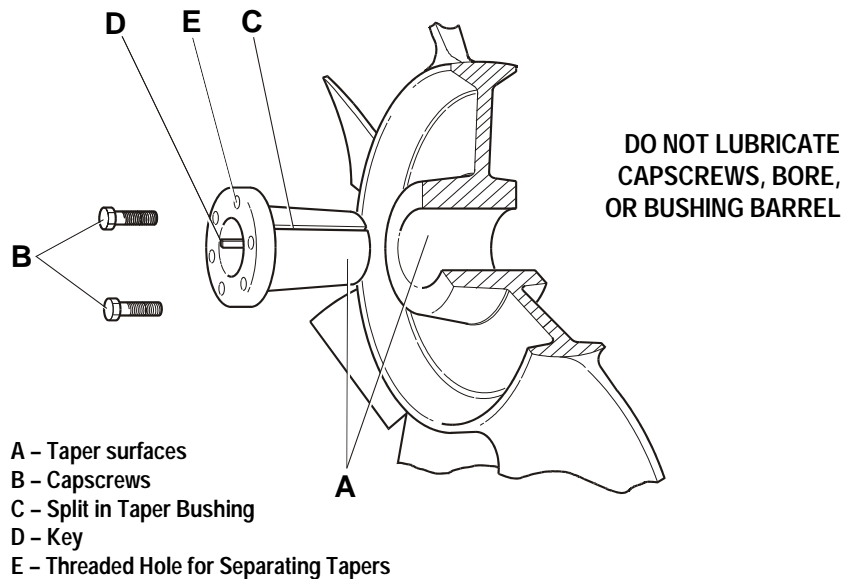
Entfernen des Lüfterrades von der Motorwelle

Das Lüfterrad ist mit einem geschlitztem Konus auf der Welle befestigt, der durch dieses gesteckt ist. Zwei Schrauben, die mit 10,2Nm (7,5 ft-lbs.) angezogen werden, klemmen den Konus und das Lüfterrad auf die Welle.

Sicherheitshinweis

Das Lüfterrad ist empfindlich. Es darf nicht das Gewicht des Motors tragen.

Bei senkrechter Lagerung können Lüfterrad und Konus herabfallen, wenn die Schrauben gelöst werden. Verletzungen oder Schäden am Gerät können auftreten.



1. Notieren Sie den Abstand vom Wellenende zum Konus. Das neue Lüfterrad muß an der selben Stelle installiert werden. Abweichungen resultieren in Lücken oder Berührungen zwischen Lüfterrad und Innenring. Während des Betriebs kann der Luftfluß verschlechtert sein oder das Rad am Motor schleifen.
2. Entfernen Sie beide Schrauben vom Konus. Achten Sie darauf, daß das Lüfterrad nicht herunterfällt.
3. Schrauben Sie die Schrauben von Hand in die Gewindelöcher im Rand des Konus.
4. Zum Abziehen des noch festklemmenden Lüfterrades ziehen Sie die Schrauben abwechselnd an. Der Konus wird dabei weggedrückt. Achten Sie immer darauf, daß das Lüfterrad nicht herunterfällt, wenn es locker wird.
5. Entfernen Sie den Konus und das Lüfterrad. Wenn die Einrichtung eine Zeitlang in Betrieb war, ist evtl. ein zusätzlicher Abzieher notwendig, um den Konus zu entfernen. Benutzen Sie nie einen Abzieher am Lüfterrad!

HINWEIS: SCHMIEREN SIE NIE DIE SCHRAUBEN, BOHRUNGEN ODER KONUSFLÄCHEN, DA DIES DIE KLAMMERWIRKUNG AUF WELLE UND LÜFTERRADBOHRUNG BEEINTRÄCHTIGT.

Installation des Lüfterrades auf der Motorwelle

Das Lüfterrad ist mit einem geschlitztem Konus auf der Welle befestigt, der durch dieses gesteckt ist. Zwei Schrauben, die mit 10,2Nm (7,5 ft-lbs.) angezogen werden, klemmen den Konus und das Lüfterrad auf die Welle.

Der Konus und die konische Form des Lochs im Lüfterrad sichern eine zentrierte Montage, so daß der Lüfter gleichmäßig läuft. Die angezogenen Schrauben klemmen das Lüfterrad auf der Welle fest.

Der Konus ist mittig eingeschnitten. Dadurch verbessert sich die Klammerwirkung auf die Welle, wenn der Konus durch Anziehen der Schrauben in das Lüfterrad gezogen wird. Lüfterrad und Konus haben Führungsnuten.

Zusammenbau:

1. Stellen Sie sicher, daß Welle und Führungsnuten sauber und glatt sind. Säubern Sie Welle und Bohrung bei Bedarf mit Alkohol oder einem nichtfettenden Mittel. Prüfen Sie, ob die Passfeder die richtige Größe für die Führungsnuten hat.
2. Stecken Sie die Schrauben durch die Löcher im Konus und stecken Sie diesen lose in das Lüfterrad, achten Sie darauf, daß die Schrauben in die Gewindelöcher im Lüfterrad eindrehbar sind. Pressen oder hämmern Sie den Konus **nicht** in die Bohrung.
3. Schrauben Sie die Schrauben von Hand fest, benutzen Sie noch kein Werkzeug. Konus und Lüfterrad sollten sich noch frei bewegen lassen.
4. Verschieben Sie Lüfterrad und Konus auf der Welle, bis die gleiche Stelle wie vor der Demontage erreicht ist.
5. Schieben Sie die Passfeder in die Führungsnut. Verwenden keine großen Kräfte. Wenn sie nicht leicht pßt, überprüfen die Größe.
6. Ziehen Sie die Schrauben mit einem Schlüssel abwechselnd in Vierteldrehungsschritten mit maximal 10,2 Nm (7,5 ft-lbs.) an.
7. Rauen sie die Führungsnut am Ende mit einem geeigneten Werkzeug auf, um ein Herausfallen der Passfeder zu verhindern.

Lüfterbalance

Die Lüfterräder sind werkseitig statisch und dynamisch innerhalb akzeptabler Toleranzen ausbalanciert. Diese kann durch Beschädigungen während des Transports oder durch falsche Behandlung oder Installation beeinträchtigt werden. Ein unausgeglichener Lüfter kann zu starken Vibrationen führen und die gesamte Einheit beeinträchtigen.

Ist die Vibration zu stark, schalten Sie den Lüfter aus und untersuchen die Ursachen.

Mögliche Ursachen starker Vibrationen:

- Untergrund nicht stabil oder eben genug. Vibrationen werden durch Resonanzen in Rohrleitungen oder im Untergrund verstärkt.
- Lagerringe oder Befestigungsschrauben locker, Lüfterrad oder Konus locker.
- Materialansammlung auf Lüfterrad.
- Rad schleift am Einlaßring.

Entfernen und Ersetzen des Einlaßrings

Der Einlaßring ist das große kreisförmige Teil an der Unterseite einer horizontalen Barriere unter dem Lüfterrad. Er ist so positioniert, daß das Lüfterrad innen liegt, den Ring aber nicht berührt (ca. 10 mm (0.40 inches)).

Sicherheitshinweise

Bei dieser Prozedur werden Sie mit den internen elektrischen Anschlüssen und Geräten in Berührung kommen. **Es ist SEHR wichtig, daß die GESAMTE STROMVERSORGUNG vom Umrichter ABGEKLEMMT ist! Ansonsten können schwere Verletzungen der Tod die Folge sein.**

Es müssen Maßnahmen ergriffen werden, um den Innenring am Herunterfallen zu hindern, wenn die Schrauben entfernt wurden.

Prozedur



Achtung: Zur Vermeidung elektrischer Schläge ist sicherzustellen, daß die Hauptversorgung vor Arbeiten am Zwischenkreis und dem Lüfterkreis abgetrennt wurde. Überprüfen Sie alle Schaltkreise mit einem Phasenprüfer oder einem geeignetem Voltmeter für hohe Spannungen auf Spannungsfreiheit. Fehler können zu Verletzungen oder Tod führen.

Hinweis: Wenn rückseitiger Zugang möglich ist, entfernen Sie das mittlere hintere Panel des Zwischenkreis / Lüfterabschnitts im Schaltschrank und entfernen den Einlaßring von hinten.

Wenn dies nicht möglich ist, folgen Sie den folgenden Schritten:

1. Entfernen Sie die Zwischenkreisbarriere und das Lüfterrad-Zugangspanel (Bild 6.38). Entfernen Sie die elektrischen Komponenten vor dem Einlaßring.
2. Entfernen Sie die Schrauben am Einlaßring, ohne daß er herunterfällt.
3. Entfernen sie den Ring nach unten, indem sie ihn um die Zwischenkreisdrossel und diagonal nach außen bewegen. Evtl. Ist ein Verschieben der Drossel nötig.
4. Das Installieren erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Drehen Sie das Lüfterrad, um sicherzustellen, daß es nicht schleift. Ziehen Sie die Schrauben wieder an.
5. Bauen Sie die entfernten Paneele und Komponenten wieder an.

Wechsel der Luftfilter

Die Luftfilter sind hinter den Kühlluft einlaßgittern an der Vorderseite des Umrichterschaltsschranks angebracht.

Es ist notwendig, die Filter in regelmäßigen Intervallen zu entfernen und das Filtermaterial zu säubern oder zu ersetzen. Die Länge der Intervalle hängt von der Sauberkeit der Umgebungsluft ab.

Es ist möglich die Filter zu wechseln, während der Umrichter läuft, aber der Wechsel ist einfacher, wenn der Umrichter ausgeschaltet ist.

Prozedur (siehe Bild 6.42):

1. Lockern Sie die Schrauben im Filterrahmen (nicht entfernen).
2. Entfernen Sie den Filterrahmen und das Metallgitter.
3. Entfernen Sie das Filtermaterial

Achten Sie darauf, daß der Filterwechsel bei laufendem Umrichter schnell vonstatten geht, damit keine Fremdkörper angesaugt werden.

Entnehmen Sie das Filtermaterial vorsichtig, damit der herausgefilterte Staub auf der Ansaugseite des Filters nicht in den Umrichter gelangt. Da es recht schwierig ist, das Filtermaterial zu entnehmen, ohne es zu zerreißen, wird empfohlen, es von oben nach unten aufzurollen.

Das Filtermaterial kann mit einem Staubsauger auf der Ansaugseite gereinigt werden. Das Reinigen sollte in einiger Entfernung des Umrichters geschehen, damit der Staub nicht in den Umrichter gelangt.

Soll ein neuer Filter eingesetzt werden, so muß dieser bei Rockwell Automation bestellt werden oder von Rockwell Automation genehmigt worden sein. Das Einsetzen des Filters erfolgt in umgekehrter Reihenfolge der Demontage. Überprüfen Sie, daß es keine Öffnungen gibt, durch die Fremdkörper eindringen können.

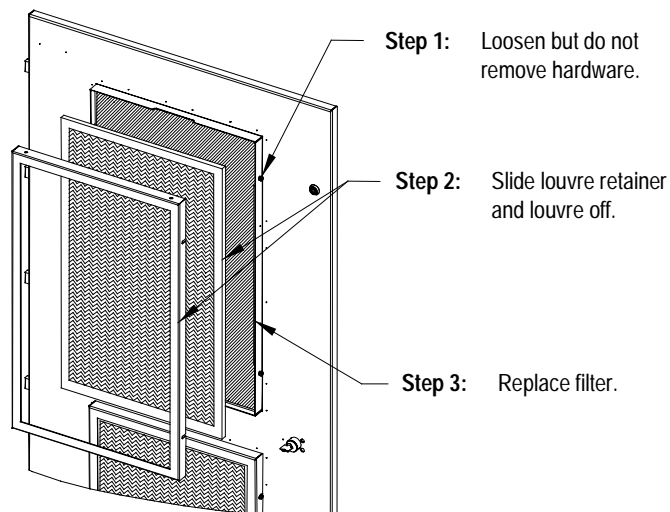


Bild 6.42 – Filterwechsel

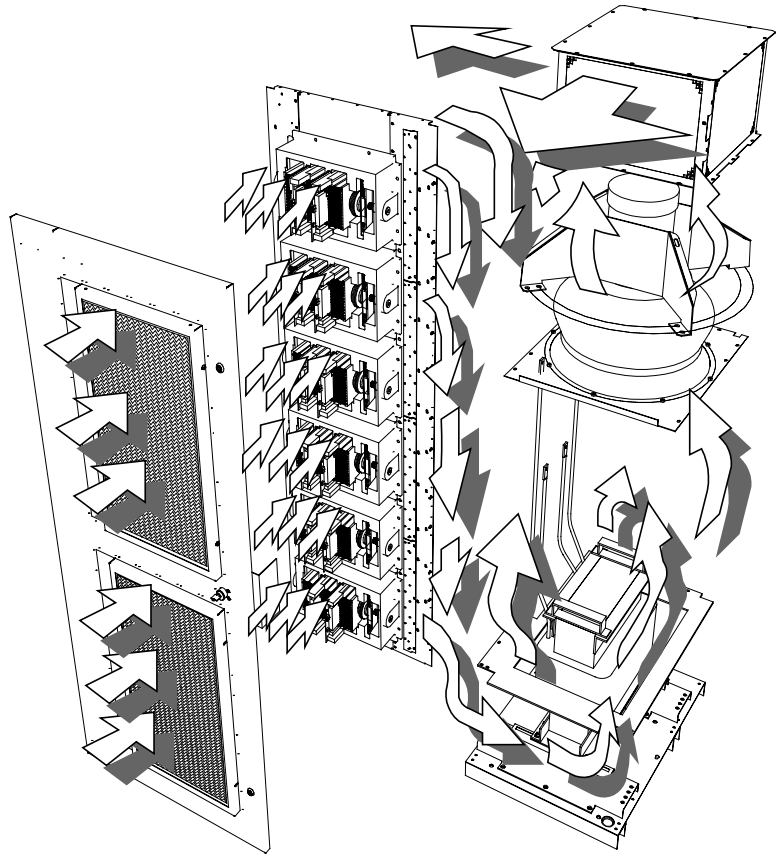


Bild 6.43 – Weg der Kühlluft für Snubber-Kühlung

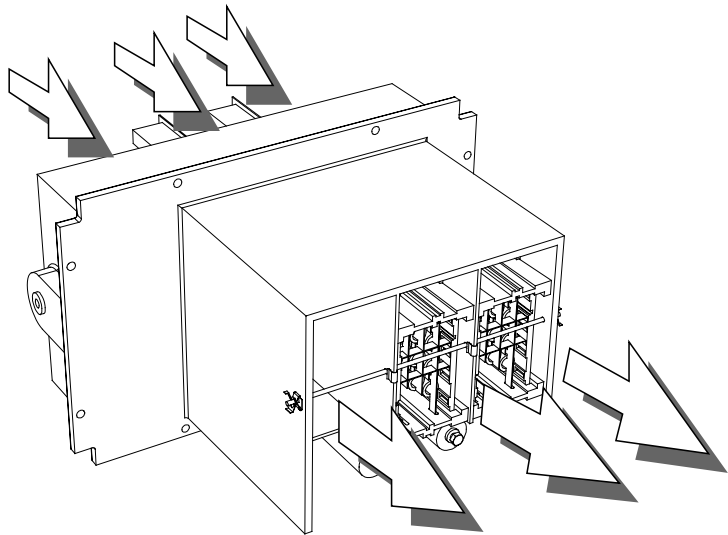


Bild 6.44 – Weg der Kühlluft durch den PowerCage

Steuerungsstromversorgung

Es gibt zwei Ausführungsformen der Steuerungsstromversorgung für den Umrichter. Diese hängt davon ab, welche Option der Anwender gewählt hat:

1. Standardsteuerung mit 5 Perioden Überbrückung, oder
2. Standardsteuerung mit erweiterter Überbrückungsfähigkeit.

Überbrückung

Standardsteuerung mit 5 Perioden Überbrückung – Die Hauptsteuerung des Umrichters bleibt innerhalb von 5 Netzperioden nach dem Ausfall der Steuerungsstromversorgung im Normalbetrieb. Sollte bis dahin die Steuerungsstromversorgung nicht wieder hergestellt sein, wird der Umrichter kontrolliert heruntergefahren.

Standardsteuerung mit erweiterter Überbrückungsfähigkeit – Die Umrichtersteuerung bleibt für eine längere Zeit als 5 Netzperioden nach dem Ausfall der Steuerungsstromversorgung in Betrieb. Die Länge dieser Zeit hängt von der Kapazität der Unterbrechungsfreien Stromversorgung (USV) und deren Belastung ab.

Bild 6.45 zeigt den Aufbau der Standardstromversorgung mit einer 5 Perioden Überbrückung. Die Überbrückung wird durch die Speicherkondensatoren am Ausgang des AC/DC Wandlers erreicht. Die darin gespeicherte Energie genügt, um die 56V Versorgung für den DC/DC-Wandler und die IGDPS für 5 Netzperioden aufrecht zu erhalten. Andere Lasten, wie der Drucker, PV550, Kontrolllampen, Relais, usw bleiben im gleichen Zustand wie vor der Unterbrechung.

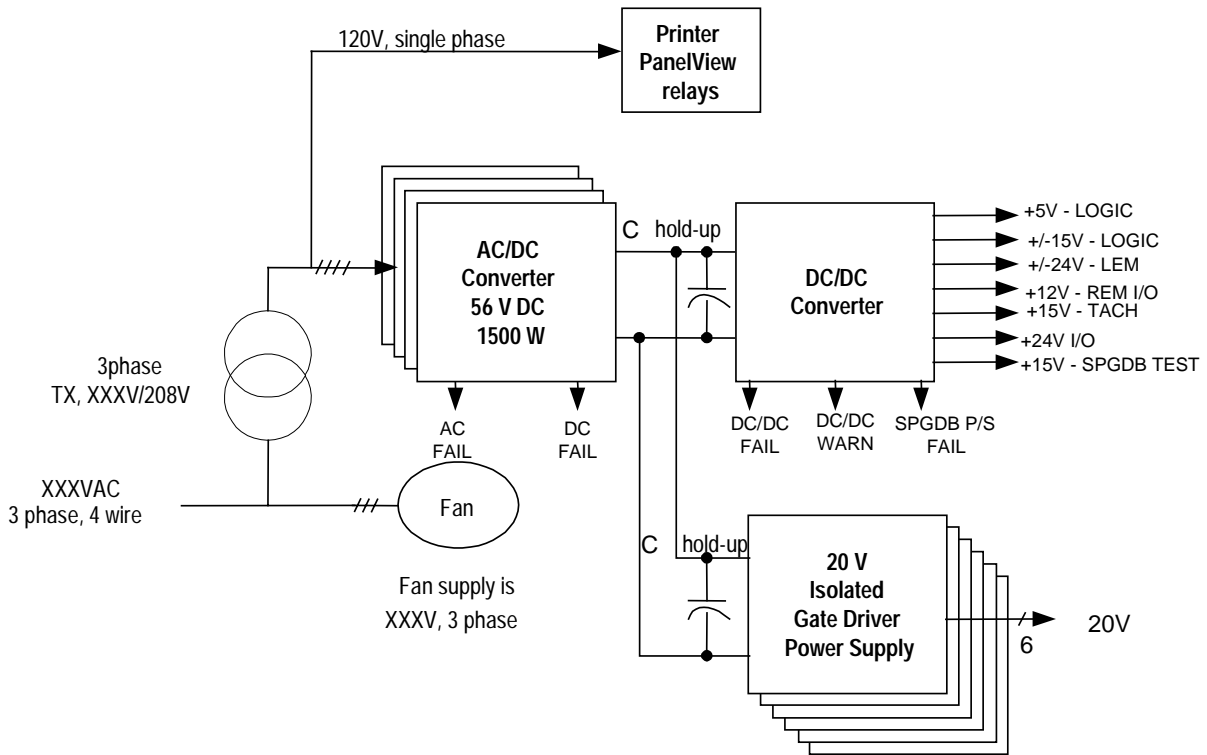


Bild 6.45 – Standard PowerFlex 7000 Steuerungsstromversorgung (ohne USV)

Bild 6.46 zeigt die erweiterte Überbrückungsfähigkeit der Steuerung. Ein installiertes USV-System versorgt den AC/DC Wandler für eine längere Unterbrechungszeit. Es wird angenommen, daß gleichzeitig mit der Steuerungsstromversorgung die Mittelspannung ausfällt, so daß der Umrichter nicht den Motor versorgen muß, bis beide Spannungen wieder anliegen.

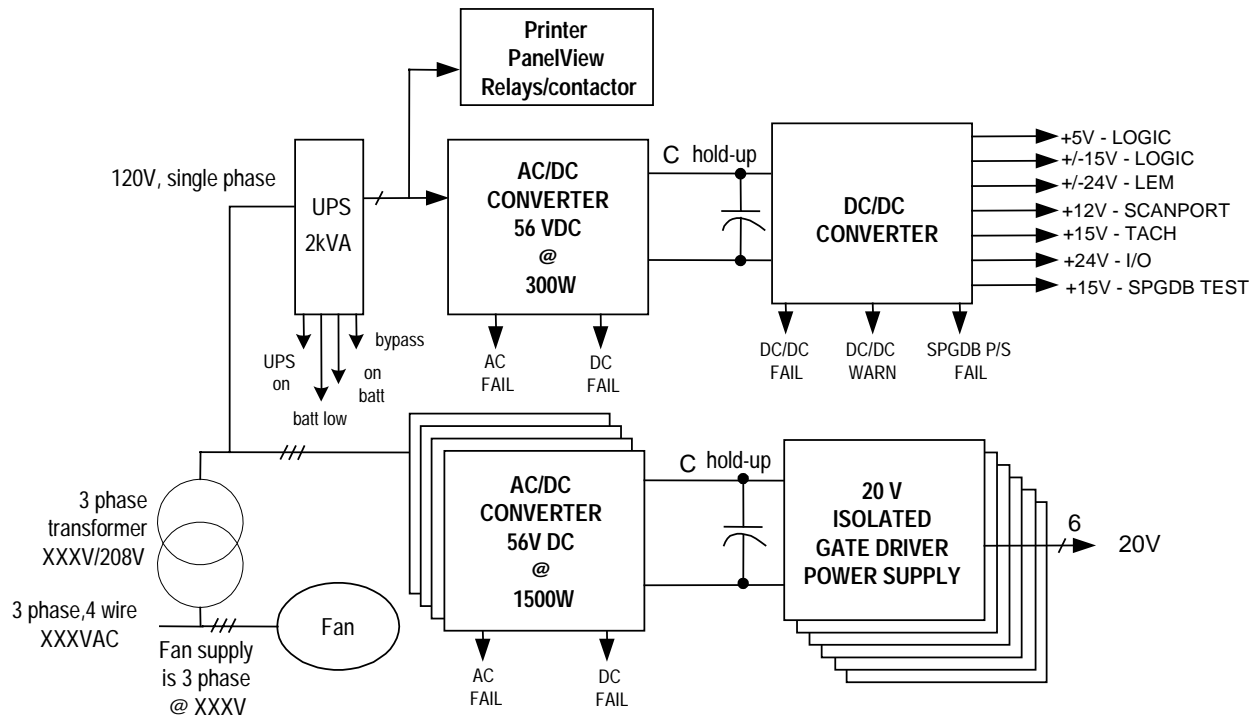


Bild 6.46 – Standard PowerFlex 7000 Steuerungsstromversorgung (mit USV)

Um die Größe der USV zu reduzieren, wurde die Last des AC/DC Wandlers in IGDPS und DC/DC Wandler aufgeteilt. Da bei einem Ausfall von Steuerungsspannung und Mittelspannung die IGDPS nicht benötigt werden, wird nur der DC/DC Wandler für die Steuerung versorgt, der diese betriebsbereit hält.

AC/DC Wandler

Jeder AC/DC Wandler hat eine Nennleistung von 1500W bei max. 50°C und 1525m (5000 feet) Höhe über Meeresspiegel. Oberhalb dieser Grenzwerte wird die Ausgangsleistung mittels Derating-faktoren reduziert. Die Belastung des Wandlers muß zwischen 20% und 80% seiner nominellen Ausgangsleistung liegen. Den Ausgang des AC/DC Wandlers belasten der DC/DC Wandler und bis zu sechs IGDPS. Während der DC/DC Wandler eine fixe Belastung darstellt, hängt die Anzahl der IGDPS von der Umrichterkonfiguration ab. Mit Hilfe dieser Informationen kann die benötigte Anzahl von AC/DC Wandlern pro Umrichter bestimmt werden.

Wird mehr als ein Wandler benötigt, so arbeiten diese parallel mit Stromaufteilung. Im Parallelbetrieb gibt es ein AC-Fehlersignal und für jeden Wandler ein DC-Fehlersignal, das gesondert ausgegeben werden kann.

Beschreibung

Der AC/DC Wandler benötigt eine dreiphasige Eingangsspannung und erzeugt am Ausgang eine stabilisierte 56V DC Spannung für den DC/DC Wandler und die IGDPS. Die Eingangs- und Ausgangsspannungen werden überwacht und es werden Fehlermeldungen generiert, wenn die Spannung einen voreingestellten Wert unterschreitet.

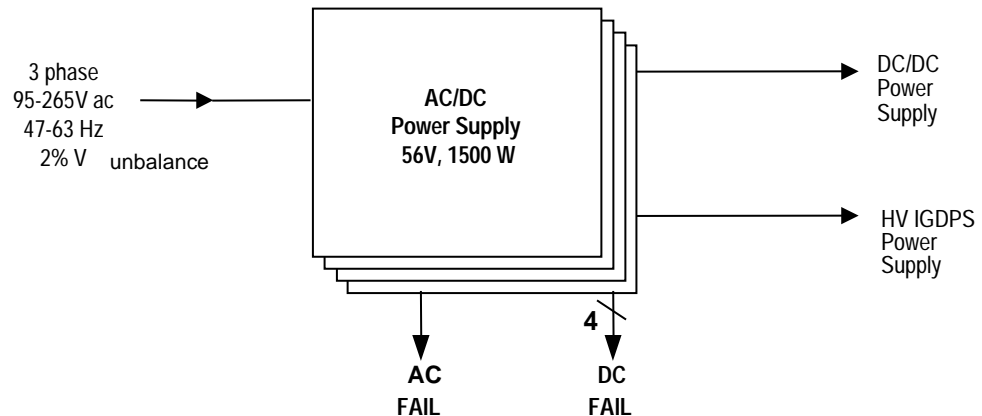


Bild 6.47 – AC/DC Wandler

AC FEHLER: Sinkt die Eingangsspannung unter 90V, ändert sich der Open-Kollektorausgang von Low nach High, bevor die Ausgangsspannung zusammenbricht.

DC FEHLER: Nimmt die Ausgangsspannung Werte an, die den Bereich von 50.4VDC U Ausgang 53.8VDC, -7%, 3% ändert sich dieser Ausgang von Low nach High.

Standort

Der AC/DC Wandler befindet sich im Niederspannungsabteil des Lüfterschaltsschranks. Ein typischer Aufbau des Niederspannungsabteils ist im Bild 6.48 dargestellt.

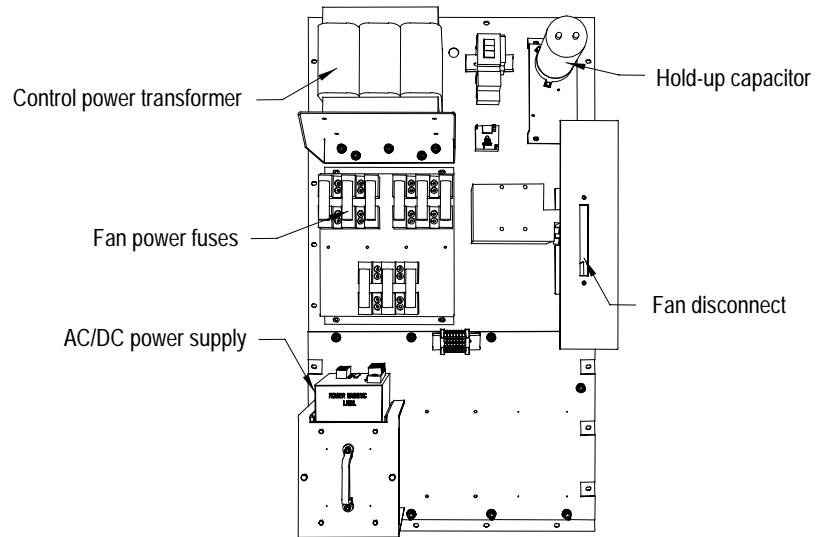


Bild 6.48 – Standort des AC/DC Wandlers an der Niederspannungstafel

Anschlußbeschreibung

Die Anschlüsse sind im Bild 6.49 dargestellt.

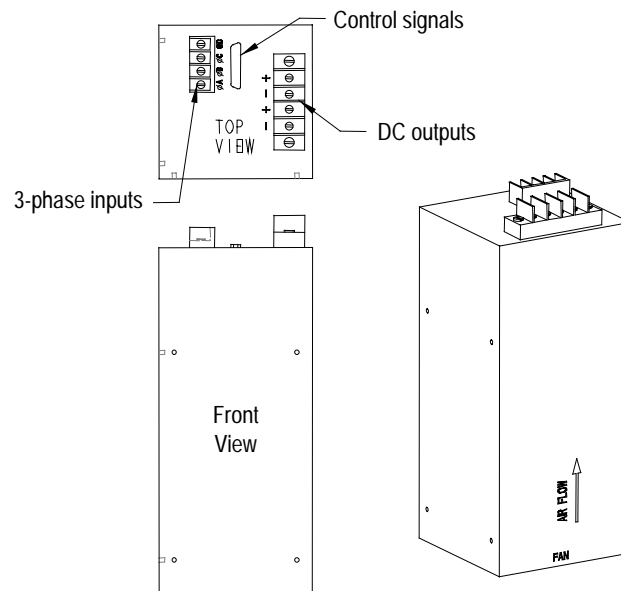


Bild 6.49 – Anschlüsse des AC/DC Wandlers

<u>P1-AC Eingang</u>	PIN#	Bezeichnung
	1	Erde
	2	Phase 1
	3	Phase 2
	4	Phase 3

<u>P2-DC Ausgang</u>	PIN#	Bezeichnung
	1	+56V
	2	+56V Masse
	3	+56V
	4	+56V Masse

<u>P3-Fehlerausgang</u>	PIN#	Bezeichnung
	3	DC Fehler (Ausgangsspannung OK)
	14	AC/DC Fehler Masse (LOGIC Bezugspotential)
	15	Stromaufteilung
	16	AC Fehler (Eingangsspannungsfehler)

Stellen Sie sicher, das die Ausgangsspannung 56V DC beträgt.

Mit einem Potentiometer oben auf der Spannungsversorgung kann die Ausgangsspannung justiert werden. Trennen Sie den Ausgang; mehrere Versorgungen in Reihe beeinflussen die Messung. Mit eingeschalteter Steuerspannung und abgetrennten AC/DC-Wandler kann die Spannung auf 56V DC gestellt werden. Testen Sie jeden Wandler. Nach Beendigung sind alle Spannungsversorgungen wieder anzuschließen und die Ausgangsspannung nochmal zu messen. Bei Bedarf ist nachzuregeln.

Wenn es nicht möglich ist, 56V DC einzustellen, kann die Spannungsversorgung fehlerhaft sein.

Austauschprozedur

1. Stellen Sie sicher, daß die Dreiphasen-Steuerspannung abgeschaltet und isoliert ist.
2. Entfernen Sie die Anschlüsse an der Oberseite des Wandlers.
3. Entfernen Sie die beiden M6 Schrauben (siehe Bild 6.50.)
4. Ziehen Sie den Wandler mit Hilfe des Griffs aus dem Umrichter.
5. Entfernen Sie die Halterung von der defekten Stromversorgung (vier M4 Schrauben).
6. Befestigen Sie die Halterung an der Ersatzstromversorgung.
7. Setzen Sie die neue Stromversorgung ein und befestigen sie mit dem beiden M6 Schrauben.
8. Klemmen Sie die Anschlüsse an der Oberseite wieder an.
9. Schalten Sie die Steuerspannung wieder zu und kontrollieren Sie die Spannungslevel.

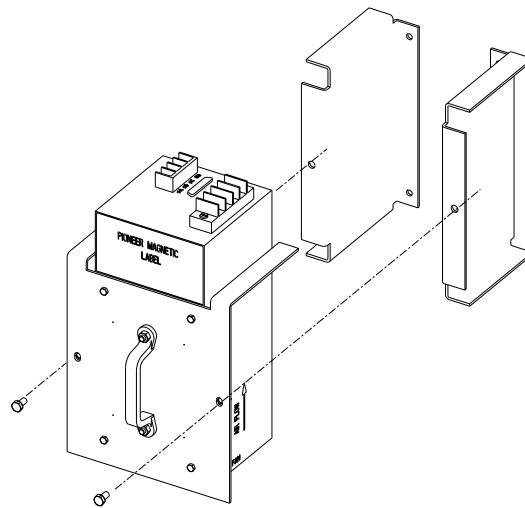


Bild 6.50 – Austausch des AC/DC Wandlers

Niederspannungsteuersektion Die Niederspannungsteuersektion enthält alle Steuerungsplatten, Relais, die Benutzerschnittstelle, die DC-DC-Wandler und die meisten anderen Niederspannungskomponenten. In Bild 6.51 wird die grundsätzliche Anordnung in einer solchen Sektion dargestellt.

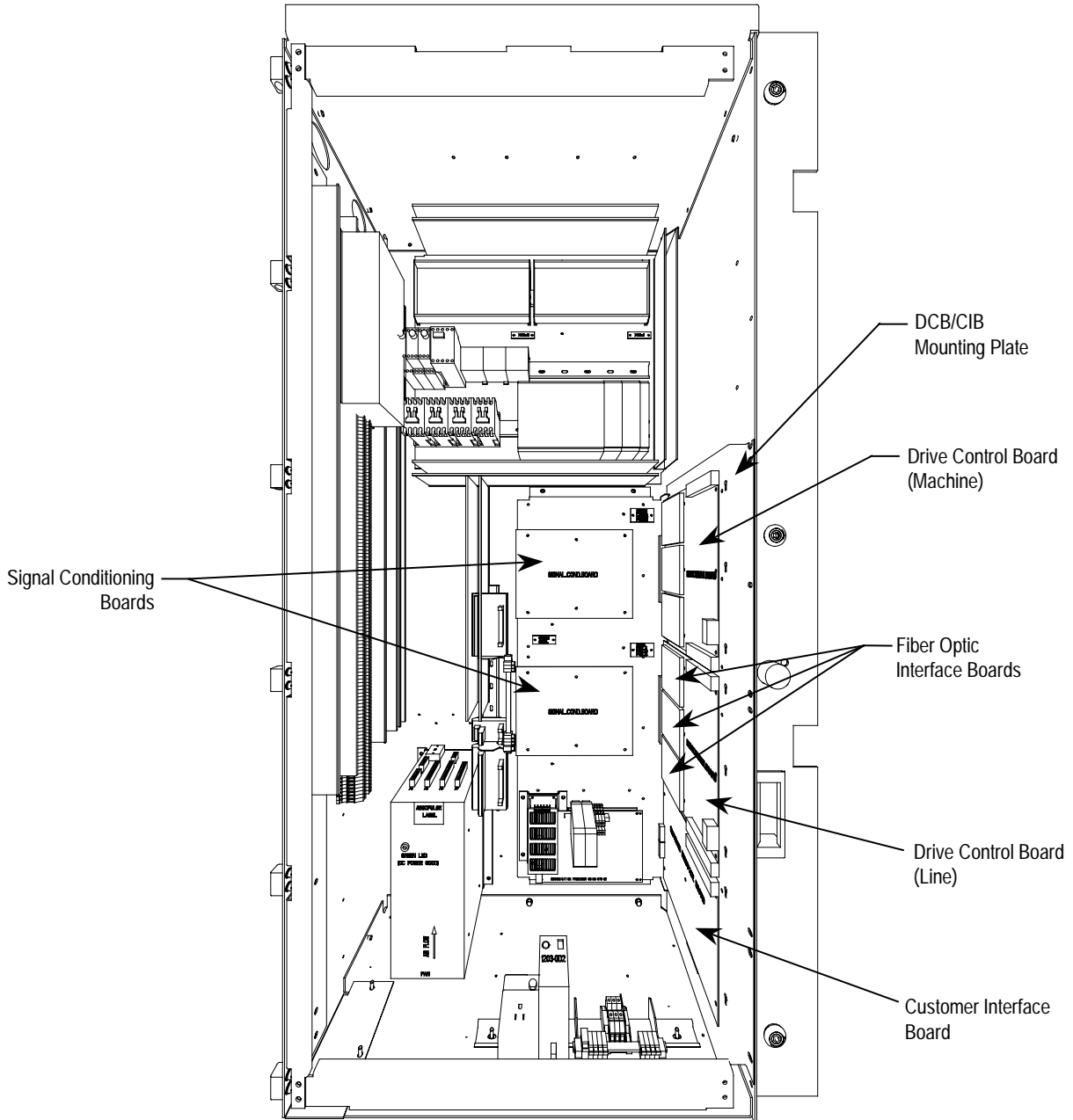


Figure 6.51 – Niederspannungsschrank

DC/DC Wandler

Beschreibung

Der DC/DC Wandler stellt die verschiedenen, geregelten Logikspannungen zur Verfügung. Die Eingangsspannung muß von einer geregelten 56V Gleichspannungsversorgung bereitgestellt werden.

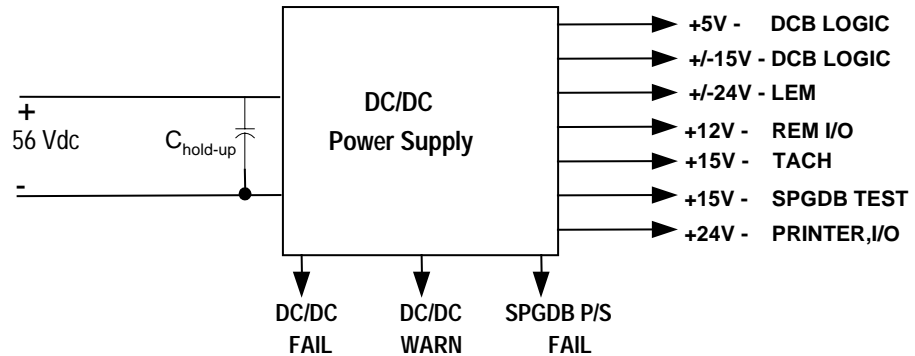


Bild 6.52 – DC/DC Wandler

Der Speicherkondensator an den Eingangsklemmen dient zur Überbrückung kurzer Ausfälle der 56V DC-Versorgung.

Da die DCB Spannungsversorgung von Natur aus kritisch ist, wurde diese im DC/DC Wandler redundant ausgelegt. Jeder Ausgang der DCB Spannung ist mit zwei separaten Einheiten ausgerüstet. Sollte eine Einheit ausfallen, übernimmt automatisch die andere die Versorgung.

DC Fehler – Jede Ausgangsspannung wird intern überwacht und ist mit einem eigenen Fehlersignal ausgestattet. Dieser Ausgang schaltet von Low nach High, wenn eine der nichtredundanten Spannungen oder jeweils die beiden redundanten Spannungen auf weniger als 95% des Nennwertes sinken.

DC WARNUNG – Jede der redundanten Ausgangsspannungen wird intern überwacht. Dieser Ausgang schaltet von Low nach High, wenn eine der Spannungen unter 95% ihres Nennwertes sinkt.

SPGDB Test Power On – Die Masseleitung (COM4) dieser +15V Versorgung ist stromüberwacht. Der Ausgang schaltet von Low nach High, wenn dieser Strom 20mA überschreitet. Dem Nutzer wird damit angezeigt, da die Testversorgung für die SCRs am DC-DC-Wandler angeschlossen ist.

LEDs

Die grüne LED an der Vorderseite des Wandlers zeigt den Zustand des DC Fehlerausgangs an.

LED AN: Ausgangsspannungen in Ordnung

LED AUS: Ausgangsspannungen fehlerhaft

Anschlußbeschreibung

<u>P1-DC Eingang</u>	PIN#	Bezeichnung	Beschreibung
	1	+56V	+56V Eingangsspannung
	2	+56V Masse	+56V Bezugsmasse
	3	Erde	Erdpotential
<u>P2-Steuerung</u>	PIN#	Bezeichnung	Beschreibung
	1	XIO_PWR (+24V,3A)	+24V,3A/Masse5
	2	XIOCOMM (COM5)	0V/Masse5
<u>P3-SPGDB</u>	PIN#	Bezeichnung	Beschreibung
	1	SPGDBPWR (+15V,1A)	+15V,1A/ Masse4
	2	SPGDBPWR (+15V,1A)	+15V,1A/ Masse4
	3	SPGDBCOMM (COM4)	0V/Masse4
	4	SPGDBCOMM (COM4)	0V/Masse4
<u>P4-CIB</u>	PIN#	Bezeichnung	
	1	DC Fehler	
	2	DC Warnung	
	3	SPGDB Fehler	
	4	DC/DC Fehlermasse	
	5	Erde	
<u>P5-SCBL</u>	PIN#	Bezeichnung	Beschreibung
	1	+LEMPWR (+24V,1A)	+24V,1A/Masse2
	2	LCOMM (COM2)	0V/ Masse2
	3	-LEMPWR (-24V,1A)	-24V,1A/ Masse2
	4	+15V_PWR (+15V,1A)	+15V,1A/Masse1
	5	ACOMM (COM 1)	0V/ Masse1
	6	-15V_PWR (-15V,1A)	-15V,1A/ Masse1
	7	+5V_PWR (+5V,10A)	+5V,10A/ Masse1
	8	DGND (COM 1)	0V/ Masse1
	9	+15V_ENC (+15V,1A)	+15V,1A/Masse3
	10	ENC_COMM (COM 3)	0V/ Masse3
	11	DGND (COM 1)	0V/ Masse1

<u>P6-SCBM</u>	PIN#	Bezeichnung	Beschreibung
	1	+LEMPWR (+24V,1A)	+24V,1A/ Masse2
	2	LCOMM (COM 2)	0V/ Masse2
	3	-LEMPWR (-24V,1A)	-24V,1A/ Masse2
	4	+15V_PWR (+15V,1A)	+15V,1A/ Masse1
	5	ACOMM (COM 1)	0V/ Masse1
	6	-15V_PWR (-15V,1A)	-15V,1A/ Masse1
	7	+5V_PWR (+5V,10A)	+5V,10A/ Masse1
	8	DGND (COM 1)	0V/ Masse1
	9	+15V_ENC (+15V,1A)	+15V,1A/ Masse3
	10	ENC_COMM (COM3)	0V/ Masse3
	11	DGND (COM 1)	0V/ Masse1

<u>P7-CIB</u>	PIN#	Bezeichnung	Beschreibung
	1	XIO_PWR (+24V,3A)	+24V,3A/Masse5
	2	XIOCOMM (COM5)	0V/ Masse5
	3	+15V_PWR (+15V,1A)	+15V,1A/Masse1
	4	ACOMM (COM1)	0V/Masse1
	5	-15V_PWR (-15V,1A)	-15V,1A/Masse1
	6	+5V_PWR (+5V,10A)	+5V,10A/Masse1
	7	DGND (COM1)	0V/Masse1
	8	+SCNPWR (+12V,1A)	+12V,1A/Masse1
	9	SCNCOMM (COM1)	0V/Masse1
	10	DGND (COM1)	0V/Masse1

Austausch des DC/DC Wandlers

1. Überprüfen Sie bei eingeschaltetem Umrichter die Indikator LED. Leuchtet diese nicht, so ist ein Austausch notwendig (Ansicht 1).
2. Schalten Sie den Umrichter aus, isolieren Sie die 3-Phasen-Spannung und entfernen Sie alle Anschlußleitungen an der Oberseite des Wandlers (Ansicht 1).
3. Lösen Sie die vier M6 Schrauben (H.H.T.R.S.) und entfernen Sie den DC/DC Wandler von der Niederspannungstafel (Ansicht 1).
4. Entfernen Sie die vier M4 Muttern (**P.H.M.S.**) und die Nylon Unterlegscheiben an der Rückseite der Montageplatte (Ansicht 2).
5. Ersetzen Sie den DC/DC Wandler durch einen neuen.
Achtung: Stellen Sie sicher, daß sich die schwarze Isolationsplatte zwischen dem Wandler und der Montageplatte befindet.

Zur Montage des neuen Wandlers wiederholen Sie die Schritte eins bis vier in umgekehrter Reihenfolge (Ansicht 2).

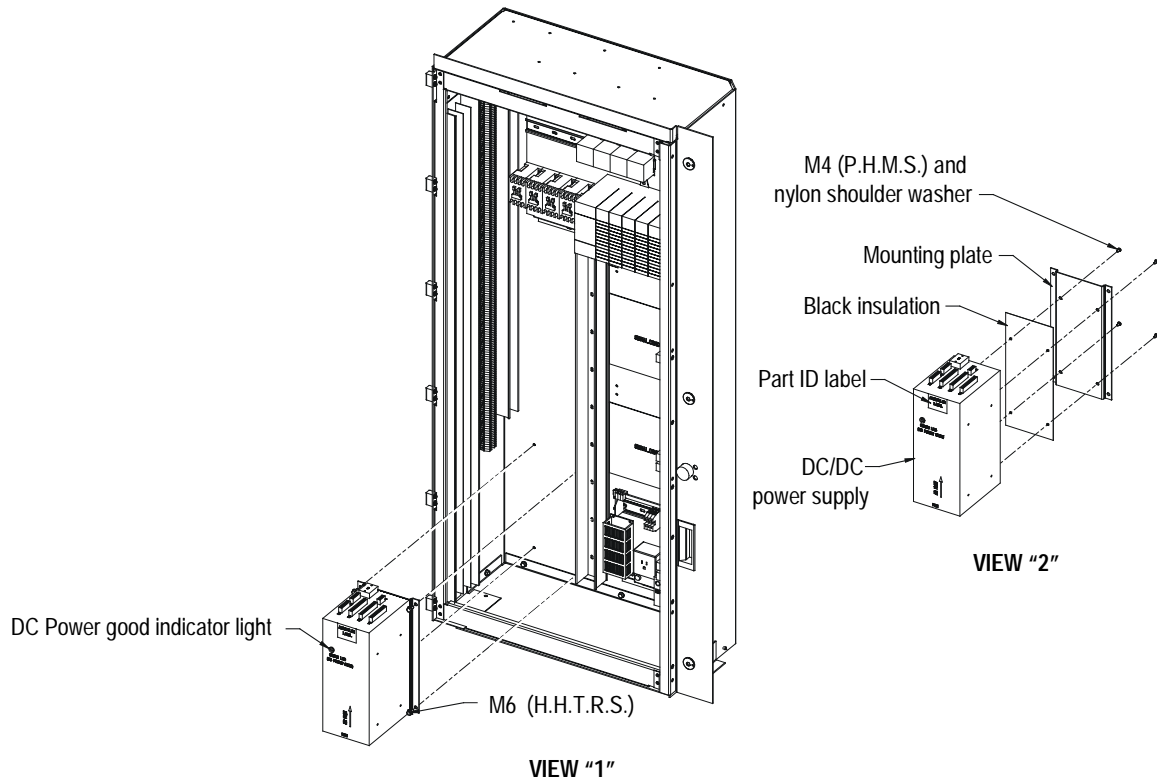


Bild 6.53 – Austausch des DC/DC Wandlers

Wechsel der Platinen

Der Wechsel der Platinen sollte vorsichtig und konzentriert erfolgen.

Einige grundsätzliche Vorsichtsmaßnahmen sollten getroffen werden. Dies sind:

- Schalten Sie den Umrichter komplett spannungsfrei.
- Entnehmen Sie die Austauschplatine erst aus der Schutzverpackung, wenn notwendig.
- Benutzen Sie ein in der Niederspannungssektion geerdetes Erdungsarmband.

Es gibt keine Schraubverbindungen auf den Platinen. Alle Verbindungen geschehen mit Steckern, die auf diese gesteckt werden. Beim Wechseln der Platinen sind also nur Stecker zu ziehen, wodurch bei der Neuverkabelung Fehler vermieden werden.

Umrichter-Steuer-Platinen

Es gibt zwei Umrichter-Steuer-Platinen (DCBs) in der Niederspannungs-Steuersektion. Eine steuert den Gleichrichter (Line-Side; DCB-L) und die andere den Wechselrichter (Machine-Side; DCB-M). Diese Platinen sind gleich und vertauschbar. Die obere ist DCB-M, DCB-L die mittlere, die direkt mit der Benutzerschnittstellenplatine (CIB) verbunden ist.

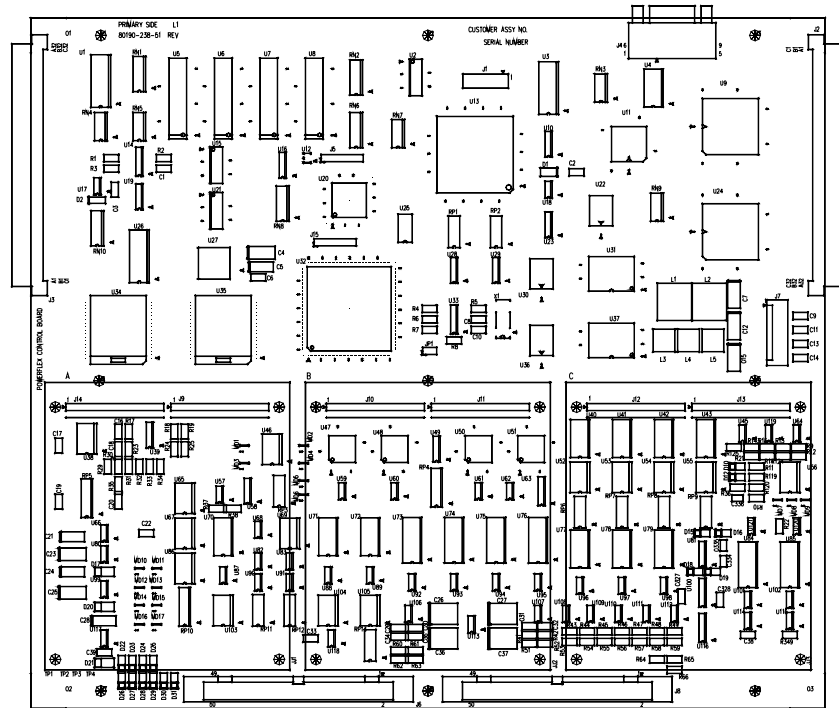


Bild 6.54 – Umrichter-Steuer-Platine

Diese Boards sind für die gesamte Steuerung des Umrichters verantwortlich und speichern alle Parameter, die zur Steuerung benötigt werden. Sie werden gleichzeitig mit der CIB programmiert (über ein Null-Modem-Kabel und den CIB (J8) Port).

Die folgende Tabelle zeigt mögliche Zustände der Status LED D1 auf der DCB. Diese Tabelle kann auf alle Platinen in der Steuersektion angewendet werden, wenn nichts anderes in der Zustandsbeschreibung vermerkt ist.

LED STATUS	ZUSTAND
Konstantes Grün	Applikations-Firmware läuft
Blinkendes Grün @ 0.25 Hz	Download Modus
Blinkendes Grün @ 0.50 Hz	Download Modus – wird gerade programmiert
Blinkendes Grün @ 1.0 Hz	Fertig
Blinkendes Grün @ 2.0 Hz	Testet Flash Memory
1 Grün Puls	Wartet auf Freigabe nach Startup
2 Grün Pulse	DCB-L – Wartet auf DCB-M Status
3 Grün Pulse	DCB-L – Wartet auf CIB Status
10 Grün Pulse	Tests bestanden
Aus	DCB in Test Modus
Konstantes Rot	POST Fehler – DSP
Blinkendes Rot @ 0.25 Hz	Wartet auf CIB
Blinkendes Rot @ 0.50 Hz	Wartet auf DCB
Blinkendes Rot @ 1.0 Hz	Wartet auf zusätzliche Boards
2 Rot Pulse	POST Fehler - RAM
3 Rot Pulse	POST Fehler – NVRAM
4 Rot Pulse	POST Fehler – DPRAM
5 Rot Pulse	POST Fehler – Application Flash
6 Rot Pulse	POST Fehler – Text Flash
7 Rot Pulse	POST Fehler – External DPRAM
8 Rot Pulse	Fehlerhaftes FPGA Laden
9 Rot Pulse	POST Fehler – USART – 1 Grün Puls = Port 1 POST Fehler – USART – 2 Grün Pulse = Port 2
10 Rot Pulse	Rücksprung von Applikation und angehalten
11 Rot Pulse	Programm Fehler - CRC
12 Rot Pulse	Programm Fehler – Connection
13 Rot Pulse	Programm Fehler – Feedback
14 Rot Pulse	Programm Fehler – Overflow

Wechsel der Umrichter-Steuer-Platine

Vor dem Wechsel der DCB-L oder DCB-M müssen alle programmierten Umrichter-Parameter und Settings aufgezeichnet werden. Besonders die Parameter, Fehler-Masken, Fehler-Beschreibungen und SPS-Verbindungen sind kritisch. Diese Informationen werden im NVRAM auf den Platinen gespeichert und gehen deshalb mit einer neuen Platine verloren. Die beste Methode ist es, den Speicher im Benutzer-Terminal zum Speichern zu benutzen. Andere Optionen sind Flashcards, das HyperTerminal, der Drucker in der Tür oder DriveTools™, um die Daten in einer Datei zu speichern. Der Drucker und das HyperTerminal erlauben es, alle Umrichter-Setup-Informationen zu drucken. Die letzte Option ist die Notierung von Hand. Wenn eine Platine fehlerhaft geworden ist, können sie möglicherweise keine Parameter mehr sichern. Deshalb sollten alle Parameter sofort nach der Inbetriebnahme oder Änderungen gesichert werden. Dann ist es möglich, daß der Kunde oder der Product Support eine Kopie der letzten Parameter hat.

Die DCB-L, DCB-M und CIB sind untereinander fest verbunden. Das bedeutet, der schonendste Weg, die Platinen zu wechseln, ist, alle drei auszubauen und die betreffende Platine außerhalb zu tauschen.

Anleitung zum Wechseln der Platinen

1. Wenn möglich, speichern Sie alle Setup-Informationen mit einer der obigen Optionen.
2. Stellen Sie sicher, daß die komplette Mittel- und Niederspannung zum Umrichter isoliert und abgeschaltet ist.
3. Notieren und markieren Sie die Lage und Orientierung aller Kabel, Stecker und Verbinder zu den Platinen DCB-L, DCB-M und CIB. Benutzen Sie die Schaltpläne als Referenz.
4. Entfernen Sie die Kabelhalter der Glasfaserkabel vorn im Schaltschrank. Seien Sie sehr vorsichtig, wenn Sie die Glasfaserkabel bewegen, da jede Beschädigung die Übertragung beeinträchtigen kann.
5. Entfernen Sie die Lichtwellenleiter-Schnittstellenplatinen (FOI) von den DCBs. Die DCBs sind über Steckverbinder mit den FOI-Platinen verbunden. Ziehen Sie die FOI-Platinen vorsichtig, aber mit etwas Kraft, ab.

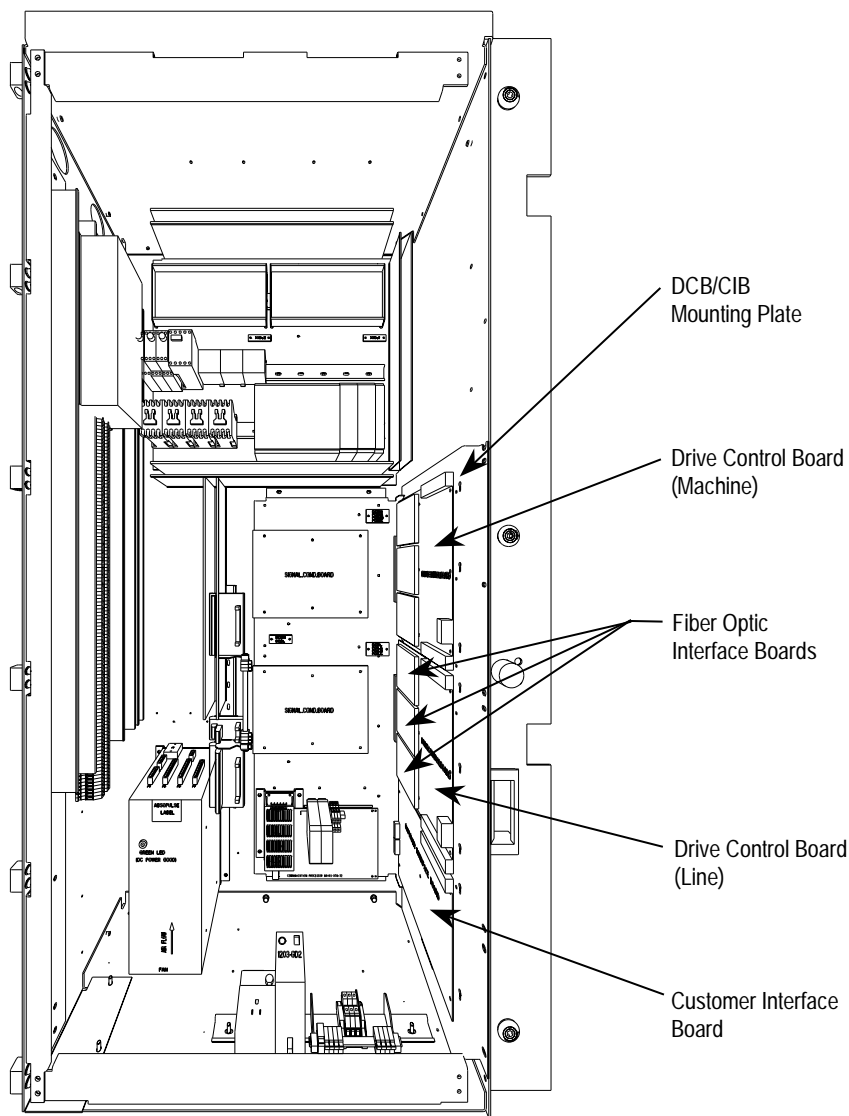


Bild 6.55 – DCB/CIB Platinen Wechsel (Montage-Platte zugänglich)

6. Binden Sie die FOI-Platinen vorsichtig zur Seite.
7. Entfernen Sie die 10mm Taptite-Halter, die vordere rechte Seite des Niederspannungsrahmens halten. Dies erlaubt die Entfernung des Vorderstücks des Metallrahmens um die Niederspannungssektion und den Zugang zur Platte, auf der DCB-L, DCB-M und CIB montiert sind.

8. Die Montageplatte wird hinten mit Tabs und vorn mit Taptite-Haltern gehalten. Entfernen Sie die Taptite-Halter und entnehmen Sie die Platte zusammen mit den Platinen. Legen Sie die Platte auf eine saubere Arbeitsfläche.
9. Die drei Platinen werden mit mehreren Plastik-Clips auf der Platte befestigt. Lösen Sie die Verbinder und entfernen alle Platinen als Einheit. Wenn Sie die Platinen ablegen müssen, legen Sie sie zum Schutz auf eine antistatische Schutzmatte.
10. Trennen Sie die Platinen und wechseln Sie defekte Teile aus. Achten Sie darauf, daß die Teilenummer die richtige ist und notieren Sie die Revisionsnummer.
11. Folgen Sie den Schritten 9 bis 3, um die Platinen wieder einzubauen.
12. Schalten Sie die Steuerspannung an den Umrichter. Die DCBs werden ohne Firmware geliefert, so daß der Umrichter automatisch in den Download Modus geht. Installieren Sie die Firmware, wie in „Installieren der Firmware“ beschrieben.
13. Programmieren Sie den Umrichter. Siehe dazu „Medium Voltage AC Drive Parameters“ – Dokument 7000-TD001E-EN-P. Die Parameter sollten auch im NVRAM und extern mit einer der obigen Optionen gesichert werden.

Benutzerschnittstellen-Platine (CIB)

Die Benutzerschnittstellenplatine (CIB) ist die Schnittstelle für alle Steuersignale, die mit der Umgebung des Umrichters ausgetauscht werden. Analoge Ein-/Ausgänge, externe Fehlersignale (über die XIO Platine), ScanPort/DPI Kommunikationsmodule, Drucker, Modem, Umrichteridentitätsmodule und andere externe Kommunikationsgeräte werden über diese Platine geleitet.

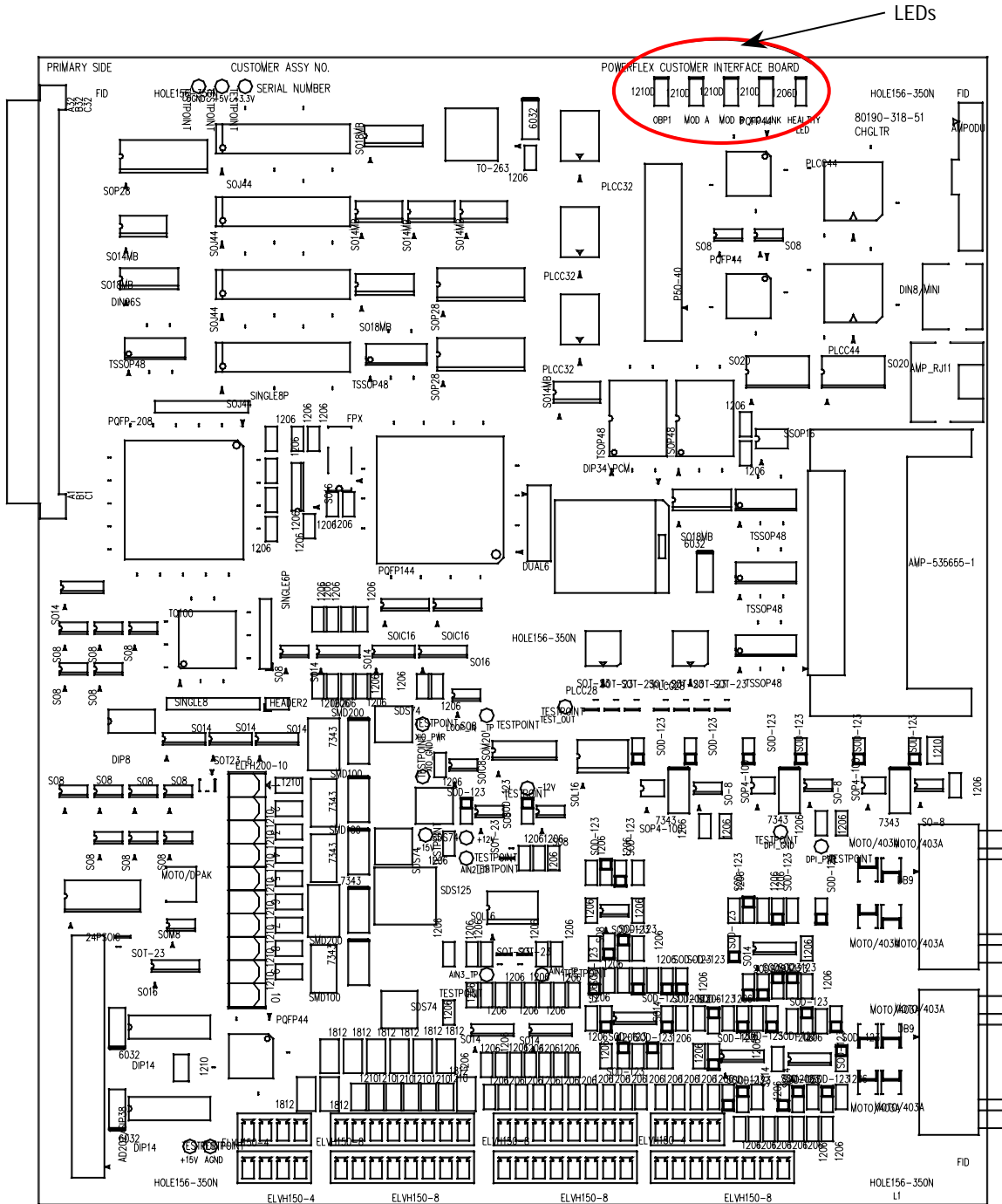


Bild 6.56 – Benutzerschnittstellen-Platine

Analogeingänge und -ausgänge

Der PowerFlex 7000 stellt einen isolierten Sender und einen isolierten Empfänger in der Steuerung bereit, die sich auf der CIB befinden.

Diese können unabhängig voneinander als 0-20mA oder 4-20mA E/A konfiguriert werden. (Siehe Programmierhandbuch).

Die folgenden Informationen zeigen die Verbindungen.

Stromschleifensender

Der Stromschleifensender sendet entweder 0-20mA oder 4-20mA zu einem externen Empfänger. Die Schleifenspannung des Senders ist 12,5V. Dies ist die maximale Spannung, die der Sender generieren kann, um den Maximalstrom zu erreichen, und ist gewöhnlich eine Funktion der Versorgungsspannung. Deshalb kann der PowerFlex 7000 Sender einen Empfänger mit maximal 625 Eingangswiderstand betreiben. Das Bild zeigt ein Blockdiagramm des Senders.

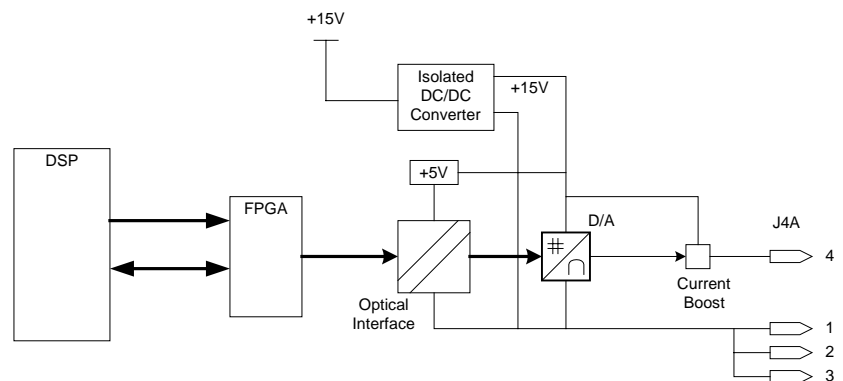


Figure 6.57 – Sender Blockdiagramm

Dieser Typ ist bekannt als 4-Leiter-Sender und “zieht” Strom vom Empfänger. Der Empfänger ist nur mit zwei Leitungen angeschlossen (Pin4: + connection; Pin 1,2,3: - connection) .

Die empfohlene Verbindung wird unten gezeigt. Die Art des geschirmten Kabels ist anwendungsabhängig und wird beeinflusst von der Länge, der charakteristischen Impedance und dem Frequenzinhalt des Signals.

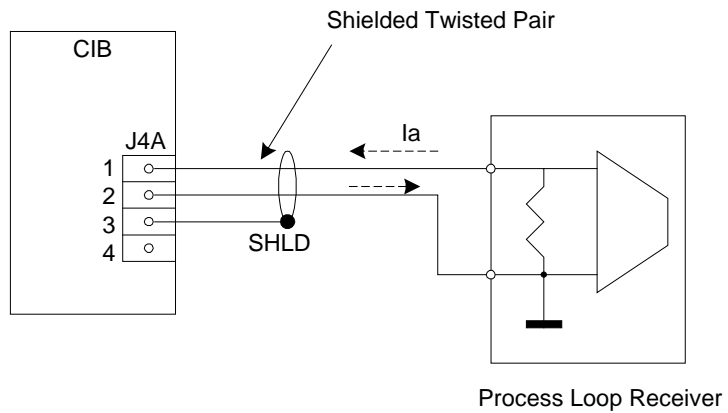


Figure 6.58 – Empfohlene Verbindung zum CIB Sender

Stromschleifenempfänger

Der Empfänger akzeptiert 0-20mA oderr 4-20mA Signale vom externen Sender. Dieser Sender muß eine minimale Schleifenspannung von 5V haben, um die 250 Eingangsimpedanz des Empfängers zu treiben. Ein Blockdiagramm wird unten gezeigt.

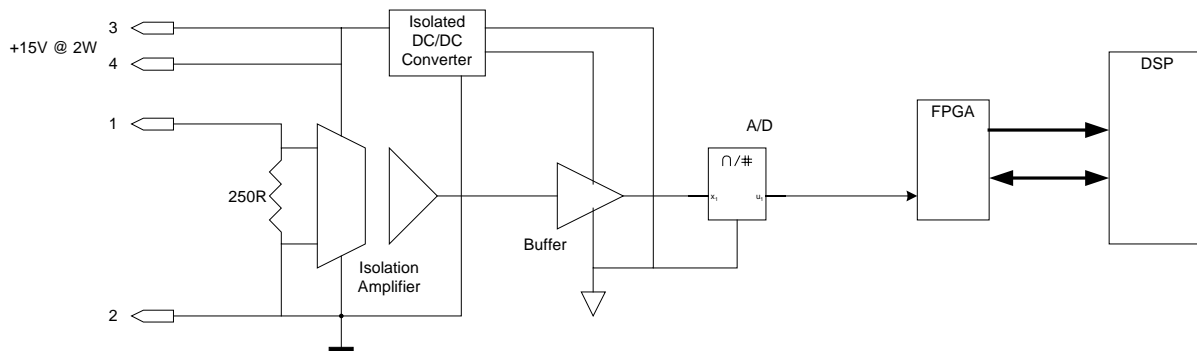


Figure 6.59 –Empfänger Blockdiagramm

Der Empfänger akzeptiert 2-Draht- oder 4-Draht-Sender, weshalb die Verbindungen abhängig von der Art des eingesetzten Senders sind. Das folgende Bild zeigt die empfohlenen Verbindungen. Auch hier ist die Art des geschirmten Kabels anwendungsabhängig

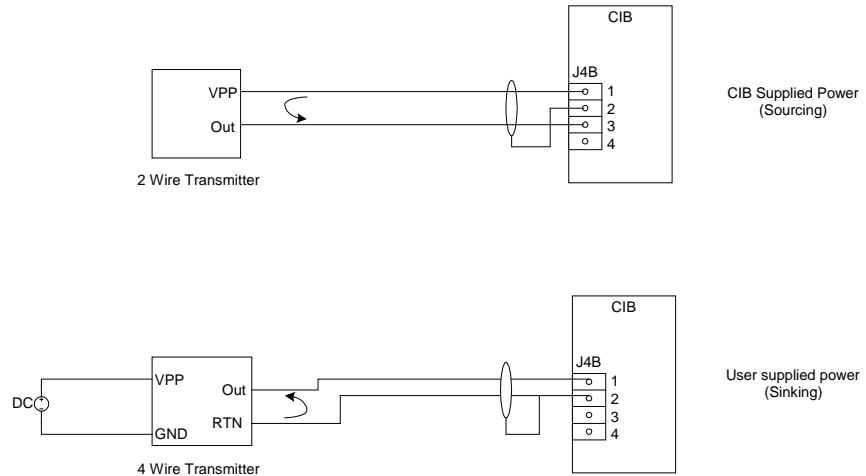


Figure 6.60 – Empfänger Verbindungen

LEDs

Auf der CIB sind 5 LEDs D1 bis D5. Sie haben folgende Zuordnung:

LED	Zuordnung	Beschreibung
D1	OBP1	Diese LED ist gleich der LED D1 auf den DCBs, es ist die On-Borad Programmier-LED. Der Status ist in der Tabelle zur DCB ablesbar.
D2	MOD A	ScanPort Kommunikation Status LED <ul style="list-style-type: none"> - Blinkendes Rot – Alle gültigen Adapter wurden verloren - Blinkendes Rot/Grün – Mindestens ein, aber nicht alle gültigen Adapter wurden verloren - Grün – Alle gültigen Adapters sind OK - Aus – Kein Adapter ist verbunden oder aktiv
D3	MOD B	NICHT BENUTZT
D4	XIO LINK	NICHT BENUTZT
D5	HEALTHY	LED ist grün, solange alle Steuerspannungen OK sind und der CIB Watchdog korrekt arbeitet.

Wechsel der CIB

Die DCB-L, DCB-M und CIB sind untereinander fest verbunden. Das bedeutet, der schonendste Weg, die Platinen zu wechseln, ist, alle drei auszubauen und die betreffende Platine außerhalb zu tauschen.

Zum Wechsel der CIB:

1. Wenn möglich, speichern Sie alle Setup-Informationen mit einer der obigen Optionen.
2. Stellen Sie sicher, daß die komplette Mittel- und Niederspannung zum Umrichter isoliert und abgeschaltet ist.
3. Notieren und markieren Sie die Lage und Orientierung aller Kabel, Stecker und Verbinder zu den Platinen DCB-L, DCB-M und CIB. Benutzen Sie die Schaltpläne als Referenz.
4. Entfernen Sie die Kabelhalter der Glasfaserkabel vorn im Schaltschrank. Seien Sie sehr vorsichtig, wenn Sie die Glasfaserkabel bewegen, da jede Beschädigung die Übertragung beeinträchtigen kann.
5. Entfernen Sie die Lichtwellenleiter-Schnittstellenplatinen (FOI) von den DCBs. Die DCBs sind über Steckverbinder mit den FOI-Platinen verbunden. Ziehen Sie die FOI-Platinen vorsichtig, aber mit etwas Kraft, ab.
6. Binden Sie die FOI-Platinen vorsichtig zur Seite.
7. Entfernen Sie die 10mm Taptite-Halter. Dies erlaubt die Entfernung des Vorderstücks des Metallrahmens um die Niederspannungssektion und den Zugang zur Platte, auf der DCB-L, DCB-M und CIB montiert sind.
8. Die Montageplatte wird hinten mit Tabs und vorn mit Taptite-Haltern gehalten. Entfernen Sie die Taptite-Halter und entnehmen Sie die Platte zusammen mit den Platinen. Legen Sie die Platte auf eine saubere Arbeitsfläche.
9. Die drei Platinen werden mit mehreren Plastik-Clips auf der Platte befestigt. Lösen Sie die Verbinder und entfernen alle Platinen als Einheit. Wenn Sie die Platinen ablegen müssen, legen Sie sie zum Schutz auf eine antistatische Schutzmatte.
10. Trennen Sie die Platinen und wechseln Sie die CIB aus. Achten Sie darauf, daß die Teilenummer die richtige ist und notieren Sie die Revisionsnummer .
11. Folgen Sie den Schritten 9 bis 3, um die Platinen wieder einzubauen.
12. Schalten Sie die Steuerspannung an den Umrichter. Die DCBs werden ohne Firmware geliefert, so daß der Umrichter automatisch in den Download Modus geht. Installieren Sie die Firmware, wie in „Installieren der Firmware“ beschrieben.
13. Programmieren Sie den Umrichter. Siehe dazu „Medium Voltage AC Drive Parameters“ – publication 7000-TD001E-EN-P. Die Parameter sollten auch im NVRAM und extern mit einer der obigen Optionen gesichert werden.

Die folgende Tabelle zeigt die möglichen Testpunkte.

TP#	Testpunkt-bezeichnung	Beschreibung
1.	VBCXFER_OUT	Spannung BC Netzseite des Bypass-Schütz, ungefiltert
2.	VABXFER_OUT	Spannung AB Netzseite des Bypass-Schütz, ungefiltert
3.	VAB2_OUT	Spannung AB der -20 Windung, entspricht ungefilterter Netzspannung
4.	VBC2_OUT	Spannung BC der -20 Windung, entspricht ungefilterter Netzspannung
5.	VCA2_OUT	Spannung CA der -20 Windung, entspricht ungefilterter Netzspannung
6.	VAB3_OUT	Spannung AB der +20 Windung, entspricht ungefilterter Netzspannung
7.	VBC3_OUT	Spannung BC der +20 Windung, entspricht ungefilterter Netzspannung
8.	VCA3_OUT	Spannung CA der +20 Windung, entspricht ungefilterter Netzspannung
9.	VCA1_OUT	Spannung CA der Mittel-Windung, entspricht ungefilterter Netzspannung
10.	VBC1_OUT	Spannung BC der Mittel-Windung, entspricht ungefilterter Netzspannung
11.	VAB1_OUT	Spannung AB der Mittel-Windung, entspricht ungefilterter Netzspannung
12.	VDC_AVG	Durchschnittsspannung am Zwischenkreis auf Wechselrichterseite, berechnet
13.	VABXFER	Spannung AB Netzseite des Bypass-Schütz, gefiltert
14.	VAB2	Spannung AB der -20 Windung, entspricht gefilterter Netzspannung
15.	VAB3	Spannung AB der +20 Windung, entspricht gefilterter Netzspannung
16.	VBC3	Spannung BC der +20 Windung, entspricht gefilterter Netzspannung
17.	VBC1	Spannung BC der Mittel-Windung, entspricht ungefilterter Netzspannung
18.	VAB1	Spannung AB der Mittel-Windung, entspricht ungefilterter Netzspannung
19.	VBCXFER	Spannung BC Netzseite des Bypass-Schütz, gefiltert
20.	VBC2	Spannung BC der -20 Windung, entspricht gefilterter Netzspannung
21.	VCA2	Spannung CA der -20 Windung, entspricht gefilterter Netzspannung
22.	VCA3	Spannung CA der +20 Windung, entspricht gefilterter Netzspannung
23.	VCA1	Spannung CA der Mittel-Windung, entspricht ungefilterter Netzspannung
24.	-15V	-15V Analog Spannungsversorgung
25.	AGND	15V Analogmasse
26.	+15V	+15V Analog Spannungsversorgung
27.	-24V	-24V Hall Effekt Sensor Spannungsversorgung
28.	LEMGND	Hall Effekt sensor Masse
29.	+24V	+24V Hall Effekt Sensor Spannungsversorgung
30.	+5V	+5V Digital Spannungsversorgung
31.	DGND	5V Digitalmasse
32.	VN	Spannung am Sternpunkt des Motorfilter-Kondensators, ungefiltert
33.	VN_OUT	Spannung am Sternpunkt des Motorfilter-Kondensators, gefiltert
34.	VDC	
35.	VNG	Berechnete Stern-Masse-Spannung, Maschinenseite, gefiltert
36.	IA1	Phase A Mittel-Windungsstrom-Rückmeldung, gefiltert
37.	IA2	Phase A -20 Windungsstrom-Rückmeldung, gefiltert
38.	IA3	Phase A +20 Windungsstrom-Rückmeldung, gefiltert
39.	IC1	Phase C Mittel-Windungsstrom-Rückmeldung, gefiltert
40.	IC2	Phase C -20 Windungsstrom-Rückmeldung, gefiltert
41.	IC3	Phase C +20 Windungsstrom-Rückmeldung, gefiltert
42.	IDCP	Zwischenkreis-Drosselstrom-Rückmeldung, gefiltert
43.	IDCN	Nicht benutzt
44.	IGND	Nicht benutzt
45.	IFIELD	Nicht benutzt

TP#	Testpunkt- bezeichnung	Beschreibung
46.	IC3	Eingangsstrom, Netz- bzw. Maschinenseitig nach variabler Verstärkung und Offset-Einstellung
47.	IB3	
48.	IA3	
49.	IC2	
50.	IB2	
51.	IA2	
52.	IB1	
53.	IC1	

Für jede DCB gibt es eine eigene SCB, bezeichnet mit SCB-L und SCB-M. Diese Platinen sind NICHT identisch und dürfen nicht vertauscht werden. Sie haben verschiedene Teilenummern. Der Hauptgrund ist, das die Stromrückmeldungen von den netzseitigen Stromwandlern und den maschinenseitigen Hall-Effekt-Sensoren verschiedene Teilerwiderstände benötigen. Diese Widerstände sind bei Umrichtern mit niedrigeren Stromanforderungen direkt auf den Bords zu finden. Umrichter mit höheren Stromanforderungen können einen zusätzlichen Parallelwiderstand über dem Stromwandler- bzw. Hall-Effekt-Sensor-Stecker erfordern.

Auf der SCB gibt es zwei LEDs D2 und D3. D2 ist das $\pm 15V$ dc OK-Signal und D3 das +5V dc OK-Signal.

Wechsel der SCBs

Folgen Sie folgenden Schritten,

1. Stellen Sie sicher, daß die komplette Mittel- und Niederspannung zum Umrichter isoliert und abgeschaltet ist.
2. Notieren und markieren Sie die Lage und Orientierung aller Kabel, Stecker und Verbinder zu den Platinen SCB-L und SCB-M. Benutzen Sie die Schaltpläne als Referenz.
3. Entfernen Sie gut geerdet alle Verbindungen.
4. Entfernen Sie die SCB aus dem Niederspannungsschrank. Überprüfen Sie die neue Teilenummer mit der alten. Installation einer SCB-L anstelle einer SCB-M oder umgekehrt kann schwere Beschädigungen im Umrichter aufgrund der falschen Skalierung hervorrufen.
5. Installieren Sie die neue SCB im Niederspannungsschrank.
6. Stellen Sie alle Verbindungen wieder her und prüfen Sie die Lage.

- Schalten Sie die Niederspannung zu und führen Sie einen Systemtest und einen Mittelspannungstest zur Sicherstellung der korrekten Funktion durch.

Externe Ein-/Ausgangsplatinen (XIO)

Die externen Ein-/Ausgangsplatinen (XIO) sind durch ein Netzkabel (CAN Link) mit dem CIB verbunden. Es sollte mit XIO Link A (J4) verbunden sein. Die XIO-Platine verwaltet alle externen digitalen Ein-/Ausgangssignale und sendet diese zur CIB. Auf der Karte sind 16 isolierte Ein- und 16 isolierte Ausgänge, die z.B. für Start, Stop, Run, Fault, Warning, Jog und externe Reset-Signale genutzt werden. Die Platinen behandeln auch die Standard-Umrichter-Fehler-Signale (Transformator/Netzdrösel Übertemperatur, Zwischenkreis Übertemperatur usw.) einige zusätzliche konfigurierbare Fehlereingänge. Es ist möglich, mit der Software jeden externen Ein-/Ausgang eine spezielle Funktion zuzuordnen (General IO oder External IO).

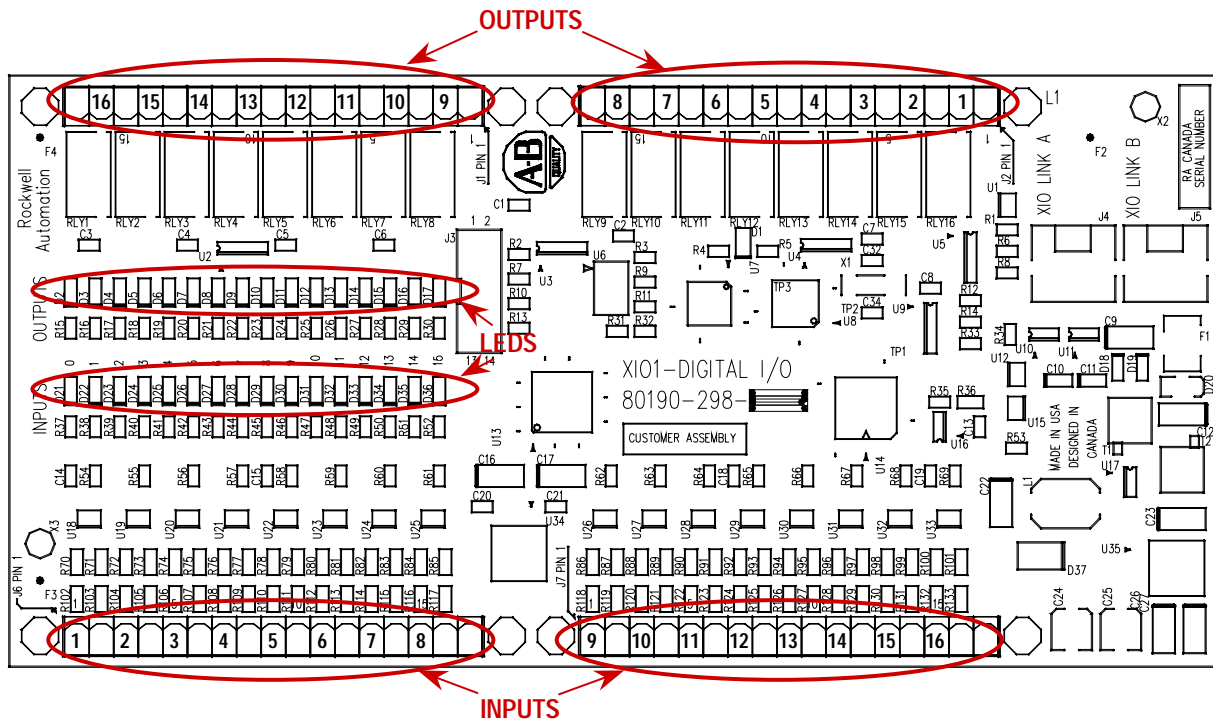


Bild 6.62 – XIO Platine

Der Standard-Umrichter besitzt eine XIO-Platine, aber es können weitere Karten parallel mit der CAN Verbindung angeschlossen werden, von XIO Link B (J5) auf Platine 1 zu XIO Link A (J4) auf der zweiten usw.. Spezielle Anwendungen können dies erfordern. Eine spezielle Baugruppe auf der Platine zeigt die XIO-Platinen-Nummer an. Die LED D1 zeigt den Status der Karte. Folgende Tabelle enthält die möglichen Zustände.

LED Status	Beschreibung
Konstantes Grün	Kommunikation zur CIB OK
Konstantes Rot	Platinen-Fehler
Abwechselndes Blinken von Rot und Grün	Keine Kommunikation um CIB möglich

Wechsel der XIO-Platine

Folgen Sie den folgenden Schritten:

1. Stellen Sie sicher, daß die komplette Mittel- und Niederspannung zum Umrichter isoliert und abgeschaltet ist.
2. Notieren und markieren Sie die Lage und Orientierung aller Kabel, Stecker und Verbinder zur XIO-Platine. Benutzen Sie die Schaltpläne als Referenz.
3. Entfernen Sie gut geerdete alle Verbindungen.
4. Entfernen Sie die XIO-Platine aus dem Niederspannungsschrank. Sie befindet sich auf einer DIN-Schiene, eine spezielle dreiteilige Anordnung sichert die Karte. Die alte Platine ist von dieser zu entfernen und durch eine neue zu ersetzen.
5. Installieren Sie die neue XIO-Platine im Niederspannungsschrank.
6. Stellen Sie alle Verbindungen wieder her und prüfen Sie die Lage.
7. Schalten Sie die Niederspannung zu und führen Sie einen Systemtest und einen Mittelspannungstest zur Sicherstellung der korrekten Funktion durch.

Glasfaserschnittstellen-Platinen (FOI)

Die Glasfaserschnittstellen-Platinen (FOI) bilden die Schnittstelle zwischen den Umrichter-Steuer-Platinen und den Gate-Treibern. Die Umrichtersteuerung entscheidet, welcher Schalter zu zünden ist und sendet ein entsprechendes Signal zu den FOI-Platinen. Diese konvertieren dieses elektrische in ein optisches Signal, welches mit einem Glasfaserkabel zu den Gate-Treiber-Platinen transportiert wird. Typischerweise sind die Sender schwarz und die Empfänger blau. Der Gate-Treiber schaltet den Schalter entsprechend dem Signal an und aus. Das optische Diagnose-Signal arbeitet genauso, wobei hier die Gate-Treiber die Sender und die Umrichter-Steuer-Platinen die Empfänger sind.

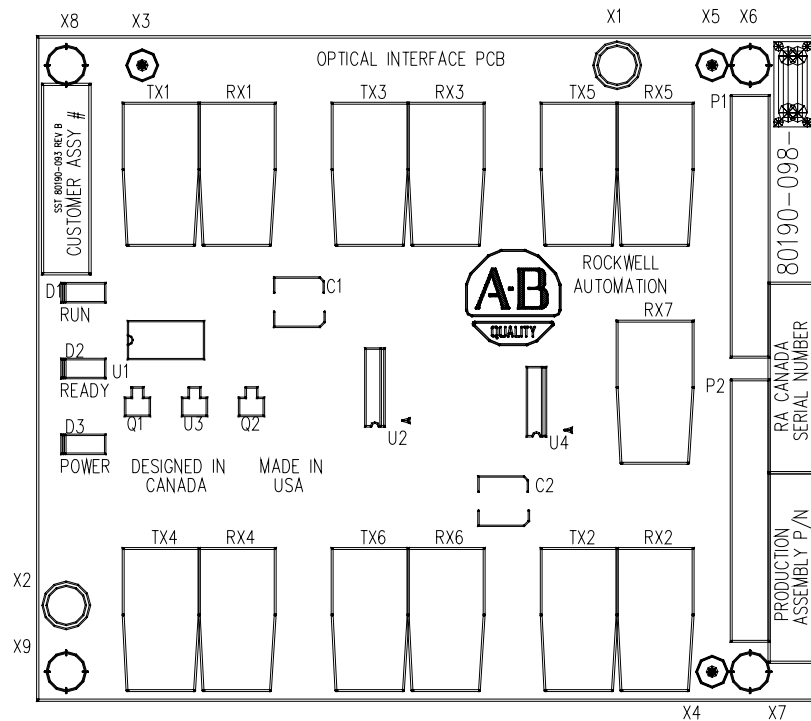


Bild 6.63 – FOI-Platine

Die FOI-Platinen sind direkt auf die DCBs mit zwei parallelen 14-Pin-Steckverbindern und Plastik-Clips montiert. Jede Platine kann die Zünd- und Diagnose-Glasfaserverbindungen für 6 Schalter verwalten, egal, ob SCR oder SGCT. Auf den Umrichter-Steuer-Platinen sind die Voraussetzungen für 18 Schalter für Wechselrichter und Gleichrichter vorhanden. Dies ist genug, um den größten Umrichter zu versorgen, die Rockwell zur Zeit baut. Die obere FOI-Platine auf der DCB ist für die „A“ Schalter, die mittlere für die „B“ Schalter und die untere für die „C“ Schalter.

Jede FOI-Platine hat auch einen Eingang für ein Signal von einer Thermistor-Platine. Im Standardangebot sind ein Thermistor im Netzumrichter und einer im Maschinenumrichter enthalten, die mit der entsprechenden FOI-Platine an „A“ verbunden. Es können bis zu 3 Thermistoren pro Konverter verwaltet werden. Die Alarm- und Auslösepunkte für jedes dieser Signale sind in der Software programmierbar.

Es gibt 3 LEDs auf der Platine, die folgende Tabelle zeigt den Zustand und die Beschreibung der LEDs:

LED	Status	Beschreibung
D1	Rot – An	Run – Die FOI-Platine hat ein Enable-Signal von der DCB empfangen, und ist bereit, Signale zu senden und zu empfangen
D2	Gelb – An	Ready – Die FOI-Platine hat genug Energie für alle Ports
D3	Grün – An	Power – Die FOI-Platine hat ein Spannungssignal größer als 2V empfangen

Wechsel der FOI-Platine

Folgen Sie den folgenden Schritten:

1. Stellen Sie sicher, daß die komplette Mittel- und Niederspannung zum Umrichter isoliert und abgeschaltet ist.
2. Notieren und markieren Sie die Lage und Orientierung aller Glasfaserkabel. Benutzen Sie die Schaltpläne als Referenz.
3. Entfernen Sie gut geerdete alle Verbindungen.
4. Entfernen Sie die FOI-Platine von der DCB. Es gibt vier Stützer, die in die FOI-Platine einrasten und vorsichtig behandelt werden müssen. Auch die 28-Pin-Steckverbindung ist vorsichtig zu behandeln, damit die Pins nicht verbogen werden.
5. Installieren Sie die neue Platine auf der DCB. Achten Sie darauf, da die vier Stützer einrasten.
6. Stellen Sie alle Verbindungen wieder her und prüfen Sie die Lage.
7. Schalten Sie die Niederspannung zu und führen Sie einen Systemtest und einen Mittelspannungstest zur Sicherstellung der korrekten Funktion durch.

Download der Firmware

Einleitung

Beim Bau der PowerFlex 7000 Mittelspannungsumrichter werden alle Steuer-Platinen via serieller Verbindung aus der CIB mit der Firmware geladen. Die Firmware für alle beteiligten Platinen ist in einer Datei (mit der Endung .XFW) zusammengefaßt und mit dem XMODEM Protokoll auf den Umrichter geladen. Dieses Protokoll ist für Windows-basierte PCs in Form des HyperTerminals verfügbar.

Hier wird beschrieben, wie mit dem Hyperterminal neue oder verbesserte Firmware auf den Umrichter geladen wird.

Überblick

Aus Sicht der On-Board-Programmierung oder dem Firmware-Download auf die Umrichter-Platinen gibt es drei Geräte, die beteiligt sind:

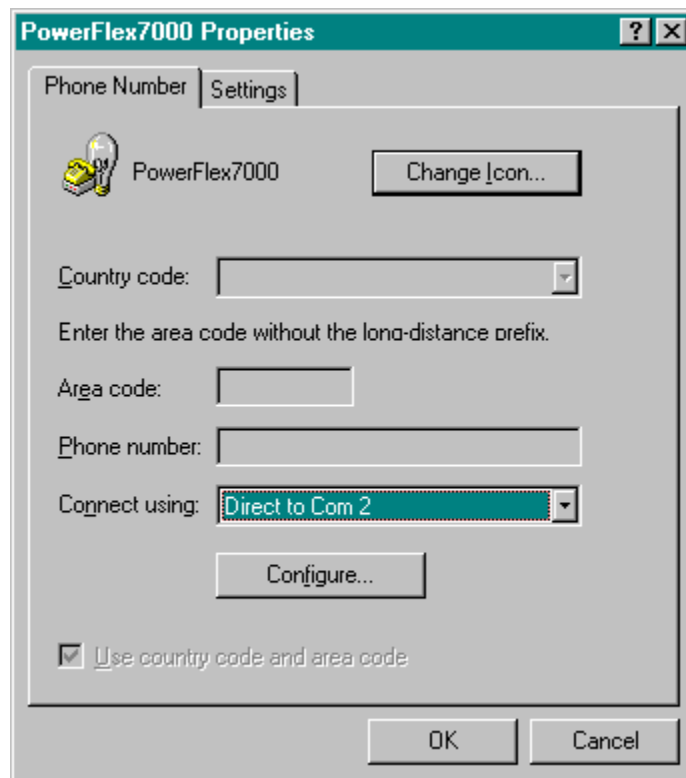
- CIB – Benutzerschnittstellenplatine
- RECT – Gleichrichter DCB (Steuer-Platine)
- INV – Wechselrichter DCB

Wenn das System eingeschaltet wird, kommunizieren die drei Steuer-Platinen untereinander und führen den Anwendungs-Code im On-Board-Flash-Speicher aus. Wenn eine der Platinen keine gültige Firmware hat, dann geht das gesamte System in den Download-Modus. Das System wartet auf den Empfang einer Firmware über den seriellen Port (J8) auf der CIB. Der Kommunikationsport wird für den Drucker benutzt, wenn dieser vorhanden ist.

Das System kann auch vom Terminal aus in den Download-Modus gesetzt werden. Dazu ist im Hauptmenü „UTILITY – TRANSFER“ zu wählen. Der Zugriffslevel muß mindestens „Advanced“ sein. Wenn korrekter Zugriff erhalten wurde, ist die SYSTEM Softtaste zu drücken.

HyperTerminal Konfiguration

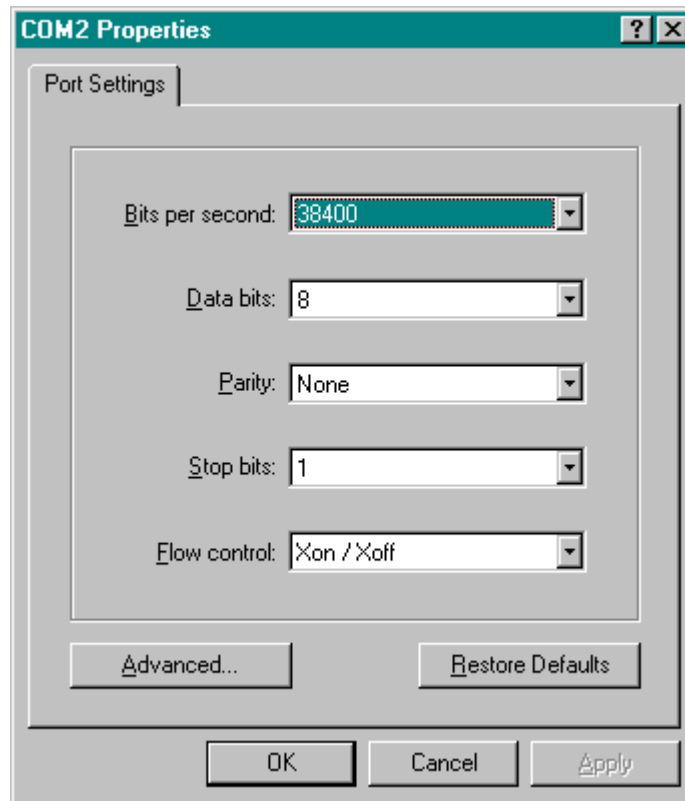
Sie können eine neue “Connection” öffnen oder eine existierende im HyperTerminal modifizieren. Wählen Sie einen gültigen seriellen Port in der „Connect Using“ Liste.



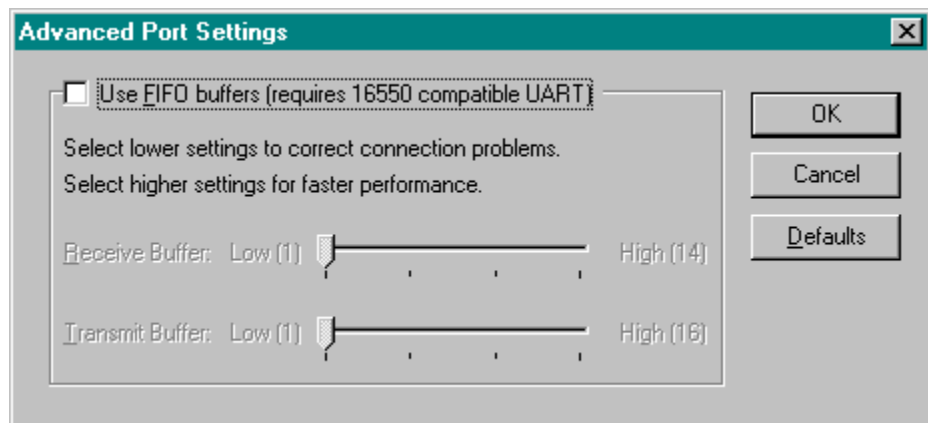
Klicken Sie dann auf den “Configure” Button.

Die folgenden Port Settings werden benötigt:

Baud Rate: 38.4KB
Data Bits: 8
Stop Bits: 1
Parity: None
Flow Control: Xon/Xoff



Als nächstes wählen Sie den "Advanced" Button und entfernen Sie den Haken bei "Use FIFO Buffers".



Nun klicken Sie auf OK, bis Sie wieder im HyperTerminal Fenster sind.

Jetzt müssen Sie das HyperTerminal schließen und neu starten, um die Änderungen zu übernehmen (Wenn Sie dies nicht tun, bleibt die Baudrate auf ihrem ursprünglichen Wert).

Verbinden Sie den seriellen Port am PC und den seriellen Port (J8) auf der CIB mit einem Nullmodem-Kabel. Es werden nur die Pins 2,

3 und 5 benötigt. Typischerweise sind 2 und 3 für Nulmodemverbindungen im Stecker vertauscht.

Download Modus Status LED

Wenn das System im Download-Modus ist, geben die LEDs OBP1(D1) auf der CIB und D1 auf den DCBs Status-Informationen über die Download-Aktivitäten. Diese LEDs sind zweifarbig und können mit unterschiedlichen Frequenzen blinken, um den aktuellen Zustand anzuzeigen. Normalzustände sind unten definiert, zusätzliche Fehlercodes im Anhang.

Konstantes Grün – Die Anwendungs-Firmware läuft. Das System ist nicht im Download-Modus.

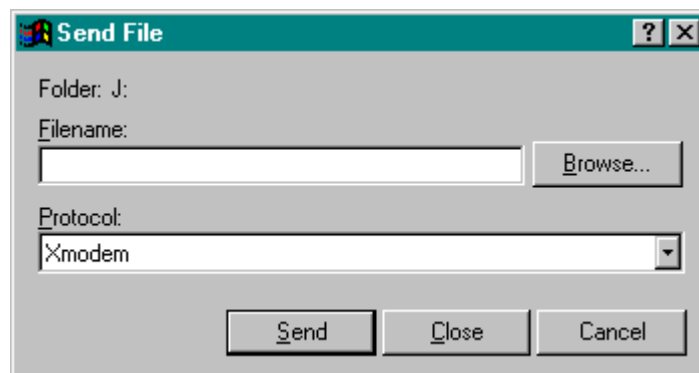
Grün 0,25Hz – Die Platine ist im Download-Modus.

Grün 0,5Hz – Die Platine ist im Download-Modus und gerade wird eine neue Firmware in den Flashspeicher geladen.

Jeder Umrichter, der ohne Firmware geliefert wird, und jeder Umrichter, bei dem neue DCBs oder CIB ohne oder mit inkompatibler Firmware installiert wurden (Reparatur), geht bei Zuschaltung automatisch in den Download-Modus. Wenn nicht, müssen Sie ihn mit dem Terminal (UTILITIES – SYSTEM – TRANSFER) in den Download-Modus versetzen.

Download der Firmware

Wenn das HyperTerminal korrekt mit einem Umrichter im Download-Modus verbunden ist, wird aller 3 Sekunden der Buchstabe "C" auf dem Bildschirm angezeigt. Wählen Sie „Transfer – Send File“. Stellen Sie sicher, daß das Protokoll auf XMODEM gesetzt ist.



Wählen Sie die Anwendungs-Firmware mit der Endung .XFW für den Download aus und klicken Sie auf den Send Button.

Während die Firmware geladen wird, werden Sie einen "retry"-Fehler jedesmal dann sehen, wenn zur nächsten Platine geschaltet

wird. Sie werden auch bemerken, daß die Anzahl der Pakete in dieser Zeit nicht weitergezählt wird. Dies ist normal.

Xmodem file send for PowerFlex7000

Sending: J:\PowerFlex7000.xfw

Packet: 1117 Error checking: CRC

Retries: 0 Total retries: 1

Last error: Got retry request

File: ██████████ 138k of 566K

Elapsed: 00:01:06 Remaining: 00:03:26 Throughput: 21270 bps

Cancel cps/bps

Wenn der Download komplett ist, wird eine Meldung angezeigt. Dies sollte „Download Successful“ sein. Bei jeder anderen Fehlermeldung schauen Sie in die folgende Tabelle, um die Platine mit dem Problem zu identifizieren. Zu diesem Zeitpunkt ist das System weiterhin im Download-Modus. Schalten Sie Spannung für die Steuerboards aus und wieder an und verbinden, wenn nötig, das Druckerkabel erneut mit der CIB.

Die neue Firmware sollte initialisiert werden. Danach können die initialisierten Parameters im NVRAM gespeichert werden und Steuerspannung kurz aus- und zugeschaltet werden.

Stellen Sie sicher, daß alle Parameter wieder auf korrekte Werte gestellt sind. Dann speichern Sie diese im NVRAM und zeichnen die Parameter mit den in diesem Kapitel beschriebenen Methoden auf.

Tabelle 6.B – Platinen-Identifikation

Nummer	Platinen-Typ
X07	Terminal
X18	Gleichrichter-Steuer-Platine DCB-L
X19	Wechselrichter-Steuer-Platine DCB-M
X78	Benutzerschnittstellenplatine CIB

Laden zusätzlicher Sprachen

Das HyperTerminal kann auch dazu benutzt werden, neue Sprachen ins System zu laden. Dies erfolgt, indem ein serielles Kabel zwischen dem PC und dem seriellen Port J46 auf der DCB neben der CIB geschaltet wird. Die Bedienung des HyperTerminal und die Konfiguration sind die gleichen wie beim Laden neuer Firmware.

Ein Sprachmodul hat die Erweiterung .LFW.

Programmierung des Terminals

Das Terminal (Benutzerschnittstelle) im PowerFlex 7000 Umrichter kann nur beim Download der Firmware mitgenutzt werden, wenn es bereits vorher eine Schnittstellensoftware geladen hat. Ohne Software hat es nicht die nötigen Informationen, um mit der CIB zu kommunizieren.

In diesem Fall muß die richtige Firmware mit der Erweiterung .FMW entweder auf eine PCMCIA Flashspeicher-Karte (ATA) gespeichert werden oder seriell mit dem Programm DOSFWDL.exe geladen werden.

Flashspeicher-Karte

Wenn eine Flashspeicher-Karte (2711-NM4, 2711-NM8, 2711-NM16) genutzt wird, ist die richtige Datei ins Wurzelverzeichnis der Flash-Karte zu kopieren. Stellen Sie sicher, daß die Karte keine anderen Dateien mit der Erweiterung .FMW enthält.

Schalten Sie das Terminal aus und stecken Sie die Speicher-Karte ein. Schalten Sie das Terminal wieder ein. Es erkennt beim Start die neue Firmware und lädt sie von der Karte. Sie werden eine Reihe von Codes auf dem Bildschirm sehen (2 – 20 – 21) und die Umrichter-Anwendungs-Firmware startet. Dieser Prozess kann mehrere Minuten dauern. Danach entfernen Sie die Karte aus der Benutzerschnittstelle (wenn Sie die Karte gesteckt lassen, wird die Firmware jedesmal beim Start geladen).

DOSFWDL

Dies ist ein Programm, das die .FMW-Datei über den seriellen Port des PC zum Terminal kopiert. Entfernen Sie das Terminalkabel von der CIB und stecken Sie es an den PC. Stellen Sie sicher, daß das Terminal ausgeschaltet ist

Starten Sie DOSFWDL und wählen Sie den korrekten COM Port und die richtige .FMW-Datei aus. Wenn das Programm die Meldung „Sending Request“ zeigt, schalten Sie das Terminal ein (Beachten Sie: Das Terminal muß ausgeschaltet sein, bevor DOSFWDL gestartet wird).

Das Programm zeigt den Status des Downloads an. Wenn er beendet ist, entfernen Sie das serielle Kabel vom PC und stecken Sie es wieder an die CIB (Port J7).

Einstellen des PowerFlex 7000 "Trending Feature"

Das "Trending"-Setup wird am besten durch ein Beispiel illustriert:

Trend Nur-Lese-Parameter:

- 1 – Status Flag (569)
- 2 – Alpha Line (327)
- 3 – Speed Feedback (289)
- 4 – Torque Reference (291)
- 5 – IDC Reference (321)
- 6 – IDC Feedback (322)
- 7 – I Stator (340)
- 8 – V Stator (344)

Die Sample-Rate ist auf 0ms zu setzen. Damit wird die schnellstmögliche Sample-Rate eingestellt. 20% der Meßwerte sollte nach dem Triggerpunkt aufgezeichnet werden. Dieser Triggerpunkt sollte auftreten, sobald ein Fehler oder eine Warnung auftritt.

1. Drücken Sie die Diagnose Softtaste (DIAGS [F9]).
2. Drücken Sie die Diagnose Setup Softtaste (D_SETUP [F8]), um die Einstellungen zu beginnen.
3. Wählen Sie Trace 1 aus und drücken Sie ENTER, um die Programmierung zu beginnen. Scrollen Sie durch die Parameterliste, bis Sie bei "Feedback – Status Flag (569)" angelangt sind. Ordnen Sie dies zu Trace 1 zu.
4. Ordnen Sie Trace 2 bis 8 wie oben beschrieben zu. Beachten Sie: Wenn Sie Trace 4 beendet haben, drücken Sie einfach die Runter-Taste, um zum Bildschirm mit den Traces 5 bis 8 zu gelangen.
5. Drücken Sie die TRIGGER Softtaste, bis der Buchstabe S vor dem Trigger Parameter erscheint.
6. Drücken Sie die RATE Softtaste, um die Sample-Rate zu programmieren (in diesem Beispiel 0ms).
7. Drücken Sie die DATA Softtaste, Um den Triggerlevel für Fehler und Warnungen zu setzen (sollte auf 18 gesetzt werden).
8. Drücken Sie die COND Softtaste, um die Logik für den Triggerlevel zu programmieren (in diesem Beispiel als OR „+“).
9. Drücken Sie die POST Softtaste, um einzustellen, wieviele Meßwerte nach dem Trigger aufgezeichnet werden (in diesem Beispiel 20%, die restlichen 80% werden vor dem Triggerpunkt aufgezeichnet).

Nachdem diese Einstellungen vorgenommen wurden, ist der Umrichter bereit, die "Trending"-Funktion auszuführen. Beim nächsten Fehler werden Daten aufgezeichnet.

Handhabung und Entsorgung gefährlicher Materialien

Rockwell Automation hat dieses Mittelspannungsprodukt unter Berücksichtigung der Anforderungen des Umweltmanagements laut ISO 14001 gefertigt.

Wenn dieses Produkt am Ende seiner Lebensdauer außer Betrieb gesetzt wird, achten Sie bitte darauf, daß alle Komponenten und Materialien recycelt oder auf umweltbewußte Art entsorgt werden.

Bitte ziehen Sie das Recycling der geeigneten Materialien am Ende der Produktlebensdauer in Betracht.

Zum Herausfinden der korrekten Recycling- oder Entsorgungsmethode für potentiell gefährliche Stoffe schlagen Sie im Handbuch nach und beachten Sie alle örtlichen Vorschriften. Besondere Beachtung sollten Sie den Leiterplatten, den ölgefüllten Kondensatoren und den Batterien schenken. Die Komponenten sollten entsprechend den örtlichen Umweltgesetzen behandelt werden.

Gefährliches Material muß in Übereinstimmung mit den örtlichen Gesetzen und Vorschriften behandelt und entsorgt werden. Im PowerFlex 700 ist jegliches verwendetes gefährliches Material als solches eindeutig gekennzeichnet.

Entorgung und Recycling von im Umrichter verwendeten Materialien und die "Material Safety Data Sheets" der Umrichterbaugruppen

Die "Material Safety Data Sheets" (MSDS) für jedes verwendete, bekannte gefährliche Material sind beim Hersteller verfügbar. Kopien werden auf Anforderung versandt.

Wenn es möglich ist, sollte verbrauchtes Material auf verantwortungsvolle Weise wiederverwertet werden. Materialien, die typischerweise recycelt werden, sind:

- Metallteile vom Gehäusen und Aufbauten
- Elektrische Leitungen und Kabel
- Metallteile von Aufbauten, Baugruppen und Verschlüssen
- Glas und gewisse Kunststoffteile

Liste gefährlicher Materialien

Die gefährlichen Materialien dieser Liste wurden unter Berücksichtigung folgender Referenzen als solche definiert:

Eine “controlled substance” oder “hazardous material” in den “Canada Occupational Safety and Health Regulations”, *oder* OSHA (Occupational Safety and Health Administration) 29 CFR (Code of Federal Regulations) Part 1910 Subpart Z, *oder* “American Conference of Governmental Industrial Hygienist (ACGIH)” letzte Ausgabe der Grenzwerte für chemische Substanzen und physikalische Faktoren in der Arbeitsumgebung, *oder* die letzte Ausgabe des “National Toxicology Program’s Annual Report on Carcinogens”
die letzte Ausgabe der Werke der “International Agency for Research on Cancer (IARC)”

Es sind keine nennenswerten Mengen derzeit bekannter gefährlicher Stoffe im PowerFlex 7000 Umrichter verwendet worden.

Entsorgungsverfahren

Bitte beachten Sie die entsprechenden örtlichen Vorschriften vor der Entsorgung des Umrichters.

Identifikation von Material, das am Ende der Produktlebensdauer besondere Entsorgung erfordert, um Umwelt- oder Gesundheitsschäden zu vermeiden

Im serienmäßigen PowerFlex 7000 Umrichter wurde keine nennenswerte Anzahl von Materialien verwendet, die zum Zeitpunkt der Erstellung der Dokumentation eine spezielle Entsorgungsmethode erfordern. Allerdings können durch Optionen oder Modifikationen solche Materialien hinzugefügt werden. Genauso können sich die Vorschriften ändern. Die zum Zeitpunkt der Entsorgung gültigen örtlichen Vorschriften müssen beachtet werden. Es wird empfohlen, zur Stilllegung des Umrichters einen Experten in Sachen Recycling und Entsorgung zu Rate zu ziehen. Besondere Beachtung sollte folgenden Komponenten geschenkt werden:

- Leiterplatten
- Kondensatoren
- Batterien

Note: The drive contains advanced composite materials in both power cages and glastic barriers. Ensure that local applicable codes and/or procedures are followed when handling or disposing of these materials.

Fehlersuche (Firmware 2.xxx)

Probleme dokumentieren

Alle Fehler, Warnungen und Mitteilungen, die am Bedienerinterface angezeigt werden, sollten vor dem Rücksetzen vom Benutzer sorgfältig notiert werden. Das unterstützt das Wartungspersonal bei der Beseitigung der Probleme und stellt sicher, daß diese nicht wiederkehren.

Abkürzungen in diesem Handbuch

Abkürzung	Beschreibung
A/D	Analog/Digital
AC	Wechselstrom
ADC	Analog-Digital-Wandler
Cap	Kondensator
Ch	Kanal
Chn	Kanal
CIB	Benutzer Interface Platine
Cmd	Befehl
CT	Stromwandler
Ctctr	Schütz
Cur	Strom
DAC	Digital-Analog-Wandler
DC	Gleichstrom
DCB	Drive Control Board
DD	Maßzeichnung
DIM	Umrichteridentitätsmodul
DO	Umrichterausgang
DPI	Umrichterperipherieschnittstelle
DrvIn	Umrichtereingang
ED	Elektrischer Schaltplan
Fbk	Rückmeldung
Flt	Fehler
Filtr	Filter
FO	Lichtwellenleiter
FOB	Lichtwellenleiterschnittstellenplatine
FOI	Lichtwellenleiterschnittstelle
FPGA	Field-Programmable Gate Array (programmierbarer Schaltkreis)
GND	Masse
Gnrl	General
Hi	High
HW	Hardware
I	Strom
Init	Initialisierung
Inv	Inverter
IO	Ein-/Ausgang
Isoltn Sw	Trennschalter
L	Induktivität
L	Netz
LED	Lichtemittierende Diode
LEM	Lectro-Mechanics (Hall-Effekt Sensor)
Liq	Flüssigkeit

Abkürzung	Beschreibung
Lo	Low
LV	Niederspannung
M	Maschine
Magnztz	Magnetisierung
Max	Maximum
Min	Minimum
Mstr	Master
MTR	Motor
NVRAM	Nichtflüchtiger Schreib-Lese-Speicher
OC	Überstrom
OL	Überlast
OP	Ausgang
OT	Übertemperatur
OV	Überspannung
PLL	Phase Lock Loop
PS	Stromversorgung
Pu	Pro Eineit
PWM	Pulsweitenmodulation
Rect	Gleichrichter
Rot'n	Drehung
SCB	Signalanpaßplatine
SCR	Thyristor
SGCT	Symmetrischer Gate-schaltbarer Thyristor
Slv	Slave
Spd	Geschwindigkeit, Drehzahl
SGGD	Selbstversorgte Gateansteuerung
SW	Software
Sync	Synchron
Tach	Tachometer
TFB	Temperatur-Rückmeldeplatine
Trp	Schwelle
TSN	Netzwerk zur Transientenunterdrückung
UB	Unbalance
UPS	Unterbrechungsfreie Stromversorgung
USART	Universal Synchronous/Asynchronous Transmitter/Receiver (Schnittstellenschaltkreis)
V	Volt
VSB	Spannungsmeßplatine
Wrn	Warnung
Xfer	Transfer
XIO	Externer Ein-/Ausgang

FEHLER MELDUNGEN

Fehlermeldung	Fehler-Code	Beschreibung	Empfohlene Handlungen
AC300 AC Fail	152	Optional – Die Eingangsspannung des von der USV versorgten AC300 AC/DC Wandlers hat die Auslöseschwelle unterschritten.	<ul style="list-style-type: none"> – Messen Sie die Eingangsspannung der Versorgung und prüfen sie den Wert – Wechseln Sie die Spannungsversorgung, falls sie defekt ist – Überprüfen Sie die Steuerversorgung auf Spannungseinbrüche oder USV defekt
AC300 DC Fail	153	Optional – Die Eingangsspannung des von der USV versorgten AC300 AC/DC Wandlers hat die Auslöseschwelle unterschritten.	<ul style="list-style-type: none"> – Messen Sie die Eingangsspannung und prüfen Sie, ob sie innerhalb der Grenzen liegt – Messen Sie die Ausgangsspannung und vergleichen Sie sie mit dem erwarteten Wert – Überprüfen Sie, daß die Fehlerschleife korrekt ist und 5V vorhanden sind – Wechseln Sie wenn nötig die Versorgung
AC/DC PS AC Fail	150	Die Eingangsspannung einer AC/DC Stromversorgung ist unter den festgelegten Wert gesunken. Durch die Parallelschaltung verwenden alle Versorgungen diesen Fehler.	<ul style="list-style-type: none"> – Messen Sie die Eingangsspannung der Versorgung und prüfen sie den Wert – Wechseln Sie die Spannungsversorgung, falls sie defekt ist – Überprüfen Sie die Steuerversorgung auf Spannungseinbrüche
AC/DC PS#1	143	Die Ausgangsspannung der spezifizierten Stromversorgung ist unter den festgelegten Level abgesunken.– Alle Ausgänge der AC/DC Mehrfachstromversorgung werden einzeln überwacht und angezeigt.	<ul style="list-style-type: none"> – Messen Sie am Eingang und am Ausgang des belasteten und unbelasteten AC/DC Wandlers – Überprüfen Sie den internen Lüfter – Wechseln Sie den AC/DC Wandler falls notwendig
AC/DC PS#2	144		
AC/DC PS#3	145		
AC/DC PS#4	146		
AC/DC PS#5	147		
AC/DC PS#6	148		
Adapter 1 Loss	309	Dieser Fehler tritt bei fehlender Kommunikation zwischen CIB und identifiziertem SCAN-Port Adapter (Polled Communication) auf. Diese Meldung setzt den Umrichter in den Fehlermodus, wenn sie als Fehler konfiguriert wurde.	<ul style="list-style-type: none"> – Stellen Sie sicher, daß die Stromversorgung des SCANPort Gerätes funktioniert – Stellen Sie anhand der Zustands LED am SCANPort Gerät sicher, daß es korrekt funktioniert – Stellen Sie sicher, daß das kundenspezifische SCANPort Netzwerk korrekt mit dem Gerät kommuniziert – Prüfen Sie den CIB LED Status – Schalten Sie die Steuerspannung wieder zu
Adapter 2 Loss	310		
Adapter 3 Loss	311		
Adapter 4 Loss	312		
Adapter 5 Loss	313		
Adapter 6 Loss	314		

Fehlermeldung	Fehler-Code	Beschreibung	Empfohlene Handlungen
Air Filter	73	Die mit dem Drucksensor überwachte Differenz hat den Wert von Pressure Value Fault (P319) unterschritten	<ul style="list-style-type: none"> – Prüfen Sie die Lüfterbewegung – Blockierter Luftstrom in den Filtern/ Kühlkörpern/ Leitungen(falls installiert) – Reinigen wenn nötig – Falsche Auslöseeinstellung – Prüfen Sie den druckequivalenten Spannungswert bei unbehindertem Luftstrom – Prüfen Sie, ob die Einstellung der Alarm- und Auslösewerte korrekt ist und korrigieren Sie sie gegebenenfalls – Prüfen Sie bei Umrichtern mit externen Leitungen, ob genügend Luft am Umrichter zur Verfügung steht – Prüfen Sie die Versorgungsspannung am Druckschalter und achten Sie auf ein stabiles Ausgangssignal
Auxiliary Trip	141	Benutzerdefinierbarer externer Ersatzstandardfehler, in der Software als zusätzlicher Auslöser definiert	<ul style="list-style-type: none"> – Kontrollieren Sie das Element und überprüfen Sie den Fehler, der durch die Meldung angezeigt wird – Prüfen Sie das 120V Signal durch das externe Element – Prüfen Sie die Eingänge der XIO Platine und die Parameterstatusbits
BP Isoltn Sw	31	Der Umgehungstrennschalter ist nicht im erwarteten Zustand, oder hat während des Betriebs den Zustand geändert	<ul style="list-style-type: none"> – Im Testmodus sollten die Trennschalter offen sein, bis es anders erforderlich ist (alle offen für Gate-Test oder Systemtest, nur Umrichtereingang an für DC Strom-Test). – Wenn die Schalter öffnen oder schließen während des Tests, erscheint der entsprechende Fehler. – Stellen Sie sicher, daß die Trennschalter für den spezifizierten Betriebsmodus in der richtigen Stellung sind. – Prüfen Sie die Rückführungsverdrahtung – Überprüfen Sie die mechanischen Hilfseinrichtungen der Trennschalter

Fehlermeldung	Fehler-Code	Beschreibung	Empfohlene Handlungen
Bypass Ctctr	20	Überbrückungsschütz hat ohne Befehl vom PF7000 geöffnet	<ul style="list-style-type: none"> – Der Umrichter benötigt die vollständige Kontrolle über alle Schütze, so daß eine Untersuchung des spezifizierten Fehlers nötig ist – Überprüfen Sie die Schützrückmeldung – Überprüfen Sie die Schützspannungsversorgung – Prüfen Sie die Verbindung zum Schütz (siehe Zeichnung) – Überprüfen Sie die Hilfskontakte auf Beschädigungen – Prüfen Sie die SCB Ein- und Ausgänge
Cabinet Temp	72	Die mit dem Thermistor gemessene Schaltschranktemperatur hat Cabinet Temperature Trip (P382) überschritten – Dieser Thermistor befindet sich auf dem CIB und liefert keinen exakten Temperaturwert durch die unmittelbare Nähe erwärmter Komponenten auf dem CIB	<ul style="list-style-type: none"> – Vergewissern Sie sich, daß die aktuelle Temperatur nicht höher ist als der Auslösewert – Wenn das so ist, untersuchen Sie den Betriebszustand des Umrichters (Umgebung/ Aufstellung/ Belüftung) – Prüfen Sie die Sensorgenauigkeit mittels der Umgebungstemperatur im Offline-Zustand – Ersetzen Sie das CIB bei defektem Sensor
CIB A/Ds	240	CIB Hardware Fehler	– CIB Hardware Problem
CIB Time Base	239	CIB Hardware Fehler	– Schalten Sie die Spannung wieder ein, sollte das Problem nach wie vor bestehen, sollte die Platine ausgetauscht werden
CIB Watchdog Trp	197	Die Heartbeat Verbindung zwischen CIB und DCB-L fehlt	<ul style="list-style-type: none"> – Defekte CIB oder DCB-L möglich – Prüfen Sie den LED Status und vergleichen Sie ihn mit der Tabelle in der Anleitung – Schalten sie nochmals ein und ersetzen Sie die Platine, wenn nötig
Conduct Hi (PF7000L)	227	Die gemessene Leitfähigkeit ist größer als $2 \mu\text{S}/\text{cm}^3$	<ul style="list-style-type: none"> – Stellen Sie sicher, daß keine Fremdblagerungen im System sind (Eisenleitungen, ionisiertes Wasser, etc.) – Wechseln Sie die Entionisierungspatrone, starten Sie das System und prüfen Sie, ob der Leitwert sinkt.
Cool Temp Hi (PF7000L)	226	Die gemessene Kühlmitteltemperatur hat 62 C (144 F) überschritten.	<ul style="list-style-type: none"> – Prüfen Sie, ob der Lüfter im Wärmetauscher arbeitet – Prüfen Sie, ob das Thermostatventil vollständig geöffnet ist – Prüfen Sie, ob alle Ventile in der normalen Betriebsposition sind

Fehlermeldung	Fehler-Code	Beschreibung	Empfohlene Handlungen
Cool Level Lo (PF7000L)	228	Die gemessene Kühlmitteltemperatur ist unter 4 C (40 F) gesunken. Der Fehler wird erst ab 10 C (50 F) rücksetzbar.	<ul style="list-style-type: none"> – Prüfen Sie, ob das Thermostatüberbrückungsventil (V10) geschlossen ist – -Erwärmen Sie die Umgebung, um den Umrichter betriebsbereit zu machen
Cooling Fault	68	Die Rückführung, daß der Lüftermotor starten soll oder arbeitet, fehlt. (Lüfter überlastet oder Trennschalter Rückführung)	<ul style="list-style-type: none"> – Prüfen Sie die Lüfterbewegung – Prüfen Sie die Lüfterüberlasteinstellung – Prüfen Sie den Zustand des Lüftersteuerrelais/LV Trennschalter/Überlast – Prüfen Sie den Lüfter auf Blockade
DC Link	137	Die Temperatursicherung Zwischenkreis hat eine Übertemperatur detektiert und geöffnet	<ul style="list-style-type: none"> – Prüfen Sie den Betriebszustand (Umgebung/ Höhe/ Stromhöhe/ Lüfter und Belüftung/ Kühlöl) und überprüfen Sie, daß die DC-Drossel unterhalb der Nennbelastung betrieben wird – Prüfen Sie das 120V Signal durch den Theroschalter – Stellen Sie sicher, daß der Schalter nicht defekt ist – Prüfen Sie, daß der Umrichter-Kühlkreis korrekt arbeitet (Luftdruck) – Prüfen Sie die Eingänge der XIO Platine und die Parameterstatusbits
DC Link OC HW	170	Der gemessene Strom hat I DC Link Feedback (P322) um das doppelte oder den Nennwert um 75% (der kleinere Wert von beiden) überschritten. Der Umrichter stoppt sofort.	<ul style="list-style-type: none"> – Prüfen Sie, daß die Parametereinstellungen zueinander passen – Prüfen Sie, daß der Zwischenkreis-LEM korrekt angeschlossen ist und versorgt wird
DC Link OC SW	171	Das gemessene I DC Link Feedback (P322) hat DC Overcurrent Trip (P169) länger als DC Overcurrent Delay (P170) überschritten.	<ul style="list-style-type: none"> – Führen Sie einen kompletten Gleichstromtest durch und achten Sie darauf, daß der Meßwert mit dem Sollwert korrespondiert – Prüfen Sie die Werte der Bürdenwiderstände – Senken Sie die Bandbreite des Flußreglers – Stellen Sie sicher, daß der Wert für „Alpha Line“ nicht zu niedrig(15) und der Stromregler nicht in der Begrenzung ist; Senken Sie den Flußsollwert für die Grundgeschwindigkeit oder erhöhen Sie die Eingangsspannung – Starten Sie den Umrichter erneut und lassen Sie die Startdiagnose alleThyristoren auf Kurzschlüsse prüfen, nutzen Sie diesen Versuch nur, wenn kurzgeschlossene SCRs gefunden wurden

Fehlermeldung	Fehler-Code	Beschreibung	Empfohlene Handlungen
DC/DC Fail	155	Die letzte der redundanten 5V oder 15V Versorgungen des DC/DC Wandlers oder eine andere nichtredundante Stromversorgung ist ausgefallen.	<ul style="list-style-type: none"> – Messen Sie die Eingangsspg. und prüfen Sie, ob sie innerhalb der Grenzen liegt – Messen Sie die Ausgangsspannung und vergleichen Sie sie mit erwarteten Wert – Überprüfen Sie, daß die Fehlerschleife korrekt ist und 5V vorhanden sind – Überprüfen Sie, daß das Alarmsignal korrekt verdrahtet ist – Stellen Sie sicher, daß die Testverdrahtung von den Thyristoren entfernt wurde - Dieser Fehler tritt auf, sobald die Versorgung für die Gatingtests eingesteckt wird, stoppt den GATING TEST Modus aber nicht – Wechseln Sie wenn nötig die Versorgung
DC/DC PS	149	Eine der redundanten 5V oder 15V Spannungen des DC/DC Wandlers ist ausgefallen – Diese Meldung kann als Warnung oder Fehler gewertet werden, da der Umrichter noch funktionsfähig ist.	<ul style="list-style-type: none"> – Der Umrichter wurde so eingerichtet, daß beim Verlust der Redundanz ein Fehler ausgegeben wird. Entweder wird die Stromversorgung ausgetauscht oder die Einstellung (Parameter 574– Control DC Power) wird auf Warnung geändert und der Betrieb fortgeführt.
DPI Interface	243	CIB Hardware Fehler	<ul style="list-style-type: none"> – CIB Hardware Problem – Schalten Sie die Spannung wieder ein, sollte das Problem nach wie vor bestehen, sollte die Platine ausgetauscht werden
Drive Input	135	Die Schutzelemente im Eingangsschütz (z.B. Multilin 750) haben einen Fehler	<ul style="list-style-type: none"> – Kontrollieren Sie das Element und überprüfen Sie den Fehler, der durch die Meldung angezeigt wird – Prüfen Sie das 120V Signal durch das externe Element – Prüfen Sie die Eingänge der XIO Platine und die Parameterstatusbits
DrvlN Ctctr	18	Das Umrichtereingangsschütz hat geöffnet ohne Befehl vom PF7000.	<ul style="list-style-type: none"> – Der Umrichter benötigt die vollständige Kontrolle über alle Schütze, so daß eine Untersuchung des spezifizierten Fehlers nötig ist – Überprüfen Sie die Schützrückmeldung – Überprüfen Sie die Schützspannungsversorgung – Prüfen Sie die Verbindung zum Schütz (siehe Zeichnung) – Überprüfen Sie die Hilfskontakte auf Beschädigungen – Prüfen Sie die SCB Ein- und Ausgänge

Fehlermeldung	Fehler-Code	Beschreibung	Empfohlene Handlungen
DrvIn Isoltn Sw	29	Der Umrichtereingangstrennschalter ist nicht im erwarteten Zustand, oder hat während des Betriebs den Zustand geändert	<ul style="list-style-type: none"> – Im Testmodus sollten die Trennschalter offen sein, bis es anders erforderlich ist (alle offen für Gate-Test oder Systemtest, nur Umrichtereingang an für DC Strom-Test). – Wenn die Schalter öffnen oder schließen während des Tests, erscheint der entsprechende Fehler. – Stellen Sie sicher, daß die Trennschalter für den spezifizierten Betriebsmodus in der richtigen Stellung sind. – Prüfen Sie die Rückführungsverdrahtung – Überprüfen Sie die mechanischen Hilfseinrichtungen der Trennschalter
DrvOP Isoltn Sw	30	Der Umrichterausgangstrennschalter ist nicht im erwarteten Zustand, oder hat während des Betriebs den Zustand geändert	
DrvOP Ctctr	19	Umrichterausgangsschutz hat ohne Befehl vom PF7000 geöffnet	
External 1-16	1-16	Optionaler benutzerdefinierter externer Eingang hat die Warnung ausgelöst	<ul style="list-style-type: none"> – Betrachten Sie die XIO Board Zeichnung: – Identifizieren Sie Quelle und Grund des Fehlers – Prüfen Sie die Spannungssignale der externen Quellen
Field OC	174	Momentan nicht benutzt–Das wird der Field Current OC Auslöser für die Synchronmaschine	
Gate Test	26	Am Umrichter liegt Mittelspannung an und der Benutzer hat versucht, den Gatetest-Modus zu aktivieren.	<ul style="list-style-type: none"> – Prüfen Sie den Status und die Steuerung des Eingangsschützes – Stellen Sie sicher, daß der Trennschalter geöffnet und entriegelt ist Vergewissern Sie sich mittels Phasenprüfer und Parameterzustand
Gate Test Pwr On	196	Es wurde versucht, den Umrichter zu starten, ohne die für den Gatetest an den Gleichrichter-SCRs notwendige temporäre Stromversorgung vom DC/DC Wandler zu entfernen.	<ul style="list-style-type: none"> – Für den Gatetest muß nicht der Startknopf gedrückt werden: Der Umrichter muß nur in den Gatetestmodus geschaltet werden und gibt Zündimpulse aus – Entfernen Sie die Testverdrahtung direkt nach Beendigung des Gatetests
GND Offset	245	CIB Hardware Fehler	<ul style="list-style-type: none"> – CIB Hardware Problem – Schalten Sie die Spannung wieder ein, sollte das Problem nach wie vor bestehen, sollte die Platine ausgetauscht werden
Ground OC	173	Der mit dem Erdschluß-Stromwandler gemessene Strom hat Ground Fault Overcurrent Trip (P171) länger als das Ground Fault Overcurrent Delay (P172) überschritten. Der Erdschluß-Stromwandler ist nicht in allen Umrichtern installiert.	<ul style="list-style-type: none"> – Stellen Sie sicher, daß die Bürdenwiderstände nicht offen sind – Benutzen Sie Megger am Umrichter, Motor und Eingangstransformator/Netzdrossel um einen Grund für den Fehler zu finden – Prüfen Sie die Parameter

Fehlermeldung	Fehler-Code	Beschreibung	Empfohlene Handlungen
Inv Heatsink OT	69	Die am Glasfaserempfänger RX7 auf FOI-M-A angeschlossene Temperaturüberwachung des Umrichter Kühlkörpers, hat Inverter Heatsink Temperature Trip (P315) überschritten.	<ul style="list-style-type: none"> – Vergewissern Sie sich, daß die aktuelle Temperatur nicht höher ist als der Auslösewert – Wenn das so ist, untersuchen Sie den Betriebszustand des Umrichters (Umgebung/ Belastung/ Aufstellung / Belüftung/ Filterzustand /Kühlkörperverstopfung) – Prüfen Sie die Genauigkeit des Sensors mittels der Umgebungstemperatur im Offline-Zustand
Inv ChannelB OT	70	Normalerweise nicht benutzt – Die am Glasfaserempfänger RX7 auf FOI-M-B angeschlossene Temperaturüberwachung des Umrichter Kühlkörpers, hat Inverter Temperature Trip Channel B (P570) überschritten	
Inv ChannelC OT	71	Normalerweise nicht benutzt – Die am Glasfaserempfänger RX7 auf FOI-M-C angeschlossene Temperaturüberwachung des Umrichter Kühlkörpers, hat Inverter Temperature Trip Channel C (P577) überschritten	
Inv Heatsink FO	76	Das am Kanal A des optischen Empfängers RX7 auf dem FOI-M-A angeschlossene Signal vom TFB auf dem Wechselrichter Kühlkörper ist nicht präsent	<ul style="list-style-type: none"> – Prüfen Sie die Spannungsversorgung an TFB und FOI Platine – Prüfen Sie den korrekten Sitz der Glasfaserkabel am Sender und Empfänger – Überprüfen Sie, ob Knoten, Knicke oder Brüche im Glasfaserkabel das Signal blockieren
Inv LEM Power	28	Die Stromversorgung der LEMs (24VDC) wird auf der DCB überwacht und löst beim Überschreiten der Toleranz den Fehler aus.	<ul style="list-style-type: none"> – -Überprüfen Sie die Versorgungsspannung am DC/DC Wandler, an den SCB-M Anschlüssen und am LEM – -Prüfen Sie die LEM-Verdrahtung entsprechend des Schaltplans
Inv Temp Ch B FO	77	Normalerweise nicht benutzt- Das am Kanal B des optischen Empfängers RX7 auf dem FOI-M-B angeschlossene Signal vom optionalen TFB ist nicht präsent.	<ul style="list-style-type: none"> – Prüfen Sie die Spannungsversorgung an TFB und FOI Platine -Prüfen Sie den korrekten Sitz der Glasfaserkabel am Sender und Empfänger – Überprüfen Sie, ob Knoten, Knicke oder Brüche im Glasfaserkabel das Signal blockieren
Inv Temp Ch C FO	78	Normalerweise nicht benutzt- Das am Kanal C des optischen Empfängers RX7 auf dem FOI-M-C angeschlossene Signal vom optionalen TFB ist nicht präsent.	–
Isolation Input	140	Die zusätzlichen Schutzelemente im Eingangsschutz (i.e. Multilin) haben einen Fehler	<ul style="list-style-type: none"> – Kontrollieren Sie das Element und überprüfen Sie den Fehler, der durch die Meldung angezeigt wird – Prüfen Sie das 120V Signal durch das externe Element – Prüfen Sie die Eingänge der XIO Platine und die Parameterstatusbits

Fehlermeldung	Fehler-Code	Beschreibung	Empfohlene Handlungen
Line DC Link OV	172	Die auf der Netzseite gemessene Zwischenkreisspannung hat Line DC Overvoltage Trip (P173) länger als das Line DC Overvoltage Delay (P174) überschritten.	<ul style="list-style-type: none"> – Prüfen Sie die Parameter – Führen Sie einen Gatetest an Netz- und Wechselrichterseite durch – Prüfen Sie die Versorgung der SGCTs – Prüfen Sie, daß die gemessenen Verläufe am SCB-L wie erwartet sind – Prüfen Sie die VSB Widerstände, Massen, Verbindungen und Anzapfungseinstellungen
Line Heartbeat	167	Der interne Watchdog-Timer der Netz DCB hat angesprochen	<ul style="list-style-type: none"> – Möglicherweise defekte DCB-L – Prüfen Sie den LED Status und vergleichen Sie ihn mit der Tabelle in der Anleitung – Wechseln Sie falls nötig die Platine
Line LEM Power	175	Die Spannungsversorgung des Zwischenkreis LEM (24VDC) wird auf der Steuerplatine überwacht. Dieser Fehler tritt auf, wenn die Spannung außerhalb der Toleranz ist.	<ul style="list-style-type: none"> – Prüfen Sie die Spannung am DC/DC Wandler, den SCB-L Anschlüssen und am LEM – Prüfen Sie die LEM Verdrahtung mit Hilfe des Schaltplans
Line Neutral OV	192	Die aus den Netzspannungen berechnete Nullpunkt-Erde Spannung hat Ground Fault Overvoltage Trip (P587) länger als das Ground Fault Overvoltage Delay (P588) überschritten.	<p>NUR FÜR PWM ENTWORFEN:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Isolationsfehler – Benutzen Sie Megger zwischen Motorisolation/Motor Kabel/ Umrichterisolation zu Erde – Prüfen Sie die Integrität des Eingangserdungsnetzwerkes – Benutzen Sie Megger zwischen der Sekundärseite des Trenntransformators/ den Eingangskabeln und Erde – Prüfen Sie, ob die Parameter richtig für Netzdrossel oder Transformator eingestellt sind
Line OC	166	Der gemessene Netzstrom hat Line Overcurrent Trip (P161) länger als das Line Overcurrent Delay (P162) überschritten.	<ul style="list-style-type: none"> – Prüfen Sie die SCRs auf Kurzschluß – Prüfen Sie den Trenntransformator auf Beschädigung, falls dieser Fehler mehrmals beim Start auftritt – Stellen Sie sicher, daß der Umrichter nicht zu klein ist für den auftretenden Motorstrom – Prüfen Sie die Parameter – Stellen Sie sicher, daß die Bürdenwiderstände nicht offen und alle Masseverbindungen korrekt sind

Fehlermeldung	Fehler-Code	Beschreibung	Empfohlene Handlungen
Line OL	191	Es wurde eine Überlastung des Netzes festgestellt. Diese wird aus dem DC Current Feedback (P322) und einem Algorithmus, basierend auf Line Overload Trip (P163), als absoluten Auslöselevel, Line Overload Delay (P164) als Auslöseverzögerung, und Line Overload Min(P269) als Startlevel, berechnet	<ul style="list-style-type: none"> – Transiente Belastung – Prüfen Sie die Momentenbegrenzung und die Überlasteinstellungen, Vergleichen Sie die Last, Moment und Auslöseeinstellungen – Öffnen Sie den Bürdenwiderstand – Prüfen Sie die Stromrückführung und die Bürdenwiderstände
Lne-ADC_DAC flt	210	Netz DCB Interner Hardware Fehler	<ul style="list-style-type: none"> – Fehlfunktion der Platine – schalten Sie Steuerspannung neu ein und ersetzen Sie die DCB-L, wenn nötig
Lne-Timer0 flt	208	Netz DCB Interner Hardware Fehler	
Lne-Timer1 flt	209	Netz DCB Interner Hardware Fehler	
Lne-FPGA flt	207	Netz DCB Interner Hardware Fehler	
Lne-FOB Chn A	211	Dieser Fehler wird ausgelöst, wenn die netzseitige Glasfaserplatine A nicht angeschlossen ist, aber benötigt wird (abhängig von der Netzspannung und dem Umrichtertyp)	<ul style="list-style-type: none"> – Falsche Parametereinstellung für den Gleichrichtertyp oder die Gleichrichter-reihenschaltung – Prüfen Sie die Parameter – Defekte FOI Platine – Prüfen Sie den LED Status auf der FOI Platine – auswechseln, wenn nötig – DCB-L Pinbeschädigung – Prüfen Sie die Pins auf der DCB-L und stellen Sie sicher, daß es keine Beschädigung gibt – Wechseln Sie die DCB-L wenn nötig
Lne-FOB Chn B	212	Dieser Fehler wird ausgelöst, wenn die netzseitige Glasfaserplatine B nicht angeschlossen ist, aber benötigt wird (abhängig von der Netzspannung und dem Umrichtertyp)	
Lne-FOB Chn C	213	Dieser Fehler wird ausgelöst, wenn die netzseitige Glasfaserplatine C nicht angeschlossen ist, aber benötigt wird (abhängig von der Netzspannung und dem Umrichtertyp)	
Lne-FOB Chn A PS	214	Die 5V Stromversorgung der Glasfaserplatine A von der Netz DCB ist nicht vorhanden.	<ul style="list-style-type: none"> – Defekte 5V Versorgung – Messen Sie die 5VDC am Testpunkt auf der DCB-L – Prüfen Sie den LED Status auf der FOI Platine
Lne-FOB Chn B PS	215	Die 5V Stromversorgung der Glasfaserplatine B von der Netz DCB ist nicht vorhanden.	
Lne-FOB Chn C PS	216	Die 5V Stromversorgung der Glasfaserplatine C von der Netz DCB ist nicht vorhanden.	
Line OV	159	Die berechnete Phasenspannung hat Line Overvoltage Trip (P165) länger als das Over-voltage Delay (P166) überschritten	<ul style="list-style-type: none"> – Überprüfen Sie die Parameter – Prüfen Sie mögliche Netzspannungstranseiten – Prüfen Sie die VSB Anschlüsse, Anzapfungseinstellungen, Widerstandswerte und Masseverbindungen – Ist die Spannung zu hoch, ändern Sie die Anzapfungseinstellung auf einen annehmbaren Wert

Fehlermeldung	Fehler-Code	Beschreibung	Empfohlene Handlungen
LU1A gating loss	267	<p>For SCR rectifiers, this fault will only occur during the initial contactor closure or the diagnostic sequence after a start command.</p> <p>This fault occurs when the drive control sends a firing signal out to the Gate Driver board and has detected a possible open device through the diagnostic feedback signal, or the gate fiber optic is missing.</p> <p>FOR PWM RECTIFIERS, REFER TO THE MOTOR-SIDE DEVICE DIAGNOSTICS.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Prüfen Sie mit Hilfe des Gatetests, daß die SCR GD Platine die Zündimpulse empfängt – Prüfen Sie die Lichtwellenleiter vom FOI Sender zum GD Empfänger – Prüfen Sie, ob der Gate-Kathoden Widerstand innerhalb der Toleranz ist – Führen Sie einen Widerstandstest (Beschrieben im Kapitel 4) durch, testen Sie die Elemente, Symmetrierwiderstände und Snubberkreis – Achten Sie darauf, daß kein Symmetrierwiderstand offen ist – Ersetzen Sie defekte Komponenten – Nutzen Sie die Hinweise die für die motorseitigen Elemente (SGCT) aufgeführt sind
LU1B gating loss	273		
LU1C gating loss	303		
LW2A gating loss	268		
LW2B gating loss	274		
LW2C gating loss	304		
LV3A gating loss	269		
LV3B gating loss	275		
LV3C gating loss	305		
LU4A gating loss	270		
LU4B gating loss	276		
LU4C gating loss	306		
LW5A gating loss	271		
LW5B gating loss	277		
LW5C gating loss	307		
LV6A gating loss	272		
LV6B gating loss	278		
LV6C gating loss	308		
LU1A Fbk loss	279	<p>Bei Thyristorgleichrichtern tritt dieser Fehler nur während der Diagnosesequenz nach dem Startkommando auf. Dieser Fehler tritt kurz vor dem Senden eines Zündimpulses auf, wenn der Umrichter durch das Diagnosefeedback ein möglicherweise kurzgeschlossenes Element detektiert hat oder die Lichtwellenleiterrückführung fehlt.</p> <p>FÜR PWM GLEICHRICHTER, SCHLAGEN SIE BEI DER MOTORSEITIGEN ELEMENT DIAGNOSE NACH</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Führen Sie einen Widerstandstest am Gleichrichter durch – Führen Sie einen Zündtest am Gleichrichter durch, um defekte Elemente zu finden – Prüfen Sie den Snubberkreis und die Symmetrierwiderstände – Prüfen Sie die Lichtwellenleiter vom GD Sender zum FOI Empfänger – Ersetzen Sie defekte Komponenten – Nutzen Sie die Hinweise, die für die motorseitigen Elemente (SGCT) aufgeführt sind
LU1B Fbk loss	285		
LU1C Fbk loss	297		
LW2A Fbk loss	280		
LW2B Fbk loss	286		
LW2C Fbk loss	298		
LV3A Fbk loss	281		
LV3B Fbk loss	287		
LV3C Fbk loss	299		
LU4A Fbk loss	282		
LU4B Fbk loss	288		
LU4C Fbk loss	300		
LW5A Fbk loss	283		
LW5B Fbk loss	289		
LW5C Fbk loss	301		
LV6A Fbk loss	284		
LV6B Fbk loss	290		
LV6C Fbk loss	302		

Fehlermeldung	Fehler-Code	Beschreibung	Empfohlene Handlungen
LU1A Online	348	Für SCR Gleichrichter ist dies ein Online Fehler . Dieser Fehler tritt auf, wenn ein Element kurz vor dem Zünden eingeschaltet zu sein scheint. Nur die Elemente in dem Zweig, der gerade gezündet werden soll, werden getestet.	<ul style="list-style-type: none"> – Bei Umrichtern mit Einzelelementen kann dieser zurückgesetzt werden und die Startdiagnose ergibt einen detaillierteren Fehlercode – Bei Umrichtern mit Reihenschaltung ist die Gefahr eines Phasenkurzschlusses gegeben, so das dieser Test zuerst mit isolierter MV versucht werden sollte – Führen Sie einen Widerstandstest am Gleichrichter durch – Führen Sie einen Zündtest am Gleichrichter durch, um defekte Elemente zu finden – Prüfen Sie den Snubberkreis und die Symmetrierwiderstände – Prüfen Sie den Lichtwellenleiter vom GD Sender zum FOI Empfänger – Ersetzen Sie defekte Komponenten – Nutzen Sie die Hinweise die für die motorseitigen Elemente (SGCT) aufgeführt sind
LU1B Online	354		
LU1C Online	366		
LW2A Online	349		
LW2B Online	355		
LW2C Online	367		
LV3A Online	350		
LV3B Online	356		
LV3C Online	368		
LU4A Online	351		
LU4B Online	357		
LU4C Online	369		
LW5A Online	352		
LW5B Online	358		
LW5C Online	370		
LV6A Online	353	FÜR PWM GLEICHRICHTER, SCHLAGEN SIE BEI DER MOTORSEITIGEN ELEMENT DIAGNOSE NACH	<ul style="list-style-type: none"> – Nutzen Sie die Hinweise die für die motorseitigen Elemente (SGCT) aufgeführt sind
LV6B Online	359		
LV6C Online	371		
LU1A SelfTest1	255		
LU1B SelfTest1	261		
LU1C SelfTest1	291		
LW2A SelfTest1	256		
LW2B SelfTest1	262		
LW2C SelfTest1	292		
LV3A SelfTest1	257		
LV3B SelfTest1	263		
LV3C SelfTest1	293		
LU4A SelfTest1	258		
LU4B SelfTest1	264		
LU4C SelfTest1	294		
LW5A SelfTest1	259		
LW5B SelfTest1	265		
LW5C SelfTest1	295		
LV6A SelfTest1	260		
LV6B SelfTest1	266		
LV6C SelfTest1	296		

Fehlermeldung	Fehler-Code	Beschreibung	Empfohlene Handlungen
LU1A SelfTest2	336	Für SCR oder PWM Gleichrichter ist dies ein Offline Fehler. Dies ist die erste Diagnose an den Elementen. Der Umrichter zündet kein Element. Grund dafür ist entweder ein kurzgeschlossenes Element oder eine fehlende optische Rückführung. Die Diagnosesequenz wurde abgebrochen und es ist notwendig, den Fehler zu finden. Ist das Problem nicht eindeutig zu identifizieren, kann dieser Selbsttest maskiert werden, so daß SelfTest1 mehr detaillierte Analysen liefern kann.	<ul style="list-style-type: none"> – Führen Sie einen Widerstandstest an den Gleichrichterelementen durch – Stellen Sie sicher, daß der Lichtwellenleiter vom GD Sender zum FOI Empfänger funktioniert
LU1B SelfTest2	342		
LU1C SelfTest2	360		
LW2A SelfTest2	337		
LW2B SelfTest2	343		
LW2C SelfTest2	361		
LV3A SelfTest2	338		
LV3B SelfTest2	344		
LV3C SelfTest2	362		
LU4A SelfTest2	339		
LU4B SelfTest2	345		
LU4C SelfTest2	363		
LW5A SelfTest2	340		
LW5B SelfTest2	346		
LW5C SelfTest2	364		
LV6A SelfTest2	341		
LV6B SelfTest2	347		
LV6C SelfTest2	365		
Motor Current UB	33	Die Unsymmetrie des gemessenen Umrichterausgangsstroms hat Mtr I UB Trip (P208) länger als das Mtr I UB Delay (P214) überschritten	<ul style="list-style-type: none"> – Überprüfen Sie die Verdrahtung und die Bürdenwiderstände an den Motor-LEMs – Überprüfen Sie die LEM-Versorgung – Prüfen Sie die Ausgangsfilterkondensatoren auf gleichmäßige Belastung aller drei Phasen – Überprüfen Sie die Möglichkeit von Windungsfehlern beim Motor
Motor DC Link OV	17	Zwischenkreisspannung auf der Motorseite, gemessen durch die Spannungsmeßplatine, hat Motor DC Overvoltage Trip (P193) länger als das Motor DC Overvoltage Delay (P194) überschritten	<ul style="list-style-type: none"> – Überprüfen Sie, daß der Motor angeschlossen und das Ausgangsschütz nicht offen ist – Überprüfen Sie die SGCTs, führen Sie einen kompletten Widerstands- und Zündcheck durch – Prüfen Sie die Masseverbindung zwischen VSB und SCB-M Platine – Prüfen Sie die Bürdenwiderstände – Prüfen Sie die Parametereinstellungen – Prüfen Sie, ob das Ausgangsschütz geöffnet hat
Motor Flux UB	24	Der Motorfluß hat Motor Flux Unbalance Trip (P585) länger als das Motor Flux Unbalance Delay (P586) überschritten	<ul style="list-style-type: none"> – Prüfen Sie, daß die VSB Widerstände nicht offen und gleich sind – Überprüfen sie die Motorfilterkondensatoren auf Kurzschluß – Überprüfen Sie den Umrichter mit dem Megger Test auf Phasenkurzschluß

Fehlermeldung	Fehler-Code	Beschreibung	Empfohlene Handlungen
Motor Heartbeat	25	Der interne Watchdog-Timer der Motor DCB hat angesprochen	<ul style="list-style-type: none"> – Möglicherweise defektes DCBM – Prüfen Sie den LED Status, vergleichen Sie diesen mit der Tabelle im Handbuch – Ersetzen Sie die Platine, wenn nötig
Motor Load Loss	74	Der Umrichter hat einen Lastabwurf entdeckt. Dieser wird in Abhängigkeit des Parameters Load Loss Detect (P199) als Fehler gewertet, mögliche Sollwertvorgaben sind Load Loss Level (P246), Load Loss Delay (P231) und Load Loss Speed (P259).	<ul style="list-style-type: none"> – Überprüfen Sie die Parametereinstellungen – Stellen Sie sicher, daß sich die Last nicht normalerweise im Leerlauf befindet
Motor Neutral OV	67	Die am Nullpunkt der Ausgangsfilterkondensatoren gemessene Nullpunkt-Erde-Spannung hat Ground Fault Overvoltage Trip (P189) länger als Ground Fault Overvoltage (P190) überschritten	<ul style="list-style-type: none"> – Isolationsfehler – Testen Sie mit Megger die Motorisolation und die Umrichter kabelisolation gegen Erde – Prüfen Sie die Integrität des Ausgangs-erdungsnetzwerkes – Testen Sie mit Megger die Isolation der Sekundärseite des Trenntransformators und der Umrichtereingangskabel gegen Erde – Überprüfen Sie, ob die Parametereinstellungen für Umrichter mit Netzdrossel oder Trenntransformator geeignet sind – Überprüfen Sie die Integrität der Ausgangsfilterkondensatoren, achten Sie auf Kurzschlüsse und Anzeichen für Beschädigungen
Motor OC Sw	21	Der gemessene Motorstrom I Stator (P340) hat Motor Overcurrent Trip (P177) länger als das Motor Overcurrent Delay (P178) überschritten	<p>Mögliche Gründe:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Reale Überstromtransienten – Defekte Bürdenwiderstände/LEM Fehler – Komponenten prüfen – Parameter zu niedrig im Vergleich zum Drehmomentlimit – Prüfen Sie die Parametereinstellungen – Stromregler in der Begrenzung (Prüfen Sie die Netzspannung und Netzphasenwinkel „alpha line“ während des Betriebs)
Motor OV Sw	22	Die gemessene Ausgangswechselspannung hat Motor Overvoltage Trip (P181) länger als das Motor Overvoltage Delay (P182) überschritten	<p>Mögliche Gründe:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Parametereinstellungen falsch (Fluß command/trip Werte) – VSB defekt –Prüfen Sie die VSB Widerstände, Masse und die Anzapfungseinstellung – Selbsterregung – Prüfen Sie auf fliegende Start / erzwungene Motor-Drehung

Fehlermeldung	Fehler-Code	Beschreibung	Empfohlene Handlungen
Motor Overload	65	Es wurde eine Überlastung des Motors festgestellt. Diese Überlast wird aus dem Strom I Stator(P340) und einem Algorithmus basierend auf Motor Overload Trip (P179), als absolute Auslösegrenze, Motor Overload Delay (P180), als Auslöseverzögerung, und Motor Overload Min (P351), als Startpunkt der Überlastkalkulation, berechnet.	<ul style="list-style-type: none"> – Kurzzeitige Belastung – Kontrollieren Sie die Momentbegrenzung und die Überlasteinstellung, vergleichen Sie die Last mit den Moment- und Auslöse-einstellungen – Bürdenwiderstand – Kontrollieren Sie die LEM Rückführung und die Bürden-widerstände
Motor Overspeed	66	Das Motor Speed Feedback (P289) hat Motor Overspeed Trip (P185) länger als das Motor Overspeed Delay (P186) überschritten	<ul style="list-style-type: none"> – Prüfen Sie die Motor- und Netzurückmeldespannungen – Falsche Einstellungen – Prüfen Sie die Einstellungen von „Reference Command Maximum“ und stellen Sie sicher, daß diese nicht zu nahe an „Overspeed Trip“ liegen – Justieren Sie „Speed Regulator Bandwidth“, um Überschwingungen gering zu halten und stellen sie sicher, daß die Beschleunigungswerte nahe der Maximalgeschwindigkeit nicht zu groß sind – Prüfen Sie Laständerungen – Für Tachometer stellen sie sicher, daß „ppr“ korrekt gesetzt ist die Rückmeldung funktioniert – Prüfen Sie das Tachosignal mit einem Oszilloskop
Motor Protection	138	Die Schutzelemente, die für zusätzlichen Motorschutz am Umrichter Ausgang angebracht sind (z.b. Multilin 469), haben einen Fehler.	<ul style="list-style-type: none"> – Kontrollieren Sie das Element und überprüfen Sie den Fehler, der durch die Meldung angezeigt wird – Prüfen Sie das 120V Signal durch das externe Element – Prüfen Sie die Eingänge der XIO Platine und die Parameterstatusbits

Fehlermeldung	Fehler-Code	Beschreibung	Empfohlene Handlungen
Motor Stall	23	Der Motor hat länger als das Motor Stall Delay (P191) stillgestanden. Die Feststellung des Stillstandes hängt von der Installation eines Tachometers/Gebers ab.	<ul style="list-style-type: none"> – Mögliche Gründe: – Ungenügendes Moment – Erhöhen Sie Torque Command 0 und 1, um den Motorstillstand beim Start zu vermeiden – Ungenügendes Moment – Erhöhen Sie Torque Limit Motoring, um den Motorstillstand während des Betriebs zu vermeiden – Reverse Lastrotation – Stellen Sie sicher, daß sich die Last nicht in die Gegenrichtung bewegt – Erhöhen Sie Motor Stall Delay – Stellen Sie sicher, daß die Tachometer-rückführung funktioniert, wenn zutreffend – Stellen Sie sicher, daß sich der Motor nicht schneller dreht, als die Referenz vorgibt
Mstr Cur UB	163	Die gemessenen und berechneten Phasenströme der MasterBrücke haben Line Current Unbalance Trip (P108) länger als das Line Current Unbalance Delay (P109) überschritten.	<ul style="list-style-type: none"> – Prüfen Sie alle Verbindungen an den Stromwandlern und stellen Sie sicher, daß keine Leitungen verdreht sind– Wickeln Sie die Drähte zur Kontrolle ab – Prüfen Sie die Masse an den Wandlern – Stellen Sie sicher, daß alle Stecker am SCBL fest sitzen – Prüfen Sie die Symmetrie der Eingangsspannung – Prüfen Sie die Parametereinstellungen – Prüfen Sie die Bürdenwiderstände – Prüfen Sie die Werte der Eingangskondensatoren – wenn installiert – Prüfen sie, daß keine offenen Beschaltungswiderstände vorhanden sind – Prüfen Sie, daß die Netzthyristoren alle im Testmodus zünden
Mstr Volt UB	160	Die in der Master Brücke gemessene Spannung hat Line Voltage Unbalance Trip (P271) länger als das Line Voltage Unbalance Delay (P272) überschritten.	<ul style="list-style-type: none"> – Prüfen Sie die Anschlüsse, die Anzapfungseinstellung und die Widerstände am VSB – Benutzen Sie Megger zum Test der Platine – Prüfen Sie die TSN Sicherungen – Prüfen Sie die aktuelle Spannung jeder Brücke am Bedienterminal und die Netzspannung – Kontrollieren Sie die Spannungsversorgungen – Messen Sie mit Multimeter und Oszilloskop die Spannungen an den Kontrollpunkten im Umrichter

Fehlermeldung	Fehler-Code	Beschreibung	Empfohlene Handlungen
Mtr-FPGA flt	49	Motor DCB interner Hardware Fehler	– Fehlfunktion der Platine – schalten Sie die Steuerspannung neu ein und ersetzen Sie die DCB-M, wenn nötig
Mtr-Timer0 flt	50	Motor DCB interner Hardware Fehler	
Mtr-Timer1 flt	51	Motor DCB interner Hardware Fehler	
Mtr-ADC_DAC flt	52	Motor DCB interner Hardware Fehler	
Mtr-FOB Chn A	53	Dieser Fehler wird ausgelöst, wenn die motorseitige Glasfaserplatine B nicht angeschlossen ist, aber benötigt wird (abhängig von der Motorspannung)	– Falsche Parametereinstellung für die in Reihe geschalteten Einheiten beim Wechselrichter – Überprüfen Sie die Parameter – Defekte FOI Platine- Prüfen Sie den LED Zustand auf der FOI Platine – ersetzen Sie diese gegebenenfalls – DCB-M Pin defekt – Untersuchen Sie die Pins der DCB-M und versichern Sie sich, daß dort keine Beschädigung vorliegt – Ersetzen Sie eventuell das DCB-M
Mtr-FOB Chn B	54	Dieser Fehler wird ausgelöst, wenn die motorseitige Glasfaserplatine A nicht angeschlossen ist, aber benötigt wird (abhängig von der Motorspannung)	
Mtr-FOB Chn C	55	Dieser Fehler wird ausgelöst, wenn die motorseitige Glasfaserplatine C nicht angeschlossen ist, aber benötigt wird (abhängig von der Motorspannung)	
Mtr-FOB Chn A PS	56	Die motorseitigen Glasfaserplatine A wird nicht von der Motor DCB mit 5V versorgt	– Fehlerhafte 5VDC Versorgung – Überprüfen Sie am Testpunkt auf der DCB-M die 5V – Prüfen Sie den LED Zustand auf der FOI Platine
Mtr-FOB Chn B PS	57	Die motorseitigen Glasfaserplatine B wird nicht von der Motor DCB mit 5V versorgt	
Mtr-FOB Chn C PS	58	Die motorseitigen Glasfaserplatine C wird nicht von der Motor DCB mit 5V versorgt	
MU1A Fbk loss	105	Die Umrichtersteuerung hat einen Steuerimpuls an die motorseitigen SGCT Gate-treiber gesendet und keine Rückmeldung erhalten. Da die SGCTs über eine intelligente Diagnose verfügen, weiß die Umrichtersteuerung, daß kein Kurzschluß vorliegt und nimmt an, daß das Feedbacksignal fehlt. Dieser Fehler ist eigens für Empfangseinheit.	– Überprüfen Sie die Glasfaserkabel auf korrekten Sitz an der optischen Interface-platine und der SGCT Zündplatine – Prüfen Sie, ob das Glasfaserkabel eingeklemmt oder beschädigt ist – Vollständige Überprüfung der Widerstände laut Betriebsanleitung – Anmerkung: SGCTs müssen nicht vollständig kurzgeschlossen sein, der Widerstandswert kann sich im k Bereich bewegen – Jedes fehlerverdächtige Element sollte ersetzt werden – Überprüfen Sie den LED Status auf dem SCGT Treiber auf fehlerhafte Messungen – Führen Sie einen Gatetest an den Bauelementen durch – Überprüfen Sie, ob die zugehörige 20V Spannungsversorgung angeschaltet und aktiv ist – Überprüfen Sie, ob alle Versorgungsanschlüsse an der SGCT Zündplatine korrekt sitzen
MU1B Fbk loss	111		
MU1C Fbk loss	123		
MW2A Fbk loss	106		
MW2B Fbk loss	112		
MW2C Fbk loss	124		
MV3A Fbk loss	107		
MV3B Fbk loss	113		
MV3C Fbk loss	125		
MU4A Fbk loss	108		
MU4B Fbk loss	114		
MU4C Fbk loss	126		
MW5A Fbk loss	109		
MW5B Fbk loss	115		
MW5C Fbk loss	127		
MV6A Fbk loss	110		
MV6B Fbk loss	116		
MV6C Fbk loss	128		

Fehlermeldung	Fehler-Code	Beschreibung	Empfohlene Handlungen
MU1A gating loss	93	Die Umrichtersteuerung hat einen Gateimpuls an die motorseitige SGCT Treiber gesendet und mit Hilfe des Diagnostik-Feedbacks der Treiber festgestellt, daß das Bauelement nicht gezündet hat. Dieser Fehler ist eigens für die Übertragungseinheit.	<ul style="list-style-type: none"> – Überprüfen Sie die Glasfaserkabel auf korrekten Sitz an der optischen Interfaceplatine und der SGCT Zündplatine – Prüfen Sie ob das Glasfaserkabel eingeklemmt oder beschädigt ist – Vollständige Überprüfung der Widerstände laut Betriebsanleitung – Anmerkung: SGCTs müssen nicht vollständig kurzgeschlossen sein, der Widerstandswert kann sich im k Bereich bewegen – Jedes fehlerverdächtige Element sollte ersetzt werden; -Prüfen Sie den LED Status auf dem SCGT Treiber auf fehlerhafte Messungen – Führen Sie einen Gatetest an den Bauelementen durch – Überprüfen Sie, ob die zugehörige 20V Spannungsversorgung angeschaltet und aktiv ist – Überprüfen Sie, ob alle Versorgungsanschlüsse an der SGCT Zündplatine korrekt sitzen
MU1B gating loss	99		
MU1C gating loss	129		
MW2A gating loss	94		
MW2B gating loss	100		
MW2C gating loss	130		
MV3A gating loss	95		
MV3B gating loss	101		
MV3C gating loss	131		
MU4A gating loss	96		
MU4B gating loss	102		
MU4C gating loss	132		
MW5A gating loss	97		
MW5B gating loss	103		
MW5C gating loss	133		
MV6A gating loss	98		
MV6B gating loss	104		
MV6C gating loss	134		
MU1A Online	318	Das ist ein Online-Fehler (während der Umrichter läuft), der anzeigt, daß bei einem Element ein Problem auftritt. Da zu gegebener Zeit immer nur ein Brückenweig gezündet wird, erlauben die intelligenten Diagnosemöglichkeiten der SGCTs eine Überwachung des Zustands aller Elemente. Im wesentlichen zeigt dieser Fehler an, daß sich kurz vor dem Zünden eines Brücken-zweiges ein Element nicht im erwarteten Zustand befindet.	<ul style="list-style-type: none"> – Vollständige Überprüfung der Widerstände laut Betriebsanleitung – Anmerkung: SGCTs müssen nicht vollständig kurzgeschlossen sein, der Widerstandswert kann sich im k Bereich bewegen – Jedes fehlerverdächtige Element sollte ersetzt werden – Überprüfen Sie den LED Status auf dem SCGT Treiber auf fehlerhafte Messungen – Führen Sie einen Gatetest an den Bauelementen durch – Überprüfen Sie, ob die zugehörige 20V Spannungsversorgung angeschaltet und aktiv ist – Überprüfen Sie, ob alle Versorgungsanschlüsse an der SGCT Zündplatine korrekt sitzen – Setzen Sie den Umrichter zurück und klären Sie das Problem mit der Offline-Diagnose
MU1B Online	324		
MU1C Online	330		
MW2A Online	319		
MW2B Online	325		
MW2C Online	331		
MV3A Online	320		
MV3B Online	326		
MV3C Online	332		
MU4A Online	321		
MU4B Online	327		
MU4C Online	333		
MW5A Online	322		
MW5B Online	328		
MW5C Online	334		
MV6A Online	323		
MV6B Online	329		
MV6C Online	335		

Fehlermeldung	Fehler-Code	Beschreibung	Empfohlene Handlungen
MU1A SelfTest1	81	Das ist ein Offline-Fehler (bevor der Umrichter startet), der während des Gatetests, bei dem jedes Bauelement gezündet und die Reaktion aufgenommen wird, auftritt, wenn ein motorseitiger SGCT einen Gate-Kathoden Kurzschluß feststellt oder eine Gatetreiber-Spannungsversorgung ausfällt.	<ul style="list-style-type: none"> – Vollständige Überprüfung der Widerstände laut Betriebsanleitung – Anmerkung: SGCTs müssen nicht vollständig kurzgeschlossen sein, der Widerstandswert kann sich im k Bereich bewegen – Jedes fehlerverdächtige Element sollte ersetzt werden – Überprüfen Sie den LED Status auf dem SCGT Treiber auf fehlerhafte Messungen – Führen Sie einen Gatetest an den Bauelementen durch – Überprüfen Sie, ob die zugehörige 20V Spannungsversorgung angeschaltet und aktiv ist – Überprüfen Sie, ob alle Versorgungsanschlüsse an der SGCT Zündplatte korrekt sitzen
MU1B SelfTest1	87		
MU1C SelfTest1	117		
MW2A SelfTest1	82		
MW2B SelfTest1	88		
MW2C SelfTest1	118		
MV3A SelfTest1	83		
MV3B SelfTest1	89		
MV3C SelfTest1	119		
MU4A SelfTest1	84		
MU4B SelfTest1	90		
MU4C SelfTest1	120		
MW5A SelfTest1	85		
MW5B SelfTest1	91		
MW5C SelfTest1	121		
MV6A SelfTest1	86		
MV6B SelfTest1	92		
MV6C SelfTest1	122		
OP Ctctr	34	Systemausgangsschütz hat ohne Befehl vom PF7000 geöffnet	<ul style="list-style-type: none"> – Überprüfen Sie die Schützrückmeldung – Überprüfen Sie die Schützspannungsversorgung – Prüfen Sie die Verbindung zum Schütz (siehe Zeichnung) – Überprüfen Sie die Hilfskontakte auf Beschädigungen – Prüfen Sie die SCB Ein- und Ausgänge
OP Isoltn Sw	32	Der Systemausgangstrennschalter ist nicht im erwarteten Zustand oder hat während des Betriebs den Zustand geändert	<ul style="list-style-type: none"> – In Testmodi müssen die Trennschalter offen sein, es sei denn, sie werden benötigt (alle offen für Gatetest oder Systemtest, Umrichtereingang geschlossen für Gleichstromtest) – Ändern die Schalter ihren Zustand während des Betriebs, wird der entsprechende Fehler ausgelöst – Sorgen Sie dafür, daß die Trennschalter in der korrekten Position sind – Überprüfen Sie die Rückmeldung – Überprüfen Sie die mechanischen Hilfseinrichtungen der Trennschalter
Pressure Loss (PF7000L)	223	Der gemessene Systemdruck ist unter den voreingestellten Level gefallen. Der Standardbetriebsdruck ist ca.50 psi.	<ul style="list-style-type: none"> – Prüfen Sie, ob die Pumpen arbeiten – Stellen Sie sicher, daß keine Lecks im System sind
Printer USART	242	CIB Hardware Fehler	<ul style="list-style-type: none"> – CIB Hardware Problem – Schalten Sie die Spannung wieder ein, sollte das Problem nach wie vor bestehen, sollte die Platine ausgetauscht werden

Fehlermeldung	Fehler-Code	Beschreibung	Empfohlene Handlungen
Pump/Fan Pwr Off (PF7000L)	230	Die Steuerspannung für das Pumpensystem und den Wärmetauscherlüfter fehlen.	<ul style="list-style-type: none"> – Prüfen Sie die Sicherungen und daß der Trennschalter geschlossen ist – Messen Sie die Spannung an der Pumpe und am Lüfter – Verfolgen Sie die Rückführung zum Umrichter und achten Sie auf fehlende Drähte
Rect Heatsink FO	198	Das optische Signal vom TFB auf dem Gleichrichter Kühlkörper, verbunden mit Kanal A Empfänger RX7 auf FOI-L-A fehlt	<ul style="list-style-type: none"> – Prüfen Sie die Spannungsversorgung auf der TFB und FOI Platine Prüfen Sie den korrekten Sitz der Lichtwellenleiter auf beiden Seiten – Prüfen Sie die Lichtwellenleiter, ob irgendwelche Knicke/Bögen/Brüche das Signal blockieren
Rect Temp Ch B FO	199	Normalerweise nicht benutzt – Das optische Signal vom TFB auf dem Gleichrichter Kühlkörper, verbunden mit Kanal B Empfänger RX7 auf FOI-L-B fehlt	
Rect Temp Ch C FO	200	Normalerweise nicht benutzt – Das optische Signal vom TFB auf dem Gleichrichter Kühlkörper, verbunden mit Kanal C Empfänger RX7 auf FOI-L-C fehlt	
Rect Heatsink OT	193	Die am Optoempfänger RX7 auf FOI-L-A angeschlossene Temperaturüberwachung des Gleichrichter Kühlkörpers, hat Rectifier Heatsink Temperature Trip (P315) überschritten	<ul style="list-style-type: none"> – Prüfen Sie, daß die aktuelle Temperatur nicht höher ist als die Grenztemp.– Wenn das so ist, überprüfen Sie die Betriebsbedingungen des Umrichters (Umgebung/ Belastung/ Aufstellhöhe/ Ventilation/ Filterzustand /Kühlkörperverstopfung) – Prüfen Sie die Stromversorgung und die Glasfaseranschlüsse an der TFB und FOI Platine – Prüfen Sie die Genauigkeit des Sensors im Offlinezustand mit der Umgebungstemperatur
Rect Channel B OT	194	Normalerweise nicht benutzt – Die am Glasfaserempfänger RX7 auf FOI-L-B angeschlossene Temperaturüberwachung des Gleichrichter Kühlkörpers hat Rectifier Temperature Trip Channel B (P525) überschritten	
Rect Channel C OT	195	Normalerweise nicht benutzt – Die am Glasfaserempfänger RX7 auf FOI-L-C angeschlossene Temperaturüberwachung des Gleichrichter Kühlkörpers hat Rectifier Temperature Trip Channel C (P527) überschritten	
Rect Magnetics	136	Die Temperatursicherung im Umrichtertrenntransformator oder in der Netzdrossel hat eine Übertemperatur detektiert und geöffnet.	<ul style="list-style-type: none"> – Prüfen Sie den Betriebszustand (Umgebung/ Höhe/ Stromhöhe/ Lüfter und Belüftung/ Kühlöl) und überprüfen Sie, daß Transformator oder Drossel unterhalb der Nennbelastung betrieben werden – Prüfen Sie das 120V Signal durch den Thermo-Schalter – Stellen Sie sicher, daß der Schalter nicht defekt ist – Prüfen Sie die Eingänge der XIO Platine und die Parameterstatusbits

Fehlermeldung	Fehler-Code	Beschreibung	Empfohlene Handlungen
Slv1 Cur UB	164	Die gemessenen und berechneten Phasenströme der Slave1 Brücke haben Line Current Unbalance Trip (P108) länger als das Line Current Unbalance Delay (P109) überschritten.	<ul style="list-style-type: none"> – Prüfen Sie alle Verbindungen an den Stromwandlern und stellen Sie sicher, daß keine Leitungen verdreht sind– Wickeln Sie die Drähte zur Kontrolle ab – Prüfen Sie die Masse an den Wandlern – Stellen Sie sicher, daß alle Stecker am SCBL fest sitzen – Prüfen Sie die Symmetrie der Eingangsspannung – Prüfen Sie die Parametereinstellungen – Prüfen Sie die Bürdenwiderstände – Prüfen Sie die Werte der Eingangskondensatoren – wenn installiert – Prüfen sie, daß keine offenen Beschaltungswiderstände vorhanden sind – Prüfen Sie, daß die Netzthyristoren alle im Testmodus zünden
Slv1 Phasing	168	Die Phasenfolge an der Slave1 Brücke stimmt nicht mit der der Master Brücke überein.	<ul style="list-style-type: none"> – Prüfen Sie den korrekten Anschluß der Kabel – Prüfen Sie den korrekten Anschluß der Rückführungen am VSB – Diese Fehler können maskiert werden. Danach prüfen Sie die Spannungen und Phasen an den Testpunkten auf der SCB-L. Seien Sie sich bewußt, daß die Phasenunterschiede zwischen Master- und Slavebrücken von der Umrichter-konfiguration abhängen. Schlagen Sie im Handbuch nach.
Slv2 Phasing	169	Die Phasenfolge an der Slave2 Brücke stimmt nicht mit der der Master Brücke überein.	
Slv2 Cur UB	165	Die gemessenen und berechneten Phasenströme der Slave2 Brücke haben Line Current Unbalance Trip (P108) länger als das Line Current Unbalance Delay (P109) überschritten.	<ul style="list-style-type: none"> – Prüfen Sie alle Verbindungen an den Stromwandlern und stellen Sie sicher, daß keine Leitungen verdreht sind– Wickeln Sie die Drähte zur Kontrolle ab – Prüfen Sie die Masse an den Wandlern – Stellen Sie sicher, daß alle Stecker am SCBL fest sitzen – Prüfen Sie die Symmetrie der Eingangsspannung – Prüfen Sie die Parametereinstellungen – Prüfen Sie die Bürdenwiderstände – Prüfen Sie die Werte der Eingangskondensatoren – wenn installiert – Prüfen sie, daß keine offenen Beschaltungswiderstände vorhanden sind – Prüfen Sie, daß die Netzthyristoren alle im Testmodus zünden

Fehlermeldung	Fehler-Code	Beschreibung	Empfohlene Handlungen
Slv1 Volt UB	161	Die in der Slave1 Brücke gemessene Spannung hat Line Voltage Unbalance Trip (P271) länger als das Line Voltage Unbalance Delay (P272) überschritten.	<ul style="list-style-type: none"> – Prüfen Sie die Anschlüsse, die Anzapfungseinstellung und die Widerstände am VSB – Benutzen Sie Megger zum Test der Platine
Slv2 Volt UB	162	Die in der Slave2 Brücke gemessene Spannung hat Line Voltage Unbalance Trip (P271) länger als das Line Voltage Unbalance Delay (P272) überschritten	<ul style="list-style-type: none"> – Prüfen Sie die TSN Sicherungen – Prüfen Sie die aktuelle Spannung jeder Brücke am Bedienterminal und die Netzspannung – Kontrollieren Sie die Spannungsversorgungen – Messen Sie mit Multimeter und Oszilloskop die Spannungen an den Kontrollpunkten im Umrichter
Spd Cmd Loss	315	Die Kommunikation mit dem Gerät, das dem Umrichter den Drehzahlsollwert vorgibt, fehlt. Diese Meldung sollte als Fehler konfiguriert sein.	<ul style="list-style-type: none"> – Stellen Sie sicher, daß die Stromversorgung des SCANPort Gerätes funktioniert – Stellen Sie anhand der Zustands LED am SCANPort Gerät sicher, daß es korrekt funktioniert – Stellen Sie sicher, daß das kundenspezifische SCANPort Netzwerk korrekt mit dem Gerät kommuniziert – Prüfen Sie den CIB LED Status – Schalten Sie Steuerspannung wieder zu
Sync Transfer	75	Ein synchroner Transfer wurde nicht in der in Synchronous Transfer Time (P230) spezifizierten Zeit abgeschlossen.	<ul style="list-style-type: none"> – Instabile Synchrongeschwindigkeit – Prüfen sie die Stabilität des Prozesses für synchronen Transfer /Geschwindigkeitsregler – Last kann Synchrongeschwindigkeit nicht erreichen- Prüfen Sie die Lastbedingungen auf Momentenbegrenzung oder niedriges „alpha line“ (niedrige Netzspannung) – Konsultieren Sie das Werk für eine Bewertung der Parameter für synchronen Transfer
System Test	27	Am Umrichter liegt Mittelspannung an und der Benutzer hat versucht, den Systemtest-Modus zu aktivieren.	<ul style="list-style-type: none"> – Prüfen Sie den Status und die Steuerung des Eingangsschützes – Stellen Sie sicher, daß der Trennschalter geöffnet und entriegelt ist – Vergewissern Sie sich mittels Phasenprüfer und Parameterzustand
Terminal USART	241	CIB Hardware Fehler	<ul style="list-style-type: none"> – CIB Hardware Problem – Schalten Sie die Spannung wieder ein, sollte das Problem nach wie vor bestehen, sollte die Platine ausgetauscht werden

Fehlermeldung	Fehler-Code	Beschreibung	Empfohlene Handlungen
Unused-Fixed4	139	Benutzerdefinierbarer externer Ersatzstandardfehler	<ul style="list-style-type: none"> – Kontrollieren Sie das Element und überprüfen Sie den Fehler, der durch die Meldung angezeigt wird – Prüfen Sie das 120V Signal durch das externe Element – Prüfen Sie die Eingänge der XIO Platine und die Parameterstatusbits
UPS Battery Low	154	Wenn die optionale USV installiert ist, spezifiziert in UPS Installed (P573), ist die Batteriespannung der USV zu niedrig und damit die Ausgangsspannung unter den Wert des sicheren Betriebs gesunken. Damit wird dieser Fehler ausgelöst.	<ul style="list-style-type: none"> – Prüfen Sie den Eingangsschalter an der USV und stellen Sie die normale Steuerungsspannung zur Verfügung, damit die Batterien geladen werden können – Schlagen Sie im USV Handbuch für spezielle Vorgehensweisen nach.
UPS Fault	156	Die optionale USV soll wegen eines AC-Fehlers Steuerenergie liefern, tut dies aber wegen eines internen USV-Fehlers nicht	<ul style="list-style-type: none"> – Prüfen Sie den Eingangsschalter an der USV und stellen Sie die normale Steuerungsspannung zur Verfügung – Schlagen Sie im USV Handbuch für spezielle Vorgehensweisen nach
XIO Interface	244	CIB Hardware Fehler	<ul style="list-style-type: none"> – CIB Hardware Problem – Schalten Sie die Spannung wieder ein, sollte das Problem nach wie vor bestehen, sollte die Platine ausgetauscht werden

WARNUNGEN

Warnung	Warn-Code	Beschreibung	Empfohlene Handlungen
AC/DC PS#1	95	Die Ausgangsspannung der spezifizierten Stromversorgung ist unter den festgelegten Warnlevel abgesunken.	<ul style="list-style-type: none"> – Messen Sie ob die Eingangsspannung innerhalb ihrer Grenzen ist – Messen Sie die Ausgangsspannung und vergleichen Sie sie mit den erwarteten Werten – Prüfen Sie ob der Fehlerkreis wie erwartet arbeitet und die 5V Versorgung vorhanden ist. – Falls die Temperatur wichtig ist, schalten Sie für ein thermisches Rücksetzen die Steuerspannung zu und prüfen die Funktion des internen Lüfters – Ersetzen Sie die Versorgung falls nötig
AC/DC PS#2	96		
AC/DC PS#3	97		
AC/DC PS#4	98		
AC/DC PS#5	99		
AC/DC PS#6	100		
Adapter 1 Loss	175	Verlust der Kommunikation zwischen CIB und SCANPort Adapter (gepolte Kommunikation). Dies erscheint als Warnung im Umrichter, wenn es als Warnung konfiguriert wurde. Sie können den Umrichter weiterhin betreiben.	<ul style="list-style-type: none"> – Stellen Sie sicher, daß das SCANPort Gerät angeschaltet ist – Prüfen Sie Den SCANPort Status und stellen Sie sicher, daß das Gerät korrekt arbeitet – Prüfen Sie, daß das SCANPort-Netzwerk des Kunden korrekt mit dem Gerät funktioniert – Prüfen Sie den CIB LED Status – Schalten Sie wieder Steuerspannung zu
Adapter 2 Loss	176		
Adapter 3 Loss	177		
Adapter 4 Loss	178		
Adapter 5 Loss	179		
Adapter 6 Loss	180		
Air Filter	29	Die mit dem Drucksensor überwachte Differenz hat den Wert von Pressure Value Warning (P320) unterschritten	<ul style="list-style-type: none"> – Blockierter Luftstrom in den Filtern/ Kühlkörpern/ Leitungen(falls installiert) – Reinigen wenn nötig – Falsche Alarmeinstellung – Prüfen Sie den druckequivalenten Spannungswert bei unbehindertem Luftstrom – Prüfen Sie, ob die Einstellung der Alarm- und Auslösewerte korrekt ist und korrigieren Sie sie gegebenenfalls – Prüfen Sie bei Umrichtern mit externen Leitungen, ob genügend Luft am Umrichter zur Verfügung steht – Prüfen Sie die Versorgungsspannung am Druckschalter und achten Sie auf ein stabiles Ausgangssignal
Aux Trip	71	Benutzerdefinierbarer externer Ersatzstandardfehler, in der Software als zusätzlicher Auslöser definiert, aber im Setup als Warnung eingestellt (Class 3 Fehler)	<ul style="list-style-type: none"> – Kontrollieren Sie das Element und überprüfen Sie den Fehler, der durch die Meldung angezeigt wird – Prüfen Sie das 120V Signal durch das externe Element – Prüfen Sie die Eingänge der XIO Platine und die Parameterstatusbits

Warnung	Warn-Code	Beschreibung	Empfohlene Handlungen
BP Isoltn Sw	44	Der Umgehungstrennschalter ist offen im DC Currenttest- oder Normalmodus	<ul style="list-style-type: none"> – Im DC Currenttestmodus sollten die Trennschalter geschlossen sein, obwohl für den Test nur das Eingangsschütz benötigt wird. Der Test funktioniert trotz Warnmeldung auch mit offenen Schaltern. – Stellen Sie sicher, daß die Trennschalter für den spezifizierten Betriebsmodus in der richtigen Stellung sind. – Prüfen Sie die Rückführungsverdrahtung – Überprüfen Sie die mechanischen Hilfseinrichtungen der Trennschalter
Bypass open	37	Das Umgehungsschütz hat das Kommando zum Schließen bekommen und die Rückmeldung blieb aus.	<ul style="list-style-type: none"> – Stellen Sie sicher, daß die zugehörige Starteinheit im Normalmodus ist – Prüfen Sie, ob die Rückführung korrekt verdrahtet und versorgt ist
Bypass close	38	Das Umgehungsschütz hat das Kommando zum Öffnen bekommen und die Rückmeldung blieb aus.	<ul style="list-style-type: none"> – Überprüfen Sie die Steuerspannung am Schütz – Prüfen Sie den zugehörigen SCB I/O – Prüfen Sie, ob die Haltespule oder Schließspule kurzgeschlossen ist – Prüfen Sie die Steuerverdrahtung des Schützes
Bypass OV	184	Die gemessene netzseitige Bypass-Spannung hat Line Overvoltage Trip (P165) für eine längere Zeit, als in Line Overvoltage Delay (P166) festgelegt, überschritten.	<ul style="list-style-type: none"> – Prüfen Sie, daß die Parameter korrekt gesetzt sind – Prüfen Sie auf mögliche Netzspannungsschwankungen – Prüfen Sie die VSB Verbindungen und Anschlußbelegungen, Widerstandswerte und Erdungen – Ist die Spannung zu hoch, ändern Sie die Anschlußbelegung an der Eingangsquelle auf eine niedrigere Spannung
Bypass Rvs Rotn	187	Die Phasenfolge auf der Primärseite des Bypass-Schützes ist eine andere als die am Ausgang des Umrichters.	<ul style="list-style-type: none"> – Der Umrichter erlaubt keinen synchronen Transfer, bis die Phasenfolge stimmt – Prüfen sie diese und tauschen Sie Kabel, wenn nötig
Bypass Unbal	186	Die gemessene netzseitige Bypass-Spannung hat Line Voltage Unbalance Trip (P271) für eine längere Zeit, als in Line Voltage Unbalance Delay (P272) festgelegt, überschritten.	<ul style="list-style-type: none"> – Prüfen Sie die VSB Verbindungen und Anschlußbelegungen sowie den Widerstand der VSB Platine (Megger) – Prüfen Sie auf mögliche Spannungsversorgungsprobleme – Nutzen Sie Multimeter und Oszilloskop für Messungen der Spannung an den Umrichter-Test-Punkten

Warnung	Warn-Code	Beschreibung	Empfohlene Handlungen
Bypass UV	185	Die gemessene netzseitige Bypass-Spannung hat Line Undervoltage Trip (P167) für eine längere Zeit, als in Line Undervoltage Delay (P166) festgelegt, unterschritten.	<ul style="list-style-type: none"> – Prüfen Sie die VSB Verbindungen und Anschlußbelegungen sowie den Widerstand der VSB Platine (Megger) – Prüfen Sie auf mögliche Spannungsversorgungsprobleme – Nutzen Sie Multimeter und Oszilloskop für Messungen der Spannung an den Umrichter-Test-Punkten
Cabinet Temp	27	Die mit dem Thermistor gemessene Schaltschranktemperatur hat Cabinet Temperature Warning (P360) überschritten	<ul style="list-style-type: none"> – Stellen Sie eine genügende Kühlung im LV Schrank und im Steuerraum sicher – Reinigen Sie den Filter in der LV Tür
CIB Battery Low	159	Die Batterie auf der CIB für den NVRAM hat einen eingestellten „Low“ Level erreicht	<ul style="list-style-type: none"> – Ersetzen Sie den PowerCap auf der CIB Platine
Conduct Hi (PF7000L)	147	Die gemessene Leitfähigkeit ist höher als 1 uS/cm ³	<ul style="list-style-type: none"> – Prüfen Sie, daß keine Fremdkörper im System sind (Eisenrohre, nicht de-ioniertes Wasser usw.) – Sofortige Maßnahmen sind nicht notwendig, seien Sie vorbereitet, die De-Ionier-Kassette zu wechseln und das System zu starten, um zu prüfen, daß die Leitfähigkeit sinkt.
Cool Lvl Lo (PF7000L)	148	Der Füllstand des Kühlmittels im Vorratsbehälter ist unter den „Low Level“ Warnungsindikator gesunken, der eine Warnung ausgelöst hat.	<ul style="list-style-type: none"> – Sie verlieren Kühlmittel mit der Zeit durch Verdunstung, aber Sie sollten auch auf Lecks prüfen – Füllen Sie de-ionisiertes Wasser nach, da dies normalerweise verdunstet, und prüfen Sie die Kühlmittelmischung mit einem Glycol-Tester
Cool Temp Lo (PF7000L)	145	Die gemessene Kühlmitteltemperatur ist unter 10 C (50 F) gesunken. Die Warnung wird nicht zurückgesetzt, bis die Temperatur über 15 C (58 F) gestiegen ist.	<ul style="list-style-type: none"> – Prüfen Sie, daß das Bypass-Thermostat-Ventil (V10) nicht offen ist – Beheizen sie den Raum, um den Umrichter zum Betrieb zu bringen
Cool Temp Hi (PF7000L)	146	Die gemessene Kühlmitteltemperatur hat 48 C (120 F) überschritten. Die Warnung kann nicht zurückgesetzt werden, bis die Temperatur unter 44 C (110 F) gesunken ist.	<ul style="list-style-type: none"> – Prüfen Sie, daß die Wärmetauscher-Ventilatoren arbeiten – Prüfen Sie, daß das Thermostat-Ventil völlig offen ist – Prüfen Sie, daß alle Ventile in Normalbetriebsposition sind

Warnung	Warn-Code	Beschreibung	Empfohlene Handlungen
DC Link	67	Die Temperatursicherung Zwischenkreis hat eine Übertemperatur detektiert und geöffnet, aber im Setup als Warnung eingestellt (Class 3 Fehler)	<ul style="list-style-type: none"> – Prüfen Sie den Betriebszustand (Umgebung/ Höhe/ Stromhöhe/ Lüfter und Belüftung/ Kühlöl) und überprüfen Sie, daß die DC-Drossel unterhalb der Nennbelastung betrieben werden – Prüfen Sie das 120V Signal durch den Thermoschalter – Stellen Sie sicher, daß der Schalter nicht defekt ist – Prüfen Sie, daß der Kühlkreislauf korrekt arbeitet (Luftdruck prüfen) – Prüfen Sie die Eingänge der XIO Platine und die Parameterstatusbits
DC Lnk OC	115	Der berechnete Netzgleichstrom hat DC Overcurrent Trip (P169) überschritten und sofort eine Warnung verursacht	– Siehe zugehörige Fehlerbeschreibung
DC Lnk OV	116	Die gemessene Netzgleichspannung hat Line DC Overvoltage Trip (P173) überschritten und sofort eine Warnung verursacht	– Siehe zugehörige Fehlerbeschreibung
DC Lnk Range	126	Der eingegebene Wert für den Parameter Link Inductance (P27) ist unterhalb des Minimalwertes für die programmierten Umrichter/Motor Daten. 6P Gleichrichter – 0.85 pu 18P Gleichrichter – 0.42 pu PWM Gleichrichter – 0.55 pu	<ul style="list-style-type: none"> – Prüfen Sie die Zwischenkreis Daten – Prüfen Sie die Motor- und Umrichter-Typenschilddaten und prüfen Sie, daß alle Parameter korrekt eingegeben wurden – Kontaktieren Sie das Werk, wenn alles in Ordnung erscheint
DC/DC PS	101	Die Hauptausgänge des DC/DC Wandlers (+5VDC, 15VDC) sind ausgefallen, aber die redundanten Ausgänge sind noch aktiv	<ul style="list-style-type: none"> – Da die redundanten Versorgungen parallel geschaltet sind, gibt es keine Möglichkeit die Ausgangsspannung zu prüfen – Prüfen Sie, ob der Ausgang des Alarmsignals korrekt verdrahtet ist – Ersetzen Sie die Versorgung falls möglich
DPI Power Loss	109	Die 12V Versorgung für die SCANPort/DPI Kommunikation ist unter ihren Auslöselevel gesunken.	– Prüfen Sie den Ausgang des DC/DC Wandlers und die Verdrahtung zum CIB
Drive Input	65	Die Schutzelemente im Eingangsschutz (z.B. Multilin 269) haben einen Fehler, aber im Setup als Warnung eingestellt (Class 3 Fehler)	<ul style="list-style-type: none"> – Kontrollieren Sie das Element und überprüfen Sie den Fehler, der durch die Meldung angezeigt wird – Prüfen Sie das 120V Signal durch das externe Element – Prüfen Sie die Eingänge der XIO Platine und die Parameterstatusbits

Warnung	Warn-Code	Beschreibung	Empfohlene Handlungen
DrvIn ctctr open	18	Das Eingangsschütz hat das Kommando zum Schließen bekommen und die Rückmeldung blieb aus.	<ul style="list-style-type: none"> – Stellen Sie sicher, daß die zugehörige Starteinheit im Normalmodus ist – Prüfen Sie, ob die Rückführung korrekt verdrahtet und versorgt ist – Überprüfen Sie die Steuerspannung am Schütz – Prüfen Sie den zugehörigen SCB I/O – Prüfen Sie, ob die Haltespule oder Schließspule kurzgeschlossen ist – Prüfen Sie die Steuerverdrahtung des Schützes
DrvIn ctctr clsd	19	Das Eingangsschütz hat das Kommando zum Öffnen bekommen und die Rückmeldung blieb aus.	
DrvIn Isoltn Sw	42	Der Umrichtereingangstrennschalter ist nicht im erwarteten Zustand, oder hat während des Betriebs den Zustand geändert	<ul style="list-style-type: none"> – Im DC Currenttestmodus sollten die Trennschalter geschlossen sein, obwohl für den Test nur das Eingangsschütz benötigt wird. Der Test funktioniert trotz Warnmeldung auch mit offenen Schaltern. – Stellen Sie sicher, daß die Trennschalter für den spezifizierten Betriebsmodus in der richtigen Stellung sind. – Prüfen Sie die Rückführungsverdrahtung – Überprüfen Sie die mechanischen Hilfseinrichtungen der Trennschalter
DrvOP Isoltn Sw	43	Der Umrichter Ausgangstrennschalter ist offen im DC Currenttest- oder Normalmodus	
DrvOP ctctr open	20	Das Ausgangsschütz hat das Kommando zum Schließen bekommen und die Rückmeldung blieb aus.	<ul style="list-style-type: none"> – Stellen Sie sicher, daß die zugehörige Starteinheit im Normalmodus ist – Prüfen Sie, ob die Rückführung korrekt verdrahtet und versorgt ist – Überprüfen Sie die Steuerspannung am Schütz – Prüfen Sie den zugehörigen SCB I/O – Prüfen Sie, ob die Haltespule oder Schließspule kurzgeschlossen ist – Prüfen Sie die Steuerverdrahtung des Schützes
DrvOP ctctr clsd	21	Das Ausgangsschütz hat das Kommando zum Öffnen bekommen und die Rückmeldung blieb aus.	
Drv Xfer Dly	48	Ein Transfer vom Netz zurück zum Umrichter wurde angeordnet, aber weniger als eine Minute vorher wurde ein Transfer vom Umrichter zum Netz abgeschlossen. Die Motorfilterkondensatoren am Ausgang hatten nicht genug Zeit, sich hinreichend zu entladen.	<ul style="list-style-type: none"> – Warten Sie eine Minute und versuchen Sie den desync Transfer erneut.

Warnung	Warn-Code	Beschreibung	Empfohlene Handlungen
Encoder Pwr	35	+15VDC vom DC/DC Wandler, gemessen auf dem CIB, ist niedriger als der gesetzte Wert	<ul style="list-style-type: none"> – Prüfen Sie den Ausgang des DC/DC Wandlers – Prüfen Sie die Verdrahtung vom Wandler zum CIB – Prüfen Sie die Tachometer/Geberverdrahtung
External 1-16	1-16	Optionaler benutzerdefinierter externer Eingang hat die Warnung ausgelöst	<ul style="list-style-type: none"> – Betrachten Sie die XIO Board Zeichnung: – Identifizieren Sie Quelle und Grund des Fehlers – Prüfen Sie die Spannungssignale der externen Quellen
Fan Failure (PF7000L)	144	Der Umrichter hat einen Fehler von den Luft-Wasser-Wärmetauscher-Ventilatoren erhalten.	<ul style="list-style-type: none"> – Prüfen sie die Fan O/L Einstellungen und Bedingungen – Prüfen Sie den Fan Control Relay Status und die Hilfskontaktsignale
Fan On	30	Die Umrichtersteuerung empfängt ohne ein Startkommando von der festverdrahteten Lüfterrückführung, daß der Lüfter arbeitet	<ul style="list-style-type: none"> – Prüfen Sie Verdrahtung der Rückführung anhand des Schaltplans
Gnrl IO Config	127	Die XIO Platine, die zum allgemeinen I/O zugeordnet wurde, kann dafür nicht verwendet werden.	<ul style="list-style-type: none"> – Wählen Sie den richtigen Schacht mit einer Platine, die kompatibel für die Nutzung als allgemeine I/O (XIO General Input/Output (P592))
Gnrl IO Conflict	128	Die XIO Platine, die zuvor zum allgemeinen I/O zugeordnet wurde, wurde anderweitig vergeben.	<ul style="list-style-type: none"> – Prüfen Sie die Konfiguration aller XIO Einschübe, die XIO General Input/Output (P592) und XIO External Faults (P593) nutzen und weisen Sie sie gegebenenfalls neu zu.
Inertia Hi	54	Gibt an, daß die gemessene Autotune Inertia (P223) größer als 5.0 Sekunden ist	<ul style="list-style-type: none"> – SCHLAGEN SIE IM POWERFLEX 7000 SERIES B HANDBUCH (KAPITEL 4 – INBETRIEBNAHME) BEI EINSTELLUNGSPROZEDUR NACH
Input Close Dly	39	Für PWM Umrichter. Diese Warnung wird gegeben, wenn in weniger als 3 Minuten nach dem letzten Abschalten das Startkommando gegeben wird. Diese Zeit wird benötigt, um die Netzfilterkondensatoren zu entladen.	<ul style="list-style-type: none"> – Warten Sie drei Minuten und die „Umrichter Bereit“ Meldung sollte erscheinen, danach kann der Umrichter gestartet werden
InTest Mode	50	Der Operating Mode (P4) ist auf DC Current-test gestellt und ein Autotunetest wurde initialisiert	<ul style="list-style-type: none"> – Schalten Sie den Umrichter in Normalmodus vor dem Versuch eines Autotune

Warnung	Warn-Code	Beschreibung	Empfohlene Handlungen
Inv Heatsink OT	24	Die am Optoempfänger RX7 auf FOI-M-A angeschlossene Temperaturüberwachung des Umrichter Kühlkörpers hat Inverter Heat-sink Temperature Warning (P316) überschritten.	<ul style="list-style-type: none"> – Vergewissern Sie sich, daß die aktuelle Temperatur nicht höher ist als der Warnwert – Wenn das so ist, untersuchen Sie den Betriebszustand des Umrichters (Umgebung/ Belastung/ Aufstellung / Belüftung/ Filterzustand /Kühlkörperverstopfung) – Prüfen Sie die Genauigkeit des Sensors mittels der Umgebungstemperatur im Offline-Zustand
Inv ChannelB OT	25	Normalerweise nicht benutzt – Die am Optoempfänger RX7 auf FOI-M-B angeschlossene Temperaturüberwachung des Umrichter Kühlkörpers hat Inverter Temperature Warning Channel B (P571) überschritten.	
Inv ChannelC OT	26	Normalerweise nicht benutzt – Die am Optoempfänger RX7 auf FOI-M-C angeschlossene Temperaturüberwachung des Umrichter Kühlkörpers hat Inverter Temperature Warning Channel C (P578) überschritten.	
Invalid Alarm Bit	89	Entwicklungsfehler – Ein unbenutztes Bit in einem Fehler- oder Warnungswort, daß gesetzt und durch den Fehlerserver entdeckt wurde. Entweder wurde das Bit in der Fehler/Warnung Datenbank übersehen oder die Steuerung hat dieses Bit falsch gesetzt.	<ul style="list-style-type: none"> – Kontaktieren Sie den Hersteller
Isolat'n In	70	Die zusätzlichen Schutzelemente im Eingangsschutz (z.B. Multilin 269) haben einen Fehler, aber im Setup als Warnung eingestellt (Class 3 Fehler)	<ul style="list-style-type: none"> – Kontrollieren Sie das Element und überprüfen Sie den Fehler, der durch die Meldung angezeigt wird – Prüfen Sie das 120V Signal durch das externe Element – Prüfen Sie die Eingänge der XIO Platine und die Parameterstatusbits
L Comm Lo	55	Gibt an, daß die gemessene Autotune Lc (P217) kleiner als 0.02 pu ist und the L Commutation (P140) manuell eingestellt werden muß	<ul style="list-style-type: none"> – SCHLAGEN SIE IM POWERFLEX 7000 SERIES B HANDBUCH (KAPITEL 4 – INBETRIEBNAHME) BEI EINSTELLUNGSPROZEDUR NACH
L Comm Hi	56	Gibt an, daß die gemessene Autotune Lc (P217) größer als 0.15 pu ist the L Commutation (P140) manuell eingestellt werden muß	
L Leakage Lo	59	Gibt an, daß die gemessene Autotune Ls (P220) kleiner als 0.15 pu ist	<ul style="list-style-type: none"> – SCHLAGEN SIE IM POWERFLEX 7000 SERIES B HANDBUCH (KAPITEL 4 – INBETRIEBNAHME) BEI EINSTELLUNGSPROZEDUR NACH
L Leakage Hi	60	Gibt an, daß die gemessene Autotune Ls (P220) größer als 0.30 pu ist	
L Magntz Lo	61	Gibt an, daß die gemessene Autotune L mag (P221) kleiner als 2.00 pu ist und L magnetizing (P131) manuell eingestellt werden muß	
L Magntz Hi	62	Gibt an, daß die gemessene Autotune L mag (P221) größer als 10.00 pu ist und L magnetizing (P131) manuell eingestellt werden muß	

Warnung	Warn-Code	Beschreibung	Empfohlene Handlungen
Line Fltr Cap	124	In PWM Gleichrichtern: der berechnete Wert des Line Filter Capacitor (P133), basierend auf den Werten für Line Capacitor kVAR (P15) , Line Capacitor Volts (P16) und Line Capacitor Frequency (P32) ist außerhalb des Normalbereichs von 0.35-0.55pu.	– Prüfen Sie die Kondensator-Typenschilddaten und vergleichen Sie diese mit den Informationen im Umrichter
Line OL	111	Eine Netzüberlastwarnung wurde festgestellt. Diese Überlast wird aus DC Current Feedback (P322) und Line Overload Warning (P270) als Punkt an dem die Warnung ausgegeben wird, berechnet. P270 ist als Prozentsatz der Differenz zwischen Line Overload Minimum (P269) und Line Overload Trip (P163) programmiert	– Transiente Belastung – Prüfen Sie die Momentenbegrenzung und die Überlast-einstellungen, Vergleichen Sie die Last, Moment und Auslöseeinstellungen
Liq IO Config	131	Die XIO Platine, die zum „Liquid Cooling System Faults“ Eingang zugeordnet wurde, kann dafür nicht verwendet werden.	– Wählen Sie den richtigen Schacht mit einer Platine, die kompatibel für die Nutzung für „Liquid Cooling System Faults“
Liq IO Conflict	132	Die XIO Platine, die zuvor zum „Liquid Cooling System Faults“ Eingang zugeordnet wurde, wurde anderweitig vergeben.	– Prüfen Sie die Konfiguration aller XIO Einschübe und weisen Sie sie gegebenenfalls neu zu.
Main Fan Loss	31	Umrichter mit redundantem Lüfter (P141) geben diese Warnung aus, wenn der Hauptlüfter ausfällt und der redundante Lüfter anfängt zu arbeiten. Der Umrichter läuft weiterhin.	– Finden Sie die Ursache für den Lüfterausfall (Überlast/ defektes Relais) – Prüfen Sie, ob der Zweitlüfter den korrekten Luftstrom erzeugt – Beim nächsten Abschalten kann die Warnung zurückgesetzt werden und der Hauptlüfter wieder arbeiten
MDCB Battery Low	188	Der PowerCap auf der DCB-M ist entladen.	– Dies ist unkritisch, bis Sie diese Platine in der Gleichrichter-Einstellung betreiben – Ersetzen Sie den PowerCap
Motor Load Loss	41	Der Umrichter hat einen Lastabwurf entdeckt. Dieser wird in Abhängigkeit des Parameters Load Loss Detect (P199) als Warnung gewertet, mögliche Sollwertvorgaben sind Load Loss Level (P246), Load Loss Delay (P231) und Load Loss Speed (P259).	– Überprüfen Sie die Parametereinstellungen – Stellen Sie sicher, daß sich die Last nicht normalerweise im Leerlauf befindet
Motor OL	17	Eine Motorüberlastwarnung wurde festgestellt. Diese Überlast wird aus I Stator (P340) und Motor Overload Warning (P351), als Punkt, an dem die Warnung ausgegeben wird, berechnet. P351 ist als Prozentsatz der Differenz zwischen Motor Overload Min (P350) und Motor Overload Trip (P179) programmiert.	– Transiente Belastung – Prüfen Sie die Momentenbelastung und die Überlast-einstellungen und vergleichen Sie die Belastung mit den Momenteneinstellungen und den Auslöseeinstellungen

Warnung	Warn-Code	Beschreibung	Empfohlene Handlungen
Motor Prot'n	68	Die Schutzelemente, die für zusätzlichen Motorschutz am Umrichter Ausgang angebracht sind (z.B. Multilin 469) haben einen Fehler, aber im Setup als Warnung eingestellt (Class 3 Fehler)	<ul style="list-style-type: none"> – Kontrollieren Sie das Element und überprüfen Sie den Fehler, der durch die Meldung angezeigt wird – Prüfen Sie das 120V Signal durch das externe Element – Prüfen Sie die Eingänge der XIO Platine und die Parameterstatusbits
Mstr UV	112	Der gemessene Wert V Master Average (P136) ist kleiner als Line Undervoltage Trip (P167) als ein Prozentsatz von 1/3 Rated Line Voltage (P18), für die Dauer von Line Undervoltage Delay (P166)	<ul style="list-style-type: none"> – Prüfen Sie die Anschlüsse, die Anzapfungseinstellung und die Widerstände am VSB – Benutzen Sie Megger zum Test der Platine – Prüfen Sie die TSN Sicherungen – Prüfen Sie die aktuelle Spannung jeder Brücke am Bedienterminal und die Netzspannung – Kontrollieren Sie die Spannungsversorgungen – Messen Sie mit Multimeter und Oszilloskop die Spannungen an den Kontrollpunkten im Umrichter
Mtr Fltr Cap	23	Der berechnete pu Wert des Motorfilterkondensators (P128), basierend auf den eingegebenen Werten Motor Capacitor kVAR (P20), Motor Capacitor Volts (P21) und Motor Capacitor Frequency (P28), ist außerhalb des normalen Bereichs 0.26-0.55pu	<ul style="list-style-type: none"> – Prüfen Sie die Angaben auf dem Typenschild des Kondensators und vergleichen Sie sie mit den Eingaben im Umrichter – Kontaktieren Sie den Hersteller
No PLL Lock	117	Der Umrichter hat die Synchronisation mit der Netzspannung verloren und erzeugt eine Phase Lock Loop Warnung	<ul style="list-style-type: none"> – Erfassen Sie die Spannungsformen an den Testpunkten der SCB-Ls und prüfen Sie sie auf Ungereimtheiten – Prüfen Sie die korrekte Erdung der Umrichterleistungsversorgung – Prüfen Sie die Steuerspannung im Umrichter auf Rauschen – Prüfen Sie die Masseverbindungen aller Signale und Steuerleitungen – Prüfen Sie ob der Parameter der Kommutierungsinduktivität gültig ist und stellen Sie ihn wenn nötig neu ein

Warnung	Warn-Code	Beschreibung	Empfohlene Handlungen
No Tach	36	Der Umrichter hat festgestellt, daß kein Tachometer/Geber angeschlossen ist, obwohl Speed Feedback Mode (P89) auf Pulse Tach gesetzt ist.	<ul style="list-style-type: none"> – Prüfen Sie, ob ein Tacho im System benötigt wird und der Parameter Speed Feedback Mode dementsprechend ist – Prüfen Sie den Tacho auf Schäden – Prüfen Sie mit Schaltplan die Verdrahtung zwischen Umrichter und Tacho – Prüfen Sie die +15VDC Versorgung des Tachos
NVRAM Cleared	87	Die im NVRAM auf der DCB gespeicherten Parameter waren zerstört und wurden auf die voreingestellten Werte gesetzt. Das kann passieren, wenn eine neue Firmware geladen wurde oder der PowerCap leer ist.	<ul style="list-style-type: none"> – Laden Sie die Parameter aus dem Terminalspeicher, DriveTools, Flashcard oder von einer Hardcopy – Ersetzen Sie den PowerCap auf der DCB-L – Sollten sich die Parameter immer noch nicht speichern lassen, ersetzen Sie die DCB
OP ctctr open	46	Das Systemausgangsschütz hat das Kommando zum Schließen bekommen und die Rückmeldung blieb aus.	<ul style="list-style-type: none"> – Stellen Sie sicher, daß die zugehörige Starteinheit im Normalmodus ist – Prüfen Sie, ob die Rückführung korrekt verdrahtet und versorgt ist
OP ctctr closed	47	Das Systemausgangsschütz hat das Kommando zum Öffnen bekommen und die Rückmeldung blieb aus.	<ul style="list-style-type: none"> – Überprüfen Sie die Steuerspannung am Schütz – Prüfen Sie den zugehörigen SCB I/O – Prüfen Sie, ob die Haltespule oder Schließspule kurzgeschlossen ist – Prüfen Sie die Steuerverdrahtung des Schützes
OP Isoltn Sw	45	Der Systemausgangstrennschalter ist offen im DC Currenttest- oder Normalmodus	<ul style="list-style-type: none"> – Im DC Currenttestmodus sollten die Trennschalter geschlossen sein, obwohl für den Test nur das Eingangsschütz benötigt wird. Der Test funktioniert trotz Warnmeldung auch mit offenen Schaltern. – Stellen Sie sicher, daß die Trennschalter für den spezifizierten Betriebsmodus in der richtigen Stellung sind. – Prüfen Sie die Rückführungsverdrahtung – Überprüfen Sie die mechanischen Hilfseinrichtungen der Trennschalter
Opt Flt Config	129	Die XIO Platine, die zum „Optional Faults“ Eingang zugeordnet wurde, kann dafür nicht verwendet werden.	<ul style="list-style-type: none"> – Wählen Sie den richtigen Schacht mit einer Platine, die kompatibel für die Nutzung für „Optional Faults“
Opt Flt Conflict	130	Die XIO Platine, die zuvor zum „Optional Faults“ Eingang zugeordnet wurde, wurde anderweitig vergeben.	<ul style="list-style-type: none"> – Prüfen Sie die Konfiguration aller XIO Einschübe und weisen Sie sie gegebenenfalls neu zu.

Warnung	Warn-Code	Beschreibung	Empfohlene Handlungen
Parameter Range	88	Ein Parameter, der aus dem NVRAM oder DIM gelesen wurde, ist außerhalb seines gültigen Wertebereichs. Der Parameter wird auf den voreingestellten Wert gesetzt und die Nummer des Parameters in "Parameter Error" gespeichert	<ul style="list-style-type: none"> – Als Resultat einer INIT Operation, kontaktieren Sie den Hersteller – Als Resultat einer LOAD Operation, korrigieren Sie den Parameterwert und führen Sie eine SAVE Operation aus
Pump Failure (PF7000L)	143	Der Umrichter hat einen Fehler von den Pumpen im Kühlkreis erhalten.	<ul style="list-style-type: none"> – Prüfen Sie die Pump O/L Einstellungen und Bedingungen – Prüfen Sie den Pump Control Relay Status und die Hilfskontaktsignale.
PWM Freq	22	Zur Zeit nicht aktiv	–
R Stator Hi	52	Autotune Rs (P219), gemessen während „autotune test“ war größer als 0.20 pu, wahrscheinlich durch extrem lange Motor-Zuleitungen	<ul style="list-style-type: none"> – SCHLAGEN SIE IM POWERFLEX 7000 SERIES B HANDBUCH (KAPITEL 4 – INBETRIEBNAHME) BEI EINSTELLUNGSPROZEDUR NACH – Prüfen Sie, ob der Motor korrekt angeschlossen ist.
RDCB Battery Low	125	Der PowerCap auf DCB-L für den NVRAM, in dem die Parameter gespeichert sind, ist auf unter 2,6V DC entladen.	<ul style="list-style-type: none"> – Ersetzen Sie den PowerCap, nachdem sie alle Parameter ins Terminal übertragen haben (mit Hyperterminal, Drucker oder DriveTools) – Installieren Sie die Parameter neu
Rect Heatsink OT	121	Die Temperaturerfassung auf dem Gleichrichter Kühlkörper, verbunden mit dem Glasfaserempfänger RX7 auf FOI-L-A, hat den Wert von Rectifier Heatsink Temperature Warning (P112) überschritten.	<ul style="list-style-type: none"> – Prüfen Sie, daß die aktuelle Temperatur nicht höher als der Grenzwert ist – Wenn dies so ist, untersuchen Sie die Bedingungen des Umrichters (Umgebung/Last/Höhenlage/Ventilation/Filterzustand/Kühlkörperblockierung) – Prüfen Sie TFB und FOI Platine auf korrekte Funktion – Prüfen Sie den Sensor und die Temperatur offline auf Genauigkeit
Rect ChannelB OT	122	Normalerweise nicht benutzt - Die Temperaturerfassung auf dem Gleichrichter Kühlkörper, verbunden mit dem Glasfaserempfänger RX7 auf FOI-L-B, hat den Wert von Rectifier Temperature Warning Channel B (P526) überschritten.	
Rect ChannelC OT	123	Normalerweise nicht benutzt - Die Temperaturerfassung auf dem Gleichrichter Kühlkörper, verbunden mit dem Glasfaserempfänger RX7 auf FOI-L-C, hat den Wert von Rectifier Temperature Warning Channel C (P528) überschritten.	

Warnung	Warn-Code	Beschreibung	Empfohlene Handlungen
Rect Magntcs	66	Die Temperatursicherung im Umrichterrenntransformator oder in der Netzdrossel hat eine Übertemperatur detektiert und geöffnet, aber im Setup als Warnung eingestellt (Class 3 Fehler)	<ul style="list-style-type: none"> – Prüfen Sie den Betriebszustand (Umgebung/ Höhe/ Stromhöhe/ Lüfter und Belüftung/ Kühlöl) und überprüfen Sie, daß Transformator oder Drossel unterhalb der Nennbelastung betrieben werden – Prüfen Sie das 120V Signal durch den Thermoschalter – Stellen Sie sicher, daß der Schalter nicht defekt ist – Prüfen Sie die Eingänge der XIO Platine und die Parameterstatusbits
Reg in Lmt	51	Autotunetest überschreitet entweder Drehzahl- oder Flußreglerbegrenzung und liefert somit einen ungültigen Wert	<ul style="list-style-type: none"> – SCHLAGEN SIE IM POWERFLEX 7000 SERIES B HANDBUCH (KAPITEL 4 – INBETRIEBNAHME) BEI EINSTELLUNGSPROZEDUR NACH
Slv1 UV	113	Der gemessene Wert V Slave1 Average (P137) ist kleiner als Line Undervoltage Trip (P167) als ein Prozentsatz von 1/3 Rated Line Voltage (P18), für die Dauer von Line Undervoltage Delay (P166)	<ul style="list-style-type: none"> – Prüfen Sie die Anschlüsse, die Anzapfungseinstellung und die Widerstände am VSB – Benutzen Sie Megger zum Test der Platine – Prüfen Sie die TSN Sicherungen
Slv2 UV	114	Der gemessene Wert V Slave2 Average (P138) ist kleiner als Line Undervoltage Trip (P167) als ein Prozentsatz von 1/3 Rated Line Voltage (P18), für die Dauer von Line Undervoltage Delay (P166)	<ul style="list-style-type: none"> – Prüfen Sie die aktuelle Spannung jeder Brücke am Bedienterminal und die Netzspannung – Kontrollieren Sie die Spannungsversorgungen – Messen Sie mit Multimeter und Oszilloskop die Spannungen an den Kontrollpunkten im Umrichter
Spd Cmd Loss	183	Der Umrichter hat die Kommunikation mit dem Gerät verloren, das für den Drehzahlwert verantwortlich ist, so daß diese Warnung erscheint.	<ul style="list-style-type: none"> – Stellen Sie sicher, daß das SCANPort Gerät angeschaltet ist – Prüfen Sie Den SCANPort Status und stellen Sie sicher, daß das Gerät korrekt arbeitet – Prüfen Sie, daß das SCANPort-Netzwerk des Kunden korrekt mit dem Gerät funktioniert – Prüfen Sie den CIB LED Status – Schalten Sie wieder Steuerspannung zu
Sync Transfer	40	Ein synchroner Transfer wurde nicht in der in Synchronous Transfer Time (P230) spezifizierten Zeit abgeschlossen. Diese Warnung wird ausgegeben, falls der Sync Transfer Fehler maskiert ist. Der Umrichter läuft mit dem letzten Sollwert vor dem synchronen Transfer weiter.	<ul style="list-style-type: none"> – Prüfen Sie, ob die Einstellungen für den Synchronen Transfer vollständig sind – Prüfen Sie ob der Umrichter die Geschwindigkeit erreichen kann – Ist die Stabilität nachgeprüft, können die Parameter geändert werden, um die Restriktionen zu reduzieren

Warnung	Warn-Code	Beschreibung	Empfohlene Handlungen
T dc Hi	58	Gibt an, daß der gemessene Autotune Tdc (P218) Wert größer als 0.100 pu is, und TDC Link (P115) manuell einzustellen werden muß	<ul style="list-style-type: none"> – SCHLAGEN SIE IM POWERFLEX 7000 SERIES B HANDBUCH (KAPITEL 4 – INBETRIEBNAHME) BEI EINSTELLUNGSPROZEDUR NACH
T dc Lo	57	Gibt an, daß der gemessene Autotune Tdc (P218) Wert kleiner als 0.020 pu ist, und T DC Link (P115) manuell eingestellt werden muß	
T rotor Lo	63	Gibt an, daß der gemessene Autotune Trotor (P222) Wert kleiner als 0.2 sek ist und T rotor (P132) manuell eingestellt werden muß	
T rotor Hi	64	Gibt an, daß der gemessene Autotune Trotor (P222) Wert größer als 5.0 sek ist und T rotor (P132) manuell eingestellt werden muß	
Tach Loss	33	Die Tachometerrückführung weicht länger als Tach Loss Delay (P236) um den Wert Tach Loss Trip(P235) vom Sollwert ab	<ul style="list-style-type: none"> – Der Umrichter sollte die Warnung ausgeben und weiterhin mit der Statorrückführung arbeiten – Prüfen Sie ob der Parameter Tachometer Feedback (Netz oder Motor) den korrekten Wert zurückgibt während d. Betriebs – Prüfen Sie den Tacho auf Schäden – Prüfen Sie mit Schaltplan die Verdrahtung zwischen Umrichter und Tacho – Prüfen Sie die +15VDC Versorgung des Tachos
Tach Rotn	34	Der Umrichter hat festgestellt, daß die beiden Kanäle (allgemein A und B) vertauscht wurden	<ul style="list-style-type: none"> – Setzen Sie den Parameter Tachometer Select auf 'None' und prüfen Sie ob der Parameter Tachometer Feedback (Netz oder Motor) die entgegengesetzte Drehzahl anzeigt – Vertauschen Sie die Tachokanäle
Time Limit	53	Gibt an, daß Autotunetest die Parameter in der zugewiesenen Zeit nicht messen konnte	<ul style="list-style-type: none"> – SCHLAGEN SIE IM POWERFLEX 7000 SERIES B HANDBUCH (KAPITEL 4 – INBETRIEBNAHME) BEI EINSTELLUNGSPROZEDUR NACH
Tuning Abort	49	Die automatische Einstellung war nicht in der Lage, den Test automatische Einstellung in der voreingestellten Zeit von 2 Minuten abzuschliessen.	<ul style="list-style-type: none"> – Prüfen Sie warum der Test abgebrochen wurde und versuchen es erneut – Prüfen Sie, ob die „Autotune“ Standardparameter für einen kompletten Test ausreichend sind – Versuchen Sie eine manuelle Einstellung
Unused-FixWrn_4	69	Benutzerdefinierbarer externer Ersatzstandardfehler, aber im Setup als Warnung eingestellt (Class 3 Fehler)	<ul style="list-style-type: none"> – Kontrollieren Sie das Element und überprüfen Sie den Fehler, der durch die Meldung angezeigt wird – Prüfen Sie das 120V Signal durch das externe Element – Prüfen Sie die Eingänge der XIO Platine und die Parameterstatusbits

Warnung	Warn-Code	Beschreibung	Empfohlene Handlungen
UPS Battery Low	106	Warnung, daß die USV Batterie leer ist.	– Diese Warnung tritt auf, wenn die USV Batterie leer ist und die USV nicht länger arbeiten kann.
UPS on Battery	105	Warnung, daß die USV aus der Batterie gespeist wird	– Prüfen Sie, warum die USV benötigt wird und klären Sie die Situation, bevor die USV-Batterie leer ist.
UPS on Bypass	104	Warnung, daß die USV auf Überbrückung geschaltet ist. Das geschieht, wenn der Umrichter auf USV geschaltet hat, aber ein USV Fehler das System auf Überbrückung schaltet.	– Suchen Sie den Grund, wegen dem das System auf USV geschaltet hat und korrigieren Sie ihn – Dann prüfen Sie, warum die USV auf Überbrückung geschaltet hat
USART Power Loss	110	Warnung, daß die USART voltage auf der CIB niedrig ist.	– Testen Sie alle DC/DC Spannungstestpunkte auf der CIB (+5V, +15V, +3.3V) – Tauschen Sie die Versorgung oder die CIB, wenn nötig.
XIO Card #1-6 Loss	81-86	Bei einer XIO Karte ist die Kommunikation zum CIB ausgefallen.	– Reseten Sie die Karte und versuchen Sie, die Kommunikation neu herzustellen – Prüfen Sie alle Verbindungen zum CIB und die Jumper auf den Karten – Prüfen Sie den Status aller XIOs durch Vergleich des LED Status mit der Tabelle im Handbuch
XIO Power Loss	108	Die 24V Versorgung der XIO Karten ist unter ihren Auslöselevel gesunken.	– Prüfen Sie den Ausgang des DC/DC Wandlers und die Verdrahtung zum CIB – Prüfen Sie den XIO LED Status und vergleichen Sie ihn mit der Anleitung
Zero Slip	28	Der Wert für Rated Motor RPM (P26) ist der gleiche wie der aus Motor Poles (P99) und Rated Motor Frequency (P29) berechnete	– Prüfen Sie ob Rated Motor RPM kleiner ist als die Synchrondrehzahl

FÜHRER ZUR FEHLERSUCHE

	PROBLEM	MÖGLICHER GRUND	EMPFOHLENE TÄTIGKEIT
1	Netzschütz schließt im „System Test Mode“ nicht	<p>1. NOT-Aus aktiv</p> <p>2. Externer NOT-Aus oder kundenspezifische Schalter nicht angeschlossen (wenn verfügbar)</p> <p>3. Relais CR1 & CR2 ohne Energie</p> <p>4. Hilfskontakte von CR2 arbeiten nicht</p> <p>5. CR1 und CR2 haben Energie, Aber Hauptschütz schließt nicht</p>	<p>1A. NOT-Aus zurücksetzen</p> <p>2A. Prüfen Sie die NOT-Aus Kontakte vom Kunden T-B zum Umrichter T-B</p> <p>3A. Prüfen Sie die Verfügbarkeit der Steuerenergie</p> <p>B. Prüfen sie, ob START PB ok ist</p> <p>C. Prüfen Sie die Umrichterfreigabe von der Kunden-SPS (wenn vorhanden)</p> <p>D. Prüfen Sie die Position des NORMAL/OFF-TEST Wahlschalters</p> <p>E. Prüfen Sie die Integrität des netzseitigen Konverters im L.V. Panel</p> <p>F. Prüfen Sie die Spulen von CR1 und CR2</p> <p>4A. Prüfen Sie den Hilfskontakt (DELAYED OPENING NC CONTACT) des Hauptschützes im CR2 Steuerkreis</p> <p>B. Prüfen Sie die Kontakte und wechseln Sie den Schütz</p> <p>5A. Prüfen Sie „HC“ und „CC“ des Hauptschützes</p>
2	Eingangsschütz hält nicht	1. Haltespule ohne Energie	<p>1A. Prüfen Sie, daß der Steuerkabelstecker korrekt gesteckt ist</p> <p>B. Prüfen Sie die Funktion der Haltespule</p> <p>C. Prüfen Sie, ob sich Metallpartikel im Gerät befinden</p> <p>D. Prüfen Sie den Luftspalt am Hilfsaufbau „M“ des Hauptschützes</p>

	PROBLEM	MÖGLICHER GRUND	EMPFOHLENE TÄTIGKEIT
3	Umrichter reagiert nicht auf Start Befehl	<p>1. Keine Steuerenergie</p> <p>2. Mittelspannung nicht vorhanden</p> <p>3. Fehler im Umrichter</p> <p>4. LOCAL/REMOTE Schalter in falscher Position</p> <p>5. NORMAL/OFF/TEST Schalter auf OFF</p> <p>6. Keine DC Energie</p> <p>7. Grüne LED aus auf DRIVE CONTROL Platine</p> <p>8. Kein Befehl von Kunden-SPS</p> <p>9. REMOTE I/O COMMUNICATION Modul zeigt Fehler an</p> <p>10. Keine Spannungsversorgung zum Tachometer (wenn vorhanden)</p> <p>11. Defekte Motor-Ausgangs-Kondensatoren</p>	<p>1A. Prüfen Sie, ob Steuerenergie vom Kunden verfügbar ist (wenn möglich)</p> <p>B. Prüfen Sie den Haupttrenner (wenn Energie vom CPT kommt) und schließen Sie ihn, wenn nötig</p> <p>C. Prüfen Sie die Sicherungen</p> <p>D. Prüfen Sie die Hilfskontakte des Trenners</p> <p>E. Prüfen Sie die Stellung des TEST/ OFF/ NORMAL Schalters und stellen Sie diesen auf NORMAL</p> <p>2A. Prüfen Sie, ob Mittelspannung auf Kundenseite vorhanden ist</p> <p>B. Prüfen Sie, ob der Eingangstrenner geschlossen ist</p> <p>C. Prüfen Sie die TSN Sicherungen</p> <p>D. Prüfen Sie die Hauptsicherungen</p> <p>3A. Prüfen Sie, ob Alarme angezeigt werden, stellen Sie die Gründe fest und setzen sie die Alarme zurück</p> <p>4A. In richtige Position schalten</p> <p>B. Prüfen Sie die Kontakte</p> <p>C. Prüfen sie, ob auf der REMOTE I/O Platine die richtige LED an ist</p> <p>5A. Auf NORMAL schalten</p> <p>6A. Prüfen Sie die AC Steuerspannung</p> <p>B. Prüfen Sie die DC-Spannung der DC/DC Versorgung</p> <p>7A. Prüfen Sie +5V, +15V, -15V auf den SCB's</p> <p>B. Prüfen Sie die Position der Flachbandkabel</p> <p>C. ersetzen Sie die DCB'S</p> <p>8A. Prüfen Sie, warum Kunden-SPS-Run-Befehl nicht vorhanden ist</p> <p>B. Wenn ein REMOTE I/O COMMUNICATION Modul (1203) genutzt wird, prüfen Sie die DIP-Schalter auf korrekte Konfiguration</p> <p>9A. Prüfen Sie CIB (Grüne LED an)</p> <p>B. Prüfen Sie die Kabel vom CIB zum 1203</p> <p>C. Prüfen Sie die Spannungsversorgung des 1203</p> <p>D. Prüfen Sie, ob Kundenspez. Kabel am 1203 terminiert sind</p> <p>10A. Prüfen Sie die Spannungsversorgung des Tachometers</p> <p>B. Prüfen sie die Verkabelung des Tachometers</p> <p>C. Prüfen Sie die Funktion des Tachometers</p> <p>11A. Prüfen Sie die Motor-Ausgangs-Kondensatoren mit „Meggering“ (Lade-Entlade-Methode)</p>

	PROBLEM	MÖGLICHER GRUND	EMPFOHLENE TÄTIGKEIT
4	Keine Anzeige am Terminal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Terminal defekt 2. Keine Spannungsversorgung 3. Keine Kommunikation 4. Lichtquelle ist defekt 	<ol style="list-style-type: none"> 1A. Prüfen Sie die Spannungsversorgung B. Ersetzen Sie die Lampe C. Ersetzen Sie das Terminal 2A. Prüfen Sie die Steuerspannungsversorgung 3A. Prüfen Sie die grüne LED am CIB B. Prüfen Sie das Kabel zwischen CIB und Terminal C. Starten Sie das Terminal neu 4. Ersetzen Sie die Lichtquelle.
5	Eingangsspannung liegt an, obwohl Trennerschalter in OFF Position ist	<ol style="list-style-type: none"> 1. Trennerschalter defekt 	<ol style="list-style-type: none"> 1A. Wenn die Blätter des Trenners geschaltet bleiben, wenn der Schalter in OFF Position ist, schalten Sie die Spannung ab und prüfen Sie die Mechanik des Trenners.
6	Motor dreht sich nicht	<ol style="list-style-type: none"> 1. Falscher Modus gewählt 2. Motor Fehler 3. Mittelspannungserfassung nicht verfügbar am Umrichter 4. Tachometer Fehler 5. STOP-Signal der Kunden-SPS ist LOW 6. Motor-Kondensator Fehler 	<ol style="list-style-type: none"> 1A. Prüfen Sie den Modus im Parameter Test Modus und setzen Sie ihn auf Null (normaler Betriebsmodus) 2A. „Meggern“ Sie den Motor und stellen Sie den Zustand fest 3A. Prüfen Sie die Variable „V line“, sie sollte einen Wert von ca. 1.0 pu haben. Korrigieren Sie gegebenenfalls 4A. Die Anzeige kann zeigen, daß der Motor läuft, obwohl dies nicht der Fall ist. Prüfen Sie den Tachometer 5A. Prüfen Sie die Variable „Logik Befehlswort“. Korrigieren Sie gegebenenfalls 6A. Prüfen Sie die Motor-Filterkondensatoren auf Kurzschlüsse
7	Keine READY Anzeige	<ol style="list-style-type: none"> 1. Keine Mittelspannung 2. Defekte Sicherung im Überspannungsschutznetzwerk 3. Niedrige Netzspannung 	<ol style="list-style-type: none"> 1A. Schließen Sie den Eingangstrenner B. Prüfen Sie die Spannungsversorgung des Kunden C. Eingangsschutz als NORMALLY OPEN konfiguriert 2A. Prüfen Sie die Sicherungen B. Prüfen Sie den Zustand des MOV und ersetzen Sie den defekten MOV C. Prüfen Sie die Variable „V line“, sie sollte einen Wert von ca. 1.0 pu haben. D. Prüfen Sie die Zeitverläufe an V_{12}, V_{23}, V_{31} an der ON LINE SIDE DRIVE CONTROL Platine auf korrekte Form 3. Prüfen Sie die Netzspannung.
8	Antrieb instabil	<ol style="list-style-type: none"> 1. Schlechte Zeitverläufe von Ausgangsspannung /-strom 	<ol style="list-style-type: none"> 1A. Prüfen Sie die Ausgangsspannungen und -ströme (Zeitverläufe) und die Feedbacks B. Prüfen Sie die VFB auf offene Widerstände. C. Prüfen Sie die korrekte Erdung des Antriebs innen und außen

	PROBLEM	MÖGLICHER GRUND	EMPFOHLENE TÄTIGKEIT
9	Umrichter arbeitet mit einer kleineren Drehzahl als der Sollwert	<ol style="list-style-type: none"> 1. Drehzahlregler in der Momentenbegrenzung 2. Stromregler in der Begrenzung 	<ol style="list-style-type: none"> 1A. Verringern Sie die Last 1B. Erhöhen Sie den Parameter MOMENTBEGRENZUNG (Umrichter könnte Überlast auslösen) 2. Wenn Netzzündwinkel am Limit ist (8 Grad), ist die Zwischenkreisspannung am Maximum. Erhöhen sie „LINE VOLTAGE“ oder verringern Sie „MOTOR FLUX COMMAND“
10	Terminal Kommunikationsfehler	<ol style="list-style-type: none"> 1. Verlust der Umrichtersteuerspannung 2. 5 V-DC Ausgang am DC/DC-Wandler ist außerhalb der Toleranz, Pegel unter 4,6V führen zum Absturz. 3. 15 V-DC Ausgänge am DC/DC-Wandler sind außerhalb der Toleranz 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Korrigieren Sie den Grund für den Verlust der Spannung 2. Ersetzen Sie den DC/DC-Wandler 3. Ersetzen Sie den DC/DC-Wandler

Katalog Nummer Erklärung für PowerFlex 7000 Mittelspannungsumrichter

7000 - A105 D EHD - R18 - 1 - 1DD - 3LL - 760A

Erste Position	Zweite Position	Dritte Position	Vierte Position	Fünfte Position	Sechste Position
Bulletin Nummer (siehe TABELLE A-1)	Belastungsart / Dauerstrombelastung / Aufstellhöhe Code (siehe TABELLE A-2)	Gehäuse Typ D = NEMA Typ 1 Mit Dichtungen und Schlitz (IEC IP42)	Nenn-Netzspannung Steuerspannung Systemfrequenz (siehe TABELLE A-3)	Gleichrichter Typ Code R6 = 6 Puls R18 = 18 Puls RPWM = PWM	Optionen

Tabelle A-1
Katalog Nummer Beschreibungen

Katalog Nummer	Beschreibung
7000	PowerFlex 7000, frequenzvariabler AC-Umrichter, Luftgekühlt
7000L	PowerFlex 7000, frequenzvariabler AC-Umrichter, Flüssigkeitsgekühlt

Tabelle A-2
Codes für Belastungsart, Dauerstrombelastung und Aufstellhöhe

Codes für Belastungsart and Aufstellhöhe		Dauerstrombelastbarkeit	
		Code	Wert
A =	Normalbelastung 0-1000 m Höhe (@ 40°C Umgebungstemp.)	40	40 A
		46	46 A
		53	53 A
B =	Normalbelastung 1001-5000 m Höhe (2000 m Höhe @ 37.5°C Umgebungstemp.) (3000 m Höhe @ 35.0°C Umgebungstemp.) (4000 m Höhe @ 32.5°C Umgebungstemp.) (5000 m Höhe @ 30.0°C Umgebungstemp.)	61	61 A
		70	70 A
		81	81 A
		93	93 A
		105	105 A
		120	120 A
		140	140 A
C =	harte Belastung 0-1000 m Höhe	160	160 A
		185	185 A
		215	215 A
D =	harte Belastung 1001-5000 m Höhe (2000 m Höhe @ 37.5°C Umgebungstemp.) (3000 m Höhe @ 35.0°C Umgebungstemp.) (4000 m Höhe @ 32.5°C Umgebungstemp.) (5000 m Höhe @ 30.0°C Umgebungstemp.)	250	250 A
		285	285 A
		325	325 A
		375	375 A
		430	430 A
Z =	Kundenkonfiguration (Werk kontaktieren)		

Tabelle A-3
Nenn-Netzspannung, Steuerspannung, Systemfrequenz

Spannung		Frequenz (Hz)	Varianten-Nummer (Extern bereitgestellt Steuerungsenergie)
Netz / V	Steuerung / V (3 phasig)		
2400	208	60	AHD
	480		ABD
	600		ACD
3300	230	50	CPD
	380		CND
4160	230	50	EPD
	380		END
	208	60	EHD
	480		EBD
	600		ECD
6600	230	50	JPD
	380		JND

Erläuterung der Auswahl eines PowerFlex 7000 Umrichters

Die Tabellen zur Auswahl eines PowerFlex 7000 Mittelspannungsumrichters basieren auf zwei Arten der Betriebsbelastung:

Normalbelastung (110% Überlast für eine (1) Minute, einmal in 10 Minuten) – Nur für momenten-variable Anwendungen (Variable Torque (VT)).

Umrichter mit dieser Belastungsart sind für 100% Dauerbelastung mit 110% Überlast für eine (1) Minute, einmal in 10 Minuten, ausgelegt.

Harte Belastung (150% für eine (1) Minute, einmal in 10 Minuten) – für momenten-konstante (Constant Torque (CT)) oder momenten-variable Anwendungen (Variable Torque (VT)).

Umrichter mit dieser Belastungsart sind für 100% Dauerbelastung mit 150% Überlast für eine (1) Minute, einmal in 10 Minuten, ausgelegt.

Codes für Belastungsart, Dauerstrombelastung & Aufstellhöhe

Es gibt fünf verschiedene Codes, die Belastungsart und Aufstellhöhe in der Umrichter-Katalog-Nummer gemäß Tabelle A-2 definieren.

Beispiel:

Katalog-Nummer 7000 **A105**DEHD-R18 hat eine Dauerstrombelastbarkeit von 105A mit Normalbelastung bis 1000m Aufstellhöhe.

Katalog-Nummer 7000 **B105**DEHD-R18 hat eine Dauerstrombelastbarkeit von 105A mit Normalbelastung bis 5000m Aufstellhöhe. Es ist zu beachten, daß die zulässige Umgebungstemperatur des Umrichters bei größerer Höhe kleiner wird. Wenn eine Temperatur von 40°C bei Höhen von 1001-5000m erforderlich ist, wird der Code **Z** benötigt.

Katalog-Nummer 7000 **C105**DEHD-R18 hat eine Dauerstrombelastbarkeit von 105A mit harter Belastung bis 1000m Aufstellhöhe.

Bemerkung: Das Werk sollte für Hilfe kontaktiert werden, wenn luftgekühlte Umrichter benötigt werden, die mehr als 150% Überlast aushalten müssen. In Tabelle A-5 sind typische Lastmomentprofile angegeben, aus denen die am besten geeignete Überlastfähigkeit des Umrichters für Ihre Anwendung ausgewählt werden kann.

Wann wird ein Tachometer benötigt?

Ein Tachometer wird unter folgenden Bedingungen benötigt:

1. Wenn die Genauigkeit der Drehzahlregelung zwischen 0.1 – 0.5% der Nenndrehzahl liegen soll.
2. Wenn ein Anlaufmoment benötigt wird, das größer als 90% des Dauermoments ist.
3. Wenn die Dauerdrehfrequenz größer als oder gleich 0.1Hz, aber kleiner als 6 Hz ist.
4. Zum Minimieren der Neustart-Zeiten mit Hilfe der Möglichkeit des fliegenden Starts in Vorwärts- und Rückwärts.

PowerFlex Geschwindigkeitsregelung

Tachometer	Ausgangsfrequenz		
	< 6 Hertz	6 – 15 Hertz	über 15 Hertz
ohne Tachometer	Nicht anwendbar	0.1 %	0.1 %
mit Tachometer	0.02 %	0.01%	0.01%

Bemerkung:

- Speed Regulation is based on % of motor synchronous speed.
- Tachometer to be mounted on the AC machine
- Operational 15 V DC Power Supply mounted in drive to power the tachometer as a standard option with the tachometer feed back card.
- Customer is responsible for providing and mounting of tachometer
- Gleitlager-Motoren erfordern es, daß der Tacho eine axiale Bewegung zuläßt.
- Empfohlene Tachometer sind wellenmontierte Typen, z.B. Avtron 585 und 685 oder der Northstar (Lakeshore) RIM Tach HS85, 12 bis 15V Modelle oder ähnliches. Magneto-resistive Modelle sind für rauere Umgebung geeignet.
- Tachogehäuse und Elektronik müssen gegen Masse isoliert sein. (entsprechende Optionen sind von den Tachometerherstellern verfügbar).
- Wenn die Kabellänge 305m (1000 ft.) für das Modell Northstar oder 600m (2000 ft.) für die Avton-Modelle übersteigt, kontaktieren Sie bitte das Werk.

Tabelle A-4
Tachometerauswahl

empfohlener Tach PPR	
Motor RPM	Tach ppr
3600	600
3000	600
1800	1024
1500	1024
1200	2048
1000	2048
900	2048
720	2048
600	2048

PowerFlex 7000 Umrichter Performance (Momenten-Fähigkeit)

Die PowerFlex 7000 wurden mit einem Kraftmesser getestet, um das Verhalten mit gesperrtem Rotor, bei Beschleunigung und bei Niedrigdrehzahl mit hohem Moment zu ermitteln. Tabelle A-5 enthält die Momenten-Fähigkeiten der PowerFlex 7000 Umrichter bezogen auf Nennmotormoment in Prozent, unabhängig von den aktuellen Überlastbedingungen.

Tabelle A-5
Momenten-Fähigkeiten der PowerFlex 7000 Umrichter

Parameter	7000 Momenten-Fähigkeit ohne Tachometer (% des Nennmotormoment)	7000 Momenten-Fähigkeit mit Tachometer (% des Nennmotormoment/Abbruch)
Anlauf-Moment	90%	150%
Beschleunigungs-Moment	90% (0-8 Hertz)	140% (0-8 Hertz)
	125% (9-75 Hertz)	140% (9-75 Hertz)
Moment im eingeschwungenen Zustand	125% (9-75 Hertz) **	100% (1-2 Hertz)
		140% (3-60 Hertz) **
Maximales Momenten-Limit	150%	150%

** Der Umrichter ist überzudimensionieren, wenn mehr als 100% Dauermoment benötigt werden.

Glossar

Anlauf-Moment: Moment, das benötigt wird, um den Motor aus dem Stillstand zu starten.

Beschleunigung-Moment: Moment, das benötigt wird, um eine Last in einer bestimmten Zeit auf Solldrehzahl zu beschleunigen. Die folgende Formel kann benutzt werden, um das mittlere Moment zu berechnen, um eine bekannte Massenträgheit (WK^2) zu beschleunigen.

$$T = (WK^2 \times \text{Drehzahländerung}) / 308t$$

mit **T** = Beschleunigungs-Moment in (lb-ft).
WK² = Massenträgheit des Gesamtsystems (lb-ft²), das der Motor beschleunigen muß inkl. Motor, Getriebe und Last.
t = Zeit (s), um das System zu beschleunigen.

Moment im eingeschwungenen Zustand: Dauerarbeitsmoment, das benötigt wird, um die Last stabil zu kontrollieren.

Maximales Moment-Limit: Das maximale Moment, das vom Motor bereitgestellt wird, wird elektronisch limitiert.

Typisch setzt die Software im Umrichter das Limit auf 150% des Nennmotormoments.

Tabelle A-6

Typische Momenten-Profile für verschiedene Anwendungen

Anwendung	Last-Momenten-Profil	Lastmoment in Prozent vom Vollast-Antriebsmoment			Benötigte Belastungsart	Tachometer benötigt für zusätzl. Start-Moment?
		Anlauf	Beschleunigung	Spitze		
Umwälzer						
Flüssigkeiten	CT	100	100	100	hart	Ja
Schlamm o.ä.	CT	150	100	100	hart	Ja
Gebläse (Zentrifugal)						
Dämpfer geschlossen	VT	30	50	40	Normal	Nein
Dämpfer offen	VT	40	110	100	Normal	Nein
Häcksler (Holz) leer startend	CT	50	40	200	Werk kontakt.	Nein
Kompressoren						
Axial-Flügel, belastet	VT	40	100	100	Normal	Nein
Kolben-Typ, Start unbelastet	VT	100	50	100	Normal	Ja
Förderanlagen						
Gurt-Typ, belastet	CT	150	130	100	hart	Ja
Schlepp-Typ	CT	175	150	100	Werk kontakt.	Ja
Schrauben-Typ, belastet	CT	200	100	100	Werk kontakt.	Ja
Extruder (Gummi oder Plastik)	CT	150	150	100	Werk kontakt.	Ja
Ventilatoren (Zentrifugal, Umgebungstemp.)						
Dämpfer geschlossen	VT	25	60	50	Normal	Nein
Dämpfer offen	VT	25	110	100	Normal	Nein
Ventilatoren (Zentrifugal, heiße Gase)						
Dämpfer geschlossen	VT	25	60	100	Normal	Nein
Dämpfer offen	VT	25	200	175	Werk kontakt.	Nein
Ventilatoren (Propeller, axiale Strömung)	VT	40	110	100	Normal	Nein
Brennöfen (rotierend, beladen)	CT	250	125	125	Werk kontakt.	Ja
Mixer						
Chemisch	CT	175	75	100	Werk kontakt.	Ja
Flüssigkeiten	CT	100	100	100	hart	Ja
Schlamm o.ä.	CT	150	125	100	hart	Ja
Feste Stoffe	CT	175	125	175	Werk kontakt.	Ja
Zerfaserer	VT	40	100	150	Werk kontakt.	Nein
Pumpen						
Zentrifugal, Auslass offen	VT	40	100	100	Normal	Nein
Ölfeld-Schwungrad	CT	150	200	200	Werk kontakt.	Ja
Propeller	VT	40	100	100	Normal	Nein
Spezial-Pumpen	VT	40	100	100	Normal	Nein
Kolben/ Druckpumpe	CT	175	30	175	Werk kontakt.	Ja
Schraube, trocken gestartet	VT	75	30	100	Normal	Nein
Schraube, vorbereitet, Auslass offen	CT	150	100	100	hart	Ja
Schlamm, Auslass offen	CT	150	100	100	hart	Ja
Turbine, Zentrifugal, Bohrloch	VT	50	100	100	Normal	Nein
Flügel, Druckpumpe	CT	150	150	175	Werk kontakt.	Ja
Abscheider, Luft (Ventilator)	VT	40	100	100	Normal	Nein

Tabelle A-7
Umrichter für Normalbelastung – Daten, Dimensionen und Gewichte

Nenn-Netzspannung	Gleichrichter Typ	Max. Umrichter-Strom (A)	Nennleist. Motor kW	Nennleist. Motor hp	Gesamt-Breite (mm)	Gesamt-Breite (inches)	ca. Gewicht lb (kg)	Struktur Code
2400 60Hz	PWM mit LR	375	1300	1750	3300	129.92	6000 (2727)	70.14
	6P ohne LR	250	750	1000	2400	94.49	4300 (1955)	70.1
	6P mit LR	250	750	1000	3300	129.92	6000 (2727)	70.14
	18P	430	1500	2000	3100	122.05	5800 (2640)	70.8
3300 50 Hz	PWM mit LR	375	1865	2500	3700	145.67	7000 (3182)	70.15
	6P ohne LR	250	1120	1500	2800	110.24	5200 (2365)	70.10
	6P mit LR	250	1865	2500	3700	145.67	7000 (3182)	70.15
	18P	430	2050	2750	3300	129.92	6500 (2955)	70.9
4160 50 Hz	PWM mit LR	375	2240	3000	3700	145.67	7000 (3182)	70.15
	6P ohne LR	250	1500	2000	2800	110.24	5200 (2365)	70.10
	6P mit LR	250	1500	2000	3700	145.67	7000 (3182)	70.15
	18P	430	2600	3500	3300	129.92	6500 (2955)	70.9
4160 60 Hz	PWM mit LR	250	1500	2000	3500	137.8	7000 (3182)	70.16
		375	2240	3000	3700	145.67	7000 (3182)	70.15
	6P ohne LR	160	933	1250	2600	102.36	4750 (2160)	70.2
		250	1500	2000	2800	110.24	5200 (2365)	70.10
	6P mit LR	160	933	1250	3500	137.8	7000 (3182)	70.16
		250	1500	2000	3700	145.67	7000 (3182)	70.15
	18P	325	1865	2500	3100	122.05	5800 (2640)	70.8
		430	2600	3500	3300	129.92	6500 (2955)	70.9
6600 50 Hz	PWM mit LR	250	2240	3000	3900	153.54	7200 (3272)	70.17
		285	2600	3500	4100	161.42	7300 (3318)	70.19
	6P ohne LR	185	1680	2250	3000	118.11	5550 (2525)	70.11
	6P mit LR	185	1680	2250	3900	153.54	7200 (3272)	70.17
	18P	250	2240	3000	3300	129.92	6500 (2955)	70.9
		430	4100	5500	4200	165.36	7500 (3409)	70.18

Tabelle A-8
Umrichter für harte Belastung – Daten, Dimensionen und Gewichte

Nenn-Netzspannung	Gleichrichter Typ	Max. Umrichter-Strom (A)	Nennleist. Motor kW	Nennleist. Motor hp	Gesamt-Breite (mm)	Gesamt-Breite (inches)	ca. Gewicht lb (kg)	Struktur Code
2400 V 60 Hz	PWM mit LR	215	670	900	3300	129.92	6000 (2727)	70.14
	6P ohne LR	250	750	1000	2400	94.49	4300 (1955)	70.1
	6P mit LR	250	750	1000	3300	129.92	6000 (2727)	70.14
	18P	325	1120	1500	3100	122.05	5800 (2640)	70.8
3300 V 50 Hz	PWM mit LR	215	933	1250	3700	145.67	7000 (3182)	70.15
	6P ohne LR	250	1120	1500	2800	110.24	5200 (2365)	70.10
	6P mit LR	250	1120	1500	3700	145.67	7000 (3182)	70.15
	18P	325	1500	2000	3300	129.92	6500 (2955)	70.9
4160 V 50 Hz	PWM mit LR	215	1500	2000	3700	145.67	7000 (3182)	70.15
	6P ohne LR	250	1500	2000	2800	110.24	5200 (2365)	70.10
	6P mit LR	250	1500	2000	3700	145.67	7000 (3182)	70.15
	18P	325	1865	2500	3300	129.92	6500 (2955)	70.9
4160 V 60 Hz	PWM mit LR	215	1120	1500	3500	137.8	7000 (3182)	70.16
		160	933	1250	2600	102.36	4750 (2160)	70.2
	6P ohne LR	250	1500	2000	2800	110.24	5200 (2365)	70.10
		160	933	1250	3500	137.8	7000 (3182)	70.16
	6P mit LR	250	1500	2000	3700	145.67	7000 (3182)	70.15
		325	1865	2500	3100	122.05	5800 (2640)	70.8
6600 V 50 Hz	PWM mit LR	185	1680	2250	3900	153.54	7200 (3272)	70.17
	6P ohne LR	185	1680	2250	3000	118.11	5550 (2525)	70.11
	6P mit LR	185	1680	2250	3900	153.54	7200 (3272)	70.17
	18P	250	2240	3000	3300	129.92	6500 (2955)	70.9
		325	3000	4000	4200	165.36	7500 (3409)	70.18

Erforderliche Momente für Gewindeverbindungen

Wenn nicht anders spezifiziert, sind die folgenden Momenten-Werte bei Arbeiten am Gerät zu benutzen.

DURCH- MESSER	ANSTIEG	MATERIAL	Moment (N-m)	Moment (lb.-ft.)
M2.5	0.45	Stahl 8.8	.37	.50
M4	0.70	Stahl 8.8	3.1	2.3
M5	0.80	Stahl 8.8	6.2	4.6
M6	1.00	Stahl 8.8	10	7.4
M8	1.25	Stahl 8.8	25	18
M10	1.50	Stahl 8.8	50	36
M12	1.75	Stahl 8.8	86	63
M14	2.00	Stahl 8.8	135	100
¼ "	20	Stahl S.A.E. 5	12	9.0
3/8"	16	Stahl S.A.E. 2	27	20
3/8"	16	Stahl S.A.E. 5	42	31

Umrichter Logik Befehlswort

Umrichter Logik Befehlswort – Database 2.001 und später

Im Folgenden wird das Logik Befehlswort des Umrichters beschrieben.
Dies ist eine Nur-Lese-Variable des Umrichters.

Bit	Funktion	Wert	Beschreibung	Bemerkung
0	Stop Befehl	0	Stop	
1	Start Befehl (gepulst)	1	Start nur auf die steigende Flanke	
2	Bewegung	1	Bewegung mit voreingestellter Geschwindigkeit	
3	Fehlerliste löschen	1	Fehlerliste löschen	
4	Warnungsliste löschen	1	Warnungsliste löschen	
5	Umrichter Reset	1	Alle Alarmer (Fehler und Warnungen) zurücksetzen	
6	Richtung	1	Rückwärtsrotation	
		0	Vorwärtsrotation	
7	Start Profil	0	Beschleunigung 1 (Default)	Muß beibehalten werden bis Ende der Beschleunigung
		1	Beschleunigung 2	
8	Stop Profil	0	Bremsen 1 (Default)	Muß beibehalten werden bis Stop
		1	Bremsen 2	
10,9	Unbenutzt			
12,11	Synchronisation	0 0	Kein Befehl	
		0 1	Transfer zum Netz (Bypass)	
		1 0	Transfer zum Motor	
		1 1	Illegal. Befehl ignoriert	
13	Stop erzwingen	1	Erzwingt ein Stop des Umrichters	DPI erzwungen bei Netzwerkfehlern
14	Fehler erzeugen	1	Erzeugt einen Klasse2 Fehler im Umrichter	DPI erzwungen bei Netzwerkfehlern
15	Unbenutzt			

Logik Status Wort – Database 2.001 und später

Im Folgenden wird das Logik Status Wort des Umrichters beschrieben.
Dies ist allen SCANport/DPI Peripherie-Geräten gemeinsam.

Bit	Funktion	Wert	Beschreibung	Bemerkungen
0	Bereit	1	Umrichter ist bereit	
1	Läuft	1	Umrichter läuft	
2	Befohlene Richtung	1	Vorwärts-Befehl für den Umrichter	0 = Rückwärts-Befehl
3	Rotationsrichtung	1	Motor dreht vorwärts	0 = rückwärts
4	Beschleunigt	1	Motor beschleunigt auf Solldrehzahl	0 = Motor ist auf Solldrehzahl
5	Bremst	1	Motor bremst auf Solldrehzahl ab	0 = Motor ist auf Solldrehzahl oder hat gestoppt
6	Auf Geschwindigkeit	1	Motor dreht mit Solldrehzahl	
7	Bypass an	1	Motor ist am Bypass	0 = Motor mit Umrichter verbunden
8	Rückwärts gesperrt	1	Umschaltung in entgegengesetzte Drehrichtung ist gesperrt	
9	Umrichter-Fehler	1	Fehler im Umrichter	
10	Umrichter-Warnung	1	Warnung ist aufgetreten	
11	Local Lock	1	Eine DPI oder XIO hat lokale Kontrolle des Umrichters	
12	Erzwungener Stop	1	Ein DPI Adapter oder CIB hat den Umrichter wegen interner Probleme angehalten	
13,15	Preset Geschwindigkeiten	0 0 0	Externe Referenz 0 (Drehzahlpotentiometer)	
		0 0 1	Externe Referenz 1 (Analog Eingang)	
		0 1 0	Externe Referenz 2 (Stromschleifeneingang)	
		0 1 1	Preset 1	
		1 0 0	Preset 2	
		1 0 1	Preset 3	
		1 1 0	Jog Preset (Voreinstellung Drehzahl)	
		1 1 1	DPI Adapter Referenz	

Produktspezifisches Logik Befehlswort – Database 2.001 und später

Zur Benutzung mit Gateway-Adapttern wie RIO oder DeviceNet.

Bit	Funktion	Wert	Beschreibung	Bemerkungen
0	Stop	1	Stop Umrichter mit Stop Profil	
1	Start (gepulst)	1	Start Umrichter bei steigender Flanke mit Start Profil	
2	Bewegung	1	Bewegung mit Standard- oder voreingestellter Drehzahl	
3	Fehler löschen	1	Den letzten Fehler in der Liste löschen	
4	Warnungen löschen	1	Die letzte Warnung in der Liste löschen	
5	Listen löschen	1	Fehler- und Warnungsliste löschen	
6	Richtung	0	Vorwärts	
		1	Rückwärts	
7	Rückwärts gesperrt	1	Rückwärts-Richtung gesperrt (beibehalten)	Im Logik Parser
8	DPI Local/Remote Profil	0	Remote (ferngesteuert)	Alle Adapter können den Umrichter kontrollieren (Full multiplexed control)
		1	Lokal	Nur der Adapter mit der entsprechenden Erlaubnis kann den Umrichter kontrollieren (schließt XIO Frontpanel Auswahlschalter ein)
10,9	Synchroner Transfer	0 0	Kein Befehl	
		0 1	Transfer zum Netz	
		1 0	Transfer zum Motor	
		1 1	Illegal	
11	Start Profil	0	Beschleunigung 1 (Default)	Muß beibehalten werden bis Ende der Beschleunigung
		1	Beschleunigung 2	
12	Stop Profil	0	Bremsen 1 (Default)	Muß beibehalten werden bis Stop
		1	Bremsen 2	
15,13	Auswahl des Soll Drehzahlwertes	0 0 0	Kein Befehl	
		0 0 1	Externer Ref0 (Poti im Frontpanel)	
		0 1 0	Preset 1	
		0 1 1	Preset 2	
		1 0 0	Preset 3	
		1 0 1	Externer Ref1 (Programmierte Referenz)	
		1 1 0	Manuelle Referenz (Lokaler DPI Adapter)	
		1 1 1	Unbenutzt	

Umrichter Logik Befehlswort – Database 1.004 und vorher

Im Folgenden wird das Logik Befehlswort des Umrichters beschrieben.
Dies ist eine Nur-Lese-Variable des Umrichters.

Bit	Funktion	Wert	Beschreibung	Bemerkung
0	Stop Befehl	0	Stop	
1	Start Befehl (gepulst)	1	Start nur auf die steigende Flanke	
2	Bewegung	1	Bewegung mit voreingestellter Geschwindigkeit	
3	Fehler löschen	1	Fehler in Liste löschen	
4	Fehlerliste löschen	1	Fehlerliste löschen	
5	Warnung löschen	1	Warnung in Liste löschen	
6	Warnungsliste löschen	1	Warnungsliste löschen	
7	Richtung	0	Vorwärtsrotation	Muß beibehalten werden bis Ende der Beschleunigung
		1	Rückwärtsrotation	
9,8	Start Profil	00	Standardwerte nutzen	
		01	S-Kurve	
		10	Strombegrenzung	
		11	Undefiniert	
11,10	Stop Profil	00	Standardwerte nutzen	
		01	S-Kurve	
		10	Strombegrenzung	
		11	Stop und erzwingt Fehler	Dies ist nötig bei DPI Peripherien, um einen Fehler zu erzwingen, sobald ein Netzwerkfehler auftritt. Sollte zur Umrichter Fehlerlogik und Fehlerliste hinzugefügt werden (Klasse 1 Fehler).
13,12	Synchroner Transfer	00	Kein Befehl	
		01	Transfer zum Netz (Bypass)	
		10	Transfer zum Motor	
		11	Illegal. Befehl ignoriert	
15,15	Preset Geschwindigkeiten	00	Drehzahlbefehl vom CIB genutzt	
		01	Preset 1	
		10	Preset 2	
		11	Preset 3	

Logik Status Wort – Database 1.004 und vorher

Im Folgenden wird das Logik Status Wort des Umrichters beschrieben.
Dies ist allen SCANport/DPI Peripherie-Geräten gemeinsam.

Bit	Funktion	Wert	Beschreibung	Bemerkungen
0	Bereit	1	Umrichter ist bereit	
1	Läuft	1	Umrichter läuft	
2	Befohlene Richtung	1	Vorwärts-Befehl für den Umrichter	0 = Rückwärts-Befehl
3	Rotationsrichtung	1	Motor dreht vorwärts	0 = rückwärts
4	Beschleunigt	1	Motor beschleunigt auf Solldrehzahl	0 = Motor ist auf Solldrehzahl
5	Bremst	1	Motor bremst auf Solldrehzahl ab	0 = Motor ist auf Solldrehzahl oder hat gestoppt
6	Auf Geschwindigkeit	1	Motor dreht mit Solldrehzahl	
7	Bypass an	1	Motor ist am Bypass	0 = Motor mit Umrichter verbunden
8	Rückwärts gesperrt	1	Umschaltung in entgegengesetzte Drehrichtung ist gesperrt	
9	Umrichter-Fehler	1	Fehler im Umrichter	
10	Umrichter-Warnung	1	Warnung ist aufgetreten	
11	Local Lock	1	Eine DPI oder XIO has lokale Kontrolle des Umrichters	
12	Erzwungener Stop	1	Ein DPI Adapter oder CIB hat den Umrichter wegen interner Probleme angehalten	
13,15	Preset Geschwindigkeiten	0 0 0	Externe Referenz 0 (Drehzahlpotentiometer)	
		0 0 1	Externe Referenz 1 (Analog Eingang)	
		0 1 0	Externe Referenz 2 (Stromschleifeneingang)	
		0 1 1	Preset 1	
		1 0 0	Preset 2	
		1 0 1	Preset 3	
		1 1 0	Jog Preset (Voreinstellung Drehzahl)	
		1 1 1	DPI Adapter Referenz	

Produktspezifisches Logik Befehlswort – Database 1.004 und vorher

Zur Benutzung mit Gateway-Adaptoren wie RIO oder DeviceNet.

Bit	Funktion	Wert	Beschreibung	Bemerkungen
0	Stop	1	Stop Umrichter mit Stop Profil	
1	Start (gepulst)	1	Start Umrichter bei steigender Flanke mit Start Profil	
2	Bewegung	1	Bewegung mit Standard- oder voreingestellter Drehzahl	
3	Fehler löschen	1	Den letzten Fehler in der Liste löschen	
4	Warnungen löschen	1	Die letzte Warnung in der Liste löschen	
5	Listen löschen	1	Fehler- und Warnungsliste löschen	
6	Richtung	0	Vorwärts	
		1	Rückwärts	
7	Rückwärts gesperrt	1	Rückwärts-Richtung gesperrt (beibehalten)	Im Logik Parser
8	DPI Local/Remote Profil	0	Remote (ferngesteuert)	Alle Adapter können den Umrichter kontrollieren (Full multiplexed control)
		1	Lokal	Nur der Adapter mit der entsprechenden Erlaubnis kann den Umrichter kontrollieren (schließt XIO Frontpanel Auswahlschalter ein)
10,9	Synchroner Transfer	0 0	Kein Befehl	
		0 1	Transfer zum Netz	
		1 0	Transfer zum Motor	
		1 1	Illegal	
12,11	Unbenutzt			
15,13	Auswahl des Soll-drehzahlwertes	0 0 0	Kein Befehl	
		0 0 1	Externer Ref0 (Poti im Frontpanel)	
		0 1 0	Preset 1	
		0 1 1	Preset 2	
		1 0 0	Preset 3	
		1 0 1	Externer Ref1 (Programmierte Referenz)	
		1 1 0	Manuelle Referenz (Lokaler DPI Adapter)	
		1 1 1	Unbenutzt	

www.rockwellautomation.com

Hauptverwaltung für Antriebs-, Steuerungs- und Informationslösungen

Amerika: Rockwell Automation, 1201 South Second Street, Milwaukee, WI 53204 USA, Tel: +1 414 382 2000, Fax: +1 414 382 4444

Europa/Naher Osten/Afrika: Rockwell Automation, Vorstlaan/Boulevard du Souverain 36, 1170 Brüssel, 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, China, Tel: +852 2887 4788, Fax: +852 2508 1846

Deutschland: Rockwell Automation, Düsselberger Straße 15, D-42781 Haan, Tel.: +49 (0)2104 960 0, Fax: +49 (0)2104 960 121

Schweiz: Rockwell Automation AG, Buchserstrasse 7, CH-5001 Aarau, Tel.: +41(62) 889 77 77, Fax: +41(62) 889 77 11

Österreich: Rockwell Automation, Kotzinastraße 9, A-4030 Linz, Tel.: +43 (0)732 38 909 0, Fax: +43 (0)732 38 909 61

Medium Voltage Products, 135 Dundas Street, Cambridge, ON, N1R 5X1 Canada, Tel: (1) 519.623.1810, Fax: (1) 519.623.8930, www.ab.com/mvb