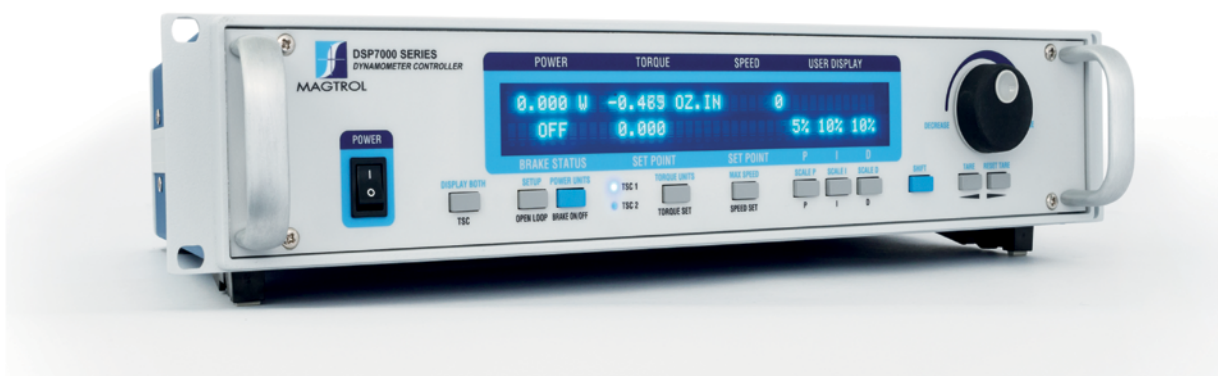


MAGTROL

DSP7000

Programmierbarer Hochgeschwindigkeits Controller für Leistungsbremsen



Betriebsanleitung

Kaufbeleg

Tragen Sie bitte die Typ- und Serien-Nummer Ihrer Magtrol-Ausrüstung zusammen mit allgemeinen Kaufinformationen nachfolgend ein. Die Typ- und Serien-Nummer entnehmen Sie entweder dem silbrigen Kennschild oder der weissen Klebeetikette, welche auf dem Gerät angebracht ist. Beziehen Sie sich stets auf diese Nummern, wenn Sie mit einem Magtrolvertreter über dieses Gerät sprechen.

Typ-Nummer: _____

Serie-Nummer: _____

Kaufdatum: _____

Gekauft bei: _____

Dieses Dokument wurde mit der grösstmöglichen Sorgfalt erstellt. Magtrol Inc. übernimmt jedoch für allfällige Fehler oder Auslassungen keine Verantwortung. Dies gilt weiter auch für Schäden, welche durch Verwendung der in diesem Dokument beinhalten Informationen entstehen könnten.

COPYRIGHT

Copyright ©2011-2020 Magtrol, Inc. All rights reserved.

Copying or reproduction of all or any part of the contents of this manual without the express permission of Magtrol is strictly prohibited.

TRADEMARKS

LabVIEW™ is a trademark of National Instruments Corporation.

Microsoft® is a registered trademark of Microsoft Corporation.

National Instruments™ is a trademark of National Instruments Corporation.

Windows® is a registered trademark of Microsoft Corporation.

Anmerkungen zur Sicherheit



1. Alle Magtrol-Leistungsbremsen sowie die angeschlossenen, elektronischen Geräte müssen immer geerdet werden. Dadurch werden sowohl das Bedienungspersonal als auch die Geräte geschützt.
2. Vor Inbetriebnahme des DSP7000-Controllers muss dessen Kompatibilität mit der verfügbaren Netzspannung überprüft werden.
3. Prüflinge und Leistungsbremsen dürfen nur mit den entsprechenden Schutzvorkehrungen betrieben werden.

Registrierung der Änderungen

Der Herausgeber behält sich das Recht vor, dieses Handbuch ohne Ankündigung ganz oder auszugsweise zu ändern. Aufgearbeitete Anleitungen sind stets unter der Magtrol WEB-Adresse www.magtrol.com/support/manuals.htm zu finden.

Vergleichen Sie das Ausgabedatum des vorliegenden Handbuchs mit den entsprechenden Angaben im Internet. Die nachfolgende Änderungsliste gibt Auskunft über mögliche Aufarbeitungen des Handbuchs.

ÄNDERUNGSDATUM

2. Ausgabe, Revision K – März 2020

Deutsche Version, 2. Ausgabe, Revision A, basierend auf der englischen Version des DSP7000, 2. Ausgabe, Revision B

Datum	Ausgabe	Änderungen	Abschnitt(e)
17.03.20	2.Ausgabe, Rev K	USB-Treiber-Setup aktualisiert.	7.1.1
09.01.17	2.Ausgabe, Rev J	I/O-Karte 1 und 2 aktualisiert	8.1
05.04.16	2.Ausgabe, Rev I	Drehmomentbefehle aktualisiert	7.4.6
16.07.15	2.Ausgabe, Rev H	Installationsanweisungen und Befehle aktualisieren ganzen Kapitels.	7
16.07.15	2.Ausgabe, Rev H	Einstellung TARA-Funktion Anweisungen Update	6.1.7
16.07.15	2.Ausgabe, Rev H	Alarm Anweisungen und Befehle Update im gesamten Kapite	5
05/02/15	2. Ausgabe, Rev E	Datenblatt aktualisiert	1.3
04/04/14	2. Ausgabe, Rev D	Diverse Befehle überarbeiten	7.4.7
29/10/13	2. Ausgabe, Rev C	Geschwindigkeit Befehle Tabelle aktualisiert	7.4.5
29/10/13	2. Ausgabe, Rev C	Abbildung 4-1 nach neuer Firmware aktualisiert	4.3.1
29/10/13	2. Ausgabe, Rev C	Abschnitt für neue Firmware aktualisiert	6.6
22/07/13	2. Ausgabe, Rev B	Notiz zur Häufigkeit des Kalibrations-Verfahrens beigefügt	9.3.4
03/07/13	2. Ausgabe, Rev A	Schritt 5 von Kalibrierung des D/A Wandlers aktualisiert	9.3.3
03/07/13	2. Ausgabe, Rev A	Schritt 4 von Kalibrierung des A/D Wandlers aktualisiert	9.3.2
23/05/13	2. Ausgabe, Rev A	Kalibrierung des A/D Wandlers aktualisiert	9.3.2
23/05/13	2. Ausgabe, Rev A	Digitaleingang und Digitalausgang hinzugefügt, um Spezifikationen	8.1
09/03/13	2. Ausgabe, Rev A	Drehmoment Signal invertieren hinzugefügt	B.3.4
09/03/13	2. Ausgabe, Rev A	Festlegung des zusätzlichen Skalierungsfaktors aktualisiert	10.2.1.1, 10.2.1.2, 10.2.1.3
09/03/13	2. Ausgabe, Rev A	Kalibrierung Wandlers aktualisiert	9.3, 9.3.3
09/03/13	2. Ausgabe, Rev A	Neu Zeichnung Hinzugefügt	8.2.3, 8.2.4
09/03/13	2. Ausgabe, Rev A	Pin 25 aktualisiert	8.1.2
09/03/13	2. Ausgabe, Rev A	QDS1,xx.xx, QDS2,xx.xx; QIS1,xx.xx, QIS2,xx.xx; QPS1,xx.xx, QPS2,xx.xx Befehle aktualisiert	7.4.6

Datum	Ausgabe	Änderungen	Abschnitt(e)
09/03/13	2. Ausgabe, Rev A	NDSI1,#, NDSI2,#; NISI1,#, NISI2,#; NPSI1,#, NPSI2,# Befehle aktualisiert	7.4.5
09/03/13	2. Ausgabe, Rev A	Din1,#, Din2,# Befehle aktualisiert TAC1,#, TAC2,# Befehle aktualisiert	7.4.4
09/03/13	2. Ausgabe, Rev A	Zeichnung aktualisiert	3.2.4.1, 3.2.5.1, 3.2.7.1, 3.2.8.1, 3.2.9.1, 3.2.10.1
09/03/13	2. Ausgabe, Rev A	Merke aktualisiert	3.2.1
09/03/13	2. Ausgabe, Rev A	Neue Eigenschaften aktualisiert	1.2
20/02/13	Erste Ausgabe DE - Rev. O	Ein „x“ den OD1- und OD2-Befehlen hinzugefügt, um die Widergabe der Drehzahl auf 6 Digits anzuzeigen.	7.4.2
13/02/13	Erste Ausgabe DE - Rev. N	Abschnitt 6.8 Die Aktivierung des Invert-Flag. DinØ, DIN1 geändert zu DIRØ, DIR1 in Fussnote	6.8 7.5
31/01/13	Erste Ausgabe DE - Rev. M	Schritt hinzugefügt, zu den Setup-Anweisungen.	4.3.1
14/11/12	Erste Ausgabe DE, Rev. L	OS, # Sonstiges Befehl hinzugefügt. Kalibrierung der Frequenz hinzugefügt, um die Kalibrierung Verfahren.	7.4.7 9.3.4
26/10/12	Erste Ausgabe DE, Rev. K	SUPPLY 1/SUPPLY 2 - Zwei polig Beschreibungen aktualisiert.	2.4.1
23/07/12	Erste Ausgabe DE, Rev. J		

Inhaltsverzeichnis

ANMERKUNGEN ZUR SICHERHEIT	I
REGISTRIERUNG DER ÄNDERUNGEN	II
ÄNDERUNGSDATUM.....	II
INHALTSVERZEICHNIS	IV
TABELLE DER ABBILDUNGEN	VIII
VORWORT	XI
ZWECK UND ANWENDUNGSBEREICH DIESES HANDBUCHS.....	XI
ZIELGRUPPE.....	XI
AUFBAU DES HANDBUCHS	XI
IN DIESEM HANDBUCH VERWENDETE SYMBOLE.....	XIII
1. EINLEITUNG	1
1.1 AUSPACKEN DES DSP7000-CONTROLLERS	1
1.2 NEUE EIGENSCHAFTEN DES DSP7000-CONTROLLERS	1
1.3 DATENBLATT	2
2. BEDIENUNGSELEMENTE	11
2.1 GERÄTEFRONTPLATTE	11
2.2 BEDIENUNGSELEMENTE AUF DER GERÄTEFRONTPLATTE	11
2.2.1 Aufruf der zweiten Funktion.....	12
2.2.2 Speicherfunktion	12
2.2.3 Benutzung der Bedienungselemente und Tasten der Gerätefrontplatte	12
2.3 VAKUUM-FLUORESZENZ-ANZEIGE (VFD).....	14
2.3.1 Einstellung des Anzeigecontrasts.....	14
2.3.2 Meldungen auf der Anzeige	14
2.4 GERÄTERÜCKPLATTE	15
2.4.1 Ein- und Ausgangssteckverbinder auf der Geräterückplatte.....	15
2.4.2 IO.....	16
2.4.3 GPIB.....	17
2.4.4 RS-232.....	17
3. INSTALLATION/KONFIGURATION	17
3.1 EINSCHALTEN DES DSP7000-CONTROLLERS	17
3.1.1 Automatische Funktionsprüfung.....	17
3.1.2 Hauptmenü	18
3.2 GERÄTESETUP (DREHMOMENT)	18
3.2.1 Leistungsbremsen-Konfigurationsmenü.....	18
3.2.2 Setup mit Hysteresebremsen.....	19
3.2.3 Setup mit Hysteresebremse und Drehmomentaufnehmer.....	20
3.2.4 Setup mit Hysteresebremse und Wirbelstrom- oder Magnetpulverbremse.....	21
3.2.5 Setup mit Wirbelstrom- oder Magnetpulverbremse	22
3.2.6 Setup mit Wirbelstrom- oder Magnetpulverbremse und Drehmomentaufnehmer.....	24
3.2.7 Setup mit 2 unabhängigen Wirbelstrom-/Magnetpulverbremsen.....	25
3.2.8 Setup mit 2 Tandem-Wirbelstrom-/Magnetpulverbremsen	26
3.2.9 Setup mit tandemkonfigurierten Wirbelstrom- und Magnetpulverbremsen.....	27
3.2.10 Drehmomentmesswelle mit Bremse	29
3.3 SETUP FÜR DREHMOMENTFILTER	32
3.4 INSTRUMENTIERUNGS-SETUP (DREHZAHL).....	32
3.4.1 TACH A.....	34
3.4.2 QUAD DEG	34
3.4.3 AI 1.....	34

3.5	CONBILD-KOMMUNIKATION	35
3.5.1	GPIB-Adresse	35
3.5.2	RS-232-Schnittstelle	35
4.	PID-REGLEREINSTELLUNGEN	36
4.1	PID-REGELKREISE	36
4.1.1	P (Proportionalanteil)	36
4.1.2	I (Integralanteil)	36
4.1.3	D (Differentialanteil)	36
4.2	EINSTELLUNG DER PID-WERTE.....	36
4.2.1	Einstellung des Proportionalanteils P.....	36
4.2.2	Einstellung des Integralanteils I.....	36
4.2.3	Einstellung des Differentialanteils D	37
4.3	EINSTELLUNG DER MOTORSPEZIFISCHEN PID-WERTE.....	37
4.3.1	Einstellung der PID-Werte bei unbekanntem Motor oder Prüfsystem.....	37
4.3.2	PID-Einstellung zur Drehmomentregelung.....	37
4.3.3	PID-Einstellung zur Drehzahlregelung	40
4.3.4	PID-Einstellung bei Rampentest.....	42
5.	ALARMSYSTEM.....	44
5.1	ALLGEMEINE INFORMATIONEN	44
5.1.1	Alarm-Relais (IO-Karten-Option).....	44
5.1.2	Alarmbetrieb	45
5.1.3	Alarmpriorität.....	46
5.2	POWER-ALARM.....	46
5.2.1	Anleitung zum Einstellen des Power-Alarms	46
5.2.2	Power-Alarm-Setup.....	46
5.2.3	Rücksetzung des Power-Alarms.....	47
5.3	GLOBAL-POWER-ALARM	47
5.3.1	Anleitung zum Einstellen des Global-Power-Alarms	47
5.4.2	Maximal-Speed-Alarm.....	48
5.4.3	Rücksetzung des Maximal-Speed-Alarms	48
5.5	MAXIMAL-TORQUE-ALARM	48
5.5.1	Anleitung zum Einstellen des Maximal-Torque-Alarms	48
5.5.2	Maximal-Torque-Alarm	49
5.5.3	Rücksetzung des Maximal-Torque-Alarms.....	49
5.6	GLOBAL-TORQUE-ALARM.....	50
5.6.1	Anleitung zum Einstellen des Global-Torque-Alarms	50
5.6.2	Global-Torque-Alarm-Ereignis	50
5.6.3	Rücksetzung des Global-Torque-Alarms	50
5.7	AIR-FLOW-ALARM	50
5.7.1	Anleitung zum Einstellen des Air-Flow-Alarms	51
5.7.2	Air-Flow-Alarm	51
5.7.3	Rücksetzung des Air-Flow-Alarms	51
5.8	WATER-FLOW-ALARM.....	52
5.8.1	Anleitung zum Einstellen des Water-Flow-Alarms.....	52
5.8.2	Water-Flow-Alarm	52
5.8.3	Rücksetzung des Water-Flow-Alarms	52
5.9	EXTERN- ALARM (I/O-KARTEN-OPTION).....	53
5.9.1	Anleitung zur Eingabe des Extern-Alarms	53
5.9.2	Extern-Alarm.....	53
5.9.3	Rücksetzung des Extern-Alarms	53
5.10	TEMPERATUR-ALARM (NUR WB/PB).....	54
5.10.1	Anleitung zur Einstellung des Temperatur-Alarms.....	54
5.10.2	Temperatur-Alarm	54
5.10.3	Rücksetzung des Temperatur-Alarms	54
5.11	ELEKTRO-ALARM	54

5.11.1	Anleitung zum Einstellen des Elektro-Alarms.....	54
5.11.2	Elektro-Alarm	54
5.11.3	Rücksetzung des Elektro-Alarms.....	55
5.12	CLUTCH-ALARM (NUR WB/PB).....	55
5.12.1	Clutch-Alarm.....	55
5.12.2	Rücksetzung des Clutch-Alarms.....	55
6.	MANUELLER BETRIEB	56
6.1	WAHL DER LEISTUNGSEINHEITEN	56
6.2	WAHL DER DREHMOMENTEINHEITEN	56
6.3	WAHL DER DREHMOMENT-REGELPARAMETER	57
6.4	WAHL DER DREHZAHL-REGELPARAMETER.....	58
6.5	UNGEREGELTER BETRIEB	59
6.6	WAHL DES VORBELASTUNGSSTROMES.....	59
6.7	AKTIVIERUNG UND DESAKTIVIERUNG DER TARIERFUNKTION.....	60
6.7.1	Einstellung der Tarier-Funktion	60
6.7.2	Desaktivierung der Tarierfunktion.....	60
6.8	AKTIVIERUNG DES INVERT-FLAG.....	60
7.	RECHNERGESTEUERTER BETRIEB	61
7.1	USB-SCHNITTSTELLE.....	61
7.1.1	USB-Treiber-Konfiguration für Windows.....	61
7.1.2	Checking the DSP7000-To-PC Connection for GPIB Setup	63
7.2	DATA FORMAT.....	64
7.2.1	Output Data (OD).....	64
7.2.2	Output Binary Command (OB).....	65
7.3	PROGRAMMING	66
7.3.1	Data Termination Characters.....	66
7.3.2	Timeout	67
7.4	DSP7000 COMMAND SET	67
7.4.1	Alarmbefehle.....	68
7.4.2	Übertragungsbefehle	69
7.4.3	Befehle für Motoren-Rampentests	70
7.4.4	Setupbefehle.....	71
7.4.5	Drehzahlbefehle	73
7.4.6	Drehmomentbefehle.....	74
7.4.7	Miscellaneous Commands	75
7.4.8	Quadrature Commands.....	76
7.5	6001 MODE	78
8.	OPTIONEN.....	79
8.1	I/O-KARTE 1 UND 2.....	79
8.1.1	I/O-Kartenmontage	79
8.1.2	I/O-Kartenschnittstelle	81
8.1.3	I/O-Kartenkonfiguration.....	83
8.1.4	Befehlscode für I/O-Karte 1 und 2.....	85
8.2	GPIB-SCHNITTSTELLE	86
8.2.1	GPIB-Kartenmontage.....	86
8.2.2	GPIB-Schnittstelle.....	87
8.2.3	Montage des GPIB (IEEE-488)-Anschlusskabels	88
8.2.4	Ändern der GPIB-Primäradresse.....	88
8.3	RS232-SCHNITTSTELLE.....	89
8.3.1	Montage der RS-232-Schnittstellenkarte	89
8.3.2	RS-232-Anschluss.....	90
8.3.3	Datenübertragungsparameter	90
8.3.4	Baudrate	90

8.4 ÜBERPRÜFUNG DER DSP7000-PC-VERBINDUNG.....	91
8.4.1 Überprüfung der GPIB-Datenübertragung.....	91
8.4.2 Überprüfung der RS-232-Datenübertragung.....	94
9. KALIBRIERUNG	101
9.1 MENÜGESTEUERTE KALIBRIERUNG	101
9.2 WANN WIRD KALIBRIERT	101
9.3 BASISKALIBRIERUNG	101
9.3.1 Prozedur zur Basiskalibrierung	101
9.3.2 Kalibrierung des A/D-Wandlers	102
9.3.3 Kalibrierung des D/A-Wandlers.....	103
9.3.4 Kalibrierungsfrequenz.....	105
10. THEORIE	106
10.1 FUNKTIONSWEISE EINES PID-REGELKREISES	106
10.1.1 Skalierungsfaktoren für Hysteres-, Wirbelstrom- und Magnetpulverbremsen.....	106
10.1.2 Drehzahlkorrektur für WB-Bremsen (Wirbelstrombremsen)	106
10.1.3 Gleichung	107
10.2 ZUSÄTZLICHER SKALIERUNGSFAKTOR.....	107
10.2.1 Festlegung des zusätzlichen Skalierungsfaktors	107
10.3 FILTERPARAMETER	108
11. STÖRUNGSBESEITIGUNG.....	109
ANHANG A: TRÄGHEITSKOMPENSATION.....	110
A.1 AUSWIRKUNG DER TRÄGHEIT BEI MOTORPRÜFUNGEN.....	110
A.2 TRÄGHEITSKOMPENSATION	110
A.2.1 Bedingungen	111
ANHANG B: GERÄTEFRONTPLATTE/MENÜ-FLUSSDIAGRAMME	112
B.1 PRIMÄRE SCHLÜSSELFUNKTIONEN	112
B.2 SEKUNDÄRE SCHLÜSSELFUNKTIONEN.....	113
B.2.1 Beide Anzeigen (Display Both)	113
B.2.2 Setup.....	113
B.2.3 Leistungseinheit-Setupmenü (Power Units).....	118
B.2.4 Drehmomenteinheit-Setupmenü (Torque Units).....	119
B.2.5 Maximaldrehzahl-Setupmenü (Max Speed)	119
B.2.6 Scale P-Setupmenü.....	120
B.2.7 Scale I-Setupmenü	121
B.2.8 Scale D-Setupmenü	122
B.3 TESTGERÄTSETUP	123
B.3.1 Hysteresebremsen-Setupmenü	123
B.3.2 Wirbelstrombremsen-Setupmenü.....	124
B.3.3 Magnetpulverbremsen-Setupmenü	125
B.3.4 Drehmomentaufnehmer-/ Drehmomentmessflansch-Setupmenü	126
B.3.5 HD5-setupmenü	127
B.3.6 Tandem-Setupmenü (WB/WB).....	128
B.3.6 Tandem-Setupmenü (PB/PB).....	129
B.3.7 Tandem-Setupmenü (WB/PB).....	130
ANHANG C: SCHEMAS	131
C.1 DSP7000-CORE BLOCK-SCHEMA	131
C.2 DSP7000-ANALOGGEINGÄNGE	132
C.3 DSP7000-DIGITALEINGÄNGE.....	133
C.4 DSP7000-GEBEREINGANG (ENCODER IN)	134
C.5 DSP7000-ANALOGAUSGANG	135
C.6 DSP7000-DIGITALAUSGANG	136

ANHANG D: TABELLE DER ZUSÄTZLICHEN SKALIERUNGSFAKTOREN..... 137
KUNDENDIENSTINFORMATIONEN 138
 RÜCKSENDUNG VON MAGTROL-GERÄTEN ZWECKS WIEDERINSTANDSETZUNG UND/ODER KALIBRIERUNG 138
 Rücksendung an Magtrol, Inc. (USA)..... 138
 Rücksendungen an Magtrol SA (Schweiz)..... 138

TABELLE DER ABBILDUNGEN

2. BEDIENUNGSELEMENTE

Bild 2-1 Gerätefrontplatte 11
Bild 2-2 Menü der zweiten Funktion 12
Bild 2-3 Menü Speicherfunktion..... 12
Bild 2-4 DSP7001-Geräterückplatte 15
Bild 2-5 DSP7002-Geräterückplatte 15
Bild 2-6 Ausgang Leistungsbremse 15
Bild 2-7 TSC1/TSC2-Steckverbinder 15
Bild 2-8 Speisung 1/Speisung 2-Steckverbinder..... 16
Bild 2-9 USB-Steckverbinder 16
Bild 2-10 I/O-Schnittstellenkarte 1 und 2 16
Bild 2-11 GPIB-Schnittstelle..... 17
Bild 2-12 RS-232-Schnittstelle 17

3. INSTALLATION/KONFIGURATION

Bild 3-1 Anzeige beim Programmeinlesen 17
Bild 3-2 Anzeige der Programmrevision 17
Bild 3-3 Anzeige der Alarme 17
Bild 3-4 Hauptmenü 18
Bild 3-5 Konfigurationsmenü 18
Bild 3-6 Dynamometer-Setupmenü..... 19
Bild 3-7 Dynamometer-Konfigurationsmenü..... 19
Bild 3-8 Setup mit Hysteresebremse 19
Bild 3-9 Setupmenü für Hysteresebremsen..... 20
Bild 3-10 Setup mit Hysteresebremse und Drehmomentaufnehmer 20
Bild 3-11 Setupmenü für Drehmomentaufnehmer..... 21
Bild 3-12 Setup mit Hysteresebremse und Wirbelstrom- oder Magnetpulverbremse 21
Bild 3-13 TSC2-Setupmenü für Wirbelstrombremsen..... 22
Bild 3-14 TSC2-Setupmenü für Magnetpulverbremsen..... 22
Bild 3-15 Setup mit Wirbelstrom- oder Magnetpulverbremse 22
Bild 3-16 TSC1-Setupmenü für Wirbelstrombremsen..... 23
Bild 3-17 TSC1-Setupmenü für Magnetpulverbremsen 23
Bild 3-18 Setup mit Wirbelstrom- oder Magnetpulverbremse und Drehmomentaufnehmer 24
Bild 3-19 TSC2-Setupmenü für Drehmomentaufnehmer 24
Bild 3-20 Two Eddy-Current/Powder Brake Dynamometers (Independent Setup)..... 25
Bild 3-21 Menü für Tandemkonfigurationen 25
Bild 3-22 Menü für Tandemkonfigurationen 26
Bild 3-22 Setup mit 2 Tandem-Wirbelstrom-/Magnetpulverbremsen 26
Bild 3-23 Setup mit tandemkonfigurierter Wirbelstrom- und Magnetpulverbremse 27
Bild 3-24 Menü für maximale Drehzahlerregung 28
Bild 3-25 Drehmomentmesswelle mit Bremse..... 29
Bild 3-26 Menü für TSC1-Setup 29
Bild 3-27 RPM/PPR-Kurve 33
Bild 3-28 Geber-Menü..... 33
Bild 3-29 QUAD DEG-Menü 34
Bild 3-30 AI 1-Menü..... 34
Bild 3-31 System-Setupmenü 35

4. PID-REGLEREINSTELLUNGEN

Bild 4-1 Open Loop-Kontrollmenü..... 37
Bild 4-2 Grundeinstellung von P zur Drehmomentregelung bei 25%..... 38
Bild 4-3 Ansprechverhalten bei hohem P-Wert 38
Bild 4-4 Grundeinstellung von I für eine Drehmomentregelung..... 39
Bild 4-5 Grundeinstellung von D für eine Drehmomentregelung 39

<i>Bild 4-6 Grundeinstellung von P zur Drehzahlregelung bei 25%</i>	40
<i>Bild 4-7 Grundeinstellung von I für eine Drehzahlregelung</i>	41
<i>Bild 4-8 Grundeinstellung von D für eine Drehzahlregelung</i>	41
<i>Bild 4-9 Ansprechverhalten eines Motors bei Herunterfahren mit tiefem I-Wert</i>	42
<i>Bild 4-10 Ansprechverhalten eines Motors bei Herunterfahren mit hohem I-Wert</i>	42
<i>Bild 4-11 Ansprechverhalten eines Motors bei Herunterfahren mit dynamischem I-Wert</i>	43
5. ALARMSYSTEM	
<i>Bild 5-1 Normaler Betrieb "Angezogenes Relais"</i>	44
<i>Bild 5-2 Alarmzustand "Abgefallenes Relais"</i>	44
<i>Bild 5-3 Typische Anwendung</i>	45
<i>Bild 5-4 Menü zum Ein- und Ausschalten des Alarms</i>	45
<i>Bild 5-5 Leistungsgrenzwert-Menü</i>	46
<i>Bild 5-6 Power -OL-Anzeige</i>	47
<i>Bild 5-7 Power-Alarm-Anzeige</i>	47
<i>Bild 5-8 Global-Power-Alarm-Setup</i>	47
<i>Bild 5-11 -OL- Speed-Alarm-Anzeige</i>	48
<i>Bild 5-12 Over-Speed-Alarm-Meldung</i>	48
<i>Bild 5-13 Torque-Alarm-Setup-Menü</i>	49
<i>Bild 5-14 -OL- Drehmomentgrenzwert-Anzeige</i>	49
<i>Bild 5-15 Over-Torque-Alarm-Meldung</i>	49
<i>Bild 5-16 Global-Torque-Alarm-Setup</i>	50
<i>Bild 5-17 Air-Flow-Alarm-Setup-Anzeige</i>	51
<i>Bild 5-18 Air-Flow-Alarm-Meldung</i>	51
<i>Bild 5-19 Water-Flow-Alarm-Setup-Anzeige</i>	52
<i>Bild 5-20 Water-Flow-Alarm-Meldung</i>	52
<i>Bild 5-21 Extern-Alarm-Setup-Anzeige</i>	53
<i>Bild 5-22 Extern-Alarm-Meldung</i>	53
<i>Bild 5-23 Temperatur-Alarm-Meldung</i>	54
<i>Bild 5-24 Elektrische Alarmmeldungsanzeige</i>	54
<i>Bild 5-25 Clutch-Alarm-Meldung</i>	55
6. MANUELLER BETRIEB	
<i>Bild 6-1 Menü zur Wahl der Leistungseinheiten</i>	56
<i>Bild 6-2 Menü zur Wahl der Drehmomenteinheiten</i>	56
<i>Bild 6-3 Menü zur Wahl der Drehmoment-Regelparameter</i>	57
<i>Bild 6-4 Menü zur Wahl der Drehzahl-Regelparameter</i>	58
<i>Bild 6-5 Preload-Funktion aktiv</i>	59
<i>Bild 6-6 Tarier-Funktion aktiviert</i>	60
<i>Bild 6-7 Umkehrung des Zeichens des Drehmoments</i>	60
7. RECHNERGESTEUERTER BETRIEB	
<i>Figure 7-1 Setup Menu</i>	78
<i>Figure 7-2 System Setup Menu</i>	78
8. OPTIONEN	
<i>Bild 8-1 DSP7000-Abdeckung</i>	79
<i>Bild 8-2 I/O-Kartenmontage</i>	80
<i>Bild 8-3 I/O-Kartenschnittstelle</i>	81
<i>Bild 8-4 Filter Kanal-Setupmenü</i>	83
<i>Bild 8-5 Offset- und Verstärkungsfaktor-Setupmenü</i>	83
<i>Bild 8-6 Setup für externe Alarme</i>	84
<i>Bild 8-7 Alarmkontakt-Setupmenü</i>	84
<i>Bild 8-8 Drehmoment-/Drehzahlsetup</i>	84
<i>Bild 8-9 Drehmoment/Drehzahl DAC-Setupmenü</i>	84
<i>Bild 8-10 GPIB-Kartenmontage</i>	87
<i>Bild 8-11 GPIB-Installation</i>	88
<i>Bild 8-12 Anzeige des Setupmenüs</i>	88
<i>Bild 8-13 RS-232-Schnittstelle</i>	89
<i>Bild 8-14 RS-232-Kartenmontage</i>	89
<i>Bild 8-15 Durchgangssteckverbinder</i>	90
<i>Bild 8-16 Measurement and Automation Explorer-Fenster</i>	91
<i>Bild 8-17 GPIB (PIC_GPIB)-Fenster</i>	92
<i>Bild 8-18 Connected Instruments-Fenster</i>	93
<i>Bild 8-19 Communication with Instrument-Fenster</i>	93
<i>Bild 8-20 Query-Fenster</i>	94

<i>Bild 8–21 Tera Term-Setupfenster</i>	94
<i>Bild 8–22 Tera Term-Lizenzvereinbarungsfenster</i>	95
<i>Bild 8–23 Tera Term-Zielspeicherplatzfenster</i>	95
<i>Bild 8–24 Tera Term Select Components-Fenster</i>	95
<i>Bild 8–25 Tera Term Select Language-Fenster</i>	96
<i>Bild 8–26 Tera Term Start Menu Folder-Fenster</i>	96
<i>Bild 8–27 Tera Term Additional Tasks-Fenster</i>	96
<i>Bild 8–28 Tera Term-Fenster</i>	97
<i>Bild 8–29 Terminal Setup-Fenster</i>	97
<i>Bild 8–30 Serial Port Setup-Fenster</i>	97
<i>Bild 8–31 Tera Term-Fenster mit Befehl</i>	98
10. THEORIE	
<i>Bild 10–1 System-Blockschema</i>	106
<i>Bild 10–2 Architektur der transponierten, direkten Form II</i>	108

Vorwort

ZWECK UND ANWENDUNGSBEREICH DIESES HANDBUCHS

Dieses Handbuch beinhaltet alle Informationen, welche zur Inbetriebnahme und allgemeinen Benutzung des DSP7000-Leistungsbremsen-Controllers benötigt werden. Es soll vor der Benutzung des Controllers aufmerksam durchgelesen und für späteres Nachschlagen an einem sicheren Ort aufbewahrt werden.

ZIELGRUPPE

Dieses Handbuch richtet sich an Benutzer von Prüfbänken mit Hysterese-, Wirbelstrom- oder Pulverbremsen, Drehmomentmesswellen oder Hilfsgeräten und DSP7000-Leistungsbremsen-Controllern.

AUFBAU DES HANDBUCHS

Dieser Abschnitt gibt Aufschluss über die in dieser Betriebsanleitung enthaltenen Angaben und deren Gliederung. Gewisse Abschnitte werden bewusst wiederholt, um Verweise auf ein Mindestmass zu halten, sowie die Lesbarkeit und Verständlichkeit zu verbessern.

Zusammenfassung der verschiedenen Kapitel:

- Kapitel 1: EINLEITUNG - Enthält das Datenblatt des DSP7000-Leistungsbremsen-Controllers.
- Kapitel 2: BEDIENUNGSELEMENTE - Beschreibt die sich auf der Front- und Rückseite des Controllers befindenden Bedienelemente.
- Kapitel 3: INSTALLATION/KONFIGURATION - Beschreibt die Installations- und Konfigurationsoptionen des DSP7000-Leistungsbremsen-Controllers. Illustriert und beinhaltet Angaben über die Anschlüsse und Softwarekonfigurationen für alle erhältlichen Controller-Optionen.
- Kapitel 4: PID-REGLER EINSTELLUNGEN - Enthält theoretische und praktische Informationen (Einstellung und Einsatz) zu PID-Regelkreisen.
- Kapitel 5: ALARMSYSTEM - Beschreibt die neu integrierten Alarmer und informiert den Benutzer über ihre Funktionsweise, über die Einstellungsmöglichkeiten und den Einsatz der verschiedenen Alarmfunktionen.
- Kapitel 6: MANUELLER BETRIEB - Beschreibt den Einsatz des DSP7000-Leistungsbremsen-Controllers als selbstständige Einheit in einer Prüfbank. Weiter enthält dieses Kapitel Informationen über die Wahl der Leistungs- und Drehmomenteinheiten, die Drehmoment- und Drehzahlregelung, sowie den unregelmäßigen Betrieb des Controllers.
- Kapitel 7: RECHNERGESTEUERTER BETRIEB - Beschreibt den Einsatz des DSP7000-Leistungsbremsen-Controllers mit einem PC und beinhaltet Informationen über Datenformate, Programmierungs- und Befehlsanweisungen.
- Kapitel 8: OPTIONEN - Enthält Informationen über I/O-Karten, GPIB- und RS-232-Schnittstellen.
- Kapitel 9: KALIBRIERUNG - Beschreibt die Kalibrierungsprozedur und deren Terminierung.

- Kapitel 10: THEORIE
- Kapitel 11: STÖRUNGSBESEITIGUNG - Enthält Hinweise über die Beseitigung von kleineren Störungen, welche während des Setups und des Betriebs auftreten können.
- Anhang A: TRÄGHEITSKOMPENSATION - Beschreibt die Auswirkung der Trägheit auf die Motorenprüfdaten sowie Möglichkeiten zur Kompensation solcher Effekte.
- Anhang B: GERÄTEFRONTPLATTE/MENÜ-FLUSSDIAGRAMME - Beschreibt die verschiedenen Einstellprozeduren mittels Flussdiagrammen.
- Anhang C: SCHEMAS - Enthält Schemas der verschiedenen Controller-Karten (Encoder/Switch-Karte, Speisung, DSP & Memory und Analog I/O).
- Anhang D: TABELLE DER ZUSÄTZLICHEN SKALIERUNGSFAKTOREN - Enthält zusätzliche prüfgerätespezifische Skalierungsfaktoren.

IN DIESEM HANDBUCH VERWENDETE SYMBOLE

Mit den folgenden Symbolen und Schriftarten wird auf besonders wichtige Passagen hingewiesen:



Merke: Mit diesem Symbol wird der Leser auf ergänzende Informationen oder auf sachbezogene Ratschläge aufmerksam gemacht. Das Symbol weist zudem auf Möglichkeiten hin, wie man die richtige Funktion erzielt.



ACHTUNG: MIT DIESEM SYMBOL WIRD DER LESER AUF INFORMATIONEN, ANWEISUNGEN UND VERFAHREN HINGEWIESEN, DEREN BEACHTUNG BESCHÄDIGUNGEN DES MATERIALS DURCH FEHLBEDIENUNG ODER UNZULÄSSIGE BETRIEBZUSTÄNDE VERMEIDEN. DER TEXT BESCHREIBT DIE NOTWENDIGEN VORKEHRUNGEN SOWIE DIE MÖGLICHEN FOLGEN, DIE IM FALLE EINER MISSACHTUNG AUFTRETEN KÖNNEN.



WARNUNG! DIESES SYMBOL KENNZEICHNET ANWEISUNGEN, VERFAHREN UND SICHERHEITSMASSNAHMEN, DIE MIT GRÖSSTER AUFMERKSAMKEIT BEFOLGT WERDEN MÜSSEN, UM DIE KÖRPERLICHE UNVERSEHRTHEIT DES BENUTZERS SOWIE VON DRITTPERSONEN ZU GEWÄHRLEISTEN. DER LESER SOLLTE DIE HIER GEGEBENEN INFORMATIONEN UNBEDINGT BEACHTEN UND BEFOLGEN, BEVOR ER DEN JEWEILS NÄCHSTEN SCHRITT UNTERNIMMT.

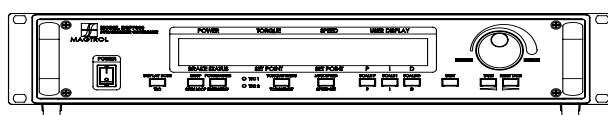
Diese Seite wurde bewusst weiss gelassen

1. Einleitung

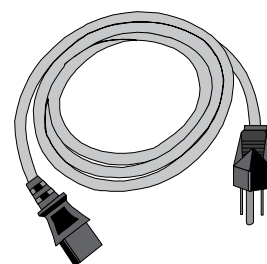
1.1 AUSPACKEN DES DSP7000-CONTROLLERS

Der DSP7000-Controller wurde für den Transport sorgfältig verpackt. Allfällige Transportschäden sollten unverzüglich dem Transportunternehmen und dem Magtrol-Kundendienst gemeldet werden.

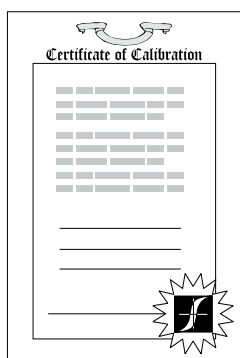
1. DSP7000-Controller vor Beseitigung des Verpackungsmaterials gründlich kontrollieren.
2. DSP7000-Controller auf allfällige Transportschäden prüfen.
3. Kontrolle des Verpackungsinhalts:



DSP7000-Leistungsbremsen-Controller



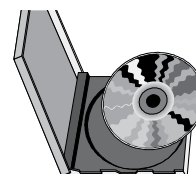
Netzkabel



Kalibrierungszertifikat



USB Kabel



Magtrol-Benutzerhandbuch auf CD-Rom

1.2 NEUE EIGENSCHAFTEN DES DSP7000-CONTROLLERS

Der neue DSP7000-Leistungsbremsen-Controller von Magtrol wurde aus dem DSP6001-Controller weiterentwickelt. Dank des Einsatzes modernster Technologien der numerischen Signalverarbeitung sind die Eigenschaften dieses Controllers nochmals verbessert worden. Für den Betrieb mit Magtrol Hysterese-, Wirbelstrom- und Pulverbremsen, Drehmomentmesswellen oder mit zusätzlichen Hilfsgeräten entwickelt, dient der Controller zur Steuerung von Leistungsbremsen und zur digitalen Anzeige von Messwerten. Folgende Eigenschaften verleihen dem DSP7000-Controller einzigartige Eigenschaften:

- Zwei Kanäle - Bis zu zwei Prüflinge können gleichzeitig, unabhängig oder in Tandem konfiguriert getestet werden.
- Integriertes Alarmsystem - Der Benutzer wird bei auftretenden Problemen durch vorprogrammierte, automatische Temperatur- und Elektroalarme gewarnt. Ausserdem können durch den Benutzer zusätzliche Alarme für Leistung, Drehzahl, Drehmoment, Luft- und Wasserdurchfluss sowie externe Alarme aktiviert werden.
- Analogausgänge für Drehmoment/Drehzahl - Der Controller kann mit Datenerfassungsgeräten verbunden werden.
- Digitalfilter - Damit wird unerwünschtes Drehmoment-Signalrauschen eliminiert.
- Sicherung der Einstellparameter - Programmierte Daten können vom Benutzer konfigurationsabhängig gesichert werden.

1.3 DATENBLATT

DSP7000 REIHE

PROGRAMMIERBARER HOCHGESCHWINDIGKEITS CONTROLLER FÜR LEISTUNGSBREMSEN

MERKMALE

- **DSP7001 (einkanalig):** Kostengünstig und leicht zu handhaben.
- **DSP7002 (zweikanalig):** Ermöglicht das Betreiben von zwei Prüfeinrichtungen unabhängig voneinander oder in Tandemkonfiguration.
- **Integriertes Alarmsystem:** Zur Überwachung von Leistung, Drehzahl, Drehmoment, Temperatur, Luft- und Wasserdurchfluss, elektrischer Überlast und externen Eingängen.
- **Hochgeschwindigkeits-Datenerfassung:** Bis zu 500 Drehmoment- und Drehzahlmesspunkte pro Sekunde, zweikanalig mit Zeitstempel.
- **Erstklassige, sehr gut ablesbare Vakuum-Fluoreszenz-Anzeige:** Für Drehmoment, Drehzahl, Leistung, Hilfseingang und PID-Werte.
- **Schnelle Erfassung vollständiger Motorenkennlinien:** Vom Leerlauf bis zum blockierten Rotor in Sekundenschnelle.
- **Drehzahl- und Drehmomentmodus:** Ermöglicht unabhängige PID-Parameter zur präzisen Regelung von Leistungsbremsen.
- **Programmierbare, digitale PID-Werte:** Manuell oder mittels der M-TEST-Software.
- **Integrierte, stromgeregelte Speisung:** Für Hysteresebremsen bis zu 1 A.
- **Wählbare Drehmomenteinheiten:** Standardmässig metrisch, englisch und SI Englisch.
- **Digitalfilter:** Eliminiert unerwünschtes Signalrauschen.
- **Sicherung der Einstellparameter:** Speichert die Einstellparameter zwecks Rückruf bei Einschalten des Controllers.
- **Stabilisiertes Einzel- oder Mehrpunkt-Prüfverfahren:** Mittels M-TEST 7 Software
- Menügesteuerte Kalibrierung.
- **Rackmontage:** 19" (482.6 mm) mit Handgriffen.
- **Rückwärtskompatibel:** Kompatibel mit DSP6001 (in DSP6001-Modus).
- **USB:** Standard
- **Low RPM:** Erfassung tiefer Drehzahlen (bis 0.01 min⁻¹) über Winkel- und Zeitmessung.
- **Positionserfassung:** Zwei Quadratur-Dekoder.



Fig.1 : DSP7000 reihe Controller

OPTIONEN

- RS-232- und IEEE-488-Schnittstelle
- Programmatisch zugängliche I/O Karte (LabVIEW™, Visual C)

BESCHREIBUNG

Der schnelle und programmierbare Controller DSP7000 für Leistungsbremsen von Magtrol nutzt die auf dem neuesten Stand der Technik stehende Signalverarbeitungstechnologie und eröffnet damit bisher unerreichte Möglichkeiten beim Prüfen von Motoren. Der DSP7000 Controller, entwickelt für den Einsatz mit Hysterese-, Wirbelstrom- und Magnetpulverbremsen und Drehmomentmesswellen von Magtrol oder zusätzliche Hilfssysteme, lässt sich über die IEEE-488- oder RS-232- Schnittstelle vollständig über einen PC bedienen und steuern. Der DSP7000 ist mit einer Transferrate von 500 Messpunkten pro Sekunde bestens geeignet sowohl für den anspruchsvollen Einsatz im Prüflabor wie auch in Produktionsanlagen.

EINSATZ

Die hohe Abtastfrequenz des DSP7000-Controllers ermöglicht im Prüflabor eine hochauflösende Messwerterfassung und exzellente Kurvengenerierung. Dadurch wird es möglich, wesentlich grössere Mengen verwertbarer Testdaten zu erfassen, insbesondere bei Schaltvorgängen, Ausfällen und anderen transienten Abschnitten der Motorprüfkurve. Der DSP7000 Controller zeigt ständig Drehmoment, Drehzahl und Leistung an und kann sowohl in der Produktion wie auch in der Eingangskontrolle als Einzelmessstation oder als Teil eines ganzen PC-gestützten Systems betrieben werden.



DSP7000 REIHE

ALLGEMEINES

MOTORENPRÜFSOFTWARE

Für den Einsatz in einem geregelten Prüfsystem wird der DSP7000 Controller über einen PC und die optional erhältliche M-TEST- Software bedient und gesteuert. Abgesehen von einer Vielzahl an Testoptionen und Messwertverarbeitungs-Routinen stehen dem Betreiber eines solchen PC-gestützten Systems die Möglichkeiten offen, die Messergebnisse zu speichern, auszudrucken oder problemlos in ein Tabellenrechenprogramm zu exportieren und dort weiter auszuwerten.

Mit dem M-TEST 7 (Programmiersprache : LabVIEW™) können die meisten Motorentypen auf verschiedenste Weise geprüft werden. Dank der Vielseitigkeit von LabVIEW ist es relativ einfach, Daten aus weiteren Quellen (z.B. Temperaturen) zu erfassen, die Motorenleistung zu regeln und akustisch/ optische Signale zu erzeugen.

Mit M-TEST 7 können Lasten simuliert, Rampentests durchgeführt, Drehmoment- und Drehzahlkurven erstellt werden. Wegen ihrer einfachen Handhabung ist diese Software in Labors, auf industriellen Prüfständen und bei Ein- /Ausgangskontrollen sehr beliebt.

SPEZIFIKATIONEN

MESSEIGENSCHAFTEN		ABMESSUNGEN		
Max. Drehmoment	99'999 Einheiten	Breite	19.0 in	483 mm
Max. Drehzahl	199'999 min ⁻¹	Höhe	3.5 in	89 mm
Genauigkeit	Drehzahl: 0.01% des Messwerts (5 bis 200'000 min-1) Drehmoment: 2 V ± 0.05% des Messbereichs (±1 mV) (anwendbar für alle Dynamometer der Reihe HD, ausserhalb von HD5)	Tiefe	12.4 in	315 mm
	10 V ± 0.05% des Messbereichs (±5 mV) (anwendbar für alles, ausserhalb von den Dynamometer der Reihe HD)	Gewicht	13.8 in	351 mm
			15.2 lb	6.9 kg
ELEKTRISCHE EIGENSCHAFTEN				
Spannung	85-264 VAC 50/60 Hz			
Leistung	210 VA			
Sicherungen (5 × 20 mm)	Bremse: IEC .25 A 250 V T			
	Netz: IEC 2.5 A 250 V T			
Max. zulässige Spannung	48 VDC, Ausgangssignal Bremse			
Max. Strom auf Bremsespeisung	1A, 100% open loop			
Speisung auf TSC1 und TSC2	24 VDC 450 mA 5 VDC 200 mA (Sicherung 500mA)			
UMGEBUNG				
Betriebstemperatur	5 °C bis 40 °C			
Relative Feuchtigkeit	< 80%			
Temperaturkoeffizient	0.004% des Bereichs/°C oder 5 VDC für beide Kanäle			

Optionen können ab Werk oder nachträglich gekauft und installiert werden.

OPTIONEN

DATENÜBERTRAGUNG

RS-232-Schnittstelle

Die RS-232-Schnittstelle ist mit älteren Systemen rückwärtskompatibel. Baudraten von 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200 und 115200 werden unterstützt.

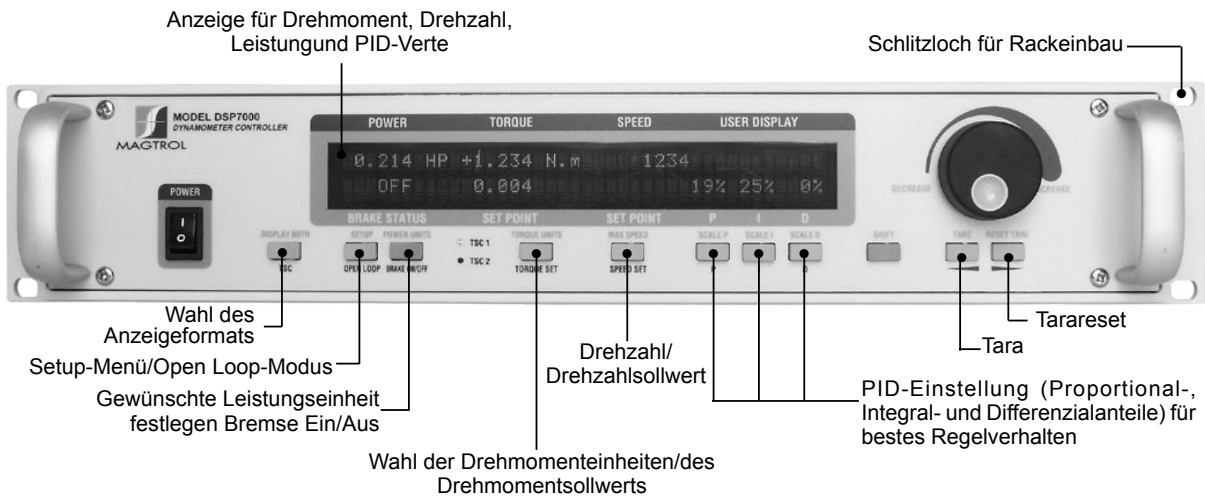
GPIB IEEE-488-Schnittstelle

Die GPIB IEEE-488-Schnittstelle ermöglicht standard GPIB-Datenübertragungen.

I/O-KARTE

- Drehmoment- und Drehzahl-Analogausgänge: als Schnittstelle zu einem Datenerfassungssystem oder einem Linienschreiber.
- Analogsignale (Tachometer) können PID-Regelsystemen zugeführt werden.
- Eingang für einen externen Alarm
- Relaiskontakt für Alarme
- 2 Relais
- 3 Digitaleingänge
- 2 Digitalausgänge
- 2 Analogeingänge
- 2 Analogausgänge
- 5 V Quelle mit 500 mA Sicherung. Nennstrom 200 mA
- I/O-Daten über LabVIEW™ zugänglich

GERÄTEFRONTSEITE

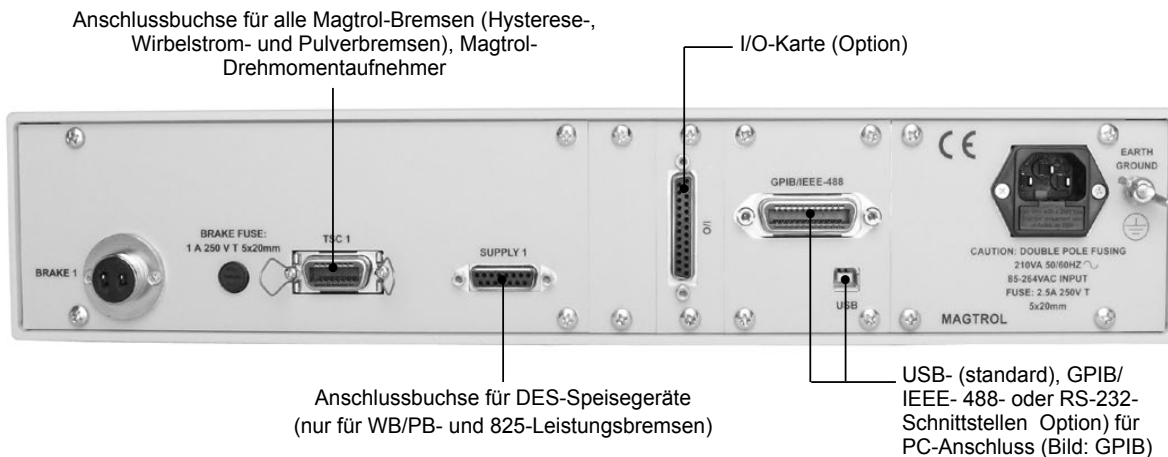




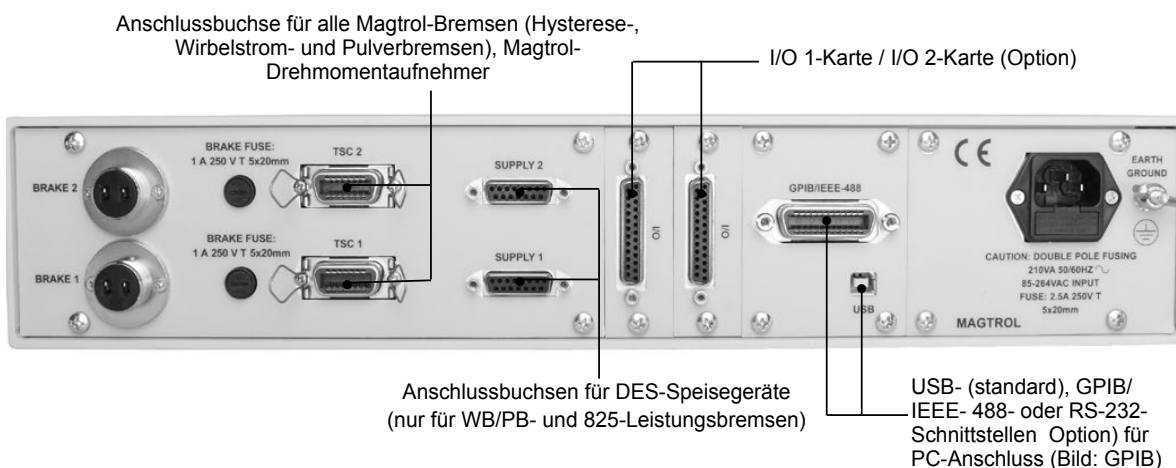
DSP7000 REIHE

ALLGEMEINES

GERÄTERÜCKSEITE

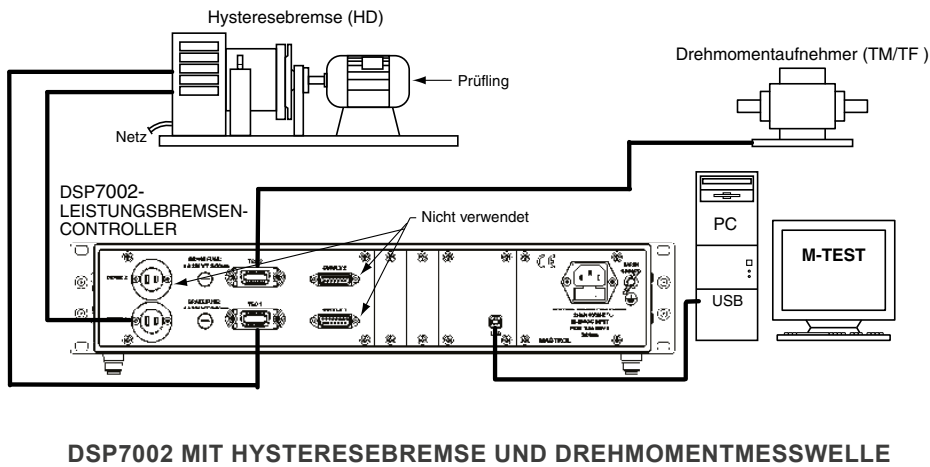
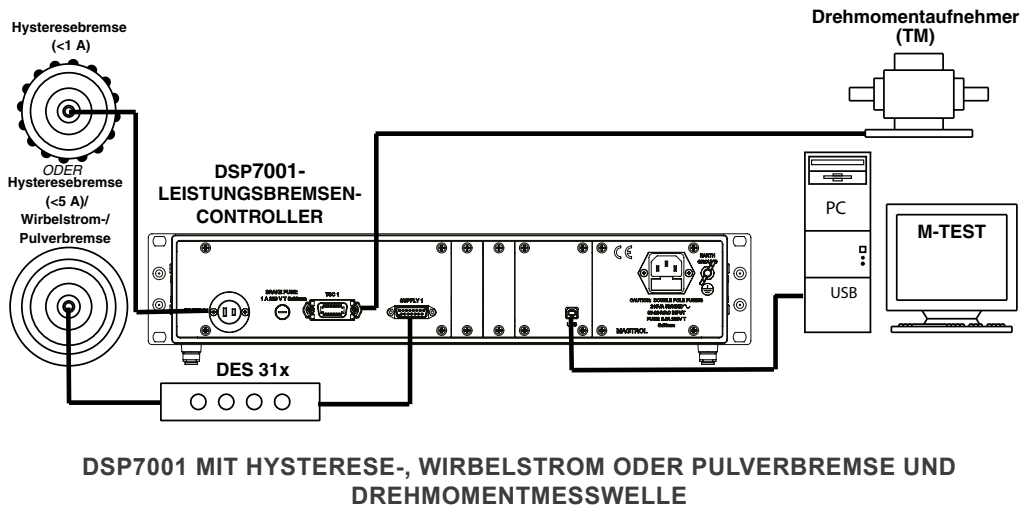
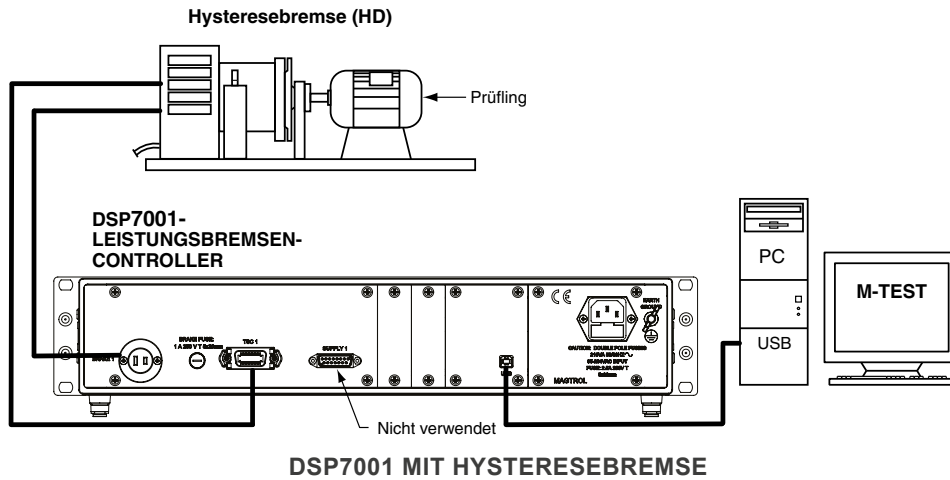


DSP7001-GERÄTERÜCKSEITE

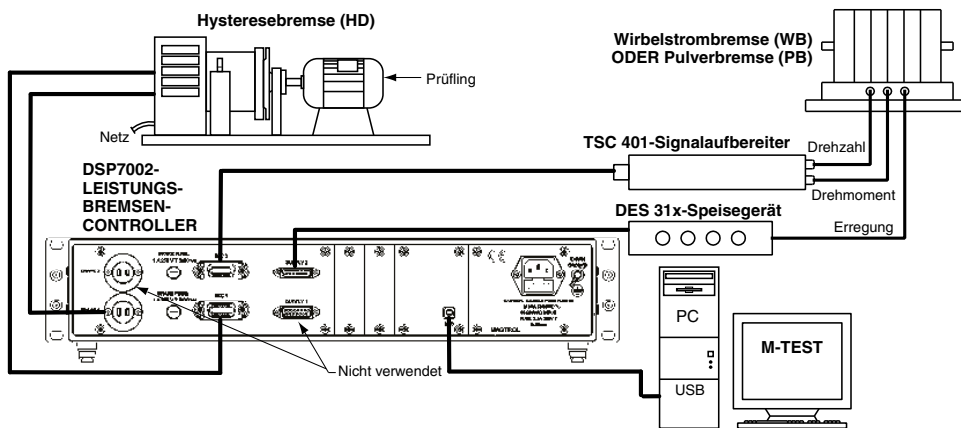


DSP7002-GERÄTERÜCKSEITE

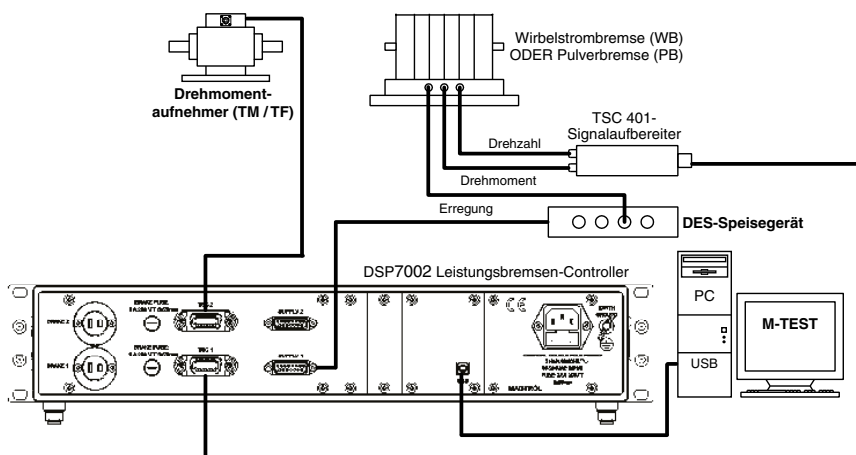
SYSTEMKONFIGURATIONEN



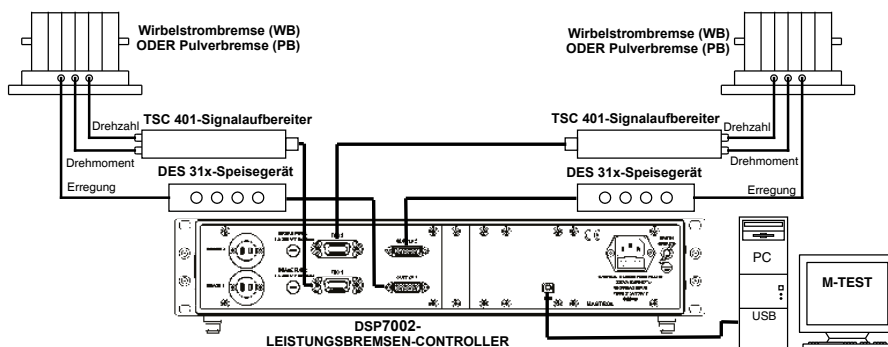
SYSTEMKONFIGURATIONEN



DSP7002 MIT HYSTERESEBREMSE UND WIRBELSTROM- ODER PULVERBREMSE

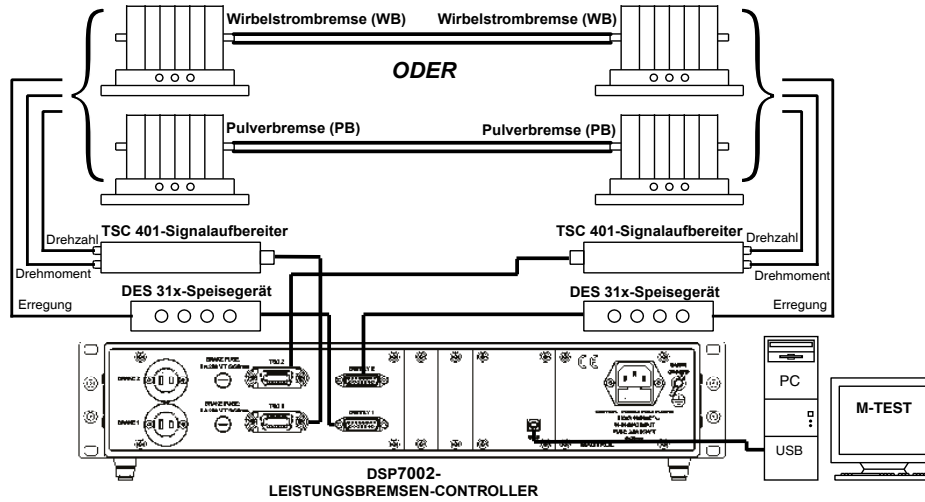


DSP7002 MIT WIRBELSTROM- ODER PULVERBREMSE (WB/PB) UND DREHMOMENTMESSWELLE

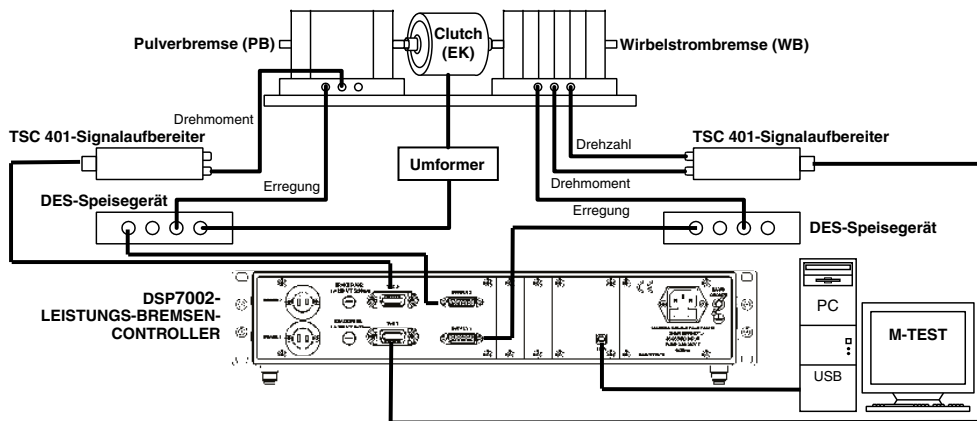


DSP7002 MIT 2 WIRBELSTROM- ODER PULVERBREMSEN (UNABHÄNGIG VONEINANDER KONFIGURIERT)

SYSTEMKONFIGURATIONEN



DSP7002 MIT 2 WIRBELSTROM- ODER PULVERBREMSEN (TANDEMKONFIGURATION)

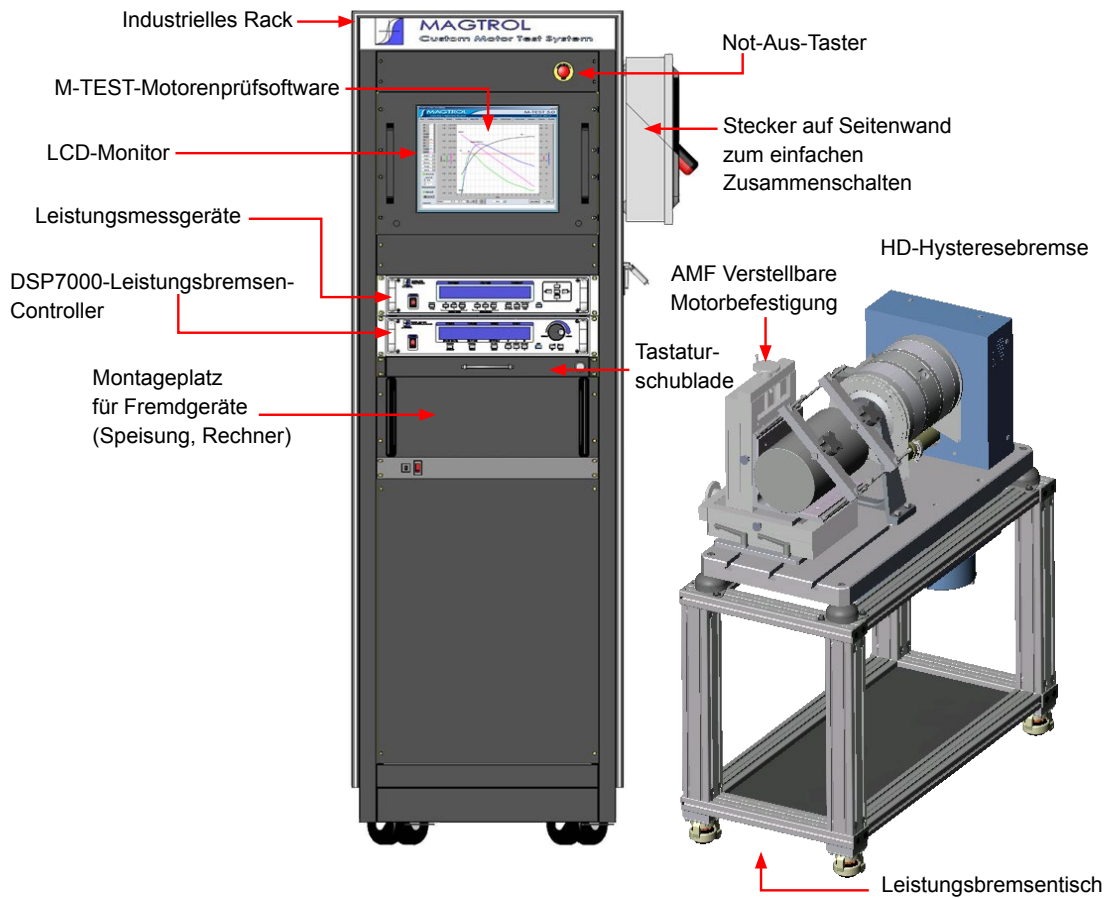


DSP7002 MIT WIRBELSTROM- UND PULVERBREMSE (TANDEMKONFIGURATION)

Der USB-Treiber für die Kommunikation zwischen der Rechner und der DSP7000 Controller ist auf der Magtrol Website verfügbar
www.magtrol.com/support/downloads.html

KUNDENSPEZIFISCHE MOTORENPRÜFSYSTEME

Der DSP-Controller kann auch als Bestandteil einer kundenspezifischen Motorenprüfbank eingesetzt werden. Ein solches schlüsselfertiges System kann kundenspezifisch aufgebaut werden.





DSP7000 REIHE

BESTELLINFORMATION

- DSP7001** Einkanaliger Programmierbarer Hochgeschwindigkeits Controller für Leistungsbremsen
- DSP7002** Zweikanaliger Programmierbarer Hochgeschwindigkeits Controller für Leistungsbremsen

MODEL NUMBER DSP700_ - - - -

Channel Type
 1 : Single Channel
 2 : Dual Channel

Communications Options
 0 : none (standard USB)
 1 : USB port and GPIB
 2 : USB port and RS-232

I/O Options
 0 : none (standard)
 1 : I/O card in slot 1 (7001)
 3 : I/O card in slot 1 and 2 (7002)

SYSTEMOPTIONEN UND ZUBEHÖR

	BESCHREIBUNG	TYP / ART.-NR.#
LAST-MASCHINEN	Hysteresebremsen	HD Series
	Wirbelstrombremsen	WB Series
	Pulverbremsen	PB Series
	Drehmomentmesswelle	TM Series
LEISTUNGS-MESSGERÄT	Einphasiges Leistungsmessgerät	7510
	Dreiphasiges Leistungsmessgerät	7530
SOFTWARE	M-TEST 7 Motorenprüfsoftware	M-TEST 7
SPEISE-GERÄTE	Speisegerät	5200
	Stromgeregeltes Speisegerät	5210
	Speisegerät für HD-825-Hysteresebremsen	5241
	Speisegerät für Wirbelstrom- und Magnetpulverbremsen	DES 410 & DES 411
DIVERSES	Drehmoment-/Drehzahl-Signalaufbereiter (zum Anschluss von WB/PB-Leistungsbremsen)	TSC 401
	Temperaturprüfhardware	HW-TTEST
KARTEN & KABEL	GPIB-Schnittstellenkarte (PCI)	73M023
	GPIB-Kabel, 1 Meter	88M047
	GPIB-Kabel, 2 Metern	88M048
	Anschlusskabel für Drehmomentaufnehmer	ER 113/01
	DSP7000 GPIB-Karte	006579
	DSP7000 RS-232-Karte	006578
DSP7000 I/O-Karte	006577	

ALLGEMEINES

2. Bedienungselemente

2.1 GERÄTEFRONTPLATTE

Auf der Gerätefrontplatte befinden sich ein Hauptschalter, elf Bedienungstasten, ein Inkremental-/Dekrementaldrehknopf sowie eine Vakuum-Fluoreszenz-Anzeige (VFD).

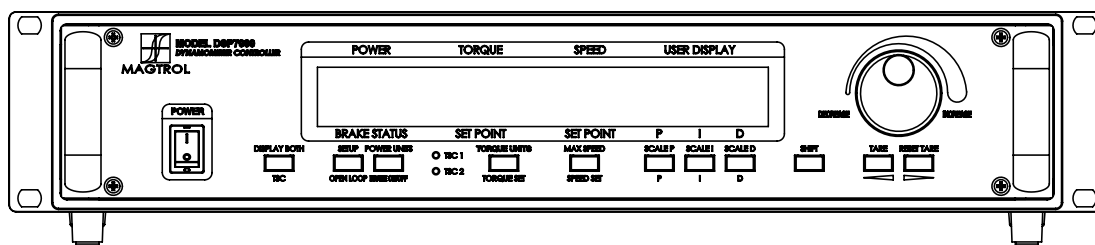


Bild 2-1 Gerätefrontplatte

2.2 BEDIENUNGSELEMENTE AUF DER GERÄTEFRONTPLATTE

Bedienungselemente (von links nach rechts):

- Hauptschalter
- zehn Doppelfunktionstasten:

Erste Funktion	Zweite Funktion
TSC	DISPLAY BOTH
OPEN LOOP	SETUP
BRAKE ON/OFF	POWER UNITS
TORQUE SET	TORQUE UNITS
SPEED SET	MAX SPEED
P	SCALE P
I	SCALE I
D	SCALE D
◀	TARE
▶	RESET TARE



Merke: Die Funktionstasten TSC/DISPLAY BOTH sind beim DSP7001-Controller inaktiv.

- eine Einfachfunktionstaste:
- SHIFT zur Datensicherung und Umschaltung auf die blau markierten Funktionen
- ein Inkremental-/Dekrementaldrehknopf zur Einstellung der Parameterwerte.

2.2.1 AUFRUF DER ZWEITEN FUNKTION

Die zweite Funktion einer Doppelfunktionstaste kann wie folgt aufgerufen werden:

1. Auf die blaue SHIFT-Taste drücken, dann loslassen. Das Wort "SHIFT" wird angezeigt:

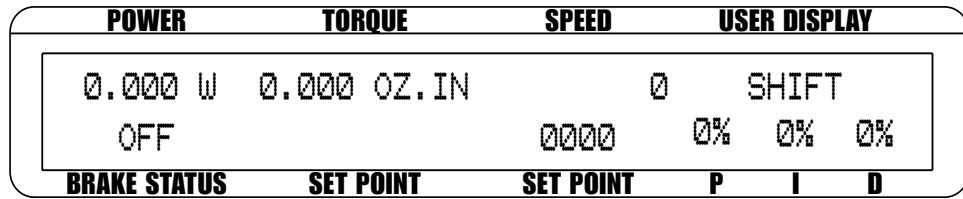


Bild 2-2 Menü der zweiten Funktion

2. Auf die Taste der gewünschten, blau bezeichneten Funktion drücken.
3. Erneut auf die SHIFT-Taste drücken, um die zweite Funktion zu verlassen und wieder zum Hauptmenü zu gelangen.



Merke: Wenn der Bremsenstatus aktiviert ist (ON), ist die SHIFT-Taste inaktiv.

2.2.2 SPEICHERFUNKTION

Zur Speicherung der aktuellen Programmeinstellungen wird wie folgt vorgegangen:

1. Zweimal auf die Shift-Taste drücken. Das Wort «SAVING» (Speichern) erscheint auf der Anzeige (siehe Bild 2-3).

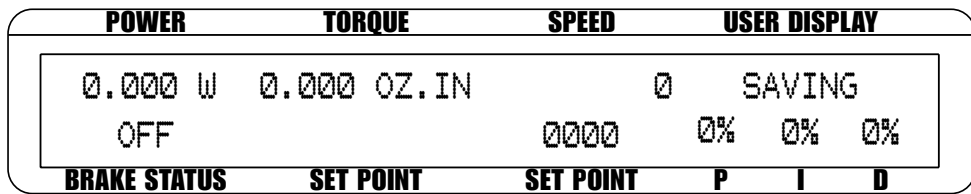


Bild 2-3 Menü Speicherfunktion

2. Nach einigen Sekunden schaltet die Anzeige automatisch wieder auf das Hauptmenü um und die Controller-Konfigurationen werden in einem permanenten Speicher abgelegt.

2.2.3 BENUTZUNG DER BEDIENUNGSELEMENTE UND TASTEN DER GERÄTEFRONTPLATTE

2.2.3.1 Bedienungselemente/Einzelfunktionstasten

Taste	Bedienung	Funktion
POWER	Auf I drücken, um das Gerät einzuschalten und auf O drücken, um es auszuschalten.	Schaltet das Gerät ein (ON) oder aus (OFF).
SHIFT	Kurz einmal auf diese Taste drücken; dann auf die gewünschte Bedientaste drücken..	Aktiviert die blau bezeichneten Funktionen.
	Zweimal kurz auf diese Taste drücken.	Speichert die aktuelle Konfiguration in einem permanenten Speicher.
DECREASE / INCREASE DIAL	Im Uhrzeiger- oder Gegenuhrzeigersinn drehen.	Erhöht oder reduziert den Wert des gewählten Parameters.

2.2.3.2 Doppelfunktionstasten

Taste	Bedienung	Funktion
DISPLAY BOTH	Kurz auf die SHIFT-Taste drücken, dann diese Taste drücken.	Gleichzeitige Anzeige der TSC1- und TSC2-Messresultate.
TSC	Diese Taste drücken	Umschaltung zwischen TSC1- und TSC2-Setup.
SETUP	Kurz auf die SHIFT-Taste drücken, dann diese Taste drücken.	Anzeige des Dynamometer-Setupmenüs, Autotune, I/O, System und User.
OPEN LOOP	Auf diese Taste drücken	Aktiviert den Open Loop-Modus (bei ausgeschalteter Bremse).
POWER UNITS	Kurz auf die SHIFT-Taste drücken, dann diese Taste drücken	Definiert die Leistungseinheit. Option mit UP- ◀ oder DOWN- ▶ Taste auswählen. Auf SHIFT drücken, um die entsprechende Option zu aktivieren.
BRAKE ON/OFF	Auf diese Taste drücken	Turns brake ON or OFF.
TORQUE UNITS	Kurz auf die SHIFT-Taste drücken, dann diese Taste drücken	Legt die Masseinheit des Drehmoments fest. Auf UP oder DOWN drücken, um Optionen anzuzeigen. Option mit der SHIFT-Taste wählen.
TORQUE SET	Auf diese Taste drücken	Stellt den Drehmomentsollwert ein.
MAX SPEED	Kurz auf die SHIFT-Taste drücken, dann diese Taste drücken	Legt den Drehzahlbereich des Controllers fest.
SPEED SET	Auf diese Taste drücken	Stellt den Drehzahlsollwert ein.
SCALE P	Kurz auf die SHIFT-Taste drücken, dann diese Taste drücken	Schaltet die Hilfsanzeige des Drehmomentaufnehmers ein ON oder ab OFF. Ermöglicht ein Anpassen des Skalierungsfaktors für Drehmoment- und Drehzahl DACs.
SCALE I	Kurz auf die SHIFT-Taste drücken, dann diese Taste drücken	Stellt die GPIB-Primäradresse, die RS-232-Baudrate und den Anzeigecontrast ein.
SCALE D	Kurz auf die SHIFT-Taste drücken, dann diese Taste drücken	Definiert die Werte für Maximalleistung, Leistungsbremse (Einheiten für die Eingangs-, Drehmoment und Skalierungsfaktorwerte), Drehzahlgeber und Alarme.
TARE/LEFT ◀	Kurz auf die SHIFT-Taste drücken, dann diese Taste drücken	
RESET TARE/ RIGHT ▶	Kurz auf die SHIFT-Taste drücken, dann diese Taste drücken	

2.3 VAKUUM-FLUORESZENZ-ANZEIGE (VFD)

Die VFD gibt Auskunft über die Bedienfunktionen, über den Prüfling und ein am Hilfseingang angeschlossenes Gerät, oder über eine allfällig vorhandene Drehmomentmesswelle. Angezeigt werden von links nach rechts:

Obere Zeile	Bottom Row
POWER	BRAKE STATUS (ON oder OFF)
TORQUE	SET POINT (TORQUE)
SPEED	SET POINT (SPEED)
USER DISPLAY	P
	I
	D

2.3.1 EINSTELLUNG DES ANZEIGEKONTRASTS

Ab Werk wird der Kontrast des DSP7000-Controllers auf den niedrigsten Wert eingestellt, dies um die Lebensdauer der Anzeige zu optimieren. Wenn nötig kann der Kontrast aber zur besseren Lesbarkeit erhöht werden. Dazu wird wie folgt vorgegangen:

1. Auf die SHIFT-Taste drücken.
2. Auf die SETUP-Taste drücken.
3. SYSTEM auswählen
3. Den Wert CONTRAST solange erhöhen, bis die gewünschte Helligkeit erreicht wird.
4. Zweimal auf die SHIFT-Taste drücken, um wieder zum Hauptmenü zu gelangen.



Merke: Man wähle stets die jeweils tiefstmögliche Kontrasteinstellung. Unnötig hohe Kontraste führen mit der Zeit zum Einbrennen gewisser Anzeigesegmente, was zu Helligkeitsunterschieden zwischen den Segmenten führt.

2.3.2 MELDUNGEN AUF DER ANZEIGE

Meldung	Bedeutung
SHIFT	Die Shift-Taste wurde gedrückt..
MAX SPEED	Die Höchstdrehzahl des Motors wurde erreicht..
UNITS	Drehmoment-Masseinheit.
REMOTE	Fernsteuerung via PC aktiviert.
RAMP DOWN	Motordrehzahl durch Erhöhung der Last reduziert.
RAMP UP	Motordrehzahl durch Reduktion der Last erhöht.
SAVING	Speicherung der aktuellen Konfiguration im permanenten Speicher.
RAMP DN	Motordrehzahl wird zuerst reduziert und dann wieder erhöht.
POWER UNITS	
UNITS	Drehmomenteinheiten

2.4 GERÄTERÜCKPLATTE

Die Geräterückplatte ist mit Steckverbindern zum Anschluss verschiedener Geräte bestückt.

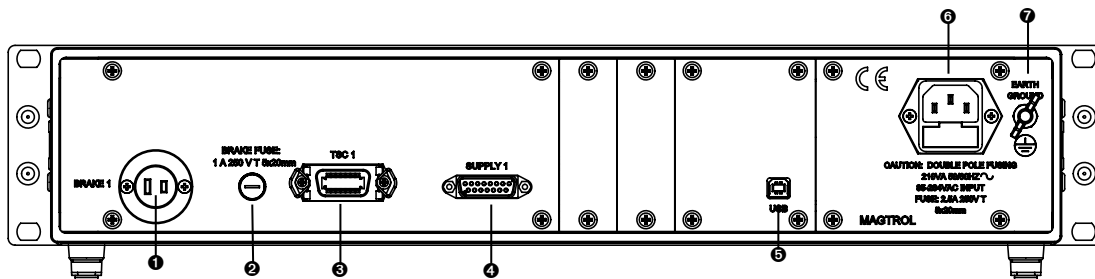


Bild 2-4 DSP7001-Geräterückplatte

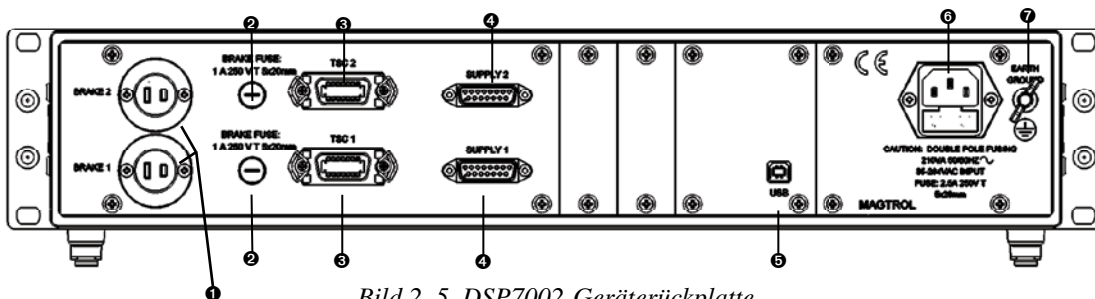


Bild 2-5 DSP7002-Geräterückplatte

2.4.1 EIN- UND AUSGANGSSTECKVERBINDER AUF DER GERÄTERÜCKPLATTE

- ❶ BRAKE 1/BRAKE 2 Zum Anschluss der Leistungsbremse.

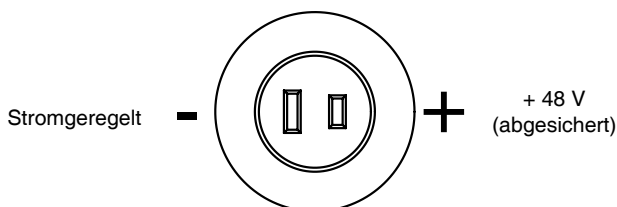
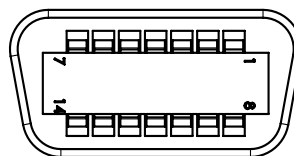


Bild 2-6 Ausgang Leistungsbremse

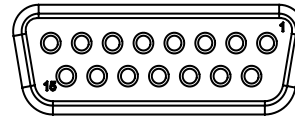
- ❷ BRAKE / FUSE Enthält die Sicherungen der Bremse (1 A 250 V T 5 x 20 mm)
- ❸ TSC1/TSC2 Drehmomentsignalanschluss



- | | |
|-----------------|----------------------|
| 1. LÜFT./KUPPL. | 8. +5.0 VDC COM |
| 2. TACH. B | 9. D.P. A |
| 3. +24 VDC | 10. TACH. A |
| 4. +24 VDC COM | 11. INDEX |
| 5. -24 VDC COM | 12. D.P. B |
| 6. -24 VDC | 13. DREHMOMENT GEM. |
| 7. +5.0 VDC | 14. DREHMOMENTSIGNAL |

Bild 2-7 TSC1/TSC2-Steckverbinder

4 SUPPLY 1/SUPPLY 2 Anschluss für WB/PB DES-Speisung für TSC1/TSC2



- 1. ABSCHIRMUNG (ERDUNG)
- 2. ELEKTRISCHER ALARM
- 3. SUPPLY 1 NICHT BELEGT / SUPPLY2 KUPPLUNG
- 4. SPEISUNG +24 VDC
- 5. NICHT BELEGT
- 6. +24 VDC GEM.
- 7. STROMSOLLWERT (SIGNAL)
- 8. WASSERFLUSS ALARM
- 9. NICHT BELEGT
- 10. TEMPERATURALARM
- 11. STAND-BY
- 12. NICHT BELEGT
- 13. +24 VDC GEM.
- 14. STROMSOLLWERT (ANALOG OV)
- 15. NICHT BELEGT

Bild 2–8 Speisung 1/Speisung 2-Steckverbinder

5 USB USB PC-Anschluss

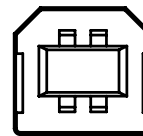


Bild 2–9 USB-Steckverbinder

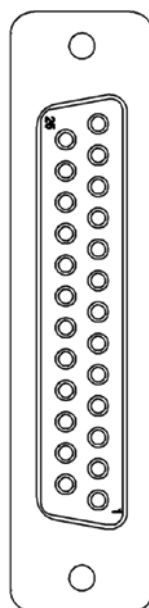
6 POWER Anschluss Netzkabel

7 EARTH GROUND Anschluss Erdleitung

2.4.2

IO

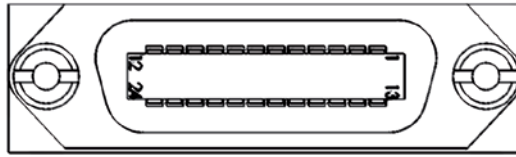
1. IO-Karte 1 und 2



- | | |
|--|----------------------------|
| 1. DAC 1
Analogdrehmo-
mentausgang
ODER Benutzer
DAC 1 | 10. Relais1 Schliesser |
| 2. DAC 2
Analogdreh-
zahlausgang
ODER Benutzer
DAC 2 | 11. Relais 1 Öffner |
| 3. AIN1+ | 12. Relais 2 Schliesser |
| 4. AIN2+ | 13. Relais 2 Öffner |
| 5. 5 Volt | 14. DAC 1 gem. |
| 6. Externer Alarm | 15. DAC 2 gem. |
| 7. DI1 | 16. AIN1- |
| 8. DI2 | 17. AIN2- |
| 9. DOUT1 | 18. 5 Volt gem. |
| | 19. Externer Alarm
gem. |
| | 20. 5 Volt gem. |
| | 21. 5 Volt gem. |
| | 22. DOUT2 |
| | 23. Relais 1 gem. |
| | 24. 5 Volt gem. |
| | 25. Relais 2 gem. |

Bild 2–10 I/O-Schnittstellenkarte 1 und 2

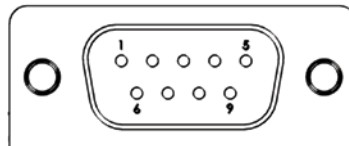
2.4.3 GPIB



1. D1	13. D5
2. D2	14. D6
3. D3	15. D7
4. D4	16. D8
5. E01	17. REN
6. DAV	18. DAV-COM
7. NRFD	19. NRFD-COM
8. NDAC	20. NDAC-COM
9. IFC	21. IFC-COM
10. SRQ	22. SRQ-COM
11. ATN	23. ATN-COM
12. ABSCHIRM.	24. SIGNAL ERDE

Bild 2–11 GPIB-Schnittstelle

2.4.4 RS-232



1. DCD
2. RX
3. TX
4. DTR
5. GND
6. DSR
7. RTS
8. CTS
9. RI

Bild 2–12 RS-232-Schnittstelle

3. Installation/Konfiguration



Merke: Vor dem Installieren des DSP7000-Controllers muss sich der Benutzer mit der Gerätefront- und Geräterückplatte vertraut machen (siehe *Kapitel 2 – Bedienungselemente*).

3.1 EINSCHALTEN DES DSP7000-CONTROLLERS



WARNUNG! DURCH KORREKTE ERDUNG DES DSP7000-CONTROLLERS VOR DESSEN INBETRIEBNAHME WIRD DAS RISIKO EINES ELEKTRISCHEN SCHLAGS REDUZIERT!

3.1.1 AUTOMATISCHE FUNKTIONSPRÜFUNG

Nach Einschalten des DSP7000-Controllers und während des Programmeinlesens erscheint die Meldung “SERIAL KEY PAD REV X.X” auf der Controller-Anzeige.

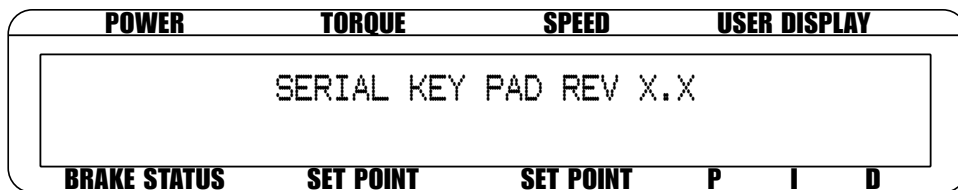


Bild 3-1 Anzeige beim Programmeinlesen

Nach dem erfolgreichen Einlesen dieses Programms erscheint die Meldung “MAGTROL MODEL DSP700X, FW REV:XX, FPGA REV:XX”.

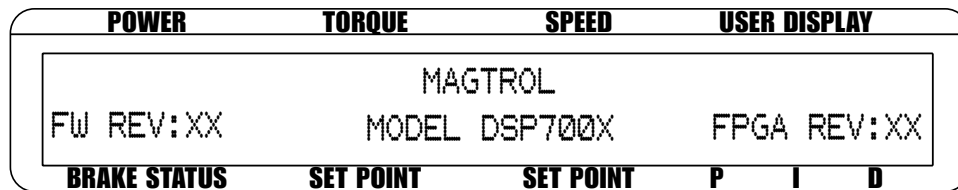


Bild 3-2 Anzeige der Programmrevision

Wurden zu einem früheren Zeitpunkt alle Alarme deaktiviert, so wird die folgende Meldung angezeigt:

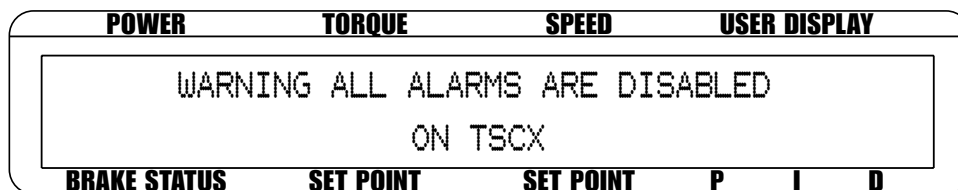


Bild 3-3 Anzeige der Alarme

Die Aktivierung der Alarme wird im *Kapitel 6 – Alarmsystem* beschrieben.

3.1.2 HAUPTMENÜ

Nach Beendigung des Programmeinlesens ist der DSP7000-Controller betriebsbereit. Das Hauptmenü wird angezeigt.

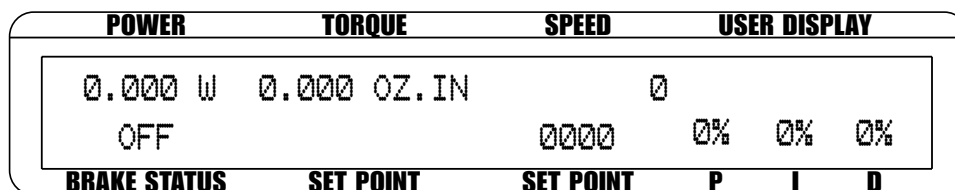


Bild 3-4 Hauptmenü

3.2 GERÄTESETUP (DREHMOMENT)

Der DSP7000-Controller ermöglicht es, gleichzeitig bis zu zwei unabhängige oder in Tandem konfigurierte Prüfeinrichtungen zu betreiben.



Merke: Bei der Kombination von TSC1 (WB/PB) und TSC2 (WB/PB) können die Prüfstandbremsen unabhängig voneinander oder in Tandem konfiguriert werden.

Das Gerätesetup ist von der gewählten Option abhängig. Der nachfolgende Abschnitt illustriert die für die entsprechenden Prüfungen benötigten Hardwareanschlüsse und Softwarekonfigurationen. Für weitere Auskünfte siehe Anhang C : Gerätefrontplatte/Menü-Flussdiagramme.

Jeder DSP7000-Kanal unterstützt die folgenden Leistungsbremsen:

TSC 1/TSC 2
HD
WB
PB
TM/TF
HD5

3.2.1 LEISTUNGSBREMSEN-KONFIGURATIONSMENÜ

Das Leistungsbremsen-Konfigurationsmenü wird wie folgt aufgerufen:

1. DSP7000 einschalten. *Siehe Abschnitt 3.1 – Einschalten des DSP7000-Controllers.*
2. Auf die SHIFT-Taste drücken. Das Wort "SHIFT" erscheint auf der Anzeige.
3. Auf die SETUP-Taste drücken. Auf der Anzeige erscheint:

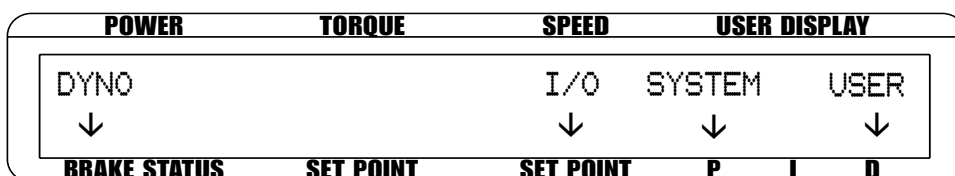


Bild 3-5 Konfigurationsmenü

SETUP

4. DYNAMOMETER wählen. Auf der Anzeige erscheint:

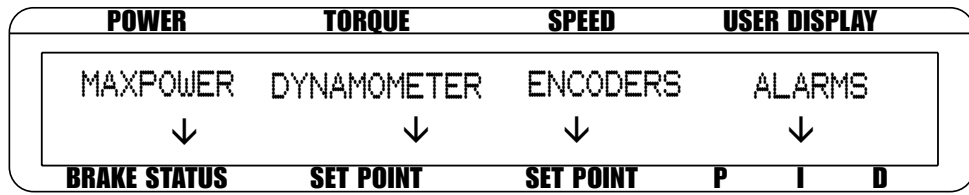


Bild 3-6 Dynamometer-Setupmenü

5. DYNAMOMETER wählen. Auf der Anzeige erscheint:

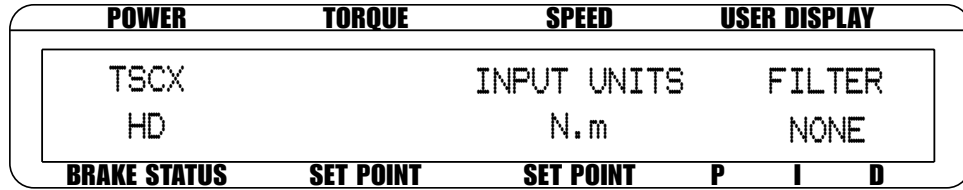


Bild 3-7 Dynamometer-Konfigurationsmenü

6. Wird auf die POWER UNITS-Taste gedrückt, kann die gewünschte Prüfstandbremse HD, WB, PB oder BRAKE für den Eingang TSC1 bestimmt werden. Mit der MAX SPEED-Taste können die Eingangseinheiten (N·m, oz·in, oz·ft, lb·in, lb·ft, g·cm, kg·cm, mN·m, cN·m) gewählt werden. Benötigt man ein Filter, so drücke man auf SCALE I. Die weiteren Abschnitte dieses Kapitels geben Auskunft über Setup und Konfiguration der verschiedenen Prüfstandbremsen.



Merke: Für weitere Auskünfte über Filter, siehe *Kapitel 3.3 – Setup für Drehmomentfilter*.

3.2.2 SETUP MIT HYSTERESEBREMSEN

3.2.2.1 Hardwareanschluss

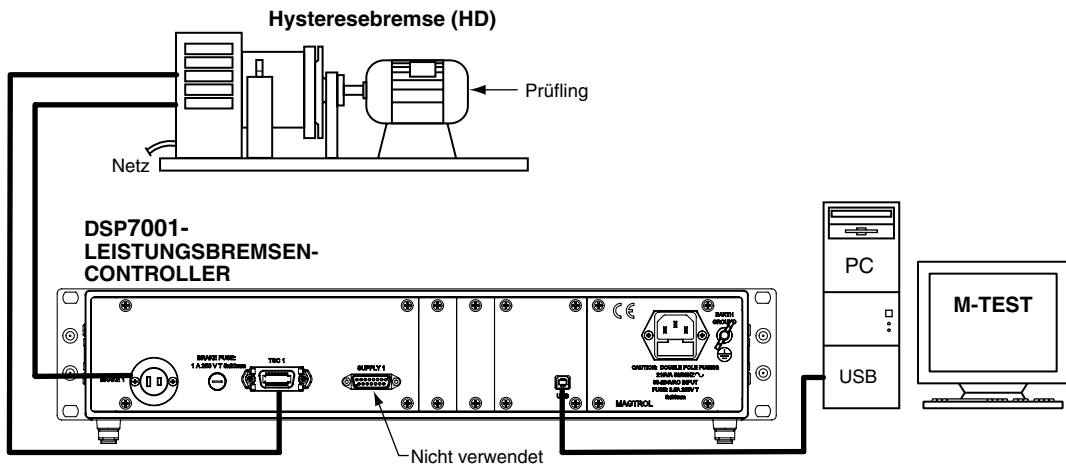


Bild 3-8 Setup mit Hysteresebremse

3.2.2.2 Softwarekonfiguration

1. Den DSP7000-Controller einschalten und das Konfigurationsmenü aufrufen. *Siehe Abschnitt 3.2.1 – Leistungsbremsen-Konfigurationsmenü.*
2. Wenn nötig, mehrmals auf die POWER UNITS-Taste drücken, bis HD angezeigt wird.
3. Wenn nötig, mehrmals auf die MAX SPEED-Taste drücken, bis die entsprechende TSC-Einheit angezeigt wird.
4. Wenn nötig, auf die SCALE I-Taste drücken, um einen Filter zu aktivieren.
5. Auf die SHIFT-Taste drücken. Auf der Anzeige erscheint:

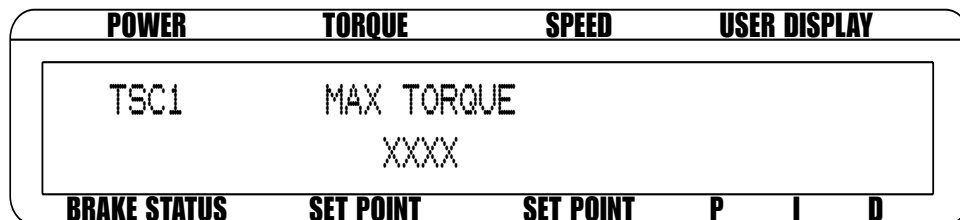


Bild 3–9 Setupmenü für Hysteresebremsen

6. Auf die TORQUE UNITS-Taste drücken und das TSC1-Maximaldrehmoment mittels der Tasten ◀ und ▶ und des Inkremental-/Dekrementaldrehknopfes einstellen.
7. Durch dreimaliges Drücken auf die SHIFT-Taste die Konfiguration beenden und wieder zum Hauptmenü zurückkehren.

3.2.3 SETUP MIT HYSTERESEBREMSE UND DREHMOMENTAUFNEHMER

3.2.3.1 Hardwareanschluss

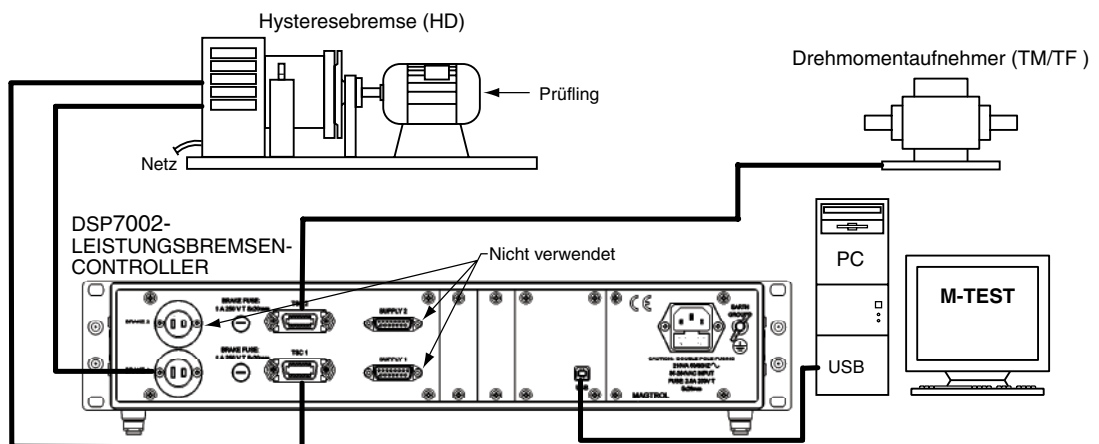


Bild 3–10 Setup mit Hysteresebremse und Drehmomentaufnehmer

3.2.3.2 Softwarekonfiguration

1. Den DSP7000-Controller einschalten. TSC1 wie in Abschnitt 3.2.2 – *Setup mit Hysteresebremsen* beschrieben konfigurieren. Auf die TSC-Taste drücken, um zum TSC2-Setup und zum Leistungsbremsen-Konfigurationsmenü zu gelangen. *Siehe Abschnitt 3.2.1 – Leistungsbremsen-Konfigurationsmenü.*
2. Wenn nötig, mehrmals auf die POWER UNITS-Taste drücken, bis TM/TF für TSC2 angezeigt wird.
3. Wenn nötig, mehrmals auf die POWER UNITS-Taste drücken, bis HB angezeigt wird.

4. Auf die MAX SPEED-Taste drücken und den gewünschten TSC2-Skalierungsfaktor mittels der Tasten ◀ und ▶ und des Inkremental-/Dekrementaldrehknopfes einstellen.
5. Wenn nötig, auf die SCALE I-Taste drücken, um einen Filter zu aktivieren.
6. Auf die SHIFT-Taste drücken. Auf der Anzeige erscheint:

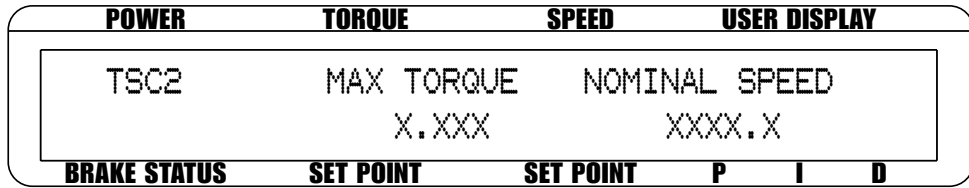


Bild 3–11 Setupmenü für Drehmomentaufnehmer

7. Auf die TORQUE UNITS-Taste drücken und das TSC1-Maximaldrehmoment mittels der Tasten ◀ und ▶ und des Inkremental-/Dekrementaldrehknopfes einstellen. Auf die SCALE P-Taste drücken und die gewünschte Nenndrehzahl mittels der Tasten ◀ und ▶ und des Inkremental-/Dekrementaldrehknopfes einstellen.
8. Durch dreimaliges Drücken auf die SHIFT-Taste wieder zum Hauptmenü zurückkehren.

3.2.4 SETUP MIT HYSTERESEBREMSE UND WIRBELSTROM- ODER MAGNETPULVERBREMSE

3.2.4.1 Hardwareanschluss

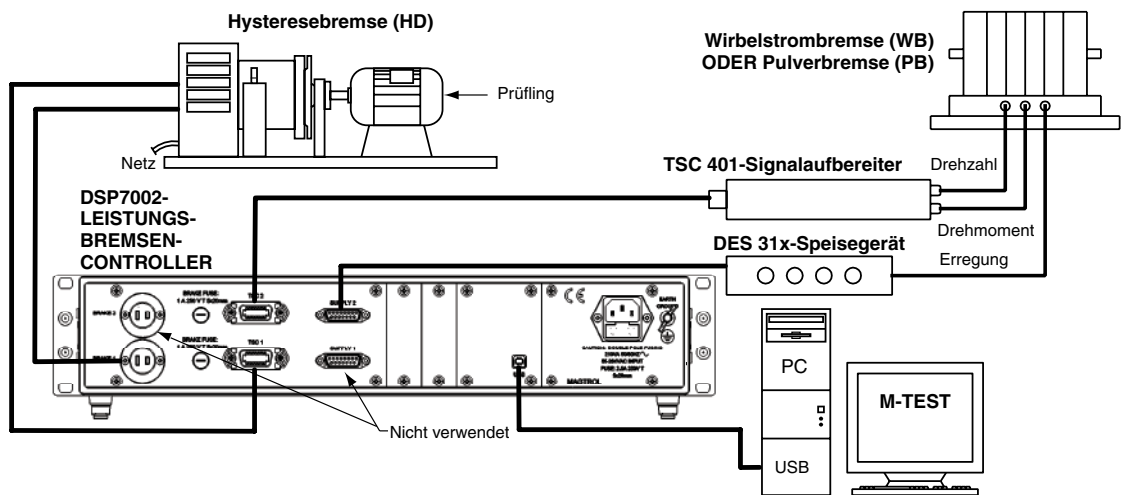


Bild 3–12 Setup mit Hysteresebremse und Wirbelstrom- oder Magnetpulverbremse

3.2.4.2 Softwarekonfiguration

1. Den DSP7000-Controller einschalten. TSC1 wie in Abschnitt 3.2.2 – *Setup mit Hysteresebremsen* beschrieben konfigurieren. Auf die TSC-Taste drücken, um zum TSC2-Setup und zum Leistungsbremsen-Konfigurationsmenü zu gelangen. *Siehe Abschnitt 3.2.1 – Leistungsbremsen-Konfigurationsmenü.*
2. Wenn nötig, mehrmals auf die POWER UNITS-Taste drücken, bis WB oder PB angezeigt wird.
3. Auf die MAX SPEED-Taste drücken und den gewünschten TSC2-Skalierungsfaktor mittels der Tasten ◀ und ▶ und des Inkremental-/Dekrementaldrehknopfes einstellen.
4. Wenn nötig, auf die SCALE I-Taste drücken, um einen Filter zu aktivieren.

5.a. Bei Einsatz einer Wirbelstrombremse auf die SHIFT-Taste drücken. Auf der Anzeige erscheint:

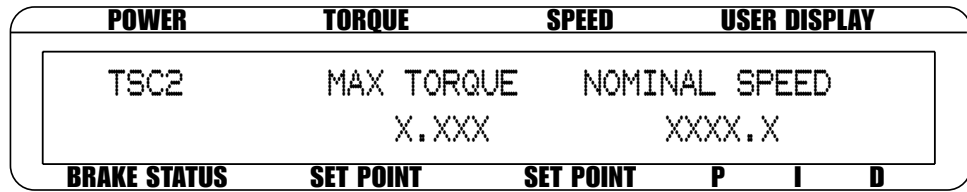


Bild 3–13 TSC2-Setupmenü für Wirbelstrombremsen

Auf die TORQUE UNITS-Taste drücken und das TSC1-Maximaldrehmoment mittels der Tasten ◀ und ▶ und des Inkremental-/Dekrementaldrehknopfes einstellen. Auf die SCALE P-Taste drücken und die gewünschte Nenndrehzahl mittels der Tasten ◀ und ▶ und des Inkremental-/Dekrementaldrehknopfes einstellen. Durch viermaliges Drücken auf die SHIFT-Taste die Konfiguration beenden und wieder zum Hauptmenü zurückkehren.

5.b. Bei Einsatz einer Magnetpulverbremse auf die SHIFT-Taste drücken. Auf der Anzeige erscheint:

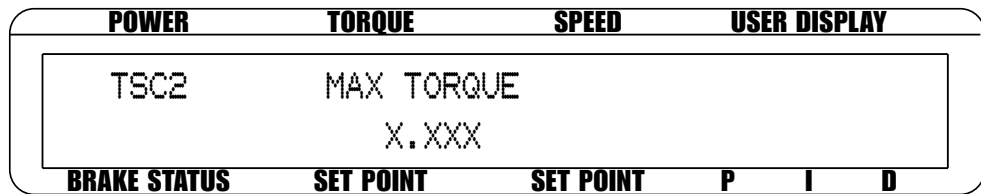


Bild 3–14 TSC2-Setupmenü für Magnetpulverbremsen

Auf die TORQUE UNITS-Taste drücken und das TSC1-Maximaldrehmoment mittels der Tasten ◀ und ▶ und des Inkremental-/Dekrementaldrehknopfes einstellen. Durch dreimaliges Drücken auf die SHIFT-Taste die Konfiguration beenden und wieder zum Hauptmenü zurückkehren.

3.2.5 SETUP MIT WIRBELSTROM- ODER MAGNETPULVERBREMSE

3.2.5.1 Hardwareanschluss

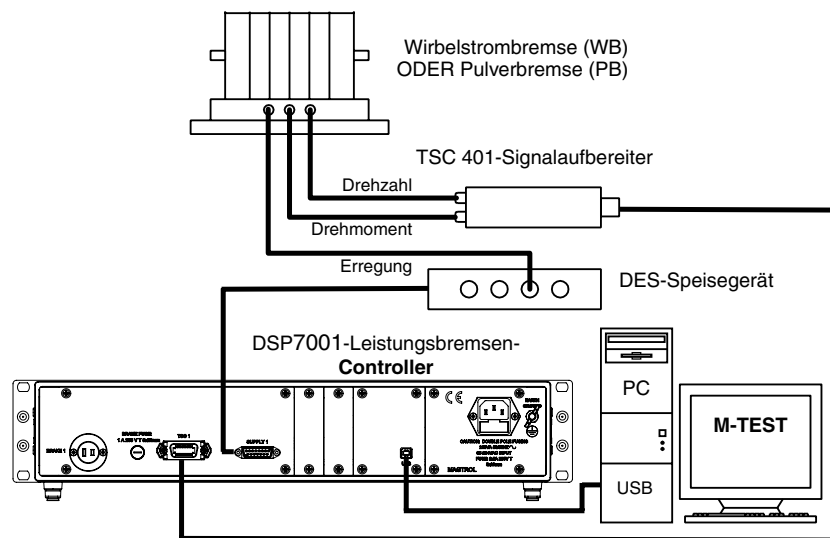


Bild 3–15 Setup mit Wirbelstrom- oder Magnetpulverbremse

3.2.5.2 Softwarekonfiguration

1. Den DSP7000-Controller einschalten und das Leistungsbremsen-Konfigurationsmenü aufrufen. *Siehe Abschnitt 3.2.1 – Leistungsbremsen-Konfigurationsmenü.*
2. Wenn nötig, mehrmals auf die POWER UNITS-Taste drücken, bis WB oder PB angezeigt wird.
3. Auf die MAX SPEED-Taste drücken und den gewünschten Skalierungsfaktor mittels der Tasten ◀ und ▶ und des Inkremental-/Dekrementaldrehknopfes einstellen. Wenn nötig, auf die SCALE I-Taste drücken, um einen Filter zu aktivieren.
- 4.a Bei Einsatz einer Wirbelstrombremse auf die SHIFT-Taste drücken. Auf der Anzeige erscheint:

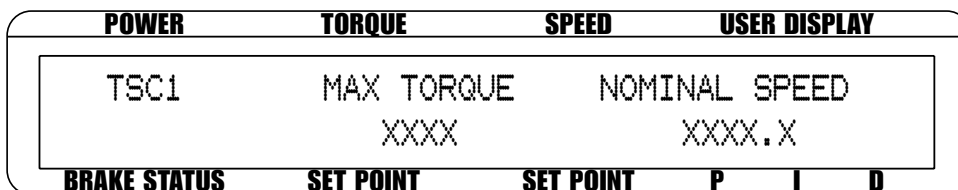


Bild 3-16 TSC1-Setupmenü für Wirbelstrombremsen

Auf die TORQUE UNITS-Taste drücken und das TSC1-Maximaldrehmoment mittels der Tasten ◀ und ▶ und des Inkremental-/Dekrementaldrehknopfes einstellen. Auf die SCALE P-Taste drücken und die gewünschte Nenndrehzahl mittels der Tasten ◀ und ▶ und des Inkremental-/Dekrementaldrehknopfes einstellen. Durch dreimaliges Drücken auf die SHIFT-Taste die Konfiguration beenden und wieder zum Hauptmenü zurückkehren.

- 4.b Bei Einsatz einer Magnetpulverbremse auf die SHIFT-Taste drücken. Auf der Anzeige erscheint:

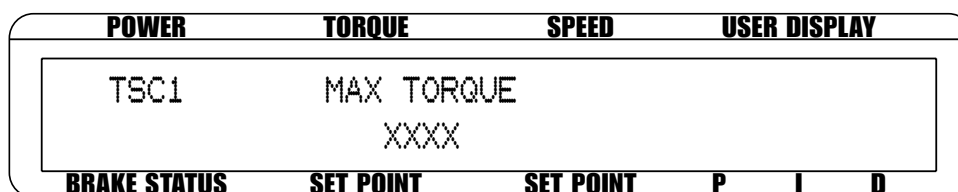


Bild 3-17 TSC1-Setupmenü für Magnetpulverbremsen

Auf die TORQUE UNITS-Taste drücken und das TSC1-Maximaldrehmoment mittels der Tasten ◀ und ▶ und des Inkremental-/Dekrementaldrehknopfes einstellen. Durch dreimaliges Drücken auf die SHIFT-Taste die Konfiguration beenden und wieder zum Hauptmenü zurückkehren.

3.2.6 SETUP MIT WIRBELSTROM- ODER MAGNETPULVERBREMSE UND DREHMOMENTAUFNEHMER

3.2.6.1 Hardwareanschluss

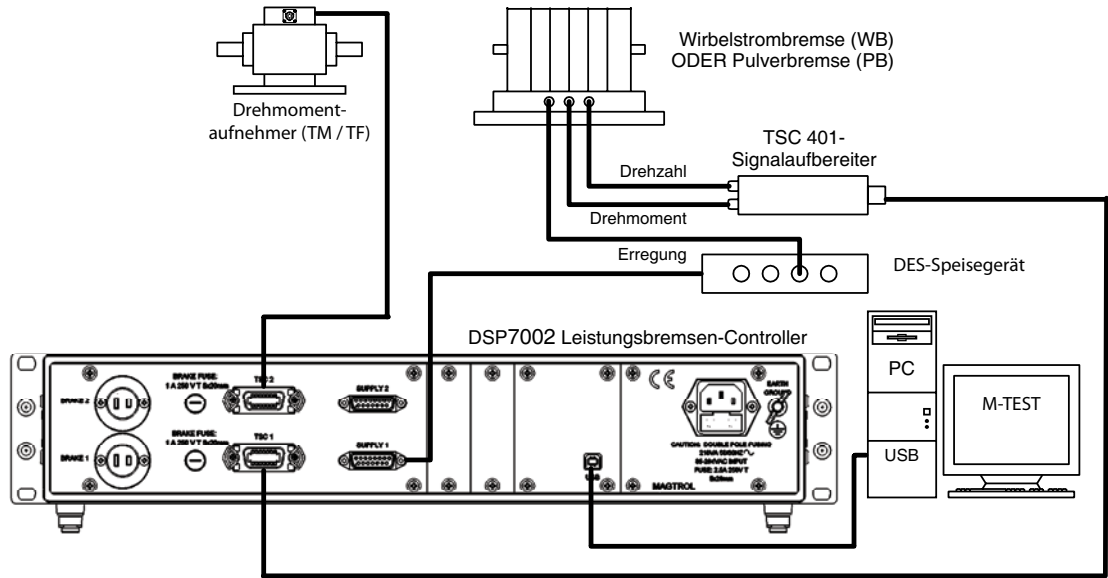


Bild 3–18 Setup mit Wirbelstrom- oder Magnetpulverbremse und Drehmomentaufnehmer

3.2.6.2 Softwarekonfiguration

1. Den DSP7000-Controller einschalten. TSC1 wie in Abschnitt 3.2.5 – *Setup mit Wirbelstrom- oder Magnetpulverbremse* beschrieben konfigurieren. Auf die TSC-Taste drücken, um zum TSC2-Setup und zum Leistungsbremsen-Konfigurationsmenü zu gelangen. *Siehe Abschnitt 3.2.1 – Leistungsbremsen-Konfigurationsmenü.*
2. Wenn nötig, mehrmals auf die POWER UNITS-Taste drücken, bis TM/TF angezeigt wird.
3. Wenn nötig, mehrmals auf die POWER UNITS-Taste drücken, bis WB oder PB angezeigt wird.
4. Auf die MAX SPEED-Taste drücken und den gewünschten Skalierungsfaktor mittels der Tasten ◀ und ▶ und des Inkremental-/Dekrementaldrehknopfes einstellen.
5. Wenn nötig, auf die SCALE I-Taste drücken, um einen Filter zu aktivieren.
6. Auf die SHIFT-Taste drücken. Auf der Anzeige erscheint:

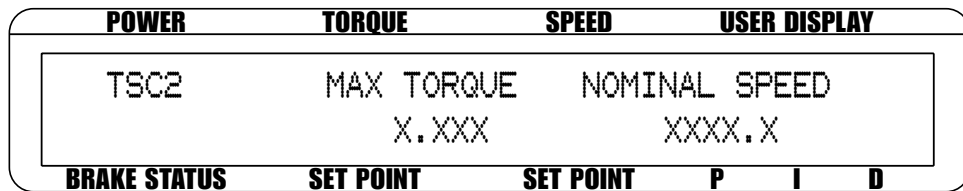


Bild 3-19 TSC2-Setupmenü für Drehmomentaufnehmer

Auf die TORQUE UNITS-Taste drücken und das TSC1-Maximaldrehmoment mittels der Tasten ◀ und ▶ und des Inkremental-/Dekrementaldrehknopfes einstellen. Auf die SCALE P-Taste drücken und die gewünschte Nennzahl mittels der Tasten ◀ und ▶ und des Inkremental-/Dekrementaldrehknopfes einstellen. Durch dreimaliges Drücken auf die SHIFT-Taste die Konfiguration beenden und wieder zum Hauptmenü zurückkehren.

SETUP

3.2.7 SETUP MIT 2 UNABHÄNGIGEN WIRBELSTROM-/MAGNETPULVERBREMSEN

3.2.7.1 Hardwareanschluss

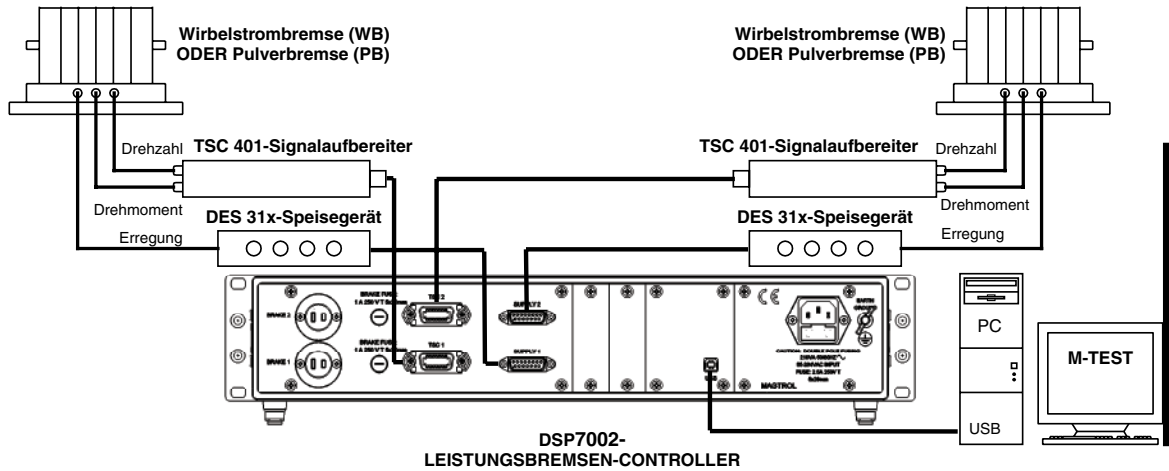


Bild 3–20 Two Eddy-Current/Powder Brake Dynamometers (Independent Setup)

3.2.7.2 Softwarekonfiguration

1. Den DSP7000-Controller einschalten. TSC1 wie in Abschnitt 3.2.5 – *Setup mit Wirbelstrom- oder Magnetpulverbremse* beschrieben konfigurieren. Auf die TSC-Taste drücken, um zum TSC2-Setup und zum Leistungsbremsen-Konfigurationsmenü zu gelangen. *Siehe Abschnitt 3.2.1 – Leistungsbremsen-Konfigurationsmenü.*
2. Wenn nötig, mehrmals auf die POWER UNITS-Taste drücken, bis WB oder PB angezeigt wird.
3. Auf die MAX SPEED-Taste drücken und den gewünschten TSC2-Skalierungsfaktor mittels der Tasten ◀ und ▶ und des Inkremental-/Dekrementaldrehknopfes einstellen.
4. Wenn nötig, auf die SCALE I-Taste drücken, um einen Filter zu aktivieren.
- 5.a. Bei Einsatz einer Wirbelstrombremse auf die SHIFT-Taste drücken. Die Anzeige entspricht dem *Bild 3–13 TSC2-Setupmenü für Wirbelstrombremsen*. Auf die TORQUE UNITS-Taste drücken und das TSC1-Maximaldrehmoment mittels der Tasten ◀ und ▶ und des Inkremental-/Dekrementaldrehknopfes einstellen. Auf die SCALE P-Taste drücken und die gewünschte Nenndrehzahl mittels der Tasten ◀ und ▶ und des Inkremental-/Dekrementaldrehknopfes einstellen. Durch zweimaliges Drücken auf die SHIFT-Taste wieder zum Hauptmenü zurückkehren. Auf der Anzeige erscheint:

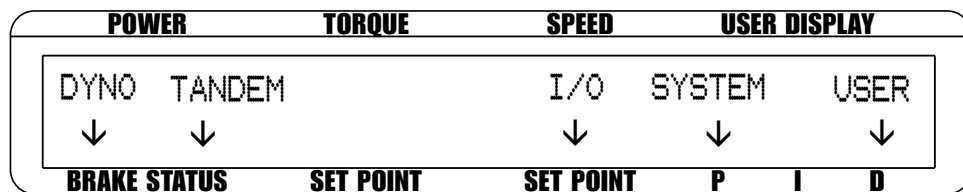


Bild 3-21 Menü für Tandemkonfigurationen

- 5.b. Bei Einsatz einer Magnetpulverbremse auf die SHIFT-Taste drücken. Die Anzeige entspricht dem *Bild 3-14 TSC2-Setupmenü für Magnetpulverbremsen*. Auf die TORQUE UNITS-Taste drücken und das TSC1-Maximaldrehmoment mittels der Tasten ◀ und ▶ und des Inkremental-/Dekrementaldrehknopfes einstellen. Durch zweimaliges Drücken auf die SHIFT-Taste wieder zum Hauptmenü zurückkehren. *Siehe Bild 3-21 Menü für Tandemkonfigurationen.*

6. Auf POWER UNITS drücken, um die Tandemkonfiguration zu wählen.
7. Das folgende Menü wird angezeigt:

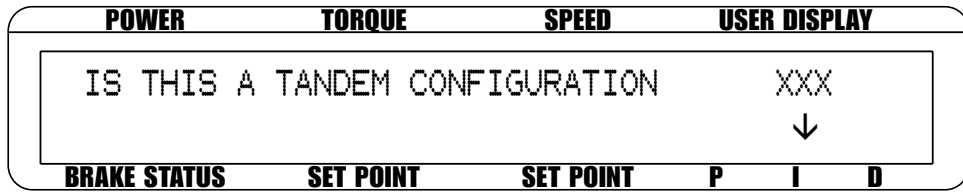


Bild 3–22 Menü für Tandemkonfigurationen

8. Mehrmals auf die SCALE I-Taste drücken, bis “NO” angezeigt wird.
9. Durch zweimaliges Drücken auf die SHIFT-Taste die Konfiguration beenden und wieder zum Hauptmenü zurückkehren.

3.2.8 SETUP MIT 2 TANDEM-WIRBELSTROM-/MAGNETPULVERBREMSEN

3.2.8.1 Hardwareanschluss

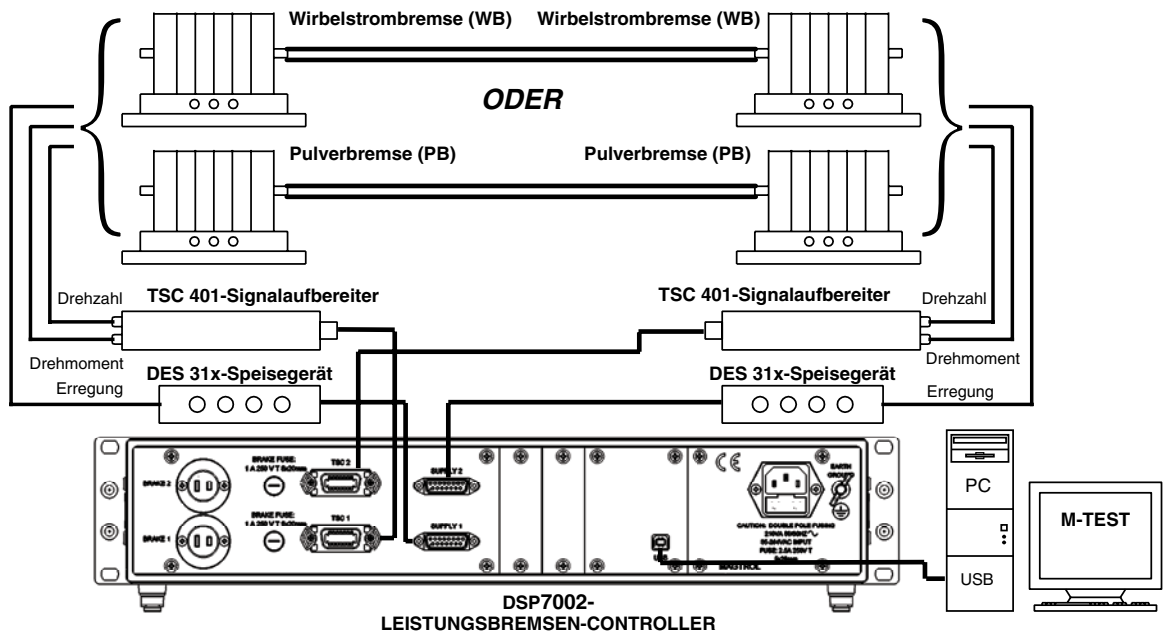


Bild 3–22 Setup mit 2 Tandem-Wirbelstrom-/Magnetpulverbremsen



Merke: Diese spezielle Tandemkonfiguration kann nur durch das Kombinieren von WB mit WB und PB mit PB realisiert werden.

3.2.8.2 Softwarekonfiguration

1. Den DSP7000-Controller einschalten. TSC1 wie in Abschnitt 3.2.5 – *Setup mit Wirbelstrom- oder Magnetpulverbremse* beschrieben konfigurieren. Auf die TSC-Taste drücken, um zum TSC2-Setup und zum Leistungsbremsen-Konfigurationsmenü zu gelangen. *Siehe Abschnitt 3.2.1 – Leistungsbremsen-Konfigurationsmenü.*
2. Wenn nötig, mehrmals auf die POWER UNITS-Taste drücken, bis WB oder PB angezeigt wird.

3. Auf die MAX SPEED-Taste drücken und den gewünschten TSC2-Skalierungsfaktor mittels der Tasten ◀ und ▶ und des Inkremental-/Dekrementaldrehknopfes einstellen.
4. Wenn nötig, auf die SCALE I-Taste drücken, um einen Filter zu aktivieren.
- 5.a. Bei Einsatz einer Wirbelstrombremse auf die SHIFT-Taste drücken. Die Anzeige entspricht dem *Bild 3-13 TSC2-Setupmenü für Wirbelstrombremsen*. Auf die TORQUE UNITS-Taste drücken und das TSC1-Maximaldrehmoment mittels der Tasten ◀ und ▶ und des Inkremental-/Dekrementaldrehknopfes einstellen. Auf die SCALE P-Taste drücken und die gewünschte Nenndrehzahl mittels der Tasten ◀ und ▶ und des Inkremental-/Dekrementaldrehknopfes einstellen. Durch zweimaliges Drücken auf die SHIFT-Taste wieder zum Hauptmenü zurückkehren. Siehe *Bild 3-21 Menü für Tandemkonfigurationen*.
- 5.b. Bei Einsatz einer Magnetpulverbremse auf die SHIFT-Taste drücken. Die Anzeige entspricht dem *Bild 3-14 TSC2-Setupmenü für Magnetpulverbremsen*. Auf die TORQUE UNITS-Taste drücken und das TSC1-Maximaldrehmoment mittels der Tasten ◀ und ▶ und des Inkremental-/Dekrementaldrehknopfes einstellen. Durch zweimaliges Drücken auf die SHIFT-Taste wieder zum Hauptmenü zurückkehren. Siehe *Bild 3-21 Menü für Tandemkonfigurationen*.
6. Auf POWER UNITS drücken, um die Tandemkonfiguration zu wählen. Siehe *Bild 3-22 Menü für Tandemkonfigurationen*.
7. Mehrmals auf die SCALE I-Taste drücken, bis "YES" angezeigt wird.
8. Durch zweimaliges Drücken auf die SHIFT-Taste die Konfiguration beenden und wieder zum Hauptmenü zurückkehren.

3.2.9 SETUP MIT TANDEMKONFIGURIERTEN WIRBELSTROM- UND MAGNETPULVERBREMSSEN

3.2.9.1 Hardwareanschluss

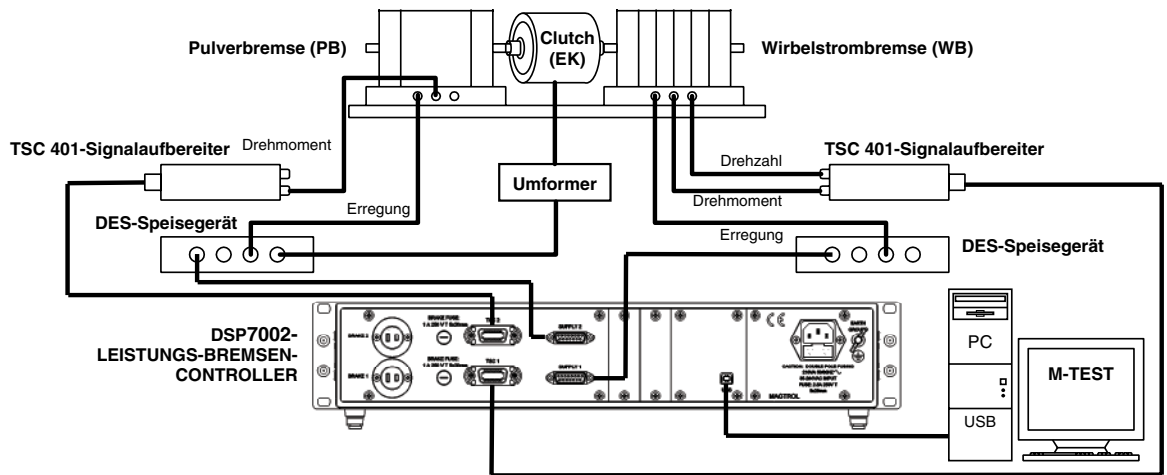


Bild 3-23 Setup mit tandemkonfigurierter Wirbelstrom- und Magnetpulverbremse

3.2.9.2 Softwarekonfiguration

1. Den DSP7000-Controller einschalten und das Leistungsbremsen-Konfigurationsmenü aufrufen. Siehe *Abschnitt 3.2.1 – Leistungsbremsen-Konfigurationsmenü*.
2. Wenn nötig, mehrmals auf die POWER UNITS-Taste drücken, bis WB angezeigt wird (TSC1).
3. Auf die MAX SPEED-Taste drücken und den gewünschten Skalierungsfaktor mittels der Tasten ◀ und ▶ und des Inkremental-/Dekrementaldrehknopfes einstellen.

3.2.10 DREHMOMENTMESSWELLE MIT BREMSE

3.2.10.1 Hardwareanschluss

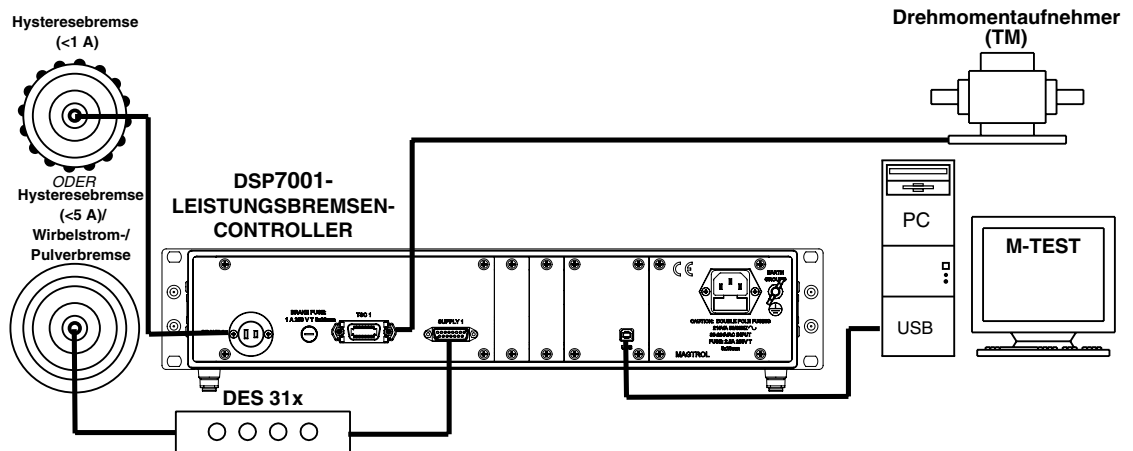


Bild 3-25 Drehmomentmesswelle mit Bremse

3.2.10.2 Softwarekonfiguration

1. Den DSP7000-Controller einschalten und das Leistungsbremsen-Konfigurationsmenü aufrufen. *Siehe Abschnitt 3.2.1 – Leistungsbremsen-Konfigurationsmenü.*
2. Wenn nötig, mehrmals auf die POWER UNITS-Taste drücken, bis TM/TF angezeigt wird.
3. Auf die TORQUE UNITS-Taste drücken und die gewünschte Bremse zu wählen.
4. Auf die MAX SPEED-Taste drücken und den gewünschten Skalierungsfaktor mittels der Tasten ◀ und ▶ und des Inkremental-/Dekrementaldrehknopfes einstellen.
5. Wenn nötig, auf die SCALE I-Taste drücken, um einen Filter zu aktivieren.
6. Auf die SHIFT-Taste drücken. Auf der Anzeige erscheint:

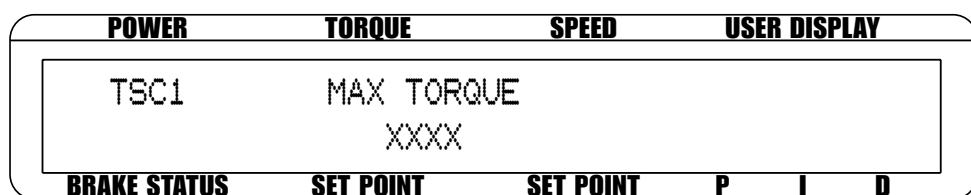


Bild 3–26 Menü für TSC1-Setup

7. Auf die TORQUE UNITS-Taste drücken und das gewünschte Maximaldrehmoment mittels der Tasten ◀ und ▶ und des Inkremental-/Dekrementaldrehknopfes einstellen.
8. Durch dreimaliges Drücken auf die SHIFT-Taste die Konfiguration beenden und wieder zum Hauptmenü zurückkehren.

3.3 SETUP FÜR DREHMOMENTFILTER



Merke: Ein Filtersetup sollte nach erfolgter Hardwareinstallation und Softwarekonfiguration der gewählten Prüfeinrichtungen durchgeführt werden. *Siehe Kapitel 3 – Installation/Konfiguration.*

Fünf verschiedene Filter mit Grenzfrequenzen von 3 Hz, 10 Hz, 25 Hz, 50 Hz und OFF können gewählt werden. Dazu wird für jeden Kanal wie folgt vorgegangen::

1. Ausgehend vom Hauptmenü drücke man auf die SHIFT-Taste.
2. Danach auf die SETUP-Taste drücken.
3. DYNO anwählen.
4. DYNAMOMETER anwählen.
5. Mehrmals auf die SCALE I-Taste drücken, bis die gewünschte Filtergrenzfrequenz angezeigt wird.
6. Mehrmals auf die SHIFT-Taste drücken, bis das Hauptmenü wieder angezeigt wird. Je nach Wahl der Prüfeinrichtungen muss mehr oder weniger häufig auf die SHIFT-Taste gedrückt werden.
7. Auf die TSC-Taste drücken, um zum TSC2-Setup zu gelangen und die obigen Anweisungen zwecks Konfigurierung eines TSC2-Filters befolgen.

3.4 INSTRUMENTIERUNGS-SETUP (DREHZAHL)



Merke: Unabhängig vom gewählten Drehzahleingang wird die berechnete Drehzahl dem USB/GPIB/RS-232-Regelkreis mit einer Frequenz von 488 Hz und der Anzeige von 4 Hz Abfragen pro Sekunde zur Verfügung gestellt.

Tach A benötigt einen Drehzahlaufnehmer mit einem einzigen Ausgang. Die maximale Frequenz mit dem Tach A beträgt 200 kHz. Die Anzahl Pulse pro Umdrehung (PPR) kann zwischen 1 und 9999 eingestellt werden.

Umin⁻¹ vs ppr
Frequenzeingang an DSP ist unter 200 kHz zu halten.

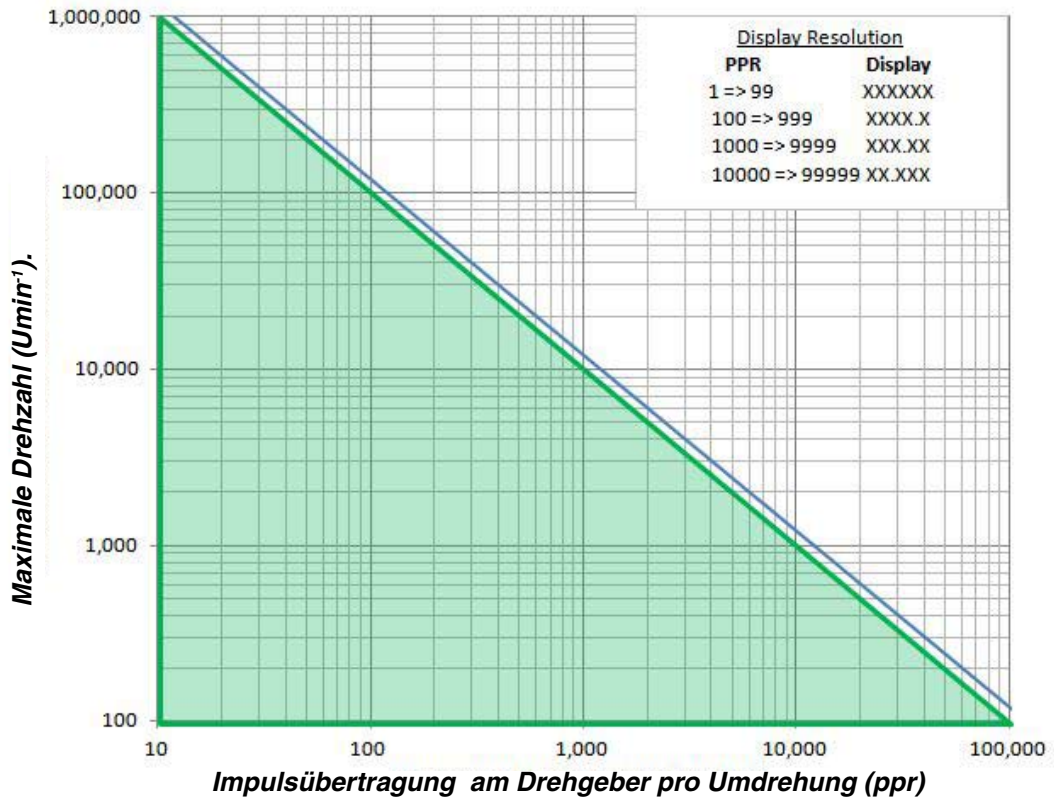


Bild 3–27 RPM/PPR-Kurve

Bild 3–27 stellt den Zusammenhang zwischen den maximal zulässigen Drehzahlen bei Einsatz eines gegebenen Drehzahlgebers und Anzahl Pulse pro Umdrehung (PPR) dar. Diese Kombinationen stellen die für den DSP7000-Controller zulässigen Eingangsfrequenzen dar.

Quad Deg wird bei Anwendungen mit sehr tiefen Drehzahlen gebraucht und benutzt einen Quadraturgeber. Die Systemdrehzahl ist bei 100 Umin⁻¹ begrenzt. Der PPR-Wert kann zwischen 1000 und 99999 festgelegt werden. Der zur Messung benötigte Winkel kann zwischen 10 und 90 Grad eingestellt werden. Die maximale Geberfrequenz liegt bei 200 kHz.

AI 1 benutzt die analoge Spannung der IO-Karte des konfigurierten Kanals und benutzt diese Spannung als Drehzahleingang. Der Eingangswert kann skaliert werden.

1. Ausgehend vom Hauptmenü auf die SHIFT-Taste drücken.
2. Auf die SETUP-Taste drücken, um das Setupmenü anzuzeigen.
3. Auf die DYNO-Taste drücken, um das Dynamometer-Setup anzuzeigen.
4. ENCODERS wählen. Auf der Anzeige erscheint:

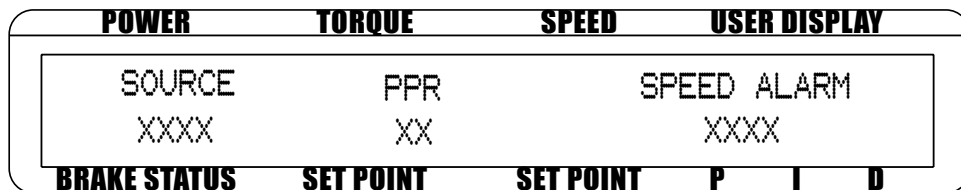


Bild 3–28 Geber-Menü

SETUP

5. Mehrmals auf die POWER UNITS-Taste drücken, bis die entsprechende TSC-Quelle angezeigt wird (TACH A, QUAD DEG, AI 1).

3.4.1 TACH A

1. Ausgehend vom Hauptmenü befolge man die Anweisungen des Instrumentierungs-Setups. *Siehe Abschnitt 3.4 – Instrumentierungs-Setup (Drehzahl) und Bild 3–28 Geber-Menü.*
2. Auf die TORQUE UNITS-Taste drücken und den gewünschten PPR-Wert mittels der Tasten ◀ und ▶ und des Inkremental-/Dekrementaldrehknopfes einstellen.
3. Auf die SCALE P-Taste drücken und den Drehzahlalarm mittels der Tasten ◀ und ▶ und des Inkremental-/Dekrementaldrehknopfes einstellen.
4. Durch dreimaliges Drücken auf die SHIFT-Taste die Konfiguration beenden und wieder zum Hauptmenü zurückkehren.

3.4.2 QUAD DEG

1. Ausgehend vom Hauptmenü befolge man die Anweisungen des Instrumentierungs-Setups. *Siehe Abschnitt 3.4 – Instrumentierungs-Setup (Drehzahl).* Auf der Anzeige erscheint:

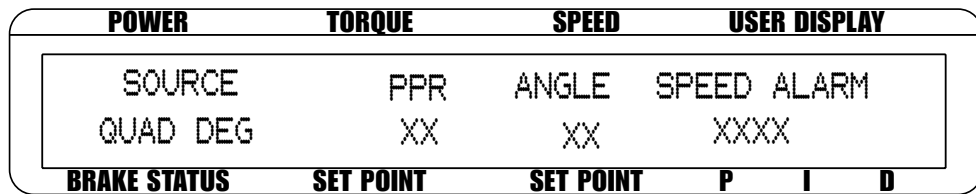


Bild 3–29 QUAD DEG-Menü

2. Auf die TORQUE UNITS-Taste drücken und den gewünschten PPR-Wert mittels der Tasten ◀ und ▶ und des Inkremental-/Dekrementaldrehknopfes einstellen.
3. Auf die MAX SPEED-Taste drücken und die gewünschten Winkel mittels der Tasten ◀ und ▶ und des Inkremental-/Dekrementaldrehknopfes einstellen.
4. Auf die SCALE P-Taste drücken und den Drehzahlalarm mittels der Tasten ◀ und ▶ und des Inkremental-/Dekrementaldrehknopfes einstellen.
5. Durch dreimaliges Drücken auf die SHIFT-Taste die Konfiguration beenden und wieder zum Hauptmenü zurückkehren.

3.4.3 AI 1

1. Ausgehend vom Hauptmenü befolge man die Anweisungen des Instrumentierungs-Setups. *Siehe Abschnitt 3.4 – Instrumentierungs-Setup (Drehzahl).* Auf der Anzeige erscheint:

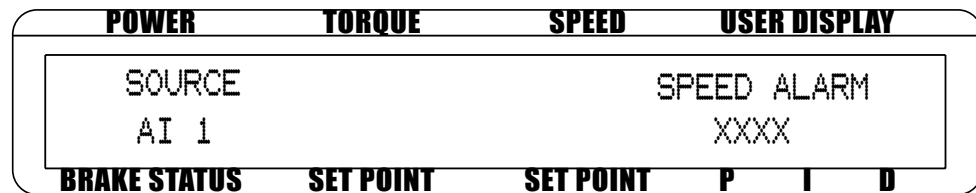


Bild 3–30 AI 1-Menü

2. Auf die SCALE P-Taste drücken und den Drehzahlalarm mittels der Tasten ◀ und ▶ und des Inkremental-/Dekrementaldrehknopfes einstellen.
3. Dreimal auf die SHIFT -Taste drücken, um das Setup zu beenden und zum Hauptmenü zu gelangen.

3.5 CONBILD-KOMMUNIKATION

3.5.1 GPIB-ADRESSE

1. Ausgehend vom Hauptmenü drücke man auf die SHIFT-Taste.
2. Auf die SETUP-Taste drücken, um das Setupmenü anzuzeigen.
3. Auf die SCALE P-Taste drücken, um das System-Setupmenü anzuzeigen. Auf der Anzeige erscheint:

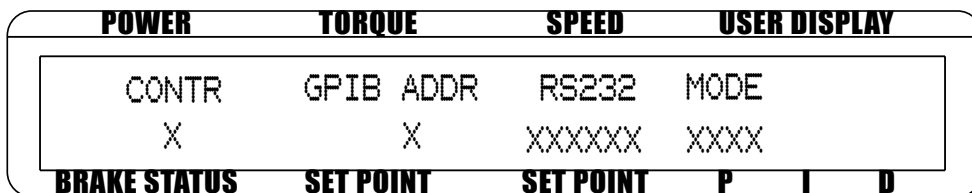


Bild 3–31 System-Setupmenü

4. Auf die TORQUE UNITS-Taste drücken und die gewünschte GPIB-Adresse zu wählen.
5. Zweimal auf die SHIFT -Taste drücken, um das Setup zu beenden und zum Hauptmenü zu gelangen.

3.5.2 RS-232-SCHNITTSTELLE

1. Ausgehend vom Hauptmenü drücke man auf die SHIFT-Taste.
2. Auf die SETUP-Taste drücken, um das Setupmenü anzuzeigen.
3. Auf die SCALE P-Taste drücken, um das System-Setupmenü anzuzeigen. *Siehe Bild 3-31 System-Setupmenü.*
4. Auf die MAX SPEED-Taste drücken, um die gewünschte RS-232-Schnittstelle zu wählen.
5. Zweimal auf die SHIFT 3-Taste drücken, um das Setup zu beenden und zum Hauptmenü zu gelangen.

SETUP

4. PID-Reglereinstellungen

4.1 PID-REGELKREISE

Die Drehzahl- und Drehmomentregelkreise lassen sich mit dem DSP7000-Controller bezüglich ihres Ansprechverhaltens optimieren. Die folgenden Regelkreisvariablen stehen dazu zur Verfügung:

- P = Proportionalanteil
- I = Integralanteil
- D = Differentialanteil

Weitere, wichtige Variablen sind:

- Sollwert (gewünschtes Drehmoment oder gewünschte Drehzahl)
- Regelabweichung - Abweichung zwischen dem Sollwert und der effektiv gemessenen Grösse.

4.1.1 P (PROPORTIONALANTEIL)

Bei einem Regelkreis mit reinem Proportionalanteil ist der Reglerausgang proportional zur Regelabweichung. Eine Regelabweichung bleibt bei einem reinen P-Regler normalerweise immer bestehen. Die Erhöhung des Proportionalanteils bei einem PID-Regelkreis führt zur Instabilität des Kreises. Mit einer Erhöhung des Integralanteils kann diese Instabilität beseitigt werden. Zur Optimierung eines PID-Regelkreises wird der Proportionalanteil so hoch wie möglich angesetzt, ohne jedoch den Regelkreis instabil zu machen.

4.1.2 I (INTEGRALANTEIL)

Bei einem Regelkreis mit reinem Integralanteil ist der Reglerausgang proportional zum zeitlichen Integral der Reglerabweichung. Die Erhöhung des Integralanteils bei einem PID-Regelkreis lässt die Regelabweichung schneller gegen Null streben. Wird der Regelkreis instabil, so muss der Differentialanteil des Kreises erhöht werden.

4.1.3 D (DIFFERENTIALANTEIL)

Bei einem Regelkreis mit reinem Differentialanteil ist der Reglerausgang proportional zur Änderung der Regelabweichung pro Zeiteinheit. Der Differentialanteil eines Regelkreises gleicht Änderungen des Sollwerts schneller aus als der Proportionalanteil des Kreises.

4.2 EINSTELLUNG DER PID-WERTE

4.2.1 EINSTELLUNG DES PROPORTIONALANTEILS P

1. Im Hauptmenü auf die P-Taste drücken.
2. Den gewünschten Prozentsatz (Wert zwischen 0 und 99) mittels des Inkremental-/Dekrementaldrehknopfes eingeben.

4.2.2 EINSTELLUNG DES INTEGRALANTEILS I

1. Im Hauptmenü auf die I-Taste drücken.
2. Den gewünschten Prozentsatz (Wert zwischen 0 und 99) mittels des Inkremental-/Dekrementaldrehknopfes eingeben.

4.2.3 EINSTELLUNG DES DIFFERENTIALANTEILS D

1. Im Hauptmenü auf die D-Taste drücken.
2. Den gewünschten Prozentsatz (Wert zwischen 0 und 99) mittels des Inkremental-/Dekrementaldrehknopfes eingeben.

4.3 EINSTELLUNG DER MOTORSPEZIFISCHEN PID-WERTE



Merke: Jeder Motortyp besitzt bei gegebenem Belastungszustand seine optimalen PID-Regelwerte.

4.3.1 EINSTELLUNG DER PID-WERTE BEI UNBEKANNTEM MOTOR ODER PRÜFSYSTEM

Kennt der Betreiber die Eigenschaften des zu prüfenden Motors nicht, ist es von Vorteil im Open-Loop-Kontrollmodus (also ungerregelt) zu starten. Dadurch kann sich der Betreiber gefahrlos ein Bild über die Motoreigenschaften machen.

1. Um in den Open-Loop-Kontrollmodus zu gelangen schalte man den Motor und die Leistungsbremse aus (OFF). Dann kann man auf die OPEN LOOP-Taste drücken. Auf der Anzeige erscheint:

POWER	TORQUE	SPEED	USER DISPLAY
0.000 X	0.000 XX.XX		0 OPEN LOOP
OFF	0.00 %		PRELOAD ↓
BRAKE STATUS	SET POINT	SET POINT	P I D

Bild 4-1 Open Loop-Kontrollmenü

2. Erregung der Leistungsbremse mit dem Inkremental-/Dekrementaldrehknopf auf 0.00% setzen.
3. Motor einschalten.
4. Bremsleistung einschalten
5. Erregerstrom der Leistungsbremse langsam erhöhen.
6. Die vom Motor erreichten Drehmoment- und Drehzahlwerte aufschreiben.
7. Zum Verlassen des Open-Loop-Kontrollmodus, sowohl den Motor als auch die Leistungsbremse abschalten (OFF) und auf die OPEN LOOP-Taste drücken.

4.3.2 PID-EINSTELLUNG ZUR DREHMOMENTREGELUNG

1. Bei abgeschaltetem Motor und nicht erregter Leistungsbremse (OFF) wird der gewünschte Drehmomentsollwert eingestellt. Dazu wird auf die TORQUE SET-Taste gedrückt und der Wert mittels der Tasten ◀ und ▶ und des Inkremental-/Dekrementaldrehknopfes eingegeben.
2. P-, I- und D-Wert auf Null setzen.
3. Motor einschalten (ON).
4. Leistungsbremse einschalten (ON).

SETUP

5. Langsam den P-Wert erhöhen, bis der angezeigte Drehmomentwert etwa 25% des gewünschten Drehmoments entspricht.

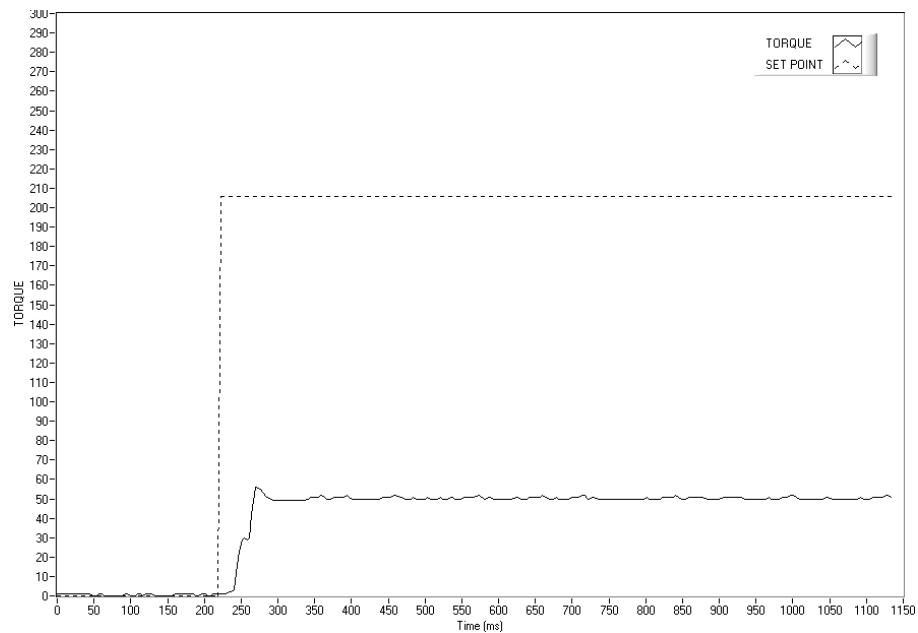


Bild 4–2 Grundeinstellung von P zur Drehmomentregelung bei 25%

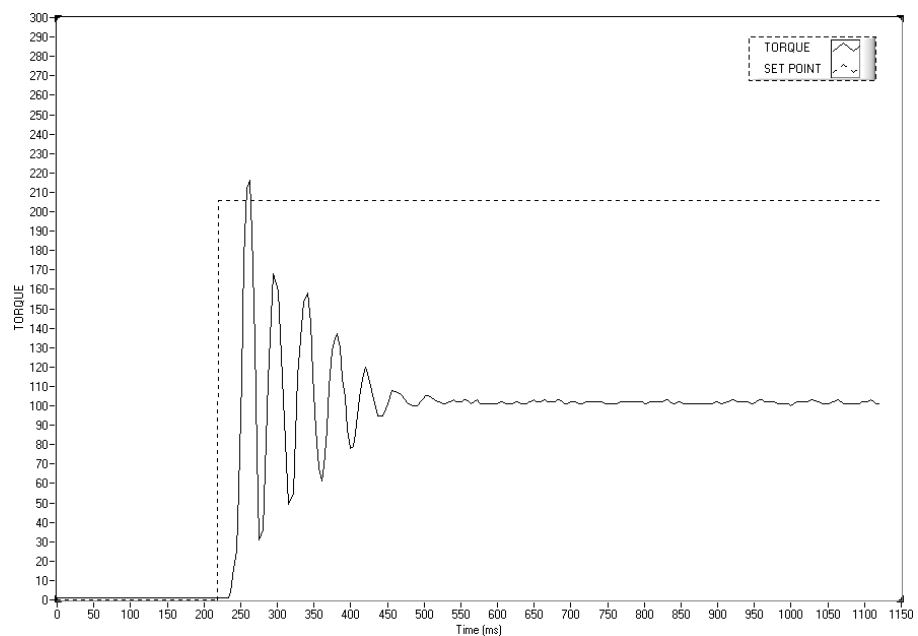


Bild 4–3 Ansprechverhalten bei hohem P-Wert

6. Leistungsbremse abschalten (OFF).
7. I-Wert auf 10% erhöhen.
8. Leistungsbremse einschalten (ON) und das Verhalten des Systems beobachten. Danach Leistungsbremse abschalten (OFF). Erwünscht wird ein schnelles Ansprechen mit leichtem Überschwingen.
 - a. Bei zu langsamem Ansprechen den I-Wert in 1 bis 5%-Schritten erhöhen und den Schritt 8 wiederholen.

- b. Bei zu schnellem Ansprechen den I-Wert in 1 bis 5%-Schritten reduzieren und den Schritt 8 wiederholen.

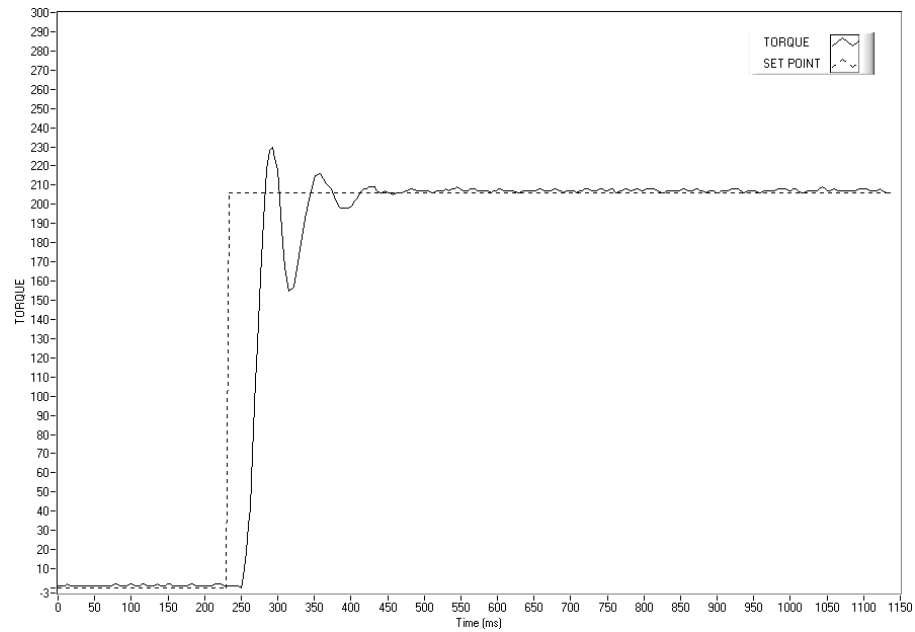


Bild 4–4 Grundeinstellung von I für eine Drehmomentregelung

- c. Bei zu ausgeprägtem Überschwingen wird der D-Wert in 1%-Schritten erhöht, dann den Schritt 8 wiederholen. Bei jeder Erhöhung des D-Werts muss der P-Wert im selben Verhältnis reduziert werden.

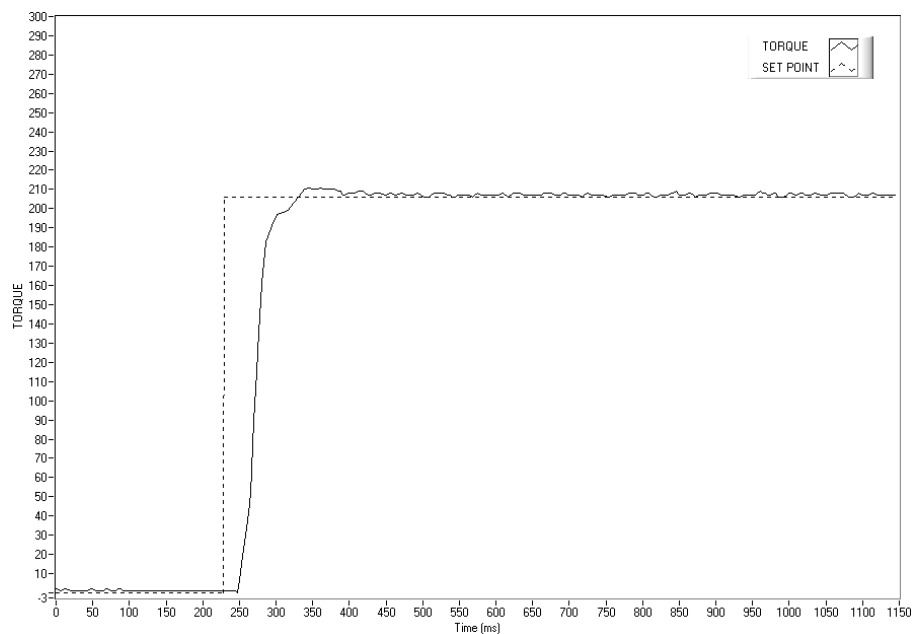


Bild 4–5 Grundeinstellung von D für eine Drehmomentregelung

SETUP

4.3.3 PID-EINSTELLUNG ZUR DREHZAHLEGELUNG

1. Bei abgeschaltetem Motor und nicht erregter Leistungsbremse (OFF) wird der gewünschte Drehzahlswert eingestellt. Dazu wird auf die SPEED SET-Taste gedrückt und der Wert mit der TARE ◀- und RESET TARE ▶-Taste sowie dem Inkremental-/Dekrementaldrehknopf eingegeben.
2. P-, I- und D-Wert auf Null setzen.
3. Motor einschalten (ON).
4. Leistungsbremse einschalten (ON).
5. Langsam den P-Wert erhöhen, bis der angezeigte Drehzahlwert etwa 25% der gewünschten Belastung entspricht.

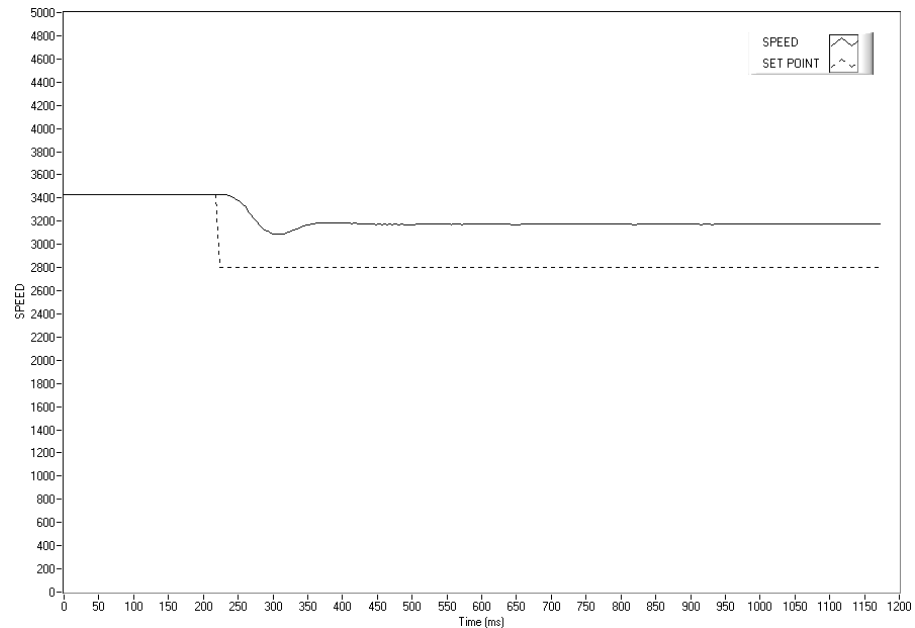


Bild 4–6 Grundeinstellung von P zur Drehzahlregelung bei 25%

6. Leistungsbremse abschalten (OFF).
7. I-Wert auf 10% erhöhen.
8. Leistungsbremse einschalten (ON) und das Verhalten des Systems beobachten. Danach Leistungsbremse abschalten (OFF). Erwünscht wird ein schnelles Ansprechen mit leichtem Überschwingen.
 - a. Bei zu langsamem Ansprechen den I-Wert in 1 bis 5%-Schritten erhöhen und den Schritt 8 wiederholen.

- b. Bei zu schnellem Ansprechen den I-Wert in 1 bis 5%-Schritten reduzieren und den Schritt 8 wiederholen.

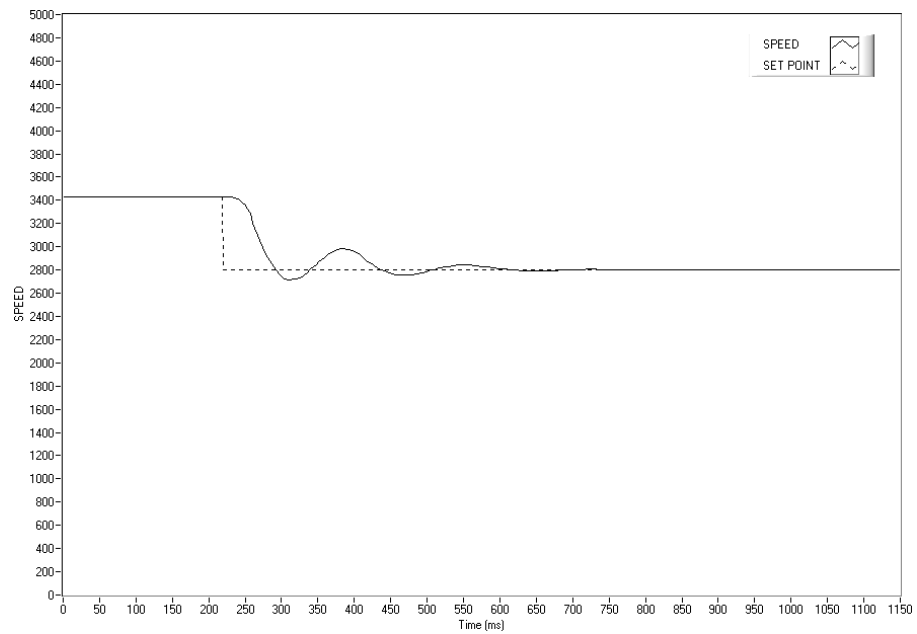


Bild 4–7 Grundeinstellung von I für eine Drehzahlregelung

- c. Bei zu ausgeprägtem Überschwingen wird der D-Wert in 1%-Schritten erhöht, dann den Schritt 8 wiederholen. Bei jeder Erhöhung des D-Werts muss der P-Wert im selben Verhältnis reduziert werden.

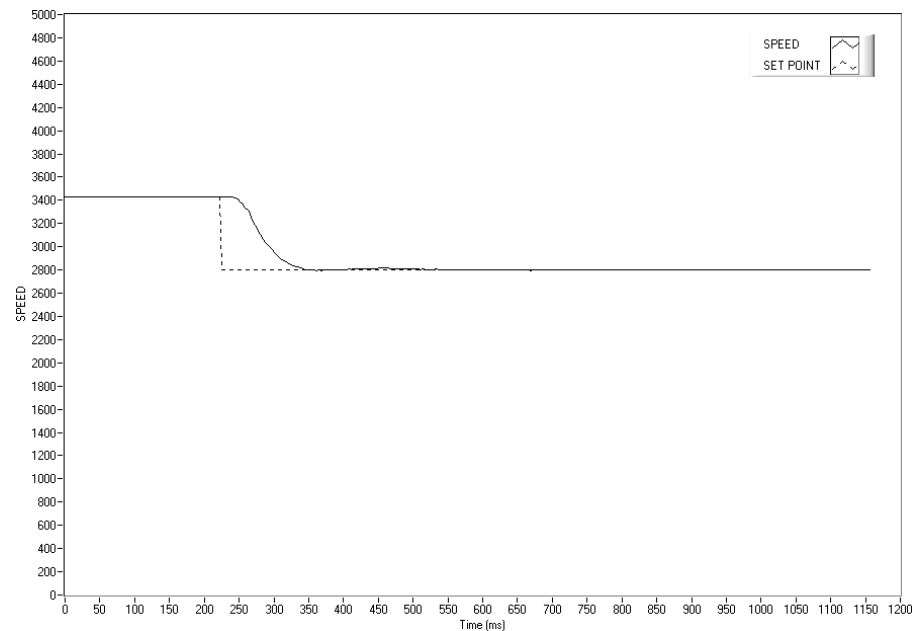


Bild 4–8 Grundeinstellung von D für eine Drehzahlregelung

SETUP

4.3.4 PID-EINSTELLUNG BEI RAMPENTEST

Mit einer einzigen PID-Einstellung kann ein Regelsystem über seinen gesamten Geschwindigkeitsbereich kaum optimiert werden. Magtrol-Ingenieure haben dank ihrer langjährigen Erfahrung in der Prüfung von Motoren einen dynamischen PID-Algorithmus entwickelt, bei welchem die PID-Werte abhängig vom Geschwindigkeitssollwert sind. In den meisten Fälle ergeben sich bei kleinen Motorbelastungen hohe PID-Werte. Diese Werte nehmen bei zunehmender Motorbelastung hingegen ab.

Mit der Magtrol M-Test-Software können die PID-Werte für Rampentests von Motoren angepasst werden. Mit der M-Test-Software kann das dynamische Skalieren aktiviert und deaktiviert, sowie der Skalierungsbereich gewählt werden.

SETUP

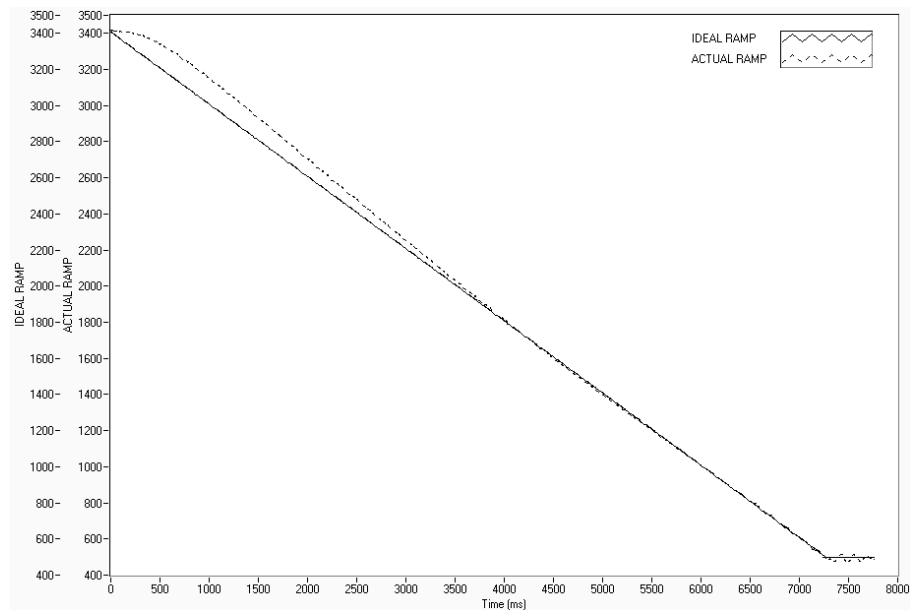


Bild 4–9 Ansprechverhalten eines Motors bei Herunterfahren mit tiefem I-Wert

Ansprechverhalten des Motors bei tiefen I-Werten. Man beachte das „Überschwingen“ anfangs der Rampe und die guten Resultate am Rampenende.

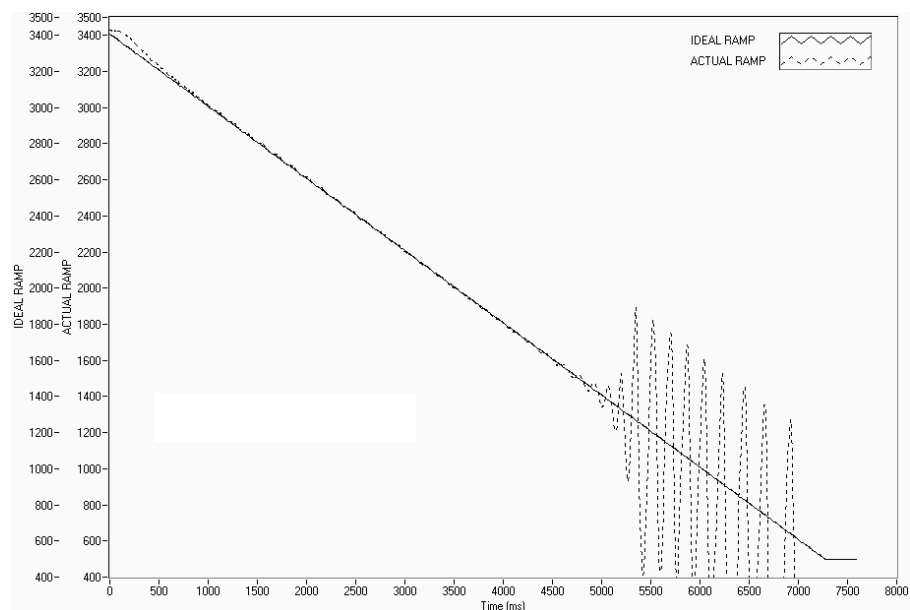


Bild 4–10 Ansprechverhalten eines Motors bei Herunterfahren mit hohem I-Wert

Ansprechverhalten des Motors bei höheren I-Werten. Das „Überschwingen“ anfangs der Rampe ist wesentlich reduziert worden, allerdings auf Kosten des Motorverhaltens am Rampenende.

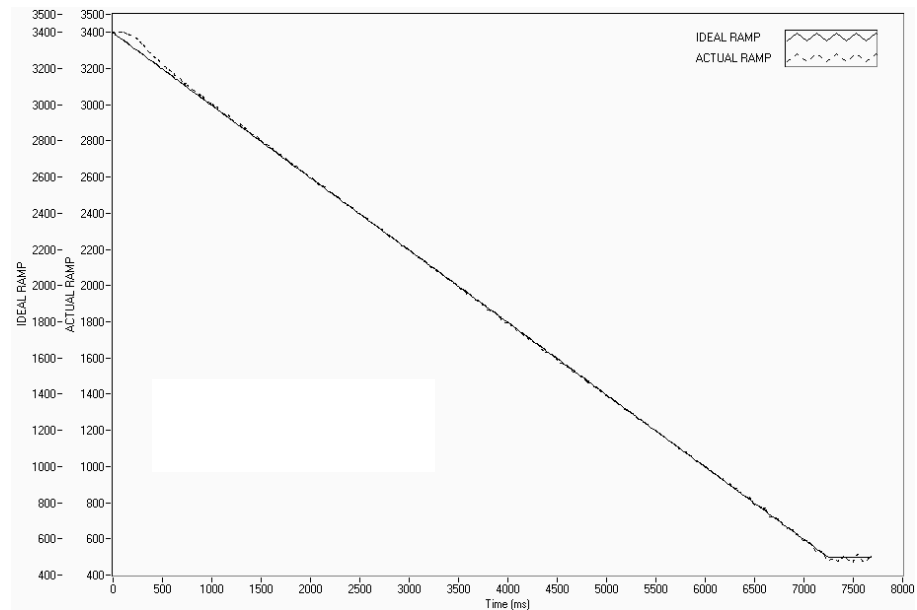


Bild 4–11 Ansprechverhalten eines Motors bei Herunterfahren mit dynamischem I-Wert

Die Rampe zeigt nun den Effekt der dynamischen PID-Anpassung. Das Überschwingverhalten am Anfang der Rampe wird stark reduziert und es sind gute Ergebnisse bis zum Ende der Rampe zu sehen. DIL war nun auf 0,01 eingestellt. Am Ende der Rampe ist der I-Anteil 1/100 des Anfangswertes.

5. Alarmsystem

5.1 ALLGEMEINE INFORMATIONEN

Der Leistungsbremsen-Controller DSP7000 hat jetzt ein systemintegriertes Alarmsystem, welches dafür konzipiert ist, den Benutzer frühzeitig zu warnen, wenn Probleme auftreten. Ein automatischer Elektro- und Temperaturmelder ist darauf programmiert, in Kombination mit einem Magtrol DES 3XX Speisegerät vor elektrischer Überlast und Geräteüberhitzung zu schützen. Darüber hinaus können Leistung, Drehzahl, Drehmoment, Luft- und Wasserkühlung sowie externe Eingänge durch ein eingebautes Alarmwarnsystem überwacht werden, welches jedoch erst über die Benutzereinstellungen aktiviert werden muss. Anweisungen zur Einstellung und Aktivierung dieser Warmmelder sind in diesem Kapitel enthalten.

5.1.1 ALARM-RELAIS (IO-KARTEN-OPTION)

Das Alarmsystem des DSP7000 wird über ein eingebautes Relais geschaltet.

Relais-Eigenschaften:

- Kontakt Konfiguration: 1 FORM C SPDT
- Schaltleistung: 24 VDC, 1 amp max
- Hersteller P/N: OMRON G5V-2-H1-DC24

Das Relais hat Öffner- und Schließkontakte. Ein angezogenes Relais bei normalem Betrieb ist in Bild 5 – 1 dargestellt.

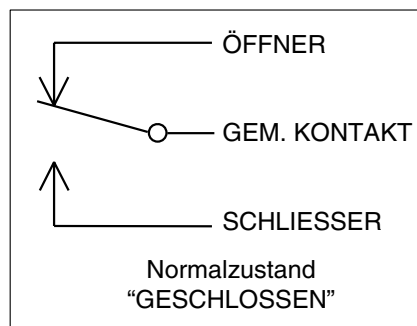


Bild 5-1 Normaler Betrieb "Angezogenes Relais"

Im Alarmzustand (oder bei Stromunterbrechung) öffnet sich das Relais, wie in Bild 5–2 dargestellt.

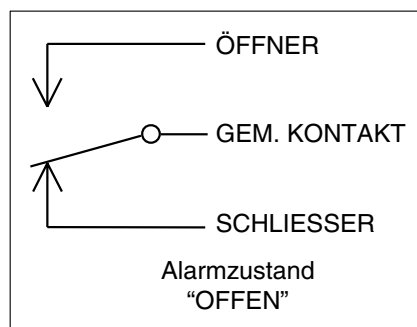


Bild 5–2 Alarmzustand "Abgefallenes Relais"

Die Relaiskontakte sind auf der IO-Anschlusskarte zugänglich. (Siehe *Bild 2–10 I/O Schnittstellenkarte 1 und 2*).

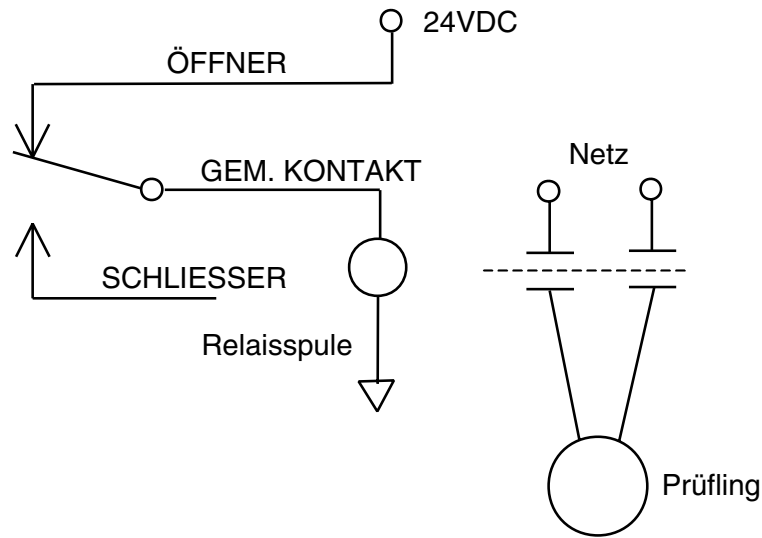


Bild 5–3 Typische Anwendung

5.1.2 ALARMBETRIEB

Der DSP7000 ermöglicht dem Benutzer, die Alarmgeber des Geräts zu deaktivieren. Standardmäßig ist das Alarmwarnsystem ausgeschaltet und muss vom Benutzer eingeschaltet werden, damit es funktioniert.

5.1.2.1 Ein- und Ausschalten des Alarms

1. Starten Sie im Hauptmenü und drücken Sie die "SHIFT"-Taste.
2. Drücken Sie die „SETUP“-Taste.
3. Wählen Sie „DYNO“.
4. Wählen Sie „ALARMS“
5. Drücken Sie die „SHIFT“-Taste zweimal. Die Anzeige sollte wie folgt erscheinen:

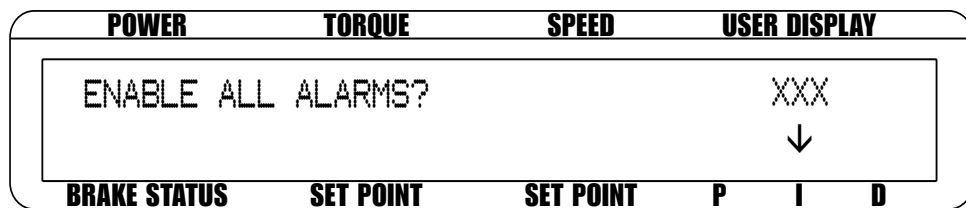


Bild 5–4 Menü zum Ein- und Ausschalten des Alarms

6. Drücken Sie die „SCALE I“-Taste, bis die gewünschte Auswahl erreicht ist (YES oder NO).
7. Drücken Sie die „SHIFT“-Taste dreimal, um zum Hauptmenü zurückzukehren.



Merke: Wenn die Alarmgeber auf beiden Kanälen aktiviert sind, erfolgt die Überwachung auf beiden Kanälen.

5.1.3 ALARMPRIORITÄT

Im Alarmzustand reagiert das Gerät auf Warnungen mit höherer Priorität, während Warnungen von niedriger Priorität ignoriert werden.

Priorität	Alarm	Verfügbarkeit	
		Hysterese-bremse	Wirbelstrombremse/ Magnetpulver- bremse
1	Temperaturwarner	N/A	X
2	Elektroalarm	N/A	X
3	Externer Alarm	X	X
4	Air-Flow-Alarm	X	N/A
5	Water-Flow-Alarm	N/A	X
6	Kupplungsalarm	N/A	
7	Maximales Drehmoment	X	X
8	Maximale Drehzahl	X	X
9	Leistung	X	X

5.2 POWER-ALARM

- Warnt vor Überlastung
- Standardmäßig auf 1 kW eingestellt

5.2.1 ANLEITUNG ZUM EINSTELLEN DES POWER-ALARMS

1. Starten Sie im Hauptmenü und drücken Sie die "SHIFT"-Taste.
2. Drücken Sie die „SETUP“-Taste.
3. Wählen Sie „DYNO“.
4. Wählen Sie „MAXPOWER“. Die Anzeige sollte wie folgt erscheinen:

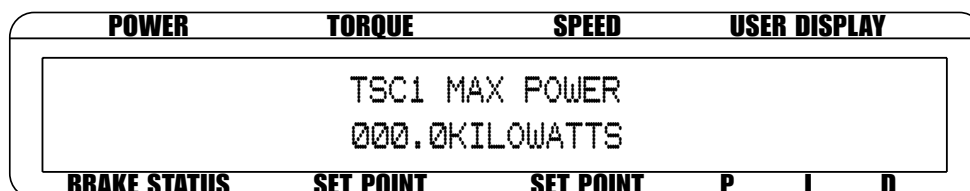


Bild 5-5 Leistungsgrenzwert-Menü

5. Drücken Sie die "TORQUE UNITS"-Taste und benutzen Sie dann die Tasten ◀ und ▶ sowie „INCREASE/DECREASE“, um den gewünschten Grenzwert für die Leistung des TSC1 einzustellen.
6. Drücken Sie die „SHIFT“-Taste dreimal, um die Einstellungen für den Leistungsgrenzwert zu beenden und um zum Hauptmenü zurückzukehren.
7. Um die Leistungsgrenzwerte für den TSC2 einzustellen, drücken Sie die „TSC“-Taste und folgen Sie den gleichen Anweisungen.

5.2.2 POWER-ALARM-SETUP

- A. Wenn die Leistung den maximalen Eingabewert überschreitet, erscheint die Meldung -OL- und blinkt im Leistungsfeld der Anzeige (wie in Bild 5-6 dargestellt).

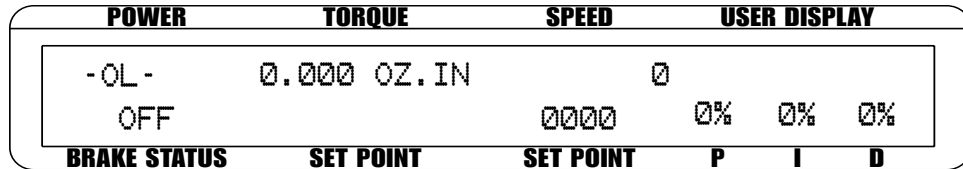


Bild 5-6 Power -OL-Anzeige

- B. Liegen die gemessenen Leistungswerte mehr als 120% über der Grenzwerteingabe oder hält der in A beschriebene Zustand länger als 5 Sekunden an, wird auf dem Display „POWER ALARM TSCX“ blinkend angezeigt (wie in Bild 5-7 dargestellt). Das Alarmrelais öffnet sich und der Erregerstrom hält den letzten Wert für 3 Sekunden, bevor er auf 0 absinkt. Das Standby-Signal wird nicht zyklisch angezeigt.



Bild 5-7 Power-Alarm-Anzeige

5.2.3 RÜCKSETZUNG DES POWER-ALARMS

Drücken Sie eine beliebige Taste auf der Gerätefrontseite außer „SHIFT“. Befindet sich das Gerät nicht mehr im Alarmzustand, nimmt es den Normalbetrieb wieder auf. Eine andere Möglichkeit besteht darin, den Alarm zu deaktivieren, indem Sie den Anweisungen aus Abschnitt 5.2.1 Anweisungen zum Einstellen des Power-Alarm folgen, obwohl diese Methode nicht empfohlen wird

5.3 GLOBAL-POWER-ALARM

5.3.1 ANLEITUNG ZUM EINSTELLEN DES GLOBAL-POWER-ALARMS

1. Starten Sie im Hauptmenü und drücken die „SHIFT“-Taste.
2. Drücken Sie die „SETUP“-Taste.
3. Wählen Sie „TANDEM“.
4. Drücken Sie die „SCALE I“-Taste, wählen „YES“ und drücken danach die „SHIFT“-Taste.

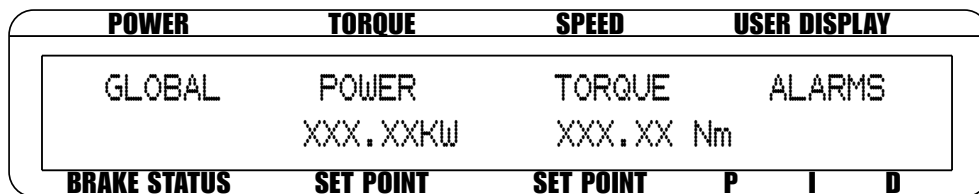


Bild 5-8 Global-Power-Alarm-Setup



MERKE: Die Einstellung des Global-Power-Alarm ist nur in einer WB/ WB-, PB/PB- oder dyno-Tandem-Konfiguration möglich.

7. Um die Drehzahlgrenzwerte für den TSC2 einzustellen, drücken Sie die „TSC“-Taste und folgen Sie den gleichen Anweisungen.

5.4.2 MAXIMAL-SPEED-ALARM

- A. Wenn der gemessene Drehzahlwert den eingegebenen Maximalwert um weniger als 120% überschreitet, erscheint die Meldung -OL- und blinkt anstelle des Drehzahlmesswerts auf der Anzeige (wie in Bild 5–11 dargestellt).

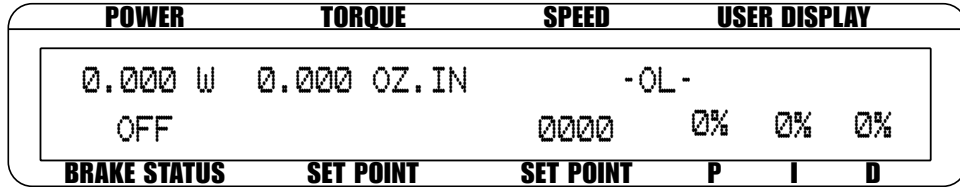


Bild 5–11 -OL- Speed-Alarm-Anzeige

- B. Liegen die gemessenen Drehzahlwerte mehr als 120% über der Grenzwerteingabe oder hält der in A beschriebene Zustand länger als 5 Sekunden an, wird auf dem Display „OVER SPEED ALARM TSCX“ blinkend angezeigt (wie in Bild 5 – 12 dargestellt). Das Alarmrelais öffnet sich und der Erregerstrom hält den letzten Wert für 3 Sekunden, bevor er auf 0 absinkt. Das Standby-Signal wird nicht zyklisch angezeigt.

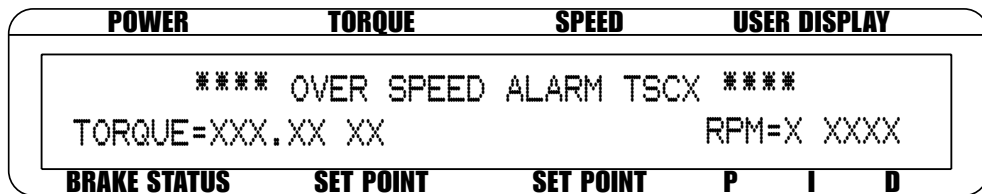


Bild 5–12 Over-Speed-Alarm-Meldung

5.4.3 RÜCKSETZUNG DES MAXIMAL-SPEED-ALARMS

Drücken Sie eine beliebige Taste auf der Gerätefrontseite außer “SHIFT”. Befindet sich das Gerät nicht mehr im Alarmzustand, nimmt es den Normalbetrieb wieder auf. Eine andere Möglichkeit besteht darin, den Alarm zu deaktivieren, indem Sie den Anweisungen aus *Abschnitt 5.4.1 Anweisungen zum Einstellen des Maximal-Speed-Alarms* folgen, obwohl diese Methode nicht empfohlen wird.

5.5 MAXIMAL-TORQUE-ALARM

- Dient dazu, die Geräte (Motor, Leistungsbremse, Kupplungen, etc.) vor der Belastung durch übermäßig hohe Drehmomente zu schützen.
- Der Standardwert ist auf 1 Eingabeeinheit eingestellt.

5.5.1 ANLEITUNG ZUM EINSTELLEN DES MAXIMAL-TORQUE-ALARMS

1. Starten Sie im Hauptmenü und drücken die „SHIFT“-Taste.
2. Drücken Sie die „SETUP“-Taste.
3. Wählen Sie „DYNO“.
4. Wählen Sie „DYNAMOMETER“.
5. Drücken Sie die „SHIFT“-Taste. Die Anzeige sollte wie folgt erscheinen:

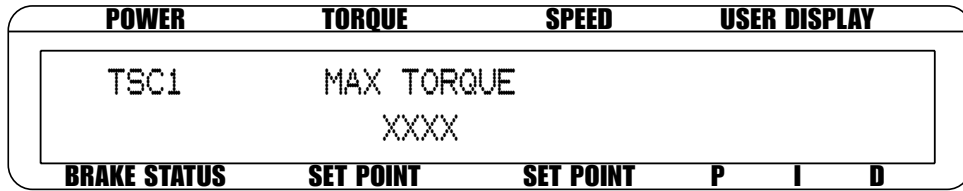


Bild 5-13 Torque-Alarm-Setup-Menü

6. Drücken Sie die "TORQUE UNITS"-Taste und benutzen Sie dann die Tasten ◀ und ▶ sowie „INCREASE/DECREASE“, um den gewünschten Drehmoment-Grenzwert des TSC1 einzustellen.
7. Um die Alarmeinstellungen für das maximale Drehmoment zu beenden, drücken Sie die „SHIFT“-Taste so oft, bis Sie wieder im Hauptmenü sind.
8. Um die Leistungsgrenzwerte für den TSC2 einzustellen, drücken Sie die „TSC“-Taste, um zum TSC2-Setup-Menü zu gelangen und folgen Sie den gleichen Anweisungen.

5.5.2

MAXIMAL-TORQUE-ALARM

- A. Wenn der gemessene Drehmomentwert den eingegebenen Maximalwert um weniger als 120% überschreitet, erscheint die Meldung -OL- und blinkt anstelle des Drehmomentmesswerts auf der Anzeige.

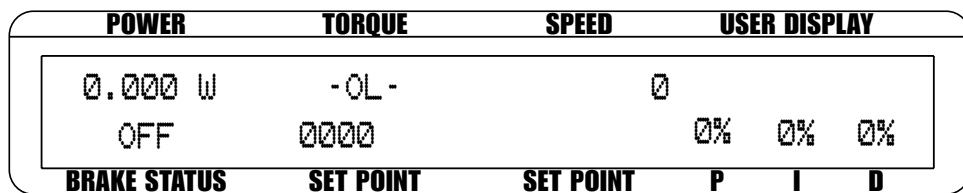


Bild 5-14 -OL- Drehmomentgrenzwert-Anzeige

- B. Liegen die gemessenen Drehmomentwerte mehr als 120% über der Grenzwerteingabe oder hält der in A beschriebene Zustand länger als 5 Sekunden an, wird auf dem Display „OVER TORQUE ALARM TSCX“ blinkend angezeigt (wie in Bild 5-15 dargestellt). Das Alarmrelais öffnet sich und der Erregerstrom hält den letzten Wert für 3 Sekunden, bevor er auf 0 absinkt. Das Standby-Signal wird nicht zyklisch angezeigt.

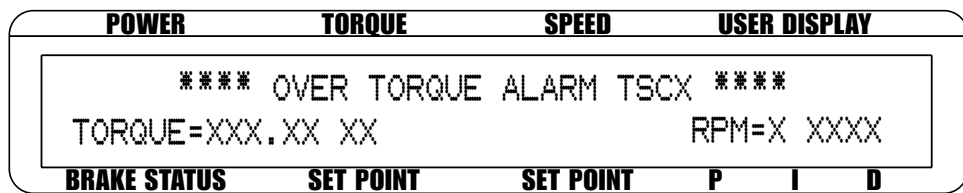


Bild 5-15 Over-Torque-Alarm-Meldung

5.5.3

RÜCKSETZUNG DES MAXIMAL-TORQUE-ALARMS

Drücken Sie eine beliebige Taste auf der Gerätefrontseite außer "SHIFT". Befindet sich das Gerät nicht mehr im Alarmzustand, nimmt es den Normalbetrieb wieder auf. Eine andere Möglichkeit besteht darin, den Alarm zu deaktivieren, indem Sie den Anweisungen aus Abschnitt 5.5.1 Anweisungen zum Einstellen des Maximal-Torque-Alarms folgen, obwohl diese Methode nicht empfohlen wird

5.6 GLOBAL-TORQUE-ALARM

5.6.1 ANLEITUNG ZUM EINSTELLEN DES GLOBAL-TORQUE-ALARMS

1. Starten Sie im Hauptmenü und drücken die „SHIFT“-Taste.
2. Drücken Sie die „SETUP“-Taste.
3. Wählen Sie „TANDEM“.
4. Drücken Sie die „SCALE I“-Taste, wählen „YES“ und drücken danach die „SHIFT“-Taste.

POWER	TORQUE	SPEED	USER DISPLAY
GLOBAL	POWER XXX.XXKW	TORQUE XXX.XX Nm	ALARMS
BRAKE STATUS	SET POINT	SET POINT	P I D

Bild 5–16 Global-Torque-Alarm-Setup



MERKE: Die Aktivierung des Global-Torque-Alarm ist nur in einer WB/WB-, PB/PB- oder Dyno-Tandem-Konfiguration möglich.

5. Drücken Sie die “MAX SPEED“-Taste und benutzen Sie dann die Tasten ◀ und ▶ sowie „INCREASE/DECREASE“, um den gewünschten Drehmoment-Sammelwert einzustellen.
6. Um die Alarmeinstellungen für den Global-Torque-Alarm zu beenden, drücken Sie die „SHIFT“-Taste zweimal und kehren zum Hauptmenü zurück.

5.6.2 GLOBAL-TORQUE-ALARM-EREIGNIS

Liegen die gemessenen Drehmomentwerte über dem maximalen Eingabewert, wird auf dem Display «GLOBAL TORQUE ALARM» blinkend angezeigt (wie in Bild 5–9 dargestellt). Das Alarmrelais öffnet sich und der Erregerstrom hält den letzten Wert für 3 Sekunden, bevor er auf 0 absinkt. Das Standby-Signal wird nicht zyklisch eingeschaltet.

5.6.3 RÜCKSETZUNG DES GLOBAL-TORQUE-ALARMS

Drücken Sie eine beliebige Taste auf der Gerätefrontseite außer “SHIFT”. Befindet sich das Gerät nicht mehr im Alarmzustand, nimmt es den Normalbetrieb wieder auf. Eine andere Möglichkeit besteht darin, den Alarm zu deaktivieren, indem Sie den Anweisungen aus *Abschnitt 5.6.1 Anleitung zum Einstellen des Global-Torque-Alarm* folgen, obwohl diese Methode nicht empfohlen wird.

5.7 AIR-FLOW-ALARM

- Zeigt mangelnde Kühlung durch einen Ventilator oder eine Luftleitung an
- Nur für den Einsatz mit Hysterese-Leistungsbremsen
- Überwachung ist nur aktiv, während die Bremse eingeschaltet ist
- Standardeinstellung im „OFF“-Modus

5.7.1 ANLEITUNG ZUM EINSTELLEN DES AIR-FLOW-ALARMS

1. Starten Sie im Hauptmenü und drücken die „SHIFT“-Taste.
2. Drücken Sie die „SETUP“-Taste.
3. Wählen Sie „DYNO“.
4. Wählen Sie „ALARMS“. Die Anzeige sollte wie folgt erscheinen:

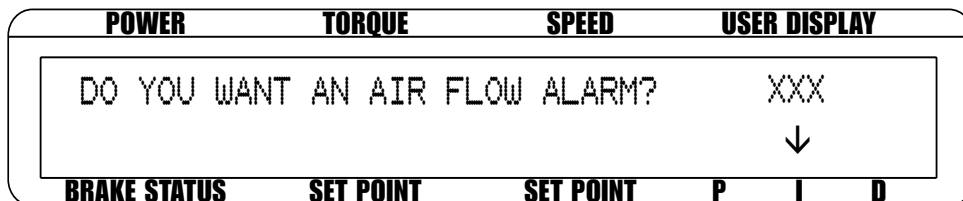


Bild 5–17 Air-Flow-Alarm-Setup-Anzeige

5. Drücken Sie die “SCALE”-Taste und wählen “YES”.
6. Drücken Sie die „SHIFT“-Taste fünfmal, um die Einstellungen für das Air-Flow-Alarm-Setup zu beenden und um zum Hauptmenü zurückzukehren.

5.7.2 AIR-FLOW-ALARM

Wenn es zu einem Luftmangel kommt, blinkt auf der Anzeige die Meldung “LOW AIR FLOW” (wie in Bild 5–18 dargestellt). Das Alarmrelais öffnet sich und der Erregerstrom fällt automatisch um 10% des letzten Wertes ab. Das Standby-Signal wird nicht zyklisch angezeigt.

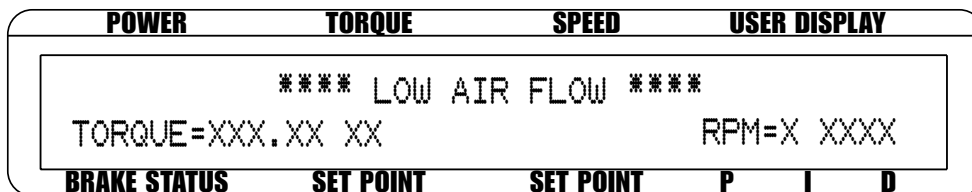


Bild 5–18 Air-Flow-Alarm-Meldung

5.7.3 RÜCKSETZUNG DES AIR-FLOW-ALARMS

Drücken Sie eine beliebige Taste auf der Gerätefrontseite außer “SHIFT”. Befindet sich das Gerät nicht mehr im Alarmzustand, nimmt es den Normalbetrieb wieder auf. Eine andere Möglichkeit besteht darin, den Alarm zu deaktivieren, indem Sie den Anweisungen aus Abschnitt 5.7.1 Anleitung zum Einstellen des Air-Flow-Alarms-Alarms folgen, obwohl diese Methode nicht empfohlen wird.

SETUP • BETRIEB

5.8 WATER-FLOW-ALARM

- Zeigt mangelnden Wasserdurchfluss an
- Nur für den Einsatz mit Wirbelstrom- oder Magnetpulverbremsen
- Standardeinstellung im „OFF“-Modus
- Überwachung ist nur aktiv, während die Bremse eingeschaltet ist

5.8.1 ANLEITUNG ZUM EINSTELLEN DES WATER-FLOW-ALARMS

1. Starten Sie im Hauptmenü und drücken die „SHIFT“-Taste.
2. Drücken Sie die „SETUP“-Taste.
3. Wählen Sie „DYNO“.
4. Wählen Sie „ALARMS“.
5. Drücken Sie die „SHIFT“-Taste. Die Anzeige sollte wie folgt erscheinen:

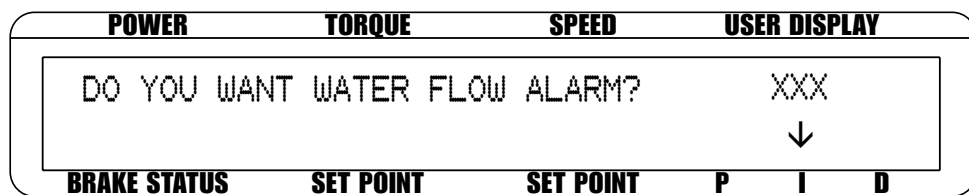


Bild 5–19 Water-Flow-Alarm-Setup-Anzeige

6. Drücken Sie die “SCALE”-Taste und wählen “YES”
7. Drücken Sie die „SHIFT“-Taste viermal, um die Einstellungen für das Air-Flow-Alarm-Setup zu beenden und um zum Hauptmenü zurückzukehren.

5.8.2 WATER-FLOW-ALARM

Wenn es zu einem Wassermangel kommt, blinkt auf der Anzeige die Meldung “LOW WATER FLOW” (wie in Bild 5-20 dargestellt). Das Alarmrelais öffnet sich und der Erregerstrom fällt automatisch um 10% des letzten Wertes ab. Das Standby-Signal wird nicht zyklisch angezeigt.

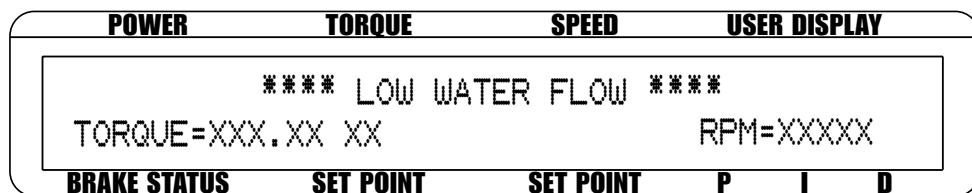


Bild 5–20 Water-Flow-Alarm-Meldung

5.8.3 RÜCKSETZUNG DES WATER-FLOW-ALARMS

Drücken Sie eine beliebige Taste auf der Gerätefrontseite außer “SHIFT”. Befindet sich das Gerät nicht mehr im Alarmzustand, nimmt es den Normalbetrieb wieder auf. Eine andere Möglichkeit besteht darin, den Alarm zu deaktivieren, indem Sie den Anweisungen aus Abschnitt 5.8.1 Anleitung zum Einstellen des Water-Flow-Alarm-Alarm folgen, obwohl diese Methode nicht empfohlen wird.

5.10 TEMPERATUR-ALARM (NUR WB/PB)

- Warnt den Benutzer, wenn die Bremse zu heiß wird und sich der Thermoschalter öffnet.
- Nur für den Einsatz mit WB- und PB-Leistungsbremsen
- Standardeinstellung - immer aktiviert

5.10.1 ANLEITUNG ZUR EINSTELLUNG DES TEMPERATUR-ALARMS

Einstellung nicht erforderlich.

5.10.2 TEMPERATUR-ALARM

Wenn die Leistungsbremse während des Betriebs zu heiß wird, blinkt auf der Anzeige die Meldung “TEMPERATURE ALARM TSCX”. Das Alarmrelais öffnet sich und der Erregerstrom fällt sofort auf 10% ab. Nach ungefähr 3 Sekunden fällt der Strom auf 0 ab. Das Standby-Signal wird noch etwa 1 Sekunde nach Rücksetzung des Alarms zyklisch angezeigt.

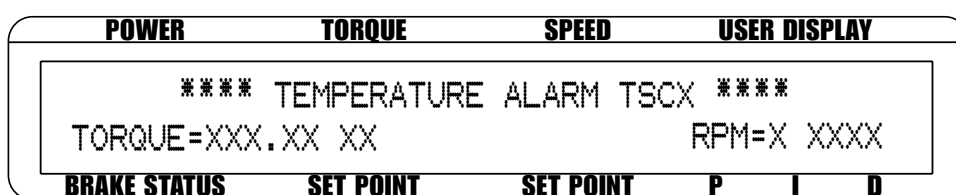


Bild 5–23 Temperatur-Alarm-Meldung

5.10.3 RÜCKSETZUNG DES TEMPERATUR-ALARMS

Drücken Sie eine beliebige Taste auf der Gerätefrontseite außer “SHIFT”. Der Alarmzustand muss gelöscht werden, bevor das Gerät den Normalbetrieb wieder aufnehmen kann.

5.11 ELEKTRO-ALARM

- Dient zum Schutz des DES-Speisegeräts
- Überwacht das Eingangsnetz und die Schaltkreise des DES-Speisegeräts
- Nur für den Einsatz mit WB- und PB-Leistungsbremsen
- Standardeinstellung – immer aktiviert

5.11.1 ANLEITUNG ZUM EINSTELLEN DES ELEKTRO-ALARMS

Einstellung nicht erforderlich.

5.11.2 ELEKTRO-ALARM

Kommt es zu einer elektrischen Überlast, blinkt die Anzeige “ELECTRICAL ALARM TSCX”. Das Alarmrelais öffnet sich und der Erregerstrom fällt sofort auf 0 ab. Das Standby-Signal wird noch etwa 1 Sekunde nach Rücksetzung des Alarms zyklisch angezeigt.

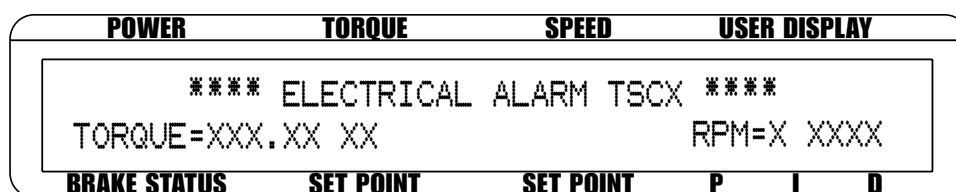


Bild 5–24 Elektrische Alarmmeldungsanzeige

5.11.3 RÜCKSETZUNG DES ELEKTRO-ALARMS

Drücken Sie eine beliebige Taste auf der Gerätefrontseite außer "SHIFT". Der Alarmzustand muss gelöscht werden, bevor das Gerät den Normalbetrieb wieder aufnehmen kann.

5.12 CLUTCH-ALARM (NUR WB/PB)

In einer Tandem-Konfiguration wird bei geschlossener Kupplung ein Schließsignal gesendet. Überprüfen Sie nach 0.5 Sekunden dieses Signal. Wenn die Kupplung geöffnet ist, versuchen Sie das Kupplungsschließsignal noch zweimal zu senden. Bleibt die Kupplung geöffnet, gehen Sie in den Alarmstatus über.

5.12.1 CLUTCH-ALARM

Bei Kupplungsversagen, blinkt "CLUTCH FAILURE" auf der Anzeige (wie in *Bild 5-25* dargestellt)

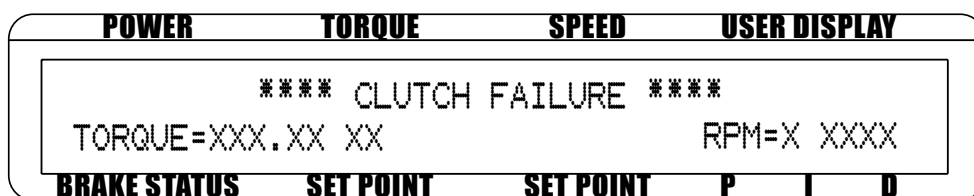


Bild 5-25 Clutch-Alarm-Meldung

5.12.2 RÜCKSETZUNG DES CLUTCH-ALARMS

Drücken Sie eine beliebige Taste auf der Gerätefrontseite außer "SHIFT". Der Alarmzustand muss gelöscht werden, bevor das Gerät den Normalbetrieb wieder aufnehmen kann.

SETUP • BETRIEB

6. Manueller Betrieb



Merke: Wird der DSP7000-Controller als selbstständige Einheit ohne Rechnersteuerung eingesetzt, muss auf einige Funktionen verzichtet werden.

6.1 WAHL DER LEISTUNGSEINHEITEN

Die Wahl der gewünschten Leistungseinheiten (W, kW oder hp) wird wie nachfolgend beschrieben durchgeführt:

1. Auf die TSC-Taste drücken und den gewünschten Kanal wählen.
2. Auf die SHIFT-Taste drücken.
3. Auf die POWER UNITS-Taste drücken. Das folgende Menü wird angezeigt:

POWER	TORQUE	SPEED	USER DISPLAY		
0.000 X	0.000 XX.XX		POWER UNITS		
XXX	0000		0%	0%	0%
BRAKE STATUS	SET POINT	SET POINT	P	I	D

Bild 6-1 Menü zur Wahl der Leistungseinheiten

4. Die gewünschten Leistungseinheiten mittels der **0** und **1**-Taste auswählen.
5. Auf die SHIFT-Taste drücken, um zum Hauptmenü zurückzukehren.

6.2 WAHL DER DREHMOMENTEINHEITEN

Die Wahl der gewünschten Drehmomenteinheiten (N·m, cN·m, mN·m, kg·cm, g·cm, lb·ft, lb·in, oz·ft, oz·in) wird wie nachfolgend beschrieben durchgeführt:

1. Auf die SHIFT-Taste drücken.
2. Auf die TORQUE UNITS-Taste drücken. Das folgende Menü wird angezeigt:

POWER	TORQUE	SPEED	USER DISPLAY		
0.000 X	0.000 XX.XX		UNITS		
XXX	0000		0%	0%	0%
BRAKE STATUS	SET POINT	SET POINT	P	I	D

Bild 6-2 Menü zur Wahl der Drehmomenteinheiten



3. Die gewünschten Drehmomenteinheiten mittels der **0** und **1**-Taste auswählen.
4. Auf die SHIFT-Taste drücken, um zum Hauptmenü zurückzukehren.

6.3 WAHL DER DREHMOMENT-REGELPARAMETER

1. Bei ausgeschalteter Bremse (BRAKE STATUS : OFF) auf die TORQUE SET-Taste drücken. Das folgende Menü wird angezeigt:

POWER	TORQUE	SPEED	USER DISPLAY		
0.000 X	0.000 XX.XX	0			
OFF	▶ 000.0		0%	0%	0%
BRAKE STATUS	SET POINT	SET POINT	P	I	D

Bild 6-3 Menü zur Wahl der Drehmoment-Regelparameter

2. Sollwert mit den Tasten  und  und dem Inkremental-/Dekrementaldrehknopf auf Null stellen.



Merke: Jetzt PID-Regelparameter entsprechend dem Abschnitt 4.3 – *Einstellung der Motorspezifischen PID-Werte* eingeben.

3. Auf die BRAKE ON/OFF-Taste drücken, um die Bremse wieder einzuschalten (ON).
4. Prüfmotor starten.
5. Auf die TORQUE SET-Taste drücken und den gewünschten Drehmomentsollwert einstellen.
6. Anhand des angezeigten Drehmomentwerts kontrollieren ob die Leistungsbremse den Prüfmotor mit dem gewünschten Drehmoment belastet.

Ziel

Die Leistungsbremse soll den Prüfmotor möglichst schnell auf den gewünschten Sollwert belasten, dies ohne oder mit nur minimalem Überschwingen, auch wenn die Bremse zyklisch zu- und ausgeschaltet wird (Bremsenfunktion ON/OFF).



Merke: Bei zu langsamem Ansprechen oder bei Überschwingen müssen die P-, I- und D-Anteile entsprechend *Kapitel 4 – PID-Reglereinstellungen* angepasst werden.



ACHTUNG: DIE MAXIMALEN BETRIEBSDATEN DER LEISTUNGSBREMSE UND DES SPEISEGERÄTS DÜRFEN NICHT ÜBERSCHRITTEN WERDEN. DIE SPULENSTRÖME VON MOTOREN MIT BLOCKIERTEM ROTOR SIND SEHR GROSS UND KÖNNEN ZU ÜBERHITZUNGEN FÜHREN. BEI DREHMOMENTREGELUNG DÜRFEN ASYNCHRONMOTOREN NICHT ÜBER DEREN KIPPMOMENT BETRIEBEN WERDEN, AUSSER IHR ROTOR IST BLOCKIERT (SIEHE *ABSCHNITT 6.4 – WAHL DER DREHZAHL-REGELPARAMETER*).

6.4 WAHL DER DREHZAHL-REGELPARAMETER



Merke: Die Drehzahlregelung von Prüfmotoren zwischen 0 und 100 min⁻¹ kann nur mit Hilfe einer Leistungsbremse mit optionalem, hochauflösenden Drehzahlgeber durchgeführt werden.

1. Leistungsbremse ausschalten (OFF) und auf die SHIFT-Taste drücken.
2. Auf die MAX SPEED-Taste drücken. Das folgende Menü wird angezeigt:

POWER	TORQUE	SPEED	USER DISPLAY
0.000 X	0.000 XX.XX		0 MAX SPEED
OFF		▶ 0000	0% 0% 0%
BRAKE STATUS	SET POINT	SET POINT	P I D

Bild 6-4 Menü zur Wahl der Drehzahl-Regelparameter

3. Drehzahl des Prüfmotors mittels der Tasten **0** und **1** und des Inkremental-/Dekrementaldrehknopfes einstellen. Diese soll der Leerlaufdrehzahl des Prüfmotors entsprechen oder leicht höher liegen.
4. Auf die SHIFT-Taste drücken, um die MAX SPEED-Funktion zu verlassen.
5. Auf die SPEED SET-Taste drücken.
6. Die Drehzahl mittels der Tasten **0** und **1** und des Inkremental-/Dekrementaldrehknopfes auf ihren Maximalwert einstellen.



Merke: Jetzt PID-Regelparameter entsprechend dem Abschnitt 4.3 – *Einstellung der Motorspezifischen PID-Werte* eingeben.

7. Auf die BRAKE ON/OFF-Taste drücken, um die Bremse wieder einzuschalten (ON).
8. Prüfmotor starten.
9. Auf die SPEED SET-Taste drücken und den gewünschten Drehzahlsollwert einstellen.

Ziel

Die Leistungsbremse soll den Prüfmotor möglichst schnell auf den gewünschten Sollwert belasten, dies ohne oder mit nur minimalem Überschwingen, auch wenn die Bremse zyklisch ein- und ausgeschaltet wird (Bremsenfunktion ON/OFF).



Merke: Bei zu langsamem Ansprechen oder bei Überschwingen müssen die P-, I- und D-Anteile entsprechend *Kapitel 4 - PID-Reglereinstellungen* korrigiert werden.

6.5 UNGEREGELTER BETRIEB

1. Bei ausgeschalteter Bremse (OFF) auf die OPEN LOOP-Taste drücken. Das Open-Loop-Kontrollmenü wird angezeigt (*siehe Bild 4–1 Open Loop-Kontrollmenü*).
2. Strom des Prüfmotors mittels der Tasten **0** und **1** und des Inkremental-/Dekrementaldrehknopfes auf 100% des Ausgangsskalenendwertes einstellen.
3. Bei Bedarf POWER UNITS und DISPLAYED UNITS im OPEN LOOP-Modus einstellen (*siehe Abschnitt 6.1 – Wahl der Leistungseinheiten*).
4. Auf die BRAKE ON/OFF-Taste drücken, um die Bremse wieder einzuschalten (ON). (Merke: Bei eingeschalteter Bremse kann nur noch der Sollwert eingestellt werden.)
5. Um den Open Loop-Modus zu verlassen und wieder zum Hauptmenü zu gelangen, schalte man die Bremse aus (OFF) und drücke auf die TORQUE SET-Taste.

Ziele

Die Leistungsbremse soll den Prüfling belasten. Im unregelmäßigen Betrieb ist der Controller nicht in der Lage, die Motordrehzahl oder das Motordrehmoment zu stabilisieren. Die Leistungsbremse wird mit einem konstanten Erregerstrom gespeist, welcher in Abhängigkeit der Motortemperatur oder externer Einflüsse schwanken kann. Im Open Loop-Betrieb haben die eingegebenen PID-Werte keinen Einfluss.

6.6 WAHL DES VORBELASTUNGSSTROMES

1. Bei ausgeschalteter Bremse (OFF) auf die OPEN LOOP-Taste drücken. Das Open-Loop-Kontrollmenü wird angezeigt (*siehe Bild 4–1 Open Loop-Kontrollmenü*).
2. Vorbelastungsstrom des Prüfmotors mittels der Tasten **0** und **1** und des Inkremental-/Dekrementaldrehknopfes auf 100% des Ausgangsskalenendwertes einstellen.
3. Auf die Scale D-Taste drücken um die PRELOAD-Funktion zu aktivieren oder zu deaktivieren.
4. Bei aktiver Preload-Funktion wird “*” angezeigt (*siehe Bild 6–5 Preload-Funktion aktiv*).

POWER	TORQUE	SPEED	USER DISPLAY
0.000 X	0.000 XX.XX		0 OPEN LOOP
* OFF	0.00 %		PRELOAD ↓
BRAKE STATUS	SET POINT	SET POINT	P I D

Bild 6–5 Preload-Funktion aktiv

5. Nach Aktivierung der Preload-Funktion und Eingabe der Preload-Werte wird die Open Loop-Sollwert auf 0,00% initialisiert und Preload-Parameter in nichtflüchtigen Speicher speichert.
6. Wenn der Scale D-Taste gedrückt wird und der Preload-Funktion ist deaktiviert, der letzte Vorbelastungsprozentwert wird in Sollwert angezeigt werden

6.7 AKTIVIERUNG UND DESAKTIVIERUNG DER TARIERFUNKTION

6.7.1 EINSTELLUNG DER TARIER-FUNKTION

1. Drücken Sie die "SHIFT"-Taste.
2. Drücken Sie die „TARA“-Taste.
3. „*“-Indikator wird angezeigt (wie in *Bild 6 – 6 Tarier-Funktion aktiviert dargestellt*)

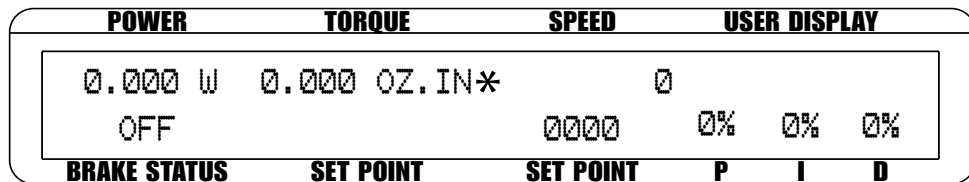


Bild 6–6 Tarier-Funktion aktiviert



Merke: Betrag der Tarierwert mehr als 10% des Skalenendwerts, kann die Tarier-Funktion nicht aktiviert werden

6.7.2 DESAKTIVIERUNG DER TARIERUNGSFUNKTION

1. Auf die SHIFT-Taste drücken.
2. Auf die RESET TARE-Taste drücken.
3. "*" verschwindet von der Anzeige.

6.8 AKTIVIERUNG DES INVERT-FLAG

1. *Siehe Abschnitt 3.2.1 - ...* Wenn der TM/TF-Drehmomentaufnehmer einmal gewählt worden ist, direkt nach dem Menu MAX TORQUE, muss für die Einstellung der Umkehrung des Zeichens des Drehmoments YES/NO gewählt werden (siehe *Bild 6-7 Umkehrung des Zeichens des Drehmoments*).

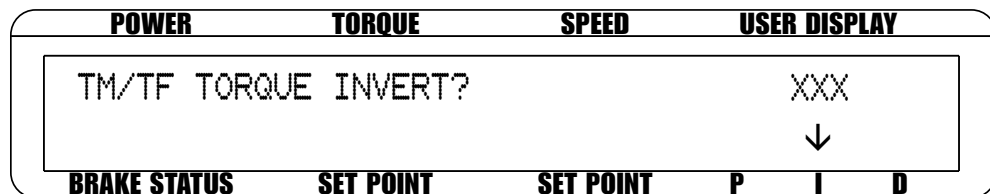


Bild 6–7 Umkehrung des Zeichens des Drehmoments

2. Auf SCALE 1 drücken, um ja oder nein wählen zu können.
3. Dreimal hintereinander auf SHIFT drücken, um die Einstellung zu beenden und zum Hauptmenü zurückzukehren.

7. Rechnergesteuerter Betrieb

Der DSP7000 kann mit einem Computer verwendet werden, um einen Dynamometer zu steuern und Daten vom Motortestgerät direkt an den Computer zu übertragen. Durch die Verwendung des DSP7000 mit einem Computer kann das Gerät seine volle Leistung erbringen.

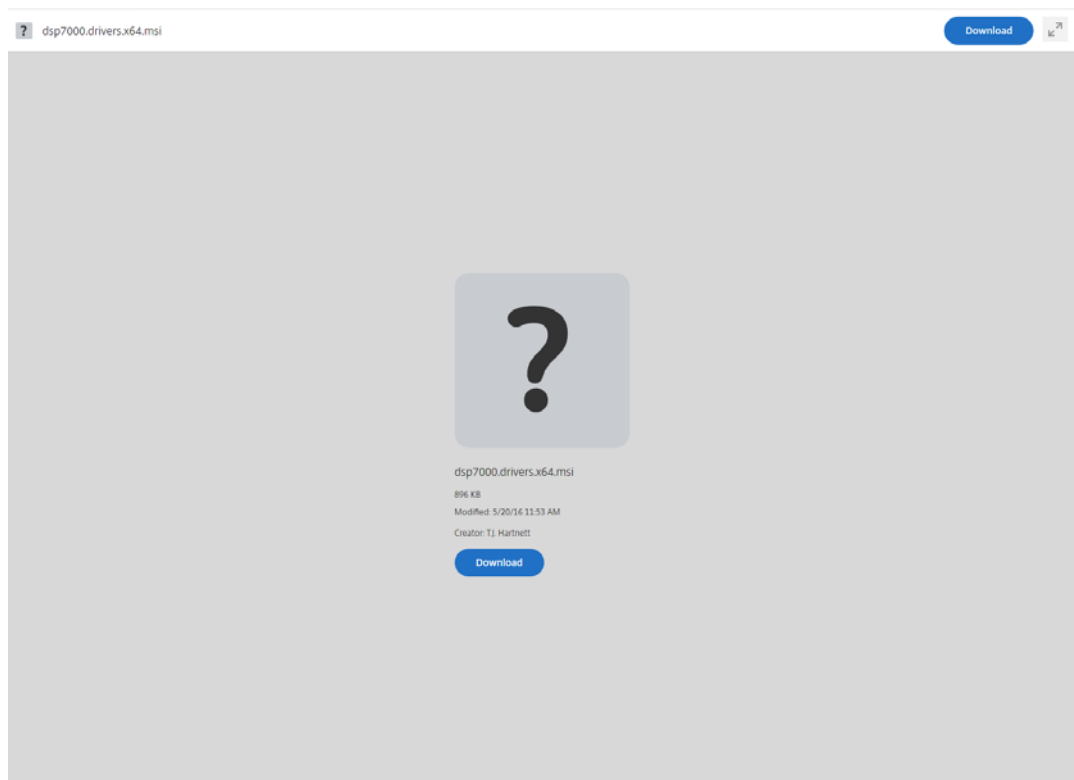
7.1 USB-SCHNITTSTELLE

Die USB-Schnittstelle ist beim DSP7000 Standard. Im PC behandelt der Computer USB wie eine serielle Schnittstelle. Damit das DSP7000 korrekt mit dem PC kommunizieren kann, muss ein USB-Treiber installiert sein.

7.1.1 USB-TREIBER-KONFIGURATION FÜR WINDOWS

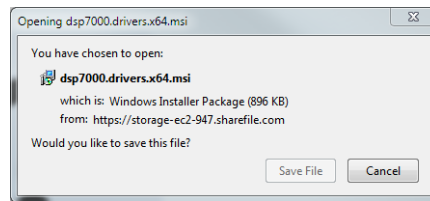
Gehen Sie auf die Software-Download-Seite auf der Magtrol-Website: www.magtrol.com, im Bereich "Support". Blättern Sie nach unten zum Abschnitt "DSP7000 USB-Treiber".

1. Wählen Sie die entsprechende Anzahl von Bits für Ihr Betriebssystem und die Firmware-Revision für Ihr 3411. Die Revision ist auf dem Display auf der linken Seite des Geräts zu sehen, wenn die Stromversorgung eingeschaltet ist.
2. Als nächstes werden Sie nach einigen grundlegenden Informationen gefragt. Füllen Sie die Felder aus und klicken Sie auf Weiter.
3. Klicken Sie auf dem nächsten Bildschirm auf Download.



BETRIEB

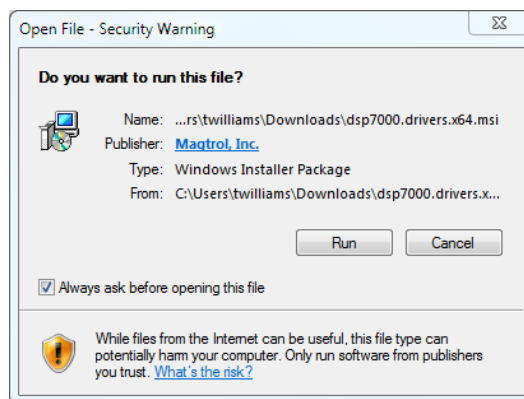
4. Speichern Sie die Datei, wenn Sie dazu aufgefordert werden.



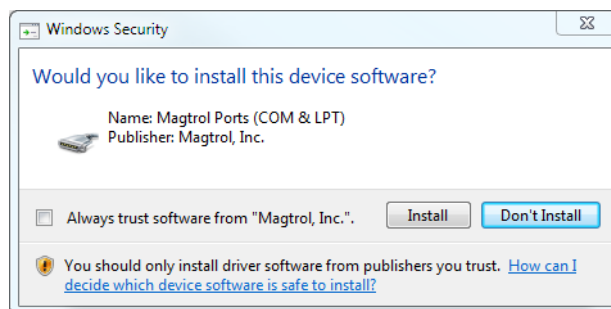
5. Eine selbstinstallierende MSI-Datei befindet sich in Ihrem Download-Ordner.

Name	Date modified	Type	Size
dsp7000.drivers.x64.msi	3/4/2020 2:34 PM	Windows Installer ...	896 KB
... 1.2K manual.pdf	3/25/2020 9:05 AM	File	1.2 KB

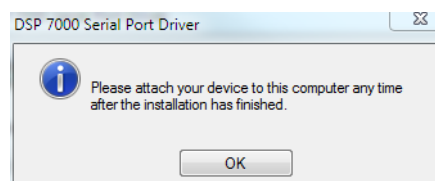
6. Doppelklicken Sie auf 3411.drivers.x64.msi für das 64-Bit-Betriebssystem und klicken Sie auf Ausführen.



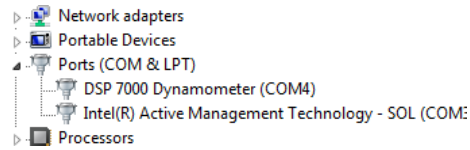
7. Windows Security wird Sie fragen, ob Sie die Gerätesoftware installieren möchten. Klicken Sie auf Installieren.



8. Wenn die Installation abgeschlossen ist, können Sie das USB-Kabel von Ihrem MODELL 3411 an den Computer anschließen.



9. CPrüfen Sie den Gerätemanager, Sie sollten nun das MODELL 3411 als COM-Port angezeigt bekommen.



7.1.2

CHECKING THE DSP7000-TO-PC CONNECTION FOR GPIB SETUP



Note: Make sure that the DSP7000 and its host computer are communicating before acquiring data.

1. Make sure the primary GPIB address is set correctly for the DSP7000.
2. Set the input variable to 15 characters (13 variable characters and the two required data termination characters CR and LF. See Section 7.3 – Programming.)
3. Issue output data command “OD” and read 15 characters according to the instructions for your GPIB interface or serial.

Desired Results

- Torque/speed data will be returned.
- The error message I/O ERROR does not appear on the display panel.



Note: If the desired results did not occur, please see Chapter 11 – Troubleshooting.

7.2 DATA FORMAT

7.2.1 OUTPUT DATA (OD)

OD (output data) Speed-torque data is a fixed-length string in ASCII format with a floating point decimal. Use the following string format:

SddddddTdddd.R(cr)(lf)

Or

SddddddTdddd.L(cr)(lf)

Where...

S = Speed in rpm. (No leading zeroes are used.)

d = Decimal digit 0 through 9.

T = Torque in units selected during setup. (The torque value always contains a decimal point.)

L = Counterclockwise dynamometer shaft rotation (left).

R = Clockwise dynamometer shaft rotation (right).

. = Decimal point. (The decimal point location depends on the specific dynamometer and torque range in use.)



Note: When an “A” is in the R/L position (e.g. SddddddTdddd.A(cr)(lf)), it is an indication that the unit is in an alarm condition.



Note: The (cr) and (lf) characters will not display.

Example

If a motor is running at 1725 rpm clockwise, with the dynamometer loading the motor to 22.6 oz.in., the DSP7000 will return:

S 1725T22.60R

By manipulating the string, the speed-torque and shaft direction (if required) can be extracted. Then separate numerical variables can be assigned to them for data processing.

7.2.2 OUTPUT BINARY COMMAND (OB)

A list of parameters can be created using the COB (Configure Output Binary) Table. The list can be retrieved at a rate of 488 samples per second. Up to 35 parameters can be added to the list making it possible to read $488 \times 35 = 17080$ parameters per second all synchronized in time.

1. The user used the COB table to configure the DSP7000 to package the required data. Minimum command is the return of the timers (COB,0,1).

Number	Data	Description	Data Type
0.	TimeH	Time Stamp HIGH	Integer
1.	TimeL	Time Stamp LOW	Integer
2.	CNL1 Speed	Channel 1 speed	Float
3.	CNL1 Torque	Channel 1 torque	Float
4.	CNL1 Speed SET POINT	Channel 1 set speed	Float
5.	CNL1 Torque SET POINT	Channel 1 set torque	Float
6.	CNL2 Speed	Channel 2 speed	Float
7.	CNL2 Torque	Channel 2 torque	Float
8.	CNL2 Speed SET POINT	Channel 2 set speed	Float
9.	CNL2 Torque SET POINT	Channel 2 set torque	Float
10.	AI11	I/O card 1 analog input 1	Float
11.	AI12	I/O card 1 analog input 2	Float
12.	AI21	I/O card 2 analog input 1	Float
13.	AI22	I/O card 2 analog input 2	Float
14.	Not Defined		Float
15.	Not Defined		Float
16.	Not Defined		Float
17.	Not Defined		Float
18.	Status 1	Mix channel 1 of DIs and alarms ... TBD	Integer
19.	Status 2	Mix channel 1 of DIs and alarms ... TBD	Integer
20.	Filter_out1		Float
21.	Filter_out2		Float
22.	Quad_cnt_1	Quadrature position counter 1	Integer
23.	Quad_time_1	Quadrature position time 1	Integer
24.	Quad_cnt_2	Quadrature position counter 2	Integer
25.	Quad_time_2	Quadrature position time 2	Integer
26.	Display speed1	Channel 1 display speed	Float

Number	Data	Description	Data Type
27.	Display speed2	Channel 2 display speed	Float
28.-35	PA DATA (13)	Power analyzer data	Not Defined

- Second the user used the OB command to retrieve the data. The data received from the Ob command is all the data acquired since the last OB command. The user must read the data before 0.5 seconds elapses to avoid missing any data. The data can be read in intervals as small as 50 ms to as long as 500 ms relieving the data acquisition system from timing problems

EXAMPLE
COB,0,1,2,3



Note: The OB command is only applicable to the USB Configuration.

7.3 PROGRAMMING



Note: Check the manual provided with your software for full instructions.

7.3.1 DATA TERMINATION CHARACTERS

Use the following information to answer the formatting questions asked when installing your GPIB software. All GPIB data acquisition systems require the use of data termination characters. The DSP7000 uses the GPIB standard termination characters Carriage Return (CR) and Line Feed (LF). Provide them in that order.

7.3.1.1 Codes for CR - LF

	BASIC	HEX	DEC
CR =	CHR\$(13)	0D	13
LF =	CHR\$(10)	0A	10

7.3.2 TIMEOUT

Set the timeout for at least one second if asked to set a communication fault delay timeout.



Note: If the communication fault delay timeout is too short, or if the computer resets the interface too quickly, the host instrument may stop responding.

7.4 DSP7000 COMMAND SET

When entering a command code:

1. Type all characters in uppercase ASCII format.
2. End all commands with a CR-LF (hex 0D-0A).
3. Do not string multiple commands together in one line.

The character # represents a floating-point numerical value following the command. Leading zeroes are not required.



Note: If a command is not recognized, the I/O ERROR message will appear in the Status Display accompanied by a beep.

7.4.1

ALARMBEFEHLE

Command Code Channel 1	Command Code Channel 2	Function	Explanation
*IDN?	*IDN?	Returns Magtrol Identification and software revision.	
OD1	OD2	Prompts to return speed-torque-direction data string.	Output Data prompt to return data string with this format: SxxxxxxTxxxxxRcrLf or SxxxxxxTxxxxxLcrLf or SxxxxxxTxxxxxAcrLf R or L is the shaft direction indicator, as viewed looking at the dynamometer shaft where: R = right; clockwise (CW) L = left; counterclockwise (CCW) A = alarm condition The speed will equal the displayed value and the torque will be in the same units as displayed on the front panel.
OB	OB	Output Binary Data	Please see section 7.2.2 for details

7.4.2

ÜBERTRAGUNGSBEFEHLE

Command Code Channel 1-	Command Code Channel 2	Function	Explanation
ALA1,#	ALA2,#	Enables or disables air flow alarm.	Values for # are: 0 = disable 1 = enable
ALC,#	ALC,#	Enables or disables clutch alarm.	Values for # are: 0 = disable 1 = enable
ALE1,#	ALE2,#	Enables or disables external alarm.	Values for # are: 0 = disable 1 = enable
ALL1,#	ALL2,#	Enables or disables all alarms.	Values for # are: 0 = disable 1 = enable
ALP1,xx.xx	ALP2,xx.xx	Sets power alarm.	Sets maximum power in kilowatts. Range is 0 to 99,999. Setting is applied to current channel.
ALS1,xx.xx	ALS2,xx.xx	Sets speed alarm point.	Sets maximum speed in rpm. Range is 0 to 99,999. Setting is applied to current channel.
ALT1,xx.xx	ALT2,xx.xx	Sets torque alarm point.	Sets maximum torque in input units. Range is 0 to 10,000. Setting is applied to current channel.
ALW1,#	ALW2,#	Enables or disables water flow alarm.	Values for # are: 0 = disable 1 = enable
ALR1,#	ALR2,#	Set up the Relay 1 on the IO card, either channel one or two, to be used in conjunction with that channels alarm system. See section 5.1.1 Alarm Relay	Values for # are: 0 = disable 1 = enable
GP, xx.xx		Set up the global power alarm on WB/WB or PB/PB tandem configuration.	Set maximum global power in Kilowatts. Range is from 0 to 99,999..
GT, xx.xx		Set up the global torque alarm on WB/WB or PB/PB tandem configuration.	Set maximum global torque in N·m. Range is from 0 to 99,999..

7.4.3

BEFEHLE FÜR MOTOREN-RAMPENTESTS

Befehlscode Kanal 1	Befehlscode Kanal 2	Funktion	Bemerkungen
DIL1,xx.xx	DIL2,xx.xx	Setzt den dynamischen Skalierungskoeffizienten fest.	Bei dynamischem Skalieren wird der Wert XX.XX mit dem Wert I multipliziert, um den Endwert I zu erhalten.
DPL1,xx.xx	DPL2,xx.xx	Setzt den dynamischen Skalierungskoeffizienten fest.	Bei dynamischem Skalieren wird der Wert XX.XX mit dem Wert I multipliziert, um den Endwert I zu erhalten.
DS1,#	DS2,#	Aktiviert oder deaktiviert das dynamische Skalieren.	Werte für # sind : 0 = deaktivieren 1 = aktivieren
PD1,#,xx.xx	PD2,#,xx.xx	Rampenfunktion (Program Down, linear oder cosin)	Werte für # sind 0 = linear xx.xx = U_{min}^{-1}/s 1 = cosin xx.xx = Testdauer in s
PDU1,#,xx.xx	PDU2,#,xx.xx	Rampenfunktion (Linear or Cosin)	Werte für # sind 0 = linear xx.xx = U_{min}^{-1}/s 1 = cosin xx.xx = Testdauer in s
PR1	PR2	<ul style="list-style-type: none"> • Reset der Rampenfunktion. • Setzt die Drehzahl auf den Maximalwert fest. • Schaltet die Bremsen aus. 	Dieser Befehl führt ein Reset der Rampenfunktion aus, unterbricht die Rampenfunktion und lässt den Motor im Leerlauf drehen.
PU1,#,xx.xx	PU2,#,xx.xx	Rampenfunktion (Program Up, linear oder cosin)	Werte für # sind 0 = linear xx.xx = U_{min}^{-1}/s 1 = cosin xx.xx = Testdauer in s
S1,xx.xx	S2,xx.xx	Setzt Start- (PU) oder Endgeschwindigkeit (PD) bei der entsprechenden Rampe auf $\#U_{min}^{-1}$ fest.	Wenn dieser Befehl zusammen mit dem PD-Befehl (Program Down) verwendet wird, fährt der Controller den Motor auf diese Drehzahl herunter. Wird dieser Befehl mit dem PUBefehl (Program Up) verwendet, fährt der Controller den Motor zuerst auf diese Drehzahl und entlastet dann den Motor bis zur Leerlaufdrehzahl.

7.4.4

SETUPBEFEHLE

Befehlscode Kanal 1	Befehlscode Kanal 2	Funktion	Bemerkungen
AF1#	AF2#	Konfiguriert den Analogfilter für Kanal 1 oder 2.	Werte für # sind: 0 = NONE 1 = 2 Hz 2 = 5 Hz 3 = 10 Hz 4 = 20 Hz 5 = 50 Hz 6 = 100 Hz
BT1,#	BT2,#	Definiert den Bremsentyp.	Werte für # sind: 0 = HD 1 = WB 2 = PB
COB,X,X	COB,X,X	Konfiguriert den Binärausgang	
DIN1,#	DIN2,#	Definiert den an Kanal 1 oder 2 angeschlossenen Gerätetyp.	Werte für # sind: 0 = HD 1 = WB 2 = PB 3 = TM/TF 4 = HD5
M#	M#	Aktiviert oder deaktiviert die Bedienungselemente auf der Controllerfrontplatte.	Werte für # sind: 0 = deaktiviert 1 = Aktiviert MERKE: Die BRAKE ON/OFF-Taste auf der Gerätefrontplatte bleibt aktiv.
NS1,xx.xx	NS2,xx.xx	Setzt die WB-Nennzahl fest.	Bereich: 0 bis 99·999. Gültig für den aktuellen Kanal.
R1	R2	Führt folgende Resets aus: • manueller Betrieb ON. • Bremse OFF.	Wird zum Annullieren eingegebener Befehle verwendet. MERKE: Der Controller übernimmt die beim Einschalten gültigen Werkseinstellungen.
SFT,#		Aktiviert oder deaktiviert die Tandem-Funktion.	Werte für # sind: 0 = deaktiviert 1 = aktiviert
TAC1,#	TAC2,#	Definiert die Tachometerquelle für die PID-Regelung.	Werte für # sind: 0 = TachA 1 = Quad RPM 2 = AI1 (I/O Karte)
TQS1,xx.xx	TQS2,xx.xx		
TSC,#	TSC,#	Definiert den anzuzeigenden TSC-Kanal.	Werte für # sind: 1 = CNL1 2 = CNL2 3 = CNL1 & 2
TSF1,xx.xx		Setzt den TSC1-Skalierungsfaktor fest.	Bereich: 0 bis 99·999
	TSF2,xx.xx	Setzt den TSC2-Skalierungsfaktor fest.	Bereich: 0 bis 99·999
UE1,xx.xx	UE2,xx.xx		xx.xx stellt die Anzahl Zähne des Gebirades dar.

Befehlscode Kanal 1	Befehlscode Kanal 2	Funktion	Bemerkungen
UI1,#	UI2,#	Setzt die Drehmomenteinheiten auf den Wert # fest.	<p>MERKE: Die Berechnung der Leistung in HP oder W verlangt ein korrektes Festsetzen der Drehmomenteinheiten der Leistungsbremsen.</p> <p>Werte für # sind :</p> <ul style="list-style-type: none"> 0 = oz.in. 1 = oz.ft. 2 = lb.in. 3 = lb.ft. 4 = g.cm. 5 = kg.cm. 6 = mN.m. 7 = cN.m. 8 = N.m. <p>Bei Bereichsüberschreitung geht der Controller auf die Werkseinstellung zurück (Wert 0 für oz.in). Der eingegebene Wert # wird beim Ausschalten des Controllers nicht gespeichert.</p>
UR1,#	UR2,#	Setzt die Drehmomenteinheiten für die Ausgabe auf den Wert # fest.	<p>Dieser Befehl definiert den Umrechnungsfaktor für die Ausgabe des Drehmoments in der entsprechenden Einheit.</p> <p>Werte für # sind :</p> <ul style="list-style-type: none"> 0 = oz.in. 1 = oz.ft. 2 = lb.in. 3 = lb.ft. 4 = g.cm. 5 = kg.cm. 6 = mN.m. 7 = cN.m. 8 = N.m. <p>Bei Bereichsüberschreitung geht der Controller auf die Werkseinstellung zurück (Wert 0 für oz.in). Der eingegebene Wert # wird beim Ausschalten des Controllers nicht gespeichert.</p>

7.4.5

DREHZAHLBEFEHLE

Befehlscode Kanal 1	Befehlscode Kanal 2	Funktion	Bemerkungen
F1,xx.xx	F2,xx.xx	Stellt die maximale Drehzahl auf #Umin ⁻¹ ein.	Diese Funktion definiert einen Drehzahlbereich. Der Bereich muss vor dem Abruf des Drehzahl- oder Rampenmodus angegeben werden.
	CO,xx.xx	Stellt die Maximale Drehzahl des Magnetpulverbremse PB	Stellt die maximale Drehzahl des Magnetpulverbremse PB, um die elektromagnetische Kupplung auf eine Tandemkonfiguration zu entkoppeln
N1	N2	<ul style="list-style-type: none"> • Ersetzt den Drehzahlsollwert durch die Maximaldrehzahl. • Schaltet den Drehzahlmodus ab OFF. • Schaltet die Bremse ab (OFF). 	Dieser Befehl setzt jegliche eingegebene SollDrehzahl der Maximaldrehzahl des gewählten Drehzahlbereichs gleich.
N1,xx.xx	N2,xx.xx	<ul style="list-style-type: none"> • Stellt den Drehzahlsollwert auf #Umin⁻¹ ein. • Schaltet die Bremse ein (ON). 	Mit diesem Befehl wird die Motordrehzahl auf #Umin ⁻¹ eingestellt. Mittels eines der Befehle F# kann das dynamische Ansprechverhalten des Motors optimiert werden. Der Controller und die Leistungsbremse bilden ein Closed Loop-System. Durch entsprechende Wahl der PID-Regelparameter kann das Ansprechverhalten des Systems optimiert werden.
ND1,xx	ND2,xx	Setzt den Differentialanteil des Drehzalregelkreises auf # fest.	Der Differentialanteil # kann einen Wert zwischen 0 und 99 annehmen.
NDS1,#	NDS2,#	Zusätzlicher Skalierungsfaktor des Differentialanteils in der PID-Gleichung.	# kann die Werte A, B, C, D, E, F, G, H oder I annehmen.
NI1,xx	NI2,xx	Setzt den Integralanteil des Drehzalregelkreises auf # fest.	Der Integralanteil # kann einen Wert zwischen 0 und 99 annehmen.
NIS1,#	NIS2,#	Zusätzlicher Skalierungsfaktor des Integralanteils in der PID-Gleichung.	# kann die Werte A, B, C, D, E, F, G, H oder I annehmen.
NP1,xx	NP2,xx	Setzt den Proportionalanteil des Drehzalregelkreises auf # fest.	Der Proportionalanteil # kann einen Wert zwischen 0 und 99 annehmen.
NPS1,#	NPS2,#	Zusätzlicher Skalierungsfaktor des Proportionalanteils in der PID-Gleichung.	# kann die Werte A, B, C, D, E, F, G, H oder I annehmen.

7.4.6

DREHMOMENTBEFEHLE

Befehlscode Kanal 1	Befehlscode Kanal 2	Funktion	Bemerkungen
Q1	Q2	<ul style="list-style-type: none"> • Reset des Drehmoments auf 0.0. • Schaltet den Drehmomentmodus aus (OFF). • Schaltet die Bremse aus (OFF). 	Dieser Befehl ersetzt jeden früher eingegebenen Drehmomentregelbefehl. Der Motor geht in den Leerlaufbetrieb über.
Q1,xx.xx	Q2,xx.xx	<ul style="list-style-type: none"> • Stellt den Drehmomentsollwert auf # ein. • Schaltet die Bremse ein(ON). 	Dieser Regelbefehl besitzt seine eigenen PID-Parameter. Die Einheiten entsprechend den vom Controller angezeigten Einheiten.
QD1,xx	QD2,xx	Setzt den Differentialanteil des Drehmomentregelkreises auf # fest.	Der Differentialanteil # kann einen Wert zwischen 0 und 99 annehmen.
QDS1,#	QDS2,#	Zusätzlicher Skalierungsfaktor des Differentialanteils in der PID- Gleichung.	# kann die Werte A, B, C, D, E, F, G, H oder I annehmen.
QI1,xx	QI2,xx	Setzt den Integralanteil des Drehmomentregelkreises auf # fest.	Der Integralanteil # kann einen Wert zwischen 0 und 99 annehmen.
QIS1,#	QIS2,#	Zusätzlicher Skalierungsfaktor des Integralanteils in der PID- Gleichung.	# kann die Werte A, B, C, D, E, F, G, H oder I annehmen.
QP1,xx	QP2,xx	Setzt den Proportionalanteil des Drehmomentregelkreises auf # fest.	Der Proportionalanteil # kann einen Wert zwischen 0 und 99 annehmen.
QPS1,#	QPS2,#	Zusätzlicher Skalierungsfaktor des Proportionalanteils in der PID-Gleichung.	# kann die Werte A, B, C, D, E, F, G, H oder I annehmen.

7.4.7

MISCELLANEOUS COMMANDS

Command Code Channel 1	Command Code Channel 2	Function	Explanation
FRZ1,#	FRZ2,#	Freezes the PID loop.	Values for # are: 0 = off 1 = freeze PID
I1	I2	Reset Current output to 0.00%	
I1,xx.xx	I2,xx.xx	Sets current output to xx.xx%.	The power supply outputs a fixed value of current. Use any value # between 0 and 99.99%. (99.99% = 1 Amp).
IO1,xx.xx	IO2,xx.xx	Sets current offset. (sums xx.xx% to output of DAC)	Values for # range from 0 to 99.99.
SAVE,#	SAVE,#	Saves present configuration of unit to non-volatile memory.	Values for # are: 0 = main board 1 = DSP7002 board 2 = I/O Card 1 3 = I/O Card 2
MODE#	MODE#	Allows the user to switch from 7000 mode to 6001 mode and back.	Values for # are: 0 = 7000 mode 1 = 6001 mode
OS,#	OS,#	Read speed in four decimal digits.	Values for # are: 1 = Channel 1 2 = Channel 2
OV,#	OV,#	Reads voltage applied to A/D channel in mV.	Values for # are: 1 = Channel 1 2 = Channel 2 3 = I/O Card 1 channel 1 4 = I/O Card 1 channel 2 5 = I/O Card 2 channel 1 6 = I/O Card 2 channel 2
TS1	TS2	Enables tare function.	
TR1	TR2	Disable tare function.	
TMV1,#	TMV2,#	TM torque reading invert flag	Values for # are: 0 = Normal 1 = Invert

Command Code Channel 1	Command Code Channel 2	Function	Explanation
	STAT	Read up to 32 bits status flags	0 = DPA1 1 = DPB1 2 = DPA2 3 = DPB2 4 = External Alarm 1 5 = DSP7002 6 = IO Card 1 7 = IO Card 2 8 = Electrical Alarm 1 9 = Electrical Alarm 2 10= Water Alarm 1 11= Water Alarm 2 12= Temperature Alarm 1 13= Temperature Alarm 2 14= Airflow Alarm 1 15= Airflow Alarm 2 (Clutch Alarm) 16= Alarm Contact 1 17= Alarm Contact 2 18= Ramp Down Complete 1 19= Ramp Down Complete 2 20= Ramp Up Complete 1 21= Ramp Up Complete 2 22= Mode Input (6001 or 7000) 23 = Speed Alarm 1 24 = Speed Alarm 2 25 = Torque Alarm 1 26 = Torque Alarm 2 27 = Power Alarm 1 28 = Power Alarm 2 29 = Global Power Alarm 30 = Global Torque Alarm 31 = External Alarm 2

BETRIEB

7.4.8 QUADRATURE COMMANDS

Command Code Channel 1	Command Code Channel 2	Function	Explanation
QR1	QR2	Resets the position counter. Timer is not reset.	The zero of the system will be set to the position at the time of this command.
OP1	OP2	Sets the output of the quadrature position counter	Quadrature position counter will be used to calculate the angle position

Command Code Channel 1	Command Code Channel 2	Function	Explanation
OB*	OB*	User can read position counter and position time at a rate of 488 times per second. Timing is accurate to 25 ns.	*Use COB and OB commands to get position and time data.

7.5 6001 MODE

1. Turn on the DSP7000 power. See section 3.1 – Powering Up the DSP7000.
2. Press SHIFT. The word “SHIFT” will appear in the display.
3. Press the SETUP button. The display should appear as follows:

POWER	TORQUE	SPEED	USER DISPLAY
DYNO		I/O	SYSTEM USER
↓		↓	↓ ↓
BRAKE STATUS	SET POINT	SET POINT	P I D

Figure 7–1 Setup Menu

4. Press SCALE P button. The display should appear as follows:

POWER	TORQUE	SPEED	USER DISPLAY
CONTR	GPIB ADDR	RS232	MODE
X	X	XXXXXX	XXXX
BRAKE STATUS	SET POINT	SET POINT	P I D

Figure 7–2 System Setup Menu

5. Press SCALE P button to switch to 6001 mode.
6. Press SHIFT 2 times to save and return to the main menu.

Refer to the DSP6001 users manual for operation of the DSP7000 in 6001 mode. For further support in 6001 mode contact Magtrol.



NOTE: The DSP7000 in DSP6001 mode no longer supports the following configurations: Cross loop function (both channels can now support TM’s and any brake type) and Angle Measurement (the DSP7000 now has 32 bit counters as opposed to the 24 bit counter in the DSP6001). The DIR0, DIR1 and OH1 commands will result in a “Command Error.”

8. Optionen

8.1 I/O-KARTE 1 UND 2

Spezifikationen:

I/O Analogeingang:

16 Bit Wandler +/-10 VDC (Auflösung 0.3 mV)

Genauigkeit : 0.1% vom Messbereich (10 Volts für I/O-Karte, d.h. 0.1% von 10 Volts = 0.010 Volts oder 10 mV).

I/O Analogausgang:

16 Bit Wandler +/-10 VDC (Auflösung 0.3 mV)

Genauigkeit : 0.1% vom Messbereich (10 Volts für I/O-Karte, d.h. 0.1% von 10 Volts = 0.010 Volts oder 10 mV).

Digitalausgänge:

Open collector Typ 30 volts/20 mA (internen Schutzwiderstand 100 ohm)

Digitaleingänge:

Internen Pull-Up Widerstand 10K für 5 VDC

Siehe Anhang C für detailliertere I/O Schaltung

8.1.1 I/O-KARTENMONTAGE

1. Einheit ausschalten. Phillips-Kopfschrauben beidseitig der DSP7000-Controllerabdeckung wie auf *Bild 8-1 DSP7000-Abdeckung* illustriert abschrauben und Abdeckung entfernen.

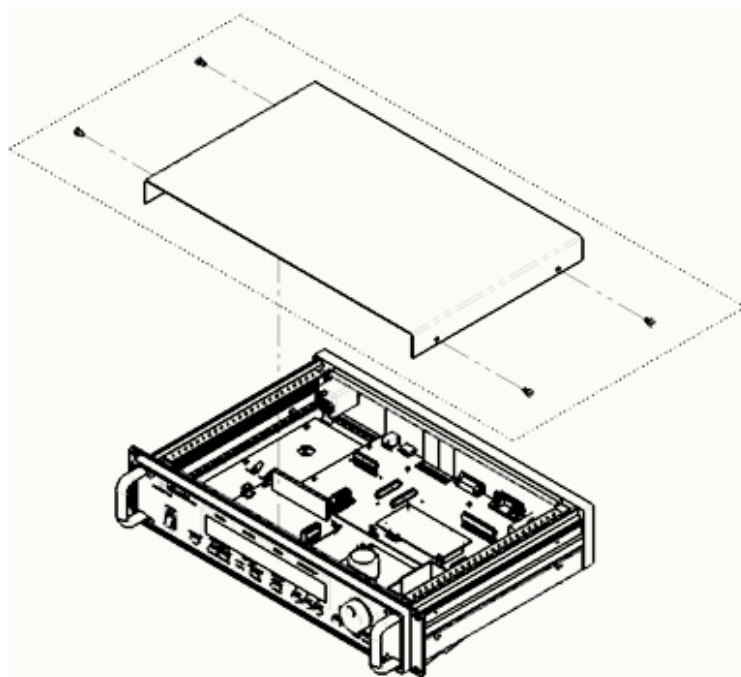


Bild 8-1 DSP7000-Abdeckung

2. Beide Phillips-Kopfschrauben der Slotabdeckung der I/O-Karte 1 auf der Geräterückseite abschrauben und Abdeckung entfernen.
3. I/O-Karte 1 wie auf *Bild 8–2 I/O-Kartenmontage* dargestellt einstecken, wobei sichergestellt werden muss, dass sich die I/O-Kartenkomponenten links befinden.

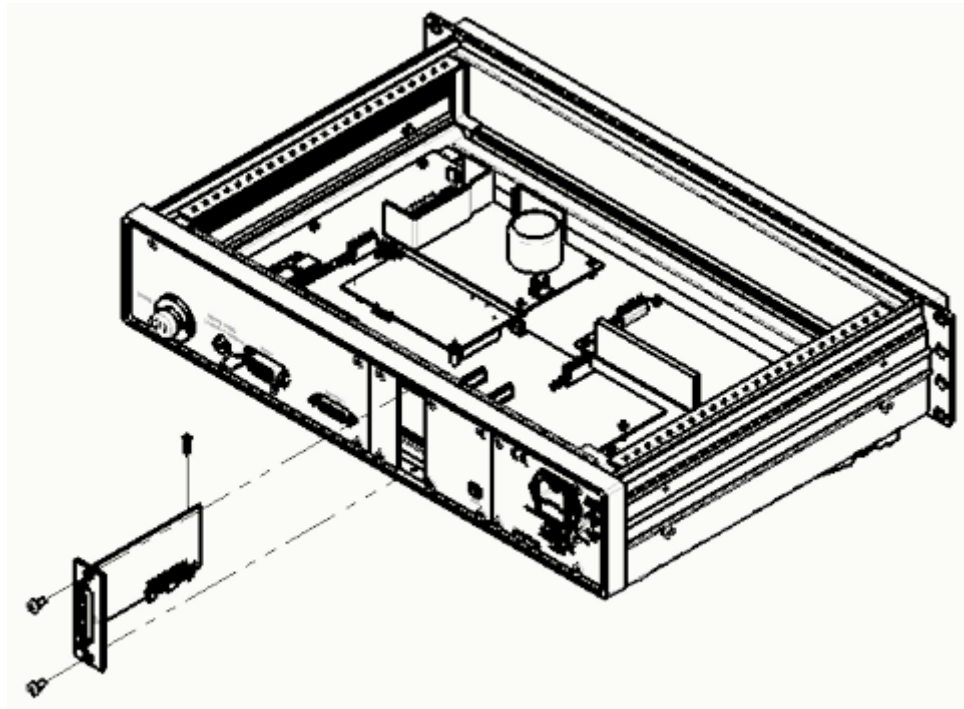


Bild 8–2 I/O-Kartenmontage

4. Eine Imbusschraube auf die Hauptkarte schrauben. Die I/O-Karte mit zwei Phillips-Kopfschrauben auf die Geräterückplatte des DSP7000-Controllers befestigen.
5. Abdeckung des DSP7000-Controllers mittels der vier Phillips-Kopfschrauben befestigen.



Merke: Die Montage der I/O-Karte 2 erfolgt wie oben beschrieben rechts von der I/O-Karte 1.

8.1.2 I/O-KARTENSCHNITTSTELLE

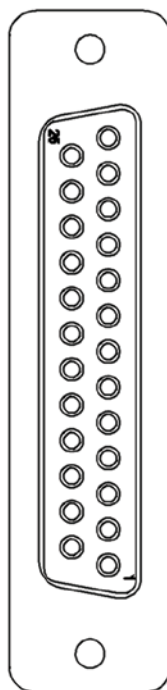


Bild 8-3 I/O-Kartenschnittstelle

Pin	Signal-name	Eingang/Ausgang	Pegel	Verwendungszweck	Zweitverwendung	Bemerkungen
1	DAC 1	Ausgang	+/- 10 VDC	Analoger Drehmomentausgang	DAC 1	16 bit D/A-Wandler
2	DAC 2	Ausgang	+/- 10 VDC	Analoger Drehzahl- ausgang	DAC 2	16 bit D/A-Wandler
3	AIN1+	Eingang	+/- 10 VDC	Analoger Eingang für A Tachometer	Analoger Benutzer- eingang	16 bit D/A-Wandler
4	AIN2+	Eingang	+/- 10 VDC	Analoger Benutzer- eingang	---	16 bit D/A-Wandler
5	5 V	Ausgang	+ 5 VDC	Speisung externer Aufnehmer	---	* Bez. PIN18, 200 mA max., int. abgesichert mit 500 mA
6	Externer Alarm	Eingang	OPEN oder 5 V (Masse)	Externer Kontakt, wenn offen: DSP7000-Alarm	Als weiterer Digitaleingang einsetzbar, wenn nicht als externer Alarm verwendet (DIN3).	Interner 10K- Pullupwider- stand gegen 5 V, schaltet gegen PIN19

BETRIEB

Pin	Signal-name	Eingang/Ausgang	Pegel	Verwendungszweck	Zweitverwendung	Bemerkungen
7	DI1	Eingang	OPEN oder 5 V (Masse)	Kann als Digitaleingang benutzt werden	---	Interner 10K-Pullupwiderstand gegen 5 V, schaltet gegen PIN20
8	DI2	Eingang	OPEN oder 5 V (Masse)	Kann als Digitaleingang benutzt werden	---	Interner 10K-Pullupwiderstand gegen 5 V, schaltet gegen PIN21
9	DOU1	Output	OPEN-Kollektor	Open-Kollektor, > 20 mA, kann zum Schalten eines Optokopplers oder eines kleinen Relais verwendet werden.	---	Bei induktiver Last mit Klemmdiode
10	Alarm Relay1 NO	Bidirekt.	nicht verwendet	Relaisausgang, zur Abschaltung von Geräten bei DSP7000-Alarm.	Relais für allgemeine Zwecke	Als Steuerrelais empfohlen. LOW VOLTAGE, LOW CURRENT
11	Alarm Relay1 NC	Bidirekt.	nicht verwendet	Relaisausgang, zur Abschaltung von Geräten bei DSP7000-Alarm.	Relais für allgemeine Zwecke	Als Steuerrelais empfohlen. LOW VOLTAGE, LOW CURRENT
12	Relay2 NO	Bidirekt.	nicht verwendet	Relaisausgang, zum Schalten von Motoren (gesteuert mit MTEST)	Relais für allgemeine Zwecke	Als Steuerrelais empfohlen. LOW VOLTAGE, LOW CURRENT
13	Relay2 NC	Bidirekt.	nicht verwendet	Relaisausgang, zum Schalten von Motoren (gesteuert mit MTEST)	Relais für allgemeine Zwecke	Als Steuerrelais empfohlen. LOW VOLTAGE, LOW CURRENT
14	DAC 1 common	N/A	Bidirekt.	Analogerde für Drehmomentausgang.	---	Rücksignal für PIN 1
15	DAC 2 common	N/A	Bidirekt.	Analogerde für Drehzahlausgang	---	Rücksignal für PIN 2
16	AIN1-	Eingang	Bidirekt.	Gem. Analog-Drehmomentausgang.	DAC 1-Benutzer (gem.)	Rücksignal für PIN 3
17	AIN2-	Eingang	Bidirekt.	Gem. Analog-Drehzahl-ausgang	DAC 2-Benutzer (gem.)	Rücksignal für PIN 4
18	5 Volts Common	nicht verwendet	0 VDC	Speisung ext. Aufnehmer (Masse)	---	---
19	5 Volts Common	nicht verwendet	0 VDC	Externer Alarm (Masse)	DIN3 (Masse)	Schliesserkontakt zwischen PIN 19 und PIN 6
20	5 Volts Common	nicht verwendet	0 VDC	DIN1 (Masse)	---	Schliesserkontakt zwischen PIN 20 und PIN 7
21	5 Volts Common	nicht verwendet	0 VDC	DIN2 (Masse)	---	Schliesserkontakt zwischen PIN 21 und PIN 8

Pin	Signalname	Eingang/Ausgang	Pegel	Verwendungszweck	Zweitverwendung	Bemerkungen
22	DOUT2	Output	OPEN der 8 V	Open-Kollektor, > 20 mA, kann zum Schalten eines Optokopplers oder eines kleinen Relais verwendet werden.	---	Bei induktiver Last mit Klemmdiode
23	Alarm Relay1 Common	Bidirekt.	nicht verwendet	Relaisausgang, zur Abschaltung von Geräten bei DSP7000-Alarm.	Relais für allgemeine Zwecke	Als Steuerrelais empfohlen. 24 VDC, 1 amp max.
24	5 Volts Common	nicht verwendet	0 VDC	Reserve	---	---
25	Alarm Relay2 Common	Bidirekt.	nicht verwendet	Relaisausgang, zum Schalten von Motoren (gesteuert mit MTEST)	Relais für allgemeine Zwecke	Als Steuerrelais empfohlen LOW VOLTAGE, LOW CURRENT

8.1.3

I/O-KARTENKONFIGURATION

1. Auf die SHIFT-Taste drücken.
2. Auf die SETUP-Taste drücken.
3. I/O anwählen. Auf der Anzeige erscheint:

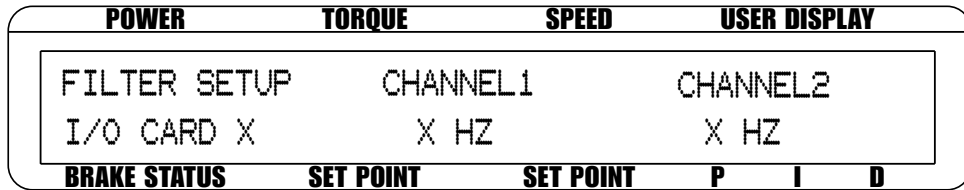


Bild 8-4 Filter Kanal-Setupmenü

4. Solange auf die TORQUE UNITS-Taste drücken, bis der gewünschte Filter für Kanal 1 angezeigt wird.
5. Solange auf die SCALE P-Taste drücken, bis der gewünschte Filter für Kanal 2 angezeigt wird.
6. Auf die SHIFT-Taste drücken. Auf der Anzeige erscheint:

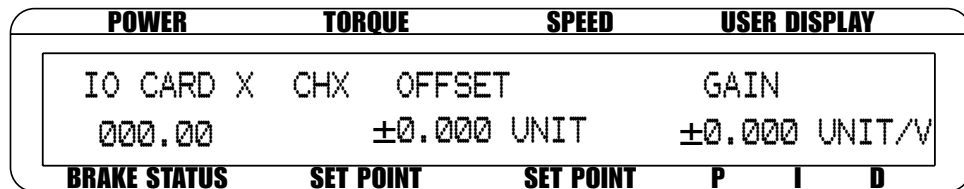


Bild 8-5 Offset- und Verstärkungsfaktor-Setupmenü

7. Offset für Kanal 1 mit den Tasten TORQUE UNITS, ◀ und ▶ sowie mit dem Inkremental-/Dekrementaldrehknopf einstellen.
8. Verstärkungsfaktor für Kanal 1 mit den Tasten SCALE P, ◀ und ▶ sowie mit dem Inkremental-/Dekrementaldrehknopf einstellen.
9. Auf die SHIFT-Taste drücken.

BETRIEB

10. Offset für Kanal 2 mit den Tasten TORQUE UNITS, ◀ und ▶ sowie mit dem Inkremental-/Dekrementaldrehknopf einstellen.
11. Verstärkungsfaktor für Kanal 2 mit den Tasten SCALE P, ◀ und ▶ sowie mit dem Inkremental-/Dekrementaldrehknopf einstellen.
12. Auf die SHIFT-Taste drücken. Auf der Anzeige erscheint:

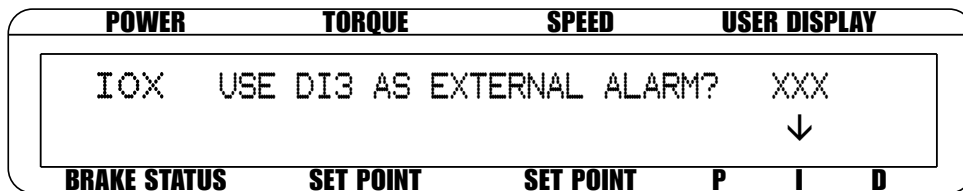


Bild 8-6 Setup für externe Alarme

13. Yes oder No mit der Taste SCALE I wählen.
14. Auf die SHIFT-Taste drücken. Auf der Anzeige erscheint:

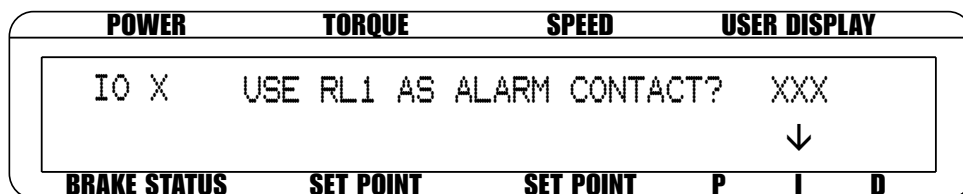


Bild 8-7 Alarmkontakt-Setupmenü

15. Yes oder No mit der Taste SCALE I wählen.
16. Auf die SHIFT-Taste drücken. Auf der Anzeige erscheint:

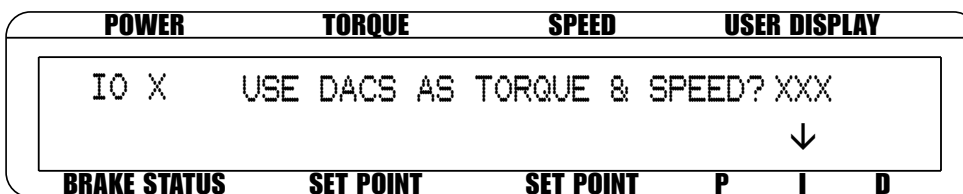


Bild 8-8 Drehmoment-/Drehzahlsetup

17. Yes mit der Taste SCALE I wählen.
18. Auf die SHIFT-Taste drücken. Auf der Anzeige erscheint:

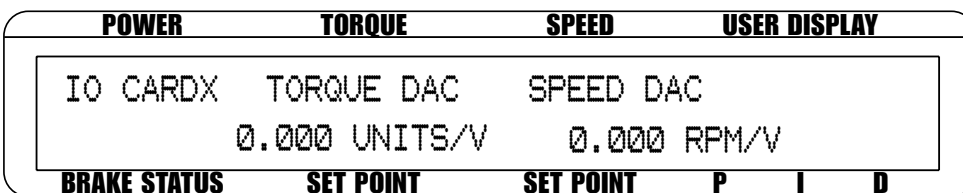


Bild 8-9 Drehmoment/Drehzahl DAC-Setupmenü

19. Den gewünschten Drehmoment DAC-Wert mit den Tasten TORQUE UNITS, ◀ und ▶ sowie mit dem Inkremental-/Dekrementaldrehknopf einstellen.
20. Den gewünschten Drehzahl DAC-Wert mit den Tasten MAX SPEED, ◀ und ▶ sowie mit dem Inkremental-/Dekrementaldrehknopf einstellen.

BETRIEB

21. Durch zweimaliges Drücken auf die SHIFT-Taste die Konfiguration beenden und wieder zum Hauptmenü zurückkehren.

8.1.3.1 Drehmoment DAC-Skalierungsfaktor

Der Drehmoment DAC-Skalierungsfaktor wird in Drehmomenteinheit/Volt angezeigt.

Beispiel:

Wird ein Drehmoment in oz-in angegeben, so wird für den Drehmomentausgang die Einheit oz-in/Volt als DAC-Skalierung gewählt.

8.1.3.2 Drehzahl DAC-Skalierungsfaktor

Der Drehzahl DAC-Skalierungsfaktor wird in $U_{min}^{-1}/Volt$ angezeigt.

Beispiel:

Wird eine Drehzahl in $1000 U_{min}^{-1}$ angegeben, so wird für den Drehzahlausgang die Einheit $1000 U_{min}^{-1} / Volt$ als DAC-Skalierung gewählt.

8.1.3.3 I/O-Karten A/D-Eingangssignalbereich

Eingangssignalbereich der I/O-Karte: -10V bis +10V.

8.1.3.4 I/O-Karten DAC-Ausgangssignalbereich

DAC-Ausgangssignalbereich: -10V bis +10V.

8.1.4 BEFEHLSCODE FÜR I/O-KARTE 1 UND 2

Befehlscode I/O-Karte 1	Befehlscode I/O-Karte 2	Funktion	Bemerkungen
IO1AI,#	IO2AI,#	Liest den Analogeingang der I/O-Karte. Der Analogkanal 1 ist verfügbar, wenn er nicht dem TACH-Eingang zugeordnet ist.	Liest die AD-Kanal-Werte der I/O-Karte. Skalierungsfaktor Einheit/Volt. # 1 = Kanal 1 2 = Kanal 2 Gibt ein Float und <cr><lf> zurück
IO1AO,#,xx.xxx	IO2AO,#,xx.xxx	Schreibt auf den Analogausgang der I/O-Karte. Die Analogausgänge sind verfügbar, wenn sie nicht der Drehzahl und dem Drehmoment zugeordnet sind.	Schreibt die DA-Kanal-Werte auf die I/O-Karte. Volt werden angenommen. # 1 = Kanal 1 2 = Kanal 2 xx.xx Spannung mit Fließkomma 3 Dezimalstellen: +10.000 bis -10.000

Befehlscode I/O-Karte 1	Befehlscode I/O-Karte 2	Funktion	Bemerkungen
IO1RL,#,&	IO2RL,#,&	Schreibt auf den Relaisausgang der I/O-Karte. Der Relaisausgang 1 ist verfügbar, wenn er nicht dem Alarmausgang zugeordnet ist.	Schreibt den Wert auf das Relais. # 1 = Relais 1 2 = Relais 2 & 0 = Relais off 1 = Relais on
IO1DO,#,&	IO2DO,#,&	Schreibt auf den Digitalausgang der I/O-Karte. Open-Kollektor NPN	Schreibt den Wert auf das Relais. # 1 = Ausgangsleitung 1 2 = Ausgangsleitung 2 & 0 = Transistor off 1 = Transistor on
IO1DI,#	IO2DI,#	Schreibt auf den Digitalausgang der I/O-Karte. DIN3 ist verfügbar, wenn er nicht für den externen Alarm verwendet wird.	Liest den Wert des Digitaleingangs. # 1 = Eingangsleitung 1 2 = Eingangsleitung 2 3 = Eingangsleitung 3 Gibt eine 0 oder 1 und <lf> zurück.
AF11,# AF12,#	AF21,# AF22,#	Setup des I/O-Kartenfilters	0=NONE 1=2 Hz 2=5 Hz 3=10 Hz 4=20 Hz 5=50 Hz 6=100 Hz
IO1AIO,#	IO2AIO,#	Setup des Offsets des Analogeingangs des Kanals 1	
IO1AIG,#	IO2AIG,#	Setup des Verstärkungsfaktors des Analogeingangs des Kanals 1	

8.2 GPIB-SCHNITTSTELLE

8.2.1 GPIB-KARTENMONTAGE

1. Phillips-Kopfschrauben beidseitig der DSP7000-Controllerabdeckung wie auf *Bild 8–1 DSP7000-Abdeckung* illustriert abschrauben und Abdeckung entfernen.
2. Die vier Phillips-Kopfschrauben der Slotabdeckung der GPIB-Karte auf der Geräterückseite abschrauben und Abdeckung entfernen.

3. GPIB-Karte wie auf *Bild 8–10 GPIB-Kartenmontage* dargestellt einstecken, wobei sichergestellt werden muss, dass sich die GPIB-Kartenkomponenten links befinden.

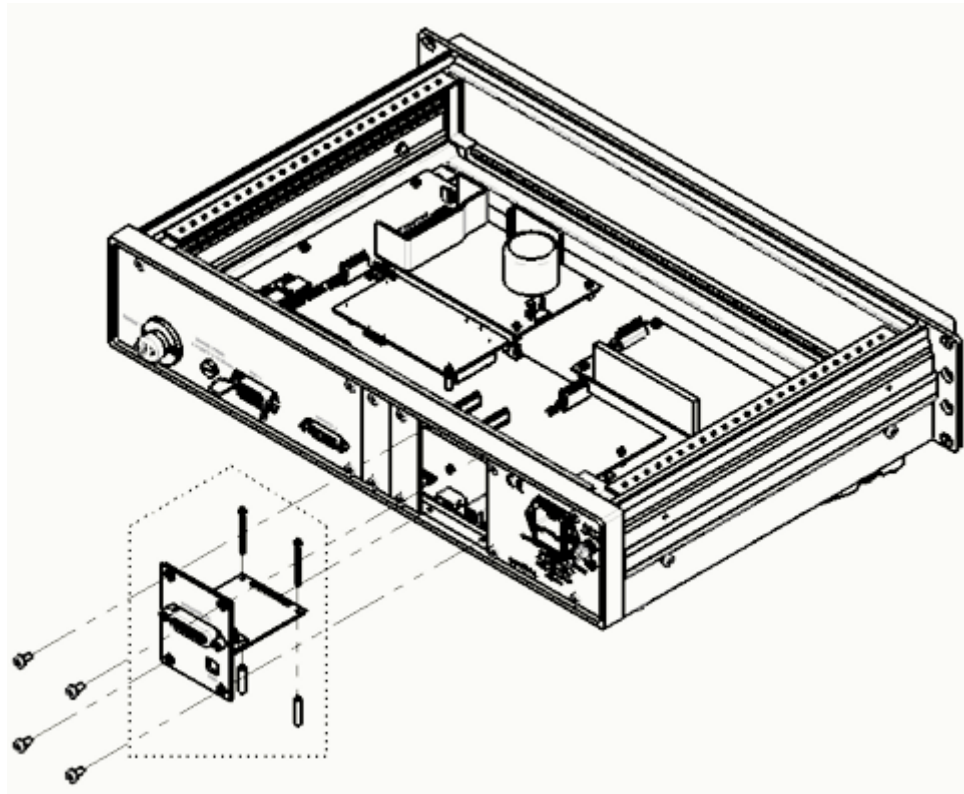


Bild 8–10 GPIB-Kartenmontage

4. Beide Abstandhülsen und Imbusschrauben auf die Hauptkarte montieren. Die GPIB-Karte mit vier Phillips-Kopfschrauben auf die Geräterückplatte des DSP7000-Controllers befestigen.
5. Abdeckung des DSP7000-Controllers mittels der vier Phillips-Kopfschrauben befestigen.

8.2.2 GPIB-SCHNITTSTELLE

(GPIB: General Purpose Interface Bus)

Magtrol-Geräte benutzen den GPIB (IEEE-488 Standard) als Schnittstelle zu Rechnern aus folgenden Gründen:

- Die GPIB-Parallelschnittstelle ist schneller als eine serielle Schnittstelle.
- Mit einem GPIB können bis zu 15 Geräte an einen Port angeschlossen werden. Da mindestens 5 verschiedene Parameter für eine typische Motorprüfung zu synchronisieren sind, benötigt man unbedingt ein System, das zu mehr als einem Gerät Zugang verschafft.
- Der GPIB besitzt eine starre Datenformatierung und eindeutige Hardwarestandards, welche sicherstellen, dass alle Funktionen korrekt mit der installierten Hard- und Software arbeiten.



Merke: Die GPIB-Schnittstelle stellt für die meisten Rechner keine Standardlösung dar. Ein IEEE-488-Kabel muss also zwischen dem Rechner und dem DSP7000-Controller eingesetzt werden. Magtrol empfiehlt den Einsatz von National Instruments Corporation Hardware und Software.

8.2.3 MONTAGE DES GPIB (IEEE-488)-ANSCHLUSSKABELS



ACHTUNG: VOR DER MONTAGE DES GPIB-ANSCHLUSSKABELS MÜSSEN SOWOHL DER RECHNER ALS AUCH DER DSP7000 ABGESCHALTET SEIN (OFF).

1. Das eine Ende des doppelt abgeschirmten, hochwertigen Kabels an den DSP7000 USB-Port anschliessen.
2. Das andere Ende des Kabels an den PC USB-Port anschliessen.

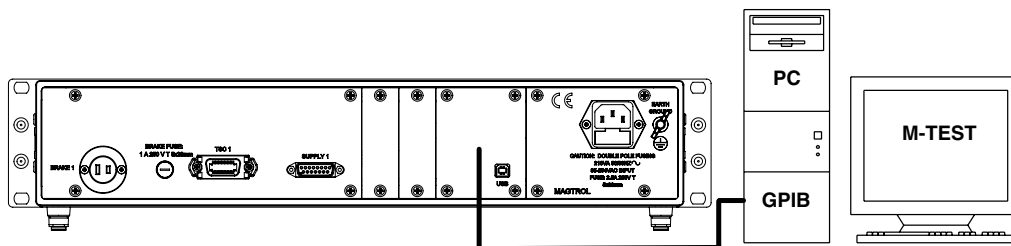


Bild 8–11 GPIB-Installation

8.2.4 ÄNDERN DER GPIB-PRIMÄRADRESSE

Jedes an ein GPIB angeschlossene Gerät besitzt eine eigene Primäradresse zwecks Kommunikation mit dem Rechner. Standardmässig wird dem DSP7000-Controller die Adresse 09 zugeteilt.

Gewisse PC-Schnittstellen haben Zugriff auf bis zu fünfzehn 4-bit-Primäradressen, andere bis zu dreissig 5-bit-Primäradressen. Der DSP7000-Controller benutzt das 4-bit-Format. Das Setup erfolgt wie nachfolgend beschrieben.

1. Auf die SHIFT-Taste drücken.
2. Auf die SETUP-Taste drücken.
3. Mit der SCALE P-Taste das System auswählen. Auf der Anzeige erscheint:

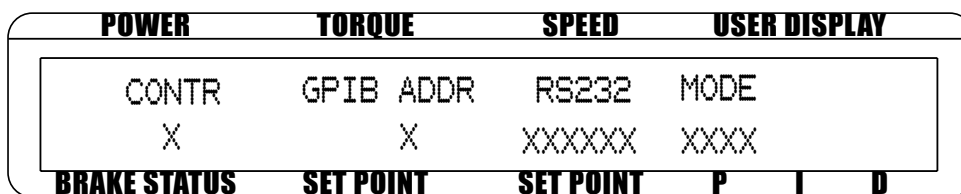


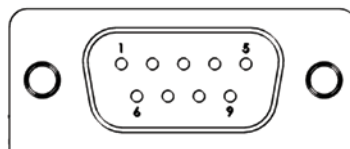
Bild 8–12 Anzeige des Setupmenüs

4. Mehrmals auf die TORQUE UNITS-Taste drücken, bis die gewünschte Primäradresse angezeigt wird (Bereich: 0 bis 15).
5. Zweimal auf die SHIFT-Taste drücken, um zum Hauptmenü zurückzukehren.

BETRIEB

8.3 RS232-SCHNITTSTELLE

Der DSP7000-Controller ist mit einer seriellen RS232 Schnittstelle ausgerüstet. Die Kommunikation mit dem Hostrechner erfolgt über einen DB-9-Schnittstellenstecker (Pin-Beschickung des Steckers: 2-TX, 3-RX und 5-GND).



- 1. DCD
- 2. RX
- 3. TX
- 4. DTR
- 5. GND
- 6. DSR
- 7. RTS
- 8. CTS
- 9. RI

Bild 8–13 RS-232-Schnittstelle

8.3.1 MONTAGE DER RS-232-SCHNITTSTELLENKARTE

1. Phillips-Kopfschrauben beidseitig der DSP7000-Controllerabdeckung wie auf *Bild 8–1 DSP7000-Abdeckung* illustriert abschrauben und Abdeckung entfernen.
2. Die vier Phillips-Kopfschrauben der Slotabdeckung der RS-232-Karte auf der Geräterückseite abschrauben und Abdeckung entfernen.
3. RS-232-Karte wie auf *Bild 8–14 RS-232-Kartenmontage* dargestellt einstecken, wobei sichergestellt werden muss, dass sich die RS-232--Kartenkomponenten links befinden.

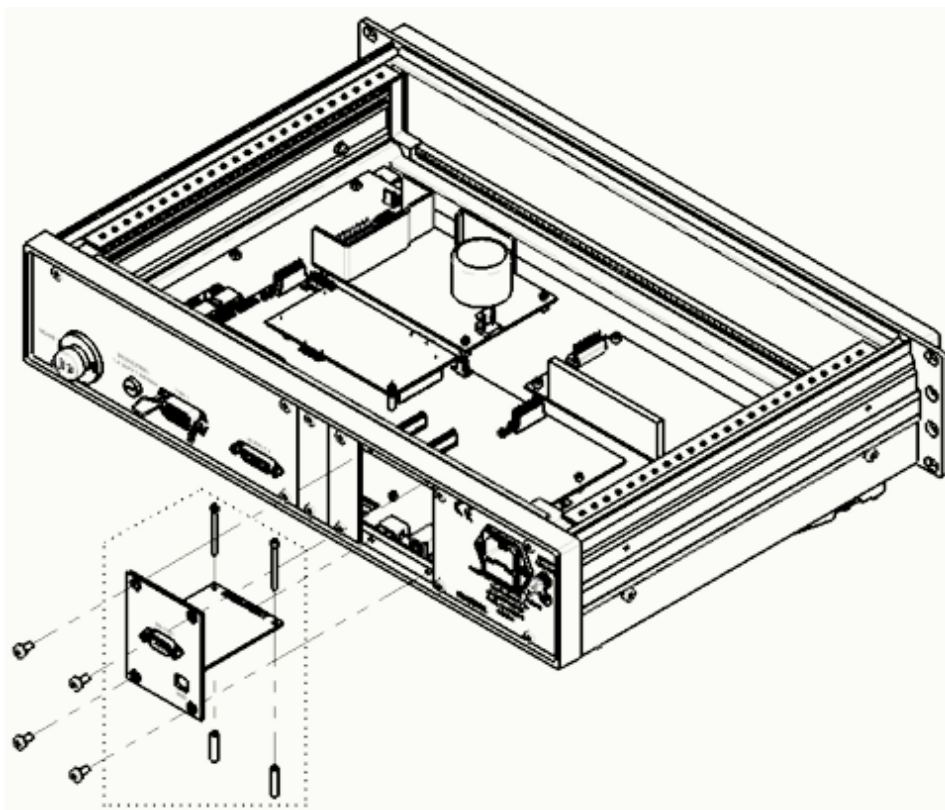


Bild 8–14 RS-232-Kartenmontage

4. Beide Abstandhülsen und Imbusschrauben auf die Hauptkarte montieren. Die RS-232--Karte mit vier Phillips-Kopfschrauben auf der Geräterückplatte des DSP7000-Controllers befestigen.
5. Abdeckung des DSP7000-Controllers mittels der vier Phillips-Kopfschrauben befestigen.

8.3.2 RS-232-ANSCHLUSS

Der RS-232-Anschluss beinhaltet intern eine Null-Modem-Verdrahtung. Es kann ein handelsübliches Verbindungskabel mit einfachem Durchgangssteckverbinder eingesetzt werden.

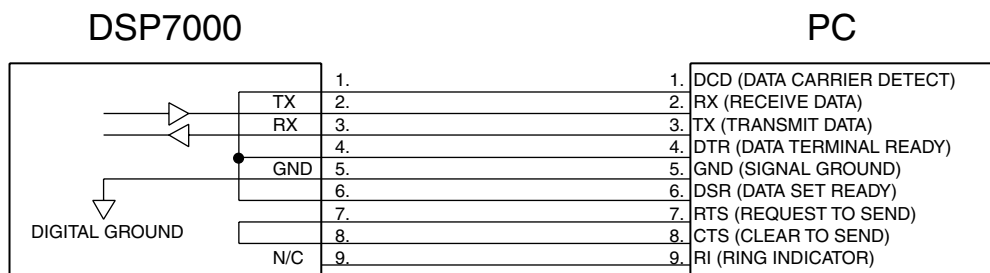


Bild 8-15 Durchgangssteckverbinder

8.3.3 DATENÜBERTRAGUNGSPARAMETER

- Keine Parität
- 8 Datenbits
- 1 Stopbitt
- kein Protokoll

8.3.4 BAUDRATE

Acht Baudraten stehen zur Verfügung: 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200 und 115200. Die Baudrate kann wie folgt konfiguriert werden.

1. Auf die SHIFT-Taste drücken.
2. Auf die SETUP-Taste drücken. Das mit *Bild 3-5 Setup Menu* dargestellte Fenster erscheint auf der Anzeige .
3. Mit der SCALE P-Taste das System auswählen.
3. Mehrmals auf die MAX SPEED-Taste drücken, bis die gewünschte Baudrate angezeigt wird.
4. Zweimal auf die SHIFT-Taste drücken, um zum Hauptmenü zurückkehren.

BETRIEB

8.4 ÜBERPRÜFUNG DER DSP7000-PC-VERBINDUNG

8.4.1 ÜBERPRÜFUNG DER GPIB-DATENÜBERTRAGUNG

1. Die Measurement and Automation Explorer-Anwendung im PC Desktop starten.

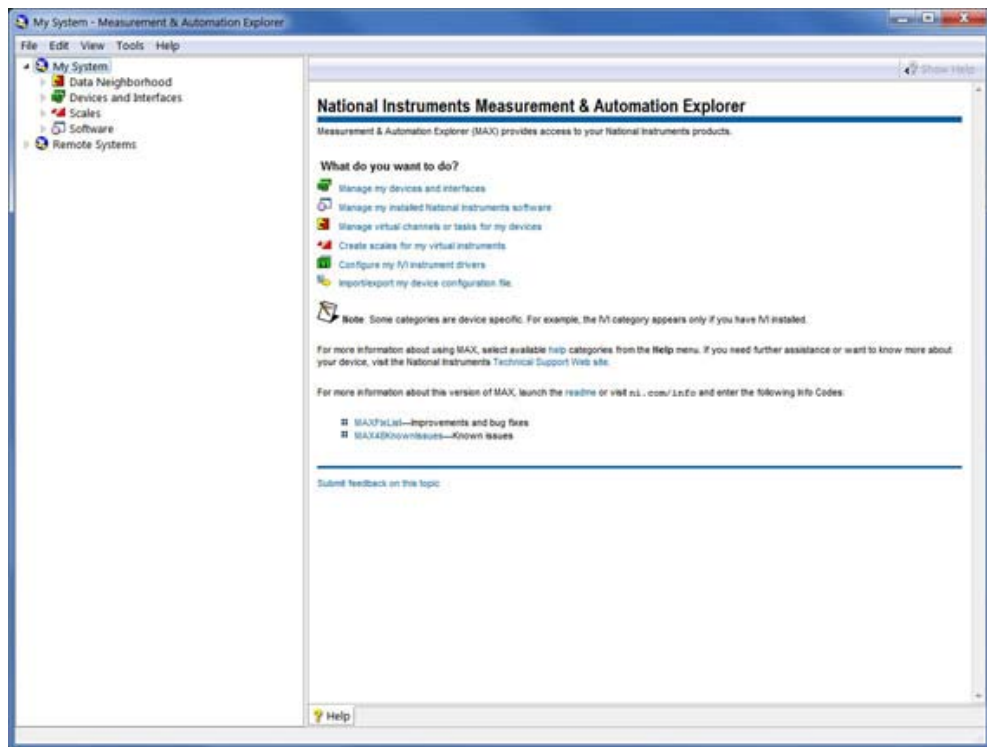


Bild 8–16 Measurement and Automation Explorer-Fenster

2. Auf “Devices and Interfaces” in der linken Kolonne klicken, um zum Untermenü zu gelangen.

3. Auf GPIB (PIC_GPIB) im “Devices and Interfaces”-Untermenü klicken. Sicherstellen, dass die GPIB- und DSP7000-Primäradressen korrekt sind.

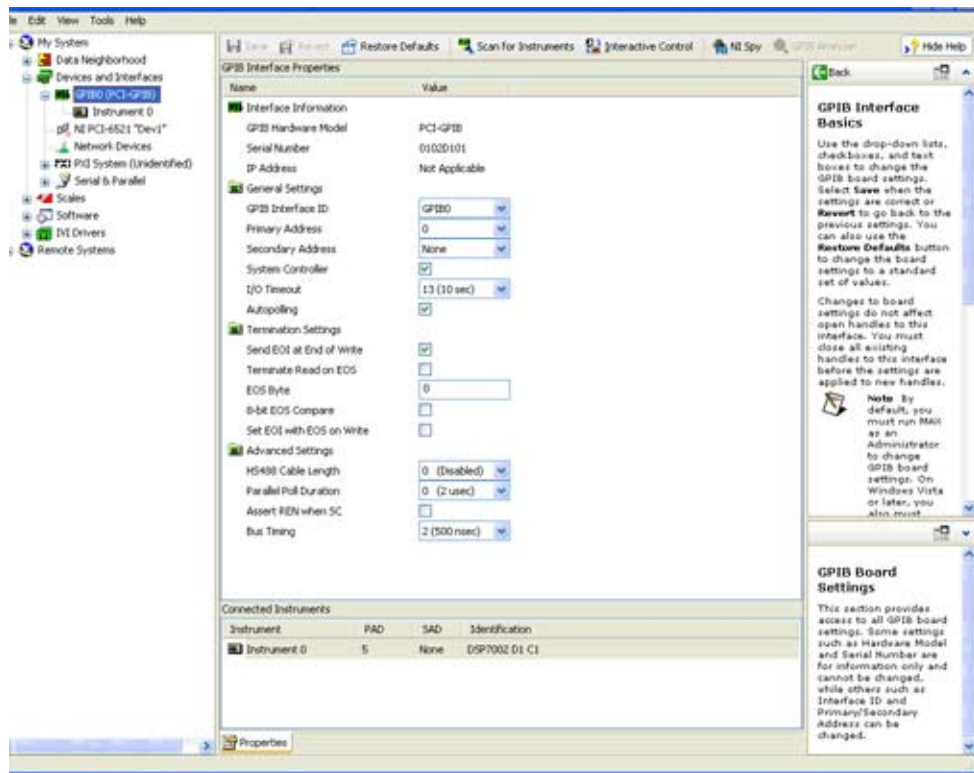


Bild 8–17 GPIB (PIC_GPIB)-Fenster

4. Auf das “Scan for Instruments”-Register klicken. Die neue Verbindung wird im Connected Instruments-Fenster angezeigt.

5. Auf "Instruments 0" im Connected Instruments-Fenster doppelklicken.

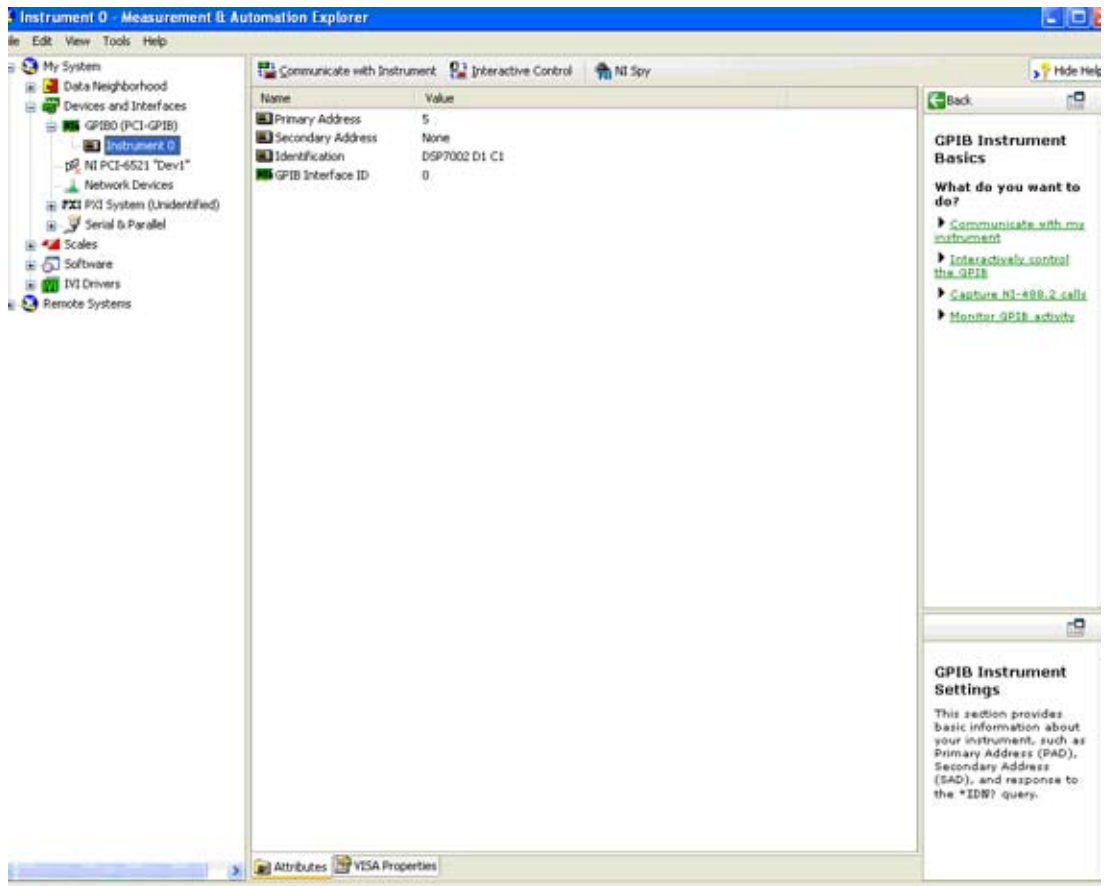


Bild 8-18 Connected Instruments-Fenster

6. Auf das "Communication with Instrument"-Register klicken. Auf der Anzeige erscheint:



Bild 8-19 Communication with Instrument-Fenster

BETRIEB

7. Auf Query klicken. Im String Received-Fenster erscheint DSP700x xx xx.



Bild 8–20 Query-Fenster

8.4.2 ÜBERPRÜFUNG DER RS-232-DATENÜBERTRAGUNG



Merke: Ist die Tera Term-Anwendung schon installiert, Schritte 1 bis 9 überspringen.

1. Das sich auf der Magtrol Benutzerhandbuch-CD unter *programs\DSP7000 Drivers\Tera Term* befindende TeraTerm-4.70.exe-Programm starten. Auf die NEXT-Taste klicken, um die Installation zu starten.



Bild 8–21 Tera Term-Setupfenster

BETRIEB

2. Zuerst auf die Option “I accept the agreement” und dann auf NEXT klicken.

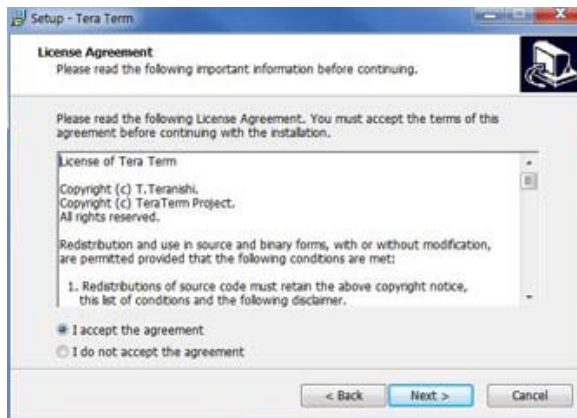


Bild 8–22 Tera Term-Lizenzvereinbarungsfenster

3. Auf den Default install-Ordner und auf NEXT klicken.

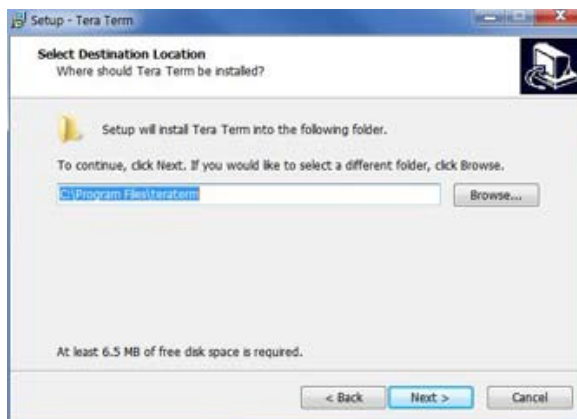


Bild 8–23 Tera Term-Zielspeicherplatzfenster

4. Alle Kontrollkästchen mit Ausnahme der “Tera Term & Macro”-Option deaktivieren und danach auf NEXT klicken.

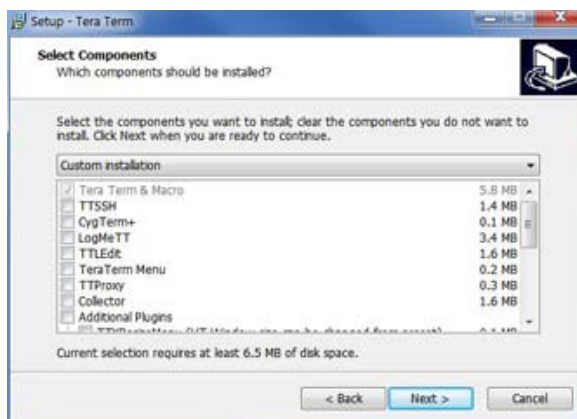


Bild 8–24 Tera Term Select Components-Fenster

5. Auf “YES” klicken, um die Anwendung zu installieren.

BETRIEB

6. Auf “English” und dann auf NEXT klicken.



Bild 8–25 Tera Term Select Language-Fenster

7. Den “Start Menu folder” anwählen und dann auf NEXT klicken.

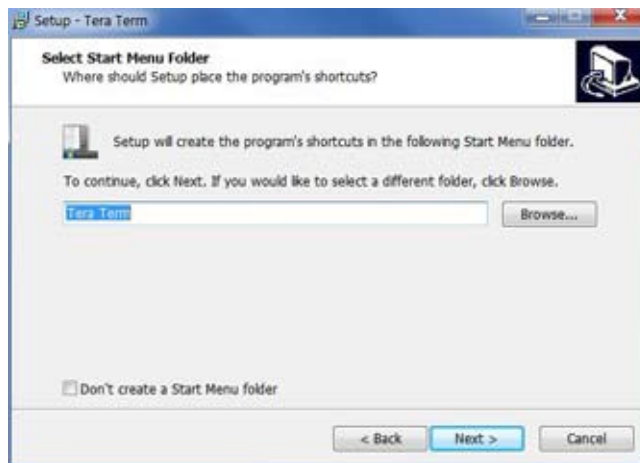


Bild 8–26 Tera Term Start Menu Folder-Fenster

8. Auf NEXT klicken.

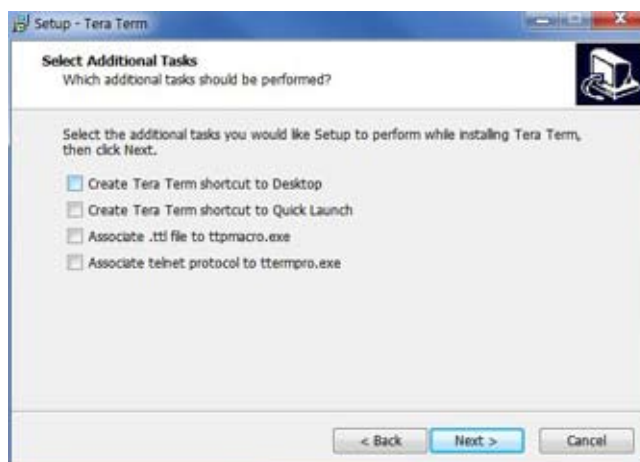


Bild 8–27 Tera Term Additional Tasks-Fenster

9. Auf die FINISH-Taste drücken.

BETRIEB

10. Start Menu auf dem PC Desktop anwählen und die Tera Term-Anwendung starten.

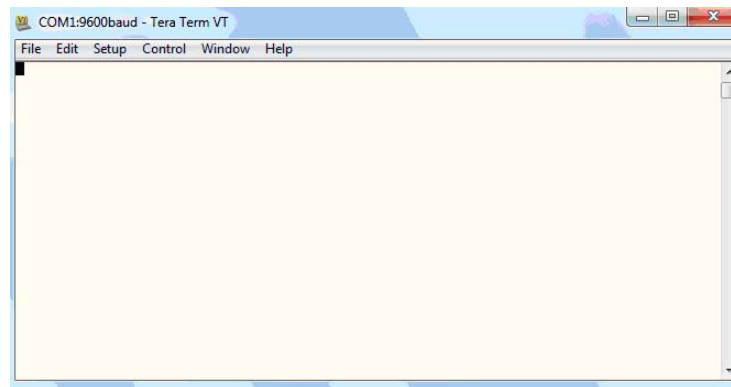


Bild 8–28 Tera Term-Fenster

11. Im Setupmenü auf “Terminal” klicken und wie nachfolgend illustriert konfigurieren. Danach das Fenster schliessen.

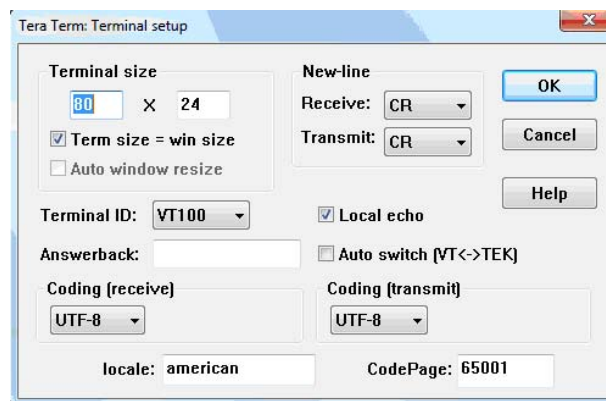


Bild 8–29 Terminal Setup-Fenster

12. Zum Setupmenü zurückkehren und auf “Serial Port” klicken. Der Serial Port wie folgt konfigurieren und das Fenster schliessen. Die gewählte Baudrate muss mit der DSP7000-Baudrate übereinstimmen.

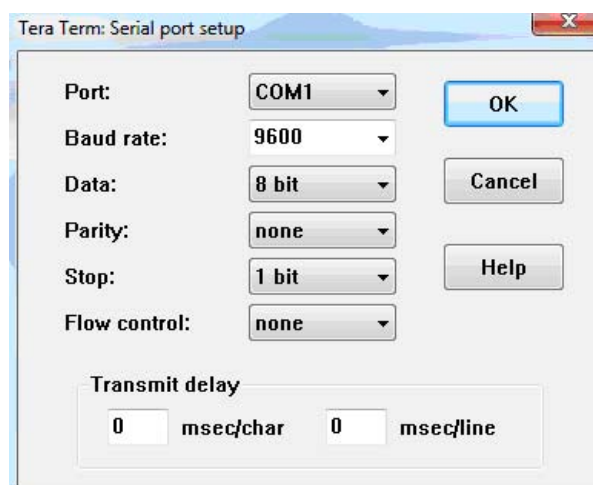


Bild 8–30 Serial Port Setup-Fenster

13. Einen Befehl wie *IDN? und CR + LF eingeben. Als Antwort soll DSP700x xx xx angezeigt werden.

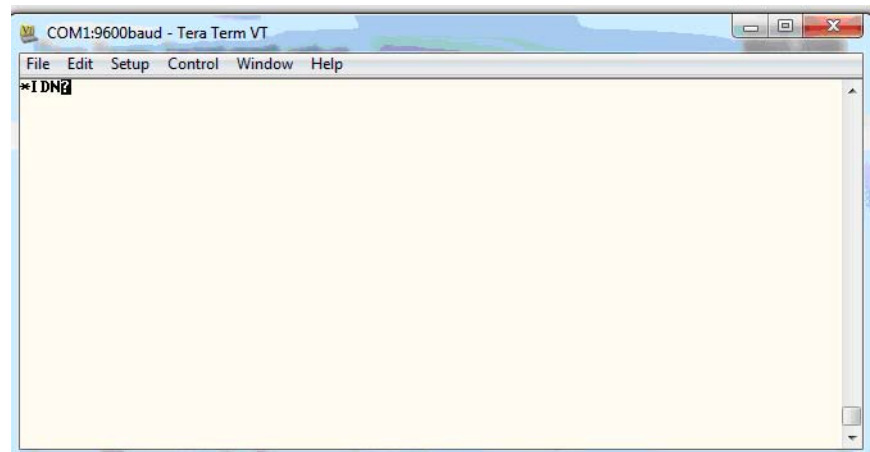


Bild 8–31 Tera Term-Fenster mit Befehl

9. Kalibrierung

9.1 MENÜGESTEUERTE KALIBRIERUNG

Der DSP7000-Controller erlaubt es, menügesteuerte Kalibrierungen durchzuführen. Dadurch erspart man sich jeden mechanischen Eingriff in das System. Die ganze Kalibrierung erfolgt mittels Tastaturbefehle.

9.2 WANN WIRD KALIBRIERT

Eine Kalibrierung des DSP7000-Controllers erfolgt:

- Nach jeder Reparatur.
- Mindestens einmal pro Jahr oder häufiger, wenn dauernd eine hohe Präzision sichergestellt werden muss.

9.3 BASISKALIBRIERUNG

Die Basiskalibrierung wird im Prinzip in der folgenden Reihenfolge durchgeführt. Je nach Hardwarekonfiguration können sich allerdings gewisse Schritte erübrigen.

1. Prozedur zur Basiskalibrierung (Rückstellung auf Standardwerte)
2. TSC1 A/D Offset und Verstärkungsfaktor
3. TSC1 D/A Offset und Verstärkungsfaktor
4. TSC2 A/D Offset und Verstärkungsfaktor
5. TSC2 D/A Offset und Verstärkungsfaktor
6. I/O-Karte 1 Kanal 1 A/D Offset und Verstärkungsfaktor
7. I/O-Karte 1 Kanal 2 A/D Offset und Verstärkungsfaktor
8. I/O-Karte 1 Kanal 1 D/A Offset und Verstärkungsfaktor
9. I/O-Karte 1 Kanal 2 D/A Offset und Verstärkungsfaktor
10. I/O-Karte 2 Kanal 1 A/D Offset und Verstärkungsfaktor
11. I/O-Karte 2 Kanal 2 A/D Offset und Verstärkungsfaktor
12. I/O-Karte 2 Kanal 1 D/A Offset und Verstärkungsfaktor
13. I/O-Karte 2 Kanal 2 D/A Offset und Verstärkungsfaktor
14. Drehzahlkontrolle
15. Dezimalpunktkontrolle

Zur DSP7000-Kalibrierung benötigt man:

- eine externe Referenzspannungsquelle (0 bis 10 VDC)
- ein Digitalmultimeter (DMM).

VDC-Genauigkeitsanforderung für beide Instrumente: 0.05 % oder besser.

9.3.1 PROZEDUR ZUR BASISKALIBRIERUNG

1. Stabilisierung des DSP7000-Controllers bei:
 - einer Umgebungstemperatur zwischen 18 °C und 25 °C und
 - einer relativen Luftfeuchtigkeit unter 80%.
2. DSP7000 einschalten.
3. DSP7000 während mindestens 30 Minuten auf Betriebstemperatur erwärmen lassen.

9.3.2 KALIBRIERUNG DES A/D-WANDLERS

1. A/D Offset und Verstärkungsfaktor der 6 Analogeingänge.
 - TSC1 (niedriger und hoher Verstärkungsfaktor)
 - TSC2 (niedriger und hoher Verstärkungsfaktor)
 - I/O-Karte 1 Kanal 1
 - I/O-Karte 1 Kanal 2
 - I/O-Karte 2 Kanal 1
 - I/O-Karte 2 Kanal 2
2. Masse der externen Referenzspannungsquelle an den Eingangsstecker anschliessen.
 - TSC1 = Pin 13 des TSC1-Steckers
 - TSC2 = Pin 13 des TSC2-Steckers
 - I/O-Karte 1 Kanal 1 = Pin 16 des Steckers der I/O-Karte 1
 - I/O-Karte 1 Kanal 2 = Pin 17 des Steckers der I/O-Karte 1
 - I/O-Karte 2 Kanal 1 = Pin 16 des Steckers der I/O-Karte 2
 - I/O-Karte 2 Kanal 2 = Pin 17 des Steckers der I/O-Karte 2
3. High-Spannung der externen Referenzspannungsquelle an den Eingangsstecker anschliessen.
 - TSC1 = Pin 14 des TSC1-Steckers
 - TSC2 = Pin 14 des TSC2-Steckers
 - I/O-Karte 1 Kanal 1 = Pin 3 des Steckers der I/O-Karte 1
 - I/O-Karte 1 Kanal 2 = Pin 4 des Steckers der I/O-Karte 1
 - I/O-Karte 2 Kanal 1 = Pin 3 des Steckers der I/O-Karte 2
 - I/O-Karte 2 Kanal 2 = Pin 4 des Steckers der I/O-Karte 2
4. Den MODE2-Befehl an den DSP7000-Controller senden. Dadurch wird der Engineering-Modus des Controllers aktiviert. Nach der Kalibrierung, den MODE0-Befehl senden



NOTE: Die entsprechende DIN Befehl muss an zwischen HD (2 Volt) und WB / PB (10 Volt) Kalibrierung wählen, um interne Multiplexer aktivieren.

5. Den CALAD#-Befehl an den DSP7000-Controller senden. Dadurch wird der A/D-Wandler kalibriert. Das Zeichen # weist auf die A/D Kalibrierung hin.
 - 0 = TSC1 (HD 2.0 V)
 - 1 = TSC1 (WB/PB 10.0 V)
 - 2 = TSC2 (HD 2.0 V)
 - 3 = TSC2 (WBPB 10.0 V)
 - 4 = I/O-Karte 1 Kanal 1
 - 5 = I/O-Karte 1 Kanal 2
 - 6 = I/O-Karte 2 Kanal 1
 - 7 = I/O-Karte 2 Kanal 2
6. Ist die Hardware nicht verfügbar, erscheint “NOT INSTALLED” auf der Anzeige. Ansonsten wird “ZERO TO A/D#” angezeigt.
7. +0.000 VDC anlegen und den Befehl ZEROAD# an den DSP7000-Controller senden. Dadurch liest der Controller den Spannungswert ein und speichert ihn als Offsetwert für den entsprechenden Kanal. Die Einheit antwortet mit “FS TO A/D#.”
8. Ungefähr +2 VDC für HD (# = 0 oder 2) oder ungefähr +10 VDC für alle anderen Leistungsbremsen anlegen.

9. Den Befehl FSAD#,xx.xxx an den DSP7000-Controller senden, wobei xx.xxx die angelegte Spannung bedeutet. Dadurch liest der Controller den Spannungswert ein, berechnet den Verstärkungsfaktor und speichert ihn für den entsprechenden Kanal.
10. Die Einheit antwortet mit "CAL COMP AD#."



NOTE: Bei Geräten mit Firmware Revisionen Y0 und später eine negative Kalibrierung kann für größere Genauigkeit durchgeführt werden

11. Ungefähr -2 VDC für HD (# = 0 oder 2) oder ungefähr -10 VDC für alle anderen Leistungsbremsen anlegen.
12. Den Befehl FSAN#,xx.xxx an den DSP7000-Controller senden, wobei xx.xxx die angelegte Spannung bedeutet. Dadurch liest der Controller den Spannungswert ein, berechnet den Verstärkungsfaktor und speichert ihn für den entsprechenden Kanal.
13. Die Einheit antwortet mit "CAL COMP AD#."

9.3.3 KALIBRIERUNG DES D/A-WANDLERS



Merke: Zur Kalibrierung der Stromausgänge wird ein Lastwiderstand von etwa 25 Ohm (min. 50 W) benötigt.

1. D/A Offset und Verstärkungsfaktor der 6 Analogausgänge.
 - TSC1 (Strom und Spannung) Strom vom Bremsenstecker, Spannung vom Speisungsstecker SUPPLY1
 - TSC2 (Strom und Spannung) Strom vom Bremsenstecker, Spannung vom Speisungsstecker SUPPLY2
 - I/O-Karte 1 Kanal 1 (üblicherweise als Analog-Drehmomentausgang benutzt)
 - I/O-Karte 1 Kanal 2 (üblicherweise als Analog-Drehzahlausgang benutzt)
 - I/O-Karte 2 Kanal 1
 - I/O-Karte 2 Kanal 2
2. Zur Kalibrierung eines Stromausganges Voltmetermasse mit dem BRAKE Anschluss verbinden (größerer der beiden Pins).
3. Zur Kalibrierung eines Spannungsausganges Voltmetermasse mit Ausgang verbinden.
 - TSC1 = Pin 14 des SUPPLY1-Steckers
 - TSC2 = Pin 14 des SUPPLY2-Steckers
 - I/O-Karte 1 Kanal 1 = Pin 14 des Steckers der I/O-Karte 1
 - I/O-Karte 1 Kanal 2 = Pin 15 des Steckers der I/O-Karte 1
 - I/O-Karte 2 Kanal 1 = Pin 14 des Steckers der I/O-Karte 2
 - I/O-Karte 2 Kanal 2 = Pin 15 des Steckers der I/O-Karte 2
4. Zur Kalibrierung eines Stromausganges Plusbuchse des Voltmeters mit dem einen Ende des Lastwiderstandes und das andere Ende des Lastwiderstandes mit dem BRAKE+ Anschluss (kleinerer der beiden Pins) verbinden.

5. Zur Kalibrierung eines Spannungsausganges hochpegeligen des Voltmeters mit Eingang verbinden.
 - TSC1 = Pin 7 des SUPPLY1-Steckers
 - TSC2 = Pin 7 des SUPPLY2-Steckers
 - I/O-Karte 1 Kanal 1 = Pin 1 des Steckers der I/O-Karte 1
 - I/O-Karte 1 Kanal 2 = Pin 2 des Steckers der I/O-Karte 1
 - IO Card 2 Channel 1 = Pin 1 des Steckers der I/O-Karte 2
 - IO Card 2 Channel 2 = Pin 2 des Steckers der I/O-Karte 2.
6. Den MODE2-Befehl an den DSP7000-Controller senden. Dadurch wird der Engineering-Modus des Controllers aktiviert.
7. Den CALDAC#-Befehl an den DSP7000-Controller senden. Dadurch wird der D/A-Wandler kalibriert. Das Zeichen # weist auf die DAC-Kalibrierung hin. DAC wird den Wert Null herausgeben.
 - 0 = TSC1 (Strom) BRAKE1
 - 1 = TSC1 (Spannung) SUPPLY1
 - 2 = TSC2 (Strom) BRAKE2
 - 3 = TSC2 (Spannung)SUPPLY2
 - 4 = I/O-Karte 1 Kanal 1
 - 5 = I/O-Karte 1 Kanal 2
 - 6 = I/O-Karte 2 Kanal 1
 - 7 = I/O-Karte 2 Kanal 2
8. Ist die Hardware nicht verfügbar, erscheint “NOT INSTALLED” auf der Anzeige. Ansonsten wird “READ ZERO” angezeigt.
9. Der Benutzer liest den Messwert ab und sendet dem DSP7000-Controller den Befehl ZDAC#,xx.xxx, wobei xx.xxx die abgelesene Spannung (oder den abgelesenen Strom) darstellt. Dadurch liest der Controller den Wert ein und speichert ihn Offsetwert für den entsprechenden Kanal. Dieser Offsetwert wird sofort angewendet.
10. Die Hardware antwortet mit “ZERO OK?”
11. Wenn das Messgerät Null anzeigt, antwortet der Benutzer “ZERO OK#”, die Einheit quittiert dies mit “READ FS” Zeigt das Messgerät einen anderen Wert, so muss die Prozedur ab Schritt 7 wiederholt werden.
12. Der Benutzer liest den Messwert ab und sendet dem DSP7000-Controller den Befehl FSDAC#,xx.xxx, wobei xx.xxx die abgelesene Spannung (oder den abgelesenen Strom) darstellt. Dadurch liest der Controller den Wert ein, berechnet den Verstärkungsfaktor und speichert ihn für den entsprechenden Kanal. Dieser Offsetwert wird sofort angewendet.
13. Die Hardware antwortet mit “FS OK?”
14. Wenn das Messgerät FS anzeigt, antwortet der Benutzer “FS OK##”, die Einheit quittiert dies mit “CAL COMP DA #” Zeigt das Messgerät einen anderen Wert, so muss die Prozedur ab Schritt 10 wiederholt werden.

9.3.4 KALIBRIERUNGSFREQUENZ



Merke: Bei Geräten mit Firmware Rev.1 und später, kann zur grösseren Genauigkeit eine Drehzahl-Kalibrierung durchgeführt werden.



Merke: Ein Hochpräzisions-Rechteckschwingungsgenerator oder Frequenzmeter ist notwendig, um die Frequenzverstärkung zu kalibrieren.

1. Frequenzverstärkung auf TSC1 und TSC2.
 - TSC1-Drehzahl vom Pin 10 des TSC1-Steckers
 - TSC2-Drehzahl vom Pin 10 des TSC2-Steckers
2. Senden Sie die Instruktion CALS# zur Einheit durch die USB-, GPIB- oder RS232-Schnittstelle.
3. Die Antwort wird FRQ#=XXXXXX.XX lauten.
4. Geben Sie eine Rechteckschwingung mit einer Frequenz von 50 kHz bis 99 kHz in den Eingang ein. (diese kann von 50 kHz bis 99 kHz variieren, muss jedoch genau gemessen werden.)
5. Senden Sie die Instruktion FRQ#=XXXXXX.XX (wo XXXXXX.XX die Angabe Ihres Messgerätes ist).
6. Die Antwort wird CAL COMPLETE FRQ# lauten.

10. Theorie

10.1 FUNKTIONSWEISE EINES PID-REGELKREISES

Das folgende Blockschema stellt die Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Variablen eines PID-Regelkreises dar.

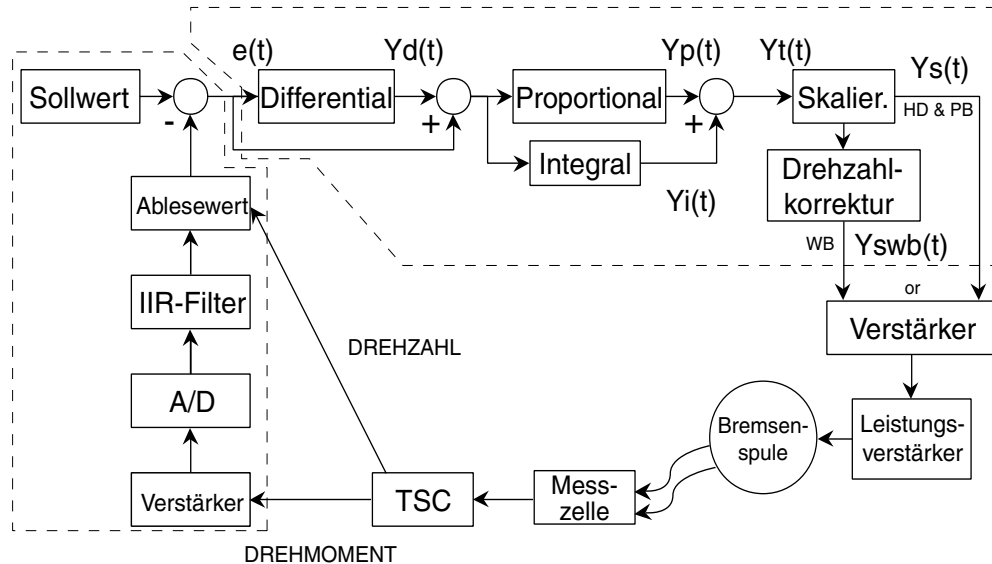


Bild 10-1 System-Blockschema

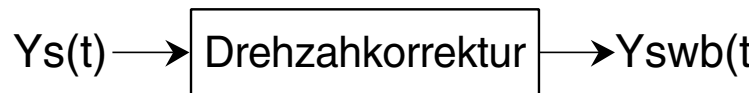
10.1.1 SKALIERUNGSFAKTOREN FÜR HYSTERESE-, WIRBELSTROM- UND MAGNETPULVERBREMSSEN



TORQUE: TSC1 & TSC2 $Y_s(t) = Y_t(t) / 1.90775 * 2$ (HB)
 $Y_s(t) = Y_t(t) / 1.0908 * 2$ (alle anderen)

SPEED: TSC1 & TSC2 $Y_s(t) = Y_t(t) * 5599.19 / \text{MAX SPEED}$

10.1.2 DREHZAHLKORREKTUR FÜR WB-BREMSEN (WIRBELSTROMBREMSEN)



WB-Leistungsbremsen werden ähnlich wie HYST- und PB-Bremsen mit Ausnahme der zusätzlichen Rechnung für Drehmoment und Drehzahl skaliert. Dies rührt davon her, dass das Drehmoment bei gegebenem Strom mit der Drehzahl variiert (Drehzahlkorrektur).

$$Y_{swb}(t) = (Y_s(t) + Y_s(t) / \text{Drehzahlkorrekturfaktor}) / 2$$

Der Drehzahlkorrekturfaktor wird für jeden Eingabewert in der PID-Regelkreisgleichung neu berechnet.

$$\text{Drehzahlkorrekturfaktor} = -0.0001 * x^2 + 0.0203 * x + 0.005$$

$$\text{begrenzt zwischen } 0.051 \text{ und } 1 \text{ mit } x = \text{RPM} / \text{NOMINAL SPEED} * 100$$

NOMINAL SPEED wird durch den Benutzer eingegeben und dem Datenblatt der entsprechenden Leistungsbremse entnommen.

10.1.3 GLEICHUNG

Mit Skp, Ski und Skd als Systemkoeffizienten gilt:

$$Y_d(t) = (e(t) - e(t-3) + 3 * (e(t-1) - e(t-2))) * (10/Skd) * D\%$$

$$Y_p(t) = (e(t) + Y_d(t)) * (10/Skp) * P\%$$

$$Y_i(t) = Y_i(t-1) + (e(t) + Y_d(t)) * (10/Ski) * I\%$$

$$Y_t(t) = Y_p(t) + Y_i(t)$$

$$Y_s(t) = \text{Scale} * Y_t(t)$$

10.2 ZUSÄTZLICHER SKALIERUNGSFAKTOR

Die Skalierungsfaktoren dienen als Multiplikatoren der P-, I- und D-Werte der leistungsbremsenspezifischen PID-Bereichserweiterung. Die Buchstaben stehen für die folgenden Werte:

A = 0.001	F = 0.5
B = 0.005	G = 1
C = 0.01	H = 5
D = 0.05	I = 10
E = 0.1	

Dadurch können PID-Werte von 0.001 (.001 x 1%) bis 990 (10.0 x 99%) mit guter Auflösung eingesetzt werden.

10.2.1 FESTLEGUNG DES ZUSÄTZLICHEN SKALIERUNGSFAKTORS

Als Erstes muss dieser Skalierungsfaktor genau bestimmt werden. Er hängt vom gewählten Prüfgerät ab (*siehe Anhang D: Tabelle der zusätzlichen Skalierungsfaktoren*).

10.2.1.1 Eingabe des zusätzlichen Skalierungsfaktors für den Proportionalanteil P

1. Vom Hauptmenü ausgehend gleichzeitig auf die P- und SHIFT-Taste drücken und mit dem Parameter-Einstellknopf auf den Wert A, B, C, D, E, F, G, H und I zu ändern.
2. Auf die SHIFT-Taste drücken und zum Hauptmenü zurückkehren.

10.2.1.2 Eingabe des zusätzlichen Skalierungsfaktors für den Integralanteil I

1. Vom Hauptmenü ausgehend gleichzeitig auf die I- und SHIFT-Taste drücken und mit dem Parameter-Einstellknopf auf den Wert A, B, C, D, E, F, G, H und I zu ändern.
2. Auf die SHIFT-Taste drücken und zum Hauptmenü zurückkehren.

10.2.1.3 Eingabe des zusätzlichen Skalierungsfaktors für den Differentialanteil D

1. Vom Hauptmenü ausgehend gleichzeitig auf die D- und SHIFT-Taste drücken und mit dem Parameter-Einstellknopf auf den Wert A, B, C, D, E, F, G, H und I zu ändern.
2. Auf die SHIFT-Taste drücken und zum Hauptmenü zurückkehren.

10.3 FILTERPARAMETER

Die DSP7000-Digitalfilter halten unerwünschtes, beispielsweise durch Vibrationen oder andere elektrischen Quellen generiertes Signalrauschen der TSC-Eingänge fern.

Der Eingang des internen DSP7000-A/D-Wandlers ist mit einem analogen Filter mit folgenden Kenndaten ausgerüstet:

- -3db-Frequenz: 3.8 kHz
- A/D-Abfragefrequenz: 7·812.5 Hz
- 16 erfasste und gemittelte Drehmomentwerte: gemittelte Werte werden mit einer Frequenz von 488.28125 Hz dem Filter zugeführt
- Filtergrenzfrequenzen: 3 Hz, 10 Hz, 25 Hz und 50 Hz
- Filterausgang: entspricht einem Butterworth-Analogfilter zweiter Ordnung
- Architektur der transponierten direkten Form II: Das nachfolgende Diagramm illustriert diese Architektur.

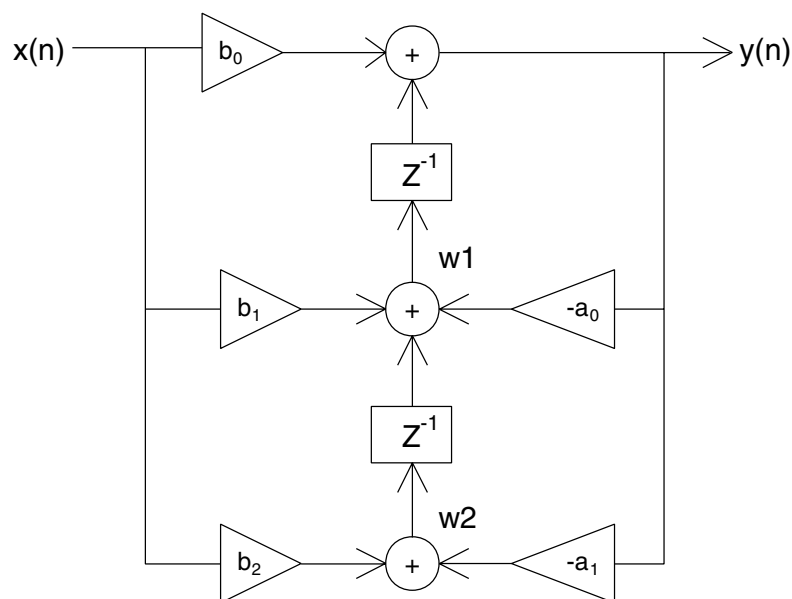


Bild 10–2 Architektur der transponierten, direkten Form II

Der DSP7000-Controller kann dank des integrierten Digitalfilters die folgende Gleichungen lösen:

$$y(n) = b_0 * x(n) + w1$$

$$w1 = b_1 * x(n) + a1 * y(n) + w2$$

$$w2 = b_2 * x(n) + a2 * y(n)$$

Alle 2,48 ms können diese Gleichungen für jeden Kanal angewendet werden.

11. Störungsbeseitigung

Problem	Ursache	Lösung
I/O ERROR wird angezeigt.	Inkompatibilität des eingegebenen Befehls mit den konfigurierten Geräteanweisungen..	Korrekte Befehle und Formate eingeben.
Der Controller reagiert nicht auf einen Drehzahl-Befehl.	Der Befehl wurde übertragen, der Controller belastet aber den Motor nicht.	PID-Werte einstellen.
Die angezeigte mechanische Leistung ist viel höher oder tiefer als erwartet.	Drehmomenteinheiten wurden nicht korrekt eingestellt.	Drehmomenteinheiten entsprechend den Angaben des Leistungsbremsen-Typenschildes eingeben.
Keine GPIB-Übertragung.	Setup- und/oder Hardwarefehler.	Kontrolle: <ul style="list-style-type: none"> • GPIB-Controlleradresse. • GPIB-Anschlusskabel zwischen Controller und Schnittstellenkarte im Rechner.
Keine RS-232-Übertragung.	Setup- und/oder Hardwarefehler.	Kontrolle: <ul style="list-style-type: none"> • Übertragungsrate des Controllers. • Pinbelegung des Steckers des seriellen Kabels. • Kabelanschluss zwischen Controller und dem seriellen Schnittstellenport des Rechners.
Die Welle der Leistungsbremse läuft bei ausgeschaltener Bremse (BRAKE OFF) nicht leichtgängig.	Einzelne Pole wurden auf dem stillstehenden Rotor mit erregter Bremse magnetisiert.	Motor starten und drehen lassen. Bremse einschalten (BRAKE ON). Falls möglich, den Erregerstrom auf mindestens 25% des Maximaldrehmoments der eingesetzten Leistungsbremse einstellen. Ausgangsstrom auf 0 reduzieren.
Die Leistungsbremse belastet den Motor zu schnell und blockiert ihn damit.	Eingangseinheiten wurden nicht korrekt eingestellt.	Drehmomenteinheiten entsprechend der Angaben des Leistungsbremsen-Typenschildes eingeben.
Drehzahlanzeige nicht korrekt.	Drehzahlgeber nicht richtig eingestellt.	Drehzahl-Bits des Gebers entsprechend den Angaben des Leistungsbremsen-Typenschildes einstellen.

Zusätzliche Hilfe kann beim Magtrol Kundendienst in der Schweiz (+41 26 407 30 35) oder in den Vereinigten Staaten (+1 716-668-5555) angefordert werden.

Anhang A: Trägheitskompensation

A.1 AUSWIRKUNG DER TRÄGHEIT BEI MOTORPRÜFUNGEN

Mit dem DSP7000-Controller und einer Leistungsbremse können Motoren kontinuierlich vom Leerlauf bis zum fest gebremsten Rotor ausmessen zu können. Dadurch, dass die Messwerterfassung schnell erfolgt, bleiben I2R-Motorverluste minimal. Die Belastung simuliert realistisch Betriebszustände, wie sie bei den Kunden angetroffen werden können.

Wird ein Motor beschleunigt oder verzögert, setzt sich das gemessene Drehmoment aus der Summe des wirklichen Motordrehmoments und des Trägheitsmoments zusammen, welches von der gespeicherten, kinetischen Energie des Systems herrührt. Zum Beispiel bei einem Rampentest und ohne Kompensation beeinflusst das Trägheitsmoment die Motorenmessdaten.

Dieser Messfehlertyp kann zu fragwürdigen Prüfergebnissen führen. Wird der Motor zum Beispiel schnell verzögert, können wegen der Systemträgheit scheinbare Wirkungsgrade von mehr als 1,0 ermittelt werden. Dieser Messfehler entsteht dadurch, dass Ausgangs- durch Eingangsleistung ohne Berücksichtigung der im System gespeicherten Energie dividiert werden.

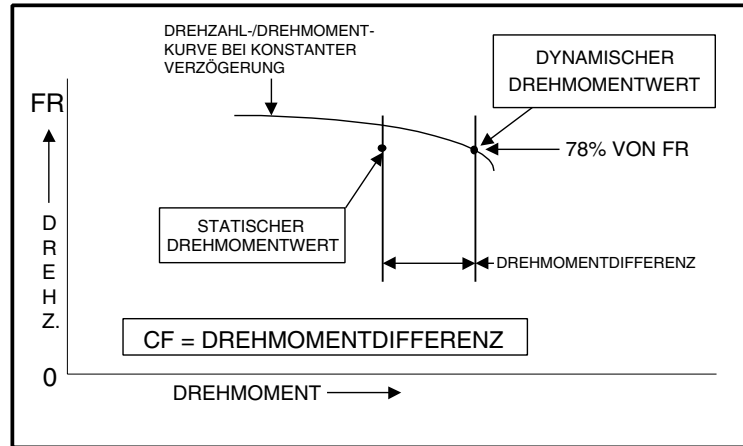
Der "Trägheitseffekt" macht sich nur bei Drehzahländerungen bemerkbar. Weiter ist das Trägheitsmoment proportional zur Beschleunigung. Der Trägheitswert kann somit in der gewählten Drehmomenteinheit pro Drehzahldifferenz *in einer gegebenen Zeitspanne* ausgedrückt werden. Da korrekt eingestellte PID-Werte konstante Beschleunigungen hervorrufen, kann das Trägheitsmoment ebenfalls als konstant betrachtet werden.

A.2 TRÄGHEITSKOMPENSATION

1. Bestimmung des Trägheitskompensationsfaktors (Correction Factor, CF):
 - PID-Regelkreis optimal einstellen
 - Motor mit einem, dem Trägheitsmoment gleichwertigen Moment belasten.
2. Mit dem «Program Down»-Befehl (PD#) Motor auf 75% seiner Leerlaufdrehzahl herunterfahren.
3. Wahl eines Betriebspunkts auf der Leistungskurve, welcher ungefähr bei 78% der Leerlaufdrehzahl liegt. Dieser wird als dynamischer Drehzahl-Drehmoment-Wert bezeichnet..
4. Sofort dem DSP6001 eine Drehzahl eingeben, welche dem dynamischen Drehzahlwert entspricht (Nddddd). Nach Stabilisierung der Drehzahl entspricht das resultierende Drehmoment dem *statischen Drehmomentwert*.

$$CF = \text{Dynamisches Drehmoment} - \text{Statisches Drehmoment}$$

Rampen-Drehmomentmesswerte können nun durch Subtraktion von CF entsprechend korrigiert werden.

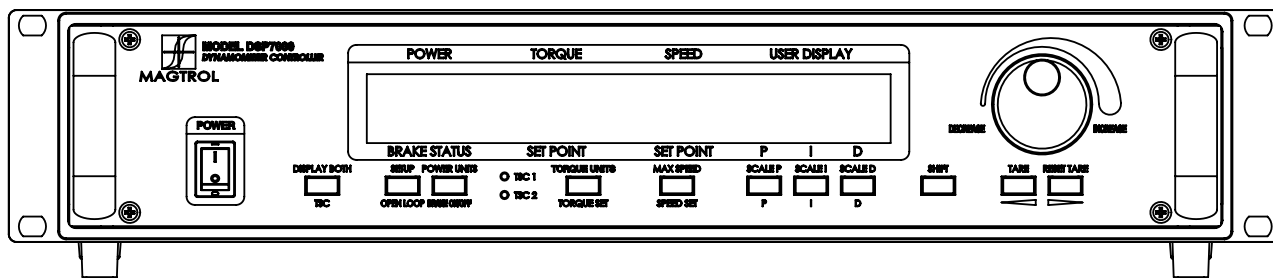
Beispiel:**A.2.1****BEDINGUNGEN**

- **Wahl des passenden Werts.** Der Betriebspunkt von 78% ist für Asynchronmotoren typisch (beste Drehmoment-Drehzahllinearität).
- **Rasche Datenerfassung.** Durch eine rasche Datenerfassung verhindert man, dass die Messresultate durch die Motorerhitzung verfälscht werden.
- **Geregeltes Speisegerät.** Die Ausgangsspannung muss während der Messzeit stabil sein, da das Drehmoment mit dem Quadrat der Spannungsdifferenz variiert.
- **CF-Werte für andere Beschleunigungswerte.** CF-Werte sind von der Rampensteigung abhängig. Sie lassen sich wie folgt umrechnen:

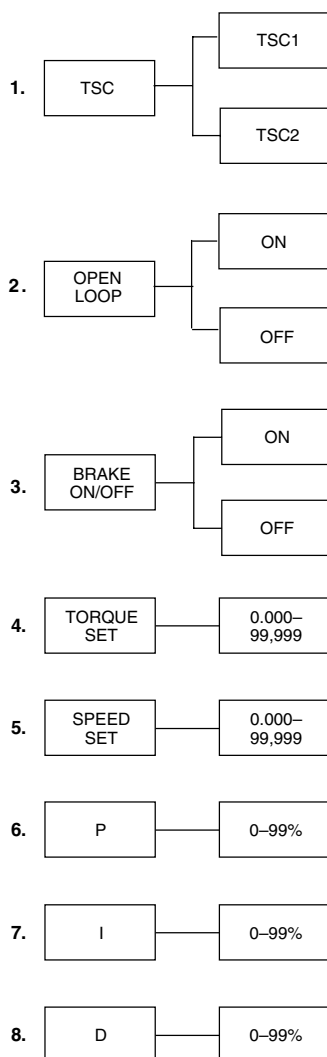
$$CF_{\text{neu}} = (CF_{\text{alt}} / R\text{-Steig.}_{\text{alt}}) \times R\text{-Steig.}_{\text{neu}}$$

Anhang B: Gerätefrontplatte/Menü-Flussdiagramme

Die folgenden Flussdiagramme dienen der Navigation in den verschiedenen Schlüsselfunktionen des DSP7000-Leistungsbremsen-Controllers. Genauere Auskünfte über die Funktionen sind in den entsprechenden Kapiteln zu finden.



B.1 PRIMÄRE SCHLÜSSELFUNKTIONEN

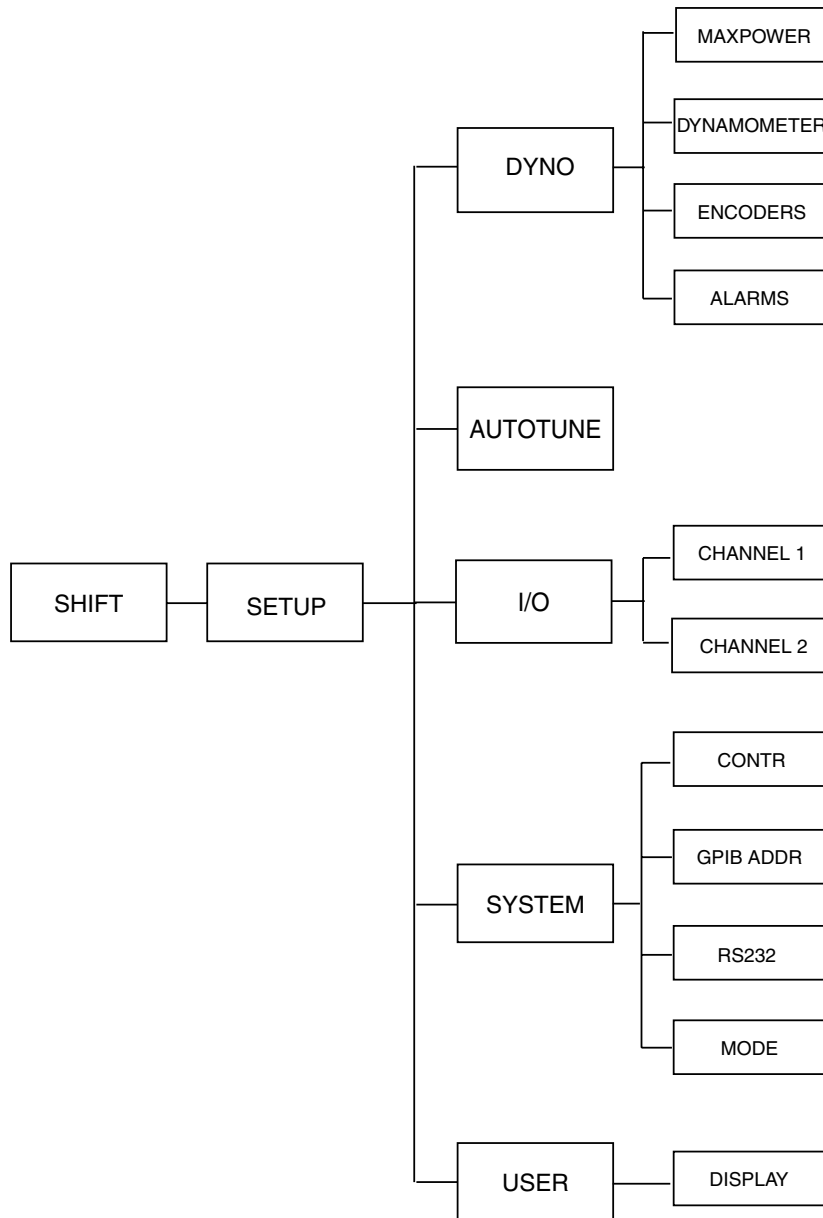


B.2 SEKUNDÄRE SCHLÜSSELFUNKTIONEN

B.2.1 BEIDE ANZEIGEN (DISPLAY BOTH)



B.2.2 SETUP



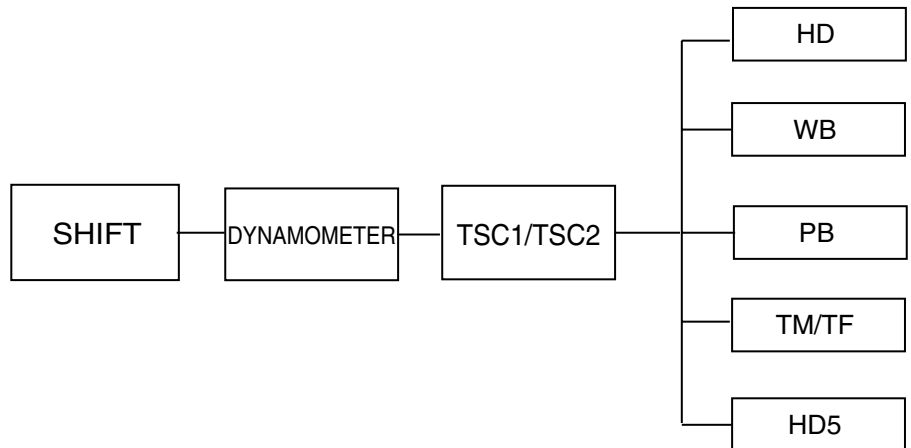
Merke: Die auf den folgenden Seiten dargestellten Flussdiagramme enthalten detaillierte Angaben über die Funktionen Dyno, Autotune, I/O, System und User. Zu diesen gelangt man über Setup und SHIFT*.

B.2.2.1 Menü zur Leistungsbremsenkonfiguration (Dyno Setup)

B.2.2.1.1 Maximalleistungs-Setupmenü (Max Power)

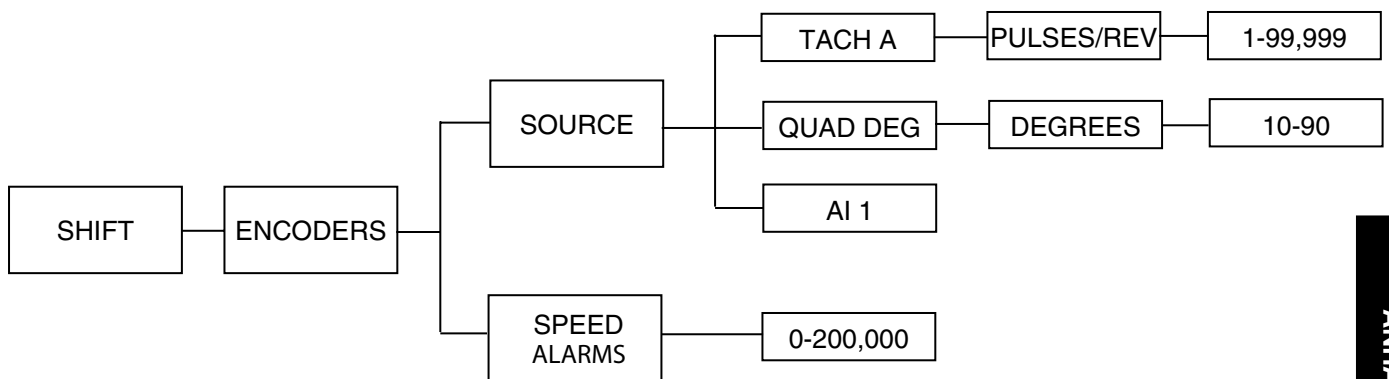


B.2.2.1.2 Leistungsbremsen-Setupmenü (Dynamometer)



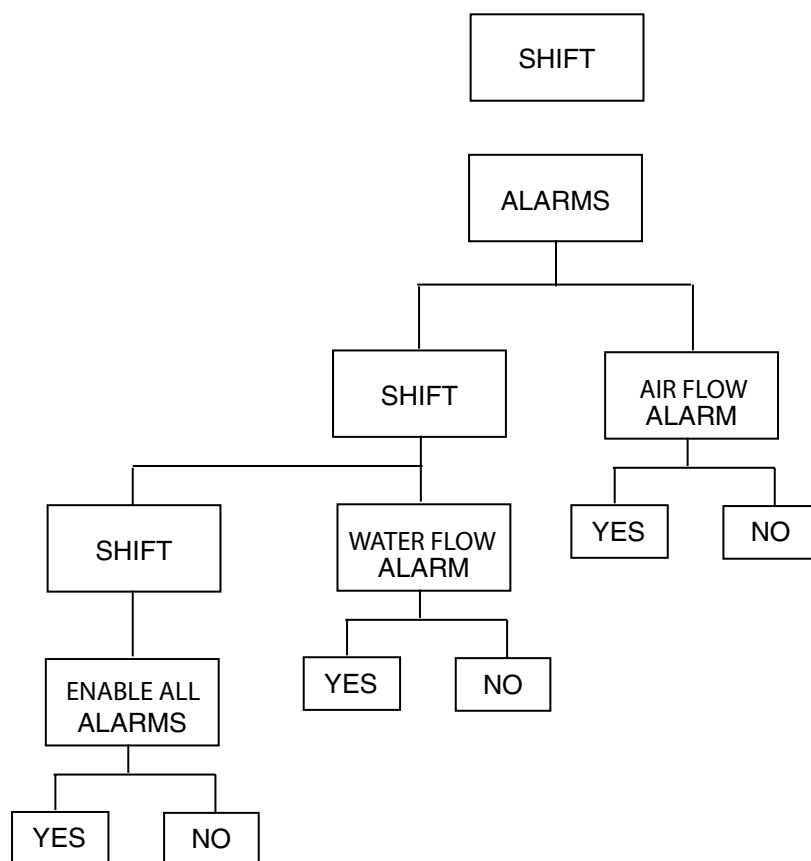
Merke: Für detaillierte prüfgerätspezifische Angaben, siehe Flussdiagramme B.3.1.1 bis B.3.1.5. Zu diesen gelangt man über Setup und SHIFT*.

B.2.2.1.3 Geber-Setupmenü (Encoders)

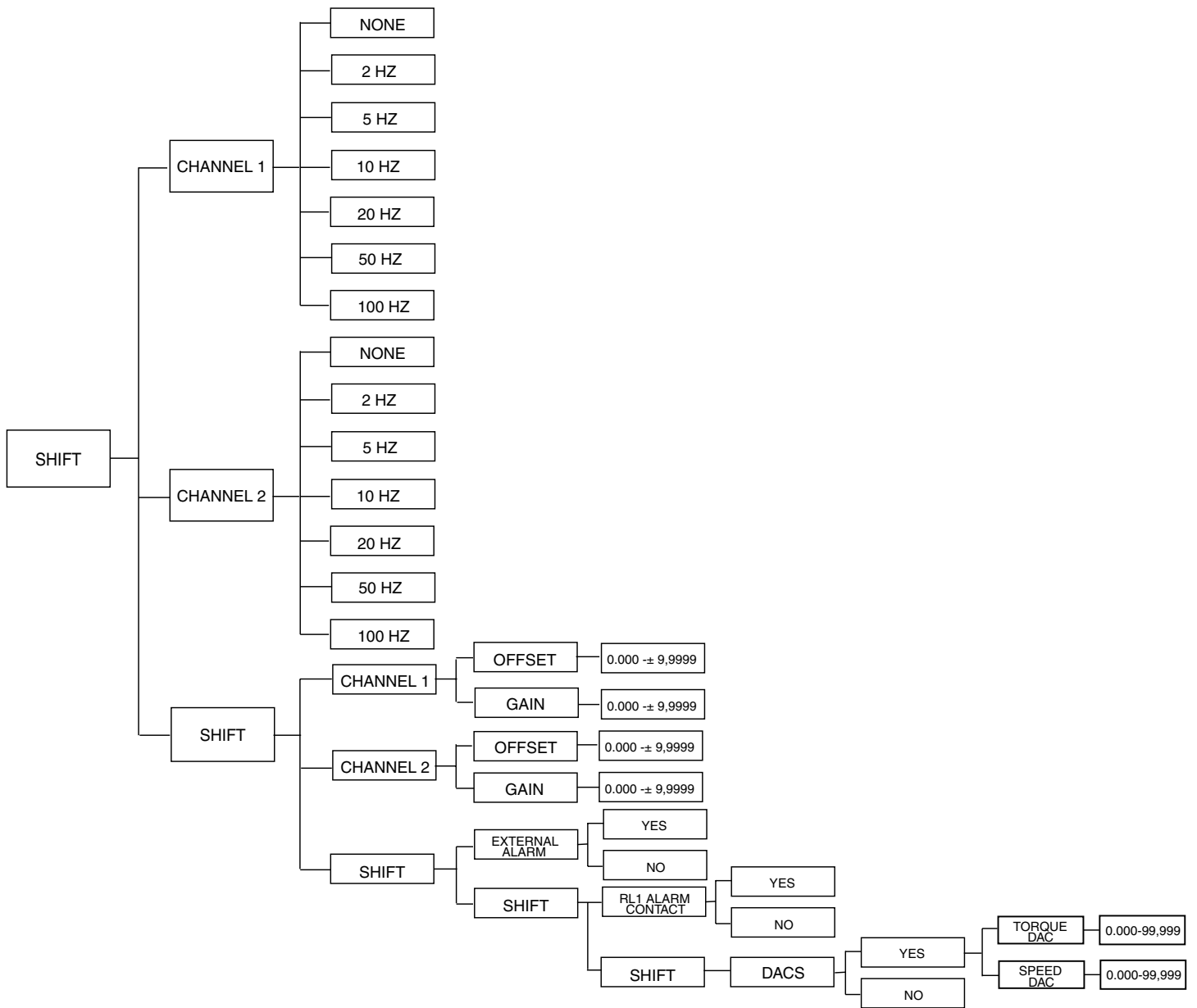


ANHANG

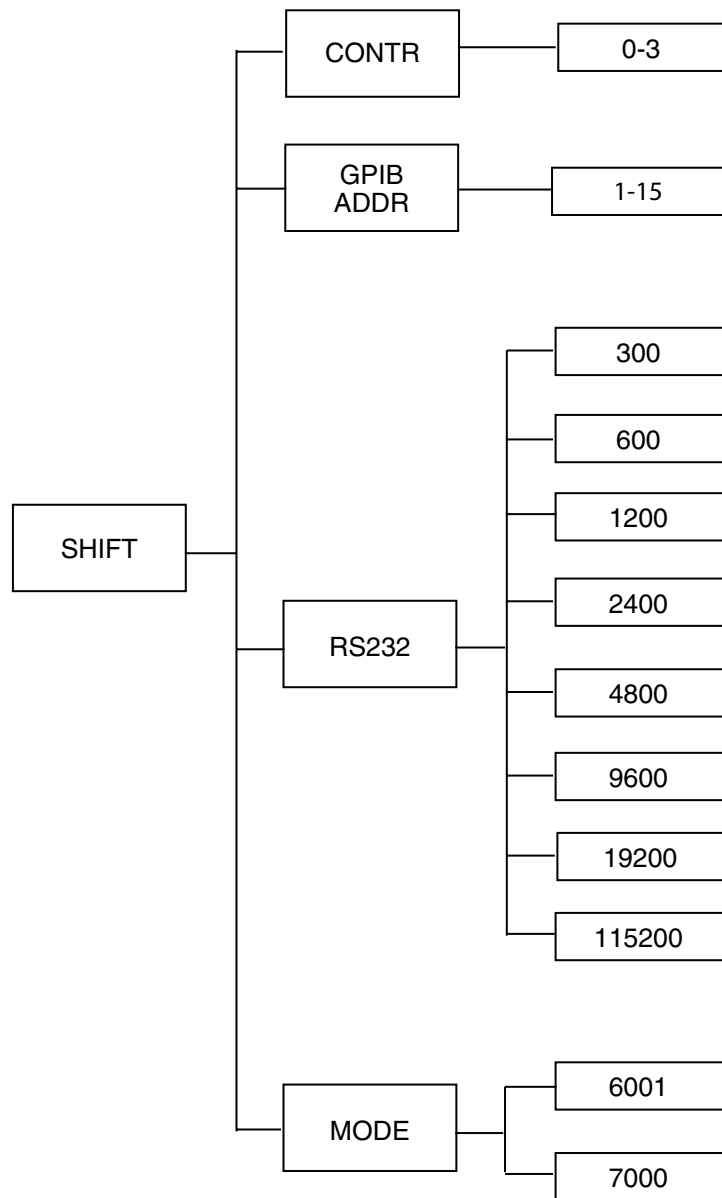
B.2.2.1.4 Alarm-Setupmenü (Alarms)

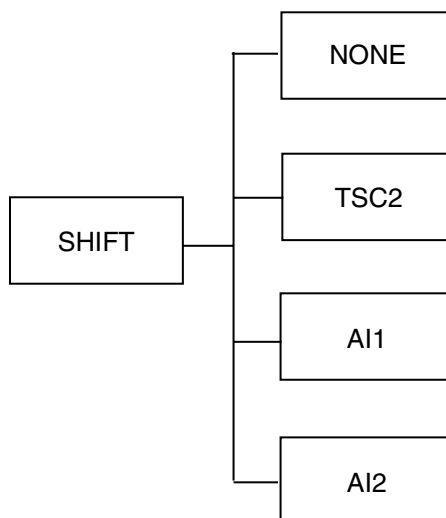
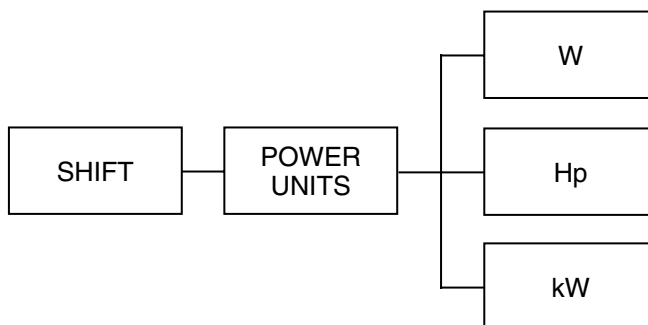


B.2.2.2 I/O-Setupmenü (I/O)

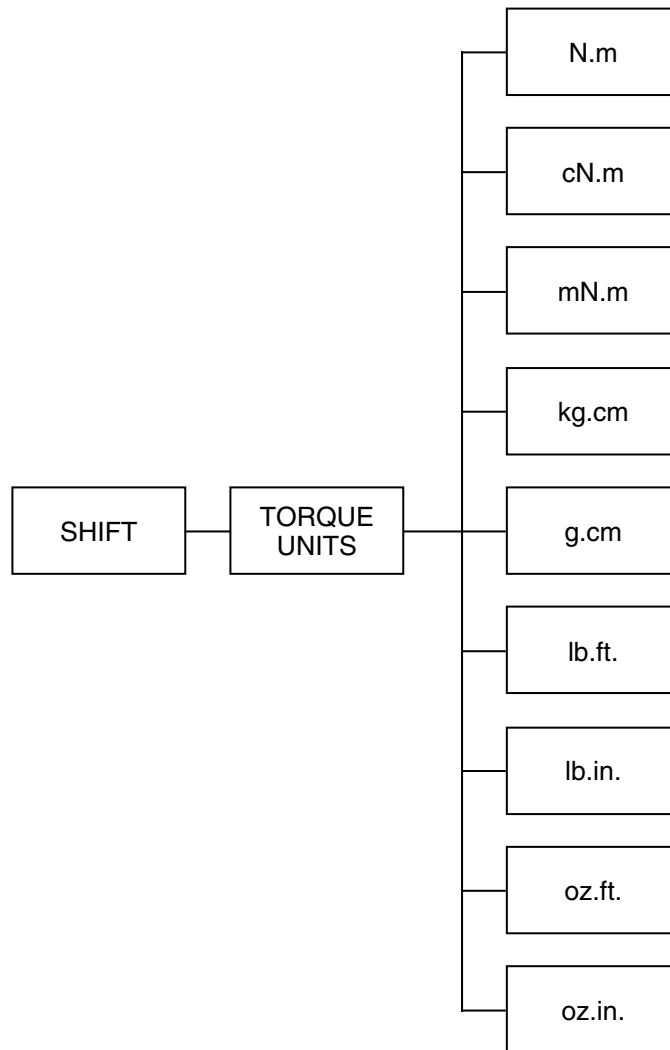


B.2.2.3 System-Setupmenü (System)

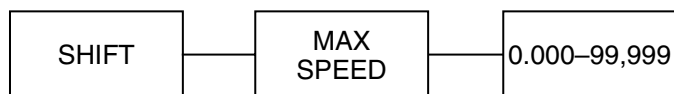


B.2.2.4 Anzeige-Setupmenü (Display)**B.2.3 LEISTUNGSEINHEIT-SETUPMENÜ (POWER UNITS)**

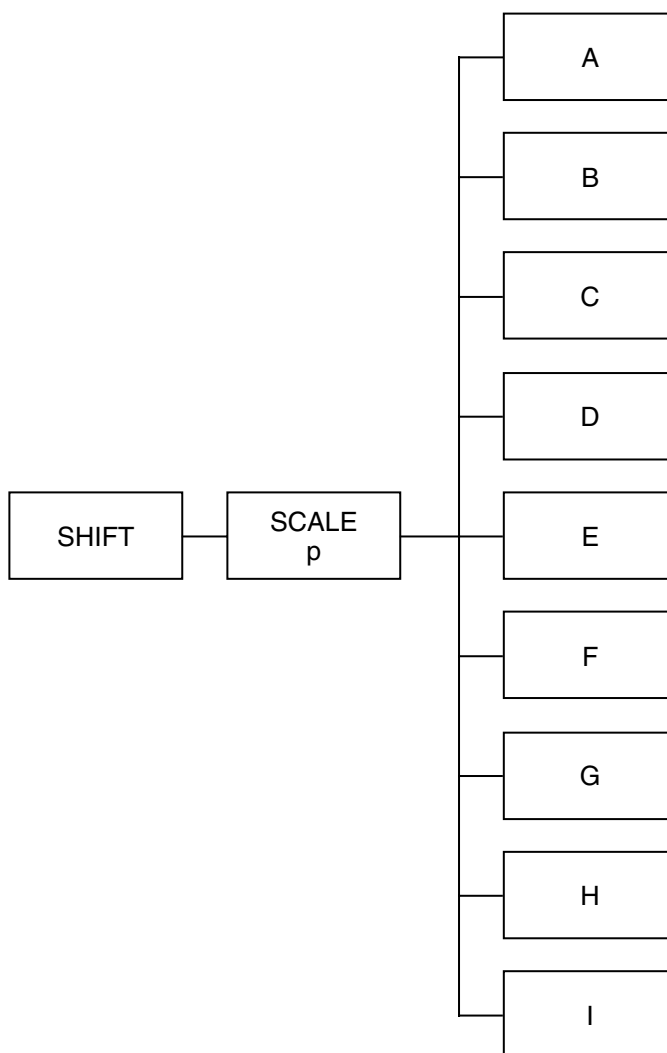
B.2.4 DREHMOMENTEINHEIT-SETUPMENÜ (TORQUE UNITS)



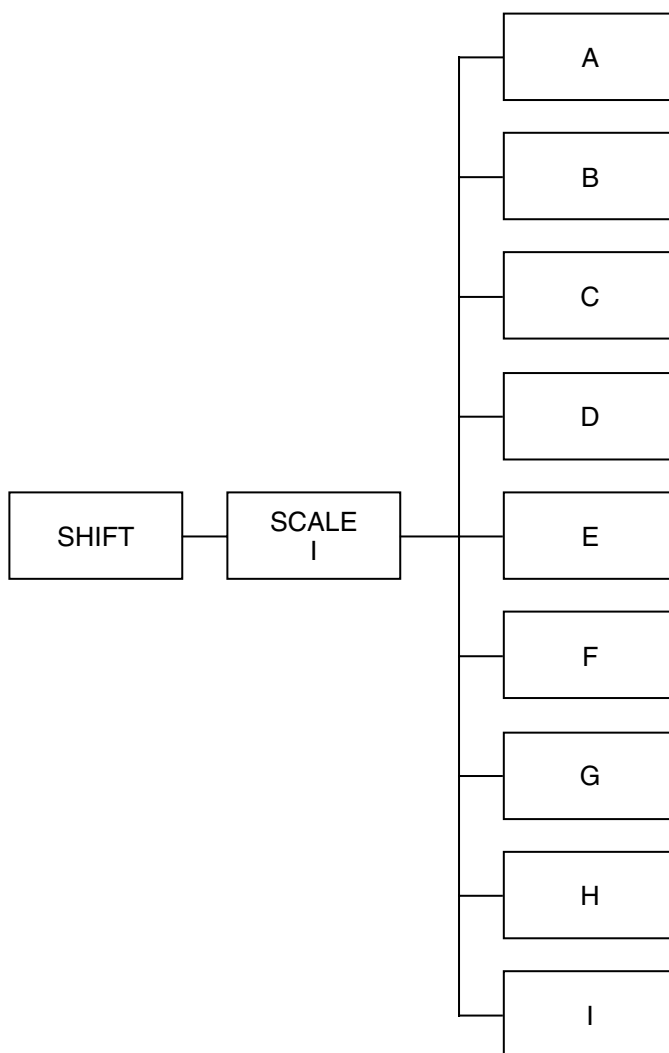
B.2.5 MAXIMALDREHZAHL-SETUPMENÜ (MAX SPEED)



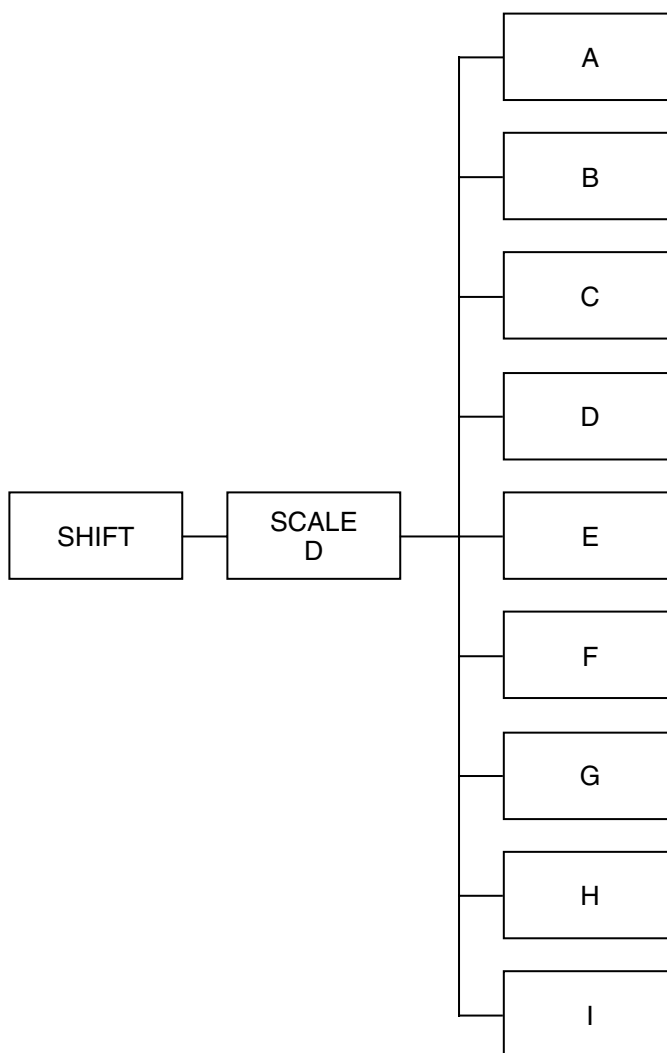
B.2.6 SCALE P-SETUPMENÜ



B.2.7 **SCALE I-SETUPMENÜ**



B.2.8 SCALE D-SETUPMENÜ

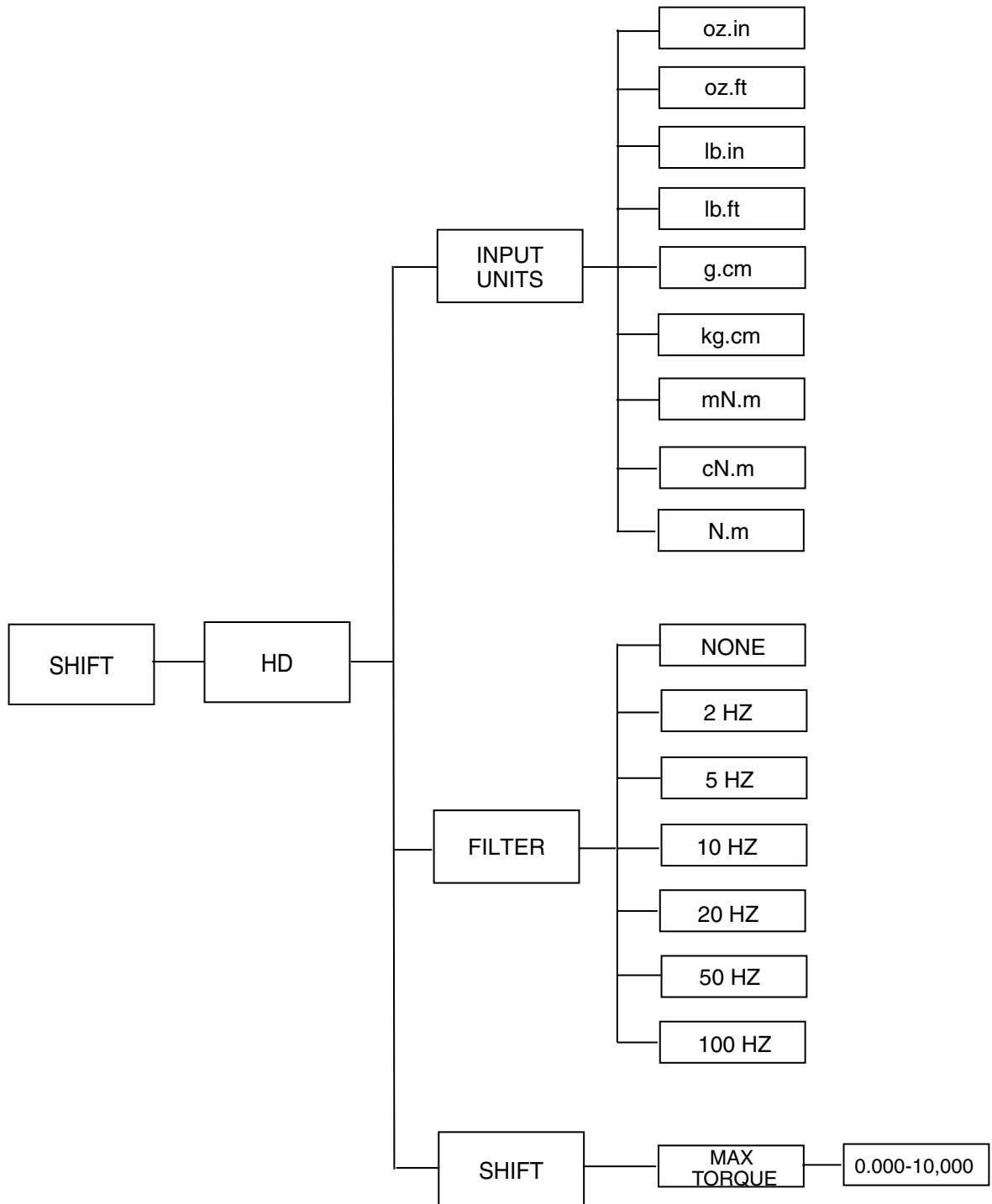


B.3 TESTGERÄTSETUP



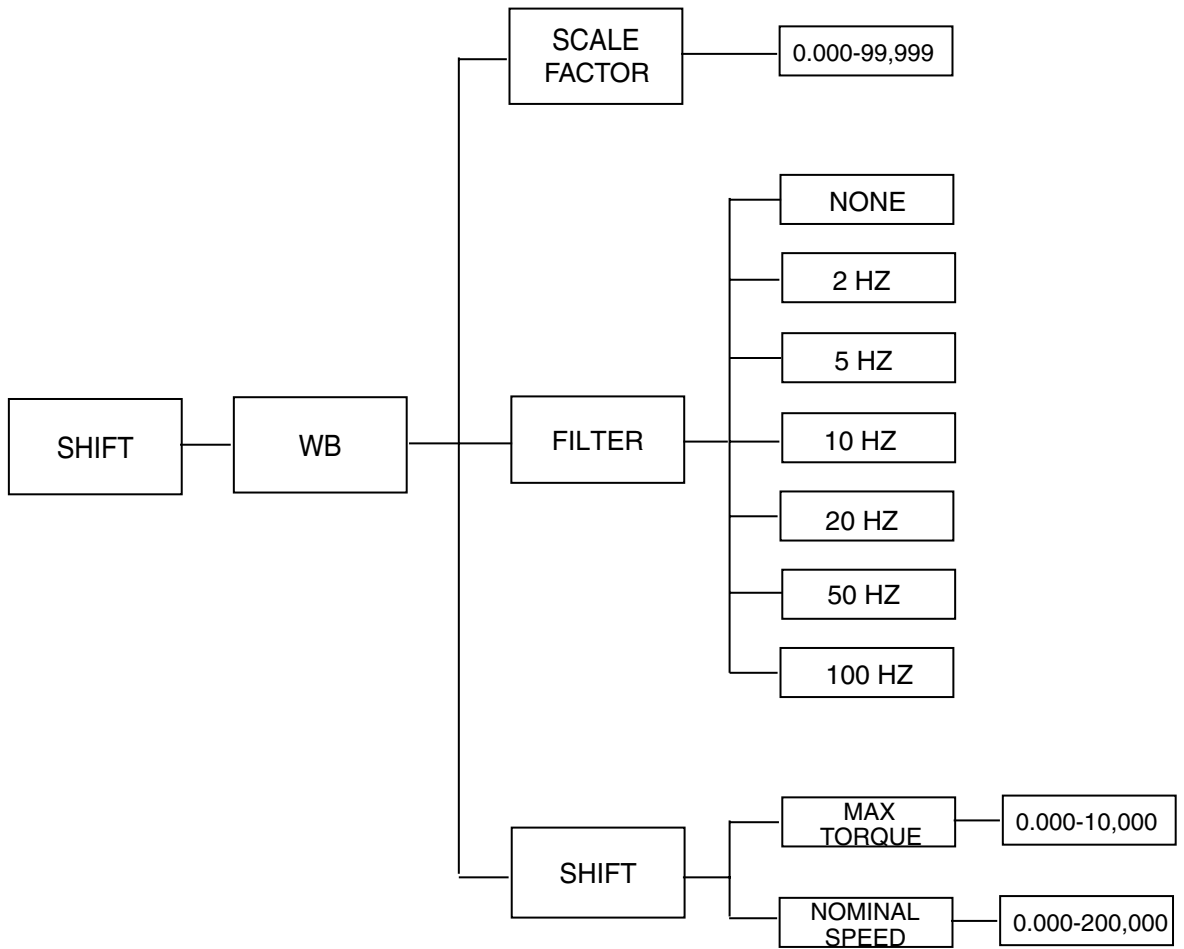
Merke: Zu diesen Flussdiagrammen gelangt man über Setup und SHIFT*.

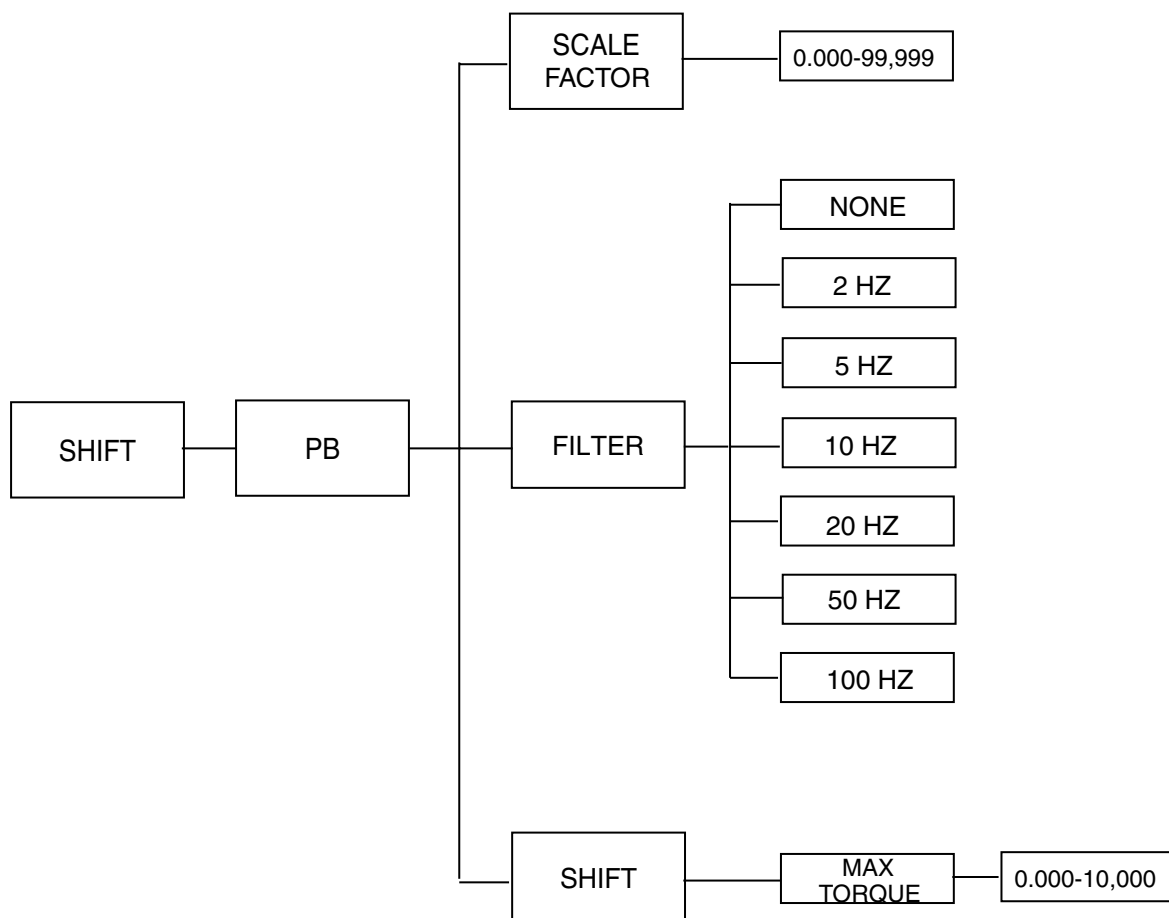
B.3.1 HYSTERESEBREMSSEN-SETUPMENÜ



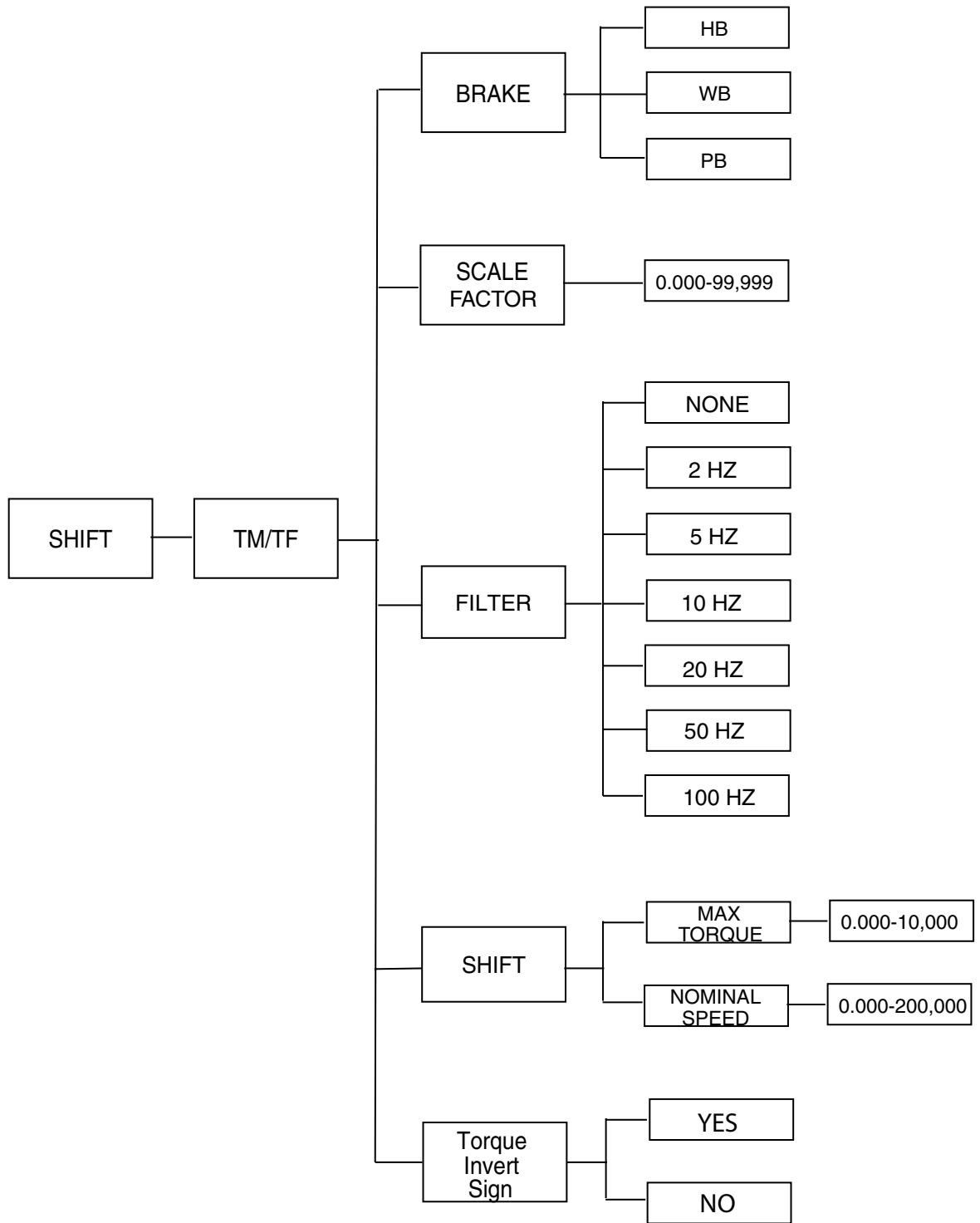
ANHANG

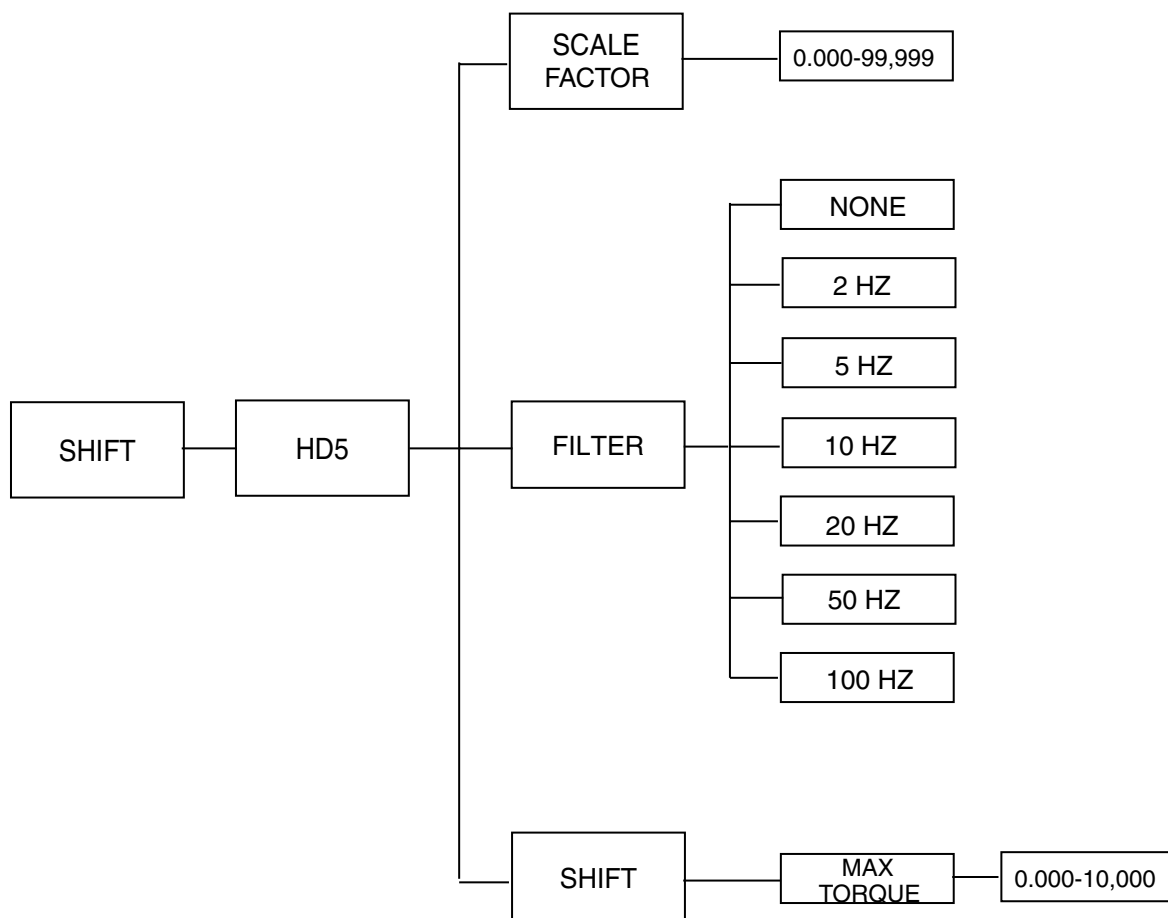
B.3.2 WIRBELSTROMBREMSEN-SETUPMENÜ



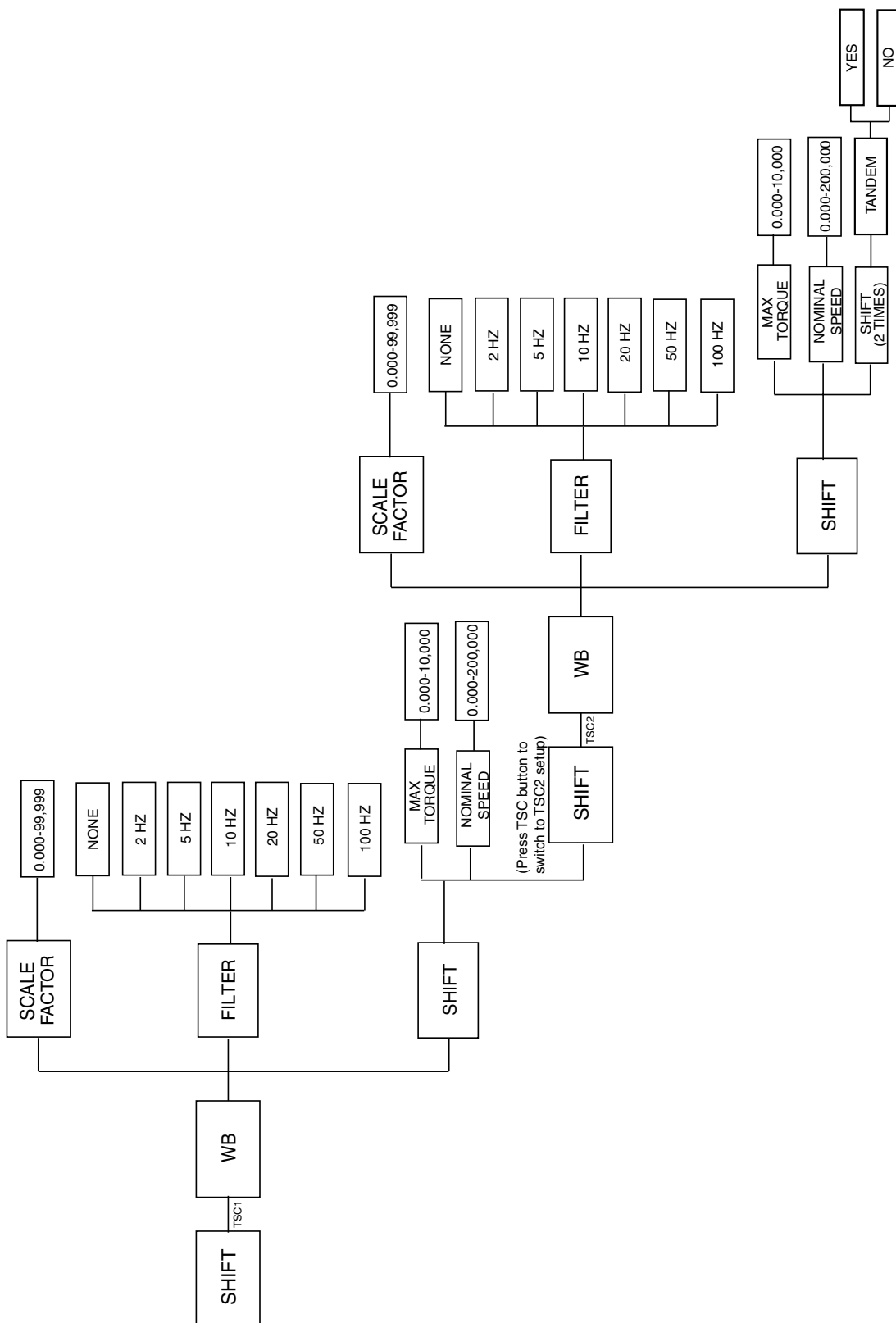
B.3.3 MAGNETPULVERBREMSSEN-SETUPMENÜ

B.3.4 DREHMOMENTAUFNEHMER-/ DREHMOMENTMESSFLANSCH-SETUPMENÜ

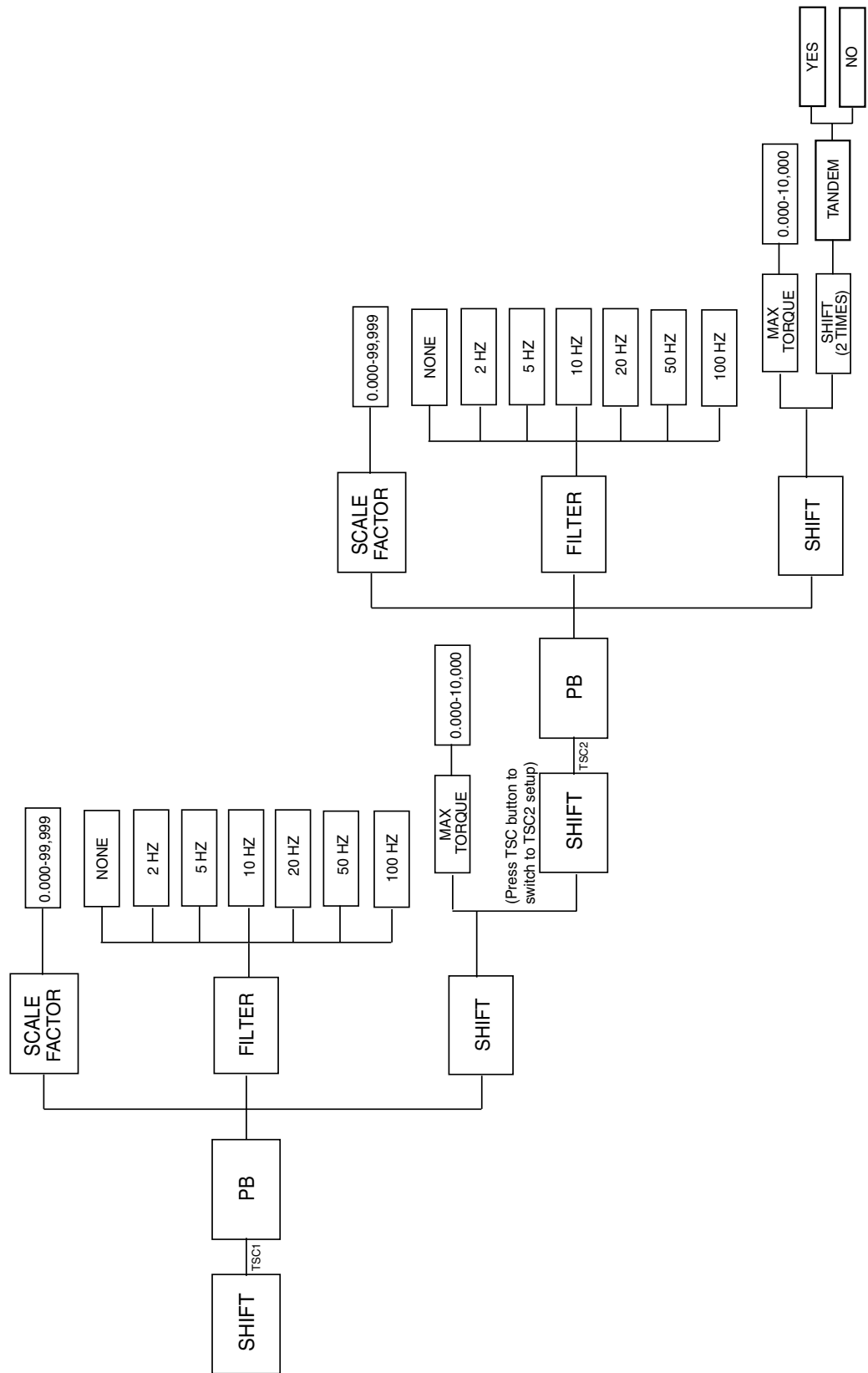


B.3.5 HD5-SETUPMENÜ

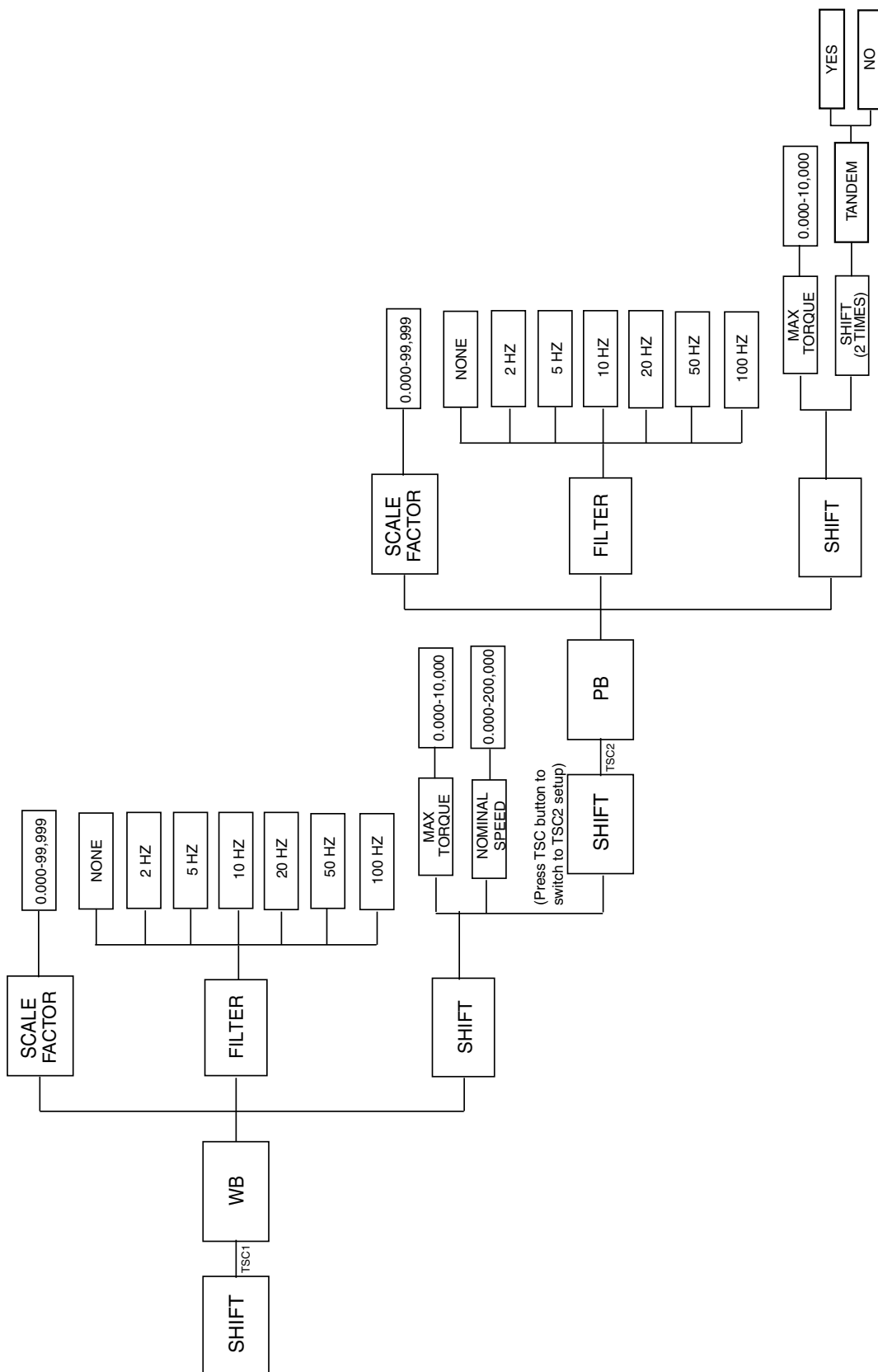
B.3.6 TANDEM-SETUPMENÜ (WB/WB)



B.3.6 TANDEM-SETUPMENÜ (PB/PB)

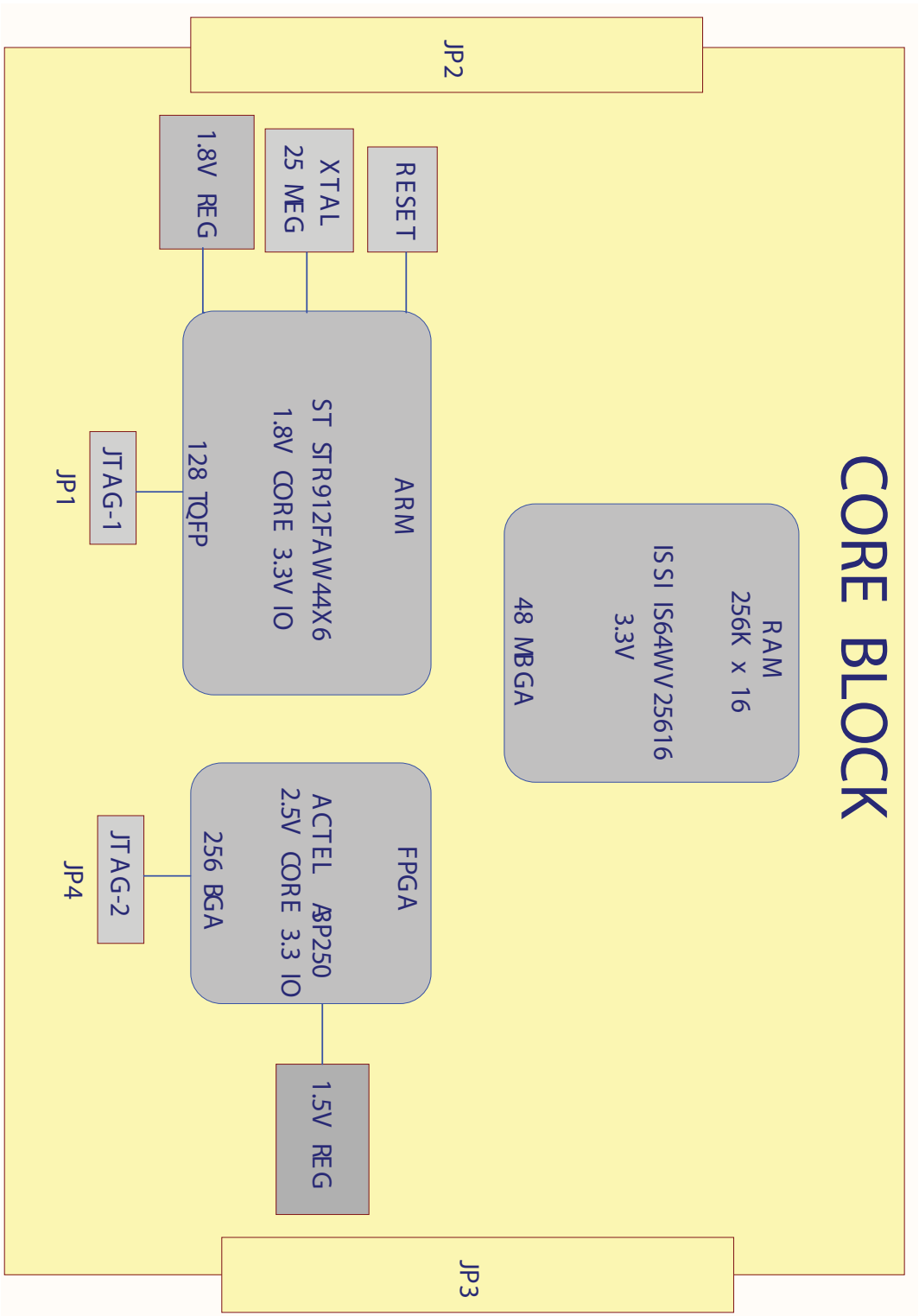


B.3.7 TANDEM-SETUPMENÜ (WB/PB)

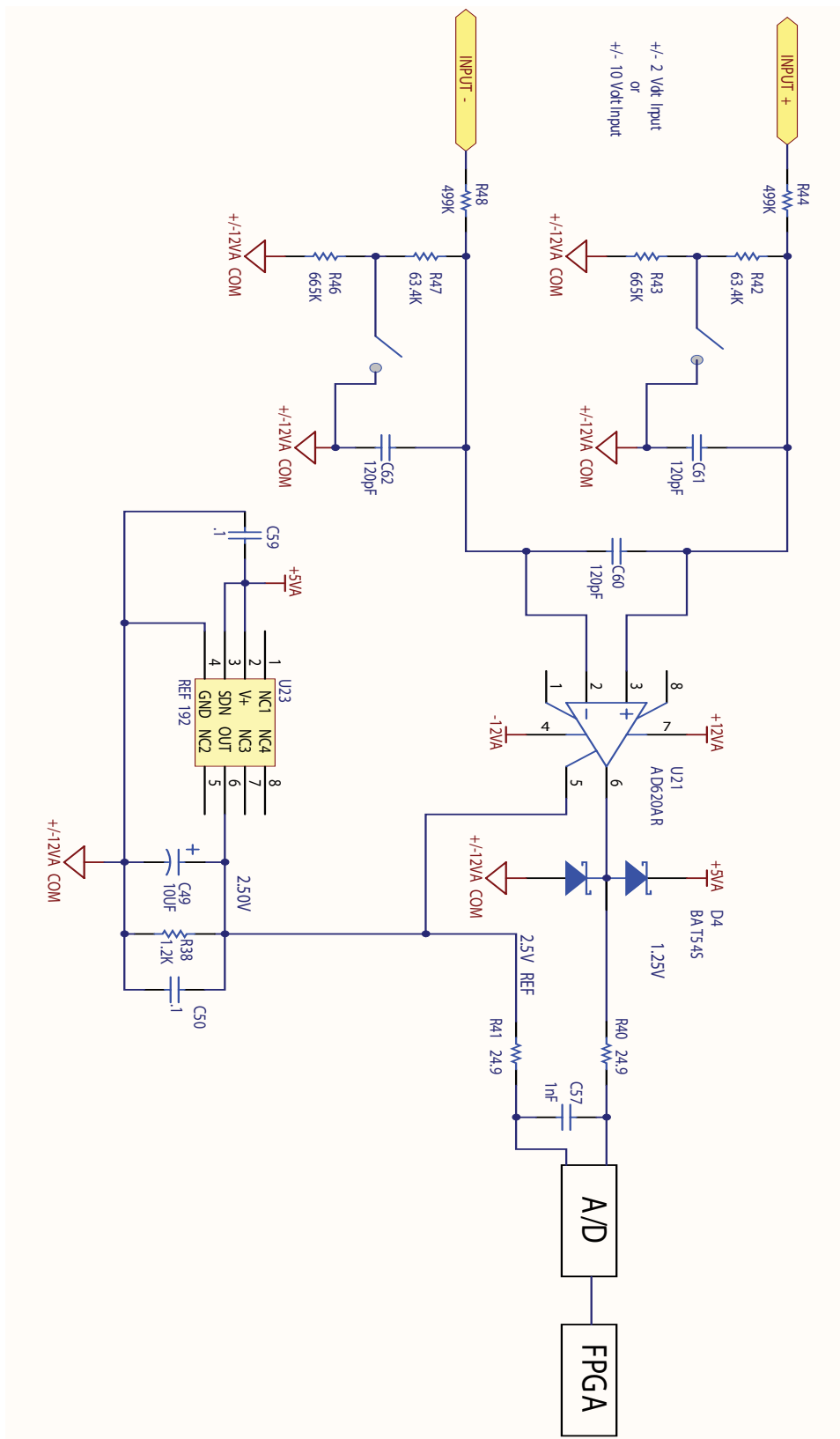


Anhang C: Schemas

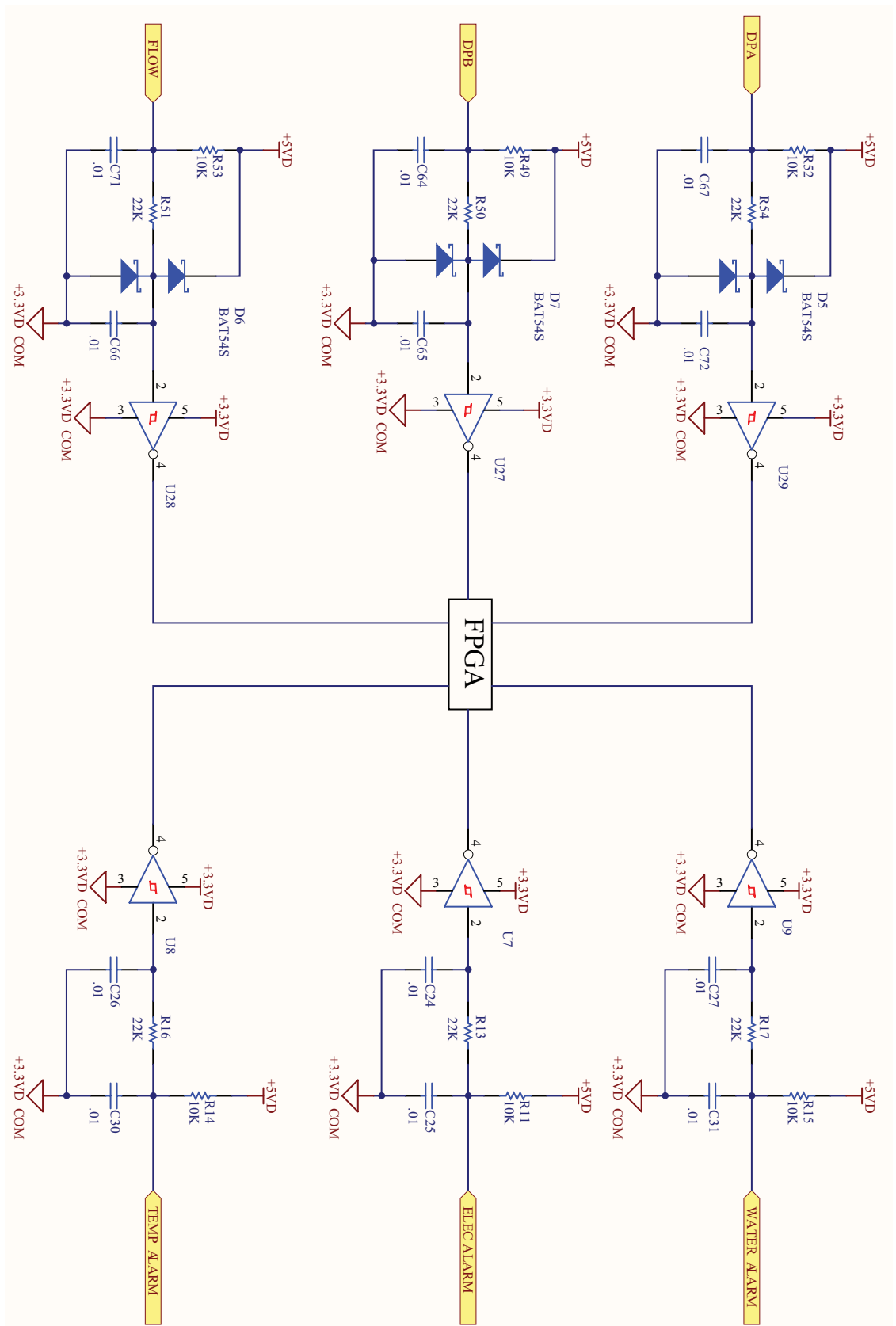
C.1 DSP7000-CORE BLOCK-SCHEMA



C.2 DSP7000-ANALOGEINGÄNGE

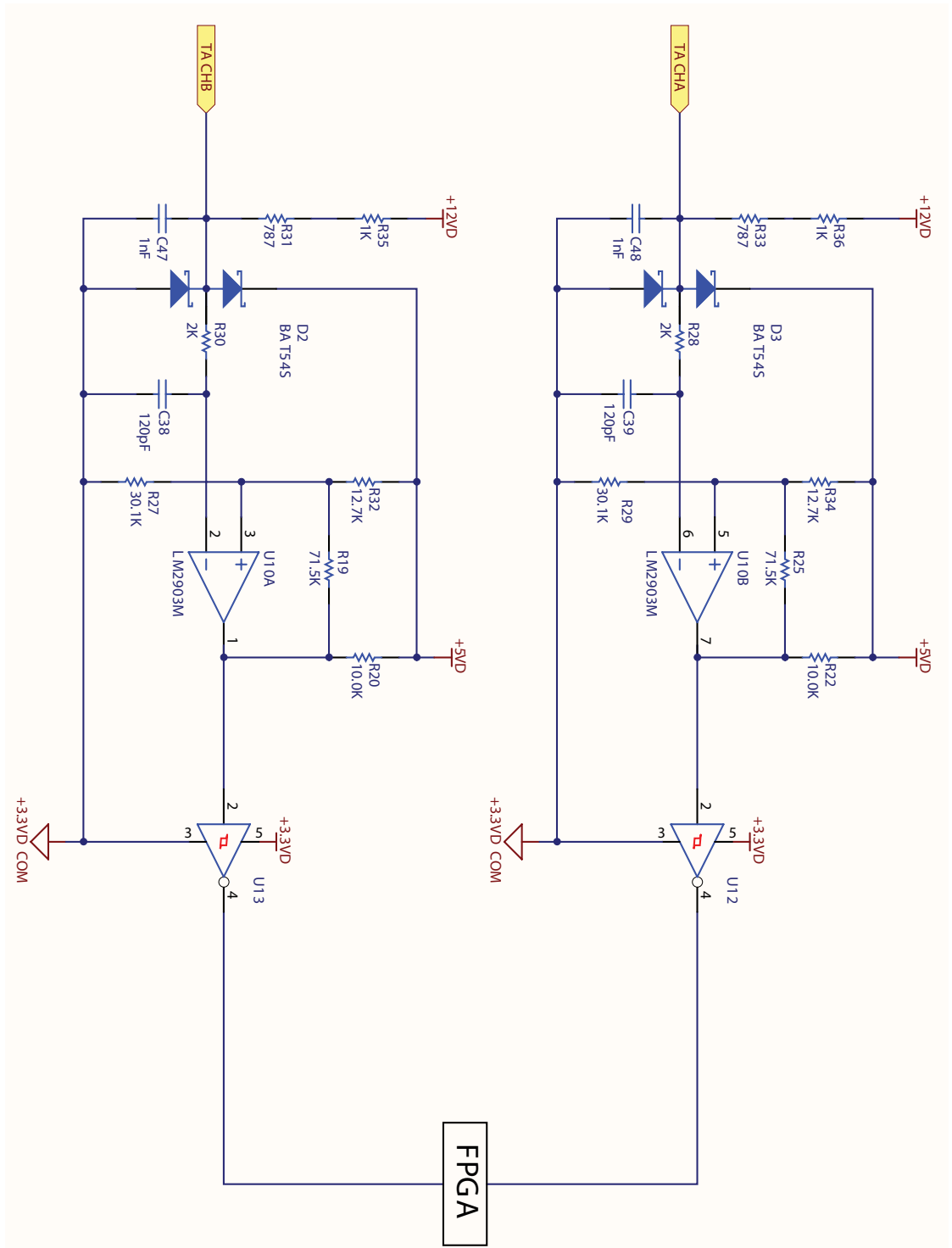


C.3 DSP7000-DIGITALEINGÄNGE

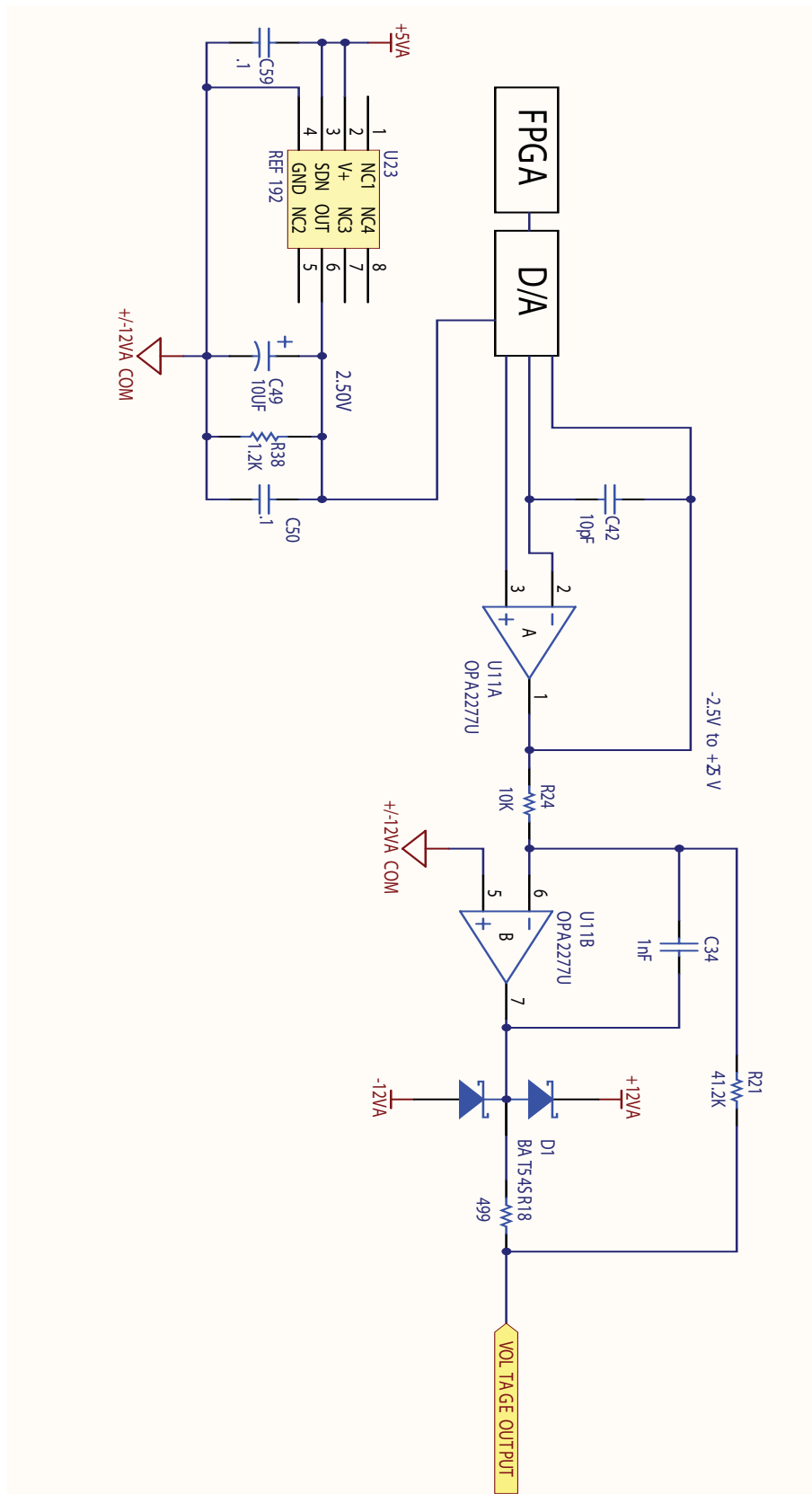


ANHANG

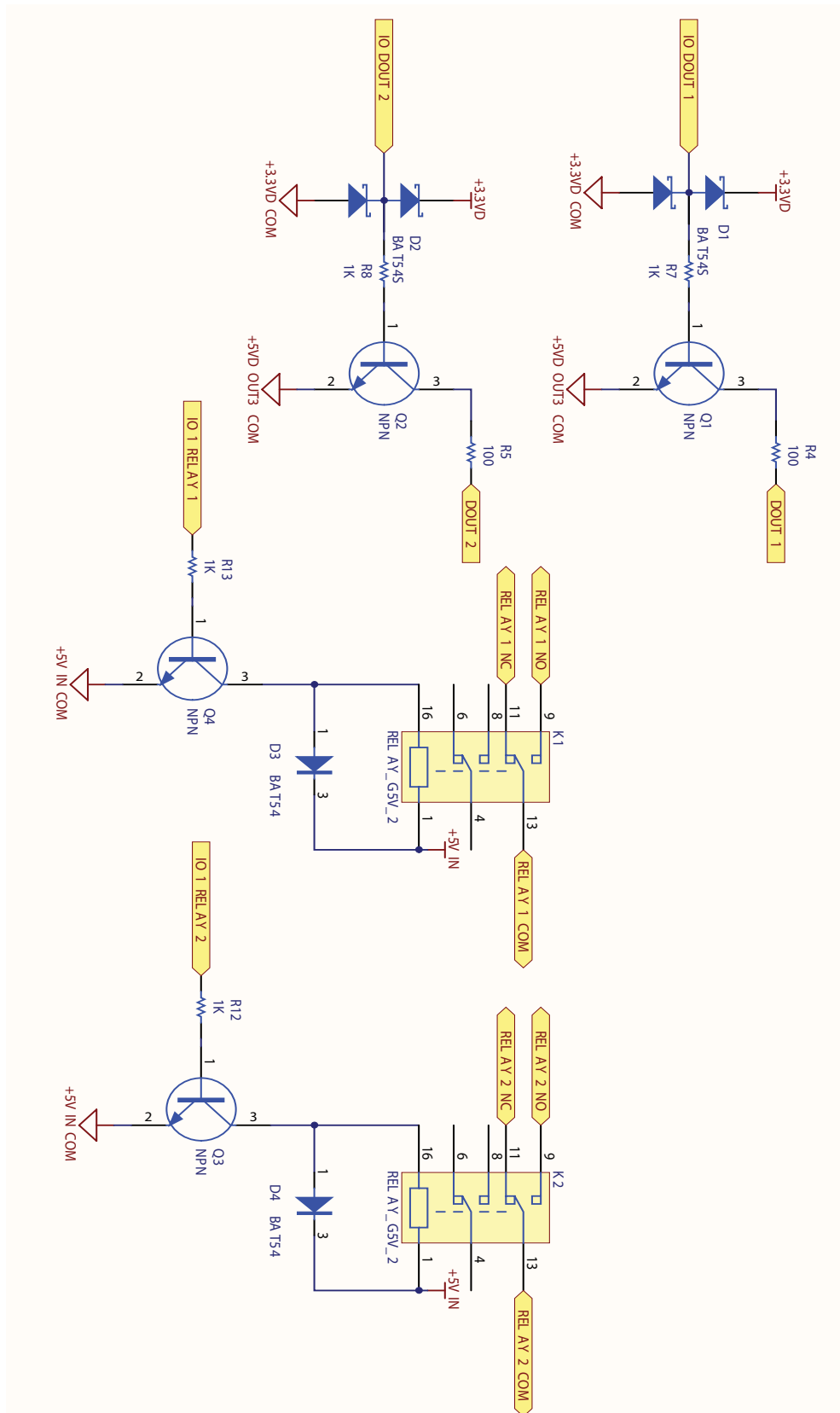
C.4 DSP7000-GEBEREINGANG (ENCODER IN)



C.5 DSP7000-ANALOGAUSGANG



C.6 DSP7000-DIGITALAUSGANG



Anhang D: Tabelle der zusätzlichen Skalierungsfaktoren

Die vorliegende Tabelle mit zusätzlichen Skalierungsfaktoren enthält dieselben Angaben wie die M-TEST Defaults-Datei, welche alle voreingestellten Werte der Parameter zur Prüfung von Motoren mittels Magtrol Leistungsbremsen und Drehmomentaufnehmer beinhaltet. Die M-TEST Defaults-Datei wird den technischen Eigenschaften der Magtrol-Prüfeinrichtungen laufend angepasst und kann auf der Web-Site www.magtrol.com/support/downloads.htm#mtestdefaults heruntergeladen werden. Klicken Sie einfach auf den Link, oder geben Sie diese Web-Adresse in Ihren Browser ein.

Die mit Tabulatoren getrennten Daten im Textformat können mittels Microsoft® Excel oder LabVIEW™-Programmen inklusive M-TEST 4.0 oder 5.0 gelesen werden. Falls Sie die Daten zwecks Konfigurierung Ihres DSP7000 benötigen, jedoch nicht über M-TEST 4.0 oder 5.0 verfügen, können Sie diese Textdatei mit einem beliebigen Tabellenrechen- oder Datenbankprogramm lesen und die Werte von Hand über die Bedienungstasten des DSP7000-Controllers eingeben. Es wird angeraten, sich regelmässig über Updates dieser Daten zu informieren. Ihr Magtrol-Verkaufsbüro steht natürlich gern zur Ihrer Verfügung.

Kundendienstinformationen

RÜCKSENDUNG VON MAGTROL-GERÄTEN ZWECKS WIEDERINSTANDSETZUNG UND/ODER KALIBRIERUNG

Bevor Sie ein Magtrol-Gerät zwecks Wiederinstandsetzung und/oder Kalibrierung zurücksenden, besuchen Sie uns bitte unter <http://www.magtrol.com/support/rma.htm> und machen sich mit dem Return Material Authorization (RMA)-Vorgehen vertraut. Je nachdem, wo das Gerät eingesetzt wurde und welche Komponente/n zurückgeschickt werden muss/müssen, wird das Gerät an Magtrol, Inc. USA oder Magtrol SA Schweiz zurückgeschickt.

Rücksendung an Magtrol, Inc. (USA)

Füllen Sie bitte als erstes das Return Material Authorization (RMA)-Formular vollständig aus.

1. Detaillierte Informationen dazu finden Sie unter <http://www.magtrol.com/support/rma.htm>.
2. Das Ausfüllen des Formulars erfolgt online.
3. Eine RMA-Nummer wird Ihnen per E-Mail zugeschickt. Diese soll auf allen Rücksendebelegen aufgeführt werden.
4. Adresse:

MAGTROL, INC.
70 Gardenville Parkway
Buffalo, NY 14224
Attn: Repair Department
5. Nach Erhalt und Untersuchung der Ware wird Magtrol Ihnen einen Kostenvoranschlag für die Wiederinstandsetzung des retournierten Gerätes per Fax oder E-Mail schicken.
6. Nach Erhalt dieses Kostenvoranschlages bitten wir Sie, uns so schnell wie möglich eine P.O.-Nummer mitzuteilen. Nach Erhalt des Bestellauftrags mit Bestätigung des Angebotspreises wird Magtrol die entsprechenden angebotenen Arbeiten ausführen.

Rücksendungen an Magtrol SA (Schweiz)

Für Rücksendungen von Geräten an Magtrol SA (Schweiz) wie folgt vorgehen:

1. Adresse:

MAGTROL SA
After Sales Service
Route de Montena 77
1728 Rossens / Freiburg
Schweiz MWSt.-Nr: CHE-105.475.279
2. Transportunternehmen : TNT • 1-800-558-5555 • Kontonummer 154033
Transportart: ECONOMIC way (max. 3 Tage innerhalb von Europa)
3. Folgende Dokumente sind dem Gerät beizulegen:
 - Lieferschein mit Magtrol SA-Adresse (siehe oben)
 - Pro-forma-Rechnung in dreifacher Ausführung mit:
 - Ihrer MWSt.-Nummer
 - Zollwert der Ware
 - Beschreibung der retournierten Ware
 - Warenursprung (normalerweise die Schweiz)
 - Beschreibung der Störung
4. Nach Erhalt und Untersuchung der Ware wird Ihnen Magtrol einen ungefähren Kostenvoranschlag für die Wiederinstandsetzung des retournierten Gerätes schicken. Wiederinstandsetzungen oder Kalibrierungen, welche weniger als 25 % des Gerätekaufpreises ausmachen, erfolgen direkt und ohne vorgängiges Einholen einer Kundengenehmigung.

Diese Seite wurde bewusst weiss gelassen



Prüfung, Messung und Überwachung von Drehmoment-Drehzahl-Leistung • Last-Kraft-Gewicht • Zugspannung

www.magtrol.com

MAGTROL INC

70 Gardenville Parkway
Buffalo, New York 14224 USA
Phone: +1 716 668 5555
Fax: +1 716 668 8705
E-mail: magtrol@magtrol.com

MAGTROL SA

Route de Montena 77
1728 Rossens/Fribourg, Schweiz
Tel.: +41 (0)26 407 3000
Fax: +41 (0)26 407 3001
E-Mail: magtrol@magtrol.ch

Niederlassungen in:

Deutschland •
Frankreich •
China • Indien
Weltweites
Vertreternetz

ISO 9001
BUREAU VERITAS
Certification



DSP7000-DE 07/15