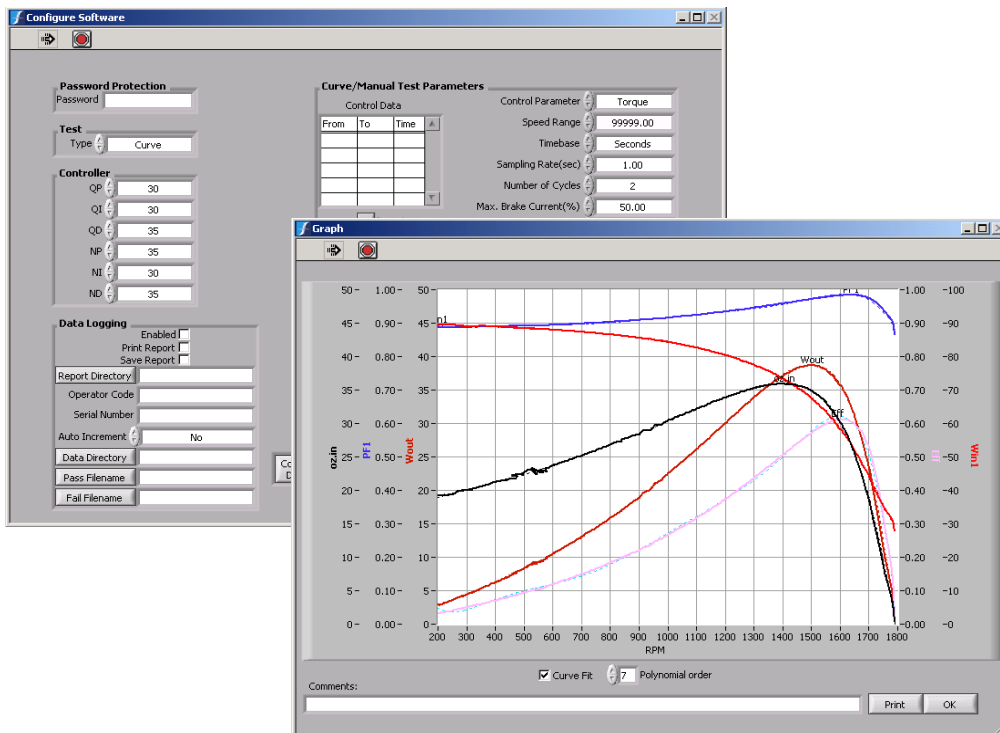


MAGTROL

M-TEST 4.0

Motorenprüfsoftware



Benutzerhandbuch

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 beinhaltenen Informationen entstehen könnten.

COPYRIGHT

Copyright ©2001–2003 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.

NI-DAQ™ is a trademark of National Instruments Corporation.

NI-488.2™ Software for Windows® is a trademark of National Instruments Corporation.

Pentium® is a registered trademark of Intel 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 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 Website 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

Zweite deutsche Ausgabe – September 2003. Entspricht der Version 2.6+ der M-TEST 4.0-Motorenprüfsoftware.

Deutsche Version, 2. Ausgabe, basierend auf der englischen Version des M-Test 4.0, 2. Ausgabe, Revision A.

ÄNDERUNGSLISTE

Datum	Ausgabe	Änderungen	Abschnitt(e)
15.09.03	Zweite Ausgabe DE	Lambda Genesys-Gerät der Liste der Speisegeräteliste beigefügt	4.1.2
15.09.03	Zweite Ausgabe DE	Leichte graphische Anpassungen bei gewissen M-TEST-Fenstern	Kapitel 3–8
15.09.03	Zweite Ausgabe DE	Unterstützung der Tandem-Leistungsbremsen durch die Software	1.3, 1.4
15.09.03	Zweite Ausgabe DE	Manuelle Graduierung der Achsen graphischer Darstellungen	1.3, 1.4. 8.2
15.09.03	Zweite Ausgabe DE	Streichung der GPIB Interface Card ISA (Seriennummer 3-M014)	1.4
15.09.03	Zweite Ausgabe DE	"Power Source" in "Device" umbenannt	4.1.2
15.09.03	Zweite Ausgabe DE	Filtergrenzfrequenz von 3 Hz als Option beigefügt (Drehmomentsignal)	4.2.1
15.09.03	Zweite Ausgabe DE	"Clutch" und "DDL" als Kanalkonfigurationsoptionen gestrichen	4.2.1
15.09.03	Zweite Ausgabe DE	"Speed Range"-Parameter den "Curve/Manual Test"-Parametern beigefügt	6.5
15.09.03	Zweite Ausgabe DE	"DDL"-Parameter aus den "Adjust Dynamometer Controller"-Parametern gestrichen	6.10, A.4
15.09.03	Zweite Ausgabe DE	Rückblick der Softwareänderungen als Anhang beigefügt	Anhang C
15.09.03	Zweite Ausgabe DE	Neue Optionen bezüglich Speisegeräte und Messungen	4.1.2, 4.1.3
15.09.03	Zweite Ausgabe DE	"Report Path" durch "Report Directory" ersetzt	6.4
15.09.03	Zweite Ausgabe DE	Zusätzliche Steuertasten, mit welchen das Datei-Dialogfenster ab Report Directory, Data Directory, Pass Filename und Fail Filename erreicht werden kann	6.4
15.09.03	Zweite Ausgabe DE	Ausführlichere Beschreibung der Pass/Fail-Dateinamen-Funktionen	6.4
15.09.03	Zweite Ausgabe DE	Zusätzliche Importparameter	6.5, 6.6, 6.7
15.09.03	Zweite Ausgabe DE	Änderung der Stop-Taste in Stop/Quit-Taste	6.10
15.09.03	Zweite Ausgabe DE	Gleichzeitige Anzeige der unverarbeiteten und der kurvenangepassten Daten	8.2
15.09.03	Zweite Ausgabe DE	Speicherung der auf dem Bildschirm angezeigten Kurventexte in die Messwertdatei	8.2

Inhaltsverzeichnis

ANMERKUNGEN ZUR SICHERHEIT	i
REGISTRIERUNG DER ÄNDERUNGEN	ii
ÄNDERUNGSDATUM	ii
ÄNDERUNGSLISTE	ii
INHALTSVERZEICHNIS	iii
TABELLE DER ABBILDUNGEN	vi
VORWORT	vii
ZWECK UND ANWENDUNGSBEREICH DIESES HANDBUCHS	vii
ZIELGRUPPE	vii
AUFBAU DES HANDBUCHS	vii
IN DIESEM HANDBUCH VERWENDETE SYMBOLE	viii
1. EINLEITUNG	1
1.1 M-TEST 4.0	1
1.2 SYSTEMANFORDERUNGEN	1
1.3 NEUE FUNKTIONEN VON M-TEST 4.0	2
1.4 DATENBLATT	3
2. INSTALLATION	6
2.1 INSTALLATIONSVORGEHEN	6
2.2 INSTALLATION DER M-TEST 4.0-SOFTWARE	6
2.2.1 Programmsymbol erstellen	7
2.3 GPIB/RS-232-SERIESCHNITTSTELLE	7
2.3.1 Installation der GPIB-Treibersoftware	7
2.3.2 Installation der GPIB-Karte	8
2.3.3 Konfiguration der GPIB-Komponenten	9
2.3.4 RS-232-Serieschnittstelle	10
2.4 TEMPERATURPRÜFSOFTWARE	10
2.4.1 National Instruments Datenerfassungskarte (DAQ Board) and NI-DAQ für Windows	10
2.4.2 National Instruments FieldPoint	12
3. M-TEST 4.0-SCHNITTSTELLE	15
3.1 M-TEST 4.0 STARTEN	15
3.2 HAUPTFENSTER	15
3.2.1 Configure Hardware	15
3.2.2 Configure Software	15
3.2.3 Run-Test	16
3.2.4 Save Setup	16
3.2.5 Load Setup	16
3.2.6 Load File	16
3.2.7 Exit	16
3.2.8 Steuerschaltflächen	16
3.3 M-TEST 4.0-NAVIGATION	17
3.3.1 Steuerelemente	17
4. HARDWAREKONFIGURATION	18
4.1 STANDARD-HARDWAREKONFIGURATION	18

4.1.1	Passwortschutz (Password Protection)	19
4.1.2	Speisegerät (Power Supply)	19
4.1.3	Leistungsmessung	20
4.1.4	Controller	21
4.1.5	Temperaturmessung (Temperatur Measurement)	22
4.2	ERWEITERTE HARDWAREKONFIGURATION	23
4.2.1	Kanäle	24
4.2.2	Alarmer	26
4.2.3	Aktiver Kanal	26
4.2.4	Laden von Standardwerten	26
5.	AUSWAHL EINER PRÜFMETHODE	28
5.1	RAMPENTEST (RAMP TESTING)	28
5.1.1	Traditionelle Messmethoden	28
5.1.2	Moderne Messmethode	28
5.2	MOTORENPRÜFUNG MIT SCHRITT- UND RAMPENFÖRMIGER REGELGRÖSSE (CURVE TESTING)	33
5.3	MANUELLE MOTORENPRÜFUNG (MANUAL TESTING)	35
5.4	PASS/FAIL-PRÜFUNG (PASS/FAIL TESTING)	35
6.	SOFTWAREKONFIGURATION	40
6.1	PASSWORTSCHUTZ (PASSWORD PROTECTION)	40
6.2	PRÜFMETHODE (TEST)	41
6.3	CONTROLLER	41
6.4	MESSDATENERFASSUNG (DATA LOGGING)	42
6.5	PARAMETER FÜR MOTORENPRÜFUNGEN MIT SCHRITT- UND RAMPENFÖRMIGEV BELASTUNGSKURVEN ODER FÜR MANUELLE MOTORENPRÜFUNGEN	44
6.5.1	Belastungskurvenparameter (Control Data)	46
6.6	RAMPENTEST-PARAMETER (RAMP TEST PARAMETERS)	48
6.6.1	Messpunkte (Data Points)	51
6.7	PASS/FAIL-PRÜFUNGSPARAMETER (PASS/FAIL TEST PARAMETERS)	52
6.8	KONFIGURATION DER ANZEIGE (CONFIGURE DISPLAY)	54
6.9	KONFIGURATION DES AUSZUDRUCKENDEN PROTOKOLLS (CONFIGURE REPORT)	56
6.9.1	Messprotokollbeispiel	58
6.10	KONFIGURATION DES CONTROLLERS (ADJUST CONTROLLER)	59
7.	OPTIMIERUNG DES SYSTEMVERHALTENS	62
7.1	HARDWARE-PRÜFUNGSKONFIGURATION (HARDWARE TEST CONFIGURATION)	62
7.2	SOFTWARE-PRÜFUNGSKONFIGURATION (SOFTWARE TEST CONFIGURATION)	62
7.2.1	Prüfung mit schritt und rampenförmiger Regelgröße (Curve Test)	62
7.2.2	Prüfung mit rampenförmiger Regelgröße (Ramp Test)	64
7.2.3	Manuelle Prüfung (Manual Test)	64
7.2.4	Pass/Fail-Prüfung (Pass/Fail Test)	65
7.3	KONFIGURATION DES CONTROLLERS (ADJUSTING THE CONTROLLER)	65
7.3.1	Konfiguration des Controllers für eine Prüfung mit schritt- und rampenförmiger Regelgröße (Curve Test)	65
7.3.2	Konfiguration des Controllers für eine Prüfung mit rampenförmiger Regelgröße (Ramp Test)	68
8.	MESSDATENAUSGABE	71
8.1	ANZEIGE DER ERFASSTEN MESSDATEN (DISPLAY)	72
8.2	GRAPHISCHE DARSTELLUNG AM BILDSCHIRM (SCREEN PLOT)	74
8.3	DATEISICHERUNG (FILE SAVE)	77
8.4	RETURN	77
8.5	DATEIEINLESEN (LOAD FILE)	78

9. STÖRUNGSBESEITIGUNG	79
ANHANG A : PID/SKALIERUNG	81
A.1 MEHR ÜBER PID-REGELKREISE	81
A.1.1 P (Proportionalanteil)	81
A.1.2 I (Integralanteil)	81
A.1.3 D (Differentialanteil)	81
A.2 FUNKTIONSPRINZIP EINES PID-REGELKREISES	82
A.2.1 PID-Skalierung für Hysterese-, Wirbelstrom- und Magnetpulverbremesen	82
A.2.2 Drehzahlkorrektur für WB-Leistungsbremesen	82
A.2.3 Gleichungen	83
A.3 PID-SKALIERUNG	83
A.4 DYNAMISCHE PI-SKALIERUNG	83
A.4.1 PID-Einstellung für einen Motorentest (Herunterfahren = Ramp Down)	83
ANHANG B : M-TEST 4.0-FLUSSDIAGRAMM.....	86
ANHANG C : SOFTWAREÄNDERUNGEN - RÜCKBLICK	87
SACHVERZEICHNIS	91
MAGTROL LIMITED WARRANTY	94

TABELLE DER ABBILDUNGEN

KAPITEL 2	
Bild 2-1	M-TEST 4.0-Installationsfenster 6
Bild 2-2	GPIB-Treiberhauptmenü 7
Bild 2-3	NI-488.2-Störungsbeseitigungs-Assistent 8
Bild 2-4	System- und GPIB-Schnittstelleneigenschaften 9
KAPITEL 3	
Bild 3-1	Hauptfenster 15
Bild 3-2	Beispiel unzugängliche Steuerelemente 17
KAPITEL 4	
Bild 4-1	Hardware-Konfigurationsfenster (Configure Hardware Window) 18
Bild 4-2	Fenster für die erweiterte Hardwarekonfiguration (Advanced Configuration) 23
KAPITEL 5	
Bild 5-1	Drehmoment-Mittelwertbildung beim Rampentest vor Kompensation des Trägheitseffekts 29
Bild 5-2	Drehmomentkurve aus der Mittelwertbildung bei Rampentest 30
Bild 5-3	Berechnung des Korrekturfaktors (Correction Factor Calculation) 31
Bild 5-4	Dynamischer CF-Test vor Kompensation des Trägheitseffekts 32
Bild 5-5	Dynamischer CF-Test (Dynamic-CF Test) 33
Bild 5-6	Setup einer drehmomentgeführten Belastungskurve 34
Bild 5-7	Resultat eines Drehmoment-Rampentests 35
Bild 5-8	Setup einer Pass/Fail-Prüfung 36
Bild 5-9	Anzeige bei einer Pass/Fail-Prüfung 37
Bild 5-10	Anzeige der Pass/Fail-Prüfungsergebnisse (Prüfung erfolgreich) 37
Bild 5-11	Anzeige der Pass/Fail-Prüfungsergebnisse (Prüfung nicht erfolgreich) 38
Bild 5-12	Microsoft Excel-Messwertendatei 39
KAPITEL 6	
Bild 6-1	Configure Software-Fenster 40
Bild 6-2	Eingabefenster für Curve-Motorenprüfungen 44
Bild 6-3	Eingabefenster für Manual-Motorenprüfungen 44
Bild 6-4	Eingabefenster für einen Rampentest 48
Bild 6-5	Eingabefenster für einen Pass/Fail-Test 52
Bild 6-6	Configure Display-Fenster 54
Bild 6-7	Configure Report-Fenster 56
Bild 6-8	Messprotokoll einer Motorprüfung 58
Bild 6-9	Adjust Dynamometer Controller-Fenster 59
KAPITEL 7	
Bild 7-1	Beispiel eines Prüfungsfensters (Test Window) 63
Bild 7-2	Systemverhalten bei schritt- und rampenförmiger Regelgröße ($I=D=0$) 66
Bild 7-3	Systemverhalten bei schritt- und rampenförmiger Regelgröße ($P = 1/4$) 66
Bild 7-4	Systemverhalten bei schritt- und rampenförmiger Regelgröße (mit optimiertem P und I) 67
Bild 7-5	Optimiertes Systemverhalten bei schritt- und rampenförmiger Regelgröße 67
Bild 7-6	Systemverhalten bei rampenförmiger Regelgröße (mit Einschwingabweichung und Offset) 68
Bild 7-7	Systemverhalten bei rampenförmiger Regelgröße (mit Einschwingabweichung) 69
Bild 7-8	Systemverhalten bei rampenförmiger Regelgröße (ohne Einschwingabweichung, dafür instabil!) 69
Bild 7-9	Systemverhalten bei rampenförmiger Regelgröße (stabil und ohne Einschwingabweichung) 70
Bild 7-10	Systemverhalten bei rampenförmiger Regelgröße (optimiert) 70
KAPITEL 8	
Bild 8-1	Test -Fenster mit Optionen für die Ausgabe der Messdaten (Data Output Options) 71
Bild 8-2	Display-Fenster 72
Bild 8-3	Configure Print -Fenster 73
Bild 8-4	Graph Setup-Fenster 74
Bild 8-5	Graphische Darstellung der Messdaten ohne Kurvenanpassung 75
Bild 8-6	Graphische Darstellung der Messresultate nach Kurvenanpassung 76
Bild 8-7	Save As-Dialogfenster 77
Bild 8-8	Load File / Data Output-Fenster 78
ANHANG A	
Bild A-1	Blockschema des Systems (System Block Diagram) 82
Bild A-2	Ansprechverhalten eines Motors bei Herunterfahren mit tiefem I -Wert 84

Vorwort

ZWECK UND ANWENDUNGSBEREICH DIESES HANDBUCHS

Dieses Handbuch beinhaltet alle Informationen, welche zur Inbetriebnahme und allgemeinen Benutzung der Magtrol M-TEST 4.0-Motorenprüfsoftware benötigt werden. Es soll vor der Benutzung der Software aufmerksam durchgelesen und für späteres Nachschlagen an einem sicheren Ort aufbewahrt werden.

ZIELGRUPPE

Dieses Handbuch richtet sich an diejenigen Benutzer von Magtrol-Prüfbänken, welche eine Software als Hilfe bei ihrer Messarbeit benötigen. Eine Magtrol-Prüfbank kann sich aus den folgenden Ausrüstungen zusammensetzen :

- Hysterese-, Wirbelstrom- oder Pulverbremsen
- Drehmomentmesswellen
- Power Analyzer (Typ 5100, 5300, 6510, 6510e, 6530 oder 6550)
- Leistungsbremsen-Controller (Typ DSP6000, DSP6001, 5240 oder 4629B)

Optionale Zusatzgeräte können ebenfalls eingesetzt werden. Ein Gleichspannungsspeisegerät kann an Stelle eines Power Analyzers zum Lesen von Strom- und Spannungsmesswerten eingesetzt werden. Allerdings ist diese Lösung nicht empfehlenswert, da sowohl die Genauigkeit als auch die Datenübertragungsraten wesentlich tiefer sind.

AUFBAU DES HANDBUCHS

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

Kurzbeschreibung der verschiedenen Kapitel :

- Kapitel 1 : **EINLEITUNG** – Enthält das Datenblatt der M-TEST 4.0-Motorenprüfsoftware und hebt die neuen Eigenschaften dieser Softwareversion hervor.
- Kapitel 2 : **INSTALLATION** – Gibt allgemeine Anleitungen zur Installation der M-TEST 4.0-Software, der GPIB/RS-232-Schnittstelle, Temperaturmesstreibern sowie zur dazu benötigten Hardware.
- Kapitel 3 : **M-TEST 4.0-SCHNITTSTELLE** – Gibt Anleitungen zur Inbetriebnahme und Navigation in den verschiedenen Programmen der M-TEST 4.0-Motorenprüfsoftware und enthält eine Zusammenfassung der Softwarefähigkeiten.
- Kapitel 4 : **HARDWAREKONFIGURATION** – Enthält Angaben zur Programmierung der M-TEST 4.0-Software mit Einzelheiten über Ausrüstungen, welche im Zusammenhang mit der Prüfbank eingesetzt werden.
- Kapitel 5 : **AUSWAHL EINER PRÜFMETHODE** – Beschreibt die verschiedenen Prüfoptionen der M-TEST 4.0-Software.
- Kapitel 6 : **SOFTWAREKONFIGURATION** – Enthält Angaben zur prüfungsspezifischen M-TEST 4.0-Konfiguration.

- Kapitel 7: OPTIMIERUNG DES SYSTEMVERHALTENS – Beschreibt Schritt für Schritt die Optimierung des Regelverhaltens des Messsystems.
- Kapitel 8: MESSDATENAUSGABE – Beschreibt die verschiedenen Optionen zur Messdatenausgabe und deren Einsatz.
- Kapitel 9: STÖRUNGSBESEITIGUNG – Enthält Hinweise über die Beseitigung von kleineren Störungen, welche während des Setups und des Betriebs auftreten können.
- Anhang A: PID / SKALIERUNG – Beschreibt und gibt Auskunft über die Theorie der PID-Regelkreise und Skalierung.
- Anhang B: M-TEST 4.0-FLUSSDIAGRAMM – Beschreibt die Struktur und die Module der M-TEST 4.0-Software.
- Anhang C: RÜCKBLICK SOFTWAREÄNDERUNGEN – Genaue Beschreibung der seit der ersten Version der M-TEST 4.0 Motorenprüfsoftware durchgeführten Änderungen.

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, optimal zu arbeiten.



ACHTUNG: MIT DIESEM SYMBOL WIRD DER LESER AUF INFORMATIONEN, ANWEISUNGEN UND VERFAHREN HINGEWIESEN, DEREN BEACHTUNG BESCHÄDIGUNGEN DES MATERIALS DURCH FEHLBEDIENUNG ODER UNZULÄSSIGE BETRIEBSZUSTÄNDE 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.

1. Einleitung

1.1 M-TEST 4.0

Die M-TEST 4.0-Software von Magtrol stellt ein auf dem aktuellsten Stand der Technik basierendes Motorenprüfprogramm mit auf Windows® basierender Messdatenerfassung dar. Zusammen mit dem Magtrol-Motorenprüfstand betrieben, können dank der M-TEST 4.0-Software Leistung und Kenndaten der Prüflinge bestimmt werden. Die vom Programm verarbeiteten Messdaten können gespeichert, angezeigt und graphisch oder tabellarisch ausgedruckt werden. Weiter sind diese Daten problemlos von einem Tabellenrechenprogramm importiert- und weiterverarbeitbar. Mit dem M-TEST 4.0 können Lasten simuliert, Prüfungen mit rampenförmigen Regelgrößen durchgeführt, Drehmoment- und Drehzahlkurven erstellt werden.

Mit der M-TEST 4.0-Software können die folgenden Magtrol-Prüfgeräte betrieben werden :

- Leistungsbremsen-Controller (Typ DSP6001, DSP6000, 5240 oder 4629B)
- Hysterese-, Wirbelstrom- oder Magnetpulverbremsen
- Drehmomentmesswellen
- Power Analyzer (Typ 5100, 5300, 6510, 6510e, 6530 oder 6550)



Merke : Die DC-Speisung kann an Stelle eines Power Analyzers zum Lesen der Strom- und Spannungswerte eingesetzt werden. Allerdings ist davon abzuraten, da sowohl die Ablesegenauigkeit, als auch die Übertragungsraten wesentlich geringer sind.

Mit dem M-TEST 4.0 (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. Temperatursensoren) zu erfassen, die Motorenleistung zu regeln und akustisch/optische Signale zu erzeugen. Dazu muss der Rechner mit einer Datenerfassungskarte von National Instruments™ ausgerüstet werden.

Der technische Kundendienst von Magtrol steht bei der Entwicklung von kundenspezifischen Prüfbänken zur Verfügung.

1.2 SYSTEMANFORDERUNGEN

- Computer mit Pentium®-Prozessor oder gleichwertig
- Microsoft® Windows® 9x/Me/NT/2000/XP
- 32 MB RAM
- Festplatte mit 100 MB freier Kapazität
- VGA-Farbbildschirm mit 800×600-Auflösung
- Laser- oder Ink-Jet-Farbdrucker für Parallelport
- National Instruments™ PCI-GPIB-Karte und NI-488.2™ Software für Windows® als Schnittstelle zwischen Computer und Peripheriegeräten (Empfehlung)
- Eine RS-232-Serieschnittstelle kann an Stelle der PCI-GPIB-Karte zum Anschluss der Magtrol DSP6000- oder DSP6001-Controller eingesetzt werden
- National Instruments™ DAQ Board und NI-DAQ™ für Windows® oder National Instruments™ FieldPoint Hardware und Software (nur bei Einsatz der MT-TEST 4.0 Software)

1.3 NEUE FUNKTIONEN VON M-TEST 4.0

Die M-TEST 4.0-Software von Magtrol ist eine Weiterentwicklung der M-TEST 3.1-Motorenprüfsoftware mit zahlreichen neuen Funktionen.

- **Unterstützung einer grösseren Anzahl Produkttypen** : Ermöglicht den Betrieb mit einer breiteren Palette von Leistungsbremsen-Controllern (DSP6000, 6001, 5240 und 4629B), Hysterese-, Wirbelstrom- Magnetpulver- und Tandembremse, Power Analyzern (Typ 5100, 5300, 6510, 6510e, 6530 und 6550) und Drehmomentmesswellen.
- **Automatische Übernahme von Leistungsbremsenparametern** : ermöglicht eine automatische Übernahme der mittels Typenbezeichnung spezifizierter Leistungsbremsen-Parameter.
- **4 Standardprüfmodi**
 - (1) Ramp – Durchführung von Prüfungen mit rampenförmigen Regelgrössen unter Berücksichtigung des Trägheitskorrekturfaktors. Diese Prüfung ermöglicht ebenfalls ein Extrapolieren der Rotordaten im Leerlauf und im festgebremsten Zustand, sowie Interpolationen zwischen gegebenen Drehzahl- und Drehmomentwerten.
 - (2) Curve – Erstellung von Drehzahl-, Drehmoment-, Strom-, Spannungs-, Ein- und Ausgangsleistungskurven. Anpassung der Abfragefrequenz, Übergang von einem Belastungszustand zum anderen mit Schritt- oder Rampenfunktion sind ebenfalls möglich.
 - (3) Manual – Manuelle Durchführung der Tests mittels des Leistungsbremsen-Controllers. Der Computer dient einzig der Messdatenerfassung. Der manuelle Test ermöglicht es, die Abfragefrequenz festzusetzen.
 - (4) Pass/Fail – Überwachung und Vergleich des Stroms, der Eingangsleistung (mit dem Power Analyzer als Option), der Drehzahl, des Drehmoments und der Ausgangsleistung mit den kundenspezifischen Werten.
- **Dynamisches PID-Skalieren** : Garantiert bei Rampentests bestes Regelverhalten über den ganzen Drehzahlbereich des Prüflings und verbessert das Ansprechverhalten des Systems (nur mit DSP6001 möglich).
- **PID-Optimierungsroutinen** : Ermöglicht eine optimale Systemeinstellung (Rampe, Schritt).
- **Anzeige des Motorwellendrehsinns** : Zeigt den Motordreh Sinn an (rechts- oder linksläufig).
- **Graphische Messkurvendarstellung** : Die geprüften Parameter werden grafisch, in Form mehrerer, verschiedenfarbiger und entsprechend klar bezeichneter Kurven dargestellt. Die Graduierung der am Bildschirm angezeigten Achsen kann von Hand definiert werden.
- **Speichern und Abrufen von Prüfkonfigurationen** : Ermöglicht ein Speichern und späteres Abrufen von Prüfkonfigurationen mittels Windows®-Standarddialogs.
- **Messdatenerfassung mittels Dreiphasen-Power Analyzer** : Ermöglicht ein Erfassen der Messdaten (Strom, Spannung, Eingangsleistung und Leistungsfaktor) pro Phase und/oder über die drei Phasen aufsummiert.

1.4 DATENBLATT

M-TEST 4.0

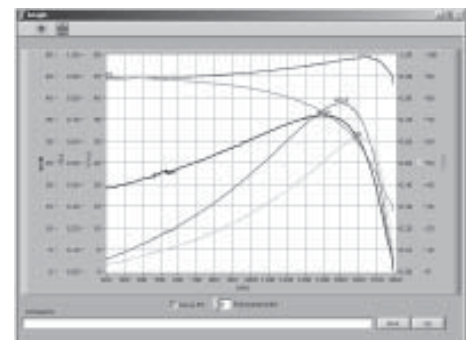
Motorenprüfsoftware

MERKMALE

- **Automatische Übernahme von Leistungsbremsenparametern :** Ermöglicht eine automatische Übernahme der Parameter der mittels der Typenbezeichnung spezifizierten Leistungsbremsen und Drehmomentmesswellen.
- **4 Standardprüfmodi:**
 - Ramp : Durchführung von Rampentests unter Berücksichtigung des Trägheitskorrekturfaktors. Der Rampentest ermöglicht ebenfalls ein Extrapolieren der Rotordaten im Leerlauf und im festgebremsten Zustand, sowie Interpolationen zwischen gegebenen Drehzahl- und Drehmomentwerten.
 - Curve : Erstellung Drehzahl-, Drehmoment-, Strom-, Spannungs-, Ein- und Ausgangsleistungskurven. Einstellbare Abfragefrequenz, Übergang von einem Belastungszustand zum anderem mittels Schritt- und Rampenfunktion.
 - Manual: Manuelle Tests mittels des Leistungsbremsen-Controllers, wobei der Computer einzig der Messdatenerfassung dient. Einstellbare Abfragefrequenz.
 - Pass/Fail: Kontrolle und Vergleich von Strom, Eingangsleistung (mit dem Power Analyzer als Option), Drehmoment und Ausgangsleistung mit kundenspezifischen Werten.
- **Dynamisches PID-Skalieren :** Garantiert bei Rampentests bestes Regelverhalten über den ganzen Drehzahlbereich des Prüflings (nur mit DSP6001 möglich).
- **PID-Optimierungsroutinen :** Ermöglicht eine optimale Systemeinstellung (Rampe, Schritt).
- **Anzeige des Motorwellendrehsinns :** Zeigt den Motordrehsinns an (rechts- oder linksläufig).
- **Graphische Messkurvendarstellung :** Ermöglicht graphische Darstellungen der Messwerte in der Form von farbigen Kurven mit Kommentar. Manuelle Graduierung der Achsen.
- **Speichern und Abrufen von Prüfkonzfigurationen :** Ermöglicht das Abspeichern und spätere Abrufen von Prüfkonzfigurationen mittels Windows®-Standarddialog.
- **Messdatenerfassung mittels Dreiphasen-Power Analyzer :** Ermöglicht ein Erfassen der Messdaten (Strom, Spannung, Eingangsleistung und Leistungsfaktor) pro Phase und/oder über die drei Phasen aufsummiert.
- **IEEE-488- und RS-232-Schnittstelle :** Computerschnittstelle mit National Instruments™ PCI GPIB. RS-232 nur mit DSP6001 und DSP6000.
- **Anzeige der 11 geprüften und berechneten Parameter :** Drehmoment und Drehzahl, Hilfseingang (DSP6001, DSP6000, 5240 oder 4629B Controller), Strom, Spannung, Leistung (Power Analyzer optionell). Leistung, Wirkungsgrad, Leistungsfaktor, Ausgangsleistung und Zeit werden berechnet und ebenfalls angezeigt.
- **Benutzerdefinierte Prüfprotokolle :** Erstellung von einseitigen Motorprüfprotokollen mit Angabe der Motorseriennummer, des Maximaldrehmoments, der Maximaldrehzahl, -leistung und -stromwerte sowie des verantwortlichen Prüfers mit Prüfzeit und -datum, Motordrehsinns, 32 Messpunkten mit graphischer Darstellung.
- **Kurvenanpassung :** Ermöglicht Kurvenanpassungen bei den meisten Motorenmesskurven.



M-TEST 4.0 Softwarekonfiguration



M-TEST 4.0 Graphische Darstellung der Messdaten

Date:		Time:		Speed:		Torque:		Power:		Efficiency:		PF:	
Phase	Value	Phase	Value	Phase	Value	Phase	Value	Phase	Value	Phase	Value	Phase	Value
1	1.00	1	1500	1	10.0	1	100.0	1	100.0	1	100.0	1	100.0
2	1.00	2	1500	2	10.0	2	100.0	2	100.0	2	100.0	2	100.0
3	1.00	3	1500	3	10.0	3	100.0	3	100.0	3	100.0	3	100.0
4	1.00	4	1500	4	10.0	4	100.0	4	100.0	4	100.0	4	100.0
5	1.00	5	1500	5	10.0	5	100.0	5	100.0	5	100.0	5	100.0
6	1.00	6	1500	6	10.0	6	100.0	6	100.0	6	100.0	6	100.0
7	1.00	7	1500	7	10.0	7	100.0	7	100.0	7	100.0	7	100.0
8	1.00	8	1500	8	10.0	8	100.0	8	100.0	8	100.0	8	100.0
9	1.00	9	1500	9	10.0	9	100.0	9	100.0	9	100.0	9	100.0
10	1.00	10	1500	10	10.0	10	100.0	10	100.0	10	100.0	10	100.0
11	1.00	11	1500	11	10.0	11	100.0	11	100.0	11	100.0	11	100.0
12	1.00	12	1500	12	10.0	12	100.0	12	100.0	12	100.0	12	100.0
13	1.00	13	1500	13	10.0	13	100.0	13	100.0	13	100.0	13	100.0
14	1.00	14	1500	14	10.0	14	100.0	14	100.0	14	100.0	14	100.0
15	1.00	15	1500	15	10.0	15	100.0	15	100.0	15	100.0	15	100.0
16	1.00	16	1500	16	10.0	16	100.0	16	100.0	16	100.0	16	100.0
17	1.00	17	1500	17	10.0	17	100.0	17	100.0	17	100.0	17	100.0
18	1.00	18	1500	18	10.0	18	100.0	18	100.0	18	100.0	18	100.0
19	1.00	19	1500	19	10.0	19	100.0	19	100.0	19	100.0	19	100.0
20	1.00	20	1500	20	10.0	20	100.0	20	100.0	20	100.0	20	100.0
21	1.00	21	1500	21	10.0	21	100.0	21	100.0	21	100.0	21	100.0
22	1.00	22	1500	22	10.0	22	100.0	22	100.0	22	100.0	22	100.0
23	1.00	23	1500	23	10.0	23	100.0	23	100.0	23	100.0	23	100.0
24	1.00	24	1500	24	10.0	24	100.0	24	100.0	24	100.0	24	100.0
25	1.00	25	1500	25	10.0	25	100.0	25	100.0	25	100.0	25	100.0
26	1.00	26	1500	26	10.0	26	100.0	26	100.0	26	100.0	26	100.0
27	1.00	27	1500	27	10.0	27	100.0	27	100.0	27	100.0	27	100.0
28	1.00	28	1500	28	10.0	28	100.0	28	100.0	28	100.0	28	100.0
29	1.00	29	1500	29	10.0	29	100.0	29	100.0	29	100.0	29	100.0
30	1.00	30	1500	30	10.0	30	100.0	30	100.0	30	100.0	30	100.0
31	1.00	31	1500	31	10.0	31	100.0	31	100.0	31	100.0	31	100.0
32	1.00	32	1500	32	10.0	32	100.0	32	100.0	32	100.0	32	100.0

Benutzerdefiniertes Prüfprotokoll

Spezifikationen

M-TEST 4.0

BESCHREIBUNG

Kombiniert mit einem DSP6000/6001-, 5240- oder 4629B-Leistungsbremsen-Controller steuert die M-TEST 4.0 -Software Magtrol-Leistungsbremsen auf Magtrol-Motorenprüfbänken und führt automatisch Prüfprogramme durch. Die M-TEST 4.0-Software erlaubt den Einsatz einer Vielzahl von Magtrol-Produkten wie Leistungsbremsen-Controller (DSP6001, DSP6000, 5240 und 4629B), Hysterese-, Wirbelstrom- Magnetpulver- und Tandembremsen sowie Drehmomentmesswellen. Messdaten werden durch die Motorenprüfsoftware verarbeitet, gespeichert und in Form von Tabellen oder Grafiken dargestellt oder auch in ein Tabellenrechenprogramm exportiert.

Mit dem M-TEST 4.0 (Programmiersprache : LabVIEW™) können die meisten Motorentypen auf verschiedenste Weise geprüft werden. Dank der Vielseitigkeit von LabVIEW ist es relativ einfach, Daten von weiteren Quellen (z.B. Temperatursensoren) zu erfassen, Motorenleistungen zu regeln und akustische/optische Signale zu erzeugen.

EINSATZ

Mit der M-TEST 4.0-Software können Lasten simuliert, Rampentests durchgeführt, Drehmoment- und Drehzahlkurven erstellt werden. Wegen ihrer einfachen Handhabung ist diese Software in Labors sehr beliebt. Prüfroutinen können gespeichert und für einen späteren Wiedergebrauch abgerufen werden. Dies bringt bei industriellen Prüfständen und bei Ein-/Ausgangskontrollen wesentliche Zeitersparnisse.

SYSTEMANFORDERUNGEN

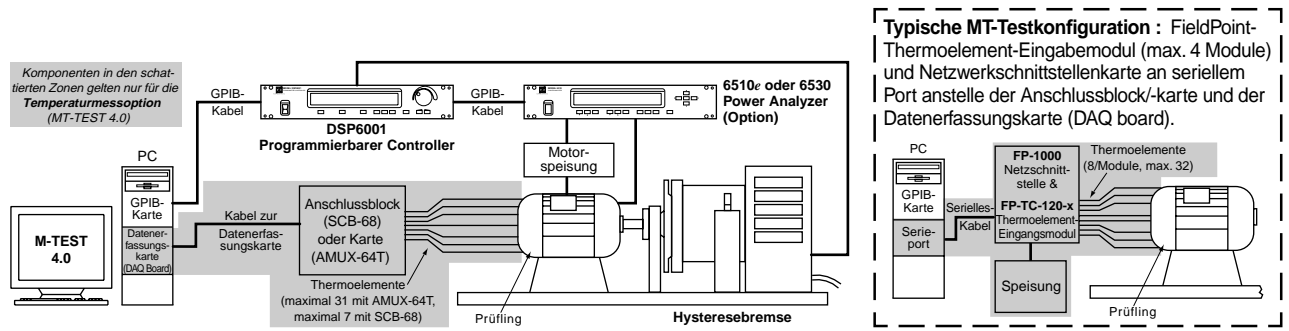
- Computer mit Pentium®-Prozessor oder gleichwertig
- Microsoft® Windows® 9x/Me/NT/2000/XP
- 32 MB RAM
- Festplatte mit 100 MB freier Kapazität
- VGA-Farbbildschirm mit 800×600-Auflösung
- Laser- oder Ink-Jet-Farbdrucker für Parallelport
- National Instruments™ PCI-GPIB-Karte und NI-488.2™ Software für Windows® als Schnittstelle zwischen Computer und Peripheriegeräten (Empfehlung)
- Eine RS-232-Serieschnittstelle kann an Stelle der PCI-GPIB-Karte zum Anschluss der Magtrol DSP6000- oder DSP6001-Controller eingesetzt werden
- National Instruments™ DAQ-Karte und NI-DAQ™ für Windows® oder National Instruments™ FieldPoint Hardware und Software (nur bei Einsatz der MT-TEST 4.0 Software)

TEMPERATURMESSUNG

Die getrennt verkaufte MT-TEST 4.0 -Software erlaubt zusätzlich zur M-TEST 4.0 Erwärmungsprüfungen durchzuführen. Mit dieser Software können Leistungsbremsen geregelt und Temperaturmessungen durchgeführt werden, während dem durch Lasten Arbeitszyklen simuliert und Lebensdauertests realisiert werden. Temperaturmessungen werden zur grafischen Darstellung der Erwärmung von Motorenkomponenten wie Kugellager, Wicklungen und Gehäuse eingesetzt. Ansonsten sind die Eigenschaften von MT-TEST 4.0 und M-TEST 4.0 gleich.

SYSTEMKONFIGURATION

Der programmierbare Leistungsbremsen-Controller von Magtrol stellt die Schnittstelle zwischen einer mit dem Prüfling gekoppelten Leistungsbremse und dem PC mit der M-TEST 4.0-Software dar. Sollen die elektrischen Motorparameter gemessen werden oder benötigt man sie zur Bestimmung der Arbeitspunkte, ist ein Power Analyzer ebenfalls einzusetzen. Mit einem DSP 6000 oder DSP 6001 benötigt man zusätzlich eine National Instruments™ PCI-GPIB-Karte oder eine serielle Schnittstelle zwischen dem Computer und dem Controller.



Bestellinformationen

M-TEST 4.0

STANDARDSOFTWARE

Magtrol ist auch in der Lage, kundenspezifische Softwarewünsche zu erfüllen. Um selber Softwareänderungen beim M-TEST 4.0 vorzunehmen, muss der Kunde bei Magtrol den Source-Code und bei National Instruments die LabVIEW™-Software kaufen.

TYPENBEZEICHNUNGEN

TYPENBEZEICHNUNG	SOFTWAREBEZEICHNUNG
SW-M-TEST-WE4.0	Standard M-TEST 4.0-Motorenprüfsoftware
SW-M-TEST-WS4.0	Standard M-TEST 4.0-Motorenprüfsoftware mit Source-Code
SW-MT-TEST-FP-WE4.0	MT-TEST 4.0-Motorenprüfsoftware mit Temperaturprüfsoftware für FieldPoint-Thermoelemente
SW-MT-TEST-FP-WS4.0	MT-TEST 4.0-Motorenprüfsoftware mit Temperaturprüfsoftware für FieldPoint-Thermoelemente und Source-Code
SW-MT-TEST-DAQ-WE4.0	MT-TEST 4.0-Motorenprüfsoftware mit Temperaturprüfsoftware für DAQ Board
SW-MT-TEST-DAQ-WS4.0	MT-TEST 4.0-Motorenprüfsoftware mit Temperaturprüfsoftware für DAQ Board und Source-Code

Weitere Auskünfte über Magtrol's Softwareangebot sind der Website www.magtrol.com/motortesting/software.htm zu entnehmen

SYSTEMOPTIONEN UND ZUBEHÖR

	BESCHREIBUNG	TYP #
Temperaturprüfhardware	FieldPoint-Schnittstelle und optogekoppeltes 8-Kanal-Eingangsmodule (120 V) *	HW-TTEST-FP
	FieldPoint-Schnittstelle und optogekoppeltes 8-Kanal-Eingangsmodule (240 V) *	HW-TTEST-FP-A
	Zusätzliches, 8-kanaliges FieldPoint-Thermoelementmodul (inklusive Montagegrundplatte)	004968
	DAQ-Karte mit ISA-Bus und 8-Kanal-Anschlussblock SCB-68 **	HW-TTEST-ISA
	DAQ-Karte mit PCI-Bus und 8-Kanal-Anschlussblock SCB-6 **	HW-TTEST-PCI
	DAQ-Karte mit SA-Bus und 32-Kanal-Anschlussblock AMUX-64T **	HW-TTEST-EXT-ISA
	DAQ-Karte mit PCI-Bus und 32-Kanal-Anschlussblock AMUX-64T **	HW-TTEST-EXT-PCI
Contrôleurs	Programmierbarer Leistungsbremsen-Controller	DSP6001
Prüfgeräte	Hysteresebremsen	Reihe HD ***
	Wirbelstrombremsen	Reihe WB ***
	Magnetpulverbremsen	Reihe PB ***
	Drehmomentmesswellen	Reihe TM/TMHS/TMB ***
Power Analyzer	Einphasen-Power Analyzer	6510e
	Dreiphasen-Power Analyzer	6530
	Dreiphasen-Power Analyzer mit erweiterten Funktionen	6550
Speisegeräte	Speisegerät für WB- und PB-Leistungsbremsen der Reihen 2.7 und 43	DES 310
	Speisegerät für WB- und PB-Leistungsbremsen der Reihen 65, 115 und 15	DES 311
	Speisegerät für HD-825-Leistungsbremsen	5241
Div.	Drehmoment-/Drehzahl-Signalaufbereiter	TSC 401
Karten	GPIB (PC)-Schnittstelle	73-M023
Kabel	GPIB-Kabel, 1 m	88M047
	GPIB-Kabel, 2 m	88M048
	Anschlusskabel für Drehmomentaufnehmer	EB 113/01

MTEST40DS-DE www 09/03

* inklusive Speisegerät und serielles Anschlusskabel.
 ** inklusive Datenerfassungskabel (Länge : 1 m).

*** Für die vollständige Dokumentation über die verschiedenen Produkte kontaktieren Sie bitte den Magtrol-Kundendienst oder unsere Website www.magtrol.com

Änderungen der Spezifikationen, bedingt durch Weiterentwicklung und technischen Fortschritt, bleiben ausdrücklich vorbehalten.

2. Installation

2.1 INSTALLATIONSVORGEHEN

Im Prinzip wird bei der Softwareinstallation wie folgt vorgegangen.

1. Installation der M-TEST 4.0-Software.
2. Installation der GPIB-Treibersoftware und Schnittstellenkarte. Wird nur ein Controller eingesetzt, kann die serielle RS-232-Schnittstelle verwendet werden.
3. Installation der NI-DAQ™-Treibersoftware und -Karte bei Einsatz der MT-TEST 4.0-Software.

Die folgenden Kapitelabschnitte behandeln die Installation der einzelnen Systemkomponenten.

2.2 INSTALLATION DER M-TEST 4.0-SOFTWARE

1. Vor Beginn der M-TEST 4.0-Installation sollen alle anderen Programme verlassen werden.
2. Legen Sie die M-TEST 4.0-CD in Ihr CD-ROM-Laufwerk ein. Die Installation beginnt automatisch und das M-TEST 4.0-Installationsfenster erscheint am Bildschirm.

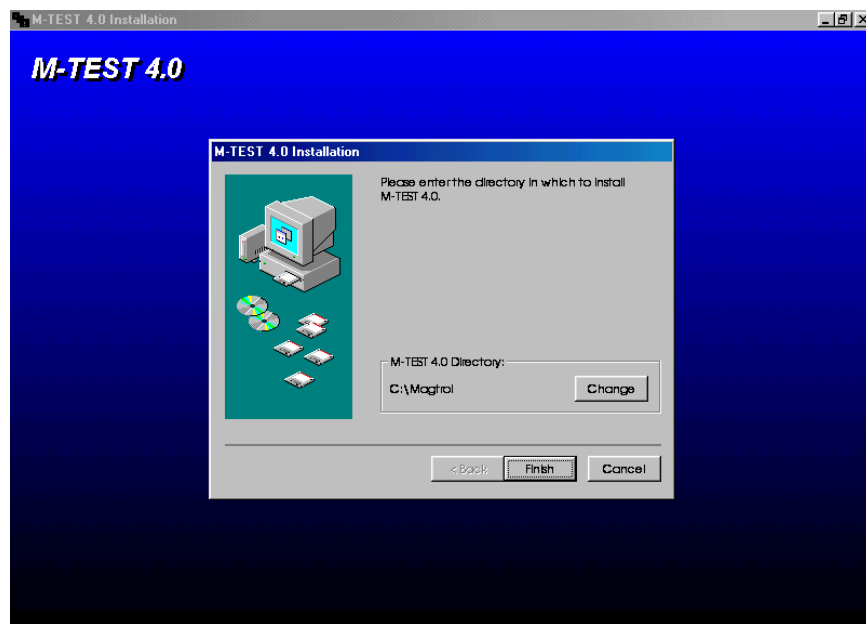


Bild 2-1 M-TEST 4.0-Installationsfenster

3. Im Prinzip wird die Software im Standardverzeichnis C:\Magtrol installiert. Auf **Finish** drücken, ansonsten mit **Change** ein neues Verzeichnis auswählen und schlussendlich auf **Finish** drücken. Es wird jedoch angeraten, das Standardverzeichnis zu verwenden.
4. Der erfolgreiche Abschluss der Installation wird mit einer entsprechenden Meldung am Bildschirm angezeigt. Auf **OK** klicken. Danach kann der Computer neu gestartet und das M-TEST 4.0 aufgerufen werden.
5. Ein Fenster erscheint am Bildschirm und zeigt an, in welchem Verzeichnis die M-TEST 4.0-Software installiert worden ist. Schliessen Sie dieses Fenster, indem Sie auf das „X“ in der oberen, rechten Ecke des Fensters klicken. Damit ist die Installation beendet.



Merke : Bevor die M-TEST 4.0-Software aufgerufen wird, muss der Computer neu gestartet werden.

2.2.1 PROGRAMMSYMBOL ERSTELLEN

Mittels eines Programmsymbols auf dem Desktop kann das M-TEST 4.0-Programm schnell und einfach gestartet werden.

1. Starten Sie den Windows Explorer und suchen Sie das Verzeichnis, in welchem sich die M-TEST 4.0-Software befindet.
2. Klicken Sie auf die **M-TEST.exe**-Datei und ziehen Sie diese auf Ihr Desktop (drag and drop).
3. Nun kann das Programm einfach durch doppeltes Anklicken gestartet werden.

2.3 GPIB/RS-232-SERIESCHNITTSTELLE

Nun können die bei Magtrol oder direkt bei National Instruments erhältliche GPIB-Treibersoftware (NI-488.2™ für Windows® 9x/Me/NT/2000) und Schnittstellenkarte (National Instruments™ PCI-GPIB) installiert werden.



Merke : Wird nur ein einziger Controller eingesetzt, kann eine serielle RS-232-Schnittstelle eingesetzt werden.

2.3.1 INSTALLATION DER GPIB-TREIBERSOFTWARE

1. Legen Sie die CD mit der NI-488.2-Software für Windows in Ihr CD-ROM-Laufwerk ein. Die Installation beginnt automatisch und das Dialogfenster des Hauptmenüs der GPIB-Treibersoftware erscheint am Bildschirm.

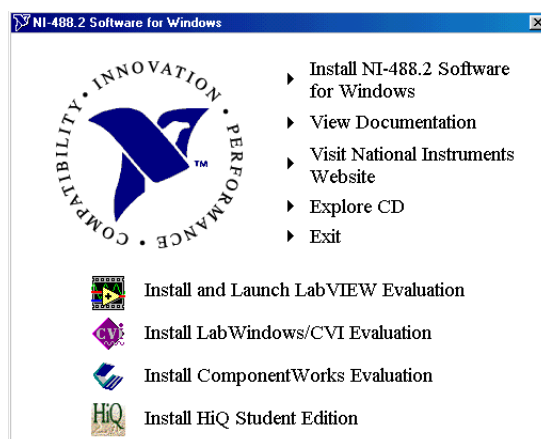


Bild 2–2 GPIB-Treiberhauptmenü

2. Auf **Install NI-488.2 Software for Windows** klicken.
3. Auf **Next** klicken.
4. Auf **Yes** klicken, zur Annahme der National Instruments-Lizenzbedingungen.

5. Auf **Next** klicken, um die Online-Registrierung auf später zu verschieben.
6. Wählen Sie das Zielverzeichnis aus und klicken Sie auf **Next**. Einfach auf **Next** klicken, wenn Sie das von der Software vorgeschlagene Verzeichnis verwenden wollen.
7. Wählen Sie mit Vorteil den vordefinierten Installationstyp.
8. Die Software kann nun installiert werden, indem auf **Next** geklickt wird.
9. Das NI-VISA-Dialogfenster erscheint am Bildschirm. Klicken Sie auf **Next**.
10. Die Software ist nun erfolgreich installiert. Klicken Sie auf **Finish**.
11. Klicken Sie auf **Exit**, um das Installationsprogramm der GPIB-Treibersoftware zu verlassen.

2.3.2

INSTALLATION DER GPIB-KARTE

1. Schalten Sie Ihren Computer ab.
2. Installieren Sie die PCI-GPIB-Controllerkarte in ein freies Erweiterungsslot unter Beachtung der Herstelleranleitung.
3. Starten Sie Ihren Computer wieder neu. Die neue Hardware wird automatisch installiert und der Assistent (Getting Started Wizard) wird gestartet.
4. Klicken Sie auf **verify your hardware and software installation**. Das Dialogfenster NI-488.2 Troubleshooting Wizard erscheint am Bildschirm.

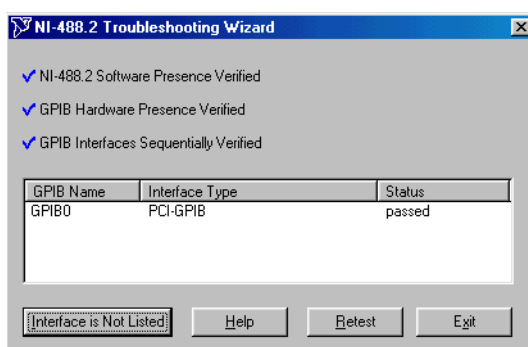


Bild 2-3 NI-488.2-Störungsbeseitigungs-Assistent

5. Die erfolgreiche Kontrolle der Soft- und Hardware, sowie der Schnittstellen wird mit der Anzeige des NI-488.2 Troubleshooting Wizard-Fensters quittiert (siehe Bild 2-3). Sie können nun auf **Exit** klicken.
6. Wählen Sie das Kontrollfenster **Do not show at Windows startup**.
7. Schliessen Sie das Dialogfenster indem Sie auf das „X“ in der oberen, rechten Ecke des Fensters klicken.

2.3.3 KONFIGURATION DER GPIB-KOMPONENTEN

1. Klicken Sie auf die **Start**-Schaltfläche der Windows-Anwendungsleiste, dann auf **Settings** und schliesslich auf **Control Panel**.
2. Doppelklicken Sie auf **System**. Damit wird das Dialogfenster **System Properties** geöffnet.

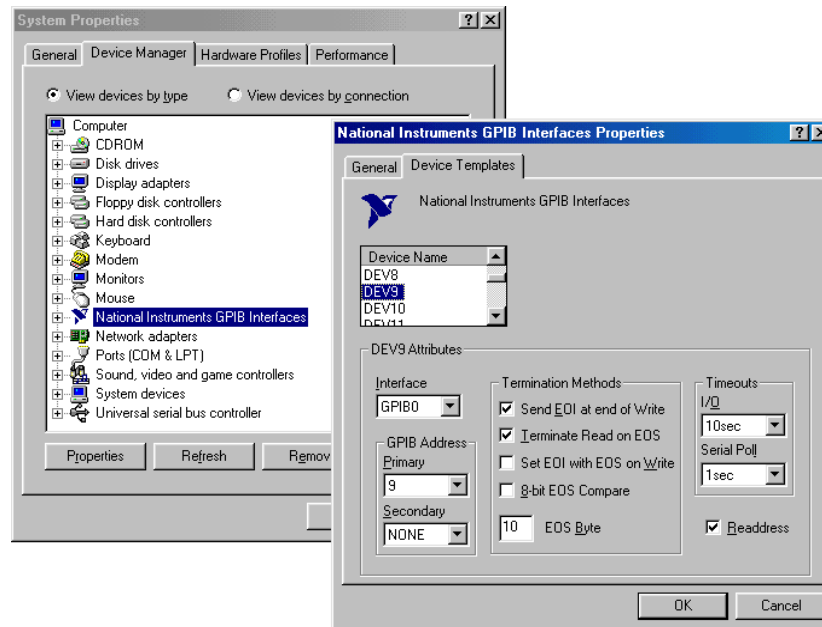


Bild 2–4 System- und GPIB-Schnittstelleneigenschaften

3. Klicken Sie auf das Register **Device Manager**.
4. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf **National Instruments GPIB Interfaces**.
5. Klicken Sie weiter auf **Properties**.
6. Wählen Sie das Register **Device Templates** (siehe Bild 2–4).
7. Rollen Sie die **Device Name**-Liste ab, bis **DEV9** erscheint.
8. Klicken Sie auf **DEV9**.
9. Setzen Sie die folgenden DEV-Attribute fest :
 - a. Unter der Rubrik **Termination Methods** wählen Sie das Kontrollfenster **Terminate Read on EOS**.
 - b. Setzen Sie das EOS Byte auf “**10**”.
 - c. Wählen Sie das Kontrollfenster **Readdress**.



Merke : Einzig die unter Punkt 9 erwähnten DEV-Attribute müssen geändert werden.

10. Rollen Sie die **Device Name**-Liste ab, bis **DEV12** erscheint.
11. Klicken Sie auf **DEV12**.
12. Setzen Sie die **DEV12**-Attribute, wie unter Punkt 9 beschrieben, fest.
13. Rollen Sie die **Device Name**-Liste ab, bis **DEV14** erscheint.
14. Klicken Sie auf **DEV14**.

15. Setzen Sie die **DEV14**-Attribute, wie unter Punkt 9 beschrieben, fest.
16. Nach erfolgter Festsetzung der Attribute klicken Sie auf das **OK** des Dialogfensters National Instruments GPIB Interfaces Properties.
17. Klicken Sie dann auf das **OK** des Dialogfensters System Properties.
18. Danach können Sie das Control Panel-Fenster schliessen.
19. Die Konfiguration der GPIB-Komponenten ist beendet.

2.3.4 RS-232-SERIESCHNITTSTELLE

M-TEST 4.0 kommuniziert mit dem DSP6000/6001-Leistungsbremsen-Controller über eine serielle RS-232-Schnittstelle. Die Anschlussschemata und -anleitungen befinden sich in den folgenden Benutzerhandbüchern :

- *DSP6000 – Kapitel 5.7 – „Select the Baud Rate for the RS-232 Interface“*
- *DSP6001 – Kapitel 8.2 – RS-232-Schnittstelle*

2.4 TEMPERATURPRÜFSOFTWARE

Die getrennt verkaufte MT-TEST 4.0-Software erlaubt zusätzlich zur M-TEST 4.0-Software die Temperatur des Prüflings während einer Lastsimulation zu messen. Beide Programme besitzen ansonsten genau dieselben Eigenschaften und Funktionalitäten. Der Einsatz der MT-TEST 4.0-Software bedarf der Installation der nachfolgend aufgeführten, zusätzlichen Hard- und Software, welche bei Magtrol oder National Instruments erhältlich sind :

- National Instruments™ DAQ-Karte und NI-DAQ™-Software für Windows® oder
- National Instruments™ FieldPoint

2.4.1 NATIONAL INSTRUMENTS DATENERFASSUNGSKARTE (DAQ BOARD) AND NI-DAQ FÜR WINDOWS

Eigenschaften :

- 7 Thermoelementeingänge mit einem SCB-68-Anschlussblock, 31 Thermoelementeingänge mit einer AMUX-64T-Karte
- Nicht isoliert (keine Optokupplung)
- Ungeglättet

2.4.1.1 Installation der Treibersoftware

1. Legen Sie die CD der Datenerfassungssoftware (National Instruments NI-DAQ für Windows 2000/NT/9x/XP und Mac OS) in Ihr CD-ROM-Laufwerk ein. Die Installation beginnt automatisch.
2. Klicken Sie auf **Install** des angezeigten, ersten Fensters.
3. Lesen Sie den einleitenden Text aufmerksam durch und klicken Sie danach auf **Next**.
4. Lesen Sie die Bemerkungen bevor Sie auf **Next** klicken.
5. Nach dem Durchlesen der Lizenzvereinbarung (License Agreement) klicken Sie auf **Yes**.
6. Klicken Sie auf **Next**, um die Standardeinstellungen zu übernehmen.
7. Ein entsprechendes Dialogfenster erscheint am Bildschirm. Klicken Sie auf **Next**.
8. Am Ende der Installation erscheint das Dialogfenster **Installation Status** am Bildschirm. Klicken Sie auf **Restart Later** da Sie den Computer für das Einstecken der Temperaturmesskarte sowieso abschalten müssen.

2.4.1.2 Installation der Karte

1. Schalten Sie Ihren Computer ab.
2. Installieren Sie die National Instruments PCI-6024E Multifunction I/O-Karte in einem freien Erweiterungsslot unter Beachtung der Herstelleranleitungen.
3. Schalten Sie Ihren Computer wieder ein. Die neue Hardware wird automatisch installiert. Das NI-DAQ-Setupprogramm wird gestartet.
4. Wählen Sie die Option **If you do not want to install documents now, check this box.**
5. Klicken Sie auf **Next.**
6. Wählen Sie die Option **Configure Measurement & Automation System is selected.**
7. Klicken Sie auf **Finish.**
8. Unter User Preferences klicken Sie auf **OK.**
9. Im MAX (Measurement & Automation Explorer)-Fenster doppelklicken Sie auf **Devices and Interfaces.**
10. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf **PCI-6024E.**
11. Klicken Sie auf **Properties.**
12. Klicken Sie auf das **Accessory**-Register.
13. Klicken Sie in das Accessory-Fenster und wählen Sie eine der nächstfolgenden Optionen :
 - **SCB-68** bei einer Hardware mit maximal 7 Thermoelementen (HW-TTEST).
 - **AMUX-64T(1)** bei einer Hardware mit maximal 31 Thermoelementen (HW-TTEST-EXT)
14. Wählen Sie das **CJC Jumper Set**-Kontrollfenster.
15. Klicken Sie auf **Apply.**
16. Klicken Sie auf **OK.**
17. Schliessen Sie das MAX-Fenster.

2.4.1.3 Thermoelementanschluss

Der folgende Abschnitt enthält einige Anweisungen zum Anschluss von Thermoelementen. Ausführlichere Auskünfte sind der Hardware beigelegten Anleitung zu entnehmen.

2.4.1.3.1 SCB-68

1. Öffnen Sie den SCB-68-Anschlussblock und legen Sie die Klemmleisten frei.
2. Die zwei Anschlüsse (Kanal 0) werden zur Kaltstellenkompensation von Thermoelementen verwendet. Nun können die Thermoelemente installiert werden. Man beginnt dabei mit Kanal 1.
3. Sind alle Thermoelemente angeschlossen, können die Anschlusskabel durch die Öffnung der Front gezogen und mittels der Festhaltevorrichtung gesichert werden.
4. Schliessen Sie den SCB-68-Anschlussblock.
5. Nun kann das 68-polige, abgeschirmte Anschlusskabel zwischen dem Anschlussblock und der Datenerfassungskarte installiert werden.
Nachfolgend die Liste der Kanäle mit den entsprechenden Klemmleistenpositionen.

Kanal	Anschlüsse
1	33, 66
2	65, 31
3	30, 63
4	28, 61
5	60, 26
6	25, 58
7	57, 23

2.4.1.3.2 AMUX-64T

- Die zwei Anschlüsse (Kanal 0) werden zur Kaltstellenkompensation von Thermoelementen verwendet. Nun können die Thermoelemente installiert werden. Man beginnt dabei mit Kanal 1.
- Nun kann das 68-polige, abgeschirmte Anschlusskabel zwischen der AMUX-64T- und der Datenerfassungskarte installiert werden.

2.4.2 NATIONAL INSTRUMENTS FIELDPOINT

Eigenschaften:

- 8 Thermoelementeingänge pro Modul (4 Module = max. 32 Thermoelemente).
- Optokopplung aller Kanäle.
- Filtrierung der Thermoelementesignale (Störung der Messsignale durch Motoren).
- Computeranschluss über den seriellen RS-232-Port.

2.4.2.1 Installation der Treibersoftware

- Legen Sie die National Instruments FieldPoint-CD in das CD-ROM-Laufwerk ein. Die Installation des Softwaresetups beginnt automatisch.
- Nach dem Erscheinen des ersten Fensters klicken Sie auf **Install**.
- Nach dem Durchlesen der Lizenzvereinbarung (License Agreement) klicken Sie auf **Yes**.
- Um die Software in das Standardverzeichnis zu installiert, drücken Sie auf **Next**. Wollen Sie ein anderes Verzeichnis verwenden, drücken Sie auf **Browse** und wählen Sie das gewünschte Verzeichnis. Dann können Sie auf **OK** und **Next** klicken.
- Wählen Sie den gewünschten Setuptyp und klicken Sie danach auf **Next**.
- Das FieldPoint-Setup fügt automatisch die Programmsymbole in den Programmordner ein. Es steht Ihnen frei, den Ordner umzubenennen oder einen anderen, bestehenden Ordner zu wählen. Klicken Sie dann auf **Next**.
- Nun verfügt das FieldPoint-Setup über genügend Informationen, um mit der Kopie der Programmdateien zu beginnen. Änderungen oder Kontrollen der Einstellungen können mit der **Back**-Taste erfolgen. Ist die Konfiguration zufriedenstellend, kann die Dateienkopie mittels **Next** gestartet werden.
- Sind alle FieldPoint-Dateien kopiert worden, können Sie auf **No, I will restart my computer later** klicken, da Sie den Computer sowieso für die Installation der Hardware abstellen müssen. Nun können alle Disketten und CD aus den Laufwerken entfernt werden. Danach klicken Sie auf **Finish**, um das Setup-Programm zu verlassen.

2.4.2.2 Installation der Hardware

1. Schalten Sie Ihren Computer ab.
2. Schliessen Sie die FP-1000 RS-232/RS-485-Netzwerkschnittstelle an das FP-TC-120 8-Kanal-Thermoelement-Eingangsmodul an.
3. Schliessen Sie die Netzwerkschnittstelle an die Speisung an („+“ an V, „-“ an C).
4. Schliessen Sie das serielle Kabel der Netzwerkschnittstelle an den seriellen COM1-Port des Computers an.

2.4.2.3 Thermoelementanschluss

1. Installieren Sie die Thermoelemente beginnend mit Kanal 0.
Nachfolgend die Liste der Kanäle mit den entsprechenden Klemmleistenpositionen.

Kanal	IN+ („+“-Poll)	IN- („-“-Poll)
0	1	2
1	3	4
2	5	6
3	7	8
4	9	10
5	11	12
6	13	14
7	15	16

2.4.2.4 Thermoelementtyp und Festlegung der Messeinheit (°F oder °C)

1. Klicken Sie auf Start der Werkzeuggeste und wählen Sie das Programm >> National Instruments FieldPoint. Danach klicken Sie auf **FieldPoint Explorer**.
2. Klicken Sie auf das „+“, links von “IA Server with OPC”.
3. Klicken Sie auf **FieldPoint**.
4. Klicken Sie auf die **Add**-Schaltfläche (+) der Werkzeuggeste.
5. Wählen Sie den im Hardwaresetup an die FieldPoint-Schnittstelle angeschlossenen COM-Port (*siehe Abschnitt 2.4.2.2*).
6. Klicken Sie auf die **Find Devices**-Schaltfläche.
7. Klicken Sie auf das „+“, links von “FP Res”.
8. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf **RP-TC-120-1**.
9. Wählen Sie **Edit this device**.
10. Klicken Sie auf die **Channel Configuration**-Schaltfläche.
11. Wählen Sie das Kontrollfenster des zu konfigurierenden Kanals.
12. Wählen Sie die Temperatureinheit in °F oder °C.
13. Unter Channel Attributes, wählen Sie den Thermoelementtyp aus der Auswahlliste Value.
14. Wiederholen Sie die Schritte 11 bis 13 für jeden Kanal.



Merke : Verwenden alle Kanäle denselben Thermoelementtyp klicken Sie auf das Kontrollkästchen nach **One channel at a time**. Damit wird dieses Fenster deaktiviert. Sie können dann auf die **All**-Schaltfläche klicken und alle Kanäle gleichzeitig konfigurieren.

15. Klicken Sie auf **OK**.
16. Klicken Sie auf **OK**.



Merke : Mit zusätzlichen TC-Modulen werden die Schritte 8 bis 16 für die Module FP-TC-120-2, FP-TC-120-3 und FP-TP-120-4 wiederholt (wenn anwendbar).

17. Schliessen Sie den FieldPoint Explorer. Das Programm fordert Sie auf, die Änderungen ohne Namen zu sichern.
18. Wählen Sie **Yes**.
19. Suchen Sie das Verzeichnis, in welchem M-TEST 4.0 installiert worden ist.
20. Doppelklicken Sie auf die FieldPoint-Datei.
21. Klicken Sie auf **Yes**, um die Datei zu ersetzen.

3. M-TEST 4.0-Schnittstelle

3.1 M-TEST 4.0 STARTEN

Klicken Sie auf **Start** in der Werkzeugleiste, wählen Sie **Programms >> M-TEST 4.0** und klicken Sie danach auf **M-Test**. Wenn Sie ein Programmsymbol auf dem Desktop generiert haben (*siehe Abschnitt 2.1.1*), können Sie auf dieses Symbol doppelklicken. Das Programm wird automatisch gestartet.

3.2 HAUPTFENSTER

Ist das Programm gestartet, erscheint das Hauptfenster am Bildschirm.



Bild 3-1 Hauptfenster

Das Hauptfenster der M-TEST 4.0-Software zeigt 7 verschiedene Schaltflächen an. In den folgenden Abschnitten werden ihre Funktionen kurz beschrieben.

3.2.1 CONFIGURE HARDWARE

- Klickt man auf diese Schaltfläche, wird das System mit der eingesetzten Hardware konfiguriert. Die Angaben bezüglich der Speisung, dem Controller, der Leistungs- und Temperaturmessung stehen ebenfalls zur Verfügung.
- Weiter gelangt man über ein Link zum Advanced Configuration-Fenster. In diesem Fenster können die Prüfgerätetypen mit ihren entsprechenden Eigenschaften eingegeben werden.

3.2.2 CONFIGURE SOFTWARE

- Klickt man auf diese Schaltfläche, wird das System für den durchzuführenden Prüfungstyp konfiguriert.

- Danach werden die entsprechenden Prüfparameter definiert.
- Links erlauben es, die Anzeige und die Rapporte zu konfigurieren, sowie den Controller einzustellen.

3.2.3 RUN-TEST

- Klickt man auf diese Schaltfläche, wird ein Test nach der Hard- und Softwarekonfiguration oder nach dem Abruf eines früheren Setups durchgeführt.

3.2.4 SAVE SETUP

- Eine Konfiguration einer Prüfprozedur kann für eine spätere Wiederverwendung gespeichert werden.
- Alle Hard- und Softwarekonfigurationen können gespeichert und mittels eines Passworts geschützt werden.

3.2.5 LOAD SETUP

- Klickt man auf diese Schaltfläche, werden früher eingegebene Konfigurationen zurückgerufen.
- Wurde ein Passwort eingesetzt, so muss dieses wieder eingegeben werden.

3.2.6 LOAD FILE

- Klickt man auf diese Schaltfläche, werden früher gespeicherte Prüfdaten zurückgerufen.

3.2.7 EXIT

- Klickt man auf diese Schaltfläche, wird das Programm M-TEST 4.0 verlassen.



3.2.8 STEUERSCHALTFLÄCHEN

Die linke, obere Ecke des Hauptfenster besitzt 2 Steuerschaltflächen.

(1) Run 

(2) Stop 

3.2.8.1 Run

Diese Symbol  zeigt an, dass das Programm im Moment läuft. Nach einem Programmstop erscheint das Stoppsymbol. Drückt man auf , wird das Programm erneut gestartet.



Merke : Die Run-Funktion kann einzig vom Hauptfenster aus aufgerufen werden.

3.2.8.2 Stop

Klickt man auf , wird das Programm gestoppt. Mittels Anklicken des "X" in den oberen, rechten Fensterecken der offenen Fenster wird das Programm verlassen.

3.3 M-TEST 4.0-NAVIGATION

Hier einige Hinweise als Hilfe zur M-TEST 4.0-Navigation.

- Die Maus ist für die Navigation in den verschiedenen Programmen unerlässlich.
- Durch Klicken einer Schaltfläche oder eines Steuerelements mit der rechten Maustaste erscheint eine entsprechende Kurzbeschreibung des Objekts am Bildschirm. Ein Abrollmenü wird ebenfalls angezeigt. Wenn Sie auf **Description** klicken, erscheint ein Fenster, in welchem das angeklickte Objekt beschrieben wird.
- Die Schaltflächen erlauben ein Navigieren von Fenster zu Fenster.
Wird nach einem Setup auf **OK** geklickt, schliesst sich das Fenster automatisch und das Programm kehrt zum Hauptfenster zurück.

3.3.1 STEUERELEMENTE

Steuerelemente werden kontextabhängig aktiviert. Steht eine Option nicht zur Verfügung, wird das Steuerelement abgeblendet und für den Benutzer unzugänglich gemacht.

Wird beispielsweise “None” als Power Source im Power Supply-Fenster des Configure Hardware-Fensters angeklickt, werden alle weiteren Eingänge überflüssig. Die entsprechenden Steuerelemente werden für den Benutzer deaktiviert (*siehe Bild 3-2*).

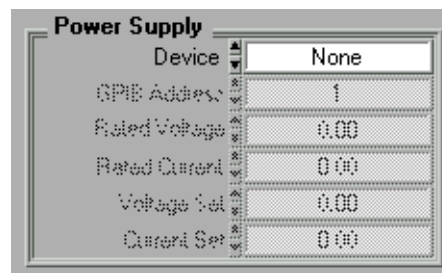


Bild 3–2 Beispiel unzugängliche Steuerelemente

- Bei Text-Kontrollfeldern kann man entweder
 - (1) im Fenster klicken und die gewählte Option durch Herunterziehen mit der Maus wählen ODER
 - (2) auf die Bildlaufpfeile des Fensters klicken, bis die gewünschte Option angezeigt wird. Dann wird auf letztere geklickt.
- Bei numerischen Kontrollfeldern klickt man auf die Bildlaufpfeile des Fensters (durch gleichzeitiges Drücken der SHIFT-Taste wird die Laufgeschwindigkeit erhöht). Man kann ebenfalls innerhalb des Fensters doppelklicken und den gewünschten Wert anwählen. Ein bereits eingegebener Parameter wird verändert, indem der Cursor auf diesen positioniert und ein neuer Wert eingegeben wird.



Merke : Die Bildlaufpfeile geben nur Zugang zu vorprogrammierten Werten. Bei der direkten Eingabe bleiben die Werte ausserhalb des programmierten Bereichs unberücksichtigt.

4. Hardwarekonfiguration

Nach Installation der M-TEST 4.0-Software und GPIB-Komponenten kann die Hardwarekonfiguration durchgeführt werden. Die Hardwareangaben im Testsetup sind bei der Programmierung der Software zu berücksichtigen.



Merke: Motorenprüfungen können nur nach erfolgter Hard- und Softwarekonfiguration durchgeführt werden.

4.1 STANDARD-HARDWAREKONFIGURATION

Klickt man im Hauptfenster auf **Configure Hardware**, wird das Hardware-Konfigurationsfenster angezeigt.

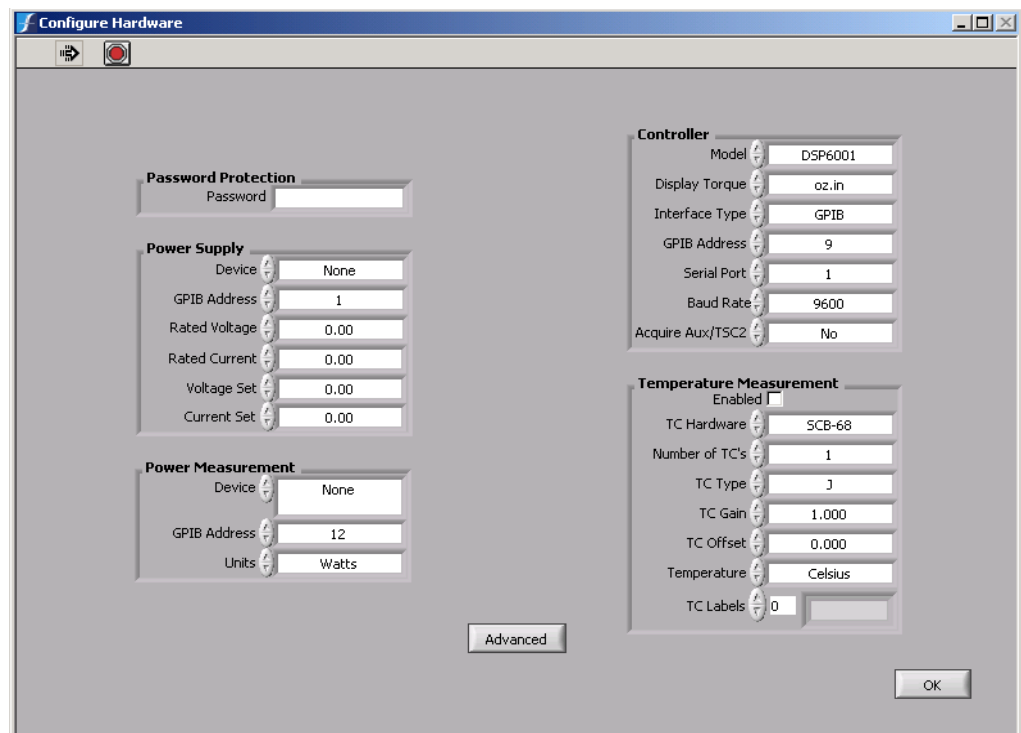


Bild 4-1 Hardware-Konfigurationsfenster (Configure Hardware Window)

Das Configure Hardware-Fenster dient der Eingabe der notwendigen Betriebsdaten für das Speisegerät, die Leistungsmessung und den Controller. Ein Passwort und Angaben zur Temperaturmessung können ebenfalls eingegeben werden. Weitere Auskünfte zu diesem Thema sind dem Abschnitt 3.3.1 zu entnehmen.

4.1.1 PASSWORTSCHUTZ (PASSWORD PROTECTION)

Optional können die Konfigurationseingaben mittels eines Passworts geschützt werden. Damit können Daten vor unerlaubten Eingriffen geschützt werden. Zur Aktivierung des Passworts klicke man in das **Password**-Eingabefeld. Dann kann das gewünschte Passwort eingegeben werden.



Merke : Das Passwort schützt einzig eine spezifische, gespeicherte Konfiguration. Eine Neuprogrammierung eines Tests mit der M-TEST 4.0-Software kann hingegen nicht verhindert werden.

4.1.2 SPEISEGERÄT (POWER SUPPLY)

Die Power Supply-Felder geben Auskunft über das eingesetzte Speisegerät und definieren dessen Kenndaten.



Merke: Der Ausdruck "None" in einem Eingabefenster weist darauf hin, dass irgend ein vom System unreguliertes Gleich- oder Wechselspannungsspeisegerät eingesetzt wird. Der Ausdruck „DC“ steht für ein vom System gesteuertes Wechselspannungsspeisegerät.

	FUNKTION	OPTIONEN/EINGABEWERTE
Device	Definiert den eingesetzten Speisegerätetyp. MERKE: Bei einem Betrieb mit Wechselspannung soll "None" gewählt werden. Bei Einsatz eines der aufgeführten Gleichspannungs-Speisegeräte muss sichergestellt werden, dass dessen GPIB-Adresse mit der Eingabe unter GPIB Address übereinstimmt.	None, EMI, HP603xA, HP66xxA, Lambda Genesys, Power Ten and Sorensen DHP
GPIB Address	Definiert die GPIB-Adresse für das Gleichspannungsspeisegerät.	1 bis 32
Rated Voltage	Definiert wenn nötig den Spannungsnennwert für die zum Betrieb des Gleichspannungsspeisegeräts notwendige Programmierung der GPIB-Karte.	frei definierbar
Rated Current	Definiert wenn nötig den Stromnennwert für die zum Betrieb des Gleichspannungsspeisegeräts notwendige Programmierung der GPIB-Karte.	frei definierbar
Voltage Set	Definiert den Gleichspannungswert.	frei definierbar
Current Set	Definiert den maximalen Strom des Gleichspannungsspeisegeräts.	frei definierbar

4.1.3 LEISTUNGSMESSUNG

Zur Erfassung von Strom, Spannung, Leistung, Leistungsfaktor und Systemwirkungsgrad wird eine weiteres Gerät benötigt.

	FUNKTION	OPTIONEN/EINGABEWERTE
Device	<p>Definiert das Gerät zum Lesen der Daten.</p> <p>MERKE : Das Gleichspannungsspeisegerät kann wohl wenn absolut nötig zum Ablesen des Stroms und der Spannung eingesetzt werden, seine Präzision, seine Übertragungsgeschwindigkeit und die davon abhängige Anzahl erfasster Messpunkte lassen aber zu wünschen übrig.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • None • EMI • HP603xA • HP66xxA • Power Ten • Sorensen DHP • 5100 • 5300 (1- und 3-phasig) • 6510 • 6510_e • 6530 (1- ph. 2 w., 1- ph. 3 w., 3- ph. 3 w., 3- ph. 4 w. und 3- ph. 3V3A) • 6550 (1- ph. 2 w., 1- ph. 3 w., 3- ph. 3 w., 3- ph. 4 w. und 3- ph. 3V3A) • LMG310 (1- ph. 2w., 3- (2) ph. 3w. 2m., 3- ph. 3w. 3m. star, 3- ph. 3w. 3m. delta und 3- ph. 4w.) • WT1600 (1- ph. 2w., 1- ph. 3w., 3- ph. 3w., 3- ph. 4w. und 3- ph. 3V3A)
GPIO Address	Definiert die GPIO-Adresse für das Leistungsmessgerät.	1 bis 32
Units	<p>Definiert die Anzeigeeinheit der Leistung auf dem 5100-Gerät.</p> <p>MERKE : Diese Angabe ist nur bei Einsatz eines 5100-Power Analyzers mit externem Shunt notwendig, da mit gewissen Strombereichen das Gerät in kW misst. Die Leistung wird vom M-TEST 4.0 in W gespeichert und angezeigt. Zeigt das 5100-Gerät die Leistung in kW an, müssen hier ebenfalls kW eingegeben werden.</p>	W und kW

TEST-SETUP

4.1.4 CONTROLLER

Zusammen mit einem programmierbaren Magtrol DSP6000/6001-, 5240- oder 4629B-Leistungsbremsen-Controller betrieben, kann die M-TEST 4.0-Software jede beliebige Leistungsbremse von Magtrol steuern. Diese Software ermöglicht zudem einen optimalen Betrieb des Magtrol-Motorenprüfstands.

	FUNKTION	OPTIONEN/EINGABEWERTE
Model	Definiert den eingesetzten Controllertyp	5240/4629B, DSP6000 und DSP6001 MERKE : Die DSP6000-, 5240- und 4629B-Controller sind nur mit den Hysterese-Leistungsbremsen von Magtrol kompatibel. Hingegen ist der DSP6001-Controller mit den Hysterese-, Wirbelstrom- und Magnetpulverbremsen, sowie mit den Drehmomentmesswellen und Hilfsgeräten von Magtrol kompatibel.
Display Torque	Definiert die Drehmomenteinheiten. MERKE: Diese können mit den Leistungsbremseneinheiten übereinstimmen oder in andere Einheiten umgerechnet werden.	oz.in, oz.ft, lb.in, lb.ft, g.cm, kg.cm, mN.m, cN.m und N.m
Interface Type	Definiert den Schnittstellentyp zwischen dem Controller und dem Computer.	GPIB und seriell
GPIB Address	Setzt die GPIB-Adresse für den Controller fest. MERKE : Diese Adresse muss mit der über das COM SETUP-Menü des Controllers eingegebenen Adresse übereinstimmen.	1 bis 32
Serial Port	Definiert die Computer-Portnummer für die serielle Übertragung.	1 bis 4
Baud Rate	Setzt die Baudrate für serielle Übertragungen fest. MERKE : Diese Rate muss mit der über das COM SETUP-Menü des Controllers eingegebenen Übertragungsgeschwindigkeit übereinstimmen.	300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600 und 19200
Acquire Aux/TSC2	Bei Einsatz des DSP6000/6001-Hilfseingangs zum Lesen weiterer Parameter muss hier "Yes" eingegeben werden, falls die Daten angezeigt und zusammen mit anderen, erfassten Daten gespeichert werden sollen. MERKE : Die entsprechende Skalierung wird mittels des AUX SETUP-Menüs des Controllers festgesetzt.	Yes und No

4.1.5 TEMPERATURMESSUNG (TEMPERATUR MEASUREMENT)

Die getrennt verkaufte MT-TEST 4.0-Motorenprüfsoftware stellt eine Spezialversion der M-TEST 4.0-Software dar und erlaubt während der Motorenprüfung Temperaturmessungen durchzuführen. Mit dieser Software können Leistungsbremsen gesteuert, und zusätzlich die Temperatur während einer Lastsimulation, sei es anlässlich Arbeitszyklen oder einem Lebensdauertest, gemessen werden. Weiter können Signale von Thermoelementen zusammen mit den Motorendaten gespeichert werden. Ansonsten sind die Eigenschaften der MT-TEST 4.0- und M-TEST 4.0-Software identisch.

	FUNKTION	OPTIONEN/EINSTELLWERTE
Enabled	Ermöglicht die Messdatenerfassung der Temperatursensoren.	Enabled (aktiviert die Erfassung) und Disabled (desaktiviert die Erfassung)
TC Hardware	Definiert den System-Thermoelement-Anschlussblock.	SCB-68, AMUX-64T, FP-TC-120-1,FP-TC-120-2, FP-TC-120-3 und FP-TC-120-4. MERKE : Der SCB-88-Anschlussblock ermöglicht den Anschluss von 7 und die AMUX-64T-Karte von 31 Thermoelementen. Mit den FP-TC-120-Eingangsmodule können maximal 32 Thermoelemente angeschlossen werden (4 Module mit je 8 Thermoelementen).
Number of TCs	Definiert die Anzahl eingesetzter Thermoelemente. MERKE : Bei der Installation der Thermoelemente darauf achten, dass stets mit den Kanälen mit der tiefsten Nummer begonnen wird. Nicht angeschlossene Kanäle inmitten besetzter Kanäle nehmen intern falsche Werte an, welche danebenliegende Kanäle stören können.	1 bis 31
TC Type	Definiert den eingesetzten Thermoelement-Typ. MERKE : Alle Standardtypen können verwendet werden.	B, E, J, K, R, S, T und N
TC Gain	Korrigiert einen allfälligen Fehler zwischen der M-Test-Temperaturanzeige und der Referenztemperatur. MERKE : Dieser Parameter kann ebenfalls zur Kompensation von Filterverlusten bei Einsatz von Tiefpassfiltern auf allen Thermoelementeingängen eingesetzt werden.	frei definierbar
TC Offset	Korrigiert einen eventuellen Offset zwischen der M-Test-Temperaturanzeige und der Referenztemperatur.	frei definierbar
Temperature	Definiert die Temperaturmeseinheiten.	Celsius und Fahrenheit
TC Labels	Ordnet jedem eingesetzten Thermoelement eine Marke zu.	Wähle die Thermoelementnummer im linken Feld, dann kann die Markenbezeichnung eingegeben werden (total 6 Zeichen; Beispiel : Thermoelement 1= a, Thermoelement 2= b, usw.).

TEST-SETUP

4.2 ERWEITERTE HARDWAREKONFIGURATION

Der weitere Konfigurationsschritt besteht darin, die erweiterte Hardwarekonfiguration zu realisieren. Vom Configure Hardware-Fenster aus klicke man auf **Advanced**. Das Fenster zur erweiterten Konfiguration erscheint am Bildschirm.

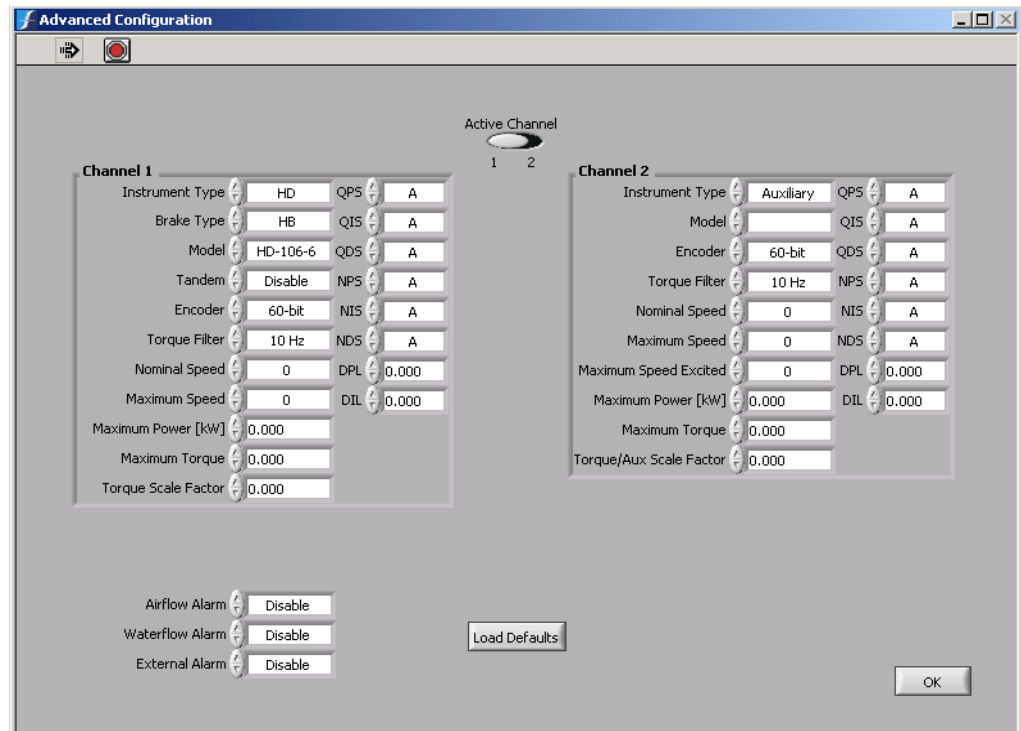


Bild 4–2 Fenster für die erweiterte Hardwarekonfiguration (Advanced Configuration)

Im Advanced Configuration-Fenster werden die Prüfgerätespezifikationen pro Kanal eingegeben. Weiter können die Alarmer aktiviert oder deaktiviert werden. Für weitere Angaben zu diesem Thema, siehe *Abschnitt 3.3.1*.

4.2.1 KANÄLE

Die M-TEST 4.0-Kanäle werden zum Anschluss von Prüfgeräten eingesetzt. Mit einem DSP6001-Leistungsbremsen-Controller können bis zu 2 Prüfgeräte betrieben werden. Alle Magtrol-Leistungsbremsen können an Kanal 1 (TSC1) angeschlossen werden. An Kanal 2 (TSC2) werden hingegen nur Wirbelstrombremsen (WB) oder Magnetpulverbremsen (PB), Drehmomentmesswellen oder Hilfsgeräte von Magtrol angeschlossen. Magtrol 5240-, 4629B- oder DSP6000-Leistungsbremsen-Controller sind entsprechend der Werkeinstellung an Kanal 1 (TSC1) anzuschließen. Es kann auch nur eine Hysterese-Leistungsbremse (HD) eingesetzt werden.

	FUNKTION	OPTIONEN/EINSTELLWERTE
Instrument Type	Definiert die an Kanal / an die Kanäle (TSC1 und TSC2) des Controllers angeschlossene Last.	Für Kanal 1 (TSC1): Hysterese-Leistungsbremsen (HD) Wirbelstrombremsen (WB) Magnetpulverbremsen (PB) Für Kanal 2 (TSC2): Hilfsgeräte Wirbelstrombremsen (WB) Magnetpulverbremsen (PB) Drehmomentmesswellen (TM)
Brake Type	Bei Einsatz einer Bremse oder einer Drehmomentmesswelle von Magtrol in Cross Loop-Funktion kann der dem Bremsenausgang oder Supply 1des Controllers angeschlossene Bremsentyp hier ausgewählt werden. Dies ist nur für TSC1 gültig.	HB Hysteresebremse WB Wirbelstrombremse PB Magnetpulverbremse
Model	Setzt den spezifischen Prüfgerätetyp fest. MERKE : Nach Festsetzung des Gerätetyps klicke man auf Load Defaults , um die Parameter des ausgewählten Gerätetyps aufzuarbeiten und die Programmierung der Drehmomenteinheiten des Prüfgeräts im Controller durchzuführen. Wenn erforderlich, können die Standardwerte angepasst werden.	Die verfügbaren Prüfgerätetypen erscheinen am Bildschirm.
Tandem	Bei Verwendung einer Tandem-Leistungsbremse muss diese Funktion aktiviert werden.	Enable und Disable
Encoder	Setzt den verwendeten Gebertyp fest. Gewisse Typen können mit zwei Gebern ausgerüstet werden, damit ein Betrieb sowohl bei normalen, als auch bei niederen Geschwindigkeiten möglich ist. Man wähle hier den üblicherweise eingesetzten Geber.	20, 30, 60, 600 und 6000-bit
Torque Filter	Aktiviert die numerische Filtrierung des Drehmomentsignaleingangs.	Filtergrenzfrequenzen : 3, 10, 25, und 50 Hz. Mit Off wird die Filtrierung deaktiviert.

TEST-SETUP

	FUNKTION	OPTIONEN/EINSTELLWERTE
Nominal Speed	Definiert die Maximaldrehzahl bei Nenndrehmoment von WB- und PB-Leistungsbremsen. Liegt die Drehzahl höher, so übersteigt die Verlustleistung die Nennleistung der Leistungsbremse.	0 bis 99'999
Maximum Speed	Maximale Drehzahl der unbelasteten Leistungsbremse, bei welcher die Bremse ohne mechanischen Schaden betrieben werden kann.	0 bis 99'999
Maximum Speed Excited	Maximale Drehzahl der Leistungsbremse unter beliebiger Belastung.	0 bis 10'000
Maximum Power	Maximale Nennleistung (in kW) der Leistungsbremse, bei welcher die Wärmeabgabekapazität der Bremse nicht überschritten wird (keine Beschädigung der Leistungsbremse).	0 bis 99'999
Maximum Torque	Maximales Nenndrehmoment der Leistungsbremse.	0 bis 10'000
Torque/Aux Scale Factor	Drehmomentwert bei 5 V Ausgangsspannung für Leistungsbremsen und TM-Aufnehmer, Skalierungsfaktor für den Hilfeingang.	0 bis 99'999
QPS	Setzt den Skalierungsfaktor der Proportionalanteilverstärkung des Drehmoments fest.	A, B, C, D, E, F, G, H und I
QIS	Setzt den Skalierungsfaktor des Integralanteils des Drehmoments fest.	A, B, C, D, E, F, G, H und I
QDS	Setzt den Skalierungsfaktor des Differentialanteils des Drehmoments fest.	A, B, C, D, E, F, G, H und I
NPS	Setzt den Skalierungsfaktor der Proportionalanteilverstärkung der Drehzahl fest.	A, B, C, D, E, F, G, H und I
NIS	Setzt den Skalierungsfaktor des Integralanteils der Drehzahl fest.	A, B, C, D, E, F, G, H und I
NDS	Setzt den Skalierungsfaktor des Differentialanteils der Drehzahl fest.	A, B, C, D, E, F, G, H und I
DPL	Bei Verwendung der dynamischen Skalierung wird der Wert mit P multipliziert, um zum P-Endwert zu gelangen.	0 bis 99'999
DIL	Bei Verwendung der dynamischen Skalierung wird der Wert mit I multipliziert, um zum I-Endwert zu gelangen	0 bis 99'999

4.2.2 ALARME

Die nachfolgende Tabelle gilt nur für den DSP6001-Leistungsbremsen-Controller.

	FUNKTION	OPTIONEN/EINSTELLWERTE
Airflow	Aktiviert die Luftkühlungs-Alarmfunktion für Hysteresebremsen. Dieser Alarm tritt bei zu geringer Strömungsgeschwindigkeit der Kühlluft auf.	Enable und Disable
Waterflow	Aktiviert die Wasserkühlungs-Alarmfunktion für Wirbelstrom- und Magnetpulverbremsen. Dieser Alarm tritt bei zu geringer Strömungsgeschwindigkeit des Kühlwassers auf.	Enable und Disable
External	Aktiviert die Alarmfunktion für externe Systeme, wie Leistungsbremsen. Dieser Alarm wird bei Auftreten eines Problems auf einem externen Hilfsgerät ausgelöst.	Enable und Disable



Merke: Für weitere Auskünfte über Alarime, siehe *Kapitel 6 - Alarmsystem des Magtrol-Benutzerhandbuchs 6001-Leistungsbremsen-Controller*.

4.2.3 AKTIVER KANAL

- Mit dem Umschalter *Active Channel* wird derjenige Kanal ausgewählt, welcher den Steuerkreis bei Einsatz eines DSP6001-Leistungsbremsen-Controllers schliesst.
- Nun klicke man in das Feld **Active Channel**, um den Kanal zu bestimmen.



Merke: Gewisse Geräte zur Simulation von Lasten, sowie gewisse Kombinationen mit Leistungsbremsen erlauben keine Kanalwahl (siehe Abschnitt 4.2.1).

4.2.4 LADEN VON STANDARDWERTEN

- Mit **Load Defaults** werden alle Parameterwerte nach Auswahl des Modells ab M-TEST Defaults.txt-Datei geladen.
- Nun klicke man auf **Load Defaults**, um alle Parameterwerte automatisch zu aktualisieren.



Merke: Die Aktualisierung der Standardwerte ist unbedingt notwendig, wenn man die Drehmomenteinheiten der Prüfgeräte korrekt im Controller programmieren will. Nach dem Herunterladen der Standardwerte können Anpassungen dieser Werte immer noch durchgeführt werden.

4.2.4.1 Aktualisierung der M-TEST Defaults-Datei

Die Standardwerte-Datei von M-TEST wird an die laufend aktualisierten Nennwerte der Motorprüfausrüstung von Magtrol angepasst. Die Website www.magtrol.com/support/downloads.htm#mtestdefaults enthält stets die neueste, aktualisierte M-TEST Defaults.txt -Datei. Für weitere Fragen steht Ihnen natürlich ihr lokaler Magtrol-Vertreter zur Verfügung.

5. Auswahl einer Prüfmethode

Vor jeglicher weiteren Konfiguration muss eine Prüfmethode ausgewählt werden. Mit M-TEST 4.0 können Motoren auf 4 verschiedene Arten geprüft werden : mit rampenförmiger (Rampentest / Ramp testing) oder schritt- und rampenförmiger Regelgröße (Curve), manuell oder mit einem Pass/Fail-Kriterium. Dieses Kapitel enthält die zur Auswahl der Prüfmethode notwendigen Informationen.

5.1 RAMPENTEST (RAMP TESTING)

5.1.1 TRADITIONELLE MESSMETHODEN

Vor Jahren wurden die Motorenleistungsdaten Punkt für Punkt ausgemessen, indem zu einer gewissen Drehzahl jeweils der entsprechende Drehmomentwert gemessen und aufgezeichnet wurde. Dieses Vorgehen wurde so lange wiederholt, bis genügend Messpunkte vorhanden waren, um eine Kennlinie aufzuzeichnen. Die Methode war wohl genau was die Messpunkte anbelangt, doch sie benötigte sehr viel Zeit und der Motor neigte zum Überhitzen, was zu einer Fälschung der Messresultate führte (Temperaturshift).

5.1.2 MODERNE MESSMETHODE

Es wurden Methoden entwickelt, um in kurzer Zeit Motoren von der Leerlaufdrehzahl bis zum festgebremsten Rotor herunterzufahren. Dadurch konnten erheizungsbedingte Messfehler beseitigt werden. Die Messdaten bei Rampentest waren aber immer noch durch die Massenträgheitseffekte beeinflusst.

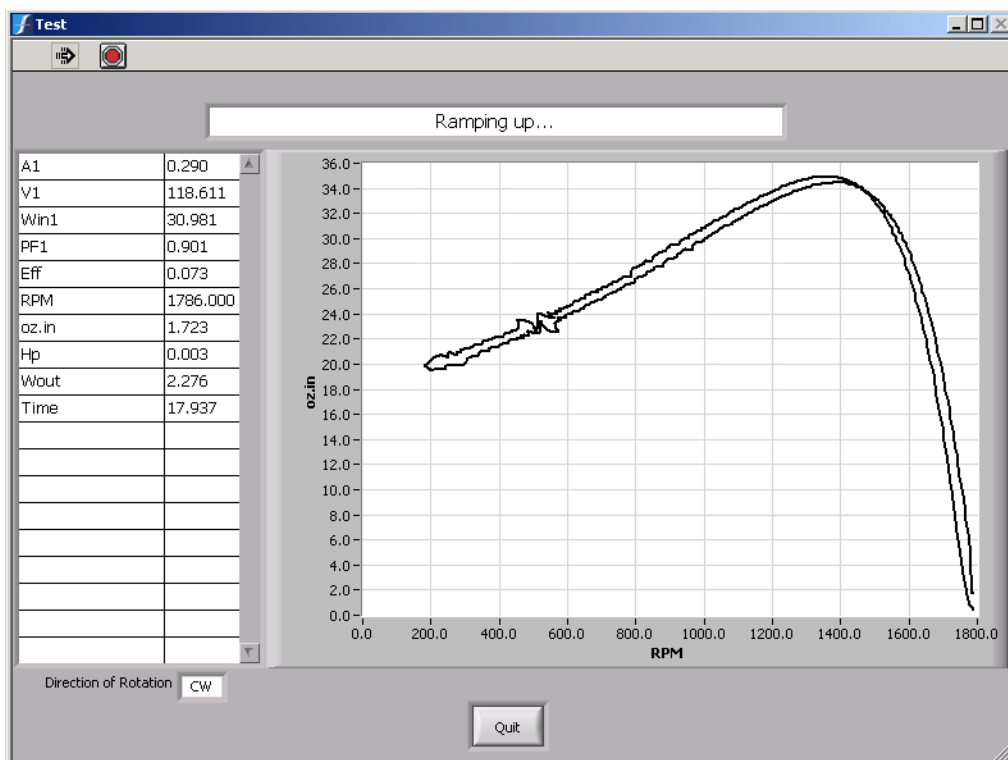
Das Drehmoment eines beschleunigten oder gebremsten Motors setzt sich wie folgt zusammen :

Gemessenes Drehmoment = wahres Motorendrehmoment \pm Trägheitsmoment (gespeicherte Energie)

Solange das Trägheitsmoment nicht ausgeklammert werden kann, werden die Motorenleistungsdaten fehlerbehaftet sein, da das gemessene Drehmoment proportional zur Beschleunigungs- oder Verzögerungsrate ist. Der dabei entstehende Messfehler kann zu erstaunlichen Resultaten führen. Bei einer raschen Verzögerung kann die Systemträgheit Motorenwirkungsgrade über 1 hervorrufen, da die Ausgangsleistung ohne Abzug der im System gespeicherten Energie durch die Eingangsleistung dividiert wird. Die M-TEST 4.0-Motorenprüfsoftware bietet 2 Messmethoden an, mit welchen der Trägheitseffekt kompensiert wird. Bei der ersten wird ein Drehmoment-Mittelwert zwischen Hoch- und Herunterfahren des Motors gebildet, wobei sich die Trägheitsmomente aufheben. Die zweite Methode nutzt den dynamischen Korrekturfaktor aus.

5.1.2.1 Drehmoment-Mittelwertbildung beim Rampentest (Average-D/U (Down/Up))

Während der Verzögerung eines Motors misst man in jedem Betriebspunkt ein Drehmoment, welches wegen der im System gespeicherten Energie höher ist als erwartet. Bei Beschleunigung des Motors hingegen ist das gemessene Drehmoment in jedem Betriebspunkt tiefer als erwartet. Bei identischer Verzögerung und Beschleunigung berechnet sich das reelle Drehmoment durch Mittelwertbildung der entsprechenden gemessenen Drehmomente. Die M-TEST 4.0-Motorenprüfsoftware fährt den Motor auf eine benutzerdefinierte Minimaldrehzahl herunter. Bedingt durch Systembegrenzungen mit dem 60-Bit-Standardgeber bewirkt jede Drehzahl unter 150 Umin^{-1} ein Herunterfahren des Motors auf 150 Umin^{-1} gefolgt von einer Beschleunigung. Dann läuft der Motor der gesteuerten Rampe bis zum Leerlauf nach oder seine Drehzahl nimmt weiter zu, bis er nicht mehr beschleunigt wird.



TEST-SETUP

Bild 5–1 Drehmoment-Mittelwertbildung beim Rampentest vor Kompensation des Trägheitseffekts

Wenn die Minimaldrehzahl des Motors dem Rotorstillstand entspricht, blockiert der Controller den Rotor sofort nach erfolgtem Rampentest (Herunter- und Hochfahren des Motors) und erfasst die Motorendaten im Stillstand. Die Wartezeit im Stillstand bis zur Datenerfassung wird mit dem Kontrollparameter Locked Rotor Dwell bestimmt. Dieser Parameter wird im Configure Software-Fenster unter Ramp Test Parameters eingegeben (siehe *Abschnitt 6.6 Rampentest-Parameter*). Bei Blockierung des Rotors erfolgt die Stabilisierung des Systems erst nach einigen Sekunden. Die im Motor gespeicherte Energie, sowie die federnde Drehmomentmesszelle können zu wiederholtem Aufprallen des Rotors führen. Sind die Rotordaten erfasst, wird der Rotor wieder bis zur Leerlaufdrehzahl beschleunigt.

Die trägheitskompensierte Kurve wird durch Mittelung der entsprechenden Drehmomentwerte bei Beschleunigung und Verzögerung ermittelt. Dieses Vorgehen wird für jeden Kurvenpunkt wiederholt. Können keine entsprechenden Drehzahlen gefunden werden, interpoliert man gemessene Daten. Wenn erforderlich, wird der Messpunkt bei festgebremstem Rotor am Ende der Datenreihe beigefügt. Dadurch kann die vollständige Kurve ermittelt werden.

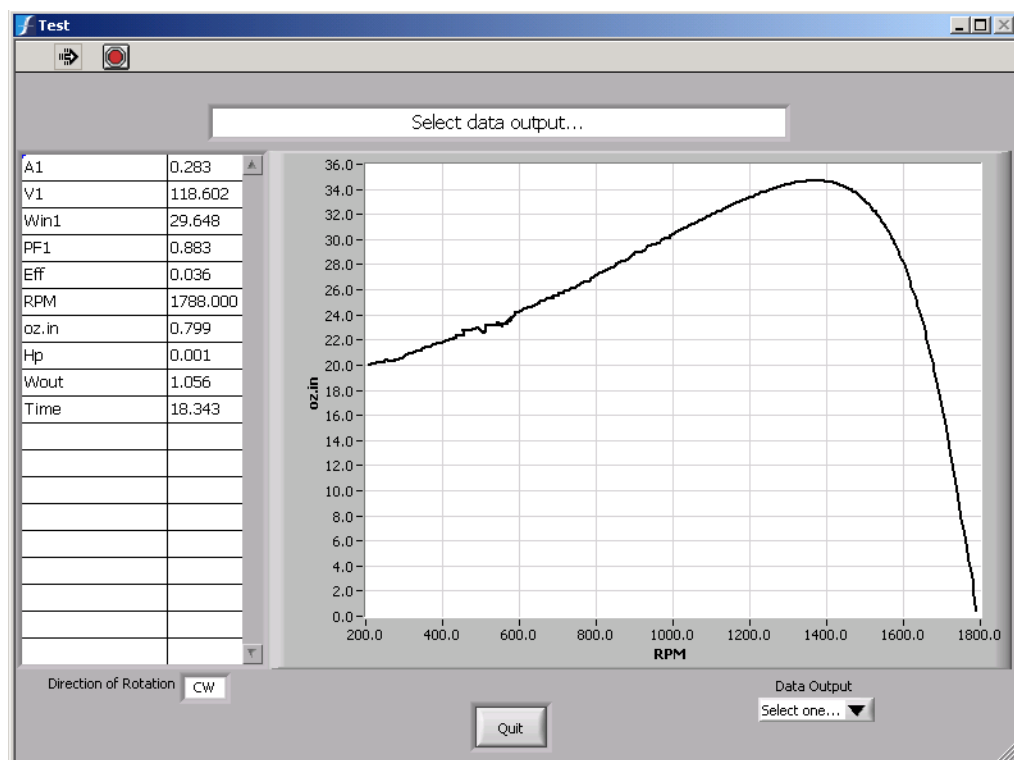


Bild 5–2 Drehmomentkurve aus der Mittelwertbildung bei Rampentest

TEST-SETUP

5.1.2.2 Dynamischer Korrekturfaktor (Dynamic-CF)

Ein dynamisches Drehmoment tritt auf, wenn der Motor während der Messung beschleunigt oder gebremst wird. Es ist proportional zur Rotorbeschleunigung. Nachfolgend wird eine Methode beschrieben, welche mittels der dynamischen Drehzahl/Drehmomentkurve die statische Kurve ermittelt. Die DSP6000- und DSP6001-Controller speichern ungefähr alle 10 ms neue Messdaten. Bei so hohen Raten ist die Drehzahldifferenz von einer Akquisition zur anderen zu klein, um mit genügender Genauigkeit für Berechnungen verwendet werden zu können. Die M-TEST 4.0-Software wartet deshalb 100 ms zwischen aufeinanderfolgenden Datenakquisitionen und kann dadurch verarbeitbare Drehzahldifferenzen erfassen.

Der Drehmoment-Korrekturfaktor (CF) wird in einem repräsentativen Arbeitspunkt des Motors errechnet. Der Motor wird vom Leerlauf (LL) bis zu einer minimalen Drehzahl verzögert und die Drehzahl/Drehmoment-Kurve aufgenommen. Das statische Drehmoment des Motors wird bei 75 % der Leerlaufdrehzahl gemessen. Die Drehzahldifferenz zwischen aufeinanderfolgenden Betriebspunkten unter und über dieser Drehzahl wird ermittelt. Errechnet man nun die Differenz zwischen dem dynamischen und dem statischen Drehmoment bei 75 % der Leerlaufdrehzahl und dividiert man diesen Wert durch die obig ermittelte, halbierte Drehzahldifferenz um diesen Betriebspunkt, so erhält man den gesuchten Drehmoment-Korrekturfaktor CF.

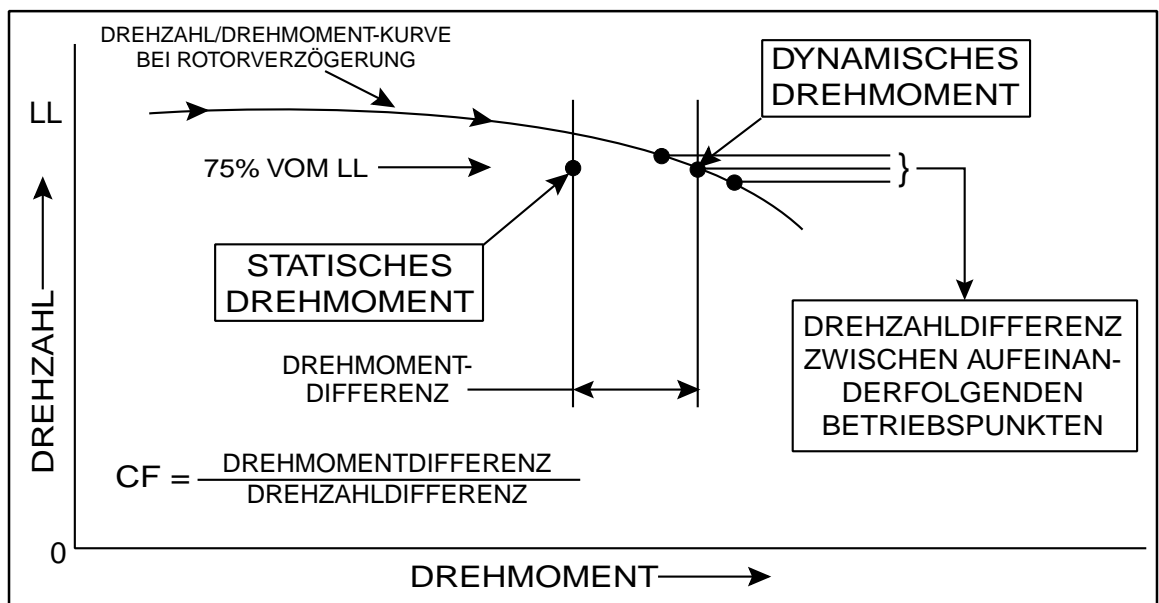
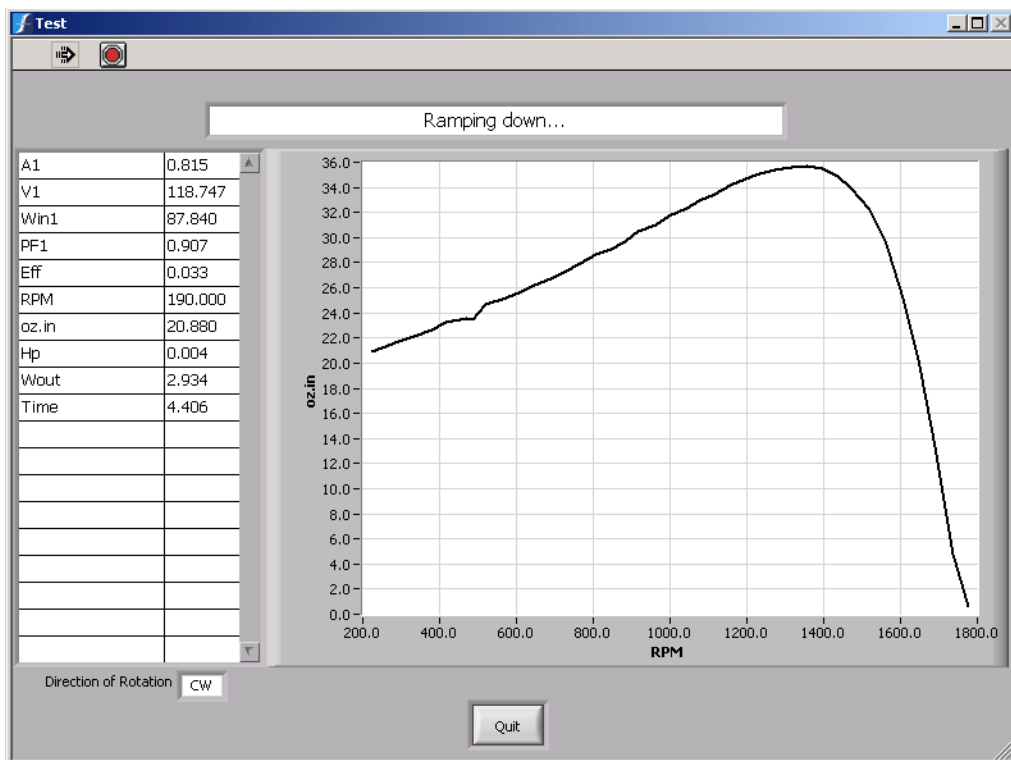


Bild 5-3 Berechnung des Korrekturfaktors (Correction Factor Calculation)

Der Motor wird von der Leerlaufdrehzahl bis zu einer benutzerdefinierten Minimaldrehzahl oder zu einem Maximaldrehmoment anhand einer rampenförmigen Regelgrösse heruntergefahren. Danach wird der Motor wieder bis nahe an seine Leerlaufdrehzahl beschleunigt, um dann so belastet zu werden, dass er etwa 75% seiner Leerlaufdrehzahl erreicht. Nach der Erfassung von 10 Messpunkten innerhalb einer Toleranz von $\pm 0,3\%$ der Soll-drehzahl wird der Motor wieder entlastet und kann abgeschaltet werden. Danach wird der Drehmoment-Korrekturfaktor berechnet.



TEST-SETUP

Bild 5–4 Dynamischer CF-Test vor Kompensation des Trägheitseffekts

Der Korrekturfaktor kann nun für die ganze Kurve eingesetzt werden. Für jeden Kurvenpunkt lässt sich das reelle Drehmoment durch Subtraktion des Produkts zwischen CF und der Drehzahldifferenz aufeinanderfolgender Betriebspunkte und dem gemessenen, dynamischen Drehmoment errechnen. Da weder bei Leerlauf, noch bei festgebremstem Rotor die Drehzahldifferenz Null ist, wird die obige Berechnungsmethode in diesen 2 Betriebspunkten nicht angewendet.

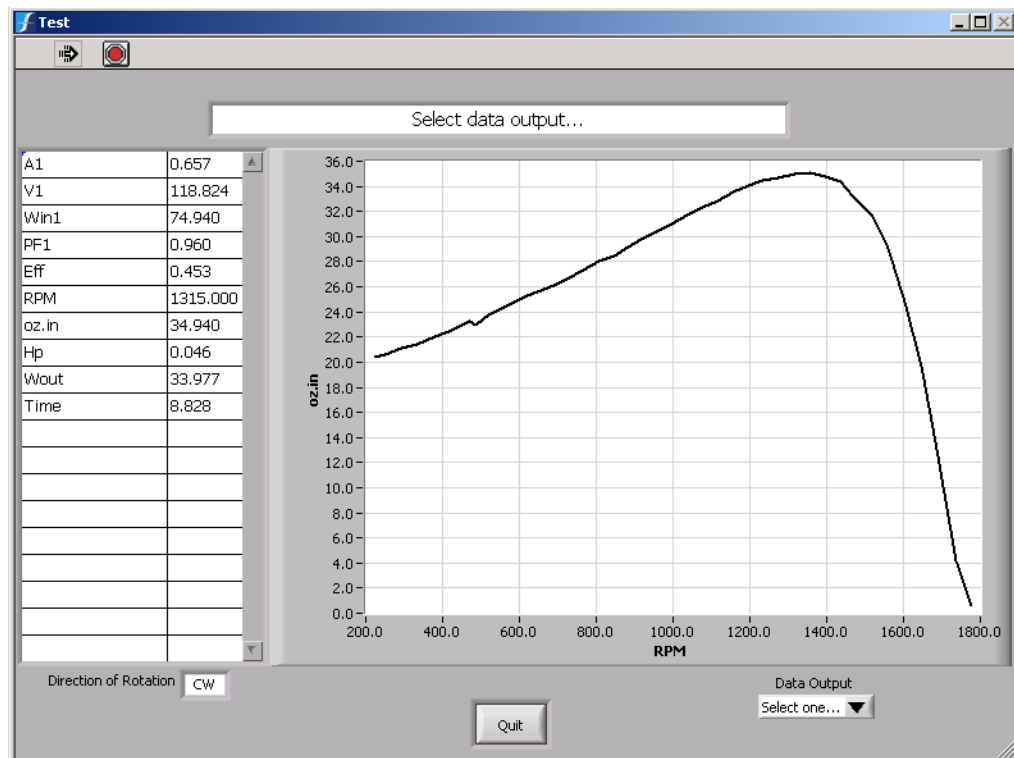


Bild 5–5 Dynamischer CF-Test (Dynamic-CF Test)

5.2 MOTORENPRÜFUNG MIT SCHRITT- UND RAMPENFÖRMIGER REGELGRÖSSE (CURVE TESTING)

Die M-TEST 4.0-Software kann zur Simulation komplexer Belastungsprofile eingesetzt werden. Dies ermöglicht es, Erwärmungs- oder Dauerprüfungen, Simulationen reeller Betriebsbedingungen oder ganz einfach Kontrollen einzelner, spezifischer Betriebszustände durchzuführen. Die Belastung des Prüflings kann über eine Drehzahl- oder eine Drehmomentregelung oder über eine Regelung der Ausgangsleistung erfolgen. Bei Einsatz eines Power Analyzers können auch der Motorstrom oder die Eingangsleistung zur Regelung eingesetzt werden. Da die Drehzahl- und Drehmomentregelung zu den internen Funktionen des Leistungsbremsen-Controllers zählen, ergeben sich sehr schnelle und genaue Regelungen. Die restlichen Funktionen verwenden zum Regeln und Steuern eine M-TEST 4.0-Routine. Die dabei erzielten Resultate sind weniger gut als beim Einsatz der internen Controller-Funktionen, genügen aber für die meisten Anwendungen vollauf.

Die Belastung des Prüflings kann entweder anhand einer schritt- (Stepping) oder rampenförmigen (Ramping) Regelgröße erfolgen. Will man mit einem Schritt zu einem Belastungspunkt gelangen, muss für diesen Punkt die Zeit "0" (Null) in den Controller eingegeben werden. Will man hingegen den Belastungspunkt über eine Rampe erreichen, muss je nach programmierter Zeiteinheit die Zeit, welche zum Durchlaufen der Rampe benötigt wird, in Sekunden oder Minuten eingegeben werden. Will man den Prüfling während einer gewissen Zeit konstant belasten, setzt man einfach die gleichen Werte für "From" und "To" ein. Leerlauf oder ein festgebremster Rotor werden wie folgt programmiert :

Parameter	Leerlauf	Festgebremster Rotor
Strom	0	99999
Eingangsleistung	0	99999
Drehzahl	99999	0
Drehmoment	0	99999
Ausgangsleistung	0	99999

Als Beispiel wird im nachfolgenden Fenster eine drehmomentgeführte Belastungskurve programmiert.

1. Hochfahren des Drehmoments von 0 auf 10 in 5 s.
2. Halten des Drehmoments auf 10 während 5 s.
3. Erhöhung des Drehmoments von 10 auf 20 in 0 s (Schritt).
4. Halten des Drehmoments auf 20 während 5 s.
5. Herunterfahren des Drehmoments von 20 auf 0 in 3 s.
6. Halten des Drehmoments auf 0 während 5 s.
7. Wiederholung des Zyklus.

TEST-SETUP

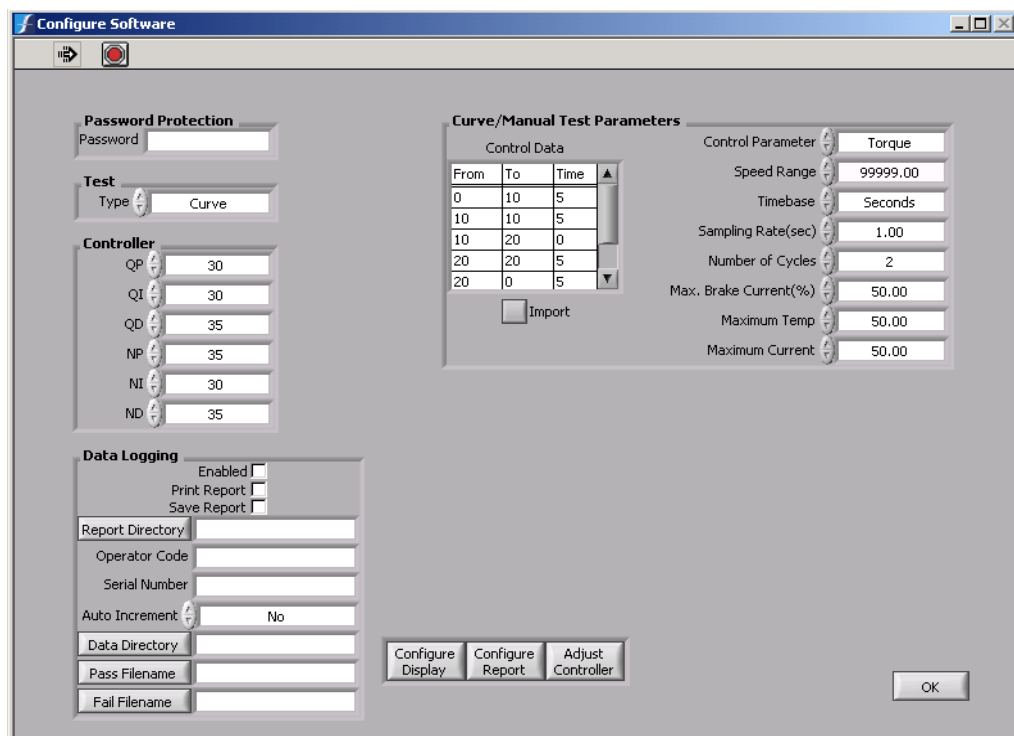


Bild 5-6 Setup einer drehmomentgeführten Belastungskurve

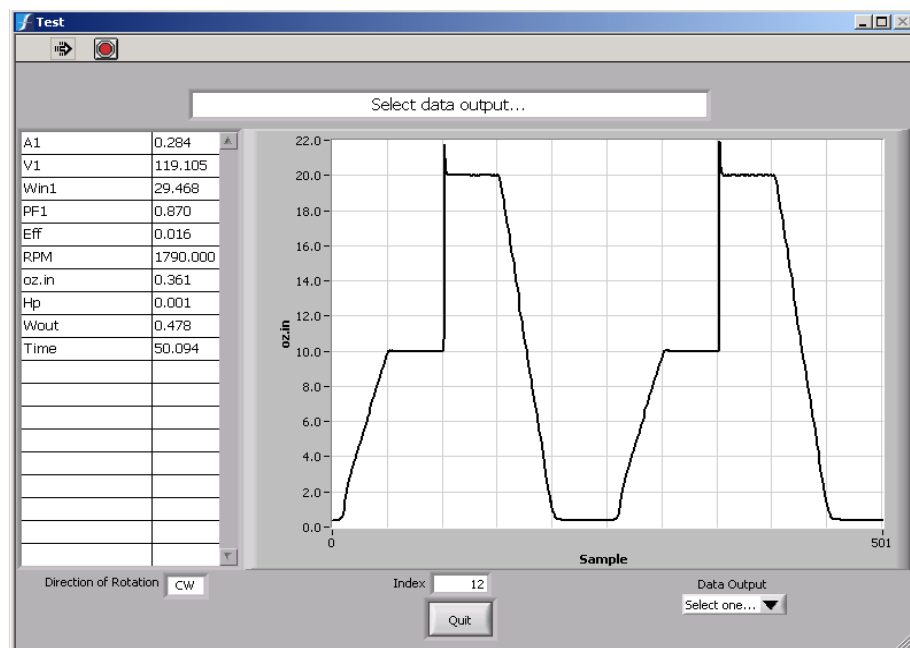


Bild 5–7 Resultat eines Drehmoment-Rampentests

5.3 MANUELLE MOTORENPRÜFUNG (MANUAL TESTING)

In diesem Betriebsmodus wird der Computer nur zur Messdatenerfassung eingesetzt. Die M-TEST 4.0-Software führt keine Regelfunktion aus.

5.4 PASS/FAIL-PRÜFUNG (PASS/FAIL TESTING)

Die Pass/Fail-Motorenprüfung dient der Messung von Motorencharakteristiken bei genau definierter Belastung, vergleicht die Messdaten mit spezifizierten Werten und informiert den Systembetreiber mit einer Pass/Fail-Angabe. Bis zu 5 Parameter können gleichzeitig überprüft und mit betreiberspezifischen Daten verglichen werden. Messungen können sowohl im Leerlauf, als auch bei festgebremstem Rotor durchgeführt werden. Der Anlagebetreiber bestimmt die Haltezeit der Belastungszustände. Messdaten können für eine spätere Verwendung in einem benutzerdefinierten Verzeichnis gespeichert werden (z.B. Daten erfolgreich geprüfter Motoren in einem Verzeichnis, Daten zurückgewiesener Motoren in einem anderen Verzeichnis). Diese Messdaten können problemlos in ein Excel-Tabellenrechnungsprogramm von Microsoft® exportiert werden.

Die Belastung der Motoren erfolgt entweder mit einer rampenförmigen oder einer schrittförmigen Regelgröße. Soll der Belastungszustand mit einem Schritt erreicht werden, wird die Zeit für diesen Punkt gleich „0“ gesetzt. Wird der Zustand mit einer Rampe erreicht, muss die Steigung der Rampe definiert werden. Dies erfolgt durch Eingabe der Zeitdauer in Sekunden (oder Minuten entsprechend der gewählten Zeiteinheit) zwischen Beginn und Ende der Rampe. Will man einen Belastungszustand für eine gewisse Zeitdauer halten, müssen die Parameter "From" und "To" identisch sein. Motordaten zwischen Leerlauf und festgebremstem Rotor erfasst man mit der folgenden Parameterwahl :

Parameter	Leerlauf	Festgebremster Rotor
Strom	0	99999
Eingangsleistung	0	99999
Drehzahl	99999	0
Drehmoment	0	99999
Ausgangsleistung	0	99999

Im nachfolgenden Beispiel wird eine Pass/Fail-Prüfung durchgeführt :

1. Halten des Drehmoments auf 0 während 2 s.
2. Erhöhung des Drehmoments auf 5 oz-in und 0 s (Schritt) und Halten des Drehmomentwerts während 2 s.
3. Erhöhung des Drehmoments auf 10 oz-in und 0 s (Schritt) und Halten des Drehmomentwerts während 2 s.
4. Erhöhung des Drehmoments auf 15 oz-in und 0 s (Schritt) und Halten des Drehmomentwerts während 2 s.
5. Erhöhung des Drehmoments auf 20 oz-in und 0 s (Schritt) und Halten des Drehmomentwerts während 2 s (hier nicht aufgeführt).

TEST-SETUP

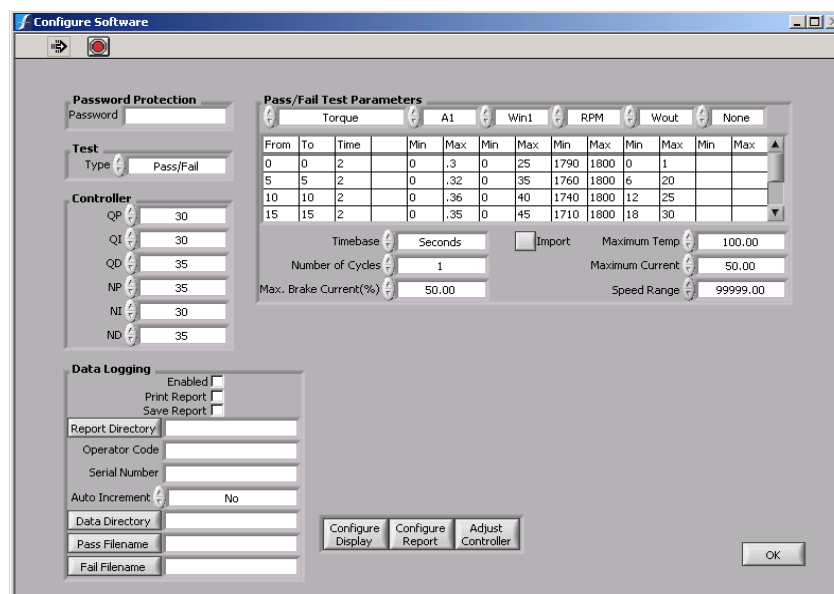
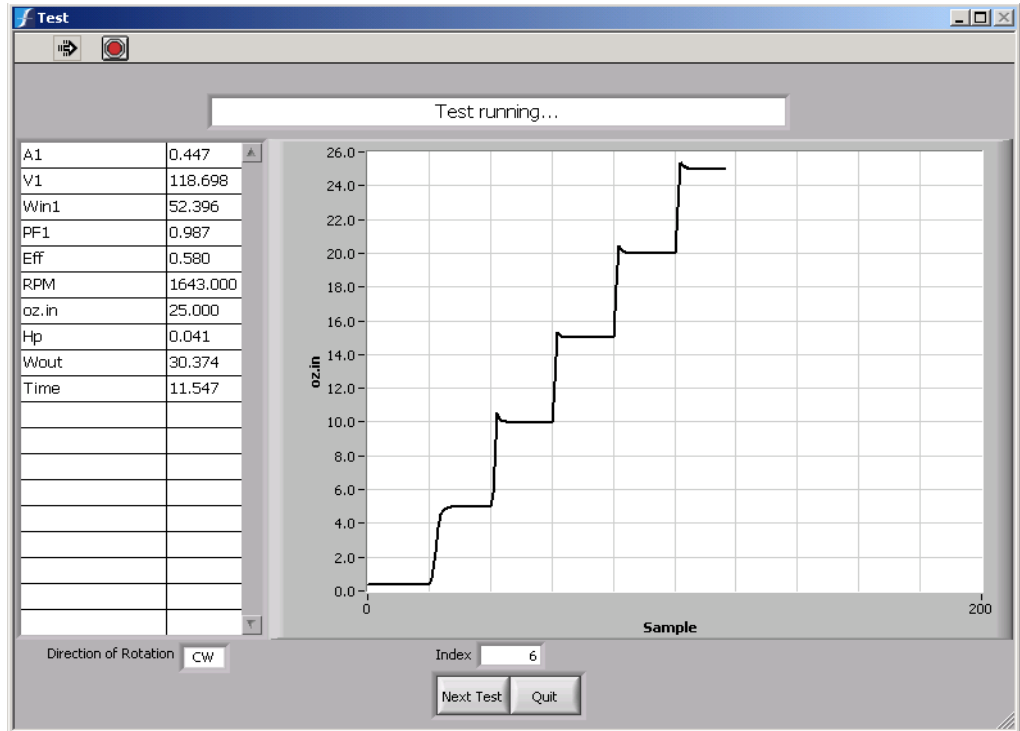


Bild 5–8 Setup einer Pass/Fail-Prüfung

Dieses Beispiel illustriert eine Motorprüfung, bei welcher Drehmomentdaten von 5 verschiedenen Betriebspunkten erfasst werden. Eine solche Prüfung kann beispielsweise anlässlich einer Eingangskontrolle von Motoren oder am Ausgang der Motorenproduktionslinie durchgeführt werden. Bei jedem Betriebspunkt werden Strom, Eingangsleistung, Drehzahl und Ausgangsleistung erfasst. Extremwerte werden für jeden Belastungspunkt ermittelt. Das Messdatenverzeichnis (C:\test data) beinhaltet 2 Dateien, in welchen die Messwerte abgelegt werden. Je nach Ausgang der Prüfung werden diese Daten in der einen oder anderen Datei gespeichert (pass.xls oder fail.xls). Jedem Motor wird eine automatisch inkrementierte Seriennummer zugeordnet, dank welcher die gesammelten Informationen später leicht wiederzufinden sind.

Während der Prüfung erscheint das folgende Fenster am Bildschirm.



TEST-SETUP

Bild 5-9 Anzeige bei einer Pass/Fail-Prüfung

Nach Prüfungsende werden die Messresultate wie folgt angezeigt.

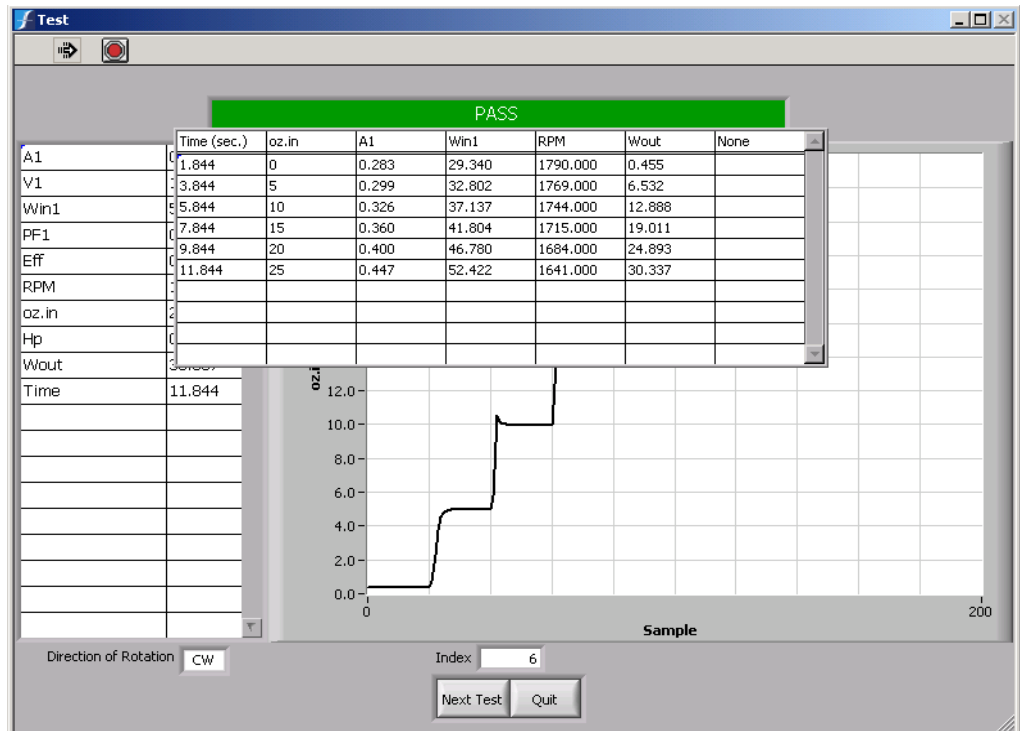
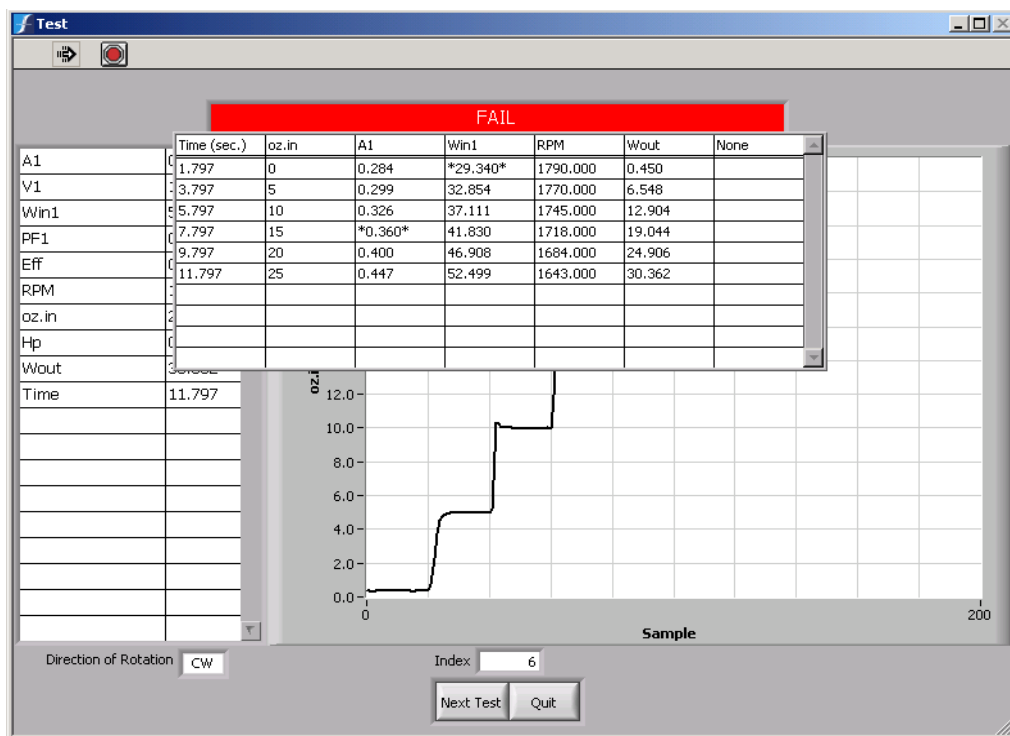


Bild 5-10 Anzeige der Pass/Fail-Prüfungsergebnisse (Prüfung erfolgreich)

In diesem Beispiel erfüllen alle Parameter die Prüfbedingungen. Dies wird mit dem grünen PASS-Balken des Anzeigefensters bestätigt. Haben ein oder mehrere Parameter die Prüfbedingungen nicht erfüllt, erscheint ein roter FAIL-Balken am Bildschirm. Die ausser Toleranz liegenden Messwerte werden zusätzlich mit einem Stern (*) bezeichnet (siehe Bild 5-11).



TEST-SETUP

Bild 5-11 Anzeige der Pass/Fail-Prüfungsergebnisse (Prüfung nicht erfolgreich)

Messdaten der erfolgreich abgelaufenen Prüfung werden in der, anfangs der Prüfung erstellten pass.xls-Datei abgelegt.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	2/8/02	9:14:45	A1024	0.255	26.467	1791	0.447	0.592	1.81	
2				0.278	30.238	1770	5.011	6.559	3.84	
3				0.31	34.7	1746	9.992	12.901	5.82	
4				0.349	39.47	1718	15	19.057	7.8	
5				0.394	44.728	1685	20	24.921	9.83	
6	2/8/02	9:14:57	A1025	0.255	26.467	1791	0.467	0.619	1.86	
7				0.278	30.238	1769	5.008	6.551	3.84	
8				0.31	34.7	1744	9.983	12.875	5.87	
9				0.349	39.47	1716	14.99	19.022	7.85	
10				0.394	44.702	1684	19.99	24.893	9.88	
11	2/8/02	9:15:10	A1026	0.255	26.467	1791	0.475	0.629	1.81	
12				0.278	30.238	1769	4.99	6.528	3.84	
13				0.31	34.7	1744	9.984	12.876	5.82	
14				0.349	39.445	1716	15	19.034	7.85	
15				0.394	44.702	1683	19.99	24.879	9.83	
16	2/8/02	9:15:21	A1027	0.255	26.467	1791	0.475	0.629	1.87	
17				0.278	30.212	1770	4.992	6.534	3.9	
18				0.31	34.7	1744	10	12.897	5.88	
19				0.349	39.47	1716	14.99	19.022	7.85	
20				0.394	44.702	1683	20	24.891	9.88	
21	2/8/02	9:15:33	A1028	0.255	26.467	1791	0.475	0.629	1.81	
22				0.278	30.212	1769	4.99	6.528	3.85	
23				0.31	34.7	1745	10	12.904	5.82	
24				0.349	39.445	1716	15	19.034	7.86	
25				0.393	44.702	1684	19.99	24.893	9.83	
26										
27										

TEST-SETUP

Bild 5–12 Microsoft Excel-Messwertendatei

Diese Datei enthält Angaben wie Datum und Uhrzeit der Prüfung, die Seriennummer des Motors und die eigentlichen Messdaten. Die Darstellungsreihenfolge der Daten von links nach rechts entspricht der Reihenfolge, nach welcher die Parameter im Configure Display-Fenster eingegeben wurden (siehe Abschnitt 6.7).

6. Softwarekonfiguration

Nach erfolgter Hardwarekonfiguration und Überprüfung der Prüfoptionen kann die Software konfiguriert werden. Im Hauptfenster klicke man auf die Schaltfläche **Configure Software**. Das Softwarekonfigurations-Fenster *Configure Software* erscheint am Bildschirm.

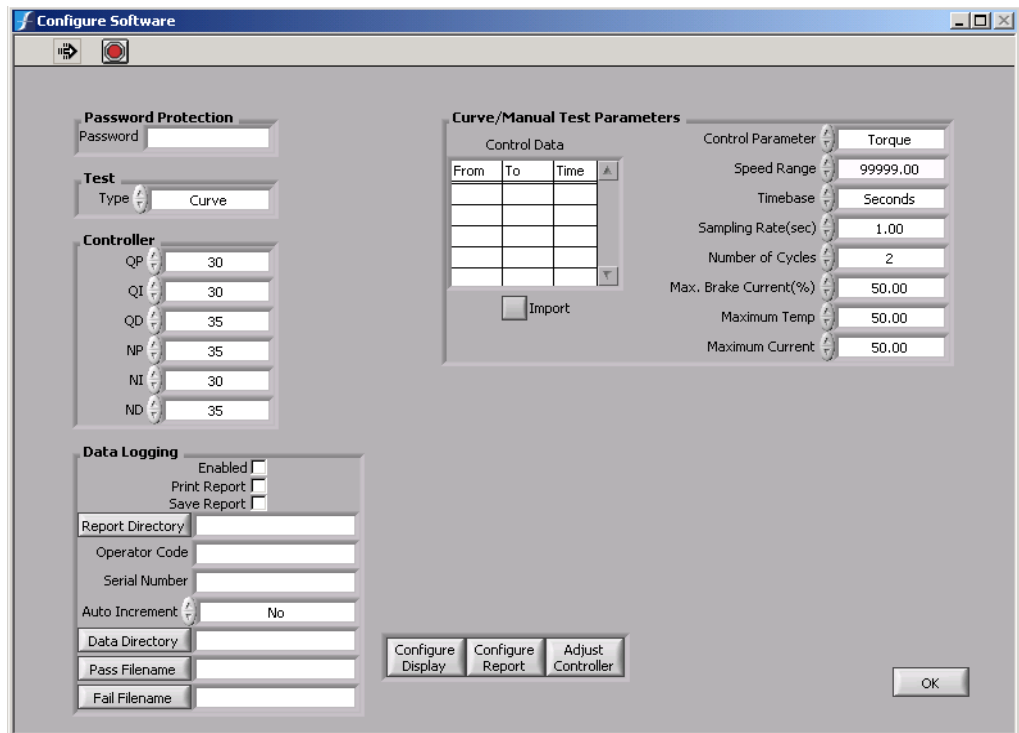


Bild 6-1 *Configure Software*-Fenster

Im *Configure Software*-Fenster wird die zur Durchführung der gewünschten Prüfmethode benötigte Software konfiguriert. Weitere Angaben über Steuerelemente und deren Einsatz sind dem *Abschnitt 3.3.1* zu entnehmen.

6.1 PASSWORTSCHUTZ (PASSWORD PROTECTION)

Die Softwarekonfigurationsparameter können mittels Passwortschutz gegen Eingriffe Unbefugter geschützt werden. Diese Funktion wird durch Anklicken des **Password**-Felds aktiviert. Danach kann ein Passwort eingegeben werden.



Merke : Bei aktivierter Schutzfunktion wird einzig die gespeicherte Konfiguration geschützt. Eine neue M-TEST 4.0-Softwarekonfiguration kann hingegen durchgeführt werden.

6.2 PRÜFMETHODE (TEST)

- Mit diesem Eingabefeld wird die gewünschte Prüfmethode festgelegt.
- Zur Wahl stehen Ramp, Curve, Manual und Pass/Fail.

Je nach der gewählten Prüfmethode werden die zur Softwarekonfiguration benötigten Eingabefelder zugänglich gemacht.



Merke : Ausführliche Angaben zu den verfügbaren Prüfmethode sind dem *Kapitel 5 - Auswahl einer Prüfmethode* zu entnehmen.

6.3 CONTROLLER

	FUNKTION	OPTIONEN/EINSTELLWERTE
QP	Setzt den dem Controller weitergeleiteten Proportionalanteil des Drehmomentregelkreises fest.	0 bis 99
QI	Setzt den dem Controller weitergeleiteten Integralanteil des Drehmomentregelkreises fest.	0 bis 99
QD	Setzt den dem Controller weitergeleiteten Differentialanteil des Drehmomentregelkreises fest.	0 bis 99
NP	Setzt den dem Controller weitergeleiteten Proportionalanteil des Drehzahlregelkreises fest.	0 bis 99
NI	Setzt den dem Controller weitergeleiteten Integralanteil des Drehzahlregelkreises fest.	0 bis 99
ND	Setzt den dem Controller weitergeleiteten Differentialanteil des Drehzahlregelkreises fest.	0 bis 99

TEST-SETUP

6.4 MESSDATENERFASSUNG (DATA LOGGING)

Die M-TEST 4.0-Software erfasst automatisch die Messdaten während der Motorenprüfung und speichert diese nach jeder Prüfung. Ein Dateiname wird anhand der Prüflingseriennummer mit der Erweiterung *.xls generiert. Die Datei wird in ein benutzerdefiniertes Verzeichnis abgelegt.

	FUNKTION	OPTIONEN/EINSTELLWERTE
Enabled	Aktiviert die Erfassung der Messdaten.	Enabled (Kontrollkästchen anklicken) und Disabled (Kontrollkästchen ein zweites Mal anklicken)
Print Report	Generiert den Ausdruck eines benutzerdefinierten Prüfprotokolls nach jedem Test. MERKE : Das Prüfprotokoll muss als erstes konfiguriert werden. Dazu klicke man auf die Configure Report -Schaltfläche im unteren Teil des Configure Software-Fensters.	Enabled (Kontrollkästchen anklicken) und Disabled (Kontrollkästchen ein zweites Mal anklicken)
Save Report	Speichert nach jedem Test das benutzerdefinierte Prüfprotokoll.	Enabled (Kontrollkästchen anklicken) und Disabled (Kontrollkästchen ein zweites Mal anklicken) MERKE : Das Prüfprotokoll muss als erstes mit der Configure Report-Schaltfläche im unteren Teil des Fensters konfiguriert werden. Das Protokoll kann entsprechend der Pfadangaben von Report Directory gespeichert und jederzeit zurückgerufen, angezeigt und ausgedruckt werden. Protokolle erhalten automatisch die Dateinamenerweiterung *.rpt, damit man sie von Messdatendateien auseinanderhalten kann.
Report Directory	Zutritt zum Dialogfenster zur Auswahl des Laufwerks und des Verzeichnisses, in welchem die Prüfprotokolle gespeichert werden.	frei definierbar
Operator Code	Eingabefeld für Betreibername oder Initialen zwecks Ausdruck des Messprotokolls auf das entsprechende Formular.	frei definierbar
Serial Number	Eingabefeld für die Seriennummer des Prüflings. Diese wird mit dem Protokoll ausgedruckt und bei der Dateinamengeneration bei aktivierter Messdatenerfassung verwendet.	frei definierbar

TEST-SETUP

	FUNKTION	OPTIONEN/ EINSTELLWERTE
Auto Increment	Bei Aktivierung dieser Funktion erfolgt nach jedem Test eine automatische Inkrementierung der Seriennummer (Inkrement : 1). Bei alphanumerischen Seriennummern wird nach dem letzten Buchstaben des Strings gesucht. Folgt darauf eine Zahl, wird diese um 1 inkrementiert. Ist dies hingegen nicht der Fall, wird eine Zahl hinzugefügt und nach jedem Test um 1 inkrementiert.	Yes und No
Data Directory	Bestimmt das Laufwerk und das Verzeichnis zur Messdatenerfassung. Bei Rampen- oder manuellen Tests wird der Dateiname automatisch auf Basis der Bremsenseriennummer generiert. MERKE : Auf die Data Directory-Steuertaste klicken, um über das Dialogfenster das Laufwerk und das Verzeichnis zur Ablage der Messdaten auszuwählen.	nicht verwendet
Pass Filename	Bestimmt das Laufwerk, das Verzeichnis und den Dateinamen zur Pass-Messwerterfassung. Diese Funktion ist einzig bei Pass/Fail-Motorenprüfungen aktiv. Die entstehende Datei setzt sich aus dem Datum, der Zeit und den Messdaten in Kolonnen aufgestellt zusammen. Jedem Pass/Fail-Kontrollpunkt entspricht eine Zeile mit den entsprechenden Messdaten. Die Daten entsprechen den in der "Configure Display"-Routine festgelegten Parametern. Die Reihenfolge, in welcher sie dargestellt werden, entspricht derjenigen des Auswahlfensters. Messdaten zusätzlicher Tests mit demselben Dateinamen werden einfach hinten angefügt. MERKE : Auf die Pass Filename-Steuertaste klicken, um über das Dialogfenster das Laufwerk, das Verzeichnis und den Dateinamen zur Ablage der Pass-Messdaten auszuwählen.	frei definierbar
Fail Filename	Bestimmt das Laufwerk, das Verzeichnis und den Dateinamen zur Fail-Messdatenerfassung. Diese Funktion ist einzig bei Pass/Fail-Motorenprüfungen aktiv. Die entstehende Datei setzt sich aus dem Datum, der Zeit und den Messdaten in Kolonnen aufgestellt zusammen. Jedem Pass/Fail-Kontrollpunkt entspricht eine Zeile mit den entsprechenden Messdaten. Die Daten entsprechen den in der "Configure Display"-Routine festgelegten Parametern. Die Reihenfolge, in welcher sie dargestellt werden, entspricht derjenigen des Auswahlfensters. Messdaten zusätzlicher Tests mit demselben Dateinamen werden einfach hinten angefügt. MERKE : Auf die Fail Filename-Steuertaste klicken, um über das Dialogfenster das Laufwerk, das Verzeichnis und den Dateinamen zur Ablage der Fail-Messdaten auszuwählen.	frei definierbar

6.5 PARAMETER FÜR MOTORENPRÜFUNGEN MIT SCHRITT- UND RAMPENFÖRMIGE BELASTUNGSKURVEN ODER FÜR MANUELLE MOTORENPRÜFUNGEN (CURVE/MANUAL TEST PARAMETERS)

Wird im Eingabefenster **Test** der Motorenprüfungstyp **Curve** ausgewählt, so wird das nachfolgende Fenster angezeigt.

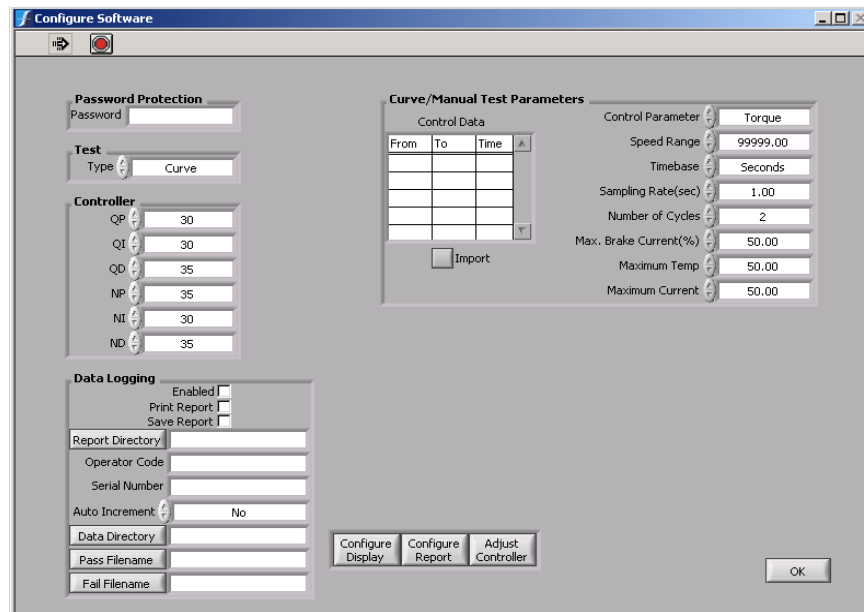


Bild 6–2 Eingabefenster für Curve-Motorenprüfungen

Wird hingegen im Eingabefenster **Test** der Motorenprüfungstyp **Manual** ausgewählt, so wird das nachfolgende Fenster angezeigt.

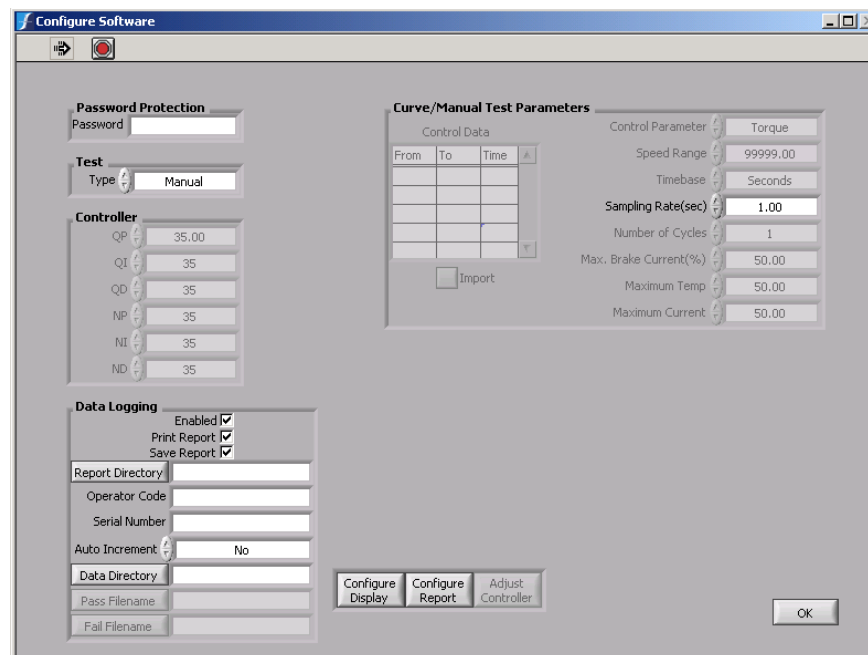


Bild 6–3 Eingabefenster für Manual-Motorenprüfungen

TEST-SETUP

Liste der verwendeten Parameter :

	FUNKTION	OPTIONEN/EINSTELLWERTE
Import	<p>Importiert Daten von Messdatentabellen herrührend von Kurven- oder manuellen Tests, welche in eine externe, mittels Tabulatoren begrenzte Textdatei abgelegt wurden.</p> <p>MERKE : Auf die Import-Steuertaste klicken und die entsprechende Datei im Dialogfenster auswählen.</p>	nicht verwendet
Control Parameter	<p>Definiert die Regelgrösse für die Motorenprüfung.</p> <p>MERKE : Bei drehzahl- und drehmomentgeführten Motorenprüfungen wird der interne Regelkreis des Controllers verwendet. Die PID-Regelparameter können uneingeschränkt zur Optimierung des Systemregelverhaltens eingesetzt werden. Wird hingegen der Strom, die Ein- oder Ausgangsleistung als Regelgrösse gewählt, arbeitet der Controller im Open-Loop-Modus und der Regelkreis wird über das M-TEST 4.0-Programm geschlossen. Die Regelung ist möglicherweise weniger präzise, als es bei Drehmoment- oder Drehzahlführungen der Fall ist. Dabei kann einzig der P-Anteil zur Optimierung des Regelverhaltens eingesetzt werden.</p>	<p>Amps 1, Amps 2, Amps 3, Amps Sum, Input Watts 1, Input Watts 2, Input Watts 3, Input Watts Sum, Speed, Torque, Output Watts und Open Loop.</p> <p>MERKE : Die im Configure Hardware-Fenster unter "Controller" eingegebene Drehmomenteinheit gilt auch hier. Bei einem Dreiphasensystem bezeichnet die Zahl nach "Amps" und "Input Watts" die entsprechende Phase. Bei einem einphasigen System wird eine Option mit der Zahl "1" verwendet.</p>
Speed Range	<p>Definiert den Drehzahlbereich für den Leistungsbremsen-Controller.</p> <p>MERKE : Der eingegebene Wert sollte leicht über der Leerlaufdrehzahl des Motors liegen. Eine optimale Anpassung des Drehzahlbereichs sichert einen bestmöglichen dynamischen Bereich der PID-Einstellparameter zu. Dieser Parameter werden einzig im Zusammenhang mit Tandem-Leistungsbremsen eingesetzt.</p>	0 bis 99'999
Timebase	Definiert die Zeiteinheit.	Seconds und Minutes
Sampling Rate (sec)	<p>Definiert die Abtast- und Speicherfrequenz.</p> <p>MERKE : Bei einem manuellen Test (Manual Test) mit zeitgesteuerter Messdatenspeicherung werden die Daten automatisch mit dieser Frequenz gespeichert. Es können maximal 100 Messwerte pro Sekunde gespeichert werden (0,01 s).</p>	<p>frei definierbar</p> <p>MERKE : Bei einer Prüfung mit schritt- oder rampenförmiger Regelgrösse können maximal 10 Messdaten pro Sekunde gespeichert werden (0,10 s). Dadurch kann ein genaues Timing für Rampen- und Halteparameter eingehalten werden. Will man Messdaten erst am Ende jeder Halteperiode erfassen, wird "99999" eingegeben.</p>
Number of Cycles	Definiert die Anzahl Wiederholungen des Belastungszyklus.	1 bis 32767

TEST-SETUP

	FUNKTION	OPTIONEN/EINSTELLWERTE
Max. Brake Current	Der zum Generieren des vollen Drehmoments oder zum Blockieren des Prüfmotors benötigte Gleichstrom ist von der Leistungsbremsengrösse abhängig. Bei erregter Hystereseleistungsbremse und stillstehender Welle wird der Leistungsbremsenrotor magnetisiert. Die dabei entstehende Restmagnetisierung kann sogar so gross sein, dass der Motor nicht mehr starten kann. Mit Max Brake Current wird der minimale Strom definiert, bei welchem der Rotor während der Prüfsequenz wenn erforderlich gerade noch blockiert wird. MERKE : Braucht der Rotor nicht blockiert zu werden, ist diese Eingabe überflüssig.	0 bis 99,99%
Maximum Temp	Definiert den maximalen Temperaturwert bei Verwendung der Temperaturprüfsoftware. MERKE : Überschreitet ein Thermofühler diesen Wert, wird die Motorenprüfung unterbrochen.	frei definierbar MERKE : Die im Configure Hardware-Fenster unter "Controller" eingegebene Temperatureinheit gilt auch hier.
Maximum Current	Definiert den maximalen Stromwert. MERKE : Überschreitet der gemessene Strom diesen Wert, wird die Motorenprüfung unterbrochen.	frei definierbar

TEST-SETUP

6.5.1 BELASTUNGSKURVENPARAMETER (CONTROL DATA)

- Diese Felder werden zur Eingabe des Belastungsprofils für die Motorenprüfung verwendet.
- In der Tabelle werden folgende Parameter eingegeben :

From: Anfangsbelastung des Prüflings.

To: Endbelastung des Prüflings.

Time: Anzahl Sekunden oder Minuten, welche zur Durchführung der Messserien benötigt werden.

Volts: Setzt die Spannung jedes einzelnen Schritts bei Einsatz einer DC-Speisung fest. Am Anfang jedes Schritts wird die Speisespannung entsprechend programmiert.



Merke : Spannungen können nur bei Einsatz eines Gleichspannungs-Speisegeräts eingegeben werden. Bei Betrieb mit Wechselspannung inaktiv.

- Die Werte werden über die Tastatur in die einzelnen Tabellenfelder eingegeben. Mittels der TAB-Taste oder der Maus kann von einem Tabellenfeld zum anderen gewechselt werden. Die Zeiteinheiten werden mittels des Timebase-Eingabefelds bestimmt und gelten für alle Zeiteingaben der Tabelle. Alle Einheiten der "From"- und "To"-Werte werden in den Kontrollparametern spezifiziert. Tabellenwerte werden gelöscht, indem mit der rechten Maustaste in die Tabelle und auf **Empty Table** geklickt wird.



Merke : Bei sich wiederholenden Belastungsprofilen kann die Grundsequenz einmal in die Tabelle eingegeben werden. Dann kann diese Sequenz mit **Number of Cycles** beliebig wiederholt werden.

Das folgende Beispiel zeigt Eingabewerte für eine Prüfung mit einer drehmomentgeführten Belastungskurve und einem Wechselspannungs-Speisegerät.

Sequenz	From	To	Time	Beschreibung
1	0	0	2	Der Motor wird 2 Sekunden lang unbelastet (Drehmoment = 0) betrieben.
2	0	10	10	Rampenförmig wird dann das Drehmoment in 10 Sekunden von 0 auf 10 Drehmomenteinheiten erhöht.
3	10	10	5	Während 5 Sekunden wird das Drehmoment bei 10 Drehmomenteinheiten gehalten.
4	10	0	0	Schlussendlich wird das Drehmoment in einem Schritt von 10 auf 0 Drehmomenteinheiten reduziert.



Merke : Gibt man bei Amps, Input Watts, Torque, oder Output Watts einen Wert von 0 (Null) ein, erhält man Leerlaufdaten. Der Wert von 99999 ergibt hingegen die Motordaten bei festgebremsten Rotor.



Merke : Bei einer Prüfung mit drehzahlgeführter Belastungskurve erhält man mit 99999 die Leerlaufdaten. Mit 0 (Null) ergeben sich die Motordaten bei festgebremstem Rotor.

6.6 RAMPENTEST-PARAMETER (RAMP TEST PARAMETERS)

Soll ein Rampentest ausgeführt werden, erscheint das folgende Fenster am Bildschirm.

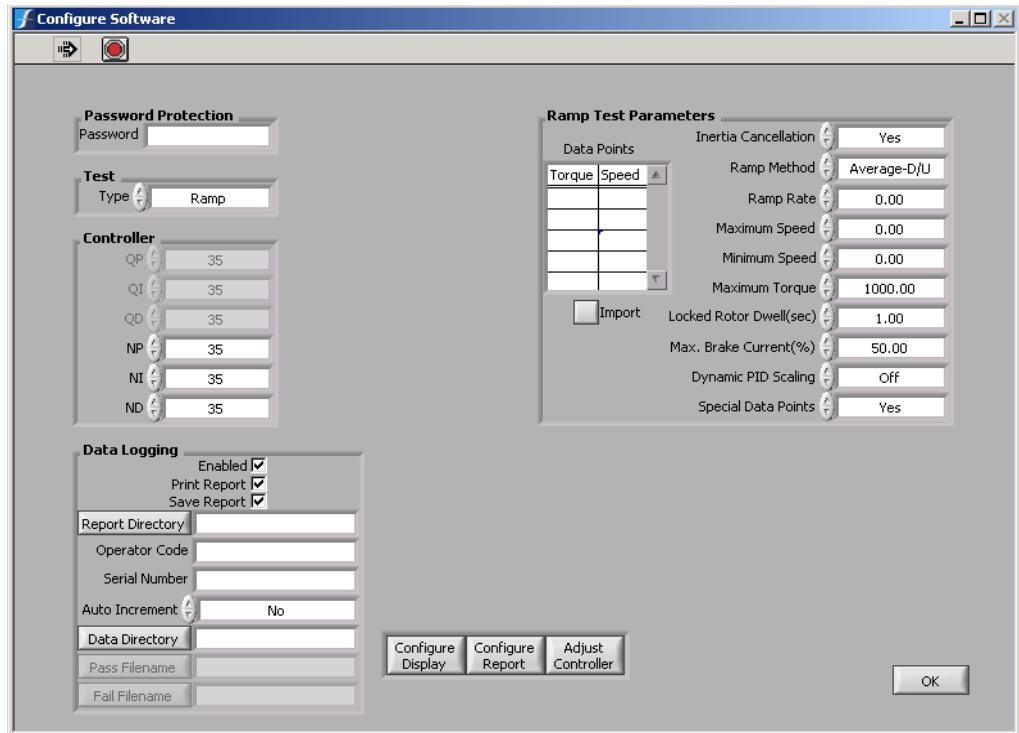


Bild 6-4 Eingabefenster für einen Rampentest

TEST-SETUP

Liste der verwendeten Parameter :

	FUNKTION	OPTIONEN/EINGABEWERTE
Inertia Cancellation	<p>Garantiert genaue Drehmoment- und Leistungsmesswerte bei Rampentests. Die im Rotor gespeicherte, kinetische Energie täuscht beim Herunterfahren eines Motors ein höheres Drehmoment als in Wirklichkeit vor. Die Inertia cancellation kompensiert die Trägheitskomponente des gemessenen Drehmoments.</p> <p>MERKE : Diese Funktion wird in den meisten Fällen mit Vorteil benutzt. Wurde ein dynamischer CF-Test mit Trägheitskompensation durchgeführt, können die dabei ermittelten Koeffizienten für weitere Prüfungen von Motoren desselben Typs verwendet werden. Mittels Previous Value können diese Koeffizienten direkt übernommen werden. Bei einer Rampentest-Drehmoment-Mittelwertbildung wird implizit eine Trägheitskompensation durchgeführt.</p> <p>Für weitere Angaben, siehe <i>Abschnitt 5.1</i>.</p>	Yes, No und Previous Value
Ramp Method	Wahl der Rampentest-Methode.	<p>Average-D/U: Bei dieser Methode werden die Messwerte der Verzögerungs- und Beschleunigungskurven gemittelt. Dies ergibt die genauesten Resultate, welche allerdings in einem gewissen Mass vom Regelverhalten des Controllers abhängig sind. Die Kompensation des Trägheitseffekts erfolgt automatisch.</p> <p>Dynamic-CF: Bestimmt den auf die Verzögerungskurve und auf einen stabilisierten Betriebspunkt basierenden Korrekturfaktor. Mit diesem Faktor werden dann alle Messdaten korrigiert. Erfordert wird dafür ein optimales Regelverhalten des Systems.</p>
Ramp Rate	Definiert die Verzögerung in $U_{min}^{-1}s^{-1}$.	frei definierbar
Maximum Speed	<p>Definiert den oberen Grenzwert oder den Anfang der Rampe.</p> <p>MERKE : Diese Angabe kann bei sehr schnell drehenden Motoren (Drehzahl möglicherweise höher als die Nenndrehzahl der Leistungsbremse) hilfreich sein. Ein Regelbefehl wird zur Stabilisierung der Drehzahl bei diesem Wert vor dem Einsatz der Rampe generiert. Die PID-Regelparameter müssen für den ganzen Drehzahlbereich gültige Werte haben, ansonsten wird keine Rampe ausgeführt.</p>	0 bis 100'000

TEST-SETUP

	FUNKTION	OPTIONEN/EINGABEWERTE
Minimum Speed	Definiert den unteren Grenzwert der Rampe.	frei definierbar MERKE : Der Wert Null (0) kann für einen festgebremsten Rotor oder eine beliebige, höhere Drehzahl spezifiziert werden. Ohne optionalen Drehzahlgeber kann das System bei Drehzahlen zwischen 0 und 100 Umin-1 nicht zuverlässig geregelt werden. Aus diesem Grund rät Magtrol davon ab, Messungen bei diesen Drehzahlen durchzuführen.
Maximum Torque	Stoppt das Hochfahren, wenn der definierte Drehmomentgrenzwert erreicht worden ist.	frei definierbar MERKE : Die im Configure Hardware-Fenster unter "Controller" eingegebene Drehmomenteinheit gilt auch hier.
Locked Rotor Dwell (sec)	Bei einem Average-D/U-Rampentest mit Minimum Speed gleich Null (festgebremster Rotor) wird der Rotor mit dem 10-fachen Wert der Rampentestverzögerung abgebremst. Dies kann zu einer kurzzeitigen Instabilität der Drehmomentmesswerte führen. Dieser Parameter muss zur Bestimmung der Wartezeit vor der Messung definiert werden.	frei definierbar
Max. Brake Current	Der zum Generieren des vollen Drehmoments oder zum Blockieren des Prüfmotors benötigte Gleichstrom ist von der Leistungsbremsengrösse abhängig. Bei erregter Hystereseleistungsbremse und stillstehender Welle wird der Leistungsbremsenrotor magnetisiert. Die dabei entstehende Restmagnetisierung kann sogar so gross sein, dass der Motor nicht mehr starten kann. Mit Max Brake Current wird der minimale Strom definiert, bei welchem der Rotor während der Prüfsequenz wenn erforderlich gerade noch blockiert wird. MERKE : Braucht der Rotor nicht blockiert zu werden, ist diese Eingabe überflüssig.	0 bis 99,99%
Dynamic PID Scaling	Ermöglicht eine Skalierung der PID-Werte vom vollen Wert beim Anfang der Rampe bis zu einem Bruchteil davon am Ende der Rampe.	Off und On

TEST-SETUP

	FUNKTION	OPTIONEN/EINGABEWERTE
Import	<p>Importiert Daten von Messdatentabellen herrührend von Rampentests, welche in eine externe, mittels Tabulatoren begrenzte Textdateien abgelegt wurden.</p> <p>MERKE: Auf die Import-Steuertaste klicken und die entsprechende Datei im Dialogfenster auswählen.</p>	nicht verwendet
Special Data Points	<p>Dieser Parameter dient der Auswahl spezifischer Messpunkte auf der ganzen Motorenkennlinie.</p> <p>MERKE : Alle Anzeigen, graphische Darstellungen und Datenspeicherungen beziehen sich ausschliesslich auf diese Punkte. Eine unlogische Reihenfolge der Messpunkte kann eine korrekte, graphische Darstellung verunmöglichen.</p>	No und Yes

6.6.1 MESSPUNKTE (DATA POINTS)

- Spezielle Drehzahl- und Drehmoment-Messpunkte (Special Data Points) werden hier eingegeben.
- Die Eingabe der Tabellenwerte erfolgt mit der Tastatur. Die TAB-Taste erlaubt es, von einem Tabellenfeld zum anderen zu wechseln.



Merke : Die Messpunkte von Drehzahlen werden in der Reihenfolge abnehmender, diejenigen von Drehmomenten in derjenigen zunehmender Grössen eingegeben. Bei fehlendem korrespondierendem Wert interpoliert die Software zwischen dem nächstoberen und dem nächstunteren Erfassungspunkt. Dies gilt für alle gemessenen Parameter.

- Extrapolierung wahrer Rotorwerte für Leerlauf und festgebremstem Rotor.

Wird ein Motor an eine Leistungsbremse gekoppelt, so tritt wegen der Kugellagerreibung und den Ventilationsverlusten ein Restdrehmoment auf. Dieses kann die reelle Leerlaufdrehzahl gewisser Motoren um einige hundert oder gar tausend U_{min}^{-1} heruntersetzen. Auf Wunsch kann die Software die Leerlaufparameter mittels der Kurvensteigung und der letzten 25 Messpunkte berechnen.

Motorendaten bei festgebremstem Rotor können auch ohne Blockierung des Rotors ermittelt werden. Dazu muss der Motor mit seiner tiefstmöglichen Drehzahl betrieben werden. Das Programm berechnet danach die Motorparameter bei festgebremstem Rotor anhand der Kurvensteigung, welche sich aus den 25 letzten Erfassungspunkten ergeben hat.

Die folgende Tabelle gibt ausführlichere Auskunft über die Erstellung von Messkurven ausgehend von Messpunkten :

Gewünschte Messwerte	Drehzahl-Messdaten-Erfassungspunkte	Drehmoment-Messdaten-Erfassungspunkte
Leerlaufmesswerte	99999	0
Messwerte bei festgebremstem Rotor	0	99999
Vollständige Kennlinie	88888	88888
Leerlaufmesswerte sowie Messwerte bei festgebremstem Rotor und vollständige Kennlinie	99999, 88888 und 0	0, 88888 und 99999
Extrapolierte Werte mit speziellen Betriebspunkten zwischen :	99999... spezielle Betriebspunkte... 0	0... spezielle Betriebspunkte... 99999



Merke : Mit Ausnahme der Punkte bei Leerlauf und festgebremstem Rotor müssen die spezifizierten Drehzahl- oder Drehmomentmesspunkte als Erstes in der Tabelle aufgeführt werden. Der Befehl für die vollständige Kennlinie sollte als Letztes aufgeführt werden.

TEST-SETUP

6.7 PASS/FAIL-PRÜFUNGSPARAMETER (PASS/FAIL TEST PARAMETERS)

Wurde im Test Type-Optionsfenster Pass/Fail Test ausgewählt, wird das folgende Fenster angezeigt.

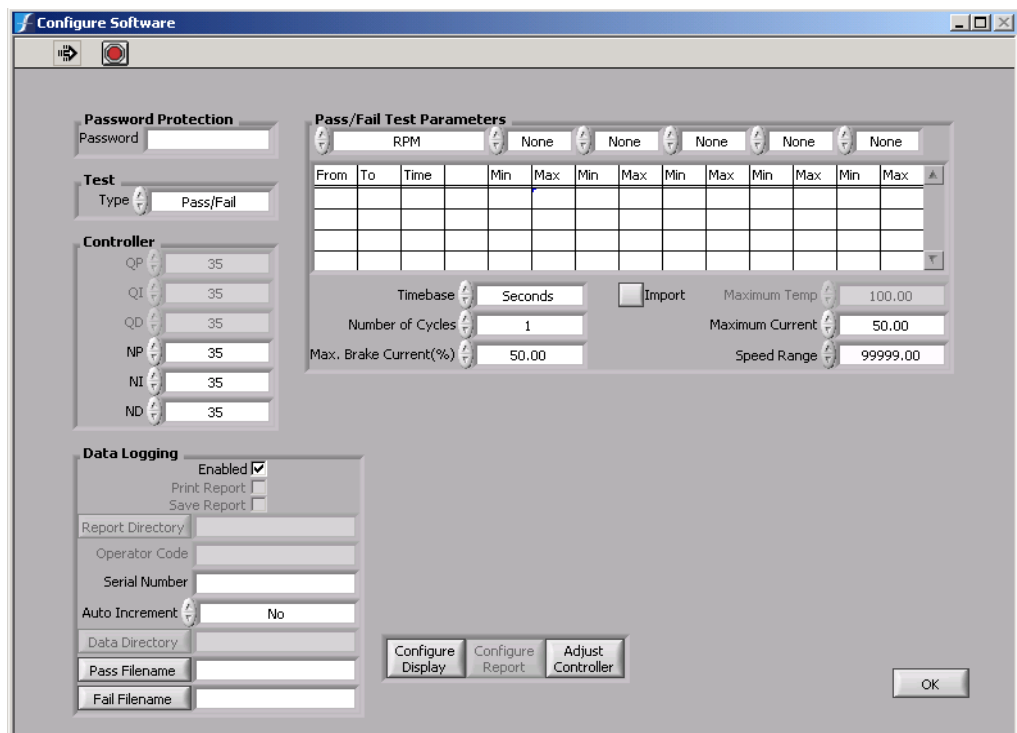


Bild 6-5 Eingabefenster für einen Pass/Fail-Test

Liste der verwendeten Parameter :

	FUNKTION	OPTIONEN/EINGABEWERTE
Pass/Fail Test Parameters	Definiert die für die Pass/Fail-Prüfung benötigten Parameter.	Amps, Input Watts, Speed, Torque, Output Watts oder Hilfeingang.
Timebase	Definiert die für alle Zeitwerte der Tabelle gültige Zeiteinheit.	Seconds und Minutes
Number of Cycles	Definiert die Anzahl Wiederholungen des Belastungszyklus.	1 bis 32767
Max. Brake Current	Der zum Generieren des vollen Drehmoments oder zum Blockieren des Prüfmotors benötigte Gleichstrom ist von der Leistungsbremsengrösse abhängig. Bei erregter Hystereseleistungsbremse und stillstehender Welle wird der Leistungsbremsenrotor magnetisiert. Die dabei entstehende Restmagnetisierung kann sogar so gross sein, dass der Motor nicht mehr starten kann. Mit Max Brake Current wird der minimale Strom definiert, bei welchem der Rotor während der Prüfsequenz wenn erforderlich gerade noch blockiert wird. MERKE : Braucht der Rotor nicht blockiert zu werden, ist diese Eingabe überflüssig.	0 bis 99,99
Maximum Temp	Definiert den maximalen Temperaturwert. MERKE : Wird nur in Verbindung mit der Temperaturerfassungshardware benötigt.	frei definierbar MERKE : Die im Hardwaresetup eingegebene Temperatureinheit gilt auch hier. Der Test wird sofort unterbrochen, wenn irgend ein Thermoelement diese Temperatur übersteigt.
Maximum Current	Definiert den maximalen Stromwert.	frei definierbar MERKE : Der Test wird sofort unterbrochen, wenn der gemessene Strom diesen Wert übersteigt.
Import	Importiert Arbeitspunkte, Haltezeiten und Grenzwerte von externen, durch Tabulatoren begrenzte Textdateien. MERKE: Auf die Import-Steuertaste klicken und die entsprechende Datei im Dialogfenster auswählen.	nicht verwendet

6.8 KONFIGURATION DER ANZEIGE (CONFIGURE DISPLAY)

Vom Configure Software-Fenster aus klicke man auf **Configure Display**. Das nachfolgend abgebildete Fenster erscheint dann am Bildschirm.

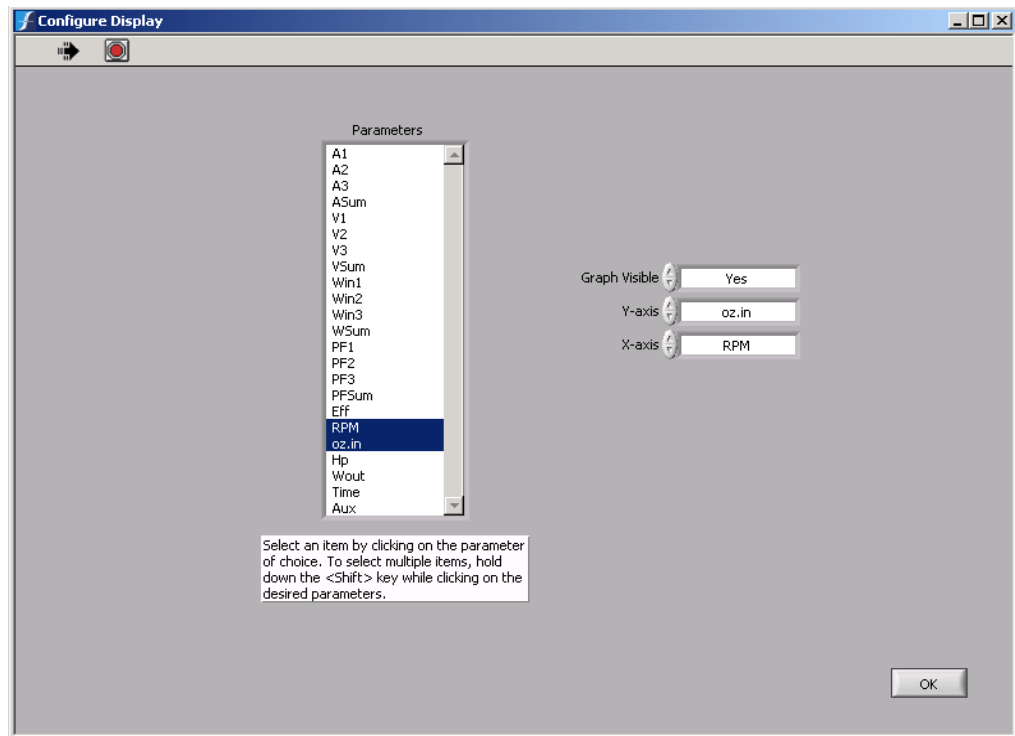


Bild 6–6 Configure Display-Fenster

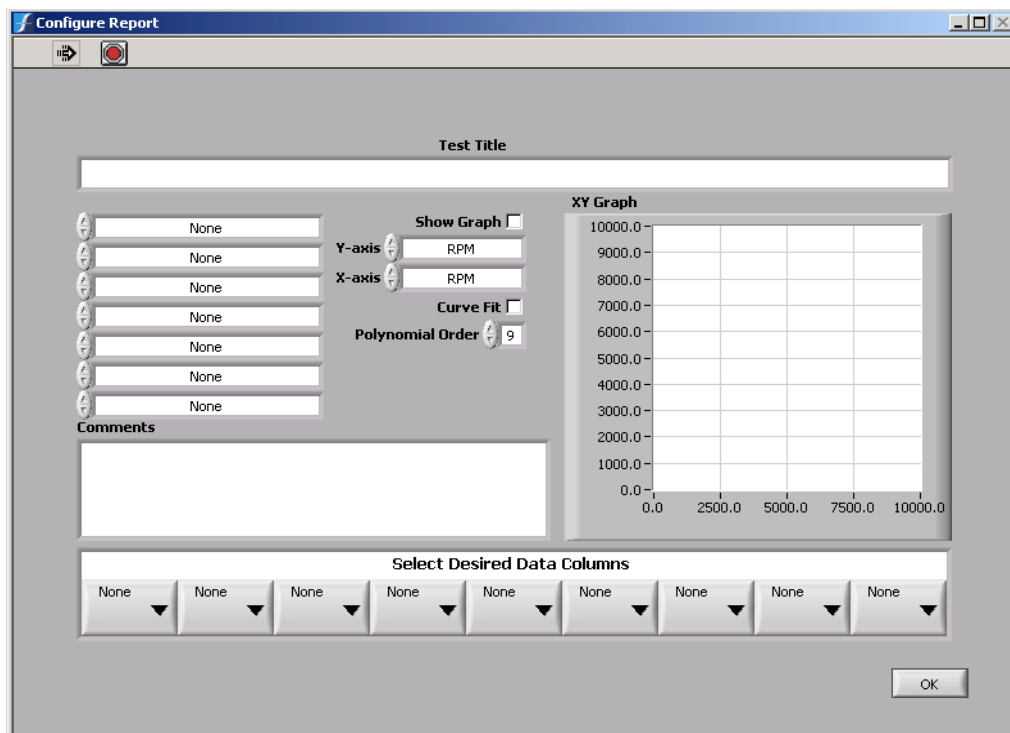
Im Configure Display-Fenster werden die gewünschten Parameter während der Motorenprüfung angezeigt. Für weitere Angaben zur Festlegung der Parameter siehe *Abschnitt 3.3.1*.

	FUNKTION	OPTIONEN/EINSTELLWERTE
Parameters	<p>Definiert die zu messenden und anzuzeigenden Parameter.</p> <p>MERKE : Auf den gewünschten Parameter klicken. Sollen mehrere Parameter ausgewählt werden, so klicke man mit gedrückter SHIFT-Taste auf die verschiedenen Parameter.</p>	<p>Amps 1, Amps 2, Amps 3, Amps Sum, Volts 1, Volts 2, Volts 3, Volts Sum, Input Watts 1, Input Watts 2, Input Watts 3, Input Watts Sum, Power Factor 1, Power Factor 2, Power Factor 3, Power Factor Sum, Efficiency, Speed, Torque Units (e.g. oz.in), Horsepower, Output Watts, Time und Auxiliary Input</p> <p>MERKE : Bei einem Dreiphasensystem bezeichnet die Zahl nach der Parameterangabe die entsprechende Phase. Bei einem einphasigen System wird eine Option mit der Zahl "1" verwendet.</p>
Graph Visible	Aktiviert man diese Funktion, werden die Messwerte im Echtzeitverfahren graphisch angezeigt.	Yes und No
Y-axis	Definiert den der Y-Achse zugeordneten Parameter.	Gilt für alle Parameter der obigen Parameterliste.
X-axis	<p>Definiert den der X-Achse zugeordneten Parameter.</p> <p>MERKE: Bei einem Curve-Test wird die X-Achse deaktiviert, da die Messwerte (Y-Achse) histogrammartig dargestellt werden.</p>	Gilt für alle Parameter der obigen Parameterliste.

TEST-SETUP

6.9 KONFIGURATION DES AUSZUDRUCKENDEN PROTOKOLLS (CONFIGURE REPORT)

Vom Configure Software-Fenster aus klicke man auf **Configure Report**. Das nachfolgend abgebildete Fenster erscheint dann am Bildschirm.



TEST-SETUP

Bild 6-7 Configure Report-Fenster

Im Configure Report-Fenster werden alle Parameter des benutzerdefinierten, gedruckten Protokolls definiert. Für weitere Angaben zur Festlegung der Parameter siehe *Abschnitt 3.3.1*.

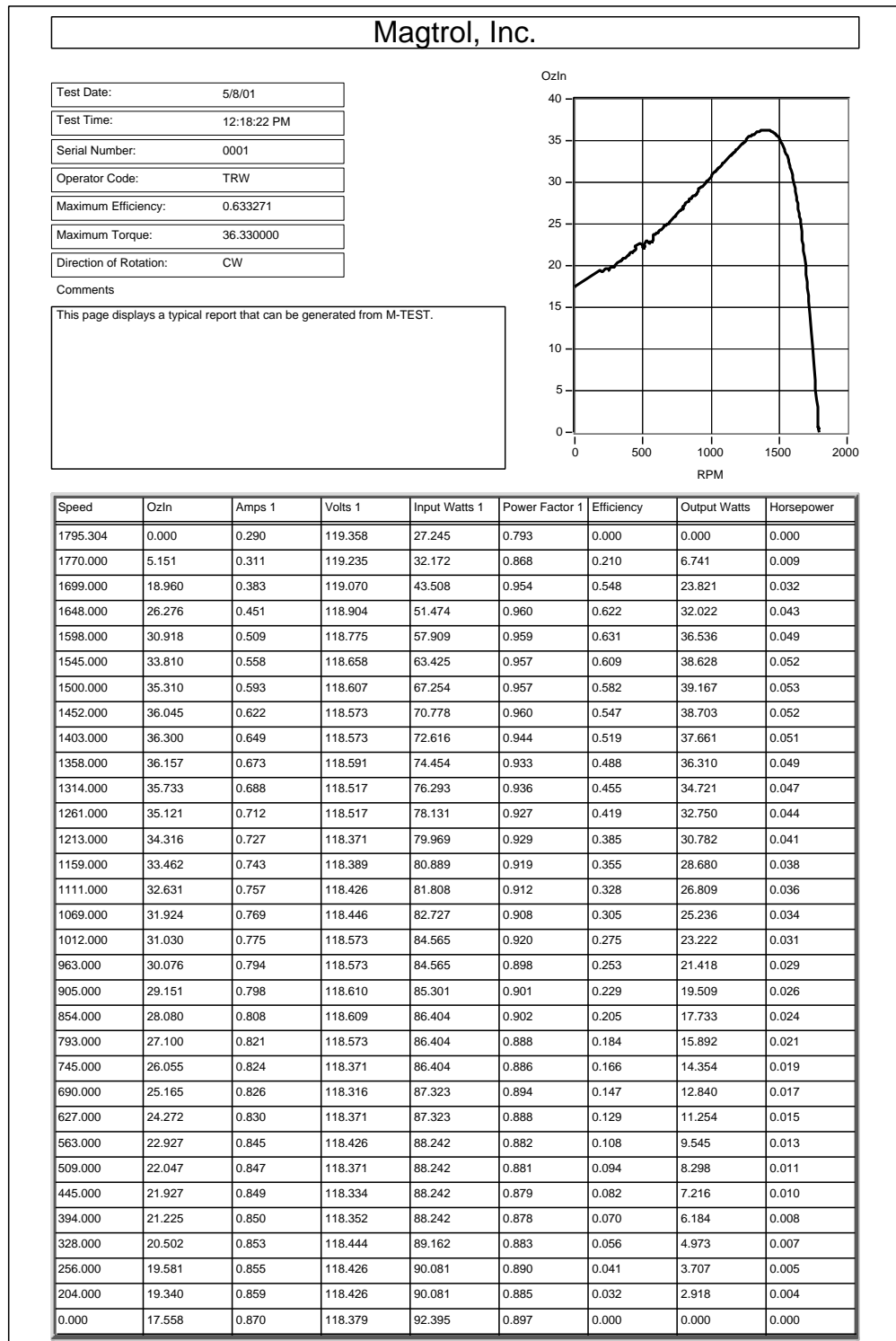
Liste der verwendeten Parameter :

	FUNKTION	OPTIONEN/EINSTELLWERTE
Test Title	Zeigt den Protokolltitel an.	Eingabe des Titels mittels der Tastatur.
Functions	Definiert die auszudruckenden Informationen, sowie die gemessenen und berechneten Werte (max. 7 Elemente).	None, Test Date, Test Time, Serial Number, Operator Code, Maximum Current, Maximum Efficiency, Maximum Horsepower, Maximum Input Watts, Maximum Output Watts, Maximum Torque, Maximum Speed und Direction of Rotation.
Comments	Zeigt die im Protokoll zu integrierenden Kommentare an.	Eingabe der Kommentare mittels der Tastatur.
Show Graph	Zeigt die Kurve im Protokoll an.	Auf das Kontrollkästchen klicken, um die Kurve in das Protokoll zu integrieren.
Y-axis	Definiert den Parameter der Y-Achse.	Ein beliebiger Parameter aus dem Configure Display-Fenster.
X-axis	Definiert den Parameter der X-Achse.	Ein beliebiger Parameter aus dem Configure Display-Fenster.
Curve Fit	Mit dieser Funktion wird die Messkurve geglättet. Anhand der Messwerte optimiert das Programm die Parameter einer Polynomfunktion und berechnet dann die Kurve neu. MERKE : Die neu errechneten Kurvenpunkte werden nur für die graphische Darstellung verwendet, die Messwerte in der Tabelle bleiben hingegen unverändert.	Enabled (Kontrollkästchen anklicken) und Disabled (Kontrollkästchen ein zweites Mal anklicken).
Polynomial Order	Definiert die Polynomordnung der Glättungsroutine der Messkurve.	0 bis 100 MERKE : Für die meisten Kurven sollte die Polynomordnung "2" genügen. Wirklichkeitstreue Resultate werden aber erst mit höheren Ordnungen erzielt. Es wird angeraten, die optimale Polynomordnung durch Darstellung der Kurve am Bildschirm festzulegen. Derselbe Wert kann dann für das gedruckte Protokoll eingesetzt werden.
XY Graph	Mit dieser Funktion wird eine Kurve mit den für die X- und Y-Achse definierten Parametern angezeigt. Die Achsen werden zwecks optimaler Auflösung automatisch skaliert.	Ein beliebiger Parameter aus dem Configure Display-Fenster.
Select Desired Data Columns	Definiert die in der Messwertenspalte zu druckenden Parameter. Bis zu 9 verschiedene Parameter stehen zur Auswahl.	Ein beliebiger Parameter aus dem Configure Display-Fenster.

TEST-SETUP

6.9.1 MESSPROTOKOLLBEISPIEL

Nachfolgend als Beispiel ein mit M-TEST 4.0 erstelltes, benutzerdefiniertes Messprotokoll.



TEST-SETUP

Bild 6–8 Messprotokoll einer Motorprüfung

6.10 KONFIGURATION DES CONTROLLERS (ADJUST CONTROLLER)

Vom Configure Software-Fenster aus klicke man auf **Adjust Controller**. Das Adjust Dynamometer Controller-Fenster erscheint dann am Bildschirm.

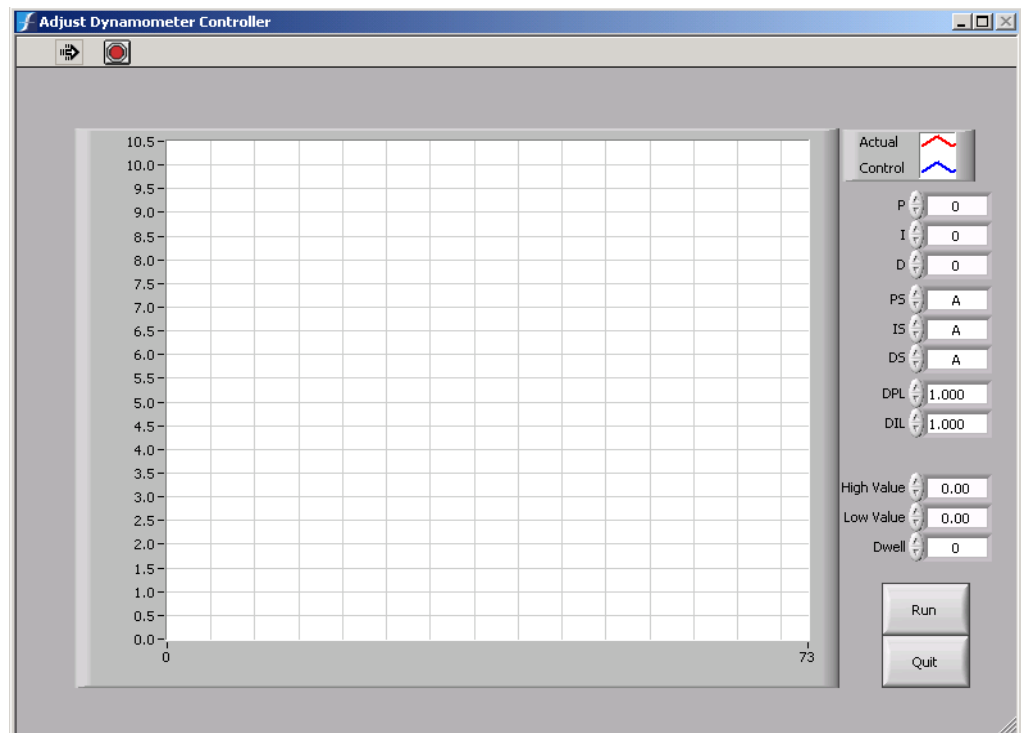


Bild 6–9 Adjust Dynamometer Controller-Fenster

Mit dem Adjust Dynamometer Controller-Fenster wird die Optimierung der PID-Werte durchgeführt. Für weitere Angaben zur Festlegung der Parameter siehe *Abschnitt 3.3.1*.

Zwei Optimierungsroutine stehen zur Verfügung :

- (1) **Rampentest-Setuproutine (Ramp Test Setup Routine)**: Die Verzögerungskurve wird mit der idealen Kurve verglichen und die PID-Werte solange angepasst, bis beide Kurven deckungsgleich sind.
- (2) **Setuproutine für Motorenprüfungen mit programmierten Belastungskurven (Curve Test Setup Routine)** : Mittels einer Schrittfunktion wird das Systemregelverhalten analysiert und durch Anpassung der PID-Regelwerte optimiert.

Die optimierten PID-Werte erscheinen automatisch im Configure Software- und Advanced Configuration-Fenster.



Merke : Bei einem manuellen Test wird das Adjust Dynamometer Controller-Fenster deaktiviert.



Merke : Weitere Angaben sind im *Anhang A* und in *Abschnitt 7.3* zu finden.

Liste der verwendeten Einstellparameter :

	FUNKTION	OPTIONEN/EINSTELLWERTE
Actual	Bezeichnet diejenige Grafik, welche das aktuelle Test-Systemverhalten anzeigt.	nicht verwendet
Ideal	Bezeichnet diejenige Grafik, welche das optimierte Test-Systemverhalten anzeigt. MERKE : Diese Kurve wird nur während eines Rampentests angezeigt.	nicht verwendet
Control	Bezeichnet diejenige Grafik, welche die Konfigurations- und Halteparameterwerte anzeigt. MERKE : Diese Kurve wird nur während eines Curve-Tests angezeigt.	nicht verwendet
P (Proportional Gain)	Definiert den Proportional-Regelanteil des DSP6000/6001.	0 bis 99
I (Integral)	Definiert den Integral-Regelanteil des DSP6000/6001.	0 bis 99
D (Derivative)	Definiert den Differential-Regelanteil des DSP6000/6001.	0 bis 99
PS (Proportional Gain Scaling)	Definiert den Proportional-Skalierungsfaktor des DSP6001.	A, B, C, D, E, F, G, H und I
IS (Integral Scaling)	Definiert den Integral-Skalierungsfaktor des DSP6001.	A, B, C, D, E, F, G, H und I
DS (Derivative Scaling)	Definiert den Differential-Skalierungsfaktor des DSP6001.	A, B, C, D, E, F, G, H und I
DPL (Dynamic Proportional Gain Scaling)	Definiert den dynamischen Proportional-Skalierungsfaktor des DSP6001. MERKE : Nur bei Rampentest und aktivierter Dynamic PID-Skalierung anwendbar ("On", unter Ramp Test-Parameter im Configure Software-Fenster).	frei definierbar
DIL (Dynamic Integral Scaling)	Definiert den dynamischen Integral-Skalierungsfaktor des DSP6001. MERKE : Nur bei Rampentest und aktivierter Dynamic PID-Skalierung ("On", unter Ramp Test-Parameter im Configure Software-Fenster).	frei definierbar
High Value	Definiert den Maximalwert der Systemsteuergröße. Das Programm führt einen Zyklus zwischen diesem und dem Low Value-Wert aus.	frei definierbar

TEST-SETUP

	FUNKTION	OPTIONEN/EINSTELLWERTE
High Value	Definiert den Maximalwert der Systemsteuergröße. Das Programm führt einen Zyklus zwischen diesem und dem Low Value-Wert aus.	frei definierbar
Low Value	Definiert den Minimalwert der Systemsteuergröße. Das Programm führt einen Zyklus zwischen diesem und dem Low Value-Wert aus.	frei definierbar
Dwell	Definiert beim Curve-Test die Haltezeiten im unbelastetem und belastetem Zustand. Diese Zeiten werden in Sekunden angegeben.	0 bis 32767
Run	Nach der Eingabe der obigen Parameter klicke man auf Run , um die Optimierungsroutine zu starten. MERKE : Der Curve-Test erlaubt eine rasche Optimierung der PID-Werte. Der Rampentest wird einmal durchgeführt, dann werden die Einstellwerte angepasst, gefolgt von einem neuen Test.	nicht verwendet
Stop/Quit	Auf die Stop -Steuertaste klicken, um die Einstellroutine zu unterbrechen. Diese Steuertaste wird dann zur Quit -Taste, mit welcher die Routine verlassen werden kann. Die PID-Werte werden dann zum Softwarekonfigurationsfenster weitergeleitet.	nicht verwendet

7. Optimierung des Systemverhaltens

In diesem Kapitel wird die Optimierung des Systemverhaltens Schritt für Schritt beschrieben.

7.1 HARDWARE-PRÜFUNGSKONFIGURATION (HARDWARE TEST CONFIGURATION)

Die folgende Hardwarekonfiguration gilt für alle Motorenprüfungen. Weiter Auskünfte über Parameter und Optionen sind dem *Kapitel 4 - Hardwarekonfiguration* zu entnehmen.

1. Im Hauptfenster klicke man auf **Configure Hardware**.
2. Man wähle die Speisequelle mitsamt der entsprechenden Parameter aus.
3. Im Power Measurement-Feld wähle man ein **Device** mit den entsprechenden Parametern aus.
4. Weiter bestimme man den Controller mit den entsprechenden Parametern aus.
5. Auf **Advanced** klicken.
6. Für Kanal 1 (TSC1) bestimme man den Gerätetyp (Instrument Type) und das Modell (Model).
7. Wenn benötigt, bestimme man ebenfalls für Kanal 2 (TSC2) den Gerätetyp (Instrument Type) und das Modell (Model).
8. Auf **Load Defaults** klicken.
9. Wenn nötig, entsprechende Konfigurationsänderungen durchführen.
10. Den aktiven Kanal (Select Active Channel), mit welchem die Motorenprüfung durchgeführt wird, auswählen.
11. Auf **OK** klicken, um wieder zum Configure Hardware-Fenster zu gelangen.
12. Abwarten bis die M-TEST 4.0-Software die Konfigurationsangaben an den Controller weitergeleitet hat.
13. Auf **OK** klicken, um wieder zum Hauptfenster zu gelangen.

7.2 SOFTWARE-PRÜFUNGSKONFIGURATION (SOFTWARE TEST CONFIGURATION)

Die Softwarekonfiguration ist prüfungsspezifisch. Nachfolgend werden Schritt für Schritt Konfiguration und Durchführung der verschiedenen Prüfungen (Curve, Ramp und Manual) beschrieben. Weitere Auskünfte über Parameter und Optionen sind dem *Kapitel 6 – Softwarekonfiguration* zu entnehmen.

7.2.1 PRÜFUNG MIT SCHRITT UND RAMPENFÖRMIGER REGELGRÖSSE (CURVE TEST)

Dieser Prüfungsmodus wird bei Erwärmungs- und Dauerprüfungen eingesetzt. Er simuliert reelle Betriebsbedingungen, kann aber auch nur zum Prüfen einzelner, spezifischer Betriebspunkte verwendet werden.

1. Im Hauptfenster klicke man auf **Configure Software**.
2. Unter Test wähle man **Curve** als Type.
3. Unter Curve/Manual Test Parameters wähle man Control Parameter.
4. Nun können die Werte in die Control Data-Tabelle eingegeben werden.

7.2.2 PRÜFUNG MIT RAMPENFÖRMIGER REGELGRÖSSE (RAMP TEST)

Der Rampentest erlaubt es, Motoren innerhalb kürzester Zeit auszutesten und entsprechende Messkurven aufzustellen.

1. Im Hauptfenster klicke man auf **Configure Software**.
2. Unter Test wähle man **Ramp** als Type.
3. Unter Ramp Test Parameters wähle man Ramp Method.
4. Man setze den Wert Ramp Rate auf etwa 10% der Leerlaufdrehzahl des Motors fest.
5. Nun gebe man die minimale Drehzahl (Minimum Speed) ein.



Merke : Eine Messung bei festgebremstem Rotor ist normalerweise für eine Motorenvorprüfung nicht üblich.

6. Auf **Configure Display** klicken.
7. Nun wähle man die Parameter, welche während der Prüfung gespeichert und/oder angezeigt werden sollen.
8. Jetzt kann der Parameter der Y-Achse definiert werden.
9. Jetzt kann der Parameter der X-Achse definiert werden.
10. Auf **OK** klicken, um wieder zum Configure Software-Fenster zu gelangen.
11. Auf **OK** klicken, um zum Hauptfenster zurückzukommen.
12. Auf **Run Test** klicken. Das Test-Fenster erscheint am Bildschirm wie im Configure Display-Fenster konfiguriert (siehe *Bild 7-1*).
13. Nach Beendigung der Motorenprüfung wähle man die gewünschte Data Output-Option aus (für weitere Auskünfte siehe *Kapitel 8 – Messdatenausgabe*).



Merke : Siehe *Abschnitt 7.3.2*, falls die Resultate nicht den Erwartungen entsprechen.

7.2.3 MANUELLE PRÜFUNG (MANUAL TEST)

Die manuelle Prüfung dient der schnellen Überprüfung eines Motorenparameters.

1. Im Hauptfenster klicke man auf **Configure Software**.
2. Unter Test wähle man **Manual** als Type.
3. Unter Curve/Manual Test Parameters definiere man die Sampling Rate.
4. Auf **Configure Display** klicken.
5. Nun wähle man die Parameter, welche während der Prüfung gespeichert und/oder angezeigt werden sollen.
6. Jetzt kann der Parameter der Y-Achse definiert werden.
7. Jetzt kann der Parameter der X-Achse definiert werden.
8. Auf **OK** klicken, um wieder zum Configure Software-Fenster zu gelangen.
9. Auf **OK** klicken, um zum Hauptfenster zurückzukommen.
10. Auf **Run Test** klicken.
11. Nach Beendigung der Motorenprüfung wähle man die gewünschte Data Output-Option aus (für weitere Auskünfte siehe *Kapitel 8 – Messdatenausgabe*).

7.2.4 PASS/FAIL-PRÜFUNG (PASS/FAIL TEST)

Die Pass/Fail-Prüfung dient der Überprüfung einiger charakteristischer Betriebspunkte von Motoren ausgangs einer Produktionslinie oder bei einer Eingangs-Qualitätskontrolle.

1. Im Hauptfenster klicke man auf **Configure Software**.
2. Unter Test wähle man **Pass/Fail** als Type.
3. Unter Pass/Fail Test Parameters wähle man **Control Parameter**.
4. Nun können die Werte in die Tabelle eingegeben werden.
5. Unter Pass/Fail Parameters gebe man die Minimal- und Maximalwerte für jeden der maximal 5 Arbeitspunkte an.
6. Auf **Configure Display** klicken.
7. Nun wähle man die Parameter, welche während der Prüfung gespeichert und/oder angezeigt werden sollen.
8. Jetzt kann der Parameter der Y-Achse definiert werden.
9. Auf **OK** klicken, um wieder zum Configure Software-Fenster zu gelangen.
10. Auf **OK** klicken, um zum Hauptfenster zurückzukommen.
11. Auf **Run Test** klicken. Das Test-Fenster erscheint am Bildschirm wie im Configure Display-Fenster konfiguriert. Nach Beendigung der Prüfungsprozedur werden die Testresultate mit dem Hinweis PASS (Tests erfolgreich) oder FAIL (Test nicht erfolgreich) herausgegeben. Die Messwerte ausserhalb der Toleranz werden jeweils mit einem Stern (*) hervorgehoben.
12. Danach werden die Messdaten in eine Datei mit im Voraus bestimmtem Namen gespeichert.
13. Mit **Next Test** kann ein weiterer Motor unter den gleichen Prüfbedingungen getestet werden.
14. Schlussendlich kann auf **Quit** geklickt werden, um wieder zum Hauptfenster zu gelangen.

7.3 KONFIGURATION DES CONTROLLERS (ADJUSTING THE CONTROLLER)

Falls die Resultate nicht den Erwartungen entsprechen, müssen die PID-Werte optimiert werden. Ausführliche Angaben über PID-Werte und deren Skalierung sind im *Anhang A - PID / Skalierung* zu finden.

1. Im Hauptfenster klicke man auf **Configure Software**.
2. Danach klicke man auf **Adjust Controller**.

7.3.1 KONFIGURATION DES CONTROLLERS FÜR EINE PRÜFUNG MIT SCHRITT- UND RAMPENFÖRMIGER REGELGRÖSSE (CURVE TEST)

1. P gleich **35** setzen.
2. I und D gleich **0** setzen.
3. PS, IS und DS gleich **A** setzen.
4. High Value der maximalen Belastung während der Motorenprüfung gleichsetzen.
5. Low Value der minimalen Belastung während der Motorenprüfung gleichsetzen.
6. Dwell gleich **2** oder **3** s setzen.
7. Auf **Run** klicken. Bild 7-2 illustriert graphisch das Resultat einer solchen Controller-Konfiguration.

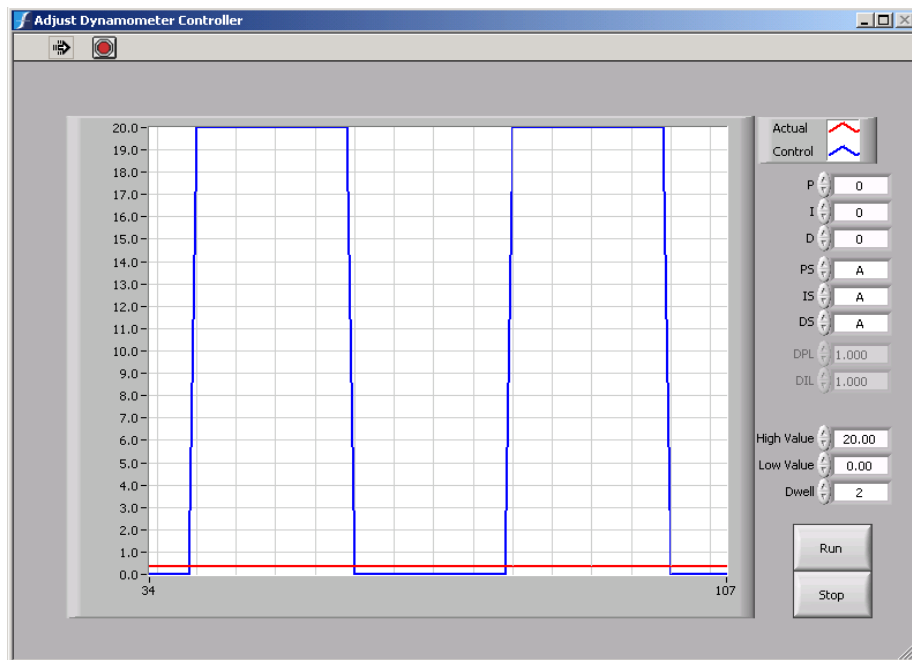


Bild 7-2 Systemverhalten bei schritt- und rampenförmiger Regelgröße ($I=D=0$)

8. Nun wird der Wert PS solange erhöht, bis der Messwert etwa einem Viertel des Sollwerts entspricht. Wenn ein PS-Wert zu tief und der andere zu hoch ist, soll der untere Wert verwendet und der P-Wert erhöht werden. Bei optimaler Einstellung erscheinen Kurven wie auf Bild 7-3 dargestellt.

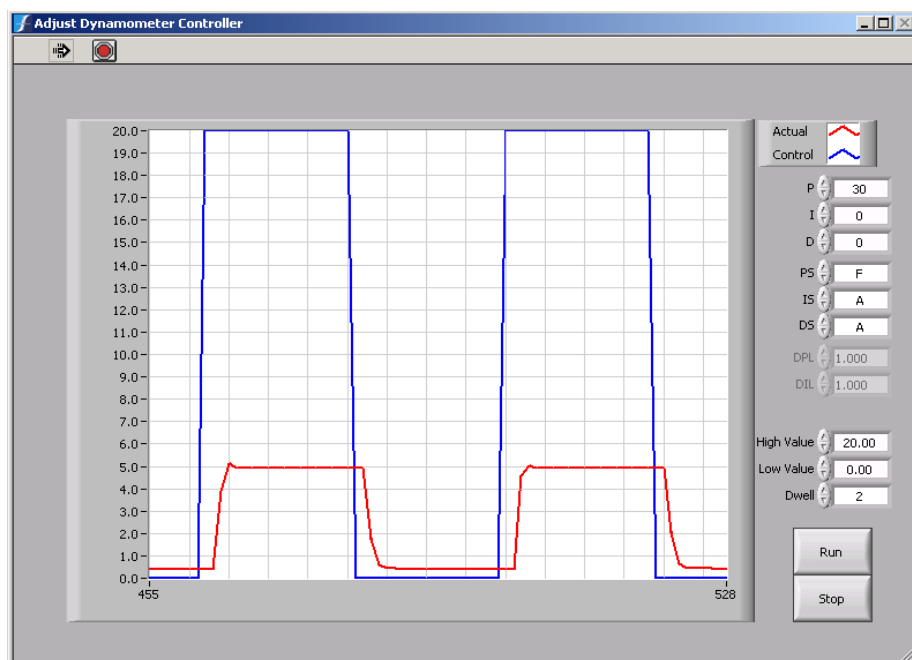


Bild 7-3 Systemverhalten bei schritt- und rampenförmiger Regelgröße ($P = 1/4$)

9. I gleich **35** setzen.

PRÜFUNG

10. Nun wird der Wert IS solange erhöht, bis der Messwert dem Sollwert entspricht. Wenn ein IS-Wert zu tief und der andere zu hoch ist, soll der untere Wert verwendet und der I-Wert erhöht werden. Bei optimaler Einstellung erscheinen Kurven wie auf *Bild 7-4* dargestellt.

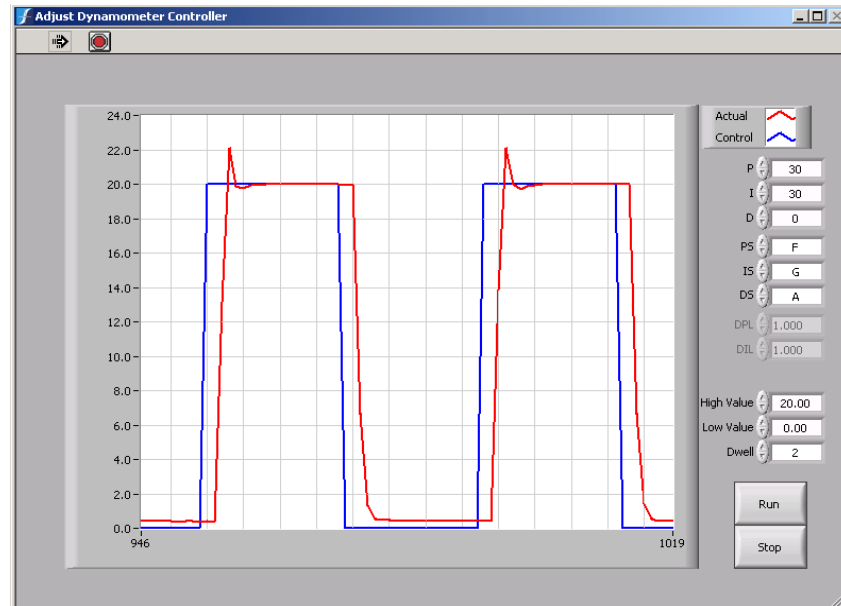


Bild 7-4 Systemverhalten bei schritt- und rampenförmiger Regelgröße (mit optimiertem P und I)

11. D gleich **35** setzen.
 12. Nun wird der Wert DS solange erhöht, bis die gemessene Kurve identisch ist mit der Sollkurve oder ihr möglichst gleich. Bei optimaler Einstellung erscheinen Kurven wie auf *Bild 7-5* dargestellt.

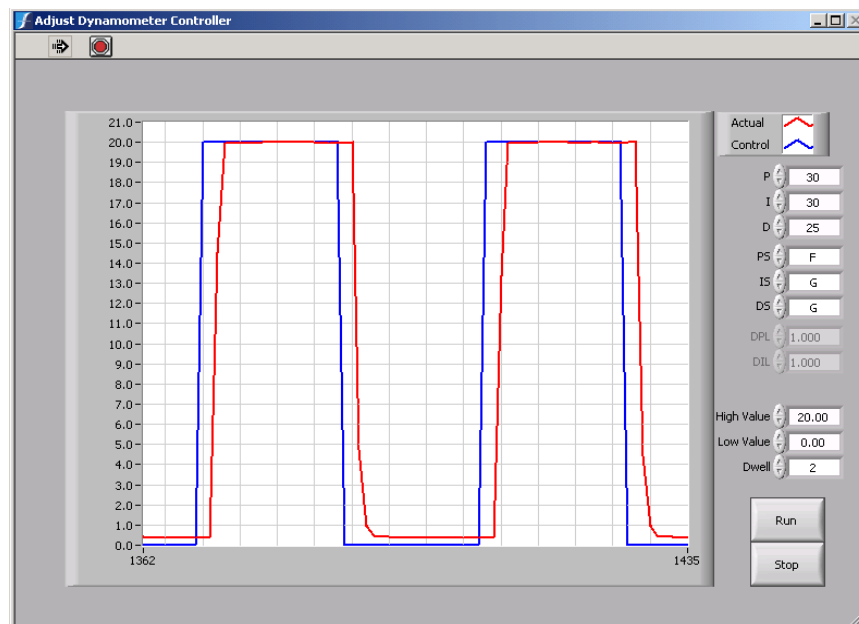


Bild 7-5 Optimiertes Systemverhalten bei schritt- und rampenförmiger Regelgröße

13. Ist das Resultat zufriedenstellend, kann auf **Quit** geklickt werden.



Merke : Beim Schliessen des Adjust Dynamometer Controller-Fensters werden die neuen PID-Werte automatisch gespeichert. Sie erscheinen auch im Configure Software- und Advanced Configuration-Fenster.

7.3.2

KONFIGURATION DES CONTROLLERS FÜR EINE PRÜFUNG MIT RAMPENFÖRMIGER REGELGRÖSSE (RAMP TEST)

1. Im Configure Software-Fenster unter Ramp Test Parameters, Dynamic PID Scaling auf **On** stellen.
2. Auf **Adjust Controller** klicken.
3. P gleich **35** setzen.
4. I und P gleich **0** setzen
5. PS, IS und DS auf **A** setzen.
6. DPL, DIL und DDL auf **1** setzen.
7. Auf **Run** klicken. Eine Kurve wie auf *Bild 7-6* erscheint am Bildschirm.

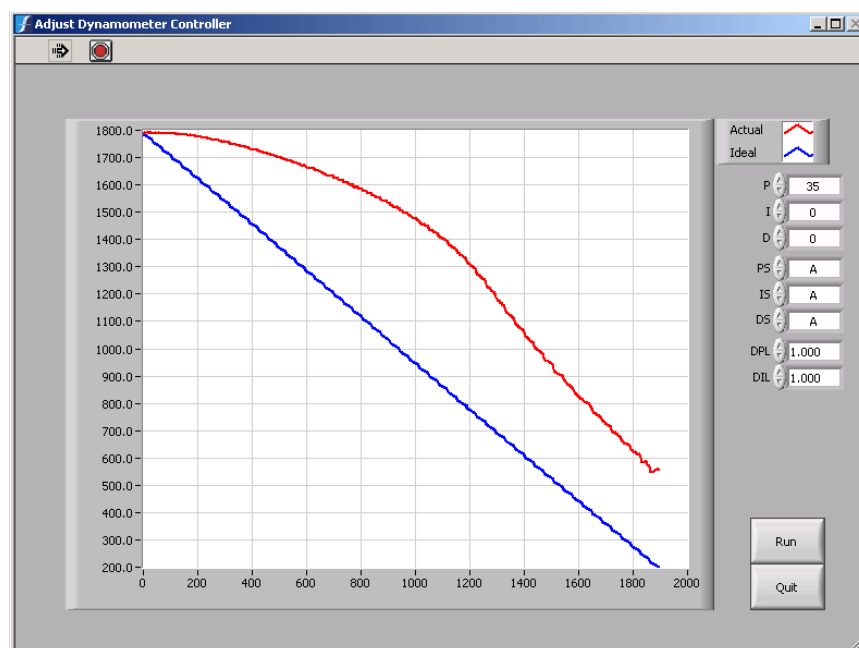


Bild 7-6 Systemverhalten bei rampenförmiger Regelgröße (mit Einschwingabweichung und Offset)

8. Entspricht das erreichte Systemverhalten (rote Kurve auf Bild 7-5) nicht den Erwartungen (blaue Kurve auf Bild 7-5) wird nun I gleich **35** gesetzt. Weitere Informationen über Systemverhalten siehe *Abschnitt 6.9*.

9. Auf **Run** klicken. Eine Kurve wie auf *Bild 7-7* erscheint am Bildschirm.

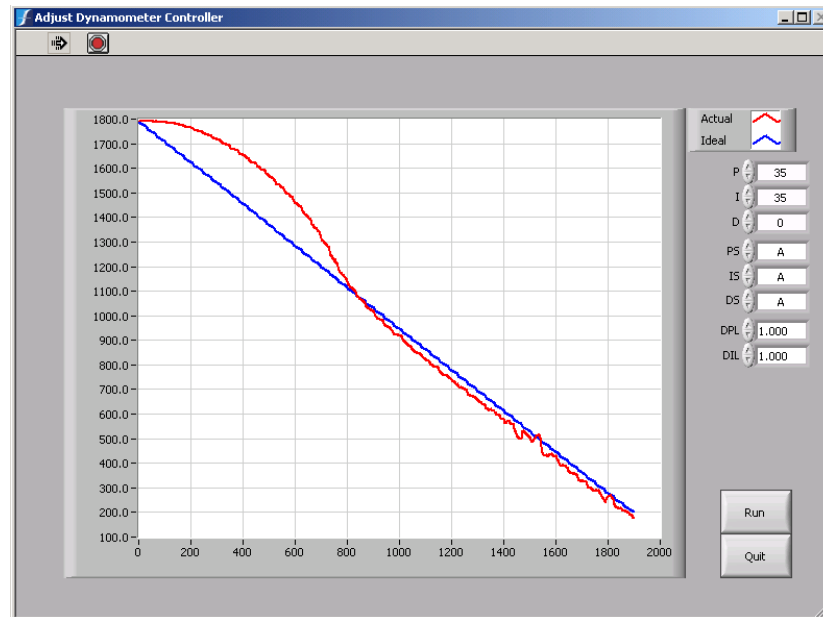


Bild 7-7 Systemverhalten bei rampenförmiger Regelgröße (mit Einschwingabweichung)

10. Durch Erhöhen des IS-Werts kann die Einschwingabweichung zum Verschwinden gebracht werden. Nach jeder Eingabe eines neuen IS-Werts auf **Run** klicken und das erzielte Resultat analysieren. Nach der Optimierung erscheint eine Kurve wie auf *Bild 7-8* dargestellt.

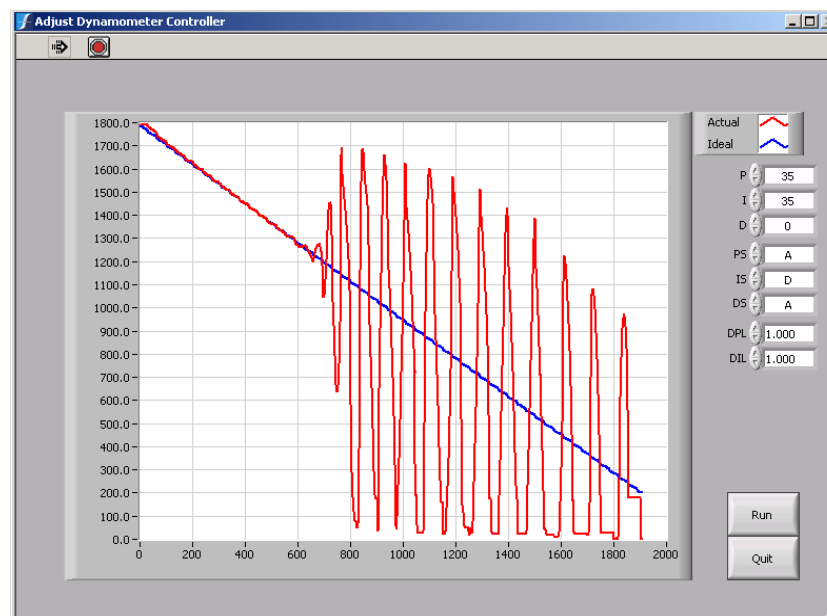


Bild 7-8 Systemverhalten bei rampenförmiger Regelgröße (ohne Einschwingabweichung, dafür instabil!)

11. D gleich **35** setzen.

- Den DS-Wert solange erhöhen, bis der Grossteil der Instabilität verschwunden ist. Nach jeder Eingabe eines neuen IS-Werts auf **Run** klicken und das erzielte Resultat analysieren. Nach der Optimierung erscheint eine Kurve wie auf *Bild 7-9* dargestellt.

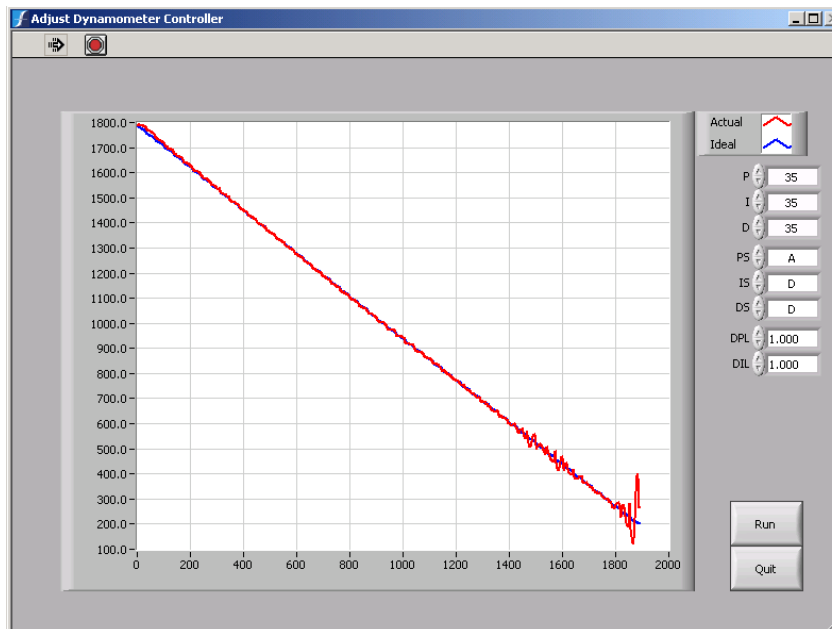


Bild 7–9 Systemverhalten bei rampenförmiger Regelgrösse (stabil und ohne Einschwingabweichung)

- Den DIL-Wert solange reduzieren, bis auch die kleinen Instabilitäten verschwunden sind. Nach jeder Eingabe eines neuen DIL-Werts auf **Run** klicken und das erzielte Resultat analysieren. Nach der Optimierung erscheint eine Kurve wie auf *Bild 7-10* dargestellt.

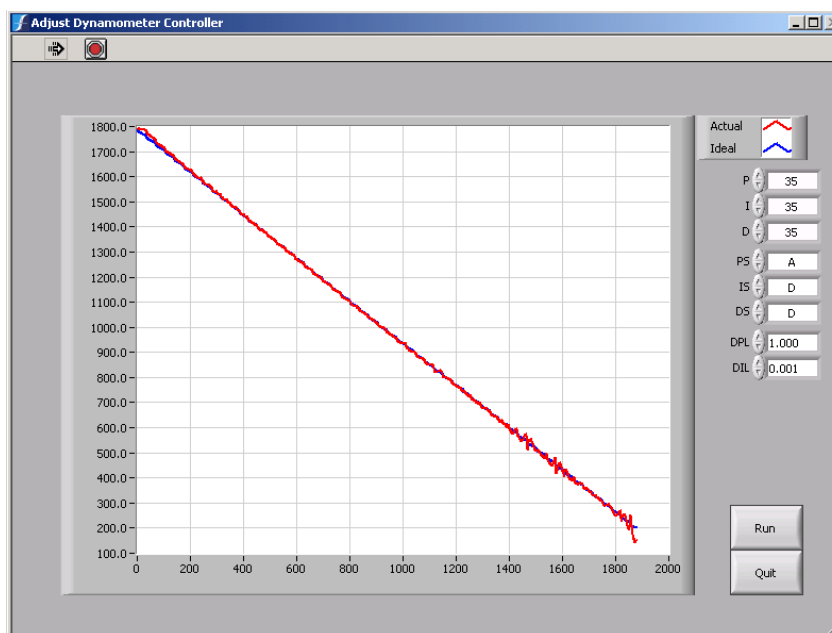


Bild 7–10 Systemverhalten bei rampenförmiger Regelgrösse (optimiert)

PRÜFUNG

8.1 ANZEIGE DER ERFASSTEN MESSDATEN (DISPLAY)

Hier werden die erfassten Messdaten tabellarisch angezeigt.

A1	v1	Win1	PF1	Eff	RPM	oz.in	Hp	Wout	Time
0.272	118.553	27.929	0.866	0.021	1791.000	0.434	0.001	0.575	0.000
0.273	118.496	28.186	0.871	0.032	1790.000	0.681	0.001	0.902	0.015
0.273	118.500	28.198	0.872	0.033	1790.000	0.698	0.001	0.924	0.047
0.276	118.505	28.788	0.880	0.052	1788.000	1.124	0.002	1.486	0.078
0.280	118.490	29.546	0.891	0.078	1786.000	1.750	0.003	2.311	0.109
0.291	118.476	31.340	0.909	0.151	1780.000	3.596	0.006	4.734	0.140
0.302	118.476	32.999	0.922	0.226	1767.000	5.711	0.010	7.462	0.187
0.310	118.479	34.337	0.935	0.286	1757.000	7.557	0.013	9.819	0.250
0.321	118.476	35.931	0.945	0.343	1747.000	9.546	0.017	12.332	0.281
0.336	118.465	37.996	0.955	0.410	1734.000	12.144	0.021	15.572	0.328
0.348	118.443	39.732	0.963	0.448	1725.000	13.953	0.024	17.799	0.375
0.360	118.420	41.378	0.970	0.482	1716.000	15.715	0.027	19.942	0.422
0.375	118.413	43.253	0.974	0.518	1704.000	17.794	0.030	22.422	0.453
0.390	118.403	45.138	0.977	0.538	1695.000	19.382	0.033	24.294	0.515
0.396	118.403	45.959	0.980	0.548	1690.000	20.170	0.034	25.207	0.531
0.411	118.397	47.735	0.982	0.576	1676.000	22.166	0.037	27.472	0.578
0.421	118.387	49.024	0.982	0.580	1671.000	23.005	0.038	28.427	0.625
0.431	118.374	50.151	0.983	0.585	1665.000	23.839	0.039	29.351	0.656
0.437	118.358	50.896	0.984	0.591	1658.000	24.515	0.040	30.057	0.687
0.444	118.349	51.742	0.984	0.598	1652.000	25.330	0.041	30.944	0.703
0.450	118.340	52.408	0.983	0.602	1649.000	25.890	0.042	31.571	0.734
0.456	118.327	53.142	0.984	0.604	1643.000	26.410	0.043	32.088	0.765
0.463	118.317	53.833	0.984	0.605	1638.000	26.875	0.044	32.553	0.781
0.469	118.311	54.615	0.984	0.608	1631.000	27.512	0.044	33.183	0.797

Bild 8–2 Display-Fenster

Die Bildlaufleisten rechts und unten am Display-Fenster dienen der Navigation in der Messdatentabelle.

Die Messdaten können kundenspezifisch dargestellt werden. Dazu klicke man auf **Configure Print**. Das folgende Fenster erscheint am Bildschirm.

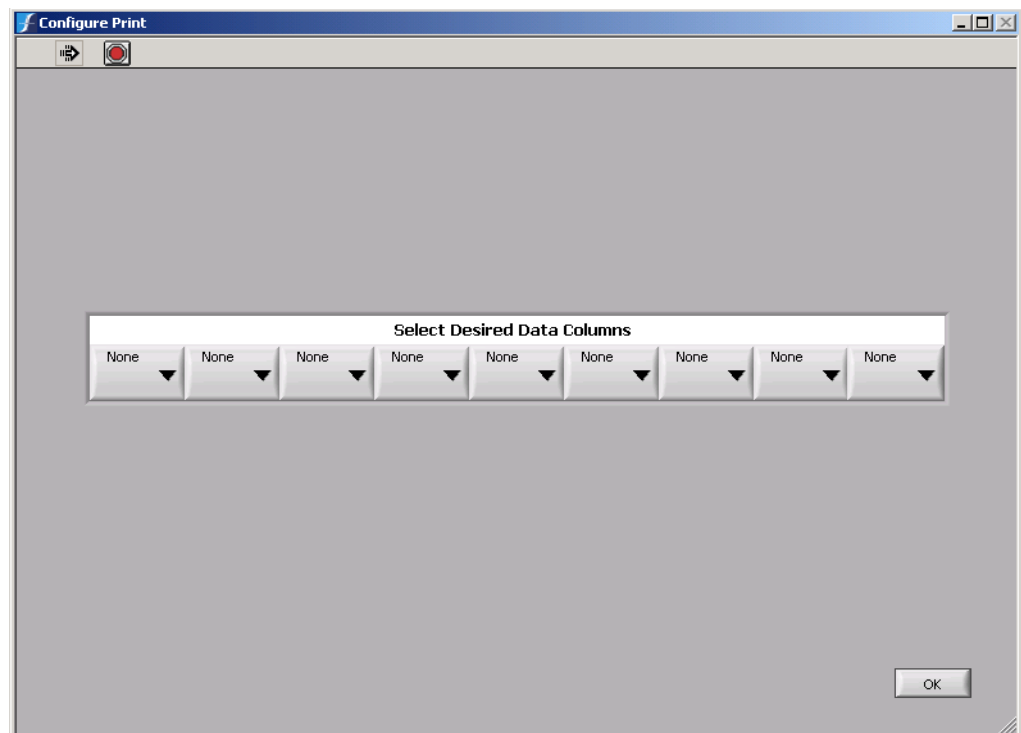


Bild 8-3 Configure Print -Fenster

Man klicke nun auf die gewünschten Messwertenspalten. Mit **OK** verlässt man danach das Fenster und gelangt zurück zum Display-Fenster.

Wenn nun auf **Print** geklickt wird, werden die Messdaten zum Drucker geschickt und entsprechend der gewählten Konfiguration ausgedruckt.



Merke: M-TEST 4.0 kann Tabellen mit maximal 9 Spalten drucken. Sollen größere Tabellen ausgedruckt werden, wird angeraten, die Messdaten zu speichern. Diese können dann von einem anderen Programm übernommen, formatiert und gedruckt werden. Diese Textdatei wird mittels Tabs formatiert und kann problemlos durch ein beliebiges Tabellenrechnungsprogramm geöffnet werden. Für weitere Angaben über das Speichern einer Datei, siehe *Abschnitt 7.3*.

Um zum Test-Fenster zurückzukommen, klicke man auf **OK**.

8.2 GRAPHISCHE DARSTELLUNG AM BILDSCHIRM (SCREEN PLOT)

Das Graph Setup-Fenster erlaubt es, für die X-Achse einen, und für die Y-Achsen bis zu 5 Parameter zu definieren. Die verschiedenen Y-Werte werden graphisch mittels unterschiedlicher Farben und einer entsprechenden Bezeichnung auseinandergelassen.

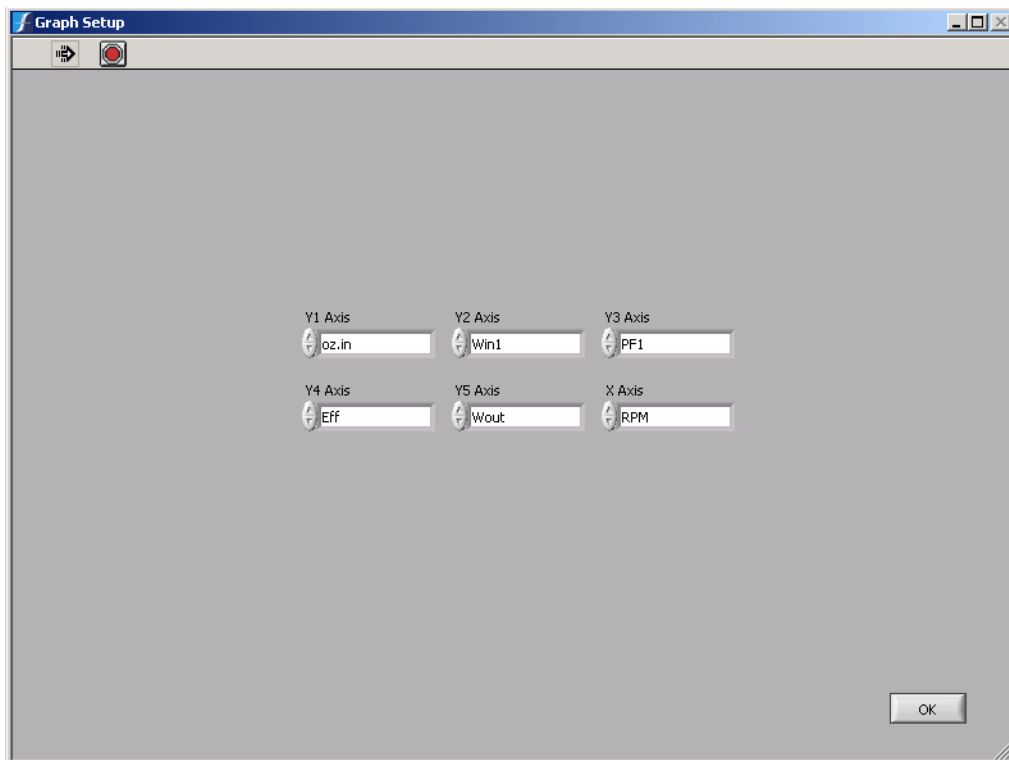


Bild 8-4 Graph Setup-Fenster

Die Definition der einzelnen Parameter erfolgt, indem auf das jeweilige Listenfeld geklickt und der gewünschte Parameter mittels der vertikalen Pfeile gesucht und angeklickt wird. Es müssen für die X- und Y1-Achse mindestens je ein Parameter definiert werden. Werden keine weiteren Parameter für die Y-Achse benötigt, wird auf **None** geklickt.



Merke: In den jeweiligen Listenfelder erscheinen natürlich nur diejenigen Parameter, welche im Configure Software- und Configure Display-Fenster definiert worden sind (siehe *Abschnitt 6.7*).

Klickt man nun auf **OK**, erscheint das folgende Fenster am Bildschirm.

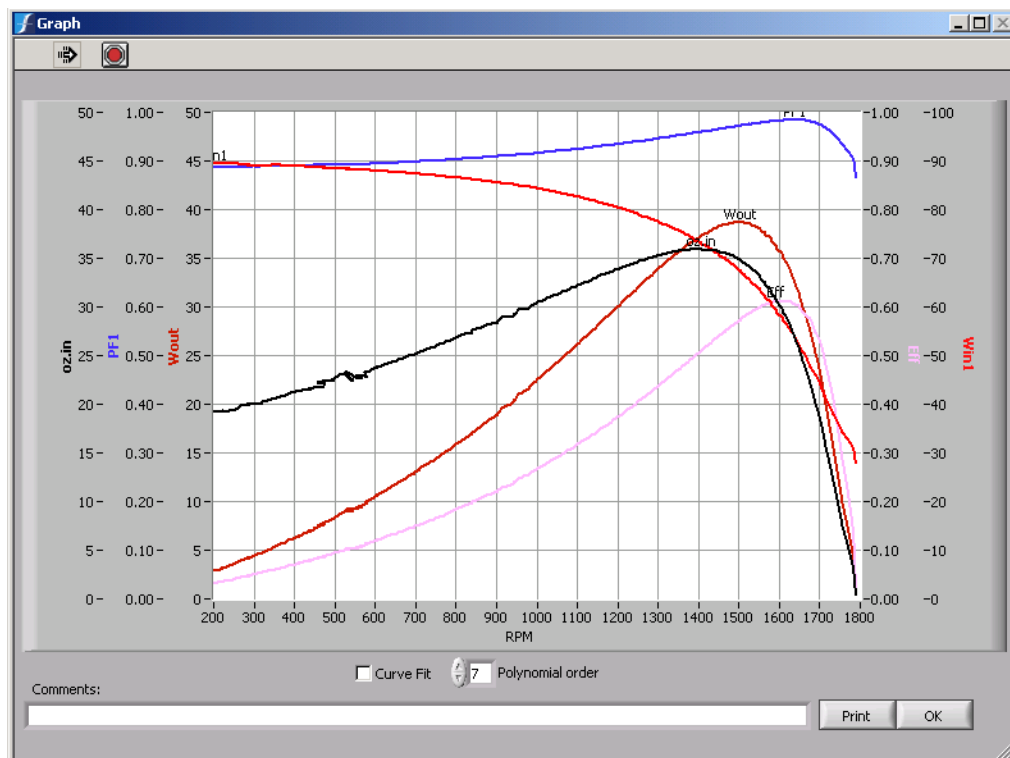


Bild 8-5 Graphische Darstellung der Messdaten ohne Kurvenanpassung

Die Graduierung der Achsen kann durch Doppel-Klick auf den jeweiligen Maximal- oder Minimalwert der Achsen und mit nachfolgender Eingabe des gewünschten Werts von Hand eingegeben werden. Die Kurven werden entsprechend neu berechnet, angezeigt und, wenn erforderlich, ausgedruckt.

Will man eine Darstellung mit geglätteten Kurven, klicke man auf das **Curve Fit**-Kontrollkästchen und wähle die optimale Polynomordnung durch Direkteingabe des Werts oder durch Auswahl aus dem Listenfeld. Die Optimierung der Polymialordnung erfolgt durch einen Vergleich der Messdaten mit der angezeigten Kurve. *Bild 8-6* zeigt Kurven nach einer solchen Optimierung.



Merke: Die Kurven der angepassten Daten erscheinen fein-gestrichelt, diejenigen der unverarbeiteten Daten sind durchgezogen und breiter.

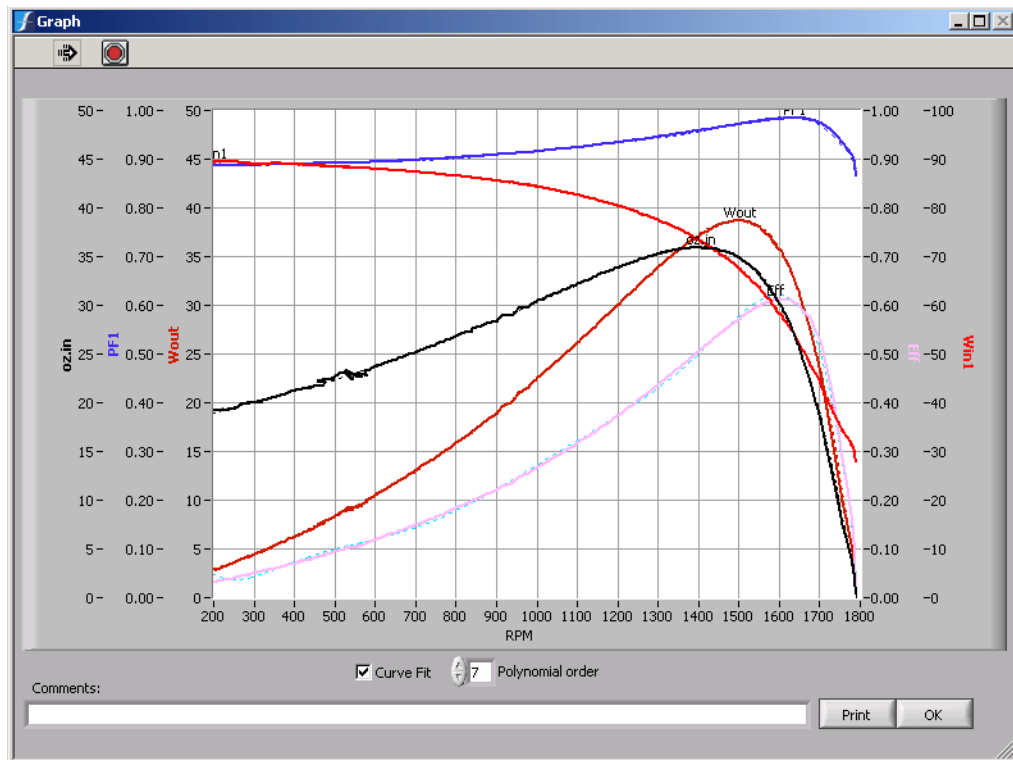


Bild 8-6 Graphische Darstellung der Messresultate nach Kurvenanpassung

In das Kommentarfenster eingegebene Texte erscheinen auf dem ausgedruckten Dokument und werden in die Messwertedatei gespeichert.

Auf **Print** klicken, um die Informationen auszudrucken. Ist die Funktion der Kurvenanpassung inaktiv, so wird nur die Kurve der angepassten Werte ausgedruckt.

Auf **OK** klicken, um zum Test-Fenster zurückzukehren.

8.3 DATEISICHERUNG (FILE SAVE)

Wählt man die File Save-Option, erscheint das Save As-Dialogfenster am Bildschirm.

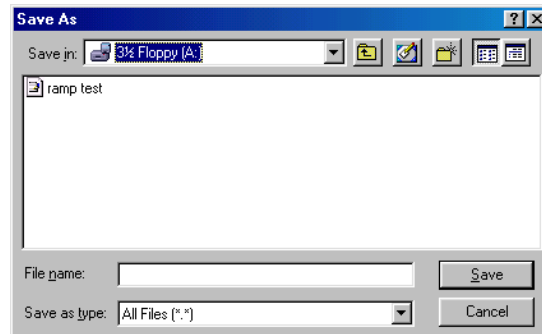


Bild 8-7 Save As-Dialogfenster

Nun kann bestimmt werden, wo die Datei abgelegt werden soll. Im File name-Feld kann der Name eingegeben werden. Gespeicherte Dateien können jederzeit später wieder zurückgeholt und für weitere Motorenprüfungen wiederverwendet werden.

8.4 RETURN

Klickt man auf Return, verlässt man das Data Output-Optionenfenster und gelangt wieder zum Hauptfenster.



Merke: Alle erfassten Messwerte gehen verloren, wenn die File Save-Option nicht gewählt oder die Data Logging-Funktion nicht im Software Configuration-Setup aktiviert worden ist (siehe *Abschnitt 6.4*).

8.5 DATEIEINLESEN (LOAD FILE)

Klickt man auf **Load File** im Hauptfenster, werden die gespeicherten Dateien zurückgeholt. Die gewünschte Datei kann nun geöffnet werden, das Hauptfenster mit der Data Output-Optionenliste erscheint dann am Bildschirm.



Bild 8–8 Load File / Data Output-Fenster

Die Data Output-Liste enthält Optionen wie Display, Screen Plot und Return. Ihre Funktionsweise wird in den *Abschnitten 8.1, 8.2 und 8.4* beschrieben. Die File Save-Option wird aber nicht aufgeführt, da sie schon früher gespeichert worden ist.

9. Störungsbeseitigung

PROBLEM	GRUND	LÖSUNG
Wenn auf Run Test geklickt wird passiert nichts.	M-TEST 4.0 ist nicht richtig konfiguriert worden.	Hard- und Software müssen unbedingt vor der ersten Motorenprüfung konfiguriert werden.
Der Prüfgerättyp wurde im Advanced Configuration-Fenster geändert, die neuen Werte sind aber nicht aktualisiert worden.	Die Standardwerte wurden nicht eingelesen.	Man klicke auf die Load Defaults -Schaltfläche. Damit werden alle Werte aktualisiert und die Drehmomenteinheiten in den Controller programmiert. MERKE : Aktualisierte Werte können wenn nötig nachträglich noch geändert werden.
Beim Starten der M-TEST 4.0-Software erscheint die folgende Meldung am Bildschirm : "Error 7 occurred at Open File+.vi:Open File".	Die M-Test Defaults.txt-Datei ist nicht im Arbeitsverzeichnis gefunden worden.	Auf Stop klicken und M-TEST 4.0 schliessen, indem auf das "X" in der oberen, rechten Ecke des Fensters geklickt wird. Die M-Test Defaults.txt-Datei suchen und sie im Verzeichnis der M-TEST 4.0-Software ablegen.
Die serielle Datenübertragung mit dem Controller findet nicht statt.	Fehler in Setup und/oder in der Hardware.	Anschlüsse und Kabel, Baudrate und COM-Port auf dem Controller kontrollieren.
Der dreiphasige Power Analyzer (6550, 6530 or 5300) erfasst keine Daten im Einphasenmodus.	Der Power Analyzer ist nicht richtig angeschlossen worden.	Verwendet man einen 3-phasigen Power Analyzer zur Messdatenerfassung im Einphasenmodus, muss die Prüfbank an Phase 1 auf der Power Analyse-Geräterückseite angeschlossen werden.
Die aktuelle Version der M-TEST 4.0-Software hat Probleme mit der Übernahme der Konfigurationen früherer M-TEST 4.0-Versionen.	Die aktuelle M-TEST 4.0-Version wurde möglicherweise nicht wie die frühere M-TEST 4.0-Version parametrieret.	Die aktuelle M-TEST 4.0-Version soll entsprechend der vorhergehenden Version konfiguriert werden. Da die Daten beim Importieren alter Prüfkongfigurationen in die neue M-TEST 4.0-Version beschädigt werden können, sollte die Prüfkongfiguration zuerst mit der alten M-TEST 4.0-Version gelesen werden, um die wichtigen Parameter wie PID, Scaling, Load Values, Dwell Times, etc. zu sichern. Dann können die Konfigurationswerte in die neue M-TEST 4.0 Version programmiert werden.

PROBLEM	GRUND	LÖSUNG
Die Kurven am Bildschirm sehen nicht genau gleich aus wie während des Curve-Tests.	Während der Motorenprüfung wurden die Messdaten bei maximaler Abfragefrequenz erfasst und dargestellt. Danach wurden diese Daten aber mit einer anderen, benutzerdefinierten Rate gespeichert.	Erhöhen der Abfragefrequenz, damit mehr Messpunkte gespeichert werden und die Messkurven besser der Realität entsprechen.
Die Desired Data Columns im Configure Report-Fenster zeigen nur Drehmoment und Drehzahl an.	Die Software muss entsprechend der zu erfassenden und anzuzeigenden Messdaten konfiguriert werden.	Im Configure Software-Fenster klicke man auf die Configure Display-Schaltfläche. Bei gedrückter Shift-Taste klicke man auf die gewünschten Parameter. Danach auf OK klicken.
Während des Curve-Tests blockierte die programmierte Haltezeit das Programm bei Prüfungsanfang.	Die Software verwendet eine Zeitfunktion, um die Dauer der Messwerterfassung zu bestimmen. Eine zu grosse Zahl (z.B. 99'999 min), kann das Programm nicht lesen, und es stürzt ab.	Langdauernde Motorenprüfungen sollen nur mit einer vernünftigen Zeitskala (z.B. 6 Stunden = 360 min) durchgeführt werden.

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 : PID/Skalierung

A.1 MEHR ÜBER PID-REGELKREISE

Die Drehzahl- und Drehmomentregelkreise lassen sich mit dem DSP6001-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

A.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.

A.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.

A.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.

A.2 FUNKTIONSPRINZIP EINES PID-REGELKREISES

Das folgende Schema illustriert das Funktionsprinzip eines PID-Regelkreises.

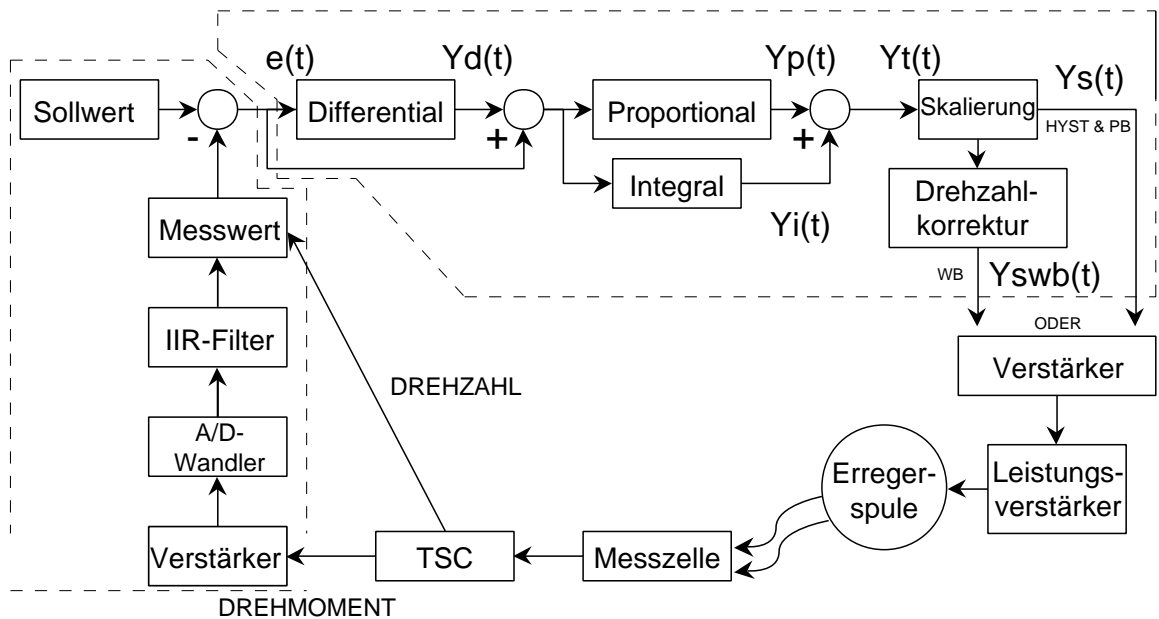
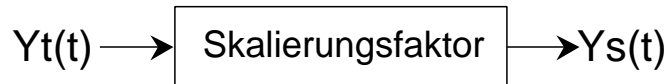


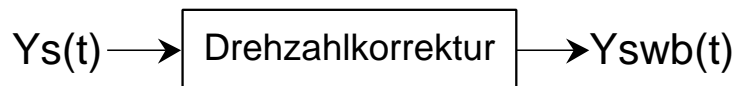
Bild A-1 Blockscheema des Systems (System Block Diagram)

A.2.1 PID-SKALIERUNG FÜR HYSTERESE-, WIRBELSTROM- UND MAGNETPULVERBREMSSEN



DREHMOMENT :	TSC1	$Y_s(t) = Y_t(t) / 1,725 * 2$
	TSC2	$Y_s(t) = Y_t(t) / 1,725 * 2 * 1,6623$
DREHZAHL :	TSC1 & TSC2	$Y_s(t) = Y_t(t) * 5319,93 / \text{MAX SPEED}$

A.2.2 DREHZAHLKORREKTUR FÜR WB-LEISTUNGSBREMSSEN



Wirbelstrombremsen werden gleich skaliert wie Hysterese- und Magnetpulverbremmen. Zusätzlich muss aber noch eine Berechnung für Drehmoment und Drehzahl durchgeführt werden, da für einen gegebenen Strom das Drehmoment drehzahlabhängig ist. Dieser sogenannte Drehzahlkorrekturfaktor (Speed correction factor) wird wie folgt in die Rechnung integriert :

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

Der Drehzahlkorrekturfaktor wird für jeden Eingang in die PID-Reglergleichung berechnet.

$$\text{Drehzahlkorrekturfaktor} = -0,0001 \times 2 + 0,0203 \times x + 0,005 \quad (\text{für Werte zwischen } 0,051 \text{ und } 1)$$

wobei $x = U_{\text{min}}^{-1} / \text{NOMINAL SPEED} * 100$

NOMINAL SPEED wird durch den Benutzer eingegeben und den Datenblätter der entsprechenden Leistungsbremmen entnommen.

A.2.3 GLEICHUNGEN

Mit Skp, Ski und Skd als Systemkoeffizienten erhalten wir die folgenden Gleichungen :

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

$$Yp(t) = (e(t) + Yd(t)) * (10/Skp) * P\%$$

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

$$Yt(t) = Yp(t) + Yi(t)$$

$$Ys(t) = Scale * Yt(t)$$

A.3 PID-SKALIERUNG

Der zusätzliche Skalierungsfaktor (Additional Scale Factor) dient als Multiplikator der P-, I- und D-Werte. Die grosse Vielfalt an Leistungsbremstypen und Motorenkombinationen verlangt eine Ausweitung des PID-Bereichs. Der zusätzliche Skalierungsfaktor wird zu diesem Zweck eingesetzt und mit den folgenden Buchstaben bezeichnet:

A = 0,001	F = 0,5
B = 0,005	G = 1
C = 0,01	H = 5
D = 0,05	I = 10
E = 0,1	

Mit diesen Faktoren kann der Benutzer PID-Werte zwischen 0,001 (0,001 × 1%) und 990 (10,0 × 99%) mit guter Auflösung eingeben.

A.4 DYNAMISCHE PI-SKALIERUNG

In gewissen Fällen ergeben für hohe Drehzahlen optimierte PI-Werte bei tieferen Drehzahlen keine guten Resultate. Sie müssen deshalb zwecks optimalem Systemansprechverhalten feineingestellt werden. Das DSP6001-Gerät ermöglicht es, dynamisch optimierte PI-Werte einzusetzen. Werden die Regelwerte DPL oder DIL gleich 1,000 gesetzt, bleiben die PI-Koeffizienten zwischen Leerlaufdrehzahl und maximaler Drehzahl konstant. Wird einer der Regelwerte reduziert, ändern sich der P- und I- Wert dynamisch von 1,000 bei Leerlauf auf den Wert = Regelwert * Startwert bei Minimaldrehzahl.

Ein DIL von 0,010 ergibt beispielsweise einen I-Anteil, welcher am Rampenende dem Hundertstel seines Anfangswerts entspricht.



Merke : Die dynamische PI-Skalierung ist nur bei Rampentests verfügbar.

A.4.1 PID-EINSTELLUNG FÜR EINEN MOTORENTEST (HERUNTERFAHREN = RAMP DOWN)

Mit einer einzigen PID-Einstellung kann ein Regelsystem über seinen gesamten Drehzahlbereich kaum optimiert werden. Magtrol-Ingenieure haben dank ihrer langjährigen Erfahrung bei der Prüfung von Motoren einen dynamischen PID-Algorithmus entwickelt, bei welchem die PID-Werte abhängig vom Drehzahlsollwert sind. In den meisten Fällen 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 (siehe *Abschnitt 6.6*).

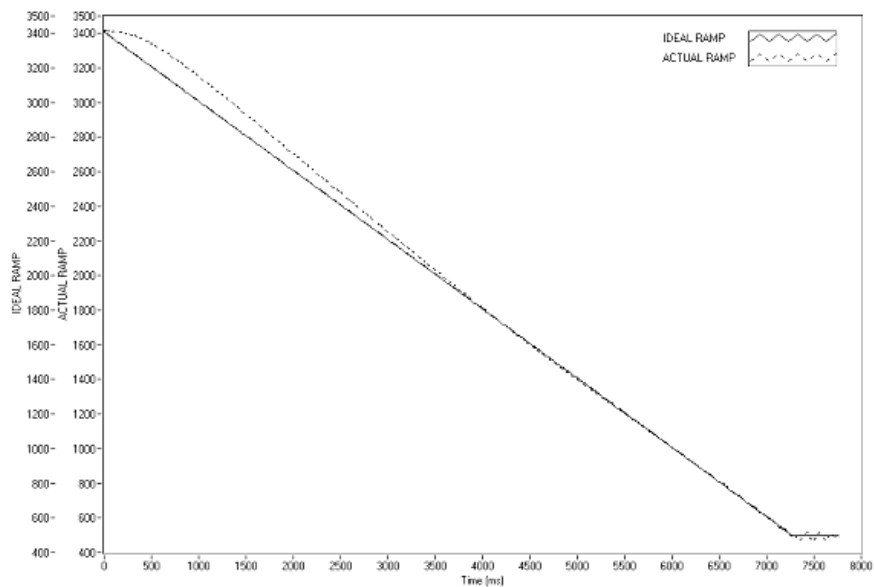


Bild A-2 Ansprechverhalten eines Motors bei Herunterfahren mit tiefem I-Wert

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

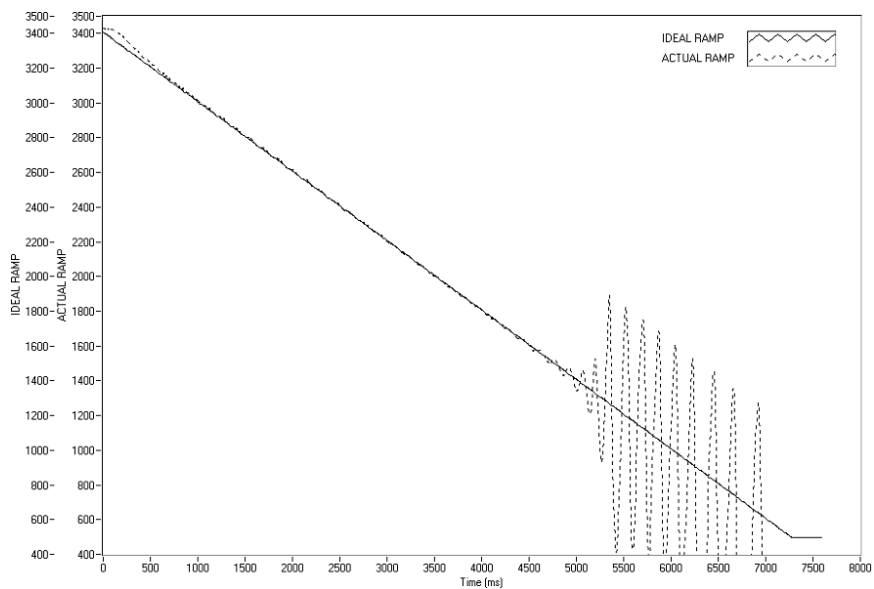


Bild A-3 Ansprechverhalten eines Motors bei Herunterfahren mit hohem I-Wert

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

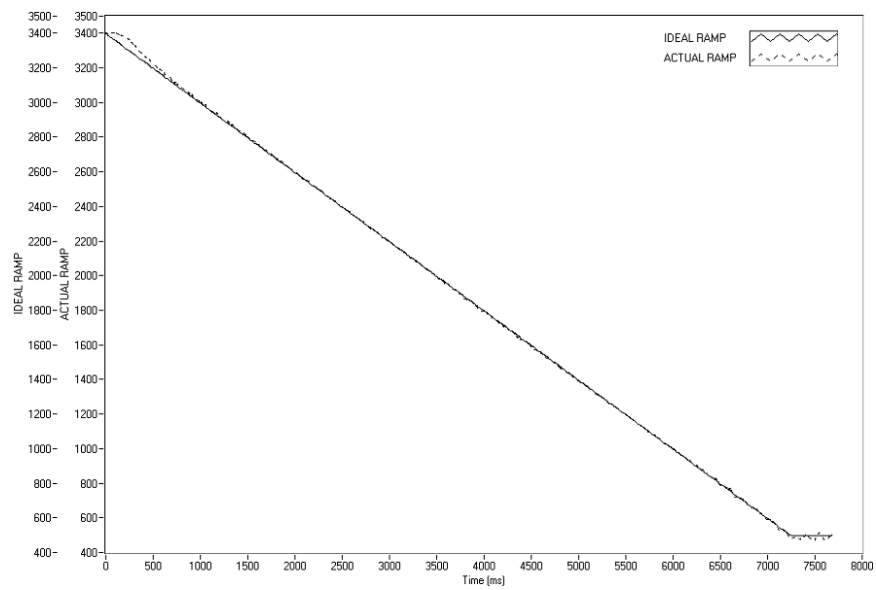
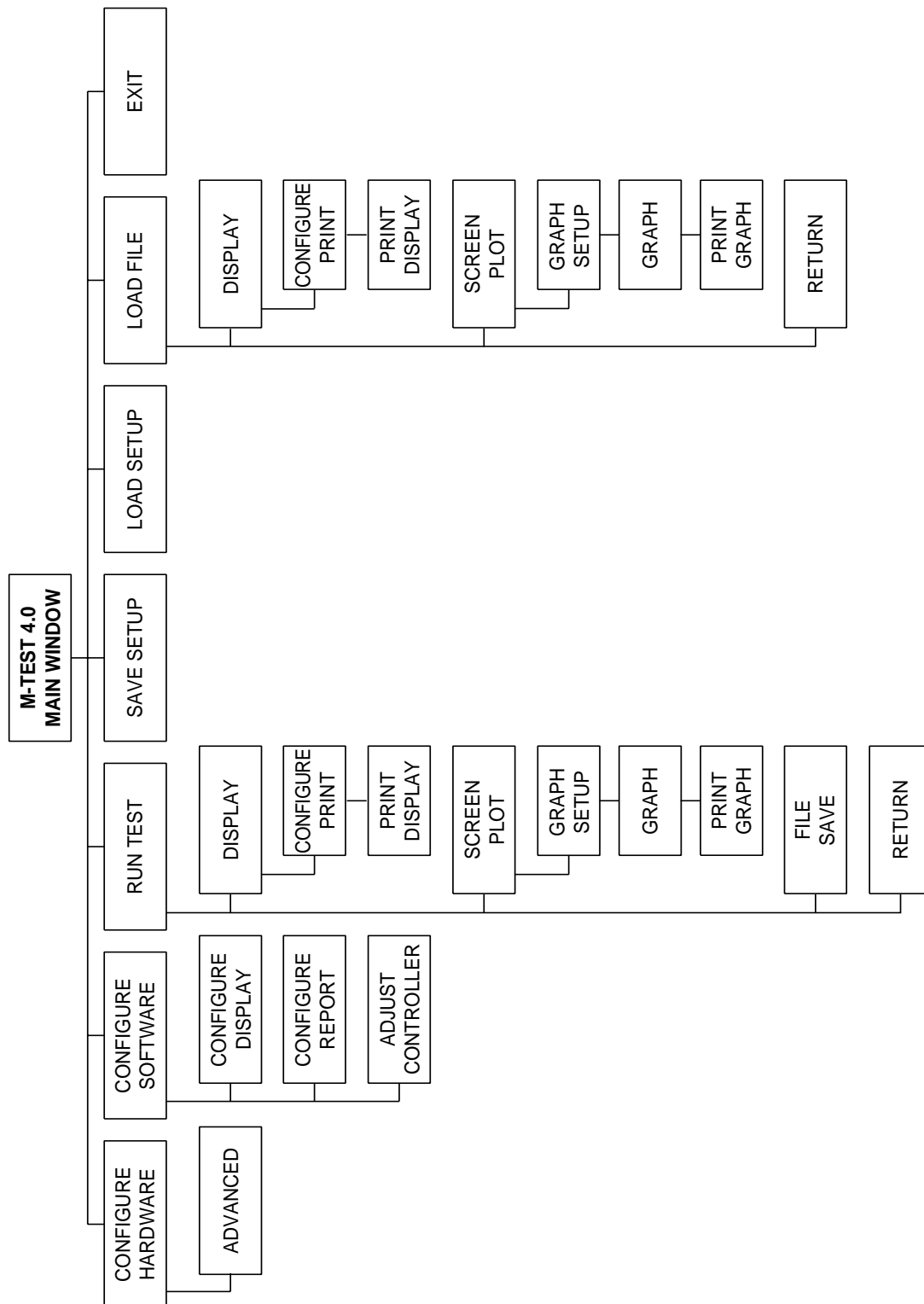


Bild A-4 Ansprechverhalten eines Motors bei Herunterfahren mit dynamischem I-Wert

Diese Kurve zeigt den Einfluss der dynamischen Skalierung. Man beachte, dass das „Überschwingen“ anfangs der Rampe reduziert worden und das Systemverhalten am Ende der Rampe gut ist. DIL wurde gleich 0,01 gesetzt. Am Ende der Rampe betrug der I-Wert ein Hundertstel seines Ausgangswerts.

Anhang B : M-TEST 4.0-Flussdiagramm

Das folgende Diagramm stellt die M-TEST 4.0-Programmstruktur dar und erlaubt es, rasch einen Überblick über die verschiedenen Module zu gewinnen.



Anhang C : Softwareänderungen - Rückblick

<u>Version</u>	<u>Datum</u>	<u>Änderungen</u>
1.0	27.04.2001	Initial release.
1.1	02.05.2001	Disable Max. Temp if no TC HW. Disable Max. Current if no PA. Disable LR Dwell if Dyn-CF. Set Dyn-CF if IC = Prev. Val or No. Disable unused PID controls if not Torque or Speed Curve. Increased range of Max. Temp and Max. Current controls. Coordinated graying out of PID controls to test type. Fixed range of some controls mysteriously reset to 100 max. Added DC power supply control in Adjust Dyno Controller. Changed timer from counting seconds to horizontal slide bar. Changed background color of Adjust Dyno Controller curve graph. Fixed efficiency and time showing >0 at free run. Config Report wasn't recalled.
1.2	14.05.2001	Added Recalculate Data.vi so PF, Eff, Wo and Hp are shown properly. Added 6530 programming and calculations. Grayed PS, IS, DS in Adjust Dyno when using Amps or Watts Curve. Fixed Max. Current control not showing in Config. SW. Reset Load with 'R' for Amps or Watts curves. Coerced I to 0 if calculated to be >99.99.
1.3	17.05.2001	Fixed report sometimes showing extra blank line. Changed to Waveform Graph if Manual Test selected with X-axis = Time; This fixed graph buffer being overloaded and slowing down screen response. Added 'Test Running' message to Manual Test.
1.4	30.05.2001	Fixed File Open inserting extra blank data column. Edited descriptions of Avg-D/U and Dyn-CF ramp tests. Added Serial Port Init to Advanced Initialization. Fixed baud rate settings. Made serial port reads more robust.
1.5	04.06.2001	Advanced Config would not show last HD dyno model.
1.6	14.06.2001	Fixed serial port control not allowing COM1. Added absolute value to Eff, Wout, and Hp. Removed -1 function for serial port in Output Raw Ramp Data.vi. Copied serial port read routine to Aux. input.
1.7	27.06.2001	Changed waveform chart to scope update mode. If curve test is N or Q stabilized, send command only on change of value. Added 500mS GPIB timeouts to Send Command and Read Instruments. Use I99.99 to lock rotor after fast ramp down in Avg D/U test. Fixed column headers not coming back correctly from file.
1.8	25.09.2001	Added Max Brake Current control to Avg D/U ramp test. If maximum torque limit is reached in Avg D/U ramp, cancel locked rotor test. On report printout, limited special fields to 3 digits of precision. Added ramp start speed to ramp up in Avg D/U. Removed line feed from serial commands for DSP6000.

- Fixed File Save adding extra tab, and File Open deleting last column. Now, file may be edited in Excel, saved as tab delimited text, and recalled OK.
 Added Zimmer LMG310 to power analyzer menu.
 Fixed TC labels not showing up properly on graph.
 Added curve fit option for graph on generated report.
 Set power analyzer to local after adjust dyno routine.
 Added ability to select column parameters for printout.
 Fixed curve test where requesting a torque going from some value to zero stayed at that value.
- 1.9 20.02.2002 Added Pass/Fail testing.
 Fixed Graph Visible control.
 Added Fieldpoint hardware selection for temperature measurement.
 Fixed Manual Test - Quit - Cancel function not canceling.
 Made thermocouple label name show up on test-graph axis instead of just "Thermocouple".
 Made graph update on screen after Ramp, Dynamic-CF, Previous Value test.
 Fixed quit from adjust dyno controller dropping motor to stall temporarily.
 Added Maximum Speed for Ramp test. This keeps motors from running away at free run. PID's must be set to reasonable value first since this is a speed stabilized function.
 Removed unused columns from printout of data if there are less than nine.
 In Configure Display, made the torque selection show the units selected.
 Generated, one page report can now be saved and recalled for viewing and printing.
 Added 6510e.
 Made sampling rate entry of 0.01 seconds in manual test default to fastest possible acquisition.
 Added 5240/4629B controllers.
 Added Open Loop Curve test.
 Changed defaults on Config SW to Torque Curve.
 Added description of scaling letters for QPS-QDS and NPS-NDS.
 Added second control in Adjust Dyno Controller so that you can step between two load points instead of just no-load and some load.
 Changed Pre-Test Init. so that Max Speed Excited values are recalled when using PB's.
 Added 3 Hz filter selection.
 Fixed curve test so that if you are in a torque or speed dwell period, the command is sent just once.
 Changed format of saved data in Pass/Fail test so it is easier to work with in Excel.
 Changed torque units for SI to mN.m, cN.m and N.m.
 Fixed Curve and Pass/Fail tests where not ending with a zero load value caused no loading the next time the test was run. Shift register was not being re-initialized.
- 2.0 15.03.2002 Added absolute value to Graph and Print Graph so negative values can be plotted.
 Otherwise, they disappear from the plot.
 Fixed Channel 2 Torque/Aux Scale Factor not being pulled from defaults file.
 Added capability of up to 4 FP modules (32 thermocouples).
 Re-wrote Average Down/Up Array with better programming, and to eliminate any data below minimum speed.
 Fixed a minor problem with report graph not showing data properly unless the selection was first changed to something else.
- 2.1 24.07.2002 Re-sized Curve Test graph so Y-axis values greater than 9999.9 don't have the MSD cut off.
 Programs re-compiled in LabVIEW 6.0.2.
 Fixed logic error when entering special speed or torque points in Ramp Test.
 LV 6 conversion problems: Spreadsheet String to Array functions differently.
 LV 6 conversion problems: Pass/Fail table didn't scroll.
- 2.2 02.08.2002 After many problems surfaced with LV6, went back to LV5. Need to make it work with FP3.0.1

- 2.3 01.10.2002 Re-compiled with FP 3.0.1 and NI-DAQ 6.9.1 drivers.
Re-wrote File Open.vi with better programming.
Added Yokogawa WT1600 power analyzer.
Stopped Manual Test from sending any hidden PID values to controller.
Saves graph axis settings.
Added offset control for DAQ temperature measurement.
Added ability to select special torque and speed points during ramp test at the same time.
- 2.4 03.06.2003 Updated Sorensen DCS to DHP.
Changed quit from ramp so locked rotor is not performed.
Fixed bug in wiring mode for LMG310 in 3ph. 3w. 3m. star and 3(2)ph. 3w. 2m.
Added any comments from screen plot to the saved file.
Show both raw data plot and curve fit at the same time on display only, not on print.
Changed report path to report directory and used serial number + .rpt for filename. Access file dialog with a button next to field.
Added button next to data directory to access file dialog. This now becomes active when data logging is enabled but not in Pass/Fail test.
Added buttons next to pass filename and fail filename to access file dialog. This now becomes the drive/path/filename for Pass/Fail data storage.
Added button for file dialog to import data from tab-delimited text file in the following tests: Curve - control data, Ramp - special speed and torque points, Pass/Fail - control data and limits.
Enlarged white fields in data logging and control data.
Improved quit function from adjust controller routine. One press stops routine, another press quits.
Modified code so correct maximum power and maximum torque get sent to DSP6001 when using tandem dyno.
Added Volts column to Pass/Fail table for controlling power supply at different levels (just like the curve test).
Added delay after turn on of DC power supply before software checks for shaft rotation.
Fixed "Ramp Test Parameters" label to 13 point application font. Caused small text on Win2k OS.
When waiting for motor to reach freerun, you can use the Quit button to stop the procedure.
Made screen plot Y1 and X axis selectors default to "None" to correct LabVIEW quirk.
Fix special torque and speed points routine so program doesn't lock up if value is outside data set.
Fixed File Open from pulling in last data point as a comment if file didn't contain one.
Made 6510, 6510e, 6530 and 6550 power analyzers auto-range on Volts.
Added HP66xx series power supplies.
Fixed appearance of some text and buttons when using Win 2000.
Changed to short data labels for column headers.
Changed report path to accept multiple points (.) in name, not just the file extension.
- 2.5 23.06.2003 Rewrote M-TEST using LabVIEW 6.1
Changed 6510 so volts does not autorange during test. This is because it can't do this!
Changed graphing routine so that you may rescale any axis to your liking. The rescaled axes will be plotted as such, if selected.
Fixed freerun data not being included in complete data set.
Removed the CJC reading from the data display when using multiple FieldPoint modules.
Added Tandem code.
Changed Adjust Dynamometer routine so that you can pre-set controls before starting motor.
- 2.6 21.07.2003 Added command to turn power supply back on after Next Test is selected in Pass/Fail mode.
Added check for RPM if using a tandem dynamometer and changing the advanced configuration.
Added Lambda Genesys power supply.
Added tip strips to all front panel controls.

-
- 2.7 03.02.2004 Fixed last line of data not being recalled if no comment was added to data file.
Added color to printed plots.
Fixed Gain and Offset being reversed in Read Instruments DAQ vi.
Configuration Save and Load using keys. Allows existing configurations (starting in Rev. 2.7) to be used in future program revisions.
Added programmable external shunt support for 6510e and 6530.
Added gear box ratio.
Fixed PF calculation for 6530 and 6550 when in 3ph. 3w. and 3ph. 3V 3A modes.
Pass/Fail window now shows actual measured load point value, not the requested value.
Pass/Fail failure is now flagged by a white on red highlighted cell instead of asterisks.
Removed "Recalculate Data.vi". Not needed after PF was fixed. Caused bad Eff. calculation.
- 2.8 13.05.2004 Changed "Please Start the Motor..." routine to wait until a speed signal is generated and the button is pressed.
Added Pass/Fail checking for direction of rotation.
Added Sorensen DCS to power supply list.
Removed tip strips (more annoying than helpful).
Fixed Y-axis label not indicating thermocouple name on test graph.
Added dynamometer pre-load function for DSP6001. Open loop value stays active at all times.
Fixed a bug in the configuration save/load where tables that contain more than nine columns were not being recalled properly.
- 2.81 19.05.2004 Allows 5300 to be used as three single phase analyzers. Efficiency is calculated from Watts on phase 1 only.
- 2.9 12.08.2004 Fixed 4629B/5240 torque conversion on writes during Curve and Pass/Fail tests.
Added Output kW to displayed and control parameters.
Changed mechanical action on Config HW and Config SW buttons so they don't latch down with fast computers.
- 3.0 11/03/2004 Changed order of N and F commands in ramp test and adjust dyno controller routine to solve problem with maximum speed being limited incorrectly on the DSP6001.
Fixed quit during ramp down from resetting the maximum speed command.
Another bug fixed in 4629B/5240 torque conversion on writes.
Added Staco control as standard feature.
- 3.1 11/24/2004 Corrected efficiency calculation for 6530 and 6550 1-phase 2-wire.
Added two button dialog for "Please start the motor...". Allows you to cancel out of the loop.
No longer resets the High Value, Low Value and Dwell upon entry into Adjust Dyno Controller.

Sachverzeichnis

A

Active Channel. *Siehe* Aktiver Kanal
Adjust Controller. *Siehe* Konfiguration des Controllers
Adjust Dynamometer Controller-Fenster 59
Advanced Configuration. *Siehe* Erweiterte
Hardwarekonfiguration
Advanced Configuration-Fenster 23
Aktiver Kanal 26
Alarme 26
AMUX-64T 12
Änderungen
Benutzerhandbuch ii
Anzeige 72
Ausdruckenden Protokolls
Konfiguration 56–58, 59
Average-D/U (Down/Up) 29

B

Bedienungselemente
Steuerelemente 17
Zugänglichkeit (Steuerelemente) 17
Belastungskurvenparameter 46
Berechnung des dynamischen Korrekturfaktors 31

C

Configure Display. *Siehe* Konfiguration der Anzeige
Configure Display-Fenster 54
Configure Hardware (Schaltfläche) 15
Configure Hardware-Fenster 18
Configure Report. *Siehe* Konfiguration des
ausdruckenden Protokolls
Configure Report-Fenster 56
Configure Software (Schaltfläche) 15
Configure Software-Fenster 40
Control Data. *Siehe* Belastungskurvenparameter
Controller Adjustment. *Siehe* Konfiguration des
Controllers
Controller-Konfiguration 21, 41
Curve Test. *Siehe* Prüfung mit schritt- und rampenförmiger
Regelgröss

D

DAQ-Karte 10
Data Logging. *Siehe* Messdatenerfassung
Data Points. *Siehe* Messpunkte
Dateinlesen 78
Datenausgabe
Graphische Darstellung am Bildschirm 74–76
Tabellarische Darstellung der Messdaten 72
Datenblatt 3

Datensicherung 77
Differential 81. *Siehe auch* PID
Display. *Siehe* Anzeige
Display-Fenster 72
Drehzahlkorrekturfaktor 82
Dynamische PID-Skalierung 83
Dynamischer Korrekturfaktor 31

E

Exit (Schaltfläche) 16

F

Fenster
Adjust Dynamometer Controller 59
Advanced Configuration 23
Configure Display 54
Configure Hardware 18
Configure Report 56
Configure Software 40
Display 72
Graph Setup 74
Main 15
Test 63
Festlegung der Temperaturmesseinheit 13
FieldPoint. *Siehe* National Instruments FieldPoint
File Save. *Siehe* Datensicherung

G

GPIO-Karte 8
GPIO-Schnittstelle 7
GPIO-Treibersoftware 7
Graph Setup. *Siehe* Graphische Darstellung am Bildschirm
Graph Setup-Fenster 74
Graphische Darstellung am Bildschirm 74–76

H

Hardwarekonfiguration 18–22
Erweiterte 23–27
Hauptfenster 15
Herunterfahren (Rampe) 83

I

Installation
GPIO-Karte 8
GPIO-Treibersoftware 7
Installationsvorgehen 6
M-TEST-Software 6
Temperaturmesskarte 11, 13
Temperaturprüfsoftware 10, 12
Integral 81. *Siehe auch* PID

K

Kanäle 24

Konfiguration

Anzeige 54–55

Auszudruckenden Protokolls 56–58, 59

Controllers 59, 65–70

Leistungsmessung 20

Speisegeräts 19

Temperaturmessung 22

L

Laden von Standardwerten 26

Load Defaults. *Siehe* Laden von Standardwerten

Load File. *Siehe* Dateieinlesen

Load File (Schaltfläche) 16

Load Setup (Schaltfläche) 16

M

M-TEST-Datei defaults.xls 27

Manueller Test

Beschreibung 35

Konfiguration 64

Parameter 44

Menüs. *Siehe* Fenster

Merkmale 2

Messdatenerfassung 42

Messpunkte 51

MT-TEST 4.0. *Siehe* Temperaturprüfsoftware

N

National Instruments FieldPoint 12

National Instruments NI-DAQ-Karte 10

National Instruments PCI-6024E Multifunction I/O-K 11

Netzwerkschnittstelle 13

NI-488.2 Troubleshooting Wizard 8

NI-488.2-Software 7

NI-DAQ für Windows 10

P

Pass/Fail-Prüfung

Beschreibung 35

Konfiguration 65

Parameter 52–53

Passwortschutz 19, 40

PID

Bestimmung der PID-Werte 81, 83, 86

PID-Regelkreise 81, 82

PID-Skalierung 82, 83

Power Measurement. *Siehe* Konfiguration zur

Leistungsmessung

Power Supply. *Siehe* Konfiguration des Speisegeräts

Proportionalanteil 81. *Siehe auch* PID-Regelkreise

Protokolle

Beispiel 58

Prüfmethode 41

Prüfung mit schritt- und rampenförmiger Reg

Beschreibung 33

Prüfung mit schritt- und rampenförmiger Regelgröss

Konfiguration 62

Konfiguration des Controllers 65–68

Parameter 44

Setuproutine 59

Prüfungen

Average-D/U 29

Dynamischer Korrekturfaktor 31

Manuell 35

Pass/Fail 35

Rampe 28

Schritt- und Rampenförmige Regelgrösse 33

Prüfungskonfiguration

Hardware 62

Software 62

Prüfungsparameter

Manuell 44

Pass/Fail 52–53

Rampe 48

Schritt- und Rampenförmige Regelgrösse 44

R

Rampentest

Beschreibung 28

Konfiguration 64

Konfiguration des Controllers 68–70

Parameter 48

Setuproutine 59

Return 77

RS-232-Schnittstelle 7, 10

Run (Schaltfläche) 16

Run Test (Schaltfläche) 16

S

Save Setup (Schaltfläche) 16

SCB-68 11

Schaltflächen 16

Softwareinstallation 6, 7, 10

Softwarekonfiguration 40

Steuerelemente 17

Stop (Schaltfläche) 16

Störungsbeseitigung 79

Systemanforderungen 1

T

Tabellarische Darstellung der Messdaten. *Siehe*
Datenausgabe: Tabellarische Darstellung der
Messdaten

Temperaturmesskarte 11, 13

Temperaturprüfsoftware 10

Test-Fenster 63

Thermoelement

Anschlüsse 11, 13

Eingangsmodule 13

Typ 13

Treiber zur Temperaturmesskarte 10, 12

Magtrol Limited Warranty

Magtrol, Inc. warrants its products to be free from defects in material and workmanship under normal use and service for a period of 24 months from the date of shipment. Software is warranted to operate in accordance with its programmed instructions on appropriate Magtrol instruments. This warranty extends only to the original purchaser and shall not apply to fuses, computer media, or any other product which, in Magtrol's sole opinion, has been subject to misuse, alteration, abuse or abnormal conditions of operation or shipping.

Magtrol's obligation under this warranty is limited to repair or replacement of a product which is returned to the factory within the warranty period and is determined, upon examination by Magtrol, to be defective. If Magtrol determines that the defect or malfunction has been caused by misuse, alteration, abuse or abnormal conditions of operation or shipping, Magtrol will repair the product and bill the purchaser for the reasonable cost of repair. If the product is not covered by this warranty, Magtrol will, if requested by purchaser, submit an estimate of the repair costs before work is started.

To obtain repair service under this warranty, purchaser must forward the product (transportation prepaid) and a description of the malfunction to the factory. The instrument shall be repaired at the factory and returned to purchaser, transportation prepaid. **MAGTROL ASSUMES NO RISK FOR IN-TRANSIT DAMAGE.**

THE FOREGOING WARRANTY IS PURCHASER'S SOLE AND EXCLUSIVE REMEDY AND IS IN LIEU OF ALL OTHER WARRANTIES, EXPRESSED OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO ANY IMPLIED WARRANTY OF MERCHANTABILITY, OR FITNESS FOR ANY PARTICULAR PURPOSE OR USE. MAGTROL SHALL NOT BE LIABLE FOR ANY SPECIAL, INDIRECT, INCIDENTAL, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES OR LOSS WHETHER IN CONTRACT, TORT, OR OTHERWISE.

CLAIMS

Immediately upon arrival, purchaser shall check the packing container against the enclosed packing list and shall, within thirty (30) days of arrival, give Magtrol notice of shortages or any nonconformity with the terms of the order. If purchaser fails to give notice, the delivery shall be deemed to conform with the terms of the order.

The purchaser assumes all risk of loss or damage to products upon delivery by Magtrol to the carrier. If a product is damaged in transit, **PURCHASER MUST FILE ALL CLAIMS FOR DAMAGE WITH THE CARRIER** to obtain compensation. Upon request by purchaser, Magtrol will submit an estimate of the cost to repair shipment damage.



Prüfung, messung und überwachung der drehmoment-drehzahl-leistung • last-kraft-gewicht • zugspannung

www.magtrol.com

MAGTROL INC

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

MAGTROL SA

Route de Moncor 4B
1701 Fribourg, Schweiz
Tel: +41 (0)26 407 3000
Fax: +41 (0)26 407 3001
E-mail: magtrol@magtrol.ch

Niederlassungen in :

- Deutschland
- Frankreich
- Grossbritannien

Weltweites
Vertreternetz

Zertifiziert Magtrol SA ISO 9001: 2000

