



**MAGTROL**

# Hysterese- Leistungsbremsen Serie HD / ED



**Betriebsanleitung**

---

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

#### **COPYRIGHT**

Copyright ©2002-2023 Magtrol, Inc. All rights reserved.

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

#### **TRADEMARKS**

LabVIEW™ is a trademark of National Instruments Corporation.

Microsoft® is a registered trademark of Microsoft Corporation.

National Instruments™ is a trademark of National Instruments Corporation.

Windows® is a registered trademark of Microsoft Corporation.

---

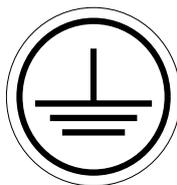
# Anmerkungen zur Sicherheit

---



Die Leistungsbremse ist mit Warn-Klebeetiketten versehen, welche nachfolgend näher beschrieben werden. Bitte lesen Sie die folgenden Hinweise aufmerksam, bevor Sie die Leistungsbremse anschliessen und in Betrieb nehmen.

1. Überprüfen Sie stets, ob sowohl die Leistungsbremse als auch die eingesetzten peripheren Geräte sachgemäss geerdet sind. Nur so kann ein sicherer und zuverlässiger Betrieb der Anlage gewährleistet werden.



2. Vor Anschluss der Leistungsbremse an das Netz muss auf die korrekte Wahl der Netzspannung geachtet werden (Wechselspannung).
3. Ein wirkungsvoller Berührungsschutz aller beweglichen Teile, wie Bremswelle und Kupplung, muss vor Inbetriebnahme der Leistungsbremse installiert werden. Dieser Schutz muss mit einer elektrischen Verriegelung gekoppelt sein, welche jede Inbetriebnahme des zu prüfenden Motors verbietet.



4. Alle zu prüfenden Motoren müssen unbedingt mit adäquaten Schutzeinrichtungen ausgerüstet sein.
5. Die Oberflächentemperatur gewisser, von aussen zugänglichen Motorenteile kann bei langandauernden Prüfungen gefährlich ansteigen und bei Berührung zu Verbrennungen führen.



**⚠ CAUTION ⚠**  
**BRAKE SURFACES MAY BECOME HOT**

6. Die Prüfbank niemals an der Bremseinheit hochheben, da der Drehmomentaufnehmer dabei beschädigt werden kann.

**⚠ CAUTION ⚠**  
**LIFTING BY BRAKE ASSEMBLY  
MAY CAUSE DAMAGE TO  
TORQUE SENSOR**

# Registrierung der Änderungen

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

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

## ÄNDERUNGSDATUM

Dritte Ausgabe, revision R – Juli 2023

Deutsche Version, 3. Ausgabe, rev. F basierend auf der englischen Version des Hystereseleistungsbremsen, 4. Ausgabe, rev. F.

## ÄNDERUNGSLISTE

Datum	Ausgabe	Änderungen	Abschnitt(e)
07/25/23	Dritte Ausgabe DE, rev. R	Verweise auf DSP7000 Series wurden in DSP7010 Series geändert	alle
06/20/23	Dritte Ausgabe DE, rev. Q	Verweis auf HD-500/700/800 geändert in HD-5XX/7XX/8XX. Änderungen an der Versandsicherung aktualisiert.	alle
06.03.23	Dritte Ausgabe DE, rev. P	Änderungen an der Versandschraube hinzugefügt.	3.1.1, 3.1.2
04.03.21	Dritte Ausgabe DE, rev. O	Neuer Kabelstecker und Zeichnungen hinzugefügt. Abschnitt entfernt. Kalibrierstrahl- und Gewichtstabelle aktualisiert.	1.1, 3.3.1, 3.3.2 4.1.3.1 6.2
24.02.21	Dritte Ausgabe DE, rev. N	Bit in PPR geändert	alle
03.02.21	Dritte Ausgabe DE, rev. M	Neue Anschlüsse hinzugefügt	2.1, 2.2
18.02.16	Dritte Ausgabe DE, rev. L	Druckluft aktualisiert	4.1.3.2.1
11.05.15	Dritte Ausgabe DE, rev. K	Drucklufteinstellungen für die HD-800 Modell Dynamometer aktualisiert.	1.3, 4.1.3.2.1
03.07.14	Dritte Ausgabe DE, rev. J	Anmerkung hinzugefügt zu Betrieb bei Dauerleistung für lange Intervallen und hohen Temperaturen.	4.3.1
26.02.14	Dritte Ausgabe DE, rev. I	Referenzen von DSP6001 geändert DSP7000	alle
01.06.12	Dritte Ausgabe DE, rev. H	Abmessungen wurden auf dem Datenblatt für die HD-800 und HD-810 Modell Dynamometer aktualisiert.	1.3
21.05.12	Dritte Ausgabe DE, rev. G	Teilenummer 88M007 und 88M070 änderte zu 88M007-0150 und zu 88M070-0150	1.3, 3.3.1, 3.3.2
07.10.08	Dritte Ausgabe DE, rev. F	Leistungsaufnahmekurven : Temperatur	4.1.3.1
07.09.07	Dritte Ausgabe DE, rev. E	Aktualisiert : Leistungsbedarf und Sicherungen	1.3
07.09.07	Dritte Ausgabe DE, rev. E	Aktualisiert : Widerstand und Strom	8.1.3.1, 8.1.3.2
07.09.07	Dritte Ausgabe DE, rev. E	Merke bzgl : Bremsenspule und Schaltkreis	8.1.3.1
10.06.07	Dritte Ausgabe DE, rev. D	Gelöscht : Analogausgänge	7.2, 1.3
03.05.07	Dritte Ausgabe DE, rev. C	Aktualisiert : Kalibrierungsprozedur und-bilder	6.4
03.05.07	Dritte Ausgabe DE, rev. C	Neuer Abschnitt : "Kalibrierungsarme und-gewichte"	6.2
06.02.07	Dritte Ausgabe DE, rev. B	Abmessungen : Serie HD-700 («A», «P» und «Q»)	1.3
06.02.07	Dritte Ausgabe DE, rev. B	Max. Drehmomentbereich, Max. Leistung, Maximal-drehzahl : alle Hystereseleistungsbremsen	1.3, 4.1.3.1
28.06.06	Dritte Ausgabe DE, rev. A	Max. Leistung und Maximal-drehzahl : HD-805	1.3, 4.1.3.1
07.02.06	Dritte Ausgabe DE	Alle HD und ED Datenblätter kondensierten zu einem einzelnen Datenblatt.	1.3
07.02.06	Dritte Ausgabe DE	Neu Hystereseleistungsbremsen typ HD-515 (mit Druckluftkühlung)	1.3, 2.2, 3.3.3, 3.3.3.2, 4.1.3.1, 4.1.3.2.1, 8.1.3.1, 8.1.3.2
07.02.06	Dritte Ausgabe DE	Widerstand und Strom : HD-500 et HD-505	8.1.3.1, 8.1.3.2

Datum	Ausgabe	Änderungen	Abschnitt(e)
12.10.05	Zweite Ausgabe DE, rev. D	Max. Leistung und Maximal-drehzahl : HD-805	1.3.3, 4.1.3.1
12.10.05	Zweite Ausgabe DE, rev. D	Max. Leistung (5 Minuten) : HD-800	1.3.3, 4.1.3.1
12.04.05	Zweite Ausgabe DE, rev. C	Ergänzung mit Gehörschutzwarnungen	2.2, 3.3.3.1, 4.1.1, 4.1.3.2.2
09.12.04	Zweite Ausgabe DE, rev. B	Datenblattnachtrag bezüglich der elektrischen Leistung der Ausrüstung und der Sicherungskenndaten.	1.3.1–1.3.4
17.03.04	Zweite Ausgabe DE, rev. A	5410 Drehmoment/Drehzahl-Anzeige und 5200/5210-Speisegerät von den manuellen/ungeregelten Prüfsystemkonfigurationen gestrichen	1.3.1–1.3.4, 3.3.1
10.12.03	Zweite Ausgabe DE	Hochgeschwindigkeits-Leistungsbremsen (Serie HSD) nicht mehr lieferbar	alle
06.11.03	Erste Ausgabe DE, rev. D	Gekürzte Grundplatte als neue Option	1.3.1–1.3.3
06.11.03	Erste Ausgabe DE, rev. D	Neue Drehzahlgeber-Optionen	1.3.1–1.3.4
02.10.03	Erste Ausgabe DE, rev. C	Abmessungen : Serie HD-700	1.3.2
25.09.03	Erste Ausgabe DE, rev. B	Abmessungen : Typ HD-400 («B»)	1.3.1
25.09.03	Erste Ausgabe DE, rev. B	Abmessungen : Typ HD-106 («B» und «E»)	1.3.1
19.08.03	Erste Ausgabe DE, rev. A	Schema : Steuerstromverstärker für HD-800– bis HD-815-Bremsen	B.4

---

# Inhaltsverzeichnis

---

<b>ANMERKUNGEN ZUR SICHERHEIT</b> .....	<b>I</b>
<b>REGISTRIERUNG DER ÄNDERUNGEN</b> .....	<b>II</b>
ÄNDERUNGSDATUM .....	II
ÄNDERUNGSLISTE.....	II
<b>INHALTSVERZEICHNIS</b> .....	<b>IV</b>
TABELLE DER ABBILDUNGEN .....	VI
<b>VORWORT</b> .....	<b>VII</b>
ZWECK UND ANWENDUNGSBEREICH DIESER BETRIEBSANLEITUNG .....	VII
ZIELGRUPPE.....	VII
AUFBAU DER BETRIEBSANLEITUNG .....	VII
IN DIESER BETRIEBSANLEITUNG VERWENDETE SYMBOLE .....	VIII
<b>1. EINLEITUNG</b> .....	<b>1</b>
1.1 AUSPACKEN DER HYSTERESEBREMSE .....	1
1.2 EIGENSCHAFTEN DER HYSTERESE-LEISTUNGSBREMSEN .....	2
1.2.1 Hysterese-Leistungsbremsen der Reihe HD .....	2
1.2.2 Leistungsbremsen für Verbrennungsmotoren der Reihe ED.....	2
1.3 DATENBLÄTT .....	3
<b>2. EIN-/AUSGÄNGE</b> .....	<b>23</b>
2.1 RÜCKPLATTE DER LEISTUNGSBREMSE .....	23
2.2 EIN-/AUSGÄNGE.....	23
<b>3. INSTALLATION/KONFIGURATION</b> .....	<b>18</b>
3.1 ENTFERNEN DER TRANSPORTSICHERUNGSSCHRAUBE .....	18
3.1.1 Hysterese-Leistungsbremsen der Reihe HD-100, und HD-106 .....	18
3.1.2 Hysterese-Leistungsbremsen der Reihe HD-400 und HD-5XX .....	18
3.1.3 Hysterese-Leistungsbremsen der Reihe HD-7XX .....	19
3.1.4 Hysterese-Leistungsbremsen der Reihe HD-8XX .....	19
3.1.5 Leistungsbremsen für Verbrennungsmotoren Typ ED-715.....	19
3.1.6 Leistungsbremsen für Verbrennungsmotoren Typ ED-815.....	19
3.2 ERDUNG.....	20
3.3 SYSTEMKONFIGURATION .....	21
3.3.1 Konfigurationen für rechnergesteuerte Motorenprüfungen.....	21
3.3.3 Luftkühlung.....	22
<b>4. MOTORENPRÜFUNGEN</b> .....	<b>25</b>
4.1 ALLGEMEINES.....	25
4.1.1 Sicherheit.....	25
4.1.2 Anzeige Genauigkeit.....	26
4.1.3 Wärmeabfuhr.....	27
4.1.4 Halterungen und Kupplungen .....	29
4.1.5 Aerodynamische Wellenbelastung .....	29
4.1.6 Reibungsverluste .....	30
4.1.7 Schwingungen .....	30

4.1.8	Ruckweises Drehen (Cogging) .....	31
4.1.9	Wirbelströme .....	31
4.1.10	Temperaturzunahme .....	32
<b>5.</b>	<b>FUNKTIONSPRINZIPIEN .....</b>	<b>33</b>
5.1	DREHZAHL .....	33
5.2	DREHMOMENT .....	33
5.3	VERSTÄRKUNG DES DREHMOMENTMESSSIGNALS .....	34
5.4	POSITIONIERUNG DES DEZIMALPUNKTS .....	35
5.5	DÄMPFERZYLINDER .....	35
5.6	BREMSENSTEUERLEISTUNG .....	35
5.6.1	HD-800/815- und ED-815-Leistungsbremsen .....	35
5.6.2	HD-825-Leistungsbremsen .....	35
<b>6.</b>	<b>KALIBRIERUNG .....</b>	<b>36</b>
6.1	BASISKALIBRIERUNG .....	36
6.2	KALIBRIERUNGSARME UND-GEWICHTE .....	36
6.3	VORBEREITUNGEN ZUR KALIBRIERUNG .....	37
6.4	KALIBRIERUNGSPROZEDUR .....	37
6.5	KALIBRIERUNGSFREQUENZ .....	39
<b>7.</b>	<b>OPTIONALE FUNKTIONEN .....</b>	<b>40</b>
7.1	DREHZAHLGEBER .....	40
<b>8.</b>	<b>STÖRUNGSBESEITIGUNG .....</b>	<b>41</b>
8.1	ANZEIGEPROBLEME DES DREHMOMENTWERTS .....	41
8.1.1	Ungebrauchte Leistungsbremsen .....	41
8.1.2	Nullpunkteinstellung .....	41
8.1.3	Nenn Drehmoment .....	42
8.1.4	Mechanische Ausrichtung (Rotation) .....	45
8.2	PROBLEME MIT DER ANZEIGE DES DREHZAHLWERTES .....	46
<b>ANHANG A :</b>	<b>KALIBRIERUNGSBERICHT .....</b>	<b>47</b>
<b>ANHANG B :</b>	<b>SCHEMAS .....</b>	<b>48</b>
B.1	234-401-031 .....	48
B.2	DREHZAHLAUFNEHMERKARTE .....	49
B.3	SCHEMA DER DREHMOMENTMESSZELLE .....	51
B.4	STEUERSTROMVERSTÄRKER FÜR HD-800– BIS HD-815-BREMSEN .....	52
B.5	STEUERSTROMVERSTÄRKER FÜR HD-825-BREMSEN .....	53
<b>SACHVERZEICHNIS .....</b>		<b>54</b>

---

**TABELLE DER ABBILDUNGEN**
**2. EIN-/AUSGÄNGE**

<i>Bild 2-1 Rückplatte der Leistungsbremse</i> .....	23
<i>Bild 2-2 Eingangssteckverbinder des Erregerkabels</i> .....	23
<i>Bild 2-3 Vor 2020 Eingangssteckverbinder des Erregerkabels</i> .....	23
<i>Bild 2-4 Steckverbinder, Ausgang Leistungsbremsensignal</i> .....	24
<i>Bild 2-5 Vor 2020 Steckverbinder, Ausgang Leistungsbremsensignal</i> .....	24
<i>Bild 2-6 Kalibrierungspotentiometer</i> .....	24
<i>Bild 2-7 Drehzahlgeber-Umschalter</i> .....	24
<i>Bild 2-8 Anschluss zum Kühlventilator</i> .....	25
<i>Bild 2-9 Druckluftanschluss</i> .....	25

**3. INSTALLATION/KONFIGURATION**

<i>Bild 3-1 Lage der Transportsicherungsschraube bei HD-400 und HD-5XX- Leistungsbremsen</i> .....	18
<i>Bild 3-2 Lage der Transportsicherungsschraube bei HD-7XX-Leistungsbremsen</i> .....	19
<i>Bild 3-3 Lage der Transportsicherungsschraube bei ED-715-Leistungsbremsen</i> .....	19
<i>Bild 3-4 Unteransicht der HD-100- bis HD-5XX-Leistungsbremsen</i> .....	20
<i>Bild 3-5 Draufsicht der HD-8XX-Leistungsbremsen</i> .....	20
<i>Bild 3-6 Leistungsbremse mit DSP7011-Controller und M-TEST Motorenprüfsoftware</i> .....	21
<i>Bild 3-7 Leistungsbremse mit 7510 Power Analyzer, DSP7011-Controller und M-TEST-Motorenprüfsoftware</i> .....	21
<i>Bild 3-8 Anschluss des Luftdruckgebers</i> .....	22
<i>Bild 3-9 Leistungsbremse mit Kühlluftanschluss und Ventilator</i> .....	23
<i>Bild 3-10 Leistungsbremse mit Kühlluftanschluss für Druckluft</i> .....	23

**4. MOTORENPRÜFUNGEN**

<i>Bild 4-1 Leistungsbremse mit Anschluss an das Druckluftnetz</i> .....	28
<i>Bild 4-2 Leistungsbremse mit Anschluss an den Kühlventilator</i> .....	28
<i>Bild 4-3 Beispiele nicht fluchtender Wellen</i> .....	29
<i>Bild 4-4 Schnittzeichnung einer Hysteresebremse</i> .....	31

**5. FUNKTIONSPRINZIPIEN**

<i>Bild 5-1 Mechanischer Prinzipaufbau einer Drehmomentmesszelle</i> .....	33
--	----

**6. KALIBRIERUNG**

<i>Bild 6-1 Kalibrierungsetikette</i> .....	36
<i>Bild 6-2 Kalibrierungskonfiguration</i> .....	37
<i>Bild 6-3 Kalibrierungspotentiometer</i> .....	38
<i>Bild 6-4 Kalibrierungsformeln</i> .....	38

**8. STÖRUNGSBESEITIGUNG**

<i>Bild 8-1 Dämpfermechanismus</i> .....	45
--	----

---

# Vorwort

---

## ZWECK UND ANWENDUNGSBEREICH DIESER BETRIEBSANLEITUNG

Diese Betriebsanleitung beinhaltet alle Informationen, welche zur Inbetriebnahme und allgemeinen Benutzung der Magtrol-Hysteresebremsen benötigt werden. Sie soll vor der Benutzung des Geräts aufmerksam durchgelesen und für späteres Nachschlagen an einem sicheren Ort aufbewahrt werden.

## ZIELGRUPPE

Diese Betriebsanleitung richtet sich an Benutzer von Magtrol-Hysteresebremsen.

## AUFBAU DER BETRIEBSANLEITUNG

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

Zusammenfassung der verschiedenen Kapitel:

- Kapitel 1:        **EINLEITUNG** – Enthält die Datenblätter der Magtrol-Hysteresebremsen. Darin werden die mechanischen und elektrischen Eigenschaften der Geräte beschrieben.
- Kapitel 2:        **EIN-/AUSGÄNGE** – Beschreibt die Komponenten auf der Bremsenrückplatte.
- Kapitel 3:        **INSTALLATION/KONFIGURATION** – Beschreibt die Installationsoptionen und Konfigurationen der Leistungsbremsen sowie das Entfernen der Transportsicherungsschraube der Drehmomentmesszelle. Weiter werden die Erdung, die Bremsenkonfigurationen für einen manuellen oder rechnergesteuerten Betrieb mit und ohne Luftkühlung beschrieben.
- Kapitel 4:        **MOTORENPRÜFUNGEN** – Enthält die zur Prüfung von Motoren unter Berücksichtigung der Betriebseigenschaften der Leistungsbremsen notwendigen Informationen.
- Kapitel 5:        **FUNKTIONSPRINZIPIEN** – Enthält theoretische Informationen über die Funktionsprinzipien der Leistungsbremsen, insbesondere über Drehzahl, Drehmoment, Verstärkung des Drehzahlsignals, Steuerung des Dezimalpunkts, Dämpferzylinder und Regelung der Bremsleistung.
- Kapitel 6:        **KALIBRIERUNG** – Beschreibt das Kalibrierungsverfahren und die Terminierung der Kalibrierung.
- Kapitel 7:        **OPTIONALE FUNKTIONEN** – Beschreibt die zur Verfügung stehenden Optionen, wie Drehzahlgeber und Analogausgänge, mit welchen die Leistungsbremsen noch leistungsfähiger gemacht werden können.
- Kapitel 8:        **STÖRUNGSBESEITIGUNG** – Enthält Hinweise zur Beseitigung kleinerer Störungen, welche während der Konfiguration oder des Betriebs der Leistungsbremsen auftreten können.
- Anhang A:        **KALIBRIERUNGSBERICHT** – Dient dem schriftlichen Festhalten der Kalibrierungsdaten.

Anhang B: SCHEMAS – Enthält die elektrischen Schemas der Drehmomentsignal-Verstärkungskarte, der Drehzahlgeberkarte sowie der Messzellenspeisung und der Bremsleistungsregelung der Leistungsbremsen.

## IN DIESER BETRIEBSANLEITUNG VERWENDETE SYMBOLE

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



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



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



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



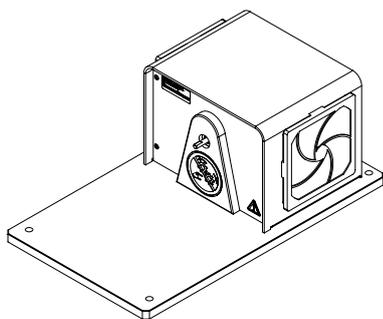
IST DAS TRAGEN EINES GEHÖRSCHUTZES OBLIGATORISCH, SO WIRD DAS "STOP"-WARNSYMBOL DURCH DASJENIGE ERSETZT, WELCHES KAPSELGEHÖRSCHÜTZER DARSTELLT.

# 1. Einleitung

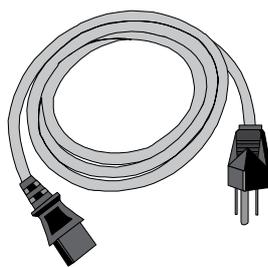
## 1.1 AUSPACKEN DER HYSTERESEBREMSE

Die Leistungsbremse wurde für den Transport sorgfältig verpackt. Die wiederverwendbare Verpackung schützt deren Inhalt vor Stöße.

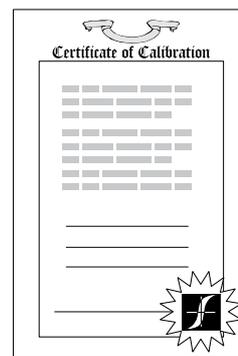
1. Den Verpackungsinhalt sorgfältig kontrollieren:



Hysteresebremse



Netz-kabel  
(ausser bei HD-700- und HD-825-Bremsen)



Kalibrierungszertifikat



Drehzahlkabel



Erregerkabel

2. Allfällige Transportschäden sollten unverzüglich dem Transportunternehmen und dem Magtrol-Kundendienst gemeldet werden.



Merke: Es ist von Vorteil, das Verpackungs- und Transportmaterial für ein allfälliges späteres Zurückschicken der Leistungsbremse zu Kalibrierungs- oder Unterhaltszwecken aufzubewahren.

3. Transportsicherungsschraube der Drehmomentmesszelle entfernen.

### WICHTIGER HINWEIS!

Bei den nachfolgend aufgeführten Leistungsbremsen dürfen die weiteren Schritte der Inbetriebnahme nur nach Entfernen der Transportsicherungsschraube erfolgen :

HD-100	HD-500	HD-515	HD-710
HD-106	HD-505	HD-700	HD-715
HD-400	HD-510	HD-705	ED-715

Obiges gilt hingegen nicht für die Bremsen der Reihen HD-800, HD-805, HD-810, HD-815, HD-825 und ED-815. Weitere Angaben sind dem Abschnitt 3.1 zu entnehmen.



Merke: Bewahren Sie die Transportsicherungsschraube griffbereit an einem sicheren Ort auf (Versetzung oder Transport der Messzelle).

## 1.2 EIGENSCHAFTEN DER HYSTERESE-LEISTUNGSBREMSEN

Alle Magtrol-Hysteresese-Leistungsbremsen der Reihen HD und ED weisen die folgenden Eigenschaften auf:

- **Hysteresese-Bremssystem** : Das Hystereseseprinzip erlaubt es, ein genau einstellbares, drehzahlunabhängiges Drehmoment zu generieren.
- **Kühlluftsensor** : Alle Hysteresesebremsen können mittels Druckluft oder mittels eines Ventilators gekühlt werden. Kühlluftsensoren schützen die Bremsen wirkungsvoll gegen ein Überhitzen oder Bedienungsfehler.
- **Standard-Drehmomenteinheiten** : Englisch, Metrisch und SI.
- **Leicht zu Kalibrieren.**

Nachfolgend sind die charakteristischen Eigenschaften der verschiedenen Leistungsbremsen zusammengefasst.

### 1.2.1 HYSTERESE-LEISTUNGSBREMSEN DER REIHE HD

Die HD-Leistungsbremsen werden bei einer Vielzahl von Anwendungen eingesetzt, bei welchen hohe Bremsleistungen bei niederen und mittleren Drehzahlen benötigt werden. Sie zeichnen sich speziell durch die folgenden Eigenschaften aus:

- **Genauigkeit** :  $\pm 0,25\%$  bis  $\pm 0,5\%$  des Skalenendwerts (je nach Bremsenreihe und Systemkonfiguration)
- **Kundenspezifisch** (Drehzahl und Drehmoment)
- **Geber mit Umschalter**: Mit dieser Option kann zwischen 60/600-PPR- oder 60/6000-PPR-Gebern umgeschaltet werden.

### 1.2.2 LEISTUNGSBREMSEN FÜR VERBRENNUNGSMOTOREN DER REIHE ED

Die ED-Leistungsbremsen wurden speziell für Anwendungen entwickelt, bei welchen starke Schwingungen wie bei Verbrennungsmotoren auftreten. Sie zeichnen sich speziell durch die folgenden Eigenschaften aus:

- **Genauigkeit** :  $\pm 0,25\%$  des Skalenendwerts.
- **Hohe Drehzahlen** : zwischen 12'000 und 25'000 Umin<sup>-1</sup> je nach Typ.
- **Verstärkte, robuste Messwelle aus rostfreiem Stahl** für spezielle Anwendungen.
- **Verstärkte, spezielle Lastmesszelle** : Kontaktfläche des Messfingers aus rostfreiem Stahl zur Verhinderung einer frühzeitigen Abnutzung durch übermäßige Schwingungen.
- **Verstärkter Dämpfer-Lagerblock** zwecks sicherer, vorderer und hinterer Abstützung.
- **Bremsenkühlung** : Einsatz eines Ventilators zur wirkungsvollen Wärmeabfuhr.

## 1.3 DATENBLÄTT

# HD SERIES HYSTERESE-LEISTUNGSBREMSEN

MAGTROL bietet 3 Typen von Leistungsbremsen zur Lastaufnahme an: Hysterese (**HD Series**), Wirbelstrom (**WB Series**) und Magnetpulver (**PB Series**). Jede Leistungsbremsenart hat Vorteile und Einschränkungen und die Wahl der richtigen Bremse hängt weitgehend von der Art der durchzuführenden Tests ab. Mit über 50 vorhandenen Modellen, stehen die Magtrol-Verkäufer gerne zur Verfügung, Ihnen bei der Auswahl des richtigen Leistungsprüfstands für Ihre Prüfanforderungen zu helfen.

### MERKMALE

- 16 StandardType mit Nenndrehmomenten von 18mN·m to 56.5N·m
- 14 Hochgeschwindigkeitsmodelle verfügbar
- Hystereseprinzip, garantiert ein präzises, drehzahlunabhängiges Drehmoment
- Motorenprüfung: vom Leerlauf bis zum blockierten Rotor durchführbar
- Drehmenteinheiten nach SI. (englische und metrische Einheiten auf Anfrage erhältlich)
- Genauigkeit :  $\pm 0.25\%$  (Skalenendwert)
- Kühlluftsensor: Als Schutz gegen Überhitzen und Fehlbedienungen
- Kundenspezifische Konfigurationen für spezifische Drehmoment- und Drehzahlenforderungen
- Einfache Kalibrierung



Bild 1: HD-715 | Hysterese-Leistungsbremse

### BESCHREIBUNG

Die Hysterese-Leistungsbremsen HD Series sind vielseitig einsetzbar und hervorragend geeignet für Prüfaufgaben im mittleren Leistungsbereich bis maximal 14 kW bei intermittierendem Betrieb. Mit einem Hysterese-Bremssystem ausgerüstet erzeugt die Leistungsbremse schon im Stillstand ein Drehmoment. Der Motorprüfling kann demzufolge ab Leerlauf bis zum blockierten Rotor ausgemessen werden. Die Kühlung der Bremse erfolgt je nach Typ entweder durch Konvektion, oder mittels Druckluft. Da die Hysterese-Leistungsbremsen keine Wasserkühlung besitzen, werden ihre Leistungsdaten sowohl für den kontinuierlichen als auch für den intermittierenden Betrieb angegeben. Alle Hysterese-Leistungsbremsen von Magtrol verfügen über eine Genauigkeit von  $\pm 0.25\%$  vom Skalenendwert, abhängig vom Typ und dessen Konfiguration.

### EINSATZ

Die Motorenprüfsysteme von Magtrol werden weltweit von der überwiegenden Mehrzahl der führenden Hersteller, Anwender und Zertifizierungsinstitute für kleine und mittlere Elektro-, Pneumatik-, Hydraulik- und auch Verbrennungsmotoren eingesetzt. Magtrol liefert Motorenprüfsysteme an eine Vielzahl verschiedenster Industrien, wie Haushaltgeräte, Automobile, Flugzeuge, Computer, Hochspannungsanlagen, Gartenpflege, Medizinal- und Dentalgeräte, Elektromotoren, Bürogeräte und Elektrowerkzeuge.



HD SERIES

ALLGEMEINES

## WAHL DER LEISTUNGSBREMSE

Die Hysteresese-Leistungsbremsen von Magtrol decken ein breites Drehmoment-, Drehzahl- und Leistungsspektrum ab. Die korrekte Wahl einer Leistungsbremse für eine Motorenprüfung setzt die genaue Kenntnis des von der Leistungsbremse zu erzeugenden **maximalen Drehmoments, der Drehzahl und Leistung** voraus.

### MAXIMALES DREHMOMENT

Die Magtrol-Hysteresese-Leistungsbremsen entwickeln drehzahlunabhängig ihr maximales Bremsmoment über den ganzen Drehzahlbereich bis zum Stillstand. Dies erlaubt es, nicht nur das Nennmoment sondern die gesamte Drehmomentkurve inklusive Kippmoment und Drehmoment bei blockiertem Motor zu prüfen. Leistungsbremsen sollten auf das maximal benötigte Drehmoment, bzw. auf die Maximalleistung ausgelegt werden.

### MAXIMALE DREHZAHL

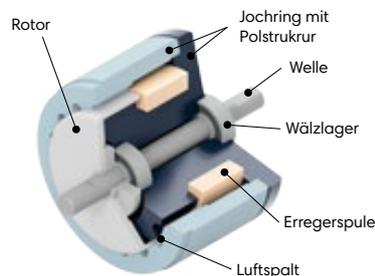
Diese Angabe muss unabhängig von Drehmoment und Leistung betrachtet werden. Sie entspricht der maximalen Drehzahl, bei welcher die Leistungsbremse sicher im Leerlauf oder schwach belastet betrieben werden kann. Bei der Maximaldrehzahl steht das volle Drehmoment jedoch nicht zur Verfügung.

**Bei der Auslegung muss der Maximalleistung der Leistungsbremse höchste Priorität zugestanden werden, damit die resultierende Wärme sicher abgeleitet und eine Beschädigung verhindert werden kann.**

## FUNKTIONSPRINZIP

Die Hysteresese-Leistungsbremsen von Magtrol absorbieren die Leistung mittels eines einzigartigen Hysteresesystems, welches berührungslos ein drehzahlunabhängiges Drehmoment erzeugt. Die Hysteresebremse generiert ein Drehmoment mit den folgenden zwei Komponenten : Eine netzförmig angelegte Polstruktur und eine aus Spezialstahl gefertigte Rotor/Welleneinheit.

Bei nicht erregtem Jochring kann der Rotor frei drehen. Erzeugt aber eine Feldspule oder ein Magnet über die Polstruktur ein magnetisches Feld im Luftspalt, wird der Rotor gebremst und es entsteht ein Drehmoment.



## M-TEST - MOTOR TESTING SOFTWARE



Magtrol's M-TEST ist eine, auf Windows® basierende, innovative Motorprüfsoftware zur Datenerfassung. In Verbindung mit einem Leistungsbremsen-Controller von Magtrol (z.B. DSP7010) ist M-TEST mit jeder Leistungsbremse oder Drehmomentmesswelle von Magtrol einsetzbar, um die Leistungsmerkmale des zu prüfenden Motors zu erfassen. Bis zu 63 Parameter werden unter Verwendung der umfassenden Test- und Grafikfunktionen von M-TEST berechnet und angezeigt.

Magtrol's M-TEST ist eine, auf Windows® basierende, innovative Motorprüfsoftware zur Datenerfassung. In Verbindung mit einem Leistungsbremsen-Controller von Magtrol (z.B. DSP7010) ist M-TEST mit jeder Leistungsbremse oder Drehmomentmesswelle von Magtrol einsetzbar, um die Leistungsmerkmale des zu prüfenden Motors zu erfassen. Bis zu 63 Parameter werden unter Verwendung der umfassenden Test- und Grafikfunktionen von M-TEST berechnet und angezeigt.

### MAXIMALE LEISTUNG

Dieser Wert entspricht der vom Bremssystem maximal absorbierten und abstrahlbaren Wärmeenergie, die durch die Belastung des Prüflings entsteht. Die durch die Leistungsbremse absorbierte, in Wärmeenergie umgewandelte Leistung ist eine mathematische Funktion vom auf den Prüfling applizierten Drehmoment (**T**) und der daraus resultierenden Drehzahl (**n**) des Prüflings. Dieser Zusammenhang wird in der folgenden Basisleistungsberechnung (**P**) dargestellt:

$$\begin{aligned} \text{SI: } P[W] &= T[N \cdot m] \times n[\text{min}^{-1}] \times (1.047 \times 10^{-1}) \\ \text{English: } P[W] &= T[\text{lb} \cdot \text{in}] \times n[\text{rpm}] \times (1.183 \times 10^{-2}) \\ \text{Metric: } P[W] &= T[\text{kg} \cdot \text{cm}] \times n[\text{rpm}] \times (1.027 \times 10^{-2}) \end{aligned}$$

Die Regler, Anzeigen und Software von Magtrol berechnen die Pferdestärken: 1 [hp] = 550 [lb-ft/s].

Entsprechend:  $P [\text{hp}] = P [W] / 745.7$

Die Wärmeabgabekapazität der Bremsen hängt von der Belastungsdauer ab. Deshalb wird zwischen einem Leistungsnennwert für Dauerbelastung und einem solchen für einen Lastbetrieb von 5 Minuten unterschieden.

**SYSTEMKONFIGURATIONEN**

**UNGEREGELTE SYSTEME**

Von Magtrol sind sowohl manuell gesteuerte Systeme, als auch PC-gestützte Regelsysteme erhältlich. Ein typisches manuelles System setzt sich zusammen aus einer HD-Leistungsbremse und einem Dynamometer-Controller DSP 7010 von Magtrol. Optional kann zur Erfassung von Strom, Spannung und der Ermittlung des Leistungsfaktors ein Ein- oder Dreiphasen-Leistungsmessgerät in das System integriert

werden. Ungeregelte Systeme werden oft für die schnelle Entscheidung in Produktionslinien und bei Eingangskontrollen eingesetzt zur Abklärung, ob das Produkt den Anforderungen entspricht oder nicht (pass/fail-Test). Der Dynamometer-Controller DSP 7010 ist standardmässig mit der pass/fail-Prüfung ausgerüstet.

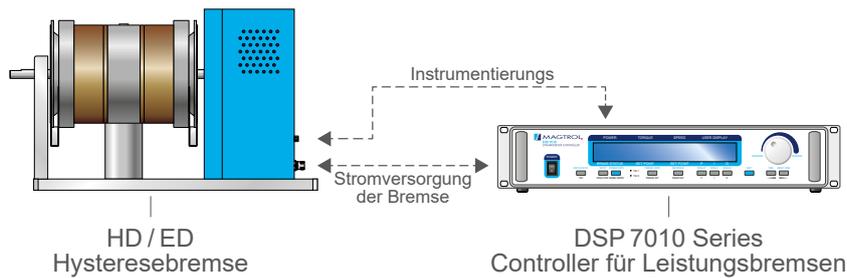


Fig. 2: Leistungsbremse mit Dynamometer-Controller DSP 7010

**GEREGELTE SYSTEME**

In geregelten Systemen werden die Daten über einen mit der M-TEST Software ausgerüsteten PC, dem programmierbaren Controller DSP 7010 und den entsprechenden Schnittstellenkarten und -kabeln erfasst. Der Dynamometer-Controller DSP 7010 zeigt nebst Drehmoment und Drehzahl die

berechneten Werte für die Leistung an (in Watt oder PS). Ein- oder Dreiphasen Leistungsmessgeräte, welche zur Ermittlung des Wirkungsgrads unbedingt erforderlich sind, können genauso problemlos in ein solches System integriert werden wie die Temperaturhardware.

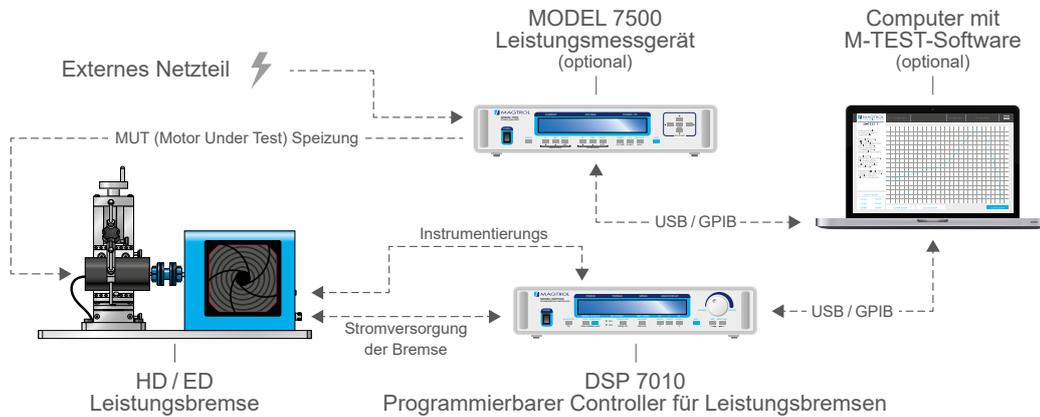


Bild 3: Leistungsbremsen HD Series mit Leistungsanalysator MODEL 7500, programmierbarem Dynamometer-Controller DSP 7010 und Steuer- und Erfassungsoftware M-TEST



HD SERIES

ALLGEMEINES

TECHNISCHE DATEN

NENNWERTE									
MODELL	DREHMO- MENTMESS- EINHEITEN- CODE <sup>a)</sup>	MAX. DREH- MOMENT- BEREICH	REST- DREHMOMENT (NICHT ERREGT) bei 1000 min <sup>-1</sup>	NENN EINGANGS- TRÄGHEITE	MAX. LEISTUNG		MAX. GESCHWINDIGKEIT <sup>e)</sup>		BREMSENKÜHLUNG
					5 min	DAUER- BETRIEB <sup>b)</sup>	STANDARD	HOHE GESCHWIN- DIGKEIT	
		N·m	mN·m	kg·m <sup>2</sup>	W	W	min <sup>-1</sup>	min <sup>-1</sup>	
HD-106	5C	0.018	0.056	6.35 x 10 <sup>-7</sup>	35	7	30 000	50 000	Konvektion
HD-100	5C	0.08	0.64	4.61 x 10 <sup>-6</sup>	75	20	25 000	40 000	Konvektion
HD-400	5C	0.28	2	2.10 x 10 <sup>-5</sup>	200	55			Konvektion
HD-500	5C	0.85	5	1.09 x 10 <sup>-4</sup>	400	80			Konvektion
HD-510	5C			1.09 x 10 <sup>-4</sup>	750	375			Druckluft <sup>c)</sup> (0.2m <sup>3</sup> /min bei 0.12bar)
HD-505	5C	1.7	10	2.18 x 10 <sup>-4</sup>	800	160			Konvektion
HD-515	5C			2.18 x 10 <sup>-4</sup>	1500	900			Druckluft <sup>c)</sup> (0.28m <sup>3</sup> /min bei 0.3bar)
HD-700	5C	3.1	13	7.47 x 10 <sup>-4</sup>	700	150			Konvektion
HD-710	5C			7.47 x 10 <sup>-4</sup>	1500	935			Kühler <sup>d)</sup>
HD-705	5C	6.2	23	1.49 x 10 <sup>-3</sup>	1400	300			Konvektion
HD-715	5C			1.49 x 10 <sup>-3</sup>	3400	3000			Refrigidisseur <sup>d)</sup>
HD-800	5C	14.0	100	6.01 x 10 <sup>-3</sup>	2800	1800	N/A	Druckluft <sup>c)</sup> (0.4m <sup>3</sup> /min bei 0.7bar)	
HD-810	5C			6.01 x 10 <sup>-3</sup>	3500	3000	15000	Kühler <sup>d)</sup>	
HD-805	5C	28.0	140	1.19 x 10 <sup>-2</sup>	5300	2250	N/A	Druckluft <sup>c)</sup> (0.42m <sup>3</sup> /min bei 1bar)	
HD-815	5C			1.19 x 10 <sup>-2</sup>	7000	6000	15000	Kühler <sup>d)</sup>	
HD-825	5C	56.5	400	2.51 x 10 <sup>-2</sup>	14000	12000	8000	10000	Kühler <sup>d)</sup>

- a) Alle «5C»-Leistungsbremsen haben einen 5V Spannungsausgang.  
Für Spezifikationen der Modelle «6C» (englische Einheiten), «7C» (metrische Einheiten) oder «8C» (SI-Einheiten) wenden Sie sich bitte an unsere Vertriebsmitarbeiter.
- b) Der Dauerbetrieb bei Nennleistung ist für einen Zeitraum von maximal vier Stunden zulässig. Jedoch kann der Betrieb bei hohen Temperaturen über einen längeren Zeitraum einen vorzeitigen Lager- und Bauteilausfall bewirken. Die Limitierung der Taktdauer und Regulierung der Bauteiltemperaturen verhindert vorzeitige Betriebsstörungen. Bei erwünschter Dauerbelastung über eine längere Zeitspanne, sollte eine Bauteiltemperatur von 100°C nicht überschritten werden.  
Die Temperaturkontrolle an der Bremsenoberfläche dient als Referenz.

- c) Benötigt eine Luftkühlung, die vom Benutzer bereitgestellt wird. Diese Geräte verfügen standardmäßig über ein Regler- und Filterpaket.
- d) Der Kühler ist im Lieferumfang enthalten
- e) Die maximale Drehzahl hängt von der Art der Passfeder (falls vorhanden) ab, die an der Welle verwendet wird. Wenn nicht anders angegeben, wird die Dynamometerwelle ohne Passfedernut gefertigt.

LEISTUNGSBEDARF

MODELL	SPANNUNG	VA
HD-1XX-5C1, HD-4XX-5C1, HD-5XX-5C1	120 V	30
HD-1XX-5C2, HD-4XX-5C2, HD-5XX-5C2	240 V	
HD-800-5C1, HD-810-5C1	120 V	65
HD-800-5C2, HD-810-5C2	240 V	
HD-805-5C1, HD-815-5C1	120 V	130
HD-805-5C2, HD-815-5C2	240 V	
HD-825-5C1	120 V	N/A
HD-825-5C2	240 V	



HD SERIES

ABMESSUNGEN HD-100/400/500 SERIES

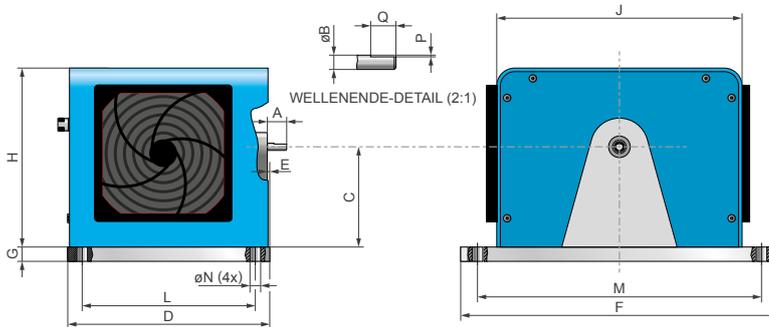


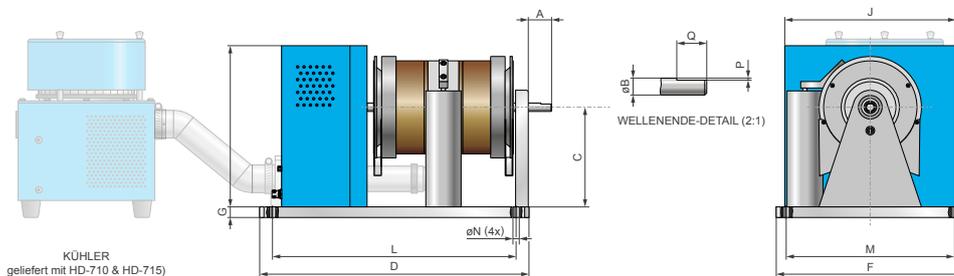
Bild 4: HD-400 | Leistungsbremse mit kurzer Grundplatte

**MERKE:** Die Originalabmessungen sind in englischen Einheiten (inches) angegeben und wurden umgerechnet. Alle Werte in dieser Tabelle sind in metrischen Einheiten und in Millimetern angegeben. Die Originalabmessungen sind auf Anfrage erhältlich oder können im englischen Datenblatt eingesehen werden.

MODELL	A	øB	C	D	E	F	G	H	J	L <sup>a)</sup>	M <sup>a)</sup>	øN	P	Q	Gewicht
HD-106	12.7	3.167 ( $_{-0.005}^0$ )	88.9	177.8	8.4					152.4			0.38	9.53	3.4 kg
HD-100	19.1	4.763 ( $_{-0.013}^0$ )			0.64								9.53	3.6 kg	
HD-400	17.0	6.342 ( $_{-0.005}^0$ )	101.6	203.2	2.1	279.4	12.7	159	216	250	9		0.76	11.13	5.0 kg
HD-500					2.6										
HD-510	22.2	9.525 ( $_{-0.013}^0$ )		241.3	3.2					177.8			N/A <sup>b)</sup>		5.7 kg
HD-505				260.4						215.9			1.27	9.53	5.9 kg
HD-515										234.9			N/A <sup>b)</sup>		

- a) Die Angaben entsprechen den Abständen zwischen den Montagelöchern. Jede Grundplatte ist mit 4 Montagebohrungen ausgestattet.
- b) Die Abflachungen am Schaft sind bei Hochgeschwindigkeitsmodellen nicht verfügbar. Für diese Modelle ist nur die glatte Welle erhältlich.

ABMESSUNGEN HD-700 SERIES



**MERKE:** Die Originalabmessungen sind in englischen Einheiten (inches) angegeben und wurden umgerechnet. Alle Werte in dieser Tabelle sind in metrischen Einheiten und in Millimetern angegeben. Die Originalabmessungen sind auf Anfrage erhältlich oder können im englischen Datenblatt eingesehen werden.

MODELL	A	øB	C	D	E	F	G	H	J	L <sup>a)</sup>	M <sup>a)</sup>	øN	P	Q	Gewicht
HD-700	31.8	12.692 ( $_{-0.005}^0$ )	149.2	288.0	2.2	279.4	15.9	241.3	254	250.0	250	9.5	1.6	15.9	13.6 kg
HD-710				317.5						279.5			N/A <sup>b)</sup>	16.3 kg	
HD-705				367.0						329.0			1.6	15.9	19.5 kg
HD-715				400.0						362.0			N/A <sup>b)</sup>	22.7 kg	

- a) Die Angaben entsprechen den Abständen zwischen den Montagelöchern. Jede Grundplatte ist mit 4 Montagebohrungen ausgestattet.
- b) Die Abflachungen am Schaft sind bei Hochgeschwindigkeitsmodellen nicht verfügbar. Für diese Modelle ist nur die glatte Welle erhältlich.

**NOTE :** 3D STEP-Dateien des meisten unserer Produkte finden Sie unter: [www.magtrol.com](http://www.magtrol.com) oder auf Anfrage



HD SERIES

**ABMESSUNGEN HD-800**

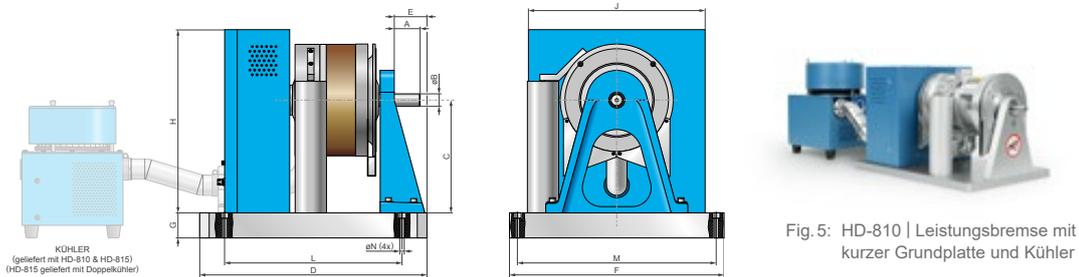


Fig. 5: HD-810 | Leistungsbremse mit kurzer Grundplatte und Kühler

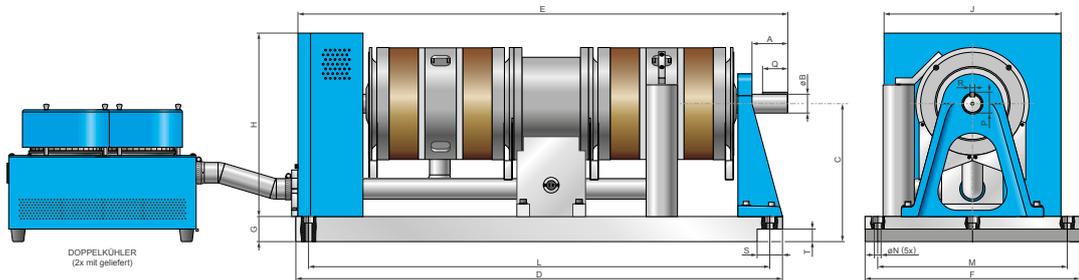
**MERKE:** Die Originalabmessungen sind in englischen Einheiten (inches) angegeben und wurden umgerechnet. Alle Werte in dieser Tabelle sind in metrischen Einheiten und in Millimetern angegeben. Die Originalabmessungen sind auf Anfrage erhältlich oder können im englischen Datenblatt eingesehen werden.

**MERKE:** Detaillierte Abmessungen der T-Nuten-Bodenplatte finden Sie auf der Magtrol-Website.

MODELL	A	øB	C	D	E	F	G	H	J	L <sup>a)</sup>	M <sup>a)</sup>	øN	Gewicht
HD-800	54	25.4 ( $0.005$ )	228.6	438	65	432	50.8	371	356	350	400	9	76.2 kg
HD-810	52			457	66					357			74.4 kg
HD-805	54			520	65					400			103.4 kg
HD-815				584	66					485			107.0 kg

a) Die Angaben entsprechen den Abständen zwischen den Montagelöchern. Jede Grundplatte ist mit 4 Montagebohrungen ausgestattet.

**ABMESSUNGEN HD-825**



Der Dynamometer HD-825 ist auch mit einer langen Grundplatte erhältlich; in diesem Fall wird er auf einen Dynamometertisch (TAB 0825L) gestellt. Bitte kontaktieren Sie Ihren Vertriebsmitarbeiter für weitere Einzelheiten.

Merke: Die Originalabmessungen sind in englischen Einheiten (inches) angegeben und wurden umgerechnet. Alle Werte in dieser Tabelle sind in metrischen Einheiten und in Millimetern angegeben. Die Originalabmessungen sind auf Anfrage erhältlich oder können im englischen Datenblatt eingesehen werden.

MODELL	A	øB	C	D	E	F	G	H	J	L <sup>a)</sup>	M <sup>a)</sup>	øN	P	Q	R	S	T	Gewicht
HD-825	72	38.1 ( $0.013$ )	279.4	978	989	432	50.8	422	356	927	381	13.7	32.69	50.8	9.53	50.8	25.4	181.4 kg

a) Die Angaben entsprechen den Abständen zwischen den Montagelöchern. Jede Grundplatte ist mit 4 Montagebohrungen ausgestattet.

**NOTE :** 3D STEP-Dateien des meisten unserer Produkte finden Sie unter: [www.magtrol.com](http://www.magtrol.com) oder auf Anfrage



HD SERIES

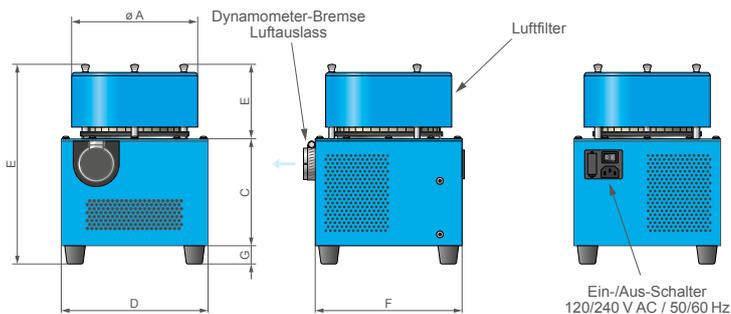
ALLGEMEINES

**KÜHLER**

**LEISTUNGSBEDARF**

MODELL	VOLTAGE	VA	MODELL	VOLTAGE	VA
BL-001	120 V	600	BL-002	120 V	1000
BL-001A	240 V	500	BL-002A	240 V	

- Modelle HD-710, HD-715 & HD-810 sind mit Kühler BL-001 geliefert.
- Modell HD-815 ist mit Kühler BL-002 geliefert.
- Modell HD-825 ist mit zwei Kühler BL-002 geliefert (eine für jeden Dynamometer).



Lassen Sie ca. 150 bis 200 mm Abstand zwischen der Rückseite des Dynamometers und dem Kühler, um den Einbau des Anschlussmaterials (im Lieferumfang enthalten) zu ermöglichen.

Der Kühler BL-002 hat zwei Filterelemente.

**MERKE:** Alle Werte sind in metrischen Einheiten angegeben. Die Abmessungen sind in Millimetern angegeben.

MODELL	øA	B	C	D	E	F	G	Gewicht
BL-001	178	279	254	203	102	203	25	3.9 kg
BL-002	178	279	254	381	102	308	25	8.1 kg

**NOTE:** les fichiers 3D-STEP de la plupart de nos produits sont disponibles sur : [www.magtrol.com](http://www.magtrol.com) ; autres fichiers disponibles sur demande.

©2025 MAGTROL | Unsere Produkte werden ständig weiterentwickelt; Magtrol behält sich das Recht vor, technische Daten zu ändern.

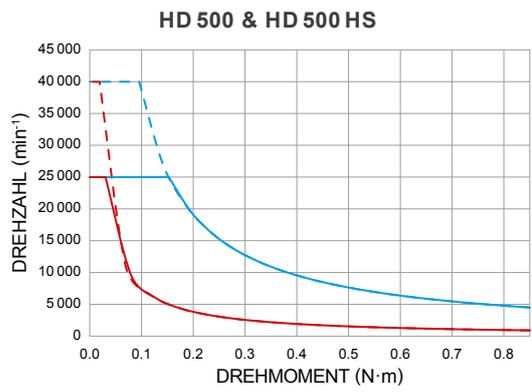
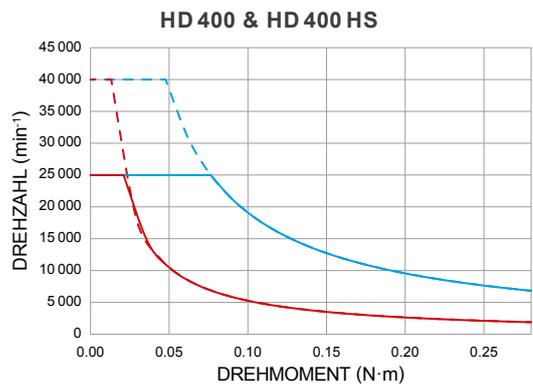
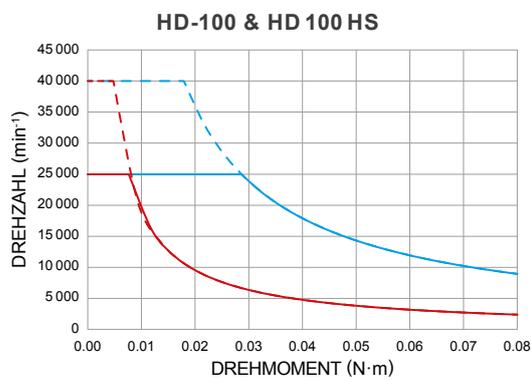
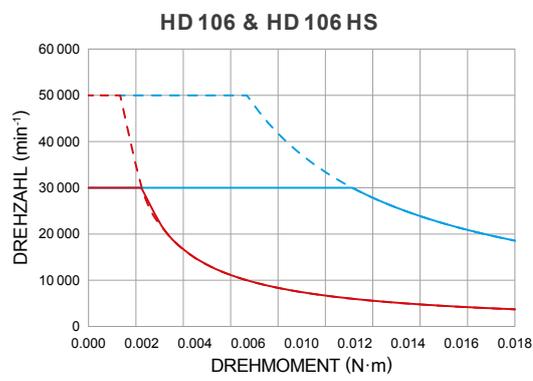
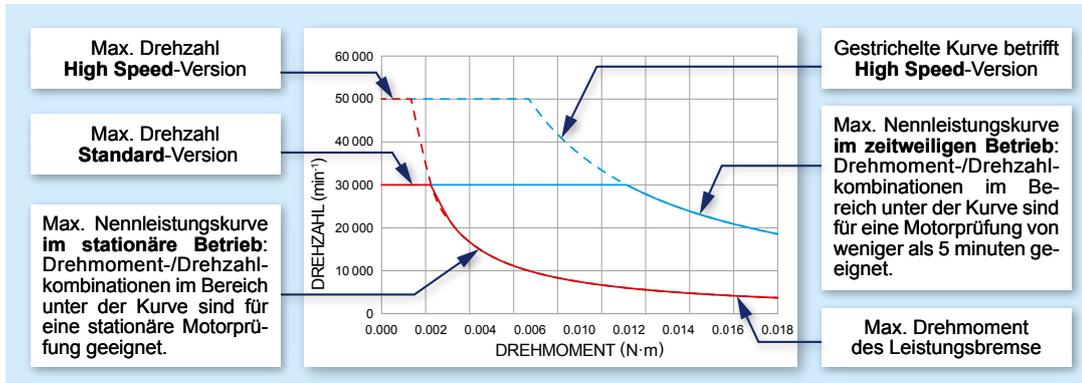
Seite 7 / 12



HD SERIES

ALLGEMEINES

LEISTUNGS-AUFNAHMEKURVEN



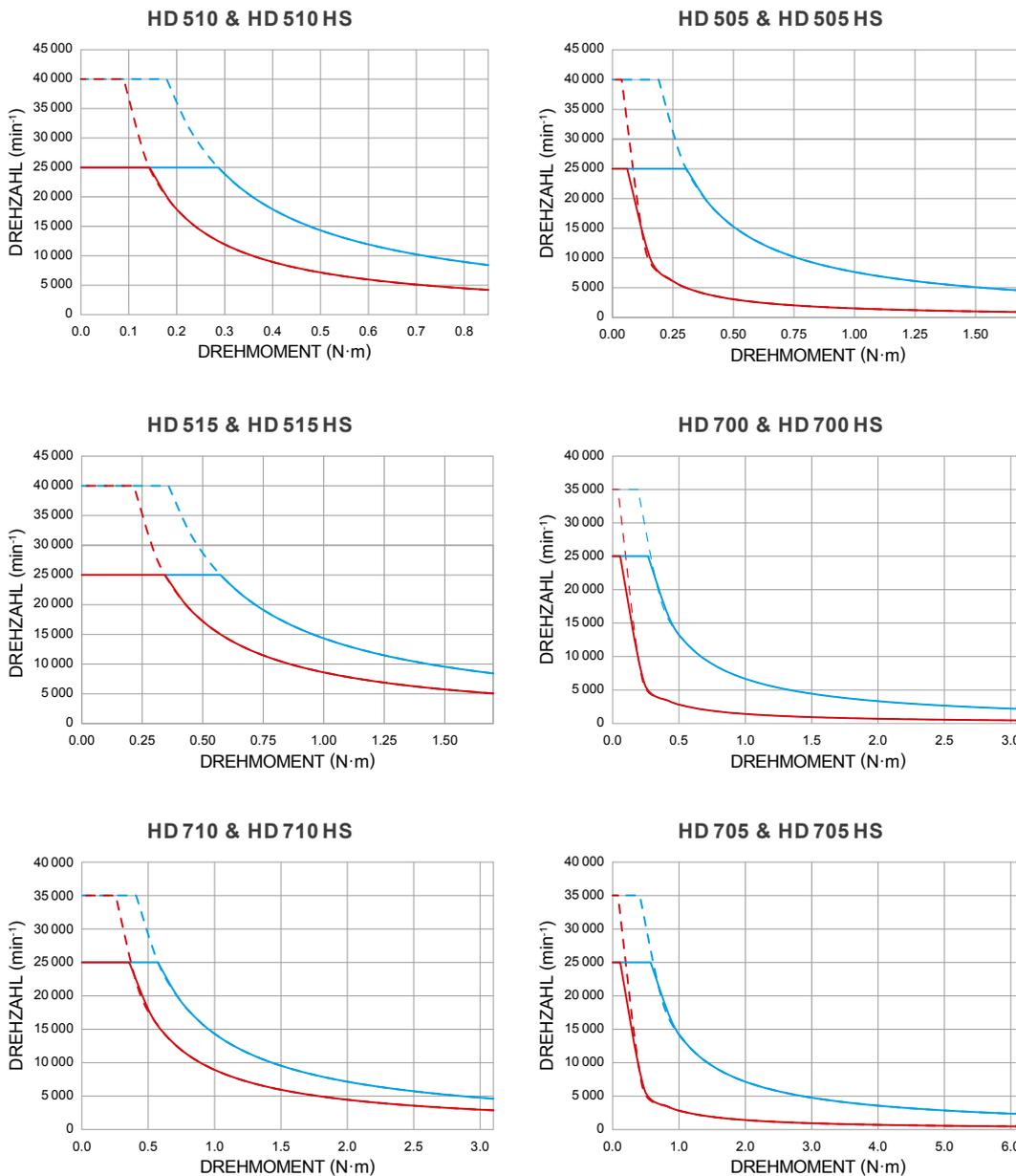
Die Leistungskurven stehen für die maximal von der Leistungsbremse abführbare Wärmeenergie bei Dauer- und bei Kurzzeitbetrieb.



HD SERIES

ALLGEMEINES

LEISTUNGS-AUFNAHMEKURVEN



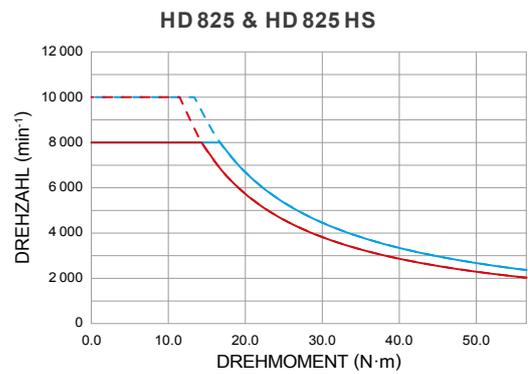
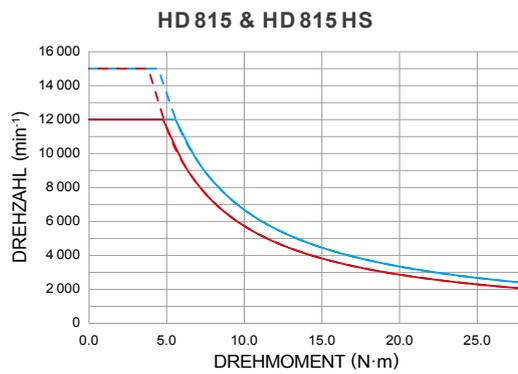
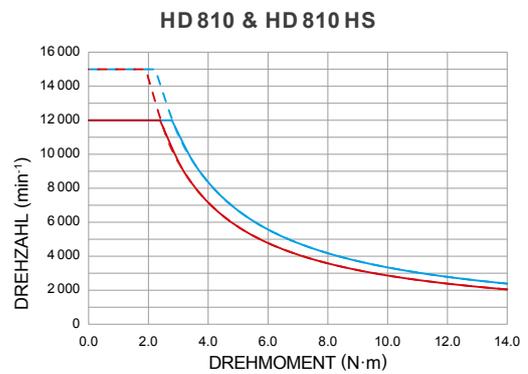
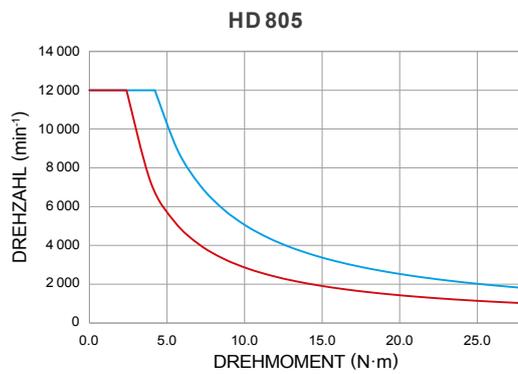
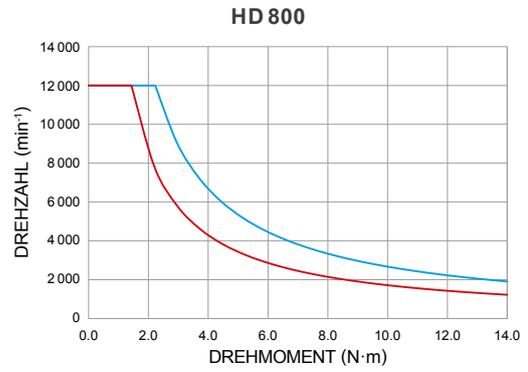
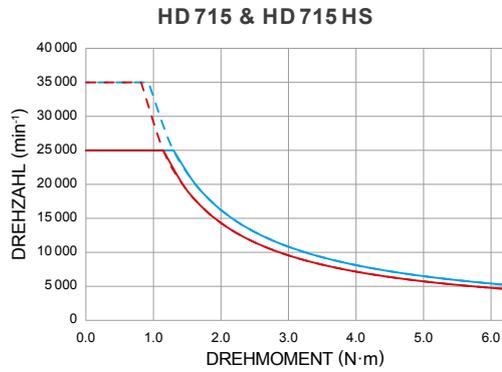
Die Leistungskurven stehen für die maximal von der Leistungsbremse abführbare Wärmeenergie bei Dauer- und bei Kurzzeitbetrieb.



HD SERIES

LEISTUNGS-AUFNAHMEKURVEN

ALLGEMEINES



Die Leistungskurven stehen für die maximal von der Leistungsbremse abführbare Wärmeenergie bei Dauer- und bei Kurzzeitbetrieb.



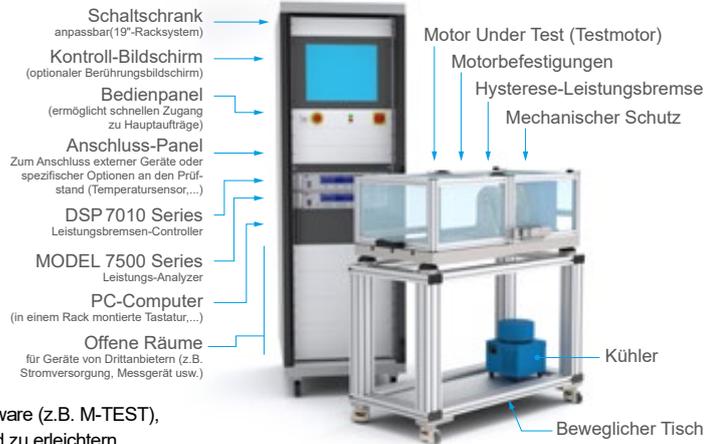
HD SERIES

**CUSTOM MOTOR TEST SYSTEM**

Die Hysteresen-Leistungsbremsen HD Series können leicht in ein kundenspezifisches Motorprüfsystem (CMTS) integriert werden. Diese schlüsselfertigen Systeme, die um einen PC herum aufgebaut sind, werden kundenspezifisch entworfen und konstruiert, um spezifische Benutzeranforderungen zu erfüllen.

Verschiedene Geräte wie programmierbare Controller für Leistungsbremsen, Leistungs-Analyzer oder andere kundenspezifische Geräte lassen sich mittels eines 19-Zoll-Racksystems (in einen externen Schrank oder direkt in den Prüfstand) leicht integrieren.

Diese Systeme integrieren spezifische Software (z.B. M-TEST), um den Messprozess zu automatisieren und zu erleichtern.



**OPTIONEN UND ZUBEHÖR**

**ENCODER FÜR NIEDRIGEN GESCHWINDIGKEITEN**

Für Motoren mit niedriger Drehzahl (z.B. Getriebemotoren) mit einer maximalen Drehzahl von weniger als 200 min<sup>-1</sup> bietet Magtrol optional zusätzliche Geber an. Diese erhöhen die Auflösung des Geschwindigkeitssignals.



**MECHANISCHE VERÄNDERUNGEN**

Magtrol ist sehr erfahren und qualifiziert in der kundenspezifischen Anpassung unserer Produkte. Wir sind es gewohnt, kundenspezifische Grundplatten, Steigleitungen und Wellenmodifikationen anzubieten. Unsere spezialisierten Vertriebsmitarbeiter und Techniker stehen Ihnen zur Verfügung, um Ihnen dabei zu helfen, die beste Konfiguration für Ihr Projekt zu finden.

**T-NUTEN-GRUNDPLATTE (T-SLOT)**

Zur Aufnahme der verstellbaren Motorhalterungen AMF-3 von Magtrol ist für alle Leistungsbremsen der Serie HD-8XX eine genutete Grundplatte mit drei M12-T-Nuten (eine zentriert und zwei im Abstand von 250mm) erhältlich.

**LANGE GRUNDPLATTE**

Magtrol-Dynamometer sind auch mit einer optionalen langen Grundplatte erhältlich. Diese eignet sich besser für Prüfungen auf einem Tisch.

**BESTELLINFORMATIONEN**

BESTELLNUMMER	HD-	---	-5C	-	-0 <sup>a)</sup>	---	---
<b>100-825</b> : Leistungsbremse							
<b>0</b> : AC Spannung nicht anwendbar							
<b>1</b> : 120 VAC							
<b>2</b> : 240 VAC							
<b>0</b> : Lange Grundplatte <sup>b)</sup>							
<b>1</b> : Kurze Grundplatte							
<b>2</b> : Lange Grundplatte mit T-Nuten (nur für HD-8XX Series) <sup>b)</sup>							
<b>0</b> : Drehgeber 60 PPR (Standard & HS) <sup>c)</sup>							
<b>3</b> : Drehgeber 60 + 600 PPR <sup>c)</sup>							
<b>4</b> : Drehgeber 60 + 6000 PPR <sup>c)</sup>							
<b>0</b> : Standard-Version							
<b>H</b> : Hochgeschwindigkeits-HS-Version (nicht verfügbar für HD-800 & HD-805)							

a) Im Falle einer Sonderanfertigung sind die letzten 4 Nummern spezifisch; bitte kontaktieren Sie unsere Vertriebsmitarbeiter  
 b) Für lange Grundplatten wenden Sie sich bitte an unsere Vertriebsmitarbeiter  
 c) PPR bedeutet Pulse Per Revolution (Impulse pro Umdrehungen)

Beispiel: HD Series Leistungsbremse, Modell 106, Speisung 240 VAC, kurze Grundplatte, Drehgeber 60 PPR und Standard-Version wird bestellt : **HD-106-5C2-0100**  
 HD Series Leistungsbremse, Modell 805, Speisung 120 VAC, lange Grundplatte mit T-Nuten, Drehgeber 6000 PPR und Hochgeschwindigkeits-Version würde wie folgt bestellt werden : **HD-805-5C1-024H**

**VERBINDUNGSKABEL**



BESTELLNUMMER	88M	---	-	---
<b>367</b> : Versorgungskabel				
<b>368</b> : Datenkabel				
<b>0150</b> : Kabellänge 1.5m <sup>a)</sup>				
<b>0500</b> : Kabellänge 5m <sup>a)</sup>				

a) Andere Längen sind auf Anfrage erhältlich



HD SERIES

**SYSTEM-OPTIONEN UND ZUBEHÖR**

**DSP7010 - LEISTUNGSBREMSEN-CONTROLLER**

Magtrol's Controller für Leistungsbremsen, Modell DSP 7010, verwendet modernste digitale Signalverarbeitungstechnologie, um anspruchsvolle Motortestfunktionen zu ermöglichen. Speziell für den Einsatz mit jeder Hysteresee-, Wirbelstrom- oder Magnetpulverbremse von Magtrol entwickelt, bietet der DSP 7010 eine vollständige PC-Steuerung über die USB oder IEEE-488 Schnittstelle. Mit einer Abtastrate von bis zu 500 Messungen pro Sekunde ist der DSP 7010 sowohl für das Testlabor als auch für die Produktionslinie optimal geeignet.



Bild 6: DSP 7011 | Leistungsbremsen-Controller

**MODEL 7500 - LEISTUNGSANALYSATOR**

Der Power Analyzer aus Magtrol's MODEL 7500 ist ein einfach zu bedienendes Gerät, das sich optimal für zahlreiche Anwendungen der Leistungsmessung eignet. Von DC bis 80 kHz AC misst das MODEL 7500 Volt, Ampere, Watt, Volt-Ampere, Frequenz, Scheitelfaktor, V-Peak, A-Peak und Leistungsfaktor auf einer übersichtlichen Anzeige. Diese Geräte können entweder als eigenständige Einheiten oder in Verbindung mit jeder Hysteresee-, Wirbelstrom- oder Magnetpulverbremse von Magtrol, jedem Leistungsbremsen-Controller sowie bei anspruchsvolleren Messsystemen mit der Motorenprüfsoftware M-TEST eingesetzt werden.



Bild 8: MODEL 7510 | Leistungsanalysator

**WB & PB SERIES - DYNAMOMETER**



Bild 7: 1PB 115 | Magnetpulver-Dynamometer

Die Wirbelstrom- und Magnetpulver-Dynamometer WB (Wirbelstrom) und PB (Magnetpulver) eignen sich besonders für anspruchsvolle Anwendungen, die niedrige (PB) bis hohe (WB bis zu 65000min<sup>-1</sup>) Drehzahlen erfordern. Die PB-Bremsen entwickeln ihr Nenndrehmoment im Stillstand, während die WB-Bremsen ein drehzahlproportionales Bremsmoment entwickeln und ihr maximales Drehmoment bei Nenndrehzahl erreicht wird. Die Bremse wird durch Wasser gekühlt, das durch den Stator fließt. Damit sind diese Dynamometer in der Lage, hohe Dauerlasten (bis zu 140kW) abzuführen. Die WB- und PB-Dynamometer verfügen über ein Drehmomentmesssystem mit einer Genauigkeit von ±0.3% bis ±0.5% bei voller Skala.

Die WB-Bremsen ein drehzahlproportionales Bremsmoment entwickeln und ihr maximales Drehmoment bei Nenndrehzahl erreicht wird. Die Bremse wird durch Wasser gekühlt, das durch den Stator fließt. Damit sind diese Dynamometer in der Lage, hohe Dauerlasten (bis zu 140kW) abzuführen. Die WB- und PB-Dynamometer verfügen über ein Drehmomentmesssystem mit einer Genauigkeit von ±0.3% bis ±0.5% bei voller Skala.

**TAB SERIES - TISCHE FÜR PRÜFSTÄNDE**

Mit den TAB-Tischen von Magtrol können Sie in festen oder mobilen Positionen Prüfungen durchführen. Diese aus Aluminium hergestellten Tische sind leicht und verfügen über Rollen für die Mobilität. Dank ihrer robusten Konstruktion können sie schwere Komponenten wie die grössten Dynamometermodelle von Magtrol tragen.

Das Design kann an jede Magtrol-Leistungsbremse oder andere Magtrol-Geräte angepasst werden, um einen kundenspezifischen Prüfstand zu schaffen; ausserdem ist der Aufbau leicht rekonfigurierbar. Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an unsere Vertriebsmitarbeiter.

**AMF SERIES - MOTORBEFESTIGUNG**



Positionierung und Ausrichtung haben einen großen Einfluss auf die gemessenen Parameter (Reibungsmoment). MAGTROL empfiehlt dringend, die Prüflinge mit einer speziell hierfür entwickelten Halterung zu befestigen, um die besten Positioniertoleranzen in X-Y und deren Wiederholbarkeit zu gewährleisten.

Alternativ kann die AMF Series (Adjustable Motor Fixtures) von Magtrol verwendet werden. Diese äußerst vielseitigen Vorrichtungen können Motoren mit einem Durchmesser von bis zu 101 mm fixieren. AMF ermöglicht ein einfaches Zentrieren des Motors während der Testphase, gibt jedoch keine Zentrierhinweise.



Bild 9: TAB Series | Tisch für Prüfstände

©2025 MAGTROL | Unsere Produkte werden ständig weiterentwickelt ; Magtrol behält sich das Recht vor, technische Daten zu ändern.

Seite 12 / 12

**DATENBLÄTTER**

[www.magtrol.com](http://www.magtrol.com)

**MAGTROL INC**  
70 Gardenville Parkway  
Buffalo NY 14224 | USA

phone +1 716 668 5555  
fax +1 716 668 8705  
e-mail [magtrol@magtrol.com](mailto:magtrol@magtrol.com)

**MAGTROL SA**  
Route de Montena 77  
1728 Rossens | Switzerland

phone +41 26 407 30 00  
fax +41 26 407 30 01  
e-mail [magtrol@magtrol.ch](mailto:magtrol@magtrol.ch)

**Filiale : Deutschland**  
Indien-Frankreich-China  
Weltweite Verteilungsnetz



HD SERIES - DE 06/2025



HD SERIES

## HD SERIES HYSTERESE-LEISTUNGSBREMSEN

MAGTROL bietet 3 Typen von Leistungsbremsen zur Lastaufnahme an: Hysteresis (**HD Series**), Wirbelstrom (**WB Series**) und Magnetpulver (**PB Series**). Jede Leistungsbremsenart hat Vorteile und Einschränkungen und die Wahl der richtigen Bremse hängt weitgehend von der Art der durchzuführenden Tests ab. Mit über 50 vorhandenen Modellen, stehen die Magtrol-Verkäufer gerne zur Verfügung, Ihnen bei der Auswahl des richtigen Leistungsprüfstands für Ihre Prüfanforderungen zu helfen.

### MERKMALE

- 16 StandardType mit Nenndrehmomenten von 18 mN·m to 56.5 N·m
- 14 Hochgeschwindigkeitsmodelle verfügbar
- Hysteresisprinzip, garantiert ein präzises, drehzahlunabhängiges Drehmoment
- Motorenprüfung: vom Leerlauf bis zum blockierten Rotor durchführbar
- Drehmomenteinheiten nach SI. (englische und metrische Einheiten auf Anfrage erhältlich)
- Genauigkeit :  $\pm 0.25\%$  (Skalenendwert)
- Kühlluftsensor: Als Schutz gegen Überhitzen und Fehlbedienungen
- Kundenspezifische Konfigurationen für spezifische Drehmoment- und Drehzahlanforderungen
- Einfache Kalibrierung



Bild 1: HD-715 | Hysteresis-Leistungsbremse

### BESCHREIBUNG

Die Hysteresis-Leistungsbremsen HD Series sind vielseitig einsetzbar und hervorragend geeignet für Prüfaufgaben im mittleren Leistungsbereich bis maximal 14 kW bei intermittierendem Betrieb. Mit einem Hysteresis-Bremssystem ausgerüstet erzeugt die Leistungsbremse schon im Stillstand ein Drehmoment. Der Motorprüfling kann demzufolge ab Leerlauf bis zum blockierten Rotor ausgemessen werden. Die Kühlung der Bremse erfolgt je nach Typ entweder durch Konvektion, oder mittels Druckluft. Da die Hysteresis-Leistungsbremsen keine Wasserkühlung besitzen, werden ihre Leistungskennlinien sowohl für den kontinuierlichen als auch für den intermittierenden Betrieb angegeben. Alle Hysteresis-Leistungsbremsen von Magtrol verfügen über eine Genauigkeit von  $\pm 0.25\%$  vom Skalenendwert, abhängig vom Typ und dessen Konfiguration.

### EINSATZ

Die Motorenprüfsysteme von Magtrol werden weltweit von der überwiegenden Mehrzahl der führenden Hersteller, Anwender und Zertifizierungsinstitute für kleine und mittlere Elektro-, Pneumatik-, Hydraulik- und auch Verbrennungsmotoren eingesetzt. Magtrol liefert Motorenprüfsysteme an eine Vielzahl verschiedenster Industrien, wie Haushaltgeräte, Automobile, Flugzeuge, Computer, Hochspannungsanlagen, Gartenpflege, Medizin- und Dentalgeräte, Elektromotoren, Bürogeräte und Elektrowerkzeuge.



ED SERIES

## ED SERIES

### LEISTUNGSBREMSEN FÜR VERBRENNUNGSMOTOREN

MAGTROL bietet 3 Typen von Leistungsbremsen zur Lastaufnahme an: Hysteresis (**HD Series**), Wirbelstrom (**WB Series**) und Magnetzpulver (**PB Series**). Jede Leistungsbremsenart hat Vorteile und Einschränkungen und die Wahl der richtigen Bremse hängt weitgehend von der Art der durchzuführenden Tests ab. Mit über 50 vorhandenen Modellen, stehen die Magtrol-Verkäufer gerne zur Verfügung, Ihnen bei der Auswahl des richtigen Leistungsprüfstands für Ihre Prüfanforderungen zu helfen.

#### MERKMALE

- Nenndrehmomenten: 6.5... 28 N·m
- Hysteresisprinzip, garantiert ein präzises, drehzahlunabhängiges Drehmoment
- Motorenprüfung: vom Leerlauf bis zum blockierten Rotor durchführbar
- Drehmomenteinheiten nach SI. (englische und metrische Einheiten auf Anfrage erhältlich)
- Genauigkeit :  $\pm 0.25\%$  (Skalenendwert)
- Luftkühlung zur Maximierung der Wärmeableitung
- Kühlluftsensor: Als Schutz gegen Überhitzen und Fehlbedienungen
- Speziell verstärkte Lastaufnehmer (rostfreier Stahl) verhindern vorzeitigen Verschleiß durch zu starke Vibrationen
- Verstärkte Welle für erhöhte Drehmomentübertragung
- Luftlager für zusätzliche Kraft vorne und hinten



Fig. 1: ED-715 | Leistungsbremsen für Verbrennungsmotoren

#### BESCHREIBUNG

Die Leistungsbremsen für Verbrennungsmotoren ED-Reihe von Magtrol eignen sich speziell für anspruchsvolle Prüfaufgaben von kleinen Verbrennungsmotoren. Diese Bremsen wurden speziell dazu entwickelt, hohen Vibrationen standzuhalten, wie sie bei Verbrennungsmotoren anzutreffen sind.

Magtrol Leistungsbremsen für Verbrennungsmotoren erlauben hochgenaue Messungen ( $\pm 0.25\%$  des Skalenendwerts) und können manuell oder mittels eines PC-gesteuerten Controllers betrieben werden. Für kleine Prüfbänke verfügt Magtrol über ein komplettes Programm an Controllern, Anzeigen und Softwares.

Wie mit allen Magtrol Hysteresis-Leistungsbremsen kann der Prüfling mit einem drehzahlunabhängigen Drehmoment schon vom Stillstand aus belastet werden. Die Leistungsbremsen für Verbrennungsmotoren ermöglichen eine hohe Reproduzierbarkeit der Messwerte. Da das Drehmoment nicht durch Reibungskräfte generiert wird, besitzt die Leistungsbremse mit Ausnahme.

#### EINSATZ

Die Leistungsbremsen für Verbrennungsmotoren eignen sich vorzüglich für Emissionsprüfungen nach CARB- und EPA-Vorschriften, und eignen sich vorzüglich für Einsätze auf Produktionslinien, bei Eingangsprüfungen und in Forschungslabors.



ED SERIES

## WAHL DER LEISTUNGSBREMSE

Die Hysteresese-Leistungsbremsen von Magtrol decken ein breites Drehmoment-, Drehzahl- und Leistungsspektrum ab. Die korrekte Wahl einer Leistungsbremse für eine Motorenprüfung setzt die genaue Kenntnis des von der Leistungsbremse zu erzeugenden **maximalen Drehmoments, der Drehzahl und Leistung** voraus.

### MAXIMALES DREHMOMENT

Die Magtrol-Hysteresese-Leistungsbremsen entwickeln drehzahlunabhängig ihr maximales Bremsmoment über den ganzen Drehzahlbereich bis zum Stillstand. Dies erlaubt es, nicht nur das Nennmoment sondern die gesamte Drehmomentkurve inklusive Kippmoment und Drehmoment bei blockiertem Motor zu prüfen. Leistungsbremsen sollten auf das maximal benötigte Drehmoment, bzw. auf die Maximalleistung ausgelegt werden.

### MAXIMALE DREHZAHL

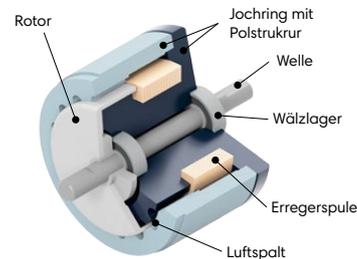
Diese Angabe muss unabhängig von Drehmoment und Leistung betrachtet werden. Sie entspricht der maximalen Drehzahl, bei welcher die Leistungsbremse sicher im Leerlauf oder schwach belastet betrieben werden kann. Bei der Maximaldrehzahl steht das volle Drehmoment jedoch nicht zur Verfügung.

**Bei der Auslegung muss der Maximalleistung der Leistungsbremse höchste Priorität zugestanden werden, damit die resultierende Wärme sicher abgeleitet und eine Beschädigung verhindert werden kann.**

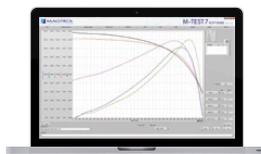
## FUNKTIONSPRINZIP

Die Hysteresese-Leistungsbremsen von Magtrol absorbieren die Leistung mittels eines einzigartigen Hysteresesystems, welches berührungslos ein drehzahlunabhängiges Drehmoment erzeugt. Die Hysteresebremse generiert ein Drehmoment mit den folgenden zwei Komponenten: Eine netzförmig angelegte Polstruktur und eine aus Spezialstahl gefertigte Rotor/Welleneinheit.

Bei nicht erregtem Jochring kann der Rotor frei drehen. Erzeugt aber eine Feldspule oder ein Magnet über die Polstruktur ein magnetisches Feld im Luftspalt, wird der Rotor gebremst und es entsteht ein Drehmoment.



## M-TEST - MOTOR TESTING SOFTWARE



Magtrol's M-TEST ist eine, auf Windows® basierende, innovative Motorprüfsoftware zur Datenerfassung. In Verbindung mit einem programmierbaren Leistungsbremsen-Controller von Magtrol (z.B. DSP7010) ist M-TEST mit jeder Leistungsbremse oder Drehmomentmesswelle von Magtrol einsetzbar, um die Leistungsmerkmale des zu prüfenden Motors zu erfassen. Bis zu 63 Parameter werden unter Verwendung der umfassenden Test- und Grafikfunktionen von M-TEST berechnet und angezeigt.

### MAXIMALE LEISTUNG

Dieser Wert entspricht der vom Bremssystem maximal absorbierten und abstrahlbaren Wärmeenergie, die durch die Belastung des Prüflings entsteht. Die durch die Leistungsbremse absorbierte, in Wärmeenergie umgewandelte Leistung ist eine mathematische Funktion vom auf den Prüfling applizierten Drehmoment (**T**) und der daraus resultierenden Drehzahl (**n**) des Prüflings. Dieser Zusammenhang wird in der folgenden Basisleistungsberechnung (**P**) dargestellt:

$$\text{SI: } P [W] = T [N \cdot m] \times n [\text{min}^{-1}] \times (1.047 \times 10^{-1})$$

$$\text{English: } P [W] = T [\text{lb} \cdot \text{in}] \times n [\text{rpm}] \times (1.183 \times 10^{-2})$$

$$\text{Metric: } P [W] = T [\text{kg} \cdot \text{cm}] \times n [\text{rpm}] \times (1.027 \times 10^{-2})$$

Die Regler, Anzeigen und Software von Magtrol berechnen die Pferdestärken: 1 [hp] = 550 [lb·ft/s].

$$\text{Entsprechend: } P [\text{hp}] = P [W] / 745.7$$

Die Wärmeabgabekapazität der Bremsen hängt von der Belastungsdauer ab. Deshalb wird zwischen einem Leistungsnennwert für Dauerbelastung und einem solchen für einen Lastbetrieb von 5 Minuten unterschieden.

Als integraler Bestandteil jedes Magtrol-Motortestsystems werden mit M-TEST Rampen-, Kurven-, manuelle, Pass/Fail-, Auslauf-, Überlastungs- und Auslösetests durchgeführt, um die Leistungsfähigkeit des Prüfstands zu optimieren. Die flexible, in LabVIEW™ geschriebene M-TEST-Software ist in der Lage, eine Vielfalt von Motoren in diversen Konfigurationen zu testen. Die von diesem benutzerfreundlichen Programm erzeugten Daten können in tabellarischer oder grafischer Form gespeichert, angezeigt und gedruckt werden und lassen sich leicht in eine Tabellenkalkulation importieren.

Bei zusätzlichen Testanforderungen an den Motor oder um besondere Kundenwünsche zu erfüllen, kann Magtrol auch kundenspezifische Änderungen an der Software vornehmen.

**SYSTEMKONFIGURATIONEN**

**UNGEREGLTE SYSTEME**

Von Magtrol sind sowohl manuell gesteuerte Systeme, als auch PC-gestützte Regelsysteme erhältlich. Ein typisches manuelles System setzt sich zusammen aus einer HD-Leistungsbremse und einem Dynamometer-Controller DSP 7010 von Magtrol. Optional kann zur Erfassung von Strom, Spannung und der Ermittlung des Leistungsfaktors ein Ein- oder Dreiphasen-Leistungsmessgerät in das System integriert

werden. Ungeregelte Systeme werden oft für die schnelle Entscheidung in Produktionslinien und bei Eingangskontrollen eingesetzt zur Abklärung, ob das Produkt den Anforderungen entspricht oder nicht (pass/fail-Test). Der Dynamometer-Controller DSP 7010 ist standardmässig mit der pass/fail-Prüfung ausgerüstet.

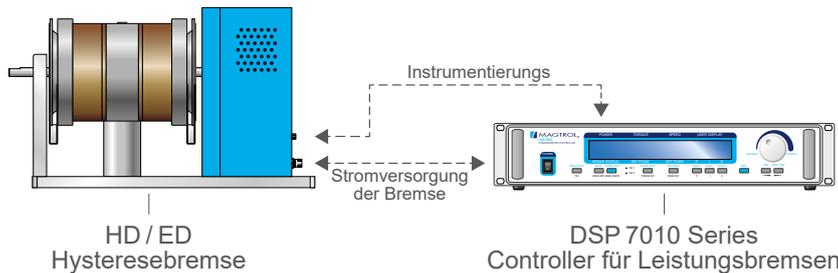


Fig. 2: Leistungsbremse mit Dynamometer-Controller DSP 7010

**GEREGELTE SYSTEME**

In geregelten Systemen werden die Daten über einen mit der M-TEST Software ausgerüsteten PC, dem programmierbaren Controller DSP 7010 und den entsprechenden Schnittstellenkarten und -kabeln erfasst. Der Dynamometer-Controller DSP 7010 zeigen nebst Drehmoment und Drehzahl die

berechneten Werte für die Leistung an (in Watt oder PS). Ein- oder Dreiphasen Leistungsmessgeräte, welche zur Ermittlung des Wirkungsgrads unbedingt erforderlich sind, können genauso problemlos in ein solches System integriert werden wie die Temperaturhardware.

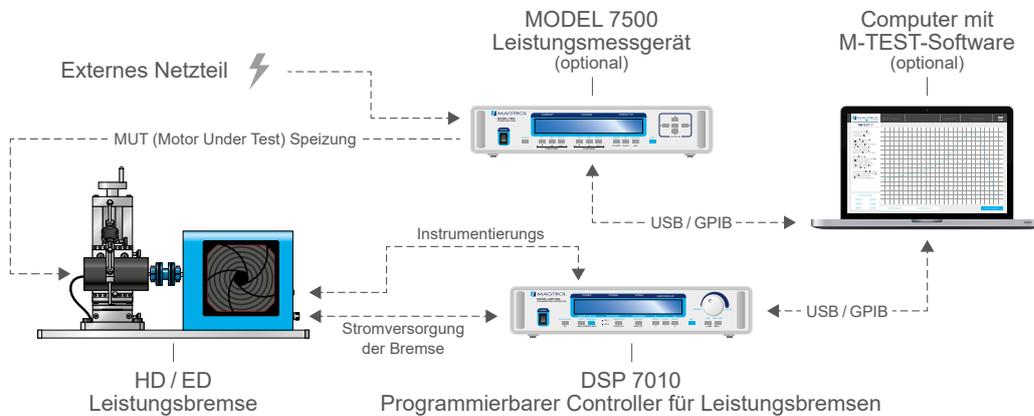


Bild 3: Leistungsbremsen der HD-Serie mit Leistungsanalysator MODEL 7500, programmierbarem Dynamometer-Controller DSP 7010 und Steuer- und Erfassungsoftware M-TEST



ED SERIES

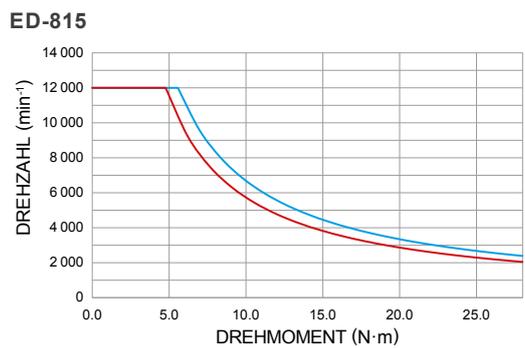
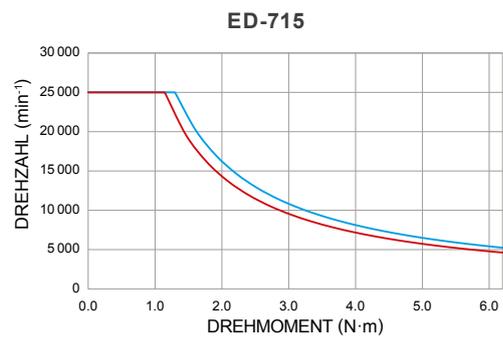
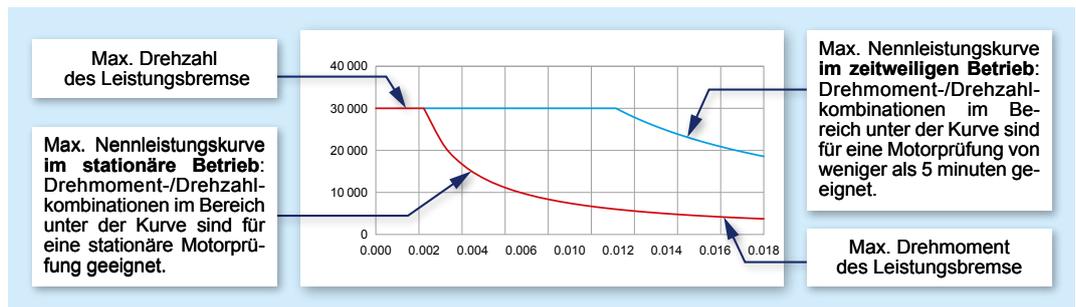
TECHNISCHE DATEN

NENNWERTE								
MODELL	DREHMOMENT-MESSEINHEITEN-CODE <sup>a)</sup>	MAX. DREHMOMENT-BEREICH	REST-DREHMOMENT (NICHT ERREGT) bei 1000 min <sup>-1</sup>	NENN EINGANGS-TRÄGHEITE	MAX. LEISTUNG		MAX. GESCHWINDIGKEIT	BREMSEN-KÜHLUNG
		N·m	mN·m		5 min	DAUER-BETRIEB <sup>c)</sup>		
ED-715	5C	6.2	35	1.72 × 10 <sup>-3</sup>	3400	3000	25 000	Kühler <sup>b)</sup>
ED-815	5C	28.0	140	1.30 × 10 <sup>-2</sup>	7000	6000	12 000	Kühler <sup>b)</sup>

- a) Alle «5C»-Leistungsbremsen haben einen 5V Spannungsausgang. Für Spezifikationen der Modelle «6C» (englische Einheiten), «7C» (metrische Einheiten) oder «8C» (SI-Einheiten) wenden Sie sich bitte an unsere Vertriebsmitarbeiter.
- b) Der Kühler ist im Lieferumfang enthalten
- c) Der Dauerbetrieb bei Nennleistung ist für einen Zeitraum von maximal 4 Stunden zulässig. Jedoch kann der Betrieb bei hohen Temperaturen über einen längeren Zeitraum einen vorzeitigen Lager- und Bauteilausfall bewirken. Die Limitierung der Taktdauer und Regulierung der Bauteiltemperaturen verhindert vorzeitige Betriebsstörungen. Bei erwünschter Dauerbelastung über eine längere Zeitspanne, sollte eine Bauteiltemperatur von 100°C nicht überschritten werden. Die Temperaturkontrolle an der Bremsenoberfläche dient als Referenz.

LEISTUNGSBEDARF		
MODELL	SPANNUNG	VA
ED-815-XC1	120V	130
ED-815-XC2	240V	

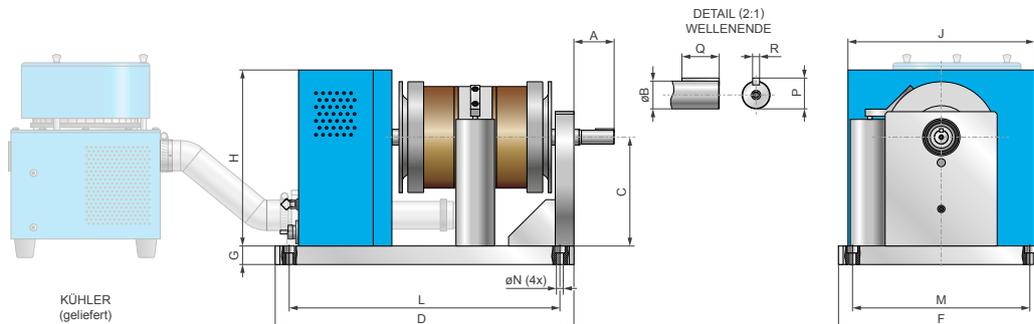
LEISTUNGS-AUFNAHMEKURVEN





ED SERIES

ABMESSUNGEN



MERKE: Die Originalabmessungen sind in englischen Einheiten (inches) angegeben und wurden umgerechnet. Alle Werte in dieser Tabelle sind in metrischen Einheiten und in Millimetern angegeben. Die Originalabmessungen sind auf Anfrage erhältlich oder können im englischen Datenblatt eingesehen werden.

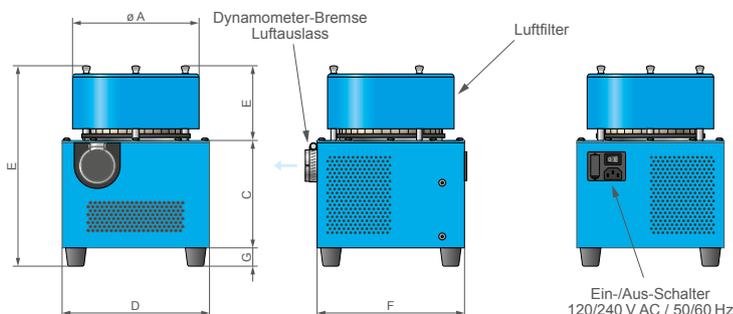
MODELL	A	øB	C	D	E	F	G	H	L <sup>a)</sup>	M <sup>a)</sup>	øN	P	Q	R	Gewicht
ED-715	43.7	19.0 (+0.025 / -0.037)	174.5	406.4	460.5	279.4	25.4	266.7	368.3	241.3	9.4	16.35	25.4	4.83	34.0 kg
ED-815	76.7	38.1 (+0.013 / -0.013)	279.4	584.2	591.1	431.8	50.8	422.4	528.3	381.0	THD	32.7	50.8	9.53	129.3 kg

a) Die Angaben entsprechen den Abständen zwischen den Montagelöchern. Jede Grundplatte ist mit 4 Montagebohrungen ausgestattet

KÜHLER

LEISTUNGSBEDARF					
MODELL	VOLTAGE	VA	MODELL	VOLTAGE	VA
BL-001	120 V	600	BL-002	120 V	1000
BL-001A	240 V	500	BL-002A	240 V	

- Modelle ED-715 ist mit Kühler BL-001 geliefert.
- Modell ED-815 ist mit Kühler BL-002 geliefert.



Lassen Sie ca. 150 bis 200 mm Abstand zwischen der Rückseite des Dynamometers und dem Kühler, um den Einbau des Anschlussmaterials (im Lieferumfang enthalten) zu ermöglichen.

Der Kühler BL-002 hat zwei Filterelemente.

MERKE: Alle Werte sind in metrischen Einheiten angegeben. Die Abmessungen sind in Millimetern angegeben.

MODELL	øA	B	C	D	E	F	G	Gewicht
BL-001	178	279	254	203	102	203	25	3.9 kg
BL-002	178	279	254	381	102	308	25	8.1 kg

NOTE : 3D STEP-Datein des meisten unserer Produkte finden Sie unter: [www.magtrol.com](http://www.magtrol.com) oder auf Anfrage

©2023 MAGTROL | Unsere Produkte werden ständig weiterentwickelt, Magtrol behält sich das Recht vor, technische Daten zu ändern.

Seite 5 / 7

DATENBLÄTTER

[www.magtrol.com](http://www.magtrol.com)

ALLGEMEINES



ED SERIES

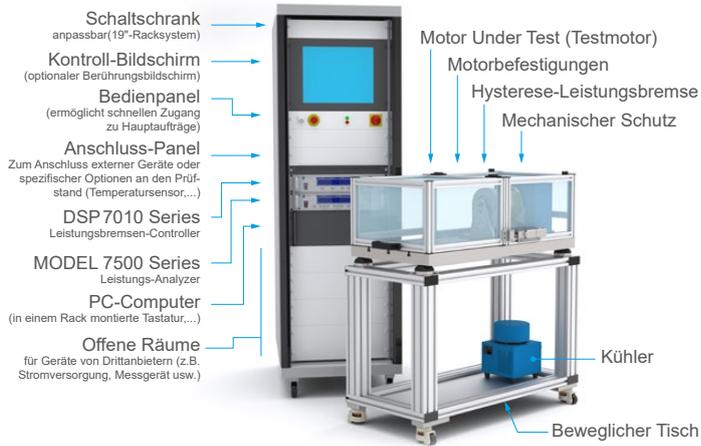
### CUSTOM MOTOR TEST SYSTEM

Die Hysteresese-Leistungsbremsen der HD-Serie können leicht in ein kundenspezifisches Motorprüfsystem (CMTS) integriert werden.

Diese schlüsselfertigen Systeme, die um einen PC herum aufgebaut sind, werden kundenspezifisch entworfen und konstruiert, um spezifische Benutzeranforderungen zu erfüllen.

Verschiedene Geräte wie programmierbare Controller für Leistungsbremsen, Leistungs-Analyzer oder andere kundenspezifische Geräte lassen sich mittels eines 19-Zoll-Racksystems (in einen externen Schrank oder direkt in den Prüfstand) leicht integrieren.

Diese Systeme integrieren spezifische Software (z.B. M-TEST), um den Messprozess zu automatisieren und zu erleichtern.



### OPTIONEN UND ZUBEHÖR

#### ENCODER FÜR NIEDRIGEN GESCHWINDIGKEITEN

Für Motoren mit niedriger Drehzahl (z.B. Getriebemotoren) mit einer maximalen Drehzahl von weniger als 200 min<sup>-1</sup> bietet Magtrol optional zusätzliche Geber an. Diese erhöhen die Auflösung des Geschwindigkeitssignals.

#### T-NUTEN-GRUNDPLATTE (T-SLOT)

Zur Aufnahme der verstellbaren Motorhalterungen AMF-3 von Magtrol ist für alle Leistungsbremsen der Serie HD-8XX eine genutete Grundplatte mit drei M12-T-Nuten (eine zentriert und zwei im Abstand von 250 mm) erhältlich.

### KUNDENSPEZIFISCHER DYNAMOMETER

#### MECHANISCHE VERÄNDERUNGEN

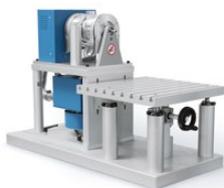


Bild 4: Beispiel für mechanische Modifikationen

Magtrol ist sehr erfahren und qualifiziert in der kundenspezifischen Anpassung unserer Produkte. Wir sind es gewohnt, kundenspezifische Grundplatten, Steigleitungen und Wellenmodifikationen anzubieten. Unsere spezialisierten Vertriebsmitarbeiter und Techniker

stehen Ihnen zur Verfügung, um Ihnen dabei zu helfen, die beste Konfiguration für Ihr Projekt zu finden. Bitte kontaktieren Sie uns, wir beraten Sie gerne.

### BESTELLINFORMATIONEN

BESTELLNUMMER	HD-	---	- 5C	-	- 0 X	-	X <sup>a)</sup>
<b>715, 815</b> : Leistungsbremse							
1 : 120 VAC							
2 : 240 VAC							
0 : Drehgeber 60 PPR (Standard & HS) <sup>b)</sup>							
3 : Drehgeber 60 + 600 PPR <sup>b)</sup>							
4 : Drehgeber 60 + 6000 PPR <sup>b)</sup>							

- a) Im Falle einer Sonderanfertigung sind die letzten 4 Nummern spezifisch; bitte kontaktieren Sie unsere Vertriebsmitarbeiter
- b) PPR bedeutet Pulse Per Revolution (Impulse pro Umdrehungen)

Beispiel: ED Series Leistungsbremsen für Verbrennungsmotoren, Modell 715, Speisung 240 VAC, Drehgeber 60 PPR wird bestellt : **ED-715-5C2-0X0X**

### VERBINDUNGSKABEL



BESTELLNUMMER	88M	---	-	---
<b>367</b> : Versorgungskabel				
<b>368</b> : Datenkabel				
0150 : Kabellänge 1.5m <sup>a)</sup>				
0500 : Kabellänge 5m <sup>a)</sup>				

- a) Andere Längen sind auf Anfrage erhältlich



ED SERIES

**SYSTEM-OPTIONEN UND ZUBEHÖR**

**DSP7010 - LEISTUNGSBREMSEN-CONTROLLER**

Magtrol's Controller für Leistungsbremsen, Modell DSP7010, verwendet modernste digitale Signalverarbeitungstechnologie, um anspruchsvolle Motortestfunktionen zu ermöglichen. Speziell für den Einsatz mit jeder Hysteresese-, Wirbelstrom- oder Magnetpulverbremse von Magtrol entwickelt, bietet der DSP7010 eine vollständige PC-Steuerung über die USB oder IEEE-488 Schnittstelle. Mit einer Abtastrate von bis zu 500 Messungen pro Sekunde ist der DSP7010 sowohl für das Testlabor als auch für die Produktionslinie optimal geeignet.



Bild 5: DSP 7011 | Hochgeschwindigkeits-Controller

**MODEL 7500 - LEISTUNGSANALYSATOR**

Der Power Analyzer aus Magtrol's MODEL 7500 ist ein einfach zu bedienendes Gerät, das sich optimal für zahlreiche Anwendungen der Leistungsmessung eignet. Von DC bis 80 kHzAC misst das MODEL 7500 Volt, Ampere, Watt, Volt-Ampere, Frequenz, Scheitelfaktor, V-Peak, A-Peak und Leistungsfaktor auf einer übersichtlichen Anzeige. Diese Geräte können entweder als eigenständige Einheiten oder in Verbindung mit jeder Hysteresese-, Wirbelstrom- oder Magnetpulverbremse von Magtrol, jedem Leistungsbremsen-Controller sowie bei anspruchsvolleren Messsystemen mit der Motorenprüfsoftware M-TEST eingesetzt werden.



Bild 7: MODEL 7510 | Leistungsanalysator

**WB & PB SERIES - DYNAMOMETER**



Bild 6: 1PB115 | Magnetpulver-Dynamometer

Die Wirbelstrom- und Magnetpulver-Dynamometer WB Series (Wirbelstrom) und PB Series (Magnetpulver) eignen sich besonders für anspruchsvolle Anwendungen, die niedrige (PB) bis hohe (WB bis zu 65 000 min<sup>-1</sup>) Drehzahlen erfordern. Die PB-Bremsen entwickeln ihr Nenndrehmoment im Stillstand, während die WB-Bremsen ein drehzahlproportionales Bremsmoment entwickeln und ihr maximales Drehmoment bei Nenndrehzahl erreicht wird. Die Bremse wird durch Wasser gekühlt, das durch den Stator fließt. Damit sind diese Dynamometer in der Lage, hohe Dauerlasten (bis zu 140kW) abzuführen. Die WB- und PB-Dynamometer verfügen über ein Drehmomentmesssystem mit einer Genauigkeit von ±0.3% bis ±0.5% bei voller Skala.

Die WB-Bremsen ein drehzahlproportionales Bremsmoment entwickeln und ihr maximales Drehmoment bei Nenndrehzahl erreicht wird. Die Bremse wird durch Wasser gekühlt, das durch den Stator fließt. Damit sind diese Dynamometer in der Lage, hohe Dauerlasten (bis zu 140kW) abzuführen. Die WB- und PB-Dynamometer verfügen über ein Drehmomentmesssystem mit einer Genauigkeit von ±0.3% bis ±0.5% bei voller Skala.

**TAB SERIES - TISCHE FÜR PRÜFSTÄNDE**

Mit den TAB-Tischen von Magtrol können Sie in festen oder mobilen Positionen Prüfungen durchführen. Diese aus Aluminium hergestellten Tische sind leicht und verfügen über Rollen für die Mobilität. Dank ihrer robusten Konstruktion können sie schwere Komponenten wie die grössten Dynamometermodelle von Magtrol tragen.

Das Design kann an jede Magtrol-Leistungsbremse oder andere Magtrol-Geräte angepasst werden, um einen kundenspezifischen Prüfstand zu schaffen; ausserdem ist der Aufbau leicht rekonfigurierbar. Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an unsere Vertriebsmitarbeiter.

**AMF SERIES - MOTORBEFESTIGUNG**



Positionierung und Ausrichtung haben einen großen Einfluss auf die gemessenen Parameter (Reibungsmoment). MAGTROL empfiehlt dringend, die Prüflinge mit einer speziell hierfür entwickelten Halterung zu befestigen, um die besten Positioniertoleranzen in X-Y und deren Wiederholbarkeit zu gewährleisten

gewährleisten

Alternativ kann AMF Series (Adjustable Motor Fixtures) von Magtrol verwendet werden. Diese äußerst vielseitigen Vorrichtungen können Motoren mit einem Durchmesser von bis zu 101 mm fixieren. AMF ermöglicht ein einfaches Zentrieren des Motors während der Testphase, gibt jedoch keine Zentrierhinweise.



Bild 8: TAB Series | Tisch für Prüfstände

©2023 MAGTROL | Unsere Produkte werden ständig weiterentwickelt; Magtrol behält sich das Recht vor, technische Daten zu ändern.

Seite 7 / 7

**DATENBLÄTTER**

[www.magtrol.com](http://www.magtrol.com)

**MAGTROL INC**  
70 Gardenville Parkway  
Buffalo NY 14224 | USA

phone +1 716 668 5555  
fax +1 716 668 8705  
e-mail [magtrol@magtrol.com](mailto:magtrol@magtrol.com)

**MAGTROL SA**  
Route de Montena 77  
1728 Rossens | Switzerland

phone +41 26 407 30 00  
fax +41 26 407 30 01  
e-mail [magtrol@magtrol.ch](mailto:magtrol@magtrol.ch)

**Filiale:** Deutschland  
Indien-Frankreich-China  
Weltweite Verteilungsnetz

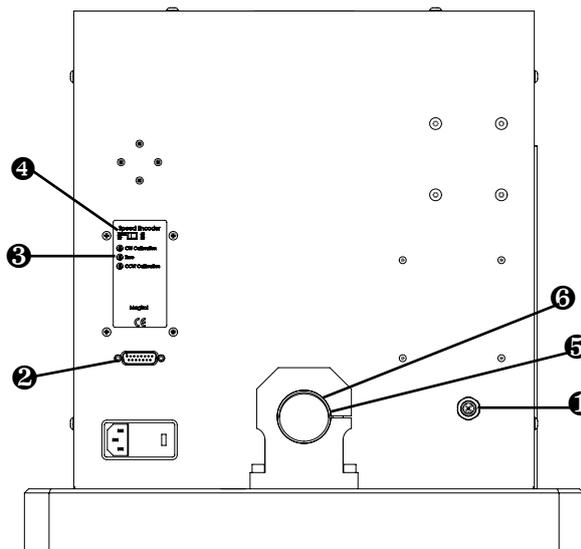


ED SERIES - DE 06/2023

## 2. Ein-/Ausgänge

### 2.1 RÜCKPLATTE DER LEISTUNGSBREMSE

Externe Geräte werden mittels der Steckverbinder auf der Rückplatte der Leistungsbremse angeschlossen. Weiter befinden sich dort ebenfalls Umschalter, Einstellpotentiometer, Druckluftkupplungsstücke (Kühlung).

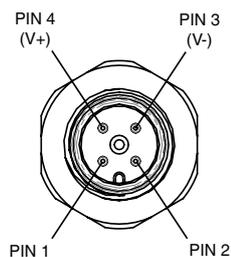


*Bild 2-1 Rückplatte der Leistungsbremse*

### 2.2 EIN-/AUSGÄNGE

DYNAMOMETER  
BRAKE INPUT

Anschluss des Erregerkabels der Leistungsbremse.



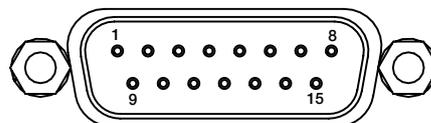
*Bild 2-2 Eingangssteckverbinder des Erregerkabels*



*Bild 2-3 Vor 2020 Eingangssteckverbinder des Erregerkabels*

DYNAMOMETER CONNECTOR

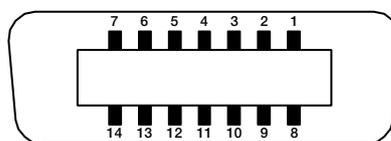
Anschluss des Signalkabels.



D-SUB 15 PIN CONNECTOR

- |                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| 1. FLOW/CLUTCH    | 8. N/C            |
| 2. TACH B         | 9. +5 VDC COMMON  |
| 3. +24 VDC        | 10. DP A          |
| 4. ±24 VDC COMMON | 11. TACH A        |
| 5. ±24 VDC COMMON | 12. INDEX         |
| 6. -24 VDC        | 13. DP B          |
| 7. +5 VDC         | 14. TORQUE COMMON |
|                   | 15. TORQUE SIGNAL |

Bild 2-4 Steckverbinder, Ausgang Leistungsbremsensignal



- |                 |                      |
|-----------------|----------------------|
| 1. LÜFT./KUPPL. | 8. +5,0 VDC COM      |
| 2. TACH. B      | 9. D.P. A            |
| 3. +24 VDC      | 10. TACH. A          |
| 4. +24 VDC COM  | 11. INDEX            |
| 5. -24 VDC COM  | 12. D.P. B           |
| 6. -24 VDC      | 13. DREHMOMENT GEM.  |
| 7. +5,0 VDC     | 14. DREHMOMENTSIGNAL |

Bild 2-5 Vor 2020 Steckverbinder, Ausgang Leistungsbremsensignal

CALIBRATION POTENTIOMETER

Kalibrierungspotentiometer (Uhrzeigersinn CW, Nullpunkt und Gegenuhrzeigersinn CCW).

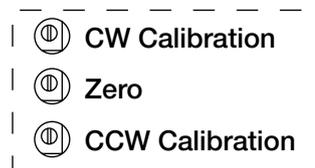


Bild 2-6 Kalibrierungspotentiometer

ENCODER SWITCH

Optionaler Umschalter (60/600-PPR-Geber, 60/6000-PPR-Geber).

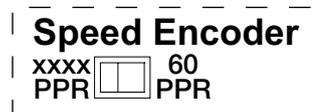


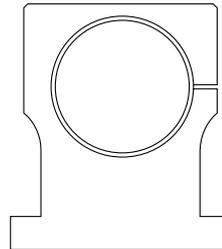
Bild 2-7 Drehzahlgeber-Umschalter

**BLOWER INPUT**

Anschluss zum Kühlventilator. Nur für HD-Leistungsbremsen (Typen 710, 715, 810, 815 und 825), sowie ED-Leistungsbremsen (Typen 715 und 815).



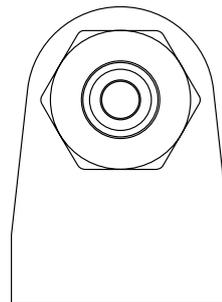
**WARNUNG! DER GERÄUSCHPEGEL DES KÜHLVENTILATORS MACHT DAS TRAGEN EINES GEHÖRSCHUTZES OBLIGATORISCH.**



*Bild 2–8 Anschluss zum Kühlventilator*

**COMPRESSED AIR INPUT**

Druckluftanschluss. Nur für HD-Bremsen der Typen 510, 515, 800 und 805.



*Bild 2–9 Druckluftanschluss*

---

## 3. Installation/Konfiguration

---

### 3.1 ENTFERNEN DER TRANSPORTSICHERUNGSSCHRAUBE

Vor Inbetriebnahme der Leistungsbremse muss die Transportsicherungsschraube der Messzelle entfernt werden. Diese Schraube kann dank ihres rot markierten Kopfs problemlos geortet werden. Das nachfolgende Bild 3–1 zeigt wo sich diese Schraube auf der Leistungsbremse genau befindet.



---

**Merke:** Die Transportsicherungsschraube muss an einem sicheren Ort griffbereit aufbewahrt werden, da sie bei einem allfälligen Transport oder Rücksenden der Leistungsbremse an Magtrol wiederverwendet werden muss.

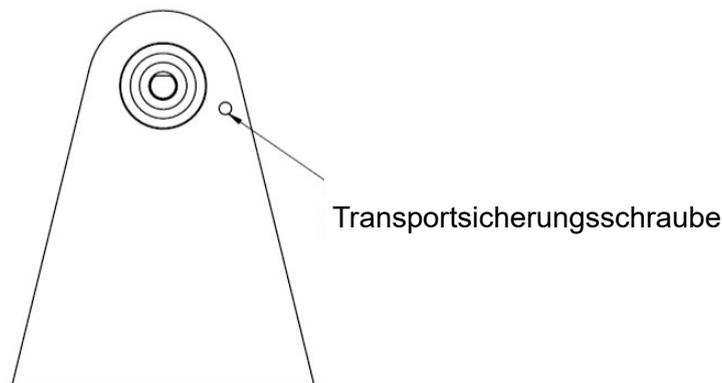
---

#### 3.1.1 HYSTERESE-LEISTUNGSBREMSEN DER REIHE HD-100, UND HD-106

Dieser Leistungsbremstyp besitzt keine Transportsicherungsschraube.

#### 3.1.2 HYSTERESE-LEISTUNGSBREMSEN DER REIHE HD-400 UND HD-5XX

Die Transportsicherungsschraube der Lastmesszelle von HD-400 und HD-5XX-Leistungsbremsen befindet sich wie auf Bild 3–1 gezeigt unter deren Grundplatte.



*Bild 3–1 Lage der Transportsicherungsschraube bei HD-400 und HD-5XX- Leistungsbremsen*

### 3.1.3 HYSTERESE-LEISTUNGSBREMSEN DER REIHE HD-7XX

Die Transportsicherungsschraube der HD-7XX-Leistungsbremsen befindet sich wie auf Bild 3–2 gezeigt auf der Frontseite der Leistungsbremse.

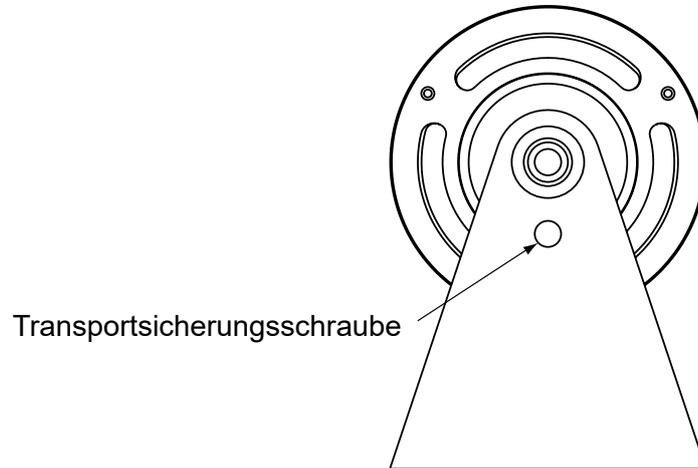


Bild 3–2 Lage der Transportsicherungsschraube bei HD-7XX-Leistungsbremsen

### 3.1.4 HYSTERESE-LEISTUNGSBREMSEN DER REIHE HD-8XX

Dieser Leistungsbremstyp besitzt keine Transportsicherungsschraube.

### 3.1.5 LEISTUNGSBREMSEN FÜR VERBRENNUNGSMOTOREN TYP ED-715

Die Transportsicherungsschraube der ED-715-Leistungsbremsen befindet sich wie auf Bild 3–3 gezeigt auf der Frontseite der Leistungsbremse.

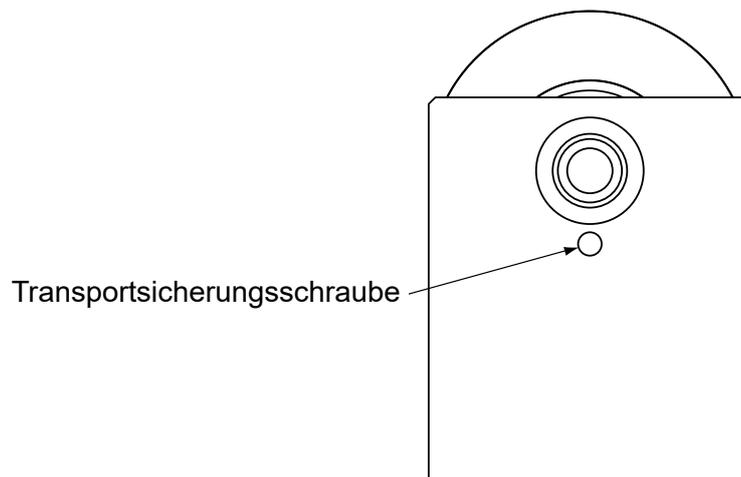


Bild 3–3 Lage der Transportsicherungsschraube bei ED-715-Leistungsbremsen

### 3.1.6 LEISTUNGSBREMSEN FÜR VERBRENNUNGSMOTOREN TYP ED-815

Dieser Leistungsbremstyp besitzt keine Transportsicherungsschraube.

## 3.2 ERDUNG

Bei der Inbetriebnahme der Leistungsbremse wird als Erstes die Erdung der Bremse sichergestellt. Die Erdungsschraube befindet sich wie auf Bild 3–5 gezeigt auf der Bremsenoberseite. Dank des Erdungssymbols ist diese Schraube leicht erkennbar.

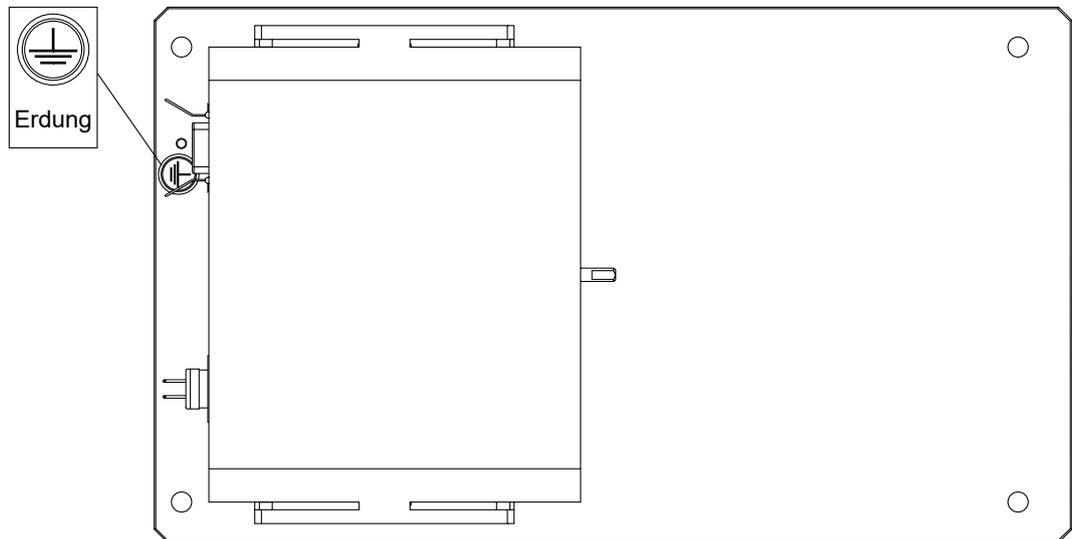


Bild 3–4 Unteransicht der HD-100- bis HD-5XX-Leistungsbremsen

Das nachfolgende Bild zeigt die Lage der Erdungsschraube bei HD-7XX-, HD-8XX- und ED-Leistungsbremsen.

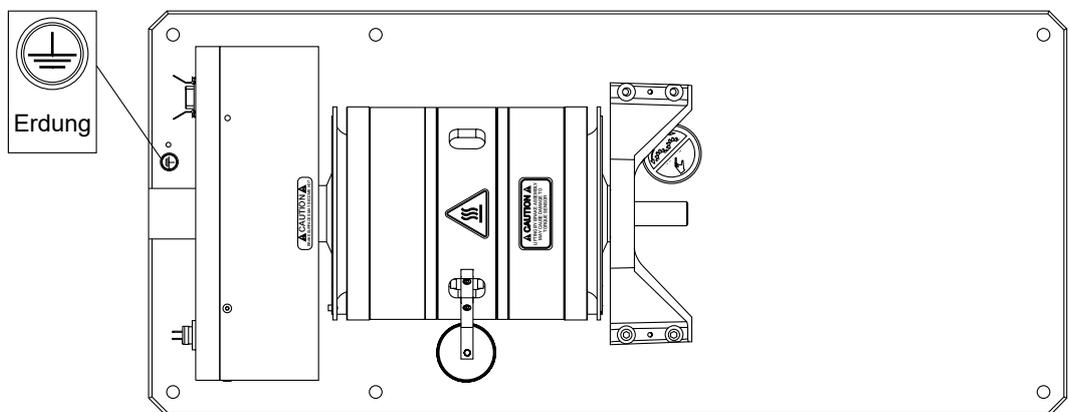


Bild 3–5 Draufsicht der HD-8XX-Leistungsbremsen

### 3.3 SYSTEMKONFIGURATION

Nach Entfernen der Transportsicherungsschraube und Erdung der Leistungsbremse kann das Anzeige- und Speisegerät an die Bremse angeschlossen werden.

#### 3.3.1 KONFIGURATIONEN FÜR RECHNERGESTEUERTE MOTORENPRÜFUNGEN

Eine rechnergesteuerte Motorenprüfbank mit einem programmierbaren Leistungsbremsen-Controller, einer Schnittstellenkarte und dazugehörigem Verbindungskabel sammelt Messdaten und übermittelt sie einem mit der M-TEST-Motorenprüfsoftware ausgerüsteten Rechner .



**Merke:** Eine solche Prüfbank kann ebenfalls mit einem Ein- oder Dreiphasen Power Analyzer und einer Temperaturprüfhardware und -software von Magtrol ausgerüstet werden. Die nachfolgenden Bilder illustrieren solche Konfigurationen mitsamt Angaben über die dazu benötigten Anschlusskabel.

Die nachfolgenden Schemas zeigen, wie die verschiedenen Geräte bei Prüfbankkonfigurationen für rechnergesteuerte Motorenprüfungen angeschlossen werden müssen.

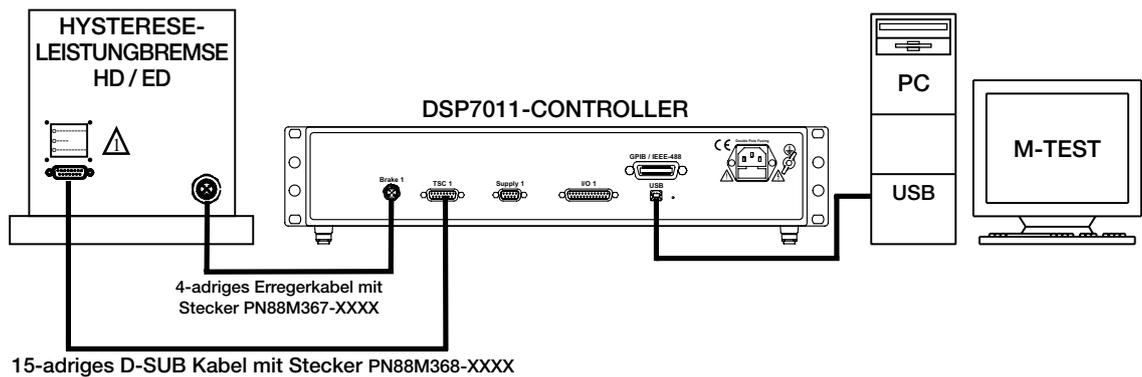


Bild 3–6 Leistungsbremse mit DSP7011-Controller und M-TEST Motorenprüfsoftware

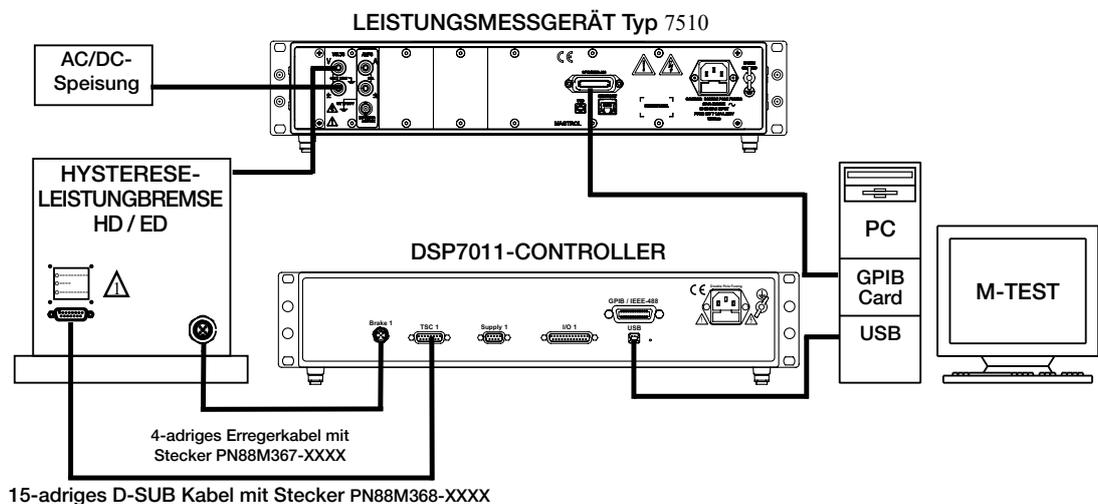


Bild 3–7 Leistungsbremse mit 7510 Power Analyzer; DSP7011-Controller und M-TEST-Motorenprüfsoftware

**3.3.3 LUFTKÜHLUNG**

Die Magtrolbremsen der Typen HD-510/515/710/715, ED-715, sowie alle Leistungsbremsen des Typs 8XX besitzen einen internen Luftkühlkreislauf für einen Anschluss an ein Druckluftnetz oder an einen Ventilator. Ein Kühlluftsensor schützt die Leistungsbremsen vor Bedienungsfehlern. Weiter ist der Kühlluftkreis der Bremsen mit einem Drucksensor ausgerüstet. Zusammen mit dem DSP7010-Controller verhindert dieser Geber jegliches Erregen der Bremse solange keine Kühlluft in den Kreislauf gefördert wird.

Bei Druckaufbau im Kühlkreislauf schliesst der Luftdruckgeber einen elektrischen Kreis. Beide Pole des Gebers sind mit der Leistungsbremse und der Drehmomentsignalaufbereitungskarte verbunden. Ein Pol geht direkt auf Kontakt 1 des 14-poligen Steckverbinders auf der Leistungsbremsenrückplatte. Der zweite Pol ist an +5 VDC COM der Karte angeschlossen (14-poliger Steckverbinder, Kontakt 8).

Mit dem DSP7010-Controller eingesetzt wird der Kontakt 1 mittels eines Widerstands auf 5 V gebracht. Ist kein Magtrol-Controller vorhanden, muss dieser Kontakt über einen Widerstand von 1 bis 10 kΩ an die 5 V der Drehmomentsignalaufbereitungskarte angeschlossen werden (Kontakt 7).

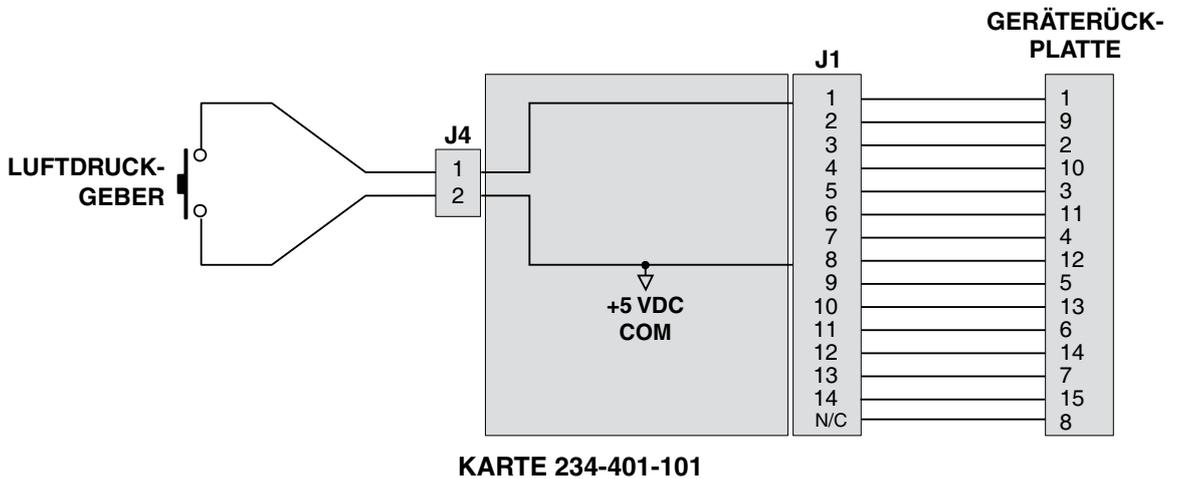


Bild 3-8 Anschluss des Luftdruckgebers

KONFIGURATION

### 3.3.3.1 Konfiguration mit Kühlventilator

Die Leistungsbremsen der Typen HD-710, -715, -810, -815, ED-715 und -815 besitzen einen Kühlluftanschluss. Die Kühlluft wird von einem Ventilator geliefert.

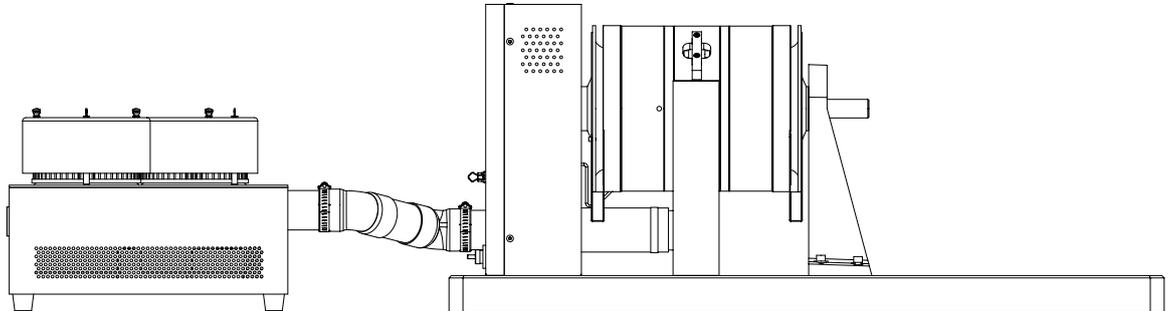


Bild 3–9 Leistungsbremse mit Kühlluftanschluss und Ventilator

Weitere Angaben sind dem *Abschnitt 4.1.3.2.2* zu entnehmen.



**WARNUNG! DER GERÄUSCHPEGEL DES KÜHLVENTILATORS MACHT DAS TRAGEN EINES GEHÖRSCHUTZES OBLIGATORISCH.**

### 3.3.3.2 Konfiguration mit Druckluftkühlung

Die Leistungsbremsen der Typen HD-510, -515, -800 und -805 besitzen wie nachfolgend dargestellt einen Kühlluftanschluss für Druckluft.

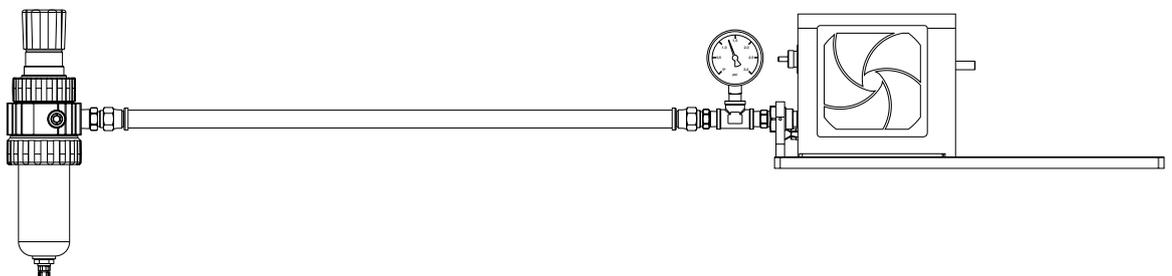


Bild 3–10 Leistungsbremse mit Kühlluftanschluss für Druckluft

Weitere Angaben sind dem *Abschnitt 4.1.3.2.1* zu entnehmen.

---

# 4. Motorenprüfungen

---

## 4.1 ALLGEMEINES

Vor jeglicher Inbetriebnahme einer Leistungsbremse müssen unbedingt alle Elemente, wie Betriebssicherheit, Messgenauigkeit, Wärmeabfuhr, Befestigung der Bremse, Kupplungen, aerodynamische Lasten auf der Welle, Reibungsverluste, Schwingungen, ruckweises Rotieren (cogging), Zunahme der Temperatur und Wirbelstromstärke, berücksichtigt werden. Die nachfolgenden Abschnitte geben über deren Auswirkungen Auskunft.

### 4.1.1 SICHERHEIT

**Die folgenden, hauptsächlich auf den gesunden Menschenverstand basierenden Sicherheitsregeln müssen unbedingt beachtet werden:**



- Die richtige Wahl der Kupplung bezüglich der auftretenden Drehzahlen und des Drehmoments sicherstellen.
- Sicherstellen, dass alle rotierenden Elemente der Prüfbank mit Berührungsschutz ausgerüstet worden sind.
- Sicherstellen, dass alle sich mit den Prüfausrüstungen beschäftigenden Personen Schutzbrillen tragen.
- Niemals weite Kleidungsstücke und Halstücher tragen, wenn man sich in der Nähe einer in Betrieb stehenden Leistungsbremse befindet.
- Sich von rotierenden Kupplungen fernhalten und sich nicht darüber bücken.
- Auf die korrekte Isolierung der internen und externen Anschlüsse des Prüfmotors achten.



---

**ACHTUNG:** EINE FEHLERHAFTE ERREGUNG DER BREMSENSPULE KANN SPANNUNGSSPITZEN INDUZIEREN, WELCHE SOWOHL KOSTSPIELIGE ALS AUCH UNERFREULICHE AUSWIRKUNGEN AUF ALLE ANGESCHLOSSENEN GERÄTE, RECHNER UND AUF DAS BEDIENUNGSPERSONAL HABEN !

---

- Korrekte Erdung des Prüflinggehäuses sicherstellen.
- Sicherstellen, dass die Motorensteuerungsschütze nicht überbrückt werden können. Autotransformer mit einstellbarer Ausgangsspannung sind äusserst sorgfältig zu handhaben, da sie speziell gefährlich sind!
- Werden die Leistungsbremsen mit Kühlventilatoren betrieben, so ist das Tragen eines Gehörschutzes obligatorisch

#### 4.1.2 ANZEIGEGENAUIGKEIT

Die folgenden Faktoren können die Anzeigegenauigkeit des gemessenen Drehmoments beeinflussen.

- **Drehmomentkalibrierung bei Skalenendwert:** Die Kalibrierung kann durch eine interne Temperaturerhöhung um bis zu  $\pm 0.0015$  % des Skalenendwerts/ $^{\circ}\text{C}$  beeinflusst werden. Ausführlichere Angaben über den Drehmomentwert bei Skalenendwert und die entsprechenden Korrekturen sind den *Abschnitten 6.4* und *8.1.3* zu entnehmen.
- **Nullpunktoffset:** Dieser Wert kann durch eine Temperaturerhöhung um bis zu  $\pm 0.002$  % des Messwerts/ $^{\circ}\text{C}$  beeinflusst werden. Ausführlichere Angaben über das Nullpunktoffset und die entsprechenden Korrekturen sind den *Abschnitten 6.4* und *8.1.3* zu entnehmen.
- **Kupplungsverluste:** Wenn die Kupplungstemperatur steigt, oder wenn der Motor oder die Leistungsbremse nach einiger Zeit zu vibrieren beginnt, entstehen Kupplungsverluste in der Größenordnung einiger Prozente der Bremsennennleistung je nach Motoren- und Bremsentyp. Ausführlichere Angaben zu diesem Thema sind dem *Abschnitt 4.1.4* zu entnehmen.
- **Aerodynamische Wellenbelastung:** Diese Belastung der Welle ist bei Drehzahlen unter  $6'000 \text{ Umin}^{-1}$  vernachlässigt. Ausführlichere Angaben zu diesem Thema sind dem *Abschnitt 4.1.5* zu entnehmen.
- **Mechanische Reibungsverluste:** Die mechanische Reibung übt im Allgemeinen einen vernachlässigbaren Einfluss aus bei Bremsen der Reihe HD-400 oder grösser. Bei HD-106- und HD-100-Bremsen muss der Benutzer hingegen auf den Einfluss der mechanischen Reibungsverluste aufmerksam gemacht werden. Ausführlichere Angaben zu diesem Thema sind dem *Abschnitt 4.1.6* zu entnehmen.



Merke: Die oben aufgeführten Faktoren berücksichtigen nicht die langfristige Offsets der numerischen Anzeigeräte. Solche Offsets werden in den Datenblättern der jeweiligen Anzeigeräte angegeben, können aber von der Leistung der geprüften Motoren, der Hilfsgeräte und von anderen, durch Magtrol nicht beeinflussbare Komponenten abhängen. Anhand ihrer mehr als fünfzigjährigen Erfahrung als Motorenprüfbankhersteller erreicht Magtrol im Allgemeinen Messgenauigkeiten von mindestens 0.25% für Drehmoment und Drehzahl. Allerdings muss präzise Arbeit mit entsprechend sorgfältig kalibrierten und gewarteten Ausrüstungen vorausgesetzt werden.

### 4.1.3 WÄRMEABFUHR

Alle HD-Leistungsbremsen wandeln die mechanische Energie des Messsystems in Wärmeenergie um.

Die Energieaufnahme der Leistungsbremse ist einerseits begrenzt und andererseits mit einer Temperaturzunahme der Baukomponenten verbunden. Eine zu rasche Temperaturzunahme kann aber zu merklichen mechanischen Verformungen des Rotors führen. Dieser kann mit stillstehenden Bremsenkomponenten in Berührung kommen. Rotorteile (Späne) können die Bremse blockieren.

Längerdauernde Überbelastungen können den Leistungsbremsen auch weniger sichtbare Schäden anrichten, wie die Degradierung des Kugellagerschmiermittels und der Spulenisolierung. Betriebstemperaturen über 690 °C beeinflussen die magnetischen Eigenschaften des Rotors negativ.



Merke: Eine kalte Leistungsbremse darf nie sofort voll belastet werden (Drehmoment-Drehzahl). Denn dadurch würden grosse Temperaturgradienten im Innern der Bremse entstehen. Ungleichmässige Ausdehnungen der Bremsenkomponenten und Versätze zwischen Rotor und Stator wären die Folge davon. Bevor sie ihre volle Leistung abgeben können, müssen Leistungsbremsen auf Betriebstemperatur gebracht werden. Dazu muss das Bremsmoment stetig erhöht werden. Soll ein Motor in kaltem Zustand geprüft werden, muss die Bremse vorerst mit einem anderen Motor auf Betriebstemperatur gebracht werden.



Merke: Der Dauerbetrieb bei Nennleistung ist für einen Zeitraum von maximal vier Stunden zulässig. Jedoch kann der Betrieb bei hohen Temperaturen über einen längeren Zeitraum einen vorzeitigen Lager- und Bauteilausfall bewirken. Die Limitierung der Taktdauer und Regulierung der Bauteiltemperaturen verhindert vorzeitige Betriebsstörungen. Bei erwünschter Dauerbelastung über eine längere Zeitspanne, sollte eine Bauteiltemperatur von 100°C nicht überschritten werden. Die Temperaturkontrolle an der Bremsenoberfläche dient als Referenz.

#### 4.1.3.1 Kühlprinzipien von Leistungsbremsen



Merke: Weitere Angaben über die Konfiguration von druckluftgekühlten Leistungsbremsen und die Eigenschaften des Kühlluftsensors sind dem *Abschnitt 3.3.3* zu entnehmen.

##### 4.1.3.1.1 Druckluft

Die HD-510-, HD 515-, HD-800- und HD-805-Leistungsbremsen von Magtrol besitzen einen internen Druckluftkreislauf. Eine Druckluftaufbereitungsstation ist im Lieferumfang der Leistungsbremsen enthalten und wird wie folgt angeschlossen:

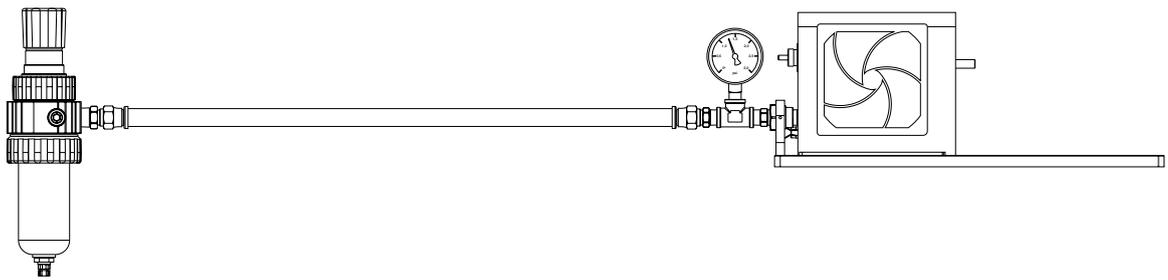


Bild 4-1 Leistungsbremse mit Anschluss an das Druckluftnetz

Folgende Luftmengen und -drücke sichern eine einwandfreie Luftkühlung der Bremsen:

Typ	m <sup>3</sup> /min	bar
HD-510	0,20	0,12
HD-515	0,28	0,28
HD-800	0,37	0,69
HD-805	0,42	0,97



**WARNUNG! VORGESCHRIEBENE DRÜCKE NIEMALS ÜBERSTEIGEN.**

Die Druckluftzufuhr muss bei laufender Leistungsbremse stets gesichert bleiben.

#### 4.1.3.1.2 Kühlventilator

Die HD-710-, HD-715-, HD-810-, HD-815-, HD-825-, ED-715- und ED-815-Leistungsbremsen besitzen einen internen Kühlluftkreislauf, welcher von einem Kühlventilator mit Luft versorgt wird. Die nachfolgende Zeichnung zeigt, wie der Kühlventilator an die Leistungsbremse angeschlossen wird.

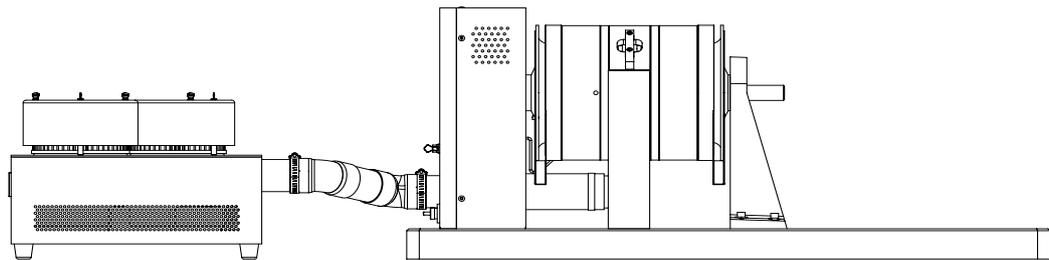


Bild 4-2 Leistungsbremse mit Anschluss an den Kühlventilator



**WARNUNG! DER GERÄUSCHPEGEL DES KÜHLVENTILATORS MACHT DAS TRAGEN EINES GEHÖRSCHUTZES OBLIGATORISCH.**

#### 4.1.4 HALTERUNGEN UND KUPPLUNGEN

Bei der Montage des zu prüfenden Motors auf der Prüfbank sind folgende Punkte unbedingt zu beachten:

- Halterungen muss eine absolut präzise Fluchtung der Übertragungswelle gewährleisten.
- Die Motorenbefestigung muss jegliche Torsionsbewegung verunmöglichen. Alle Komponenten müssen auf der Grundplatte der Leistungsbremse festgeschraubt werden.
- Auf Materialwahl und mögliche Wechselwirkungen zwischen Motor und Halterungen achten. Eine Metallplatte in der Nähe eines unverschalteten Motors kann dessen Eigenschaften stark beeinflussen. Dies gilt auch für Permanentmagnetmotoren.
- Die Aluminiumgrundplatte der Leistungsbremse lässt sich leicht bearbeiten. Gewindeeinsätze erlauben ein häufiges Auswechseln der Halterungen.



Merke: Auf Wunsch fertigt Magtrol kundenspezifische, für zusätzliche Lasten bestimmte Grundplatten an.

Nachfolgend werden Beispiele nicht fluchtender Wellen illustriert.

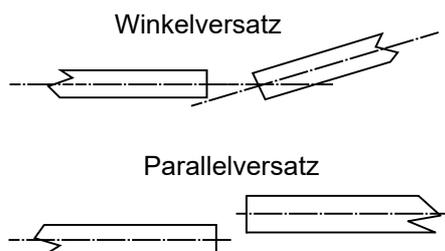


Bild 4-3 Beispiele nicht fluchtender Wellen

Mit qualitativ hochstehenden Kupplungen mit zwei Freiheitsgraden lassen sich manche Fluchtungsprobleme lösen. Prinzipiell können mit Kupplungen, welche sich aus 2 flexiblen Elementen und einem festen Mittelteil zusammensetzen, recht grosse Parallelversätze toleriert werden. Für weitere Auskünfte über Kupplungen steht der Magtrol-Kundendienst jederzeit zur Verfügung. Angaben über Winkelversatz- und Parallelversatztoleranzen sind bei den Kupplungsherstellern anzufordern.

#### 4.1.5 AERODYNAMISCHE WELLENBELASTUNG

Diese Belastung ist proportional zum Quadrat der Wellendrehzahl und nimmt oberhalb der Nenn Drehzahl sehr schnell zu. Die Reibungskraft der Luft verläuft tangential zur Oberfläche und senkrecht zu den Bremsenkomponenten, welche das stationäre Feld erzeugen. Die aerodynamische Belastung wirkt wie ein viskoses Element und tritt bei der Messung von Drehmoment und Drehzahl in Erscheinung. Nur ein unbedeutender Teil der sich aus dem System entweichenden Luft zählt jedoch zum aerodynamischen Verlust durch rotorbedingte Luftverwirbelung. Die Reibungsverluste erscheinen als Motorlast. Sie werden nicht von der Leistungsbremse gemessen und gelten als eine Fehlerquelle.

Bei allen Magtrol-Leistungsbremsen wurden Versuche zur Bestimmung der Auswirkung der aerodynamischen Wellenbelastung durchgeführt. Drehmomentverluste durch die aerodynamische Wellenbelastung betragen zwischen 0.025% und 0.20% des Nenndrehmoments bei maximaler Leistungsbremsendrehzahl.

Die aerodynamische Wellenbelastung ist proportional zum Quadrat der Wellendrehzahl und nimmt oberhalb der Nenndrehzahl sehr schnell zu. Wenn die Drehzahl aber unter 50% der Nenndrehzahl liegt, kann die aerodynamische Belastung als vernachlässigbar eingestuft werden.

#### 4.1.6 REIBUNGSVERLUSTE

Reibungsverluste entstehen in den Wellenlagern und liegen im Bereich des messbaren. Pendellager können demzufolge auch ein Drehmoment hervorrufen. Spezifikationsstreu eingesetzt und korrekt geschmiert verursachen Lager keine merklichen Reibungsverluste. Das folgende Vorgehen erlaubt es, Reibungsverluste zu quantifizieren.

1. Leistungsbremsenwelle von allen anderen Prüfbankkomponenten trennen.
2. Mittels des Leistungsbremsen-Controllers ein geringes Drehmoment erzeugen.
3. Von Hand ein schwaches Drehmoment im Uhrzeigersinn überlagern.
4. Leistungsbremsenwelle loslassen und einige Sekunden später einen allfällig angezeigten Drehmomentwert ablesen und sich merken.
5. Von Hand ein schwaches Drehmoment im Gegenuhrzeigersinn überlagern.
6. Leistungsbremsenwelle erneut loslassen und das nun gemessene Drehmoment mit demjenigen unter Schritt 4 erhaltenen.

Die Messwertdifferenz sollte nicht mehr als 1% des Skalenendwerts betragen. Während der Motorenprüfung bewirken messsystembedingte Schwingungen normalerweise ein gegenseitiges Aufheben der Reibungseffekte. Ist das Restdrehmoment hingegen zu gross, müssen die Komponenten der Prüfbank nach Kontrolle der verschiedenen Parameter mechanisch neu ausgerichtet werden. PPRte den Magtrol-Kundendienst kontaktieren.

#### 4.1.7 SCHWINGUNGEN

Alle rotierenden Komponenten einer Leistungsbremse werden im Werk sorgfältig, dynamisch ausgewuchtet. Die einseitige Lagerung der Bremsenwelle kann aber zu einer gewissen Empfindlichkeit bezüglich Radialkräften führen.

Hohe Drehzahlen können Schwingungen und Geräusche erzeugen, welche unvermeidlich, jedoch nicht unbedingt schädlich sind. Zu starke Resonanzschwingungen, welche durch gekrümmte Wellen, schlecht fluchtende Komponenten oder ungewichtige Kupplungen hervorgerufen werden, können Messfehler hervorrufen und sogar zu gefährlichen Betriebszuständen führen.



**WARNUNG!** DIE MAXIMALDREHZAHL EINER LEISTUNGSBREMSE DARF NIEMALS ÜBERSCHRITTEN WERDEN. ZAHLREICHE KUPPLUNGEN SETZEN SICH AUS FLEXIBLEN TEILEN ZUSAMMEN, WELCHE SICH UNTER DER EINWIRKUNG DER ZENTRIFUGALKRAFT BEWEGEN KÖNNEN. DADURCH KANN DAS SYSTEM UNWUCHTIG WERDEN UND STARKE SCHWINGUNGEN HERVORRUFEN, WELCHE ZUR ZERSTÖRUNG DER KUPPLUNG FÜHREN KÖNNEN.

#### 4.1.8 RUCKWEISES DREHEN (COGGING)

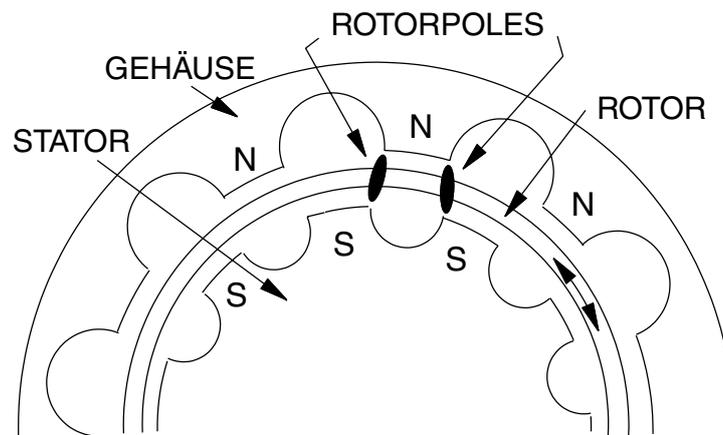


Bild 4-4 Schnittzeichnung einer Hysteresebremse

Die obige Zeichnung zeigt die Wechselwirkung zwischen den Komponenten einer Hysteresebremse. Im Stillstand ist die Leistungsbremse einem Drehmoment ausgesetzt. Wird der Drehmomentsollwert auf Null gebracht, wird ein ausgeprägter magnetischer Pol temporär dem Bremsenrotor aufgedrängt.

Bei leichter Drehung der Welle versuchen die magnetischen Pole sich auf die gegenüberliegenden Gehäusepole auszurichten. Dadurch ergibt sich eine ruckweise Rotation (Cogging). Die Kraft ist sinusförmig. Zuerst versucht der Rotor gegen die Drehbewegung zu gehen. Nach Passieren der Zahnform beginnt aber der Rotor die Drehbewegung zu unterstützen. Ab Drehzahlen von einigen hundert Umdrehungen pro Minute strebt das effektive, durch das Integral dieser Kräfte zustande kommende Drehmoment gegen Null.

Das Cogging bei Anhalten der Bremse kann durch Reduktion der Drehmomentsteuergröße auf Null verhindert werden.

Ein vorhandenes Cogging kann durch erneutes Erregen der Hysteresebremse und darauffolgender Reduktion des Erregerstroms unter gleichzeitigem Drehen der Bremsenwelle zum Verschwinden gebracht werden.

#### 4.1.9 WIRBELSTRÖME

Schwache Wirbelströme werden im Bremsenrotor induziert. Sie führen zu einer drehzahlproportionalen Erhöhung des Bremsmoments.

Je grösser die Leistungsbremse, desto grösser der Bremsenquerschnitt, die Geschwindigkeiten an der Rotoroberfläche und demzufolge die induzierten Wirbelströme. Dadurch tritt die drehzahlabhängige Drehmomentzunahme bei Leistungsbremsen grösserer Abmessungen stärker in Erscheinung.

Bei Bremsen der Typen HD-800 bis 815 entspricht die wirbelstrombedingte Drehmomentkomponente etwa  $10\%/1'000\text{ Umin}^{-1}$  des Drehmoments ohne Wirbelstromeinwirkung. Bei kleineren Bremsen liegt dieser Wert um  $2\%$  bis  $4\%/1000\text{ Umin}^{-1}$ .

#### 4.1.10 TEMPERATURZUNAHME

Die Auswirkung steigender Bremsentemperaturen auf das Drehmoment der Hysteresebremse ist nur schlecht zahlenmässig festzuhalten. Temperaturerhöhungen in Bremsen können zu differentiellen Ausdehnungen führen, welche das Bremsendrehmoment eher erhöhen. Der elektrische Widerstand im Rotor nimmt ebenfalls zu und reduziert somit die Wirbelströme und das Drehmoment in variablen Proportionen.

Bei konstantem Strom und gleichbleibender Drehzahl kann eine Zunahme der Bremsentemperatur über eine begrenzte Zeit zu einer stetigen Zunahme des Drehmoments führen. Eine Stabilisierung der Werte auf  $0,5\%$  und  $2\%/1000\text{ Umin}^{-1}$  des Ausgangsdrehmoments wird normalerweise beobachtet. Niedrigere Werte findet man bei kleineren Leistungsbremsen.

Verlangt man eine Langzeitstabilität des Drehmoments, so kann auf den Einsatz eines DSP7010-Controllers von Magtrol nicht verzichtet werden. Dadurch werden in einem geschlossenen Regelkreis mittels eines Rechners entweder Drehmoment oder Drehzahl konstant gehalten.

# 5. Funktionsprinzipien

## 5.1 DREHZAHL

Im Gehäuse der Leistungsbremse befindet sich ein optischer Drehzahlaufnehmer. Der Strahl einer Infrarotlicht emittierenden Diode wird auf eine geschlitzte, mit der Bremsenwelle rotierenden Scheibe gerichtet. Hinter der Drehscheibe befindet sich ein Infrarotempfänger. Das durch die Schlitze der Drehscheibe zum Empfänger gelangende Licht generiert ein logisches Signal «tief» (etwa gleich 0 VDC). Wird der Lichtstrahl danach durch die Drehscheibe abgedeckt, entsteht ein logisches Signal «hoch» (annähernd 5 VDC). Die Rotation der geschlitzten Scheibe generiert ein 60-PPR-Signal pro volle Umdrehung der Leistungsbremsenwelle. Weitere Angaben zu diesem Thema sind dem *Abschnitt B.2* des Anhangs B zu entnehmen.

## 5.2 DREHMOMENT

Die auf die Leistungsbremse wirkende Torsionskraft wird mittels einer Drehmomentmesszelle gemessen. Diese ist mit einem beweglichen Arm und vier Dehnmesstreifen in Vollbrückenschaltung ausgestattet. Die Vollbrücke generiert ein, dem zu messenden Drehmoment proportionales Analogsignal.

Das Drehmomentmesszellenschema ist im *Anhang B* zu finden. Daraus sind die Spannungspegel und die Bezeichnungen der Anschlüsse ersichtlich. Der nachfolgende, mechanische Prinzipaufbau illustriert, wie die Drehmomentmesszelle auf den hinteren Bremsenhaltern befestigt ist.

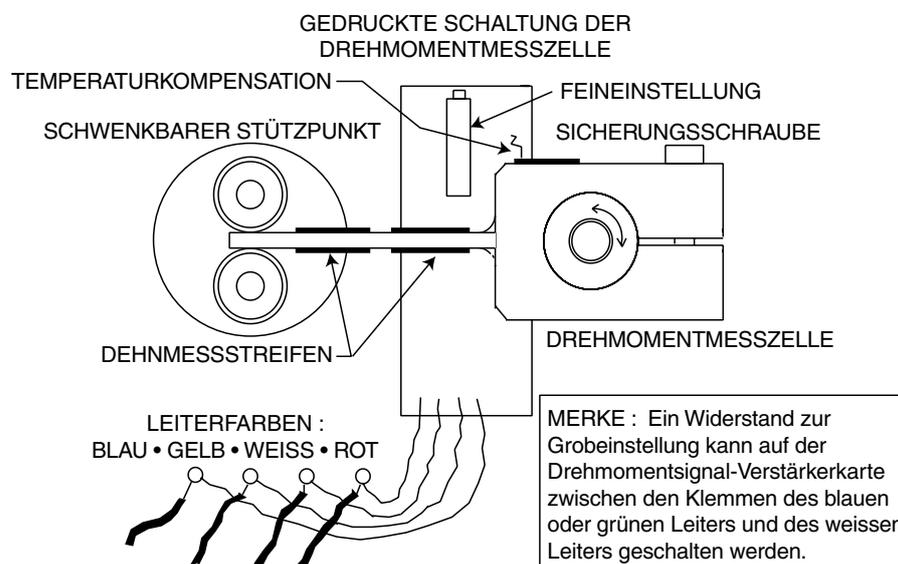


Bild 5-1 Mechanischer Prinzipaufbau einer Drehmomentmesszelle

### 5.3 VERSTÄRKUNG DES DREHMOMENTMESSSIGNALS

Die Rückseite der Leistungsbremse ist mit einer Verstärkerkarte mit der Seriennummer 234-401-101-xxx ausgerüstet. Diese Karte ist mit den Signalverstärkern IC1, IC2 und IC3 und einer Speisung zur Erregung der Drehmomentmesszelle mit einer Referenzspannung DZ1, einem Verstärker IC4 und Transistoren Q1 bis Q4 ausgestattet.

Die Referenzspannung DZ1 wird durch eine Präzisionsspannungsquelle geliefert. +5,00 und -5,00 V DC werden mittels des Verstärkers IC4 und den Transistoren Q1 bis Q4 (PNP oder NPN) generiert. Diese Spannungen dienen der Erregung der Drehmomentmesszellenbrücke. Die Transistoren liefern Ausgangsströme von mehr als 30 mA. Die bipolare Erregung der Messbrücke verbessert die Rauschunempfindlichkeit des Brückenausgangssignals um mV. Weitere Informationen zu diesem Thema sind dem *Abschnitt B.1 des Anhangs B* zu entnehmen.

Der Verstärker IC1 ist ein Präzisionsdifferentialverstärker zur Kalibrierung des Drehmomentsignals. Die Verstärker IC2 und IC3 dienen der Signalverstärkung, der Bestimmung des Messbereichs und der Kalibrierung im Gegenuhrzeigersinn (CCW CAL).

Das Drehmomentsignal wird mittels beider Trimpotentiometer P1 und P2 auf der Rückseite der Leistungsbremse kalibriert. Diese sind mit "CW CAL" und "CCW CAL" gekennzeichnet. Der Drehmomentnullpunkt wird mittels des Trimpotentiometers P3 (mit "ZERO" bezeichnet) festgelegt. Dabei muss das Bremsmoment gleich Null sein.

Alle Drehmomentmesszellen generieren mit Ausnahme der HD-106-Leistungsbremse bei Maximaldrehmoment eine Ausgangsspannung von 15 mV. Die Ausgangsspannung der HD-106-Leistungsbremse beträgt bei Skalenendwert 7,5 mV. Die Verstärker IC1 bis IC3 ermöglichen es, die Bremse so zu kalibrieren, dass der Ausgang in mV dem Nenndrehmoment der Leistungsbremse entspricht.

Das Signal des Null-Drehmoments muss unter Umständen bei Temperaturschwankungen neu kalibriert werden.

Eine Uhrzeigersinnkalibrierung (CW CAL) ist normalerweise nicht erforderlich. Muss sie dennoch durchgeführt werden, sind Präzisions-Kalibrierungsgewichte und ein Präzisions-Kalibrierungsarm einzusetzen. Der Kalibrierungsarm kann bei Magtrol bezogen werden.



Merke: Die Trimpotentiometer «CW CAL», «CCW CAL» und «ZERO» dürfen nur mit einem Kunststoffschraubenzieher oder mit einem Schraubenzieher mit isoliertem Griff eingestellt werden.

Das Nenndrehmoment der HD-400-5-Leistungsbremse beträgt 0.280 N m. Durch entsprechende Wahl des Verstärkungsfaktors wird eine Ausgangsspannung von  $\pm 5.000$  VDC bei einer Ausgangsspannung der Drehmomentmesszelle von etwa  $\pm 0.015$  VDC erreicht.

## 5.4 POSITIONIERUNG DES DEZIMALPUNKTS

Die gedruckte Schaltung ist mit zwei Lötbrücken ausgestattet, mit welchen die Position des Dezimalpunkts definiert wird. Die untenstehende Tabelle zeigt, wie diese Positionierung realisiert wird. Der numerische Ausgang "XXX" steht für einen Analogausgang in mV bei korrekter Position des Dezimalpunkts.

Digitalausgang	SL13	SL12
X.XX	Z	O
XX.X	O	Z
XXX.	Z	Z

## 5.5 DÄMPFERZYLINDER

Das Gewicht der aus magnetisierbarem Material bestehenden Leistungsbremsen ist recht ansehnlich. Die Drehmomentmesszelle verhält sich ähnlich wie eine Feder. Ein Masse-Feder-System geht in Resonanz, wenn die Eigenfrequenz des Systems erreicht wird. Deshalb muss ein Dämpfungsglied in das System integriert werden, welches das Drehmomentmesssignal herausfiltert. Der Arm des Dämpferzylinders ist mit der Bremse verbunden und betätigt einen Kolben, welcher sich in einem Hydraulikzylinder bewegt. Der Dämpfer tritt in Funktion, sobald die Transportsicherungsschraube der Drehmomentmesszelle entfernt worden ist (siehe *Abschnitt 3.1*). Die Bremse/Drehmomentmesszelle wird dabei gleichzeitig zentriert.

## 5.6 BREMSENSTEUERLEISTUNG

Der Leistungsbremsen-Controller von Magtrol ist in dem Sinn universell einsetzbar, als dass er mit jeder beliebigen Bremse verwendbar ist. Bei leistungsstärkeren Magtrol-Leistungsbremsen wird allerdings ein zusätzlicher Steuerstromverstärker benötigt. Dieser Verstärker wird im Bremsengehäuse untergebracht und schaltet sich zu, sobald der Kühlventilator in Funktion tritt.

### 5.6.1 HD-800/815- UND ED-815-LEISTUNGSBREMSEN

Die HD-800-, 805-, 810-, 815- und ED-815-Leistungsbremsen verwenden einen Verstärker, bei welchem der Strom um den Faktor 2, respektive 4 multipliziert wird. Weitere Auskünfte über Verstärker für HD-800- bis HD-815-Leistungsbremsen sind dem Schema im *Anhang B, Abschnitt B.4* zu entnehmen.

### 5.6.2 HD-825-LEISTUNGSBREMSEN

Bei der HD-825-Leistungsbremse wird ein Verstärker des Typs 5241 eingesetzt. Weitere Auskünfte dazu sind dem *Anhang B, Abschnitt B.5* zu entnehmen.

# 6. Kalibrierung

## 6.1 BASISKALIBRIERUNG

Alle Magtrol-Geräte werden vor Auslieferung kalibriert und als Beweis mit einer Klebeetikette, wie mit *Bild 6-1* illustriert, versehen.



*Bild 6-1 Kalibrierungsetikette*

Darauf ist ebenfalls die Fälligkeit der nächsten Kalibrierung ersichtlich. Magtrol ratet allerdings an, eine Kalibrierung sofort nach der Inbetriebnahme der Leistungsbremse, ihrer Anzeigeeinheit und ihres Speisegeräts vorzunehmen.

## 6.2 KALIBRIERUNGSARME UND-GEWICHTE

Zur optimalen Kalibrierung einer Leistungsbremse benötigt man ein Kalibrierungsgewicht, welches genügend schwer ist, um Drehmomente der Grösse des Skalenendwerts generieren zu können. Magtrol verfügt spezifisch für jede Hysteresebremse über Präzisionsgewichte der WT-Reihe und Kalibrierungsarme.



**Merke:** Die Kolonne „Stiftposition“ in der nachfolgenden Tabelle gibt Auskunft über die jeweiligen Abstände zwischen dem Kalibrierungsstift und der Drehachse des Kalibrierungsarms. Siehe *Bild 6-4 Kalibrierungsformeln*.

Kalibrierungs- arm	Hysterese- Leistungsbremse	Metrisch und SI			
		Skalenendwertdrehmoment	Stiftposition	Kalibrierungsgewichte	
			cm	Gewicht	Typ
CB-106	HD-106	0,018 N·m	9,18	20 g	WT-106M
CB-100	HD-100	0,08 N·m	8,16	100 g	WT-100M
CB-400	HD-400	0,28 N·m	14,28	200 g	WT-400M
CB-500	HD-500	0,85 N·m	17,34	500 g	WT-500M
	HD-510				
	HD-505	1,70 N·m	17,34	1,0 kg	WT-505M
HD-515					
CB-700	HD-700	3,10 N·m	31,61	1,0 kg	WT-700M
	HD-710				
	HD-705	6,20 N·m	31,61	2,0 kg	WT-705M
HD-715					
CB-800	HD-800	14,00 N·m	47,59	3,0 kg	WT-800M
	HD-810				
	HD-805	28,0 N·m	47,59	6,0 kg	WT-805M
HD-815					
CB-825	HD-825	56,5 N·m	38,41	15,0 kg	WT-825M

\* Die Drehmomentskalenendwerte der 7N-Reihe entsprechen nicht genau den Leistungsbremsennennwerten sondern dem durch die Kalibrierungsgewichte der WT-Reihe generierten Drehmoment.

### 6.3 VORBEREITUNGEN ZUR KALIBRIERUNG

Vor jeglicher Kalibrierung sind die folgenden Punkte unbedingt zu kontrollieren:

- Speisespannung entsprechend den Angaben auf der Originalbestellung einstellen
- Erdung aller Geräte sicherstellen
- Open-Loop-Stromsteuermodus wählen (siehe Speisegeräthandbuch)
- Sicherstellen, dass sowohl das Anzeigergerät als auch das Speisegerät die Betriebstemperatur erreicht haben (etwa 20 Minuten warten, falls die Temperatur der Geräte unter derjenigen der Raumtemperatur liegt).

### 6.4 KALIBRIERUNGSPROZEDUR

Die Lage des Stifts auf dem Kalibrierungsarm definiert die genaue Position des in metrischen oder englischen Einheiten angegebenen Kalibrierungsgewichts. Die Kalibrierungskraft ergibt sich aus der Division des Drehmomentwerts durch die Länge des Kalibrierungsarms.

Die Leistungsbremse wird wie folgt kalibriert:

1. Wahl eines Kalibrierungsgewichts, welches ein Kalibrieren bei Nenndrehmoment ermöglicht.



Merke: Einzig Präzisionskalibrierungsgewichte ermöglichen ein sachgemässes Kalibrieren.



Bild 6–2 Kalibrierungskonfiguration

2. Kalibrierungsarm so wie auf Bild 6–2 auf die Leistungsbremse montieren. Kalibrierungsgewichte erst bei Schritt 6 anhängen.
3. Ein solides, jedoch leichtes Kabel auswählen und an einem Kabelende eine Schlaufe zum Aufhängen des Kalibrierungsgewichts bilden. Aufhängehaken sollten hier nicht verwendet werden, da sie zu einer Gewichtsverlagerung bezüglich des Aufhängepunkts des Kalibrierungsarms führen können.
4. Leistungsbremse mit maximalem Erregerstrom speisen.

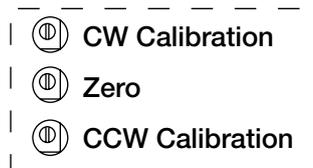
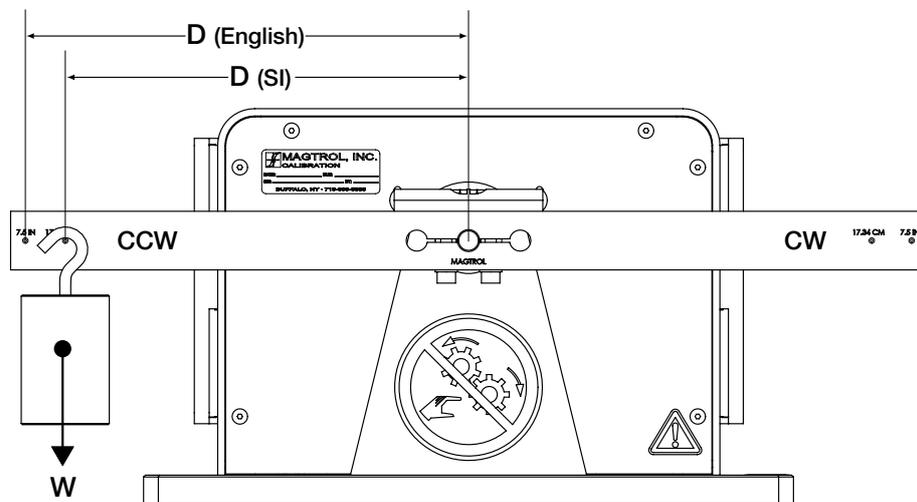


Bild 6–3 Kalibrierungspotentiometer

- Bei genau horizontal liegendem Kalibrierungsarm ZERO-Trimpotentiometer so einstellen, dass die Drehmomentanzeige  $0 \pm 1$  niedrigstwertigstes Bit angibt.
- Kalibrierungsgewicht an den Stift zur Uhrzeigersinnkalibrierung (CW CAL) anhängen und Kalibrierungsarm wieder in seine horizontale Lage bringen. Das Produkt zwischen Kalibrierungsgewicht und Hebelarmlänge sollte fast dem Nennmoment der Leistungsbremse entsprechen.



$$\text{Drehmoment} = \text{Gewicht (W)} \times \text{Hebelarm (D)}$$

$$\text{Gewicht (W)} = \text{Drehmoment} / \text{Hebelarm (D)}$$

Bild 6–4 Kalibrierungsformeln

- Anzeige mittels des CW CAL-Trimpotentiometers auf den in Schritt 6 berechneten Drehmomentwert einstellen.
- Kalibrierungsgewicht am Gegenuhrzeigerkalibrierungsstift (CCW CAL) aufhängen und Kalibrierungsarm wieder in seine horizontale Lage bringen.
- Anzeige mittels des CCW CAL-Trimpotentiometers auf den in Schritt 6 berechneten Drehmomentwert einstellen.
- Kalibrierungsgewicht entfernen.
- Erregerstrom langsam auf Null reduzieren bei gleichzeitigem „Pumpen“ mit dem Kalibrierungsarm (CW/CCW).
- Kalibrierungsarm entfernen.

Die Leistungsbremse ist nun kalibriert und betriebsbereit.

## 6.5 KALIBRIERUNGSFREQUENZ

Magtrol-Drehmomentmesszellen sind temperaturkompensiert und somit sehr stabil. Jedoch wird ein wiederholtes Kalibrieren in den Betriebsanfängen einer Leistungsbremse angeraten. *Anhang A* enthält ein Kalibrierungsformular. Ein zu starkes Driften der Bremsenwerte sollte jedoch dem Magtrol-Kundendienst gemeldet werden.

---

## 7. Optionale Funktionen

---

### 7.1 DREHZAHLGEBER

Alle Magtrol-Leistungsbremsen werden mit 60-PPR-Drehzahlgebern geliefert. Diese eignen sich besonders gut für Messungen bei Systemen, welche mit hohen Drehzahlen betrieben werden. Für Messungen bei Motordrehzahlen unter  $200 \text{ Umin}^{-1}$  hat Magtrol hingegen spezielle Drehzahlgeber entwickelt. Diese sind als Option lieferbar.

- doppelter 60/600-PPR-Drehzahlgeber
- doppelter 60/6000-PPR-Drehzahlgeber

Bremsen mit doppeltem Drehzahlgeber besitzen einen einfachen, Standard-60-PPR-Drehzahlgeber und einem zusätzlicher 600- oder 6000-PPR-Drehzahlgeber. Der gewünschte Drehzahlgeber wird über einen auf der Leistungsbremsenrückplatte montierten Umschalter festgelegt (siehe *Bild 2-1*). Vier Leiter gelangen auf einen 4-poligen Umschalter. Mit diesem kann der Drehzahlgeber gewählt werden. Das entsprechende Signal Tach\_A wird auf den Kontakt 14 geführt. Siehe *Bild 2-2*

Dem Benutzer der Leistungsbremse bleibt freigestellt, den 60-PPR-Drehzahlgeber für schnelldrehende, oder 600/6000-PPR-Drehzahlgeber für langsamdrehende Messsysteme einzusetzen. Weiter können die Signale TACH\_A und TACH\_B quadriert werden. Dabei wird einerseits die Auflösung verdoppelt und andererseits eine Information über den Drehsinn der Bremse gewonnen.

---

## 8. Störungsbeseitigung

---

### 8.1 ANZEIGEPROBLEME DES DREHMOMENTWERTS

#### 8.1.1 UNGEBRAUCHTE LEISTUNGSBREMSEN

Gibt eine noch ungebrauchte Leistungsbremse der Reihe 106, 400, 5XX bis 7XX dauernd ein Drehmomentwert nahe bei ihrem Nenndrehmoment an, so muss geprüft werden, ob die Transportsicherungsschraube der Drehmomentmesszelle wirklich entfernt worden ist. Weitere Angaben über dieses Thema sind dem *Abschnitt 3.1* zu entnehmen.

#### 8.1.2 NULLPUNKTEINSTELLUNG

Der Nullpunkt wird mit dem ZERO-Potentiometer auf der Rückseite der Leistungsbremse eingestellt. Weitere Angaben zur Kalibrierungsprozedur sind dem *Abschnitt 6.2* zu entnehmen. Wird trotz erfolgter Nullpunkteinstellung weiter ein von Null verschiedener Drehmomentwert angezeigt, muss die Drehmomentmesszelle kontrolliert werden. Dabei muss die Stabilität des Dehnmessstreifens wie folgt geprüft werden.

1. Kalibrierungsarm auf die Leistungsbremse montieren.
2. Bremse mit maximalem Erregerstrom speisen.
3. Kalibrierungsarm beidseitig so belasten, dass ein Drehmoment der Grössenordnung des Nenndrehmoments angewendet werden kann. Bleibt die Anzeige stabil, Seitenwechsel der Gewichte vornehmen.
4. Gewichte und Kalibrierungsarm stabilisieren, damit sich der Kalibrierungsarm nicht weiter bewegt.



---

Merke: Der angezeigte Drehmomentwert kann geringfügig schwanken. Die drei oder vier ersten Ziffern der Anzeige müssen aber stabil bleiben.

---

#### 8.1.2.1 Konstanter Drehmomentanzeigewert

Bleibt der angezeigte Drehmomentwert konstant, kann die Nullpunkteinstellung der Drehmomentmesszelle vorgenommen werden.

1. Das ZERO-Potentiometer auf der Geräterückseite in „Mittelstellung“ bringen. Dabei bringt man das 20-gängige Potentiometer zu einem Anschlag und dreht dann um 10 Gänge zurück (mechanische Zentrierung).
2. Leistungsbremse von ihrem Speisegerät trennen.
3. Leistungsbremsen-Controller oder digitale Anzeigeeinheit ausser Spannung setzen.
4. Rückplatte der Bremse entfernen.



---

Merke: Es ist ratsam die Rückplatte der Bremse auf ihre Grundplatte zu befestigen. Dadurch wird verhindert, dass empfindliche, elektrische Verbindungen allzu stark mechanisch belastet werden.

---

5. Widerstand R20 von der Drehmomentsignal-Verstärkungskarte entfernen.
6. Leistungsbremsen-Controller oder digitale Anzeigeeinheit wieder unter Spannung setzen.

7. Angezeigte Drehmomentwerte bei temporärem Zuschalten eines Widerstands von 100 K oder 200 K an Stelle des Widerstands R20 beobachten (oder aufschreiben).
8. Lötbrücke SL14 temporär schliessen. Nimmt der angezeigte Wert zu, SL14-Brücke öffnen und Lötbrücke SL17 schliessen. Nimmt nun der angezeigte Wert ab, müssen SL17 geöffnet und SL14 geschlossen werden.
9. Widerstände in einer Spanne von 1 bis 2 % aussuchen, mit welchen die Anzeige von einer zur anderen Seite der Null schwankt. Dabei dürfen nur Widerstände von mehr als 10 K verwendet werden.
10. Ist der richtige Widerstand gefunden worden, kann ein Präzisionswiderstand (50 ppm/°C, 1% oder besser) des Typs RN60C oder RN65C gefunden und an Stelle des Widerstands R20 eingelötet werden.
11. Nun kann das ZERO-Potentiometer zur genauen Einstellung der Nullpunktanzeige beigezogen werden (siehe Schritt 1).



---

Merke: Eine problematische Nullkalibrierung der Anzeige mittels des Potentiometers kann ebenfalls auf ein internes Zellenproblem zurückzuführen sein. Ein Ersatz der Drehmomentmesszelle kann die beste Lösung darstellen. Die hier beschriebene Prozedur muss aber auch für die Inbetriebnahme der Leistungsbremse befolgt werden.

---

### 8.1.2.2 Fehlerhafter Drehmomentwert

Ein falscher Drehmomentwert kann entweder durch eine fehlerhafte Drehmomentmesszelle oder eine defekte Komponente der Leistungsbremsenanzeige herrühren. Die Problemursache muss gefunden werden, wenn nötig mit der technischen Unterstützung von Magtrol.

### 8.1.3 NENNDREHMOMENT

Ist die Leistungsbremse nicht in der Lage, ihr maximales Drehmoment zu entwickeln, kann sie auch den für ein Nennbremsmoment belasteten Kalibrierungsarm nicht horizontal halten. Eine Überprüfung des Widerstands oder des Speisestroms zwecks Lokalisierung des Problems drängt sich auf.

### 8.1.3.1 Kontrolle mittels eines Widerstands

1. 2-poliger Stecker herausziehen und Speisung der Leistungsbremse unterbrechen.
2. Widerstand zwischen beiden Polen des Steckers auf der Leistungsbremse messen.
3. Messwert mit den Widerstandswerten der folgenden Tabelle vergleichen.

Typ	Widerstand $\Omega$
HD-106	153
HD-100	180
HD-400	80
HD-500	75
HD-510	75
HD-505	37.5
HD-515	37.5
HD-700	80
HD-710	80
HD-705	40
HD-715	40
HD-800	20
HD-810	20
HD-805	10
HD-815	10
HD-825	5
ED-715	40
ED-815	13

Liegt der Messwert innerhalb  $\pm 10\%$  der oben angegebenen Werte, kann zum *Abschnitt 8.1.3.2* gewechselt werden. Im umgekehrten Fall muss bei Magtrol technische Hilfe angefordert werden.



Merke:

Der in dieser Tabelle angegebene Widerstand ist für die folgenden Magtrol-Leistungsbremsen genau: HD-106, -100, -400, -5XX und -7XX, ED-715 und HD-825. Die HD-800-, 805-, 810- und 815-Leistungsbremsen sind mit einem Schaltkreis zwischen Stecker und Bremsenspule ausgestattet. Der Widerstandswert wird nur genau dann mit dem Tabellenwert übereinstimmen, wenn die Bremsenspule vom Schaltkreis isoliert ist.

### 8.1.3.2 Kontrolle durch Messung des Speisestroms

1. Amperemeter zwischen Speisegerät und Leistungsbremse schalten.
2. Speisespannung so einstellen, dass das Amperemeter den dem Bremsentyp entsprechenden, in der folgenden Tabelle angegebene Wert anzeigt.

Typ	Strom (Skalenendwert) A
HD-106	0.157
HD-100	0.135
HD-400	0.300
HD-500	0.298
HD-510	0.298
HD-505	0.596
HD-515	0.596
HD-700	0.339
HD-710	0.339
HD-705	0.678
HD-715	0.678
HD-800	1.200
HD-810	1.200
HD-805	2.400
HD-815	2.400
HD-825	4.800
ED-715	0.678
ED-815	2.400

3. Nenndrehmoment durch entsprechende Belastung des Kalibrierungsarms erzeugen und kontrollieren, ob die Leistungsbremse der Belastung standhält. Ist dies mit dem dazu notwendigen Erregerstrom unmöglich, kann die Speisung nicht die Ursache des Problems darstellen. Leistungsbremse prüfen und technische Unterstützung bei Magtrol anfordern.



Merke: Die Kontrollmethode durch Messung des Speisestroms ist bei allen Magtrol-Leistungsbremsen aussagekräftig.

### 8.1.4 MECHANISCHE AUSRICHTUNG (ROTATION)

Befolgen Sie die unten aufgeführten Anweisungen, wenn der Dynamometer ein Drehmoment anwendet, der Drehmomentmesswert jedoch nicht mit der Skalenendwert-Kalibrierung übereinstimmt (Auch wenn der Nullpunkt innerhalb der Toleranz liegt; siehe Abbildung 5-1).

1. Alle Stecker für Ein- und Ausgänge auf der Leistungsbremsenrückseite ausstecken.
2. Leistungsbremse wenn machbar von deren Speisegerät trennen.
3. Rückplatte der Leistungsbremse vorsichtig entfernen.




---

**VORSICHT:** ES IST RATSAM DIE RÜCKPLATTE DER BREMSE AUF IHRE GRUNDPLATTE ZU BEFESTIGEN.

---

4. Einige ältere Modelle sind mit einer großen metallischen Codierscheibe ausgestattet. Diese Scheibe ist zerbrechlich und kann bei der Handhabung leicht beschädigt werden. Sie muss vorübergehend entfernt werden. Lösen Sie dazu die Schraube, mit der die Scheibe auf der Welle befestigt ist, und ziehen Sie sie heraus.
5. Lösen Sie nur die Befestigungsschraube der Wägezelle, ohne sie zu entfernen.
6. Fassen Sie die Bremseinheit vorsichtig an und drehen Sie sie langsam und vorsichtig um ihre Achse in beide Drehrichtungen. Sie werden mehrere Freiheitsgrade der Drehung bemerken. Ziel der Manipulation ist es, die Wägezelle wieder zentriert in Bezug auf ihre Rotationsmöglichkeiten zu positionieren, die durch die Dämpfereinheit eingeschränkt werden.




---

**VORSICHT:** DIE BREMSEINHEIT DARF NIEMALS MECHANISCH GEWALTSAM GEÖFFNET WERDEN!

---

- 7a. HD-7XX und HD-8XX Leistungsbremsen: Der Dämpfungszylinder begrenzt die Rotation. Achtung, er darf nicht gewaltsam geöffnet werden!

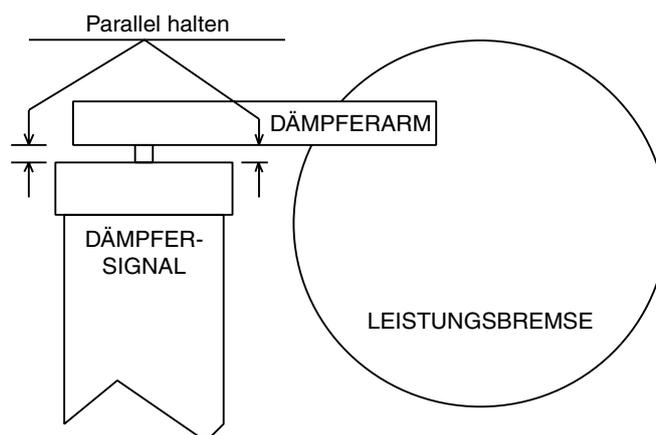


Bild 8-1 Dämpfermechanismus

- 7b. HD-5XX, HD-400, HD-1XX Leistungsbremsen: Der Dämpfungszylinder verwendet eine Membrandichtung aus Gummi. Achtung: Diese Membran ist empfindlich und darf nicht zu stark belastet werden!

- 8a. HD-8XX-Leistungsbremsen: Sehen Sie eine Unterlegscheibe vor, die zwischen der Oberseite des Dämpferzylinders und dem Dämpferarm eingefügt wird. Die Unterlegscheibe sollte so dick sein, dass der Dämpferarm parallel zum oberen Ende des Zylinders bleibt. Drücken Sie nach dem Einsetzen der Unterlegscheibe auf den Dämpferarm, um die Bremse in dieser zentrierten Position für Schritt 9 zu halten.
- 8b. HD-7XX, HD-5XX und HD-400 Leistungsbremsen: Setzen Sie die Transportsicherungsschraube ein (siehe Kapitel 3.1). Dadurch wird die Bremse zentriert und gleichzeitig an der Rotation gehindert.
- 8c. HD-1XX-Leistungsbremse: Bitte wenden Sie sich an den Magtrol-Kundendienst ([repair@magtrol.ch](mailto:repair@magtrol.ch)), der Ihnen detaillierte Anweisungen zukommen lassen wird.
9. Ziehen Sie die Befestigungsschraube der Wägezelle fest. Achten Sie darauf, dass die Wägezelle nicht axial verschoben ist und richtig auf dem Innenkäfig des Lagers aufliegt.
10. HD-8XX-Leistungsbremse: Entfernen Sie den Haltekeil.
11. Bauen Sie die Kraftmessdose wieder zusammen. Installieren Sie die Codierscheibe erneut, falls sie entfernt wurde. Schließen Sie die Rückwand und schließen Sie die Anschlüsse an. Führen Sie vor dem Gebrauch eine Neukalibrierung des Dynamometers durch.

## 8.2 PROBLEME MIT DER ANZEIGE DES DREHZAHLOWERTES

Wenn die Anzeige der Drehzahl nicht mit der Realität übereinstimmt oder die Drehzahl nicht angezeigt wird, muss die Integrität des Kodierungssystems überprüft werden.

Trennen Sie die Steckverbindung und die Stromzufuhr und öffnen Sie die Rückwand der Leistungsbremse. Überprüfen Sie vorsichtig, ob die Codierscheibe richtig auf der Welle der Bremse sitzt und sich diese frei drehen kann. Überprüfen Sie außerdem, dass die Scheibe nicht verzogen oder verformt ist. Falls die Scheibe beschädigt ist, kontaktieren Sie den technischen Support von Magtrol.

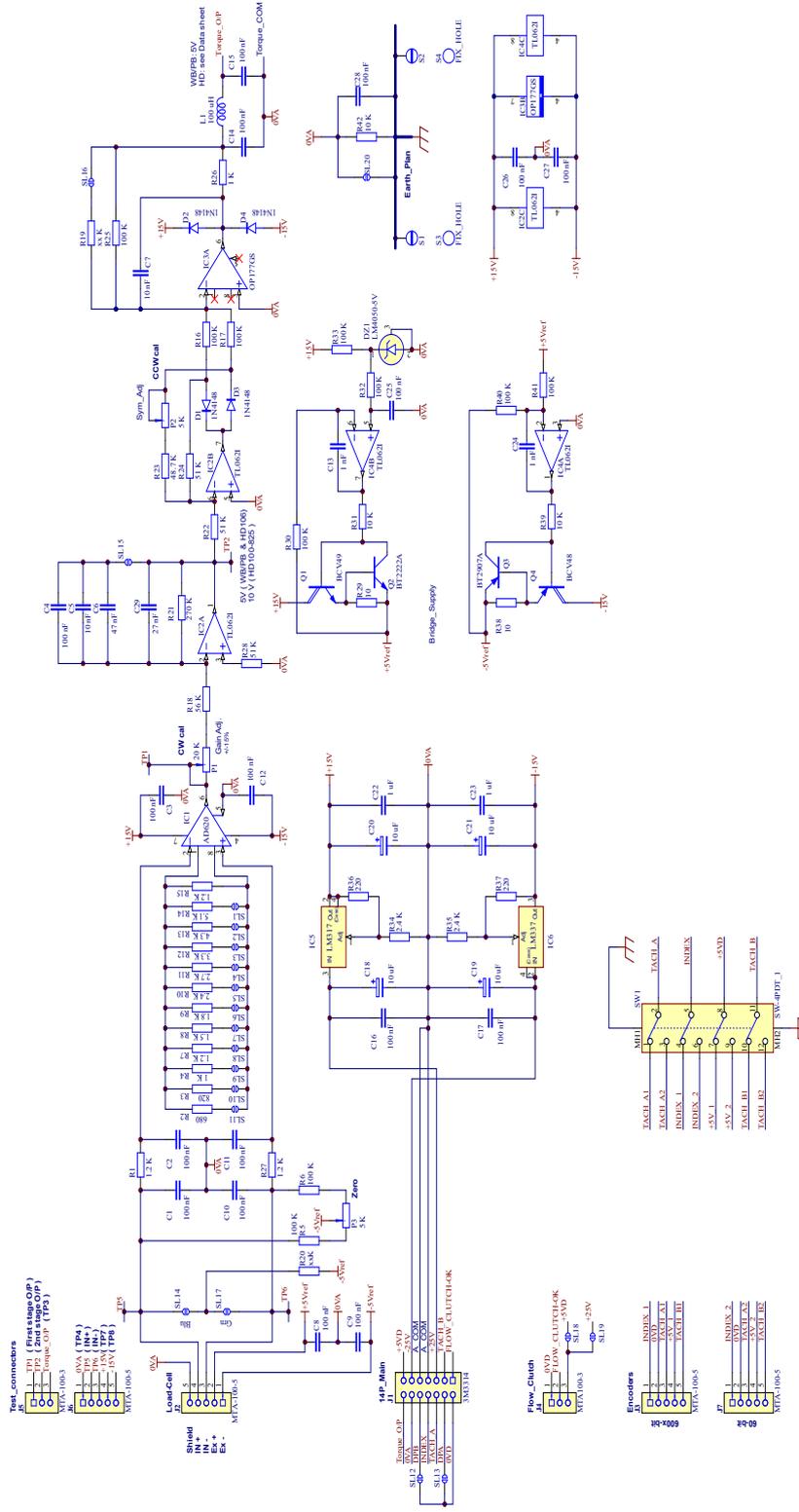
Wenn die Codierscheibe richtig befestigt ist und keine Defekte aufweist, schließen Sie ein Oszilloskop an die Pins 9 und 11 des 15-poligen D-Sub-Steckers der Leistungsbremse an (siehe Abschnitt 2.2). Bei älteren Modellen mit einem 14-poligen Stecker schließen Sie das Oszilloskop an die Pins 8 und 10 an. Wenn sich die Scheibe dreht, sollte sich die Impulsspannung von einem niedrigeren Wert  $\leq 0.4$  VDC auf einen höheren Wert von ca. 5 VDC ändern. Wenn dieses Signal korrekt ist, untersuchen Sie Ihr digitales Erfassungssystem (z. B. DSP 7010), um das Problem zu finden.

Für den Fall, dass die Messung des Signals nicht korrekt ist, liegt das Problem bei der optischen Abtastkarte des Encoders. Der optische Sensor des Encoders kann vom technischen Kundendienst von Magtrol als Ganzes ausgetauscht werden; bitte kontaktieren Sie den Kundendienst ([repair@magtrol.ch](mailto:repair@magtrol.ch)).



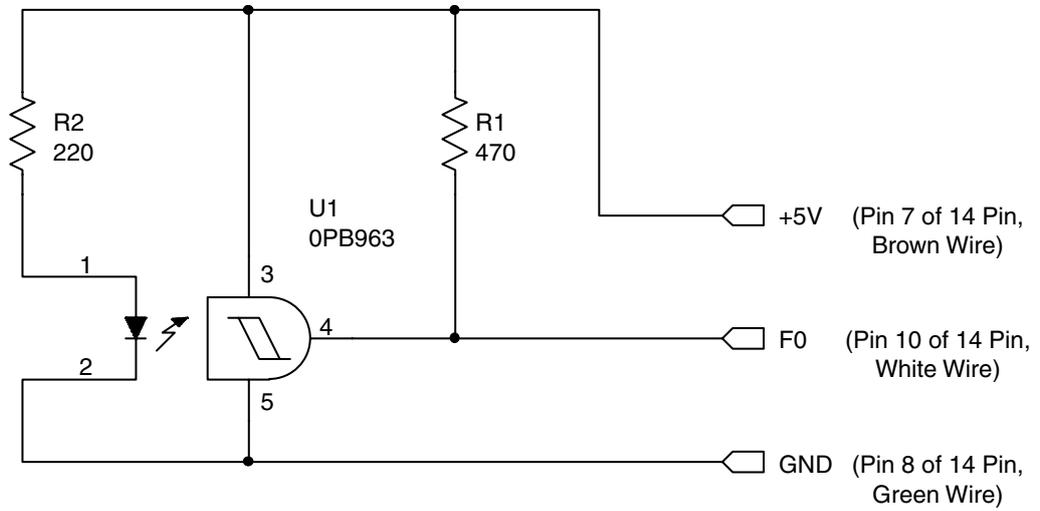
# Anhang B : Schemas

## B.1 234-401-031

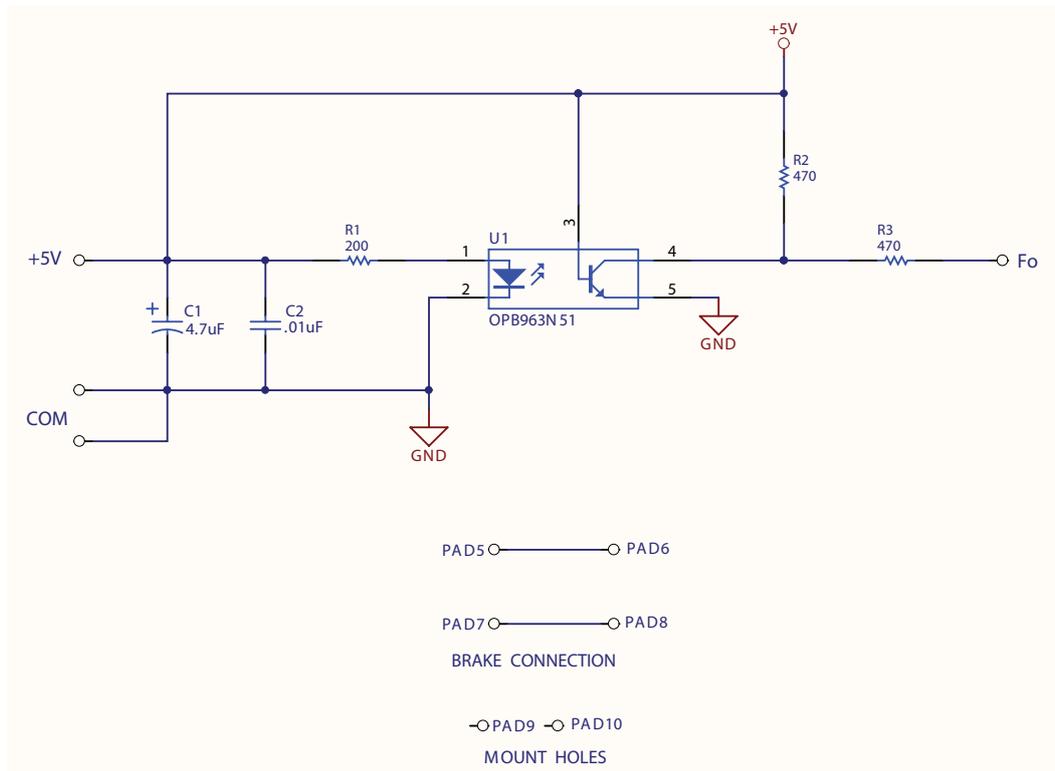


## B.2 DREHZAHLLAUFNEHMERKARTE

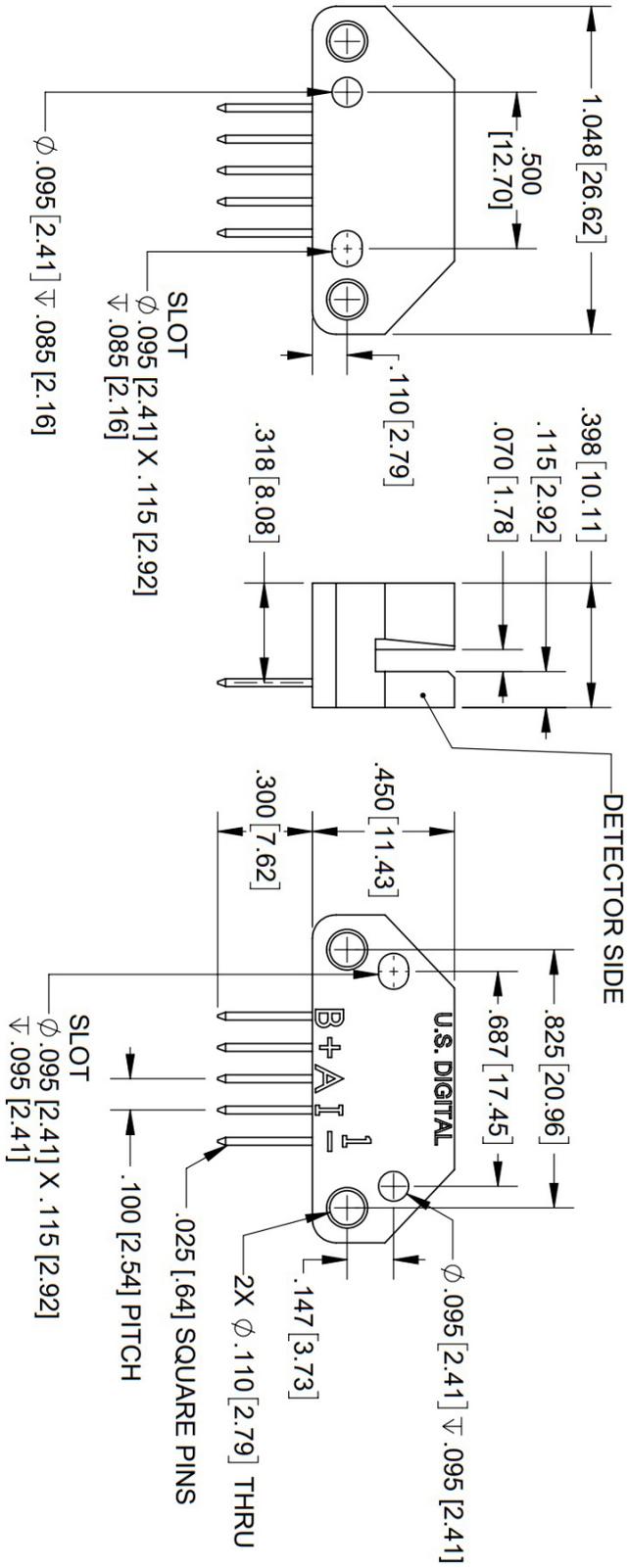
Dynamometer vor 2015:



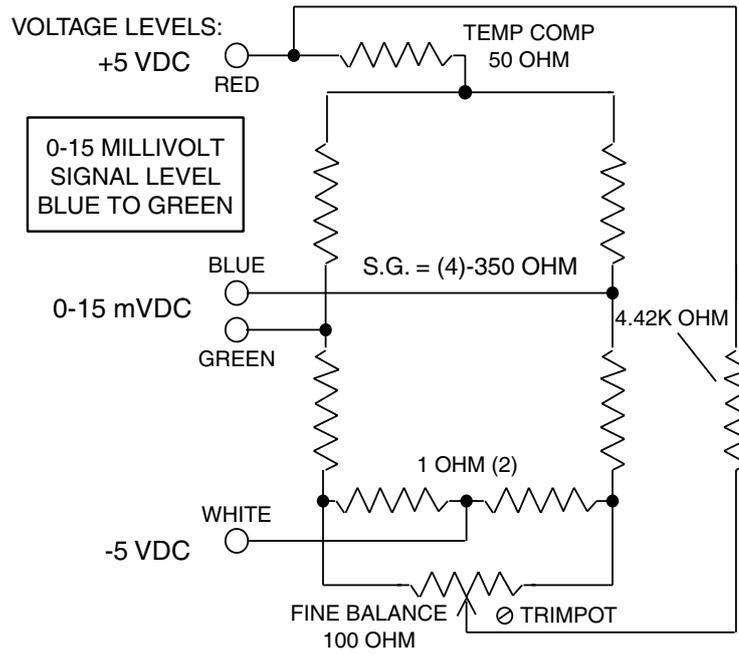
2015 - 2022 Leistungsprüfstände:



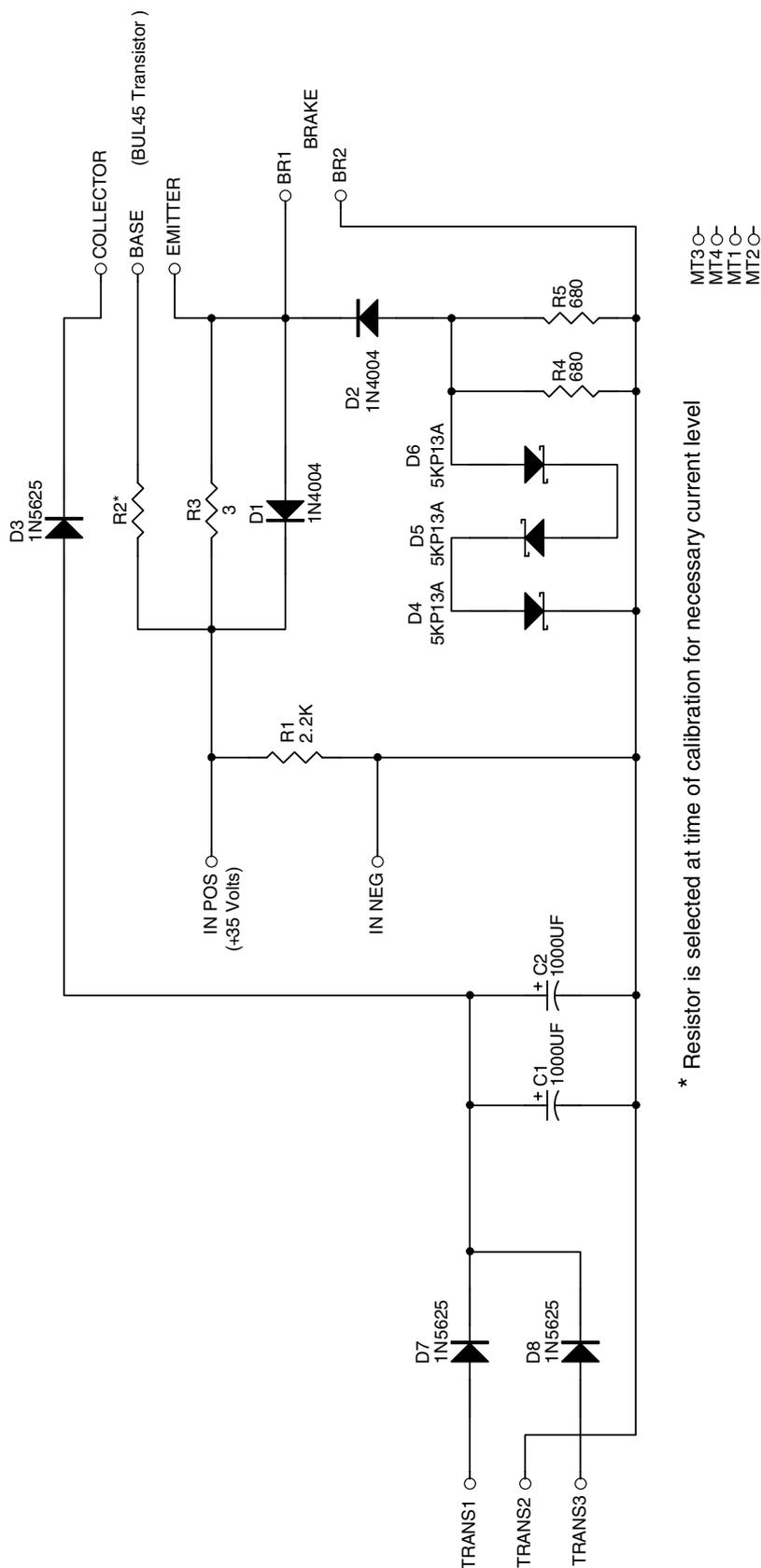
Dynamometer ab 2023:



**B.3 SCHEMA DER DREHMOMENTMESSZELLE**

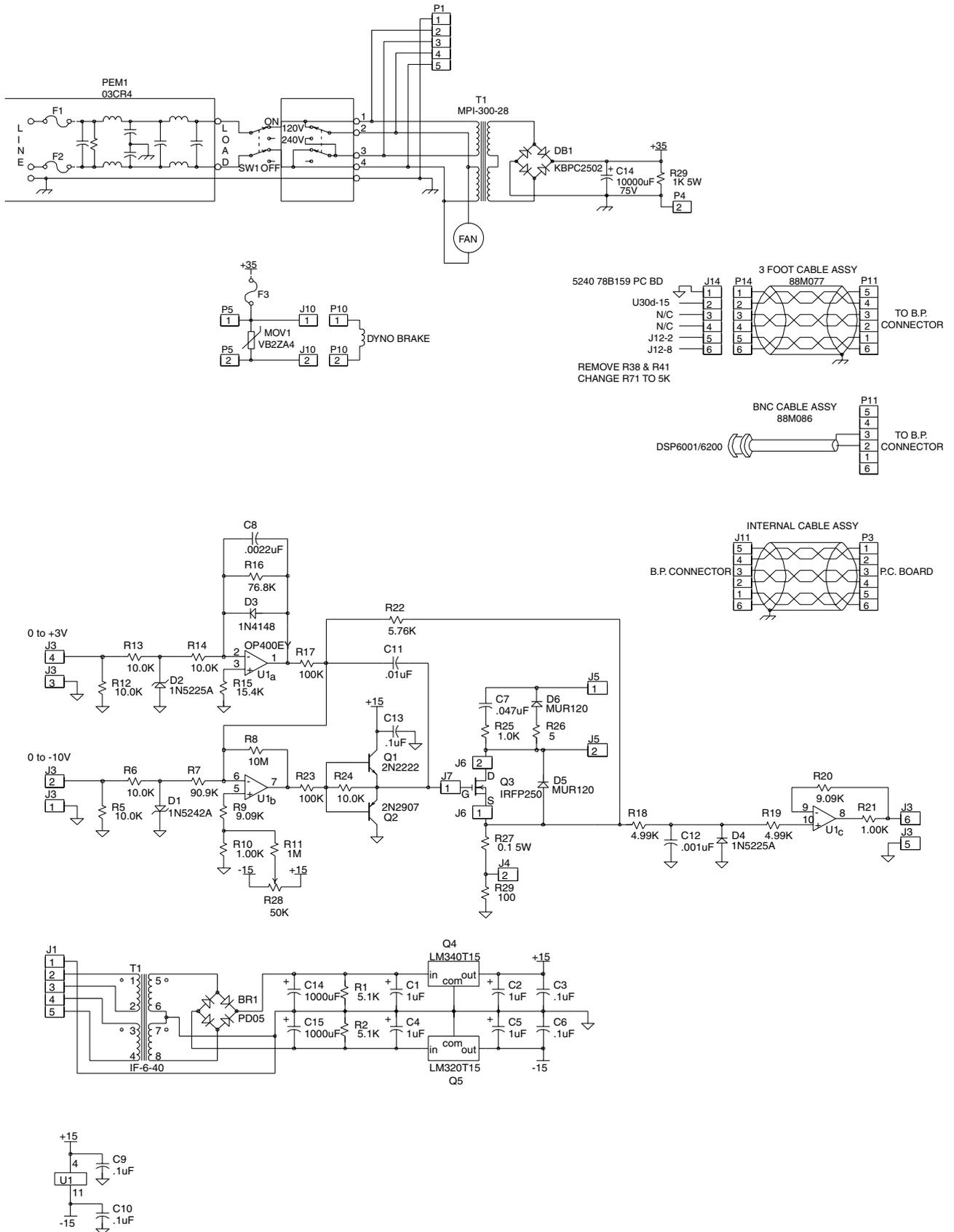


**B.4 STEUERSTROMVERSTÄRKER FÜR HD-800- BIS HD-815-BREMSEN**



\* Resistor is selected at time of calibration for necessary current level

## B.5 STEUERSTROMVERSTÄRKER FÜR HD-825-BREMSEN



---

# Sachverzeichnis

---

## A

Aerodynamische Wellenbelastung 25,38  
Anzeigegenauigkeit 25  
Anzeige Probleme  
  Drehmomentwerts 50  
  Drehzahlwerts 55  
Ausgänge  
  Leistungsbremsensignal 15  
Auspacken 1

## B

Blower  
  Input 16  
Bremsensteuerleistung 43

## C

Calibration Potentiometer 16  
Compressed Air  
  Input 16

## D

Dämpferzylinder 43  
Datenblatt 3  
Dezimalpunkt 43  
Drehmoment 41  
Drehmoment-Signalverstärkungskarte 57  
Drehmomentmesszelle 41  
  Schema 58  
Drehmomentwerts  
  Anzeige Probleme 50  
Drehzahl 41  
Drehzahlaufnehmerkarte 58  
Drehzahlgeber 48  
Drehzahlgeber-Umschalter 16  
Drehzahlwerts  
  Anzeige Probleme 55  
Druckluft  
  Anschluss 16,36  
  Konfiguration 23  
Dynamometer Brake Input 15  
Dynamometer Connector 15

## E

Eigenschaften 2  
Encoder Switch 16  
Erdung 19

## H

Halterungen 37  
Hysteresse-Leistungsbremsen  
  Eigenschaften 2  
  Reihe HD-100, -400 und -500 17  
  Reihe HD-700 18  
  Reihe HD-800 18

## I

Inputs  
  Blower 16  
  Compressed Air 16  
  Dynamometer Brake 15

## K

Kalibrierung 44  
Kalibrierungsbericht 56  
Kalibrierungsgewichte 44  
Kalibrierungspotentiometer 16  
Kontrolle durch Messung des Speisestroms 53  
Kontrolle mittels eines Widerstands 52  
Kühlprinzipien 36  
Kühlventilator  
  Anschluss 16,37  
  Konfiguration 23  
Kupplungen 37  
Kupplungsverluste 25

## L

Leistungsaufnahmekurven 26  
Leistungsbremsen für Verbrennungsmotoren  
  ED-715 18  
  ED-815 18  
  Eigenschaften 2  
Luftkühlung 22

## M

Manuelle Motorenprüfungen 20  
Mechanische Fluchtung (Rotation) 54

## N

Nenn Drehmoment 25  
Nullpunkteinstellung 50  
Nullpunktoffset 25

## R

Rechnergesteuerte Motorenprüfungen 21  
Reibungsverluste 38

Rückplatte der Leistungsbremse 15  
Ruckweises Drehen (Cogging) 39

## S

Schwingungen 39  
Sicherheit 24  
Steckverbinder  
  Erregerkabels der Leistungsbremse 15  
  Leistungsbremsensignal 15  
Steuerstromverstärker  
  HD-800 bis HD-815 59  
  HD-825 60  
Störungsbeseitigung 48,50  
Systemkonfiguration 20  
  Manuell 20  
  Rechnergesteuert 21

## T

Temperaturzunahme 40  
Transportsicherungsschraube 1,17

## W

Wärmeabfuhr 26  
Winkelversatz 38  
Wirbelströme 40



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

[www.magtrol.com](http://www.magtrol.com)

**MAGTROL SA**  
Route de Montena 77  
1728 Rossens/Freiburg, Schweiz  
Tel: +41 (0)26 407 3000  
Fax: +41 (0)26 407 3001  
E-mail: [magtrol@magtrol.ch](mailto:magtrol@magtrol.ch)

**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](mailto:magtrol@magtrol.com)

Niederlassungen in:  
Deutschland • Frankreich  
Grossbritannien  
China • Indien  
Weltweites  
Vertreternetz

