

Betriebsanleitung

für Motoren der Reihen

DSM1 und DSM2

Die Betriebsanleitung gibt Hinweise für die Projektierung, Inbetriebnahme, Benutzung und Wartung dieser Antriebsmotoren, um die größtmögliche Leistungsfähigkeit und eine lange Lebensdauer zu erreichen.

Herstellererklärung:

Für elektrische Motoren gilt die Niederspannungs-Richtlinie (NR) 73/23/EWG unter Berücksichtigung der Änderungen durch 93/068/EWG CE-Kennzeichnung. Sie fallen nicht in den Geltungsbereich der Maschinen-Richtlinie (MR) 89/392/EWG. Die NR deckt die entsprechenden Anforderungen der Maschinen-Richtlinie ab.

Elektrische Motoren sind im Sinne der MR keine Maschinen, sondern Komponenten zum Einbau in Maschinen. Die Inbetriebnahme ist solange untersagt, bis durch oder nach Integration des Motors in das Endprodukt die Anforderungen der MR erfüllt sind.

Diese Betriebsanleitung gilt
für Motoren der Baureihen:

DSM/H/F/V1

DSM/H/F/V2

Ausgabe: 10/98

Die **System Antriebstechnik Dresden GmbH** behält sich das Recht vor, Inhalt und Produktangaben ohne vorherige Bekanntgabe zu korrigieren bzw. zu ändern. Es wird keinerlei Haftung für Schäden, Verletzungen bzw. Aufwendungen, die auf vorgenannte Gründe zurückzuführen sind, übernommen. Eine Garantie für die Richtigkeit oder Vollständigkeit der Angaben kann nicht übernommen werden.

System Antriebstechnik Dresden GmbH
Offenburger Str. 3
01189 Dresden
Telefon: (03 51) 40 44 - 0
Fax: (03 51) 40 44 - 1 11
e-mail: support@SADGmbH.de
homepage: <http://www.SADGmbH.de>

0 SICHERHEITSHINWEISE	4
1 EINFÜHRUNG	6
2 GRUNDAUSFÜHRUNG DER SYSTEMMOTOREN DSM1/2	6
3 ELEKTRISCHE AUSFÜHRUNG	7
3.1 Wicklung, Isolationssystem	7
3.2 Beschaltung der Haltebremse	7
3.3 Anschlußtechnik	8
3.4 Fremdlüfter	10
4 MECHANISCHE AUSFÜHRUNG	11
4.1 Bauformen	11
4.2 Schutzart	11
4.3 Kühlung	12
4.4 Wellenenden	14
4.5 Schwingstärke, Wuchtzustand, Geräusche	14
4.6 Haltebremse	15
4.7 Lager	15
4.8 Zulässige Beanspruchung der Wellenenden	16
4.9 Anstrich	17
5 MEßSYSTEME	18
5.1 Temperaturwächter	18
5.2 Drehzahl-/Lagemeßsystem	20
6 DREHSTROM-SYSTEMMOTOREN DER REIHE DSM1	22
6.1 Allgemeines	22
6.2 Definition elektrischer Angaben	22
6.3 Leistungsschildangaben	23
7 DREHSTROM-SYSTEMMOTOREN DER REIHE DSM2	24
7.1 Allgemeines	24
7.2 Definition elektrischer Angaben	24
7.3 Leistungsschildangaben	25
8 WARTUNG	26
8.1 Allgemeine Wartungsarbeiten	26
8.2 Aufbau der Systemmotoren DSM1 und DSM2	26
8.3 Montage und Demontage	30
8.4 Verpackung und Transport, Lagerung	30
9 ANHANG	32
9.1 Auszug aus dem Typschlüssel	32
9.2 Elektrische Daten DSM1	33
9.3 S1 - Kennlinien DSM1 (für 105K Wicklungsübertemperatur)	35
9.4 Axial- und Querkraftdiagramme DSM1	37
9.5 Maßbild DSM1	38
9.6 Elektrische Daten DSM2	39
9.7 S1 - Kennlinien DSM2 (für 105K Wicklungsübertemperatur)	42
9.8 Axial- und Querkraftdiagramme DSM2	44
9.9 Maßbild DSM2	45
9.10 Ersatzteilliste	46
9.11 Stichwortverzeichnis	47

0 Sicherheitshinweise

Die Drehstromsystemmotoren DSM1 und DSM2 sind für **gewerbliche** Anlagen bestimmt. Sie entsprechen den harmonisierten Normen der Reihe VDE 0530/EN 60034. Der Einsatz im Ex-Bereich ist verboten, sofern dies nicht ausdrücklich zugelassen ist (Zusatzhinweise beachten).

Die Bedingungen am Einsatzort müssen allen Leistungsschildangaben entsprechen. Während des Betriebes (auch bei Drehzahl null) besitzen Motoren gefährliche **spannungsführende** und **bewegte** Teile sowie möglicherweise **heiße** Oberflächen. Alle Arbeiten zum Transport, Anschluß, zur Inbetriebnahme und Instandhaltung sind von **qualifiziertem, verantwortlichem** Fachpersonal auszuführen (VDE 0105; IEC 364 beachten). Unsachgemäßes Verhalten kann schwere Personen- und Sachschäden verursachen.

Definitionen



bedeutet, daß Tod, schwere Körperverletzung oder erheblicher Sachschaden eintreten **werden**, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



bedeutet, daß Tod, schwere Körperverletzung oder erheblicher Sachschaden eintreten **können**, wenn entsprechende Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



bedeutet, daß leichte Körperverletzung oder Sachschaden eintreten können, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

Qualifiziertes Personal

Alle Projektierungs-, Installations-, und Wartungsarbeiten dürfen nur von geschultem Personal ausgeführt werden.

Das Personal muß für die entsprechende Tätigkeit die erforderliche Qualifikation haben und mit der Aufstellung, Montage, Inbetriebnahme und dem Betrieb des Produkts vertraut sein.



-
- Die Anweisungen in der Betriebsanleitung bzw. in den sonstig mitgelieferten Anleitungen müssen zur Vermeidung von Gefahren und Schäden stets beachtet werden.
 - Alle Arbeiten sind im **spannungslosen** Zustand der Anlage vorzunehmen.
 - Bei Synchronmotoren liegt bei rotierendem Läufer eine hohe Spannung an den Motoranschlüssen an.
 - Der Motor ist gemäß dem mitgelieferten Schaltbild anzuschließen.
 - Nach dem Anbau des Motors ist die einwandfreie Funktion der Bremse (falls vorhanden) zu überprüfen.
 - Reparaturen dürfen nur vom Hersteller bzw. durch von ihm autorisierte Reparaturstellen vorgenommen werden. Unbefugtes **Öffnen** und unsachgemäße Eingriffe können zu Körperverletzungen bzw. Sachschäden führen und haben den Verlust der Gewährleistung zur Folge.
 - Vor Inbetriebnahme von Motoren mit **Paßfeder** im Wellenende ist diese gegen Herausschleudern zu sichern, falls dies nicht durch Abtriebs Elemente wie Riemenscheiben, Kupplungen o. ä. verhindert wird.



-
- Die Motoren sind nicht für den direkten Anschluß an das Drehstromnetz vorgesehen, sondern müssen über einen leistungselektronischen Umrichter betrieben werden. Ein direkter Netzanschluß kann zur Zerstörung des Motors führen.
 - An den Motoren können Oberflächentemperaturen von über 100°C auftreten. Es dürfen dort keine temperaturempfindlichen Teile anliegen oder befestigt werden. Gegebenenfalls sind Schutzmaßnahmen gegen Berühren vorzusehen.
 - Die optional eingebaute Stillstandshaltebremse ist nur für eine begrenzte Anzahl von Notbremsungen ausgelegt. Ihr Einsatz als Arbeitsbremse ist unzulässig.
 - Bei Motoren mit Steckeranschluß und eingebauter Bremse muß der für die Bremsenbeschaltung erforderliche Varistor bei der Inbetriebnahme selbst installiert werden (siehe Kapitel 3.2).
 - Der in die Wicklung eingebaute **Thermofühler** zum Schutz des Motors vor thermischer Überlastung bei langsamer Änderung ist anzuschließen und durch eine geeignete Schaltung auszuwerten. **Achtung:** Der Thermofühler stellt keinen allseitigen Schutz der Wicklung dar. Der Schutz vor thermischer Überlastung mit schneller Änderung muß durch geeignete Maßnahmen in der Umrichterelektronik, z.B. durch eine i^2t -Überwachung, erfolgen.
-

1 Einführung

Die Systemmotoren DSM1 und DSM2 sind nach einheitlichem Grundprinzip optimal ausgelegt und speziell für den Einsatz zusammen mit Pulswechselrichtern bestimmt. Bei gleichem Design unterscheiden sie sich im Prinzip nur durch den Läufer:

- "Kurzschlußkäfig" bei asynchronen Servo- und Hauptantriebsmotoren,
- "Dauermagnete" bei synchronen Servomotoren.

Deshalb werden die Systemmotoren, soweit möglich, einheitlich betrachtet.

Die Motoren der Reihen DSM1 und DSM2 sind hervorragend geeignet für:

- Positionierantriebe
- Gleichlaufantriebe
- Antriebe mit hohen Anforderungen an die Drehzahlgenauigkeit und die Dynamik

Das Baukastensystem ermöglicht den Anbau einer Vielzahl von Meßsystemen (Resolver, Inkrementalgeber, Absolutwertgeber) und die Realisierung verschiedener Nennspannungen, so daß sie optimal an die unterschiedlichsten Pulswechselrichter angepaßt werden können.

2 Grundaufführung der Systemmotoren DSM1/2

Die asynchronen Motoren DSM1 umfassen einen Drehmomentenbereich von 1,3 bis 140 Nm bei Nenndrehzahlen von 3000 bis 1500 min^{-1} und Maximaldrehzahlen von 12000 bis 8000 min^{-1} . Die synchronen Motoren DSM2 umfassen einen Bereich von 0,34 bis 25 Nm bei Nenn-/Maximaldrehzahlen von 9000 bis 2000 min^{-1} .

Folgende Eigenschaften zeichnen diese Motoren besonders aus:

- hohe Drehmomentenüberlastbarkeit
- hohe Temperaturbeständigkeit
- kleine Massenträgheitsmomente, dadurch hochdynamisch
- Schutzart IP 65 (Wellendurchführung IP 64)
- hohe Rundlauf- und Schwinggüte
- Anbau zahlreicher Getriebe mit Flanschen nach IEC möglich

Sie sind kompatibel zu Frequenzumrichtern und nach einem Baukastenprinzip komplettierbar mit:

- integrierter spielfreier permanenterregter Haltebremse
- integriertem Resolver, Tachogenerator oder angebaumem inkrementalem Drehgeber
- auf Kundenwunsch Anbau eines kombinierten Meßsystems, bestehend aus integriertem Resolver und inkrementalem Geber (nur für selbstgekühlte Motoren)
- Fremdlüfteraggregat

3 Elektrische Ausführung

3.1 Wicklung, Isolationssystem

Mit den verwendeten Isolierstoffen wird die Isolierstoffklasse F nach DIN 57 530/1 erreicht. Damit kann die Wicklungsüberetemperatur bei einer Kühlmitteltemperatur von + 40°C maximal 105 K betragen. Zur Erhöhung der Zuverlässigkeit der Motoren werden im System auch Isolierstoffe mit dem Temperaturprofil T1 200 der Klasse H verwendet.

3.2 Beschaltung der Haltebremse

Als Haltebremsen werden in den Motoren DSM1 und DSM2 permanenterregte Einscheibenbremsen eingesetzt. Diese werden mit Gleichstrom betrieben. Die Nennspannung der Bremsen beträgt 24V. Sie können an eine zentrale Gleichspannungsversorgung innerhalb der Anlage angeschlossen werden. Die zulässige Spannungsschwankung darf $\pm 10\%$ nicht überschreiten. Überspannungen, auch kurzzeitig, sind unzulässig, da sie zur irreversiblen Schwächung der Dauermagneten führen.

Um ein sicheres Öffnen zu gewährleisten und störende Brummgeräusche zu vermeiden, muß die Welligkeit des Erregerstromes unter 20% liegen.



Da die Haltebremsen Dauermagnet-Bremsen sind, muß auf **richtige Polung** der Gleichspannung geachtet werden, weil sonst die Bremse nicht löst.

Hinweis: Moderne Frequenzumrichter (feldorientiert betrieben) sind in der Lage, auch bei kleinen Drehzahlen des Motors ein hohes Drehmoment zu erzeugen. Verfügt der Umrichter über ausreichend Stromreserve, kann ein mehrfaches des Motornennmomentes erzeugt werden. Damit kann es zum Drehen der Motorwelle kommen, obwohl die Haltebremse wirkt, weil das Haftmoment der Bremse überschritten wurde.

Schutzbeschaltung

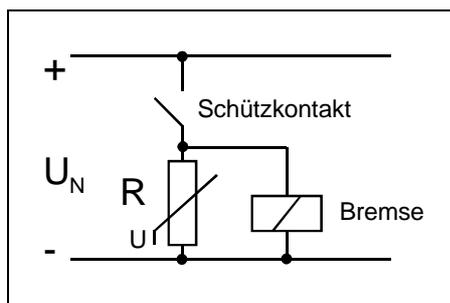


Bild 1: Schaltungsvorschlag für Schutzbeschaltung der Bremse

Aufgrund der Induktivität der Haltebremsen tritt beim Abschalten des Erregerstromes eine Spannungsspitze auf, die über 1000 V liegen kann. Zur Vermeidung dieser Spannungsspitze sollte eine Schutzbeschaltung mit einem Varistor R - empfohlener Typ Q69-X3022 - verwendet werden. Bei Motoren mit Klemmkasten ist dieser Varistor bereits an den Bremsenanschlußklemmen montiert.

Technische Daten der eingesetzten Haltebremsen finden Sie in Tabelle 9 auf Seite 15.

3.3 Anschluß- technik

Die Anschlußstellen für Motor, Schutzleiter, Temperaturwächter und ggf. Haltebremse sind im Klemmkasten durch Abnahme seines Deckels zugänglich.

Klemmkasten
(Grundvariante bei
Baugrößen 0...4)

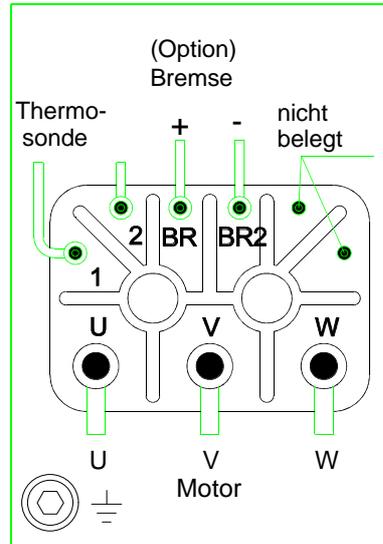


Bild 2: Anschlußstellen am
Klemmbrett

Bei der Durchführung der Kabel in den Klemmkasten ist auf ordnungsgemäße Dichtheit der Kabelabgänge zu achten. Im Klemmkasten dürfen sich **keine** Fremdkörper, Schmutz sowie Feuchtigkeit befinden. Nicht benötigte Kabeleinführungsöffnungen und den Kasten selbst **staub-** und **wasserdicht** verschließen.

Durch Verdrehen des Klemmkastens können bei der Baureihe DSM1 beliebige Kabelabgangsrichtungen eingestellt werden (jeweils um 90° drehbar). Bei der Baureihe DSM2 ist die Grundvariante Kabelabgang „rechts“ (mit Blick auf die Motorwelle). Bei Bedarf kann durch Entfernen der Blindschrauben auf der linken Klemmkastenseite die Kabeleinführung auf der linken Seite realisiert werden.

Zur großflächigen Auflage des Kabelaußenschirmes in der Stopfbuchverschraubung ist als Option eine spezielle Verschraubung erhältlich (siehe Ersatzteilliste).



Gefahr

Bei unsachgemäßer Ausführung der Arbeiten ist die Schutzart IP65 nicht mehr gewährleistet.

Tabelle 1: Anschlußtechnik, Kabeldurchführung im Klemmkasten

Motortyp	Pg-Verschraubung	Größe der Kabeldurchführung nach DIN 46320 [mm]	mit Schirmkontaktierung (Option) [mm]	Durchmesser der Stehbolzen im Klemmkasten
DSx1 BG 1	2 x C4 PG 11	6,5-13,5	9-12	M 4
DSx1 BG 2	2 x C4 PG 16	6,5-16	11-15	M 5
DSx1 BG 3/4	1 x C4 PG 16	6,5-16	11-15	M 6
	1 x C4 PG 21	9,0-20	15-20,5	
DSx2 BG 0 u.1	1 x C4 PG 11	6,5-13,5	9-12	M4
	1 x C4 PG 13,5	11-15	11-15	
DSx2 BG 2	1 x C4 PG 16	6,5-16	11-15	
	1 x C4 PG 9	4-11	7-9	

Steckeranschluß
(Grundvariante bei Baugrößen M und N)

Optional zum Motorleistungsanschluß über den Klemmkasten gibt es die Möglichkeit des Anschlusses mit einem Leistungssteckverbinder (**Achtung:** Gilt nur für Motoren bis zu einem maximalen Stillstandsdauerstrom I_{d0} von 20A).

Verwendung finden dabei 8-polige Rundsteckverbinder der Firma *interconnectron* Typ LEEC 08A NNNN 000 (gerade) bzw. LEAB 08A NNNN 000 (abgewinkelt). Die Anschlußbelegung zeigt Bild 3.

Anschlußbelegung

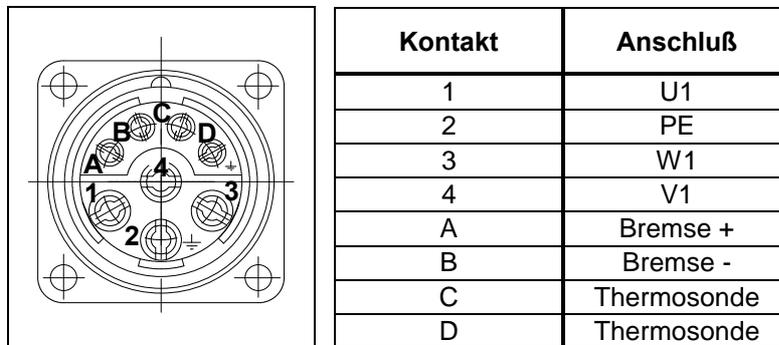


Bild 3: Anschluß Leistungsstecker (Blick auf Steckkontakte Motorseite)

Leistungskabel

Für den Leistungsanschluß des Motors einschließlich Schutzleiter ist unter Beachtung der entsprechenden Normen und Richtlinien ein angemessener Leiterquerschnitt zu wählen. Dabei ist zu beachten, daß der Stillstandsdauerstrom I_{d0} als der höchstmögliche Dauerstrom berücksichtigt wird.



- Beachten Sie die technischen Daten der Motoren und bemessen Sie die Anschlußleitungen ausreichend.
- Auf ordnungsgemäße **Zugentlastung** der Anschlußleitungen achten.
- Alle Arbeiten dürfen nur von **qualifiziertem** Fachpersonal am stillstehenden Motor im **freigeschalteten** und **gegen Wiedereinschalten gesicherten** Zustand vorgenommen werden. **Spannungsfreiheit prüfen!**
- Auf eine sichere **Schutzleiterverbindung** achten!

Richtwerte für die Dimensionierung soll Tabelle 2 geben. Sie enthält Auszüge aus der DIN VDE 0113 (EN 60204) „Elektrische Ausrüstung von Industriemaschinen“ zur Strombelastbarkeit von PVC-isolierten Leitungen mit Kupferleiter. Die maximal zulässige Umgebungstemperatur beträgt dabei +40°C.

Tabelle 2: Strombelastbarkeit im Leitungskanal für PVC- Leitungen

Anschlußquerschnitt [mm ²]	zulässiger Maximalstrom (Effektivwert) [A]
0,75	6,5
1,0	8,7
1,5	11,3
2,5	15,7
4,0	20,9
6,0	27,0
10,0	37,4
16,0	50,5

Kabelschirmung Aus Gründen der Störabstrahlung sollten generell nur abgeschirmte Leitungen Verwendung finden. Dabei ist der Schirm beidseitig (auf Motor- und Umrichterseite) **großflächig** zu erden. (Es reicht nicht, den Schirm am Ende „zusammenzudrehen“ und mit einen grün/gelben Kabel zu erden, denn dabei entsteht eine sehr hohe HF-Impedanz, die eine Schirmung praktisch wirkungslos macht.)

3.4 Fremdlüfter

Zur Fremdbelüftung der Motoren der Baugrößen 1 und 2 finden Axiallüfter mit Einphasenspaltpolmotor Verwendung, dessen Anschlußdaten auf dem Motorleistungsschild ausgewiesen sind. In den Baugrößen 3 und 4 besteht das Fremdlüfteraggregat aus einem Drehstrommotor mit Axiallüfter. Anschlußwerte und beim Anschluß zu beachtende Drehrichtung sind auf einem gesonderten Leistungsschild auf dem Fremdlüfteraggregat angegeben. Der Anschluß des Fremdlüfters erfolgt über einen Steckverbinder.

Tabelle 3: Anschlußbedingungen Fremdlüfter

Motor-baugröße	Nennspannung	Stromaufnahme	Schutz-art
1	1 x 230 V 50/60 Hz	0,12 A	IP54
2	1 x 230 V 50/60 Hz	0,30 A	IP54
3	3 x 400 V 50/60 Hz	0,15 A	IP44
4	3 x 400 V 50/60 Hz	0,31 A	IP44

Die Schwankung der Betriebsspannung darf +6% / -10% betragen. Die Versorgung des Lüfters kann über Leitungen mit einem Querschnitt von 0,5 - 1,5mm² erfolgen.



Beim Anschluß von Drehstromlüftern auf **richtige Drehrichtung** des Lüfters achten (Drehrichtungspfeil auf Lüftergehäuse), da ansonsten die ordnungsgemäße Belüftung des Motors nicht gewährleistet ist!

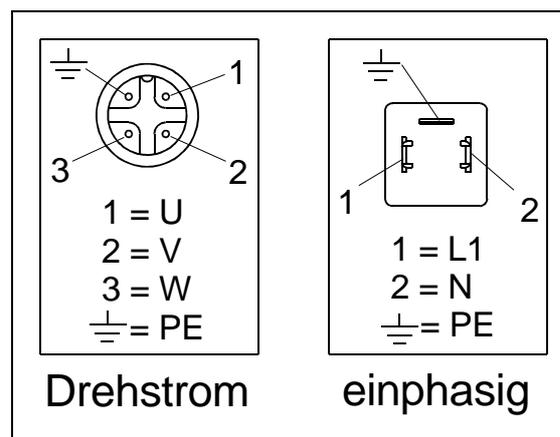


Bild 4: Anschlußschema Lüfterstecker (Blick auf Lötanschlüsse des Steckers)

4 Mechanische Ausführung

4.1 Bauformen Die Systemmotoren DSM entsprechen der Spezifikation IM 3081 IEC 34-7 (Bauform IM B5 für beliebige Gebrauchslage). In Abhängigkeit von der Baugröße sind weitere Spezifikationen möglich.

Tabelle 4: Motorbauformen

Motor- baugröße	IM 3081	IM 2081
M	x	-
N	x	-
0	x	-
1	x	(x)
2	x	(x)
3	x	(x)
4	-	x

Hinweis:

IM 3081 entspricht Bauform IM B 5 für beliebige Gebrauchslage, IM 2081 entspricht Bauform IM B 35 für beliebige Gebrauchslage.

Die Flanschabmessungen entsprechen der DIN 42 948 und IEC 72.

Symbolerklärung: x...Grundvariante
(x)...Option
-...nicht verfügbar

4.2 Schutzart Die Gehäuse der Servomotoren der Reihe DSM1 bzw. DSM2 sind generell in der Schutzart IP65 nach DIN 40 050 ausgeführt. Die Abdichtung der Motorwelle kann der Übersicht entnommen werden.

Tabelle 5: Schutzart der Wellenabdichtung

Schutz- art	Abdichtung der Welle	Anwendungshinweise
IP 64	Spaltdichtung (Standard)	Nur geringe Feuchtigkeitseinwirkung im Bereich der Welle und des Flansches zulässig. Bei Anbauvariante "Wellenende nach oben" (IM V3, IM V 19, IM V 36) darf keine Flüssigkeit im D-seitigen Flansch-lagerschild stehen bleiben.
IP 65	Radialwellendichtring (Option) Material: Fluor- Kautschuk	Geeignet für den Anbau von nicht abgedichteten Getrieben zur Abdichtung gegen Öl.

*Schmierung des
Radialwellendichtringes*

Bei Einsatz eines Radialwellendichtringes ist zu beachten, daß zur Gewährleistung der Funktionssicherheit eine ausreichende Schmierung und Kühlung der Dichtlippe durch ein gut schmierendes Mineralöl (z.B. SAE 20) erforderlich ist. Für die Wärmeableitung ist ein guter Schmiermittelzutritt erforderlich.

Wird eine Fettschmierung des Radialwellendichtringes realisiert, muß die zulässige Maximaldrehzahl des Motors gegebenenfalls reduziert werden. Eine regelmäßige Nachschmierung mit Fett ist erforderlich!



Zu hohe Umfangsgeschwindigkeiten führen zur Zerstörung der Dichtlippe. Damit ist die Schutzfunktion nicht mehr gewährleistet.

Tabelle 6: Maximaldrehzahl der Motoren mit Radialwellendichtring

Drehzahlreduzierung bei Einsatz eines Radialwellendichtringes

Motorbaugröße	Maximaldrehzahl bei Ölschmierung [min^{-1}]	Maximaldrehzahl bei Fettschmierung [min^{-1}]
M	9.000	6.000
N	9.000	4.500
0	9.500	3.500
1	12.000	3.500
2	10.500	3.500
3	9.500	2.500
4	8.000	2.000

Hinweis zu Tabelle 6: Die maximal zulässige Motordrehzahl kann geringer sein.

Finden Steckersysteme Anwendung, wird die Schutzart IP 65 nur bei vorschriftsmäßig verkabeltem und fest angezogenem Gegenstecker erreicht.

Bei Einsatz eines Fremdlüfteraggregats sind die Hinweise zur Schutzart im Kapitel 3.4 zu berücksichtigen.

4.3 Kühlung

Alle im Anhang angegebenen Betriebsdaten beziehen sich auf eine maximale Umgebungstemperatur (Kühlmitteltemperatur) von +40°C und einen thermisch nicht isolierten Anbau.

Selbstkühlung/ Fremdbelüftung

Zulässiger Betriebstemperaturbereich: -5°...+40°C

Bei höheren Umgebungstemperaturen sinkt die Belastbarkeit der Motoren (siehe Diagramm 1).

Der Anbau des Motors muß so erfolgen, daß die Belüftung **nicht behindert** wird, d.h. eine ausreichende Wärmeabfuhr durch natürliche Konvektion und Strahlung muß gewährleistet sein.



- An den Motoren können Oberflächentemperaturen von über 100°C auftreten. Es dürfen dort keine temperaturempfindlichen Teile anliegen oder befestigt werden.
- Besitzt der Motor einen Fremdlüfter, ist dieser ordnungsgemäß anzuschließen und die richtige Drehrichtung zu kontrollieren (Drehrichtungspfeil auf Lüftergehäuse). Das Lüfterrad darf nicht durch äußere Gegenstände in seiner Bewegung behindert werden.

Selbstkühlung

Bei unbelüfteten Maschinen ist für eine ungehinderte Ausbildung der natürlichen Konvektion und damit für eine ausreichende Verlustwärmeabfuhr zu sorgen. Ein zu enger Einbau der Motoren (z.B. in enge Rahmen oder Schächte) kann zu überhöhter Motorerwärmung führen.

Fremdbelüftung Der Aufbau fremdbelüfteter Motoren entspricht grundsätzlich dem selbstgekühlter Motoren. Sie sind lediglich um ein Fremdlüfteraggregat erweitert. Bei diesem wird die Luft mit Hilfe eines Axiallüfters auf der B(N)-Seite des Motors angesaugt und in Richtung A(D)-Seite geblasen. Bei fremdbelüfteten Maschinen ist zur einwandfreien Kühlung eine ausreichende Kühlluftmenge erforderlich. Die Abluft - auch benachbarter Aggregate - darf nicht unmittelbar wieder angesaugt werden.

Abweichende Umgebungsbedingungen

Durch den Anbau des Motors an den Befestigungsflansch wird ein Teil der Motorverlustleistung über den Motorflansch abgeführt. Alle Motor-daten werden an Prüfflanschen ermittelt (siehe Tabelle 7), deren Maße genau definiert sind.

Tabelle 7: Abmessungen der Prüfflansche

Motoranbau/ Prüfflansche	Motorbaugröße	Abmessungen	Material
	M	200 x 100 x 10	Stahl
	N, 0, 1	230 x 150 x 15	
	2, 3	300 x 300 x 20	
	4	380 x 310 x 20	

Bei größeren Anbauvolumina verbessern sich die Wärmeabgabebedingungen. Entsprechend verschlechtern sie sich bei kleineren Anbauvolumina. Eine zuverlässige Abschätzung über die notwendige Leistungsreduzierung kann nicht gemacht werden, da eine Vielzahl von Einflußfaktoren berücksichtigt werden muß.

Thermisch isolierter Anbau

Wird der Motor thermisch isoliert angebaut, so daß er keine Verlustwärme über den Motorflansch abführen kann, dann ist eine Reduzierung des zulässigen Motormomentes um ca. 5-15 % erforderlich, damit der Motor nicht überhitzt wird.

Oberwellengehalt des Stromes

Aufgrund unterschiedlicher Taktfrequenzen der Leistungsendstufen von Umrichtern, kann sich unter Umständen eine Leistungsreduzierung des Motors erforderlich machen (bedingt durch erhöhten Stromoberwellengehalt).

Kühlmitteltemperatur/ Aufstellhöhe

Bei abweichenden Umgebungsbedingungen kann eine Leistungs- bzw. Drehmomentenreduzierung erforderlich sein. Die zulässige Dauerleistung bzw. das zulässige Dauerdrehmoment errechnet sich dann wie folgt:

$$P_{zul} = k_{\vartheta} * k_{Höhe} * P_{dN}$$

$$M_{zul} = k_{\vartheta} * k_{Höhe} * M_{dN}$$

Die Faktoren k entnehmen Sie bitte dem folgenden Diagramm.

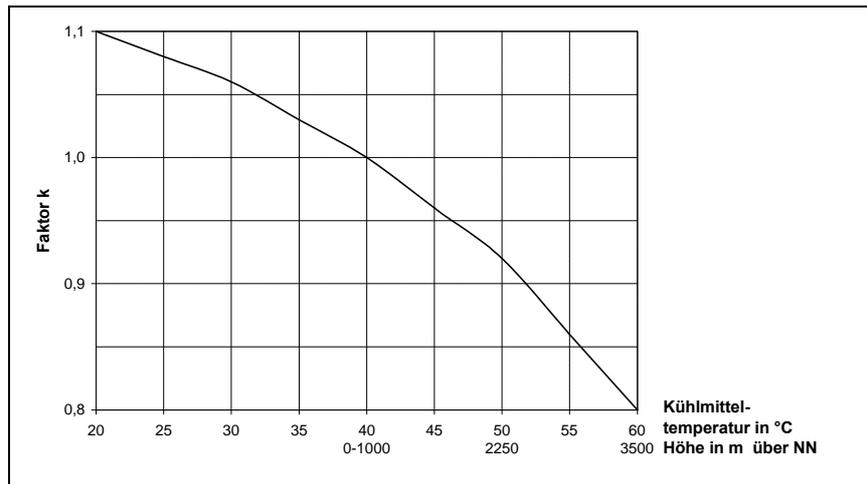


Diagramm 1: Umrechnungsfaktoren für andere Umgebungsbedingungen

4.4 Wellenenden

Die Systemmotoren DSM1 und DSM2 haben zylindrische Wellenenden nach DIN 748 mit Paßfedernut und Paßfeder nach DIN 6885. Optional ist das Wellenende ohne Paßfedernut erhältlich.

Tabelle 8: Abmessungen der Wellenenden

Motor- baugröße	Wellenende	
	$\varnothing d_1$	l_1
M	9 k6	20
N	11 j6	23
0	14 k6	30
1	19 k6	40
2	24 k6	50
3	32 k6	58
4	42 k6	110

Zum Auf- bzw. Abziehen der Abtriebs Elemente (Zahnräder, Riemenscheiben, Kupplungen u.ä.) sind geeignete Vorrichtungen zu benutzen - die Abstützung muß auf dem A(D)-seitigen Wellenende erfolgen.



Es dürfen keine Stöße bzw. Schläge auf den Motor gelangen.

4.5 Schwingstärke, Wuchtzustand, Geräusche

Alle Motoren sind standardmäßig dynamisch ausgewuchtet. Motoren mit Paßfedernut im Wellenende werden in **Halbkeilwuchtung** geliefert (Kennzeichnung „H“ auf dem Leistungsschild). Optional ist die Wuchtung mit voller Paßfeder (Kennzeichnung „F“) möglich.

Asynchronmotoren DSM1 halten die Grenzen der Schwingstärke der Stufe **N** nach DIN ISO 2373 ein. Optional ist die Schwingstärkestufe **R** erhältlich.

Synchronmotoren DSM2 entsprechen der Schwingstärkestufe **R**, als Option ist die Stufe **S** verfügbar.

Die Geräuschgrenzen nach VDE 0530 T 9 werden eingehalten.

4.6 Haltebremse

Die optional eingebaute Haltebremse dient dem spielfreien Festhalten der Motorwelle im Stillstand bzw. im spannungslosen Zustand. Die permanenterrregte Einscheibenbremse arbeitet nach dem Ruhestromprinzip, das bedeutet, daß die Bremse im spannungslosen Zustand wirksam ist und dadurch die Motorwelle gehalten wird. (siehe auch Kapitel 3.2 und Kapitel 8.2)



Die Haltebremse ist keine Arbeitsbremse.

Hinweis: Die Motoren mit eingebauter Bremse sind länger als Motoren ohne eingebaute Haltebremse. (Ausnahme Motorbaugröße N und 4)

Tabelle 9: Technische Daten der Haltebremse

Motorbaugröße	Haftmoment [Nm]	Trägheitsmoment [kgcm ²]	max. Drehzahl [min ⁻¹]	Masse [kg]	Nennspannung [V]	Nennstrom ¹⁾ [A]
M	2,0	0,067	10.000	0,18	24 (+6%, -10%)	0,46
N	2,5	0,38	10.000	0,30	24 (+6%, -10%)	0,50
0	9	0,6	10.000	0,50	24 (+6%, -10%)	0,75
1	11	2,3	6.000	0,78	24 (+10%, -10%)	0,84
2	36	5,9	10.000	1,63	24 (+6%, -10%)	1,1
3	85	17,6	6.000	3,8	24 (+10%, -10%)	1,5
4	160	50,0	6.000	6,7	24 (+10%, -10%)	2,2

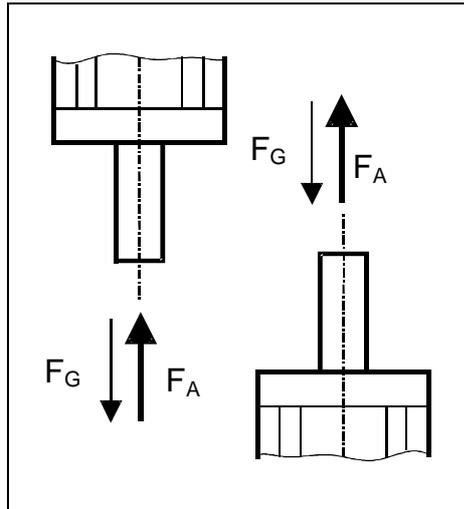
Hinweis zu Tabelle 9: Die maximal zulässige Motordrehzahl kann geringer sein.



Bei Motoren mit eingebauter Haltebremse ist gegebenenfalls eine Reduzierung der Maximaldrehzahl nach obiger Tabelle gegenüber den Datenblattwerten erforderlich.

4.7 Lager

Das Lager auf der Abtriebsseite ist generell als Festlager ausgeführt. Es werden beidseitig gedeckelte Lager (2Z-Lager) eingesetzt. Sie sind mit einem hochtemperaturbeständigen Fett lebensdauergeschmiert. Die durchschnittliche rechnerische Lebensdauer der Lager unter Nennbedingungen beträgt 20.000 Stunden.



Bei senkrechter Aufstellung gelten die zulässigen Axialkräfte F_{Am} für Krafrichtung nach oben. Bei Krafrichtung nach unten reduzieren sie sich um die Massekraft F_G des Läufers.

$$F_G = m_L * g$$

m_L Masse des Läufers
 g Erdbeschleunigung

Wirkt die Axialkraft vom Motor weg, dann sollte zur Sicherheit von den genannten F_A -Werten etwa $F_W[N] = 10 \times d_1[mm]$ subtrahiert werden.



Bei Motoren mit eingebauter Haltebremse sind **keine** axialen Kräfte zulässig!

4.9 Anstrich

Die Systemmotoren DSM1/2 werden mit einem Zweikomponenten-Derocryl-Einschichtlack in mattschwarz (RAL 9005) lackiert. Andere Farben sind auf Anfrage optional erhältlich.

5 Meßsysteme

5.1 Temperaturwächter

*schnelle und langsame
Temperaturänderungen*

Die in die Systemmotoren DSM eingebauten Temperaturwächter dienen zum Schutz vor thermischer Überlastung bei **langsamer Änderung** (Änderung der Temperatur im Minuten- oder Stundenbereich; siehe IEC 34-11). Vorzugsweise sind Kaltleiter zur Temperaturüberwachung im B-seitigen Wickelkopf eingebaut. Die Baugrößen 0 bis 4 werden dabei mit einem Drillingskaltleiter ausgestattet (siehe Tabelle 10). Damit ist eine Temperaturüberwachung in allen drei Motorphasen möglich. Die maximale Betriebsspannung der Kaltleiter darf 30 V- nicht übersteigen.

Infolge der nicht idealen thermischen Kopplung folgt der Temperaturwächter raschen Änderungen der Wicklungstemperatur nur verzögert und kann insbesondere bei kurzzeitigen hohen Überlastungen des Motors die Wicklung nicht schützen. Aus diesem Grunde erfordert der Schutz vor thermischer Überlastung des Motors mit **schneller Änderung** (im Sekundenbereich; siehe IEC 34-11) zusätzlicher Schutzmaßnahmen (z.B. $I^2 \times t$ - Überwachung in der Umrichterelektronik).



Die Auswertung des Temperaturwächters ist **ein Teil** zum Schutz der Motorwicklung vor Überlast. Schnellen Temperaturänderungen folgt der Temperaturwächter relativ träge. Insbesondere die Wicklungen der Baugrößen M, N und 0 sind sehr empfindlich bei Überlast.

Tabelle 10: Temperaturwächter

Motorbaugröße	Kaltleitertyp	Anordnung	Widerstand bei -20°C bis +125°C [Ohm]	Widerstand bei 145°C [Ohm]
M,N	STM 140 E	Einzelkaltleiter	20 - 250	≥1330
0,1,2,3,4	STM 140 D	Drillingskaltleiter	60 - 750	≥3990

Hinweis: Der eingebaute Kaltleiter ist die Grundvariante. Andere Temperaturwächter z.B. KTY 84 oder Klixonsschalter sind optional möglich.

Um im Störfall ein rechtzeitiges Auslösen der Temperaturüberwachung zu gewährleisten, muß eine Begrenzung des maximalen Motorstromes erfolgen (siehe nachfolgende Diagramme zur Einstellung der empfohlenen Stromgrenzen). Ist eine höhere Einstellung der Stromgrenze erforderlich, darf der Strom die in den Kennlinien angegebenen Strom-Zeitwerte nicht überschreiten.

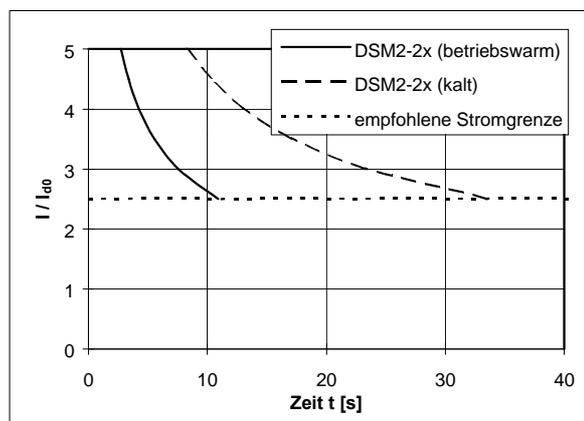
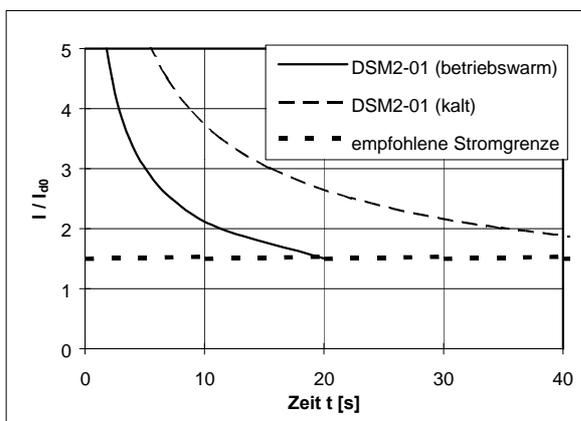
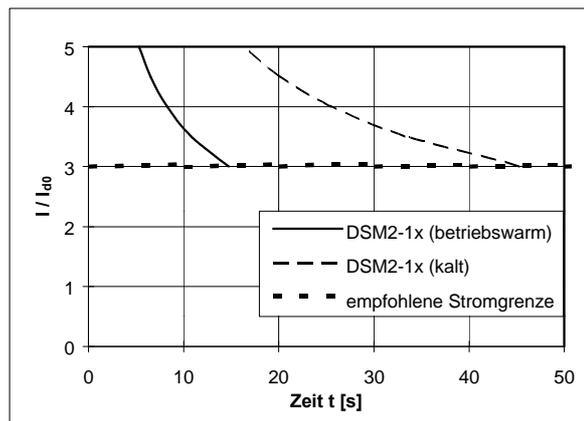
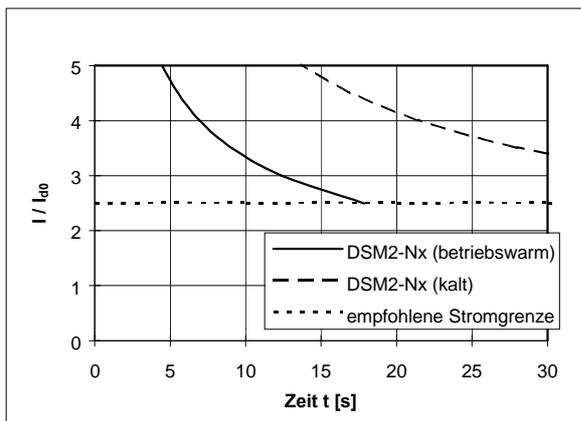
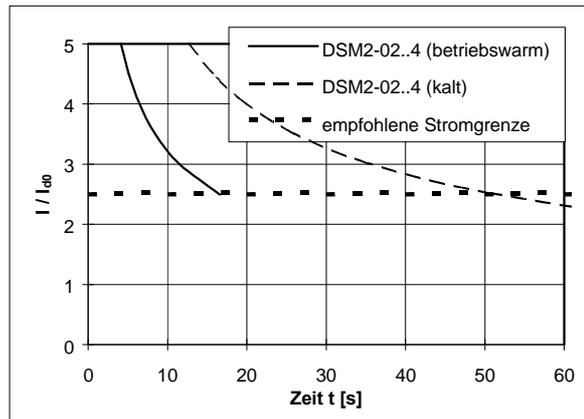
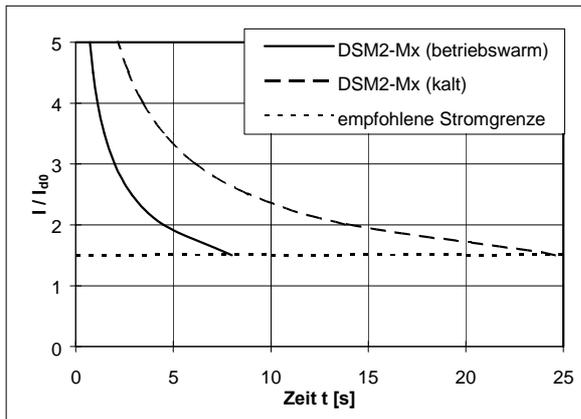


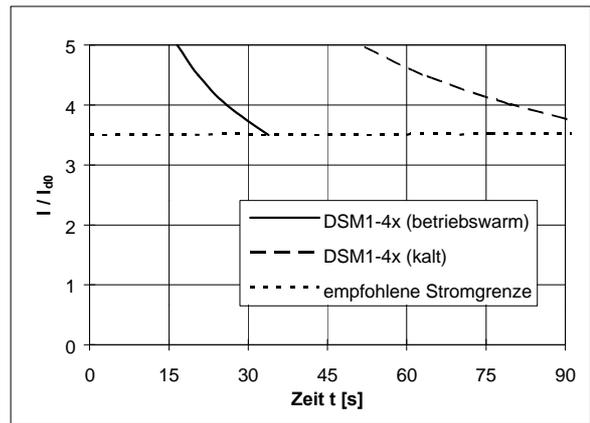
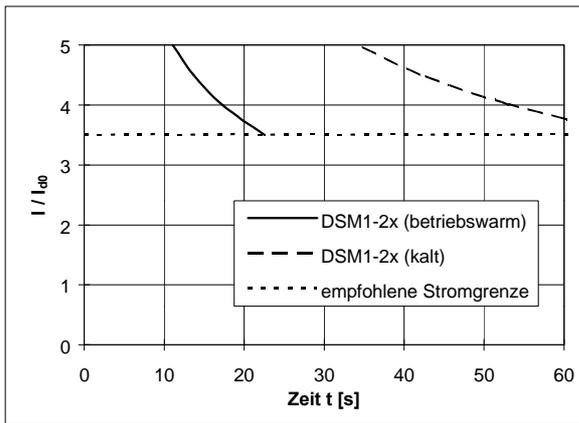
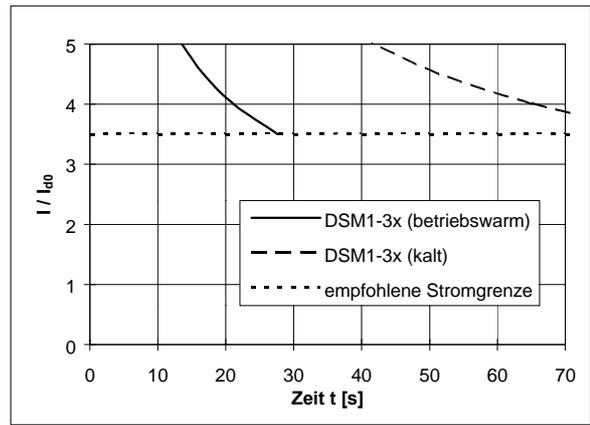
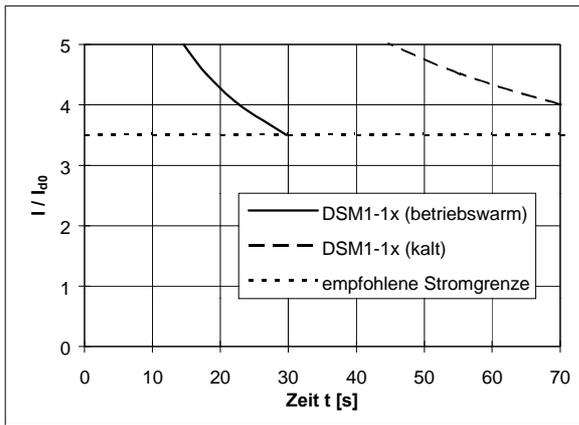
Die Kennlinien gelten für den Schutz des Motors im Störfall und dürfen nicht für den Betriebsfall herangezogen werden!

Beispiel Erläuterung zu den Diagrammen am Beispiel DSM2-Mx:

- kalter Motor: Ein Strom von $4 \cdot I_{d0}$ kann maximal für ca. 3,5 s anstehen. Fließt der Strom länger, liegt die Wicklungstemperatur über den zulässigen Werten, die Temperatur des Sensors führt aber noch nicht zum Auslösen der Temperaturüberwachung.
- betriebswarmer Motor: Ein Strom von $4 \cdot I_{d0}$ darf maximal für 1 s fließen.

Achtung: Der **Effektivwert** des Motorstromes darf den Nenndauerstrom I_{dN} innerhalb des Lastspieles nicht überschreiten!





5.2 Drehzahl-/Lagemeßsystem

Zur optimalen Anpassung der Motoren an verschiedene elektronische Umrichter bieten die Systemmotoren DSM umfangreiche Möglichkeiten zum Anbau verschiedener Meßsysteme. Die Motoren können mit Resolver, inkrementalem Geber, Tachogenerator oder Kombinationen davon ausgerüstet sein.

Bei Motoren der Baureihe DSM2 (Synchronmotoren) ist zu beachten, daß das Meßsystem justiert ist. Dabei erfolgt eine feste Zuordnung der relativen Winkelposition des Motors und des Resolvers. Wird das Meßsystem dejustiert, kann der elektronische Umrichter den Motor nicht mehr exakt bestromen.

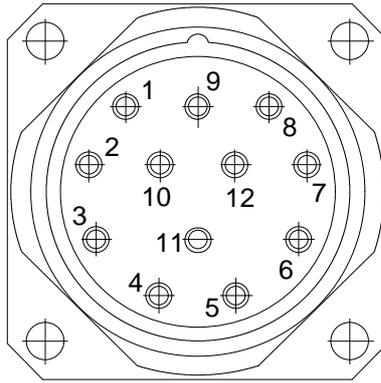


Bei Synchronmotoren (DSM2) sind Gebersysteme justiert. Eine Dejustage führt zu unkontrollierten Motorreaktionen.

Resolver

Vorzugsweise sind alle Motoren DSM1 mit 2-poligen und DSM2 mit 6-poligen Resolvoren Size 15 zur Drehzahl- und Lageregelung ausgestattet. Die Lage der Anschlußkontakte des motorseitigen Steckverbinders ist in Bild 6 dargestellt. Die Kontaktzuordnung der **Standardbeschaltung** (Anschlußbelegung 502 338) zeigt Tabelle 11, die Bedeutung der Kontakte gibt Bild 7 wieder. Darüber hinaus gibt es verschiedene kundenspezifische Belegungen.

Anschlußbelegung
(Standardbeschaltung)



Kontakt	Bezeichnung
5	R1 (Speisung high)
7	R2 (Speisung low)
10	S2 (Sin high)
1	S4 (Sin low)
2	S1 (Cos high)
11	S3 (Cos low)

Bild 6: Anschluß Resolverstecker
(Blick auf Steckkontakte
Motorseite)

Tabelle 11: Bedeutung der
Kontakte zum Anschluß des
Resolvers

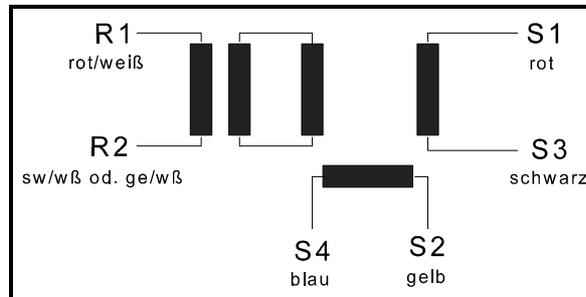


Bild 7: Bedeutung der Kontakte zum Resolveranschluß

$$U_{S1-S3} = K * U_{R1-R2} * \cos \vartheta$$

$$U_{S2-S4} = K * U_{R1-R2} * \sin \vartheta$$

S1: Cos high S2: Sin high
S3: Cos low S4: Sin low

R1: Speisung high
R2: Speisung low

Inkrementalgeber

Über einen Flansch und eine Kupplung kann zusätzlich zum Resolver oder bei Verwendung eines entsprechenden Umrichters auch anstatt des Resolvers ein Inkrementalgeber angebaut werden. Die Auswahl des Gebers erfolgt nach Kundenwunsch.

6 Drehstrom-Systemmotoren der Reihe DSM1

6.1 Allgemeines Motoren der Baureihe DSM1 sind 4-polige Asynchronmaschinen in Sternschaltung. Der Sternpunkt ist intern verschaltet. Mehrere Spannungsvarianten stehen zur Auswahl, damit der Motor problemlos an Servoregler mit unterschiedlichen Zwischenkreisspannungen angepaßt werden kann.

6.2 Definition elektrischer Angaben

Stillstandsdauerdrehmoment M_{d0}

Thermisches Grenzdrehmoment des Motors bei Stillstand. Dieses Moment kann der Motor unbegrenzt lange abgeben (S1-Betrieb).

Stillstandsstrom I_{d0}

Effektivwert des Motorstrangstromes, der benötigt wird, um das Stillstandsdauerdrehmoment zu erzeugen.

Nennspannung U_N

Effektivwert der Motorklemmenspannung (verkettet) am Nennarbeitspunkt (M_{dN} , n_N) bei Nennleistung (P_{dN}).

Nenndauerdrehmoment M_{dN}

Thermisches Grenzdrehmoment des Motors bei der Nenndrehzahl n_N im S1-Betrieb.

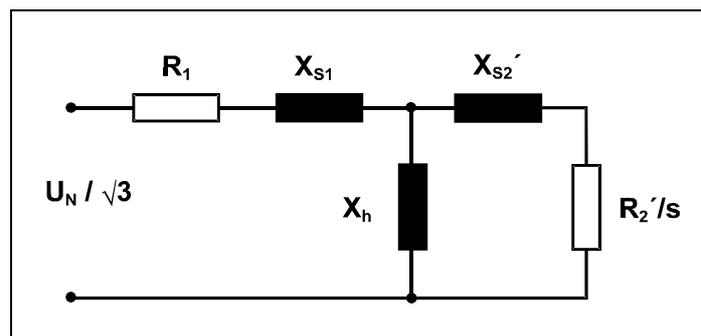
Nenndauerstrom I_{dN}

Effektivwert des Motorstrangstromes, der benötigt wird, um das Nenndauerdrehmoment zu erzeugen.

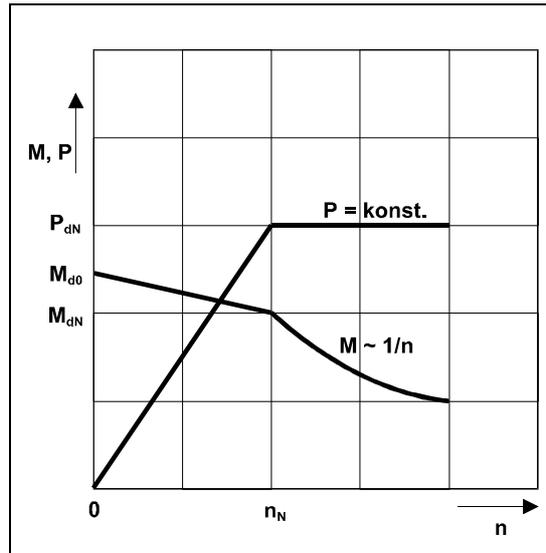
Strangwiderstand R_1

Wicklungswiderstand einer Phase (gegen Sternpunkt) bei 20°C.

einphasiges Ersatzschaltbild



prinzipielle M - n bzw. P - n - Kennlinie



Überlastbarkeit

Motoren der Baureihe DSM1 sind bis zum 5-fachen des Stillstands-dauerdrehmomentes der selbstgekühlten Variante überlastbar.



Für Motoren der Baureihe DSM1 gilt $M_{max} = 5 \cdot M_{d0}$ (M_{d0} der selbstgekühlten Variante!) für eine maximale Zeit von 0,2 s.

6.3 Leistungsschildangaben

	System Antriebstechnik	Firmenlogo	
	Dresden GmbH	Firmenname	
DSF1-24-22R.92-XX7	Nr. 1234567	Motortyp	
U_N 330 V	M_{dN} 13,0 Nm	n_N 2000 min ⁻¹	M_{dN} : Bemessungsdrehmoment
I_{dN} 6,7 A	f_N 70,7 Hz	cos φ 0.89	I_{dN} : Bemessungsstrom
Iso.-Kl. F	IP 65	23.3 kg	n_N : Bemessungsdrehzahl
Lüfter 230 V ~ / 0,3 A / 50 Hz			Wuchtzustand (H)
U_{Br} 24 V - I_{Br} 1,1 A			Motormasse (CE)
	Made in Germany		Schutzart
			Isolierstoffklasse
			Fremdluftaggregat
			Haltebremse

f_N : Bemessungsfrequenz

7 Drehstrom-Systemmotoren der Reihe DSM2

7.1 Allgemeines Motoren der Baureihe DSM2 sind 6-polige Synchronmotoren mit sinusförmiger induzierter Spannung in Sternschaltung. Der Sternpunkt ist intern verschaltet. Als Magnetmaterial werden hochenergetische Seltenerd-Magnete eingesetzt. Verschiedene Spannungsvarianten erleichtern die Anpassung der Motoren an Umrichter mit unterschiedlichen Zwischenkreisspannungen.

7.2 Definition elektrischer Angaben

Stillstandsdauerdrehmoment M_{d0}

Thermisches Grenzdrehmoment des Motor bei Stillstand. Dieses Moment kann der Motor unbegrenzt lange abgeben (S1-Betrieb).

Stillstandsstrom I_{d0}

Effektivwert des Motorstrangstromes, der benötigt wird, um das Stillstandsdauerdrehmoment zu erzeugen.

Drehmomentkonstante K_M

Die Drehmomentkonstante K_M ist der Quotient aus Stillstandsdrehmoment M_{d0} und dem dazugehörigen Dauerstrom I_{d0} . Mit steigender Drehzahl verkleinert sich diese Konstante. Ursache dafür sind im wesentlichen die Reibungs- und Ummagnetisierungsverluste des Motors. Der angegebene Wert gilt für den betriebswarmen Motor (100°C).

Spannungskonstante K_E

Effektivwert der Motor-EMK bei 1000 min^{-1} (verkettet angegeben). Diese Spannung ist temperaturabhängig. Der angegebene Wert gilt für den betriebswarmen Motor (100°C). Bei 20°C ist K_E ca. 5-10% höher.

Nenndauerdrehmoment M_{dN}

Thermisches Grenzdrehmoment des Motors bei der Nenndrehzahl n_N im S1-Betrieb.

Nenndauerstrom I_{dN}

Effektivwert des Motorstrangstromes, der benötigt wird, um das Nenndauerdrehmoment zu erzeugen.

Wicklungswiderstand R_{u-v}

Widerstand der Wicklung zwischen zwei Phasen bei 20°C.

Wicklungsinduktivität L_{u-v}

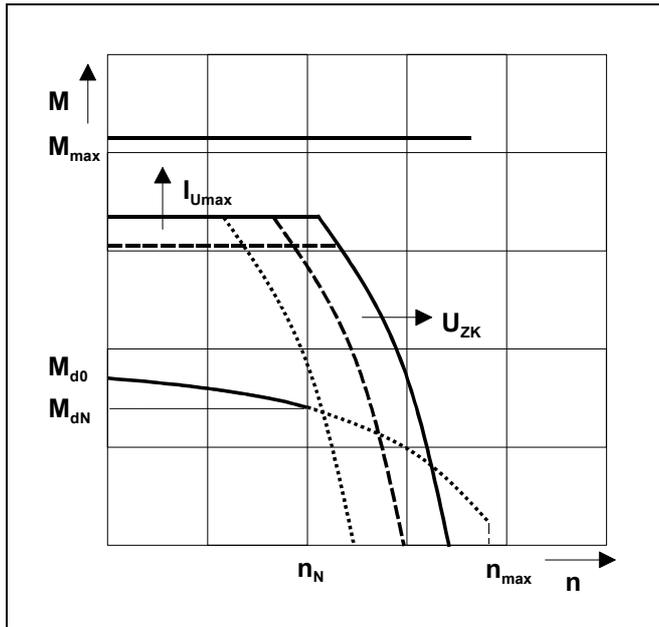
Motorinduktivität der Querachse (q) zwischen zwei Phasen.

Maximal zulässiger Strom I_{max}

Effektivwert des Stromes, der keinesfalls überschritten werden darf. Selbst kurzzeitig höhere Ströme können zu irreversibler Entmagnetisierung des Magnetmaterials führen.

Maximal zulässiges Moment M_{max}

Grenzmoment des Motors, welches auch nicht kurzzeitig überschritten werden darf.



M- n- Grenzkennlinien

Hierbei müssen zwei Gruppen von Kennlinien betrachtet werden. Zum einen sind das Grenzkennlinien, die **motorbedingt** sind (thermisch für M_{d0} bzw. M_{dN} und magnetisch für M_{rmax}), zum anderen elektrische Grenzen, durch den Umrichter hervorgerufen, an dem der Motor betrieben wird.

Die **elektrische** Grenzkennlinie besteht aus zwei Bereichen:

- maximaler Ausgangsstrom I_{Umax} des Umrichters (In der Praxis kann I_{Umax} meist nur über eine bestimmte Zeit z.B. 500 ms abgegeben werden.

Anschließend wird der Strom auf den Nennausgangswert des

Umrichters begrenzt. - Gilt ohne eingestellte Strombegrenzungen am Umrichter!)

- Spannungsgrenze des Umrichters (Der Umrichter kann aus einer vorgegebenen Zwischenkreisspannung nur eine maximal mögliche Ausgangsspannung erzeugen. Da aber der Spannungsbedarf der Maschine mit der Drehzahl zunimmt, sinkt der einprägbare Strom.) Motoren können an Umrichtern mit niedrigerer Ausgangsspannung betrieben werden. Sie erreichen dann aber nicht die angegebene Nenn Drehzahl und Nennleistung.



Für Motoren der Baureihe DSM2 gilt $I_{max} = 5 \cdot I_{d0}$. (I_{d0} der selbstgekühlten Variante!) für eine maximale Zeit von 0,2 s.

7.3 Leistungsschildangaben

		Firmenlogo
System Antriebstechnik Dresden GmbH		Firmenname
DSF2-24-22R.92-XX7 Nr.1234567		Motortyp
UN 330 V M _{dN} 25,0 Nm n _N 2000 min ⁻¹		Motornummer
I _{dN} 10,3 A M _{d0} 30,0 Nm f _N 100 Hz		M _{dN} : Bemessungsdrehmoment
Iso.-Kl. F IP 65 23,4 kg		I _{dN} : Bemessungsstrom
Lüfter 230 V ~ / 0,3 A / 50 Hz		n _N : Bemessungsdrehzahl
U _{Br} 24 V - I _{Br} 1,1 A		
Made in Germany		Wuchtzustand
		Motormasse
		Schutzart
		Isolierstoffklasse
		Fremdluftaggregat
		Haltebremse

f_N: Bemessungsfrequenz

8 Wartung

8.1 Allgemeine Wartungsarbeiten

Die Wartung der Motoren beschränkt sich auf die Säuberung der Motoroberfläche. Die Radialrillenkugellager der Motoren sind lebensdauer-geschmiert und für eine nominelle Betriebsdauer von 20.000 Stunden ausgelegt.

8.2 Aufbau der Systemmotoren DSM1 und DSM2

Bild 8 zeigt den prinzipiellen Schnitt durch einen Systemmotor DSM mit Klemmkasten, ohne Haltebremse, mit Resolvermeßsystem und der Läuferdarstellung: oben Wirkprinzip "asynchron" unten "synchron". Andere Motorbaugrößen können bei konstruktiven Details geringfügig von Bild 8 abweichen, die vielfältigen Optionen des Systems DSM werden nachfolgend weitgehend beschrieben. Die dabei verwendeten Bauteilnummern beziehen sich auf die dargestellten Bilder.

Der Motor

Der bewickelte Ständer 1 besteht aus dem Ständerblechpaket 1.1, in dessen Nuten sich die isolierte und getränkte Drehstromwicklung 1.2 befindet, und dem Aluminium-Gehäuse 1.3 mit Kühlrippen.

Das Ständerblechpaket setzt sich aus einzelnen, voneinander isolierten Elektrolechen zusammen und ist je nach Ausführung geschweißt oder geklammert. Die jeweilige Paketlänge ergibt sich aus der Leistungsstufe innerhalb einer Motor-Baugröße.

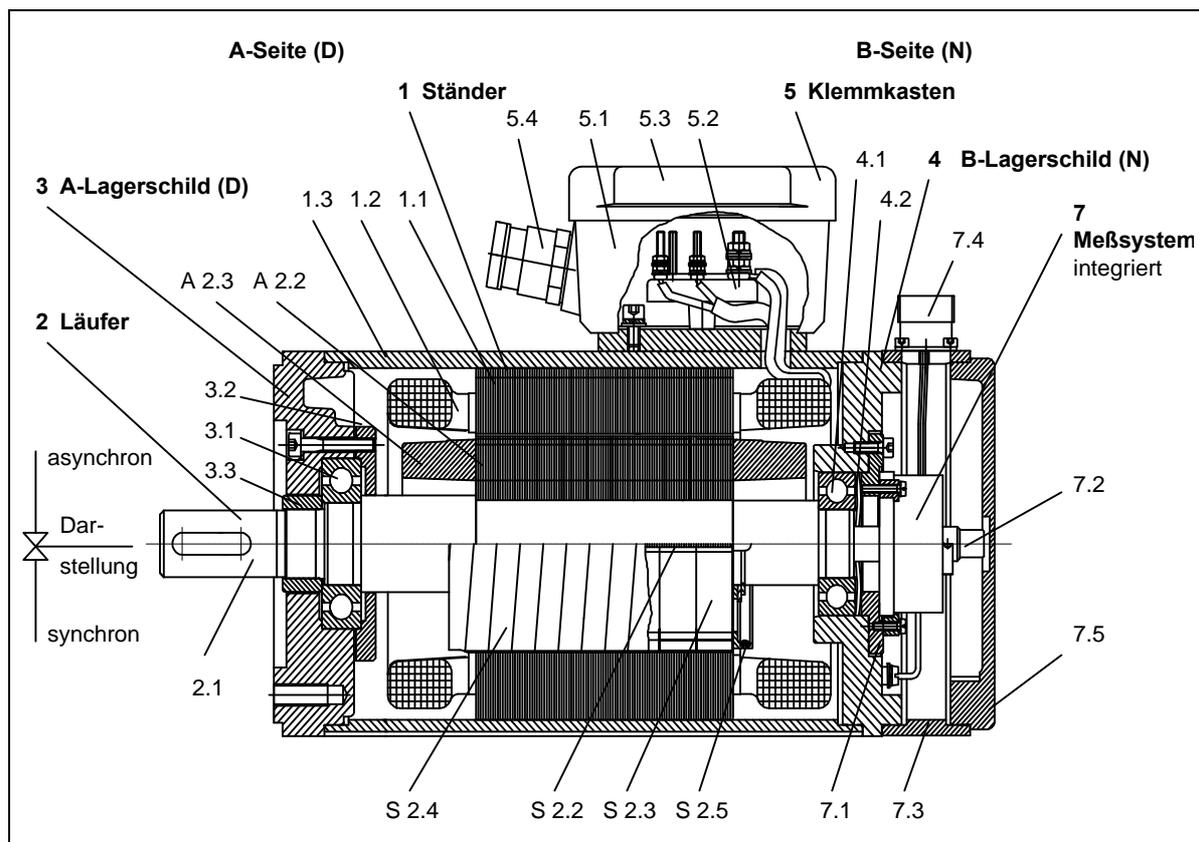


Bild 8: Motor

<i>Aufbau des Läufers</i>	<p>Der Läufer des Asynchronmotors 2 besteht aus der Welle 2.1 und einem genuteten Blechpaket A2.2. Die Nuten sind mit hochleitfähigem Aluminium druckvergossen und über stirnseitige Ringe zum Kurzschlußkäfig A2.3 verbunden.</p> <p>Beim permanentenregten Synchronmotor sind auf das Blechpaket S2.2 hochenergetische Selten-Erd-Magnete S2.3 in 6-poliger Anordnung geklebt, die zusätzlich mit einer Bandage S2.4 gesichert sind. Die Läufer sind in den beiden Ebenen A(D)- und B(N)-Seite dynamisch ausgewuchtet.</p>
<i>Lagerung</i>	<p>Die mit Deckscheiben (2Z) versehenen geräusch- und schwingungsarmen Radialrillenkugellager 3.1 und 4.1 werden vom A(D)-Lagerschild 3 und vom B(N)-Lagerschild 4 getragen. Die Lager sind unter Nennbetriebsbedingungen lebensdauer geschmiert.</p> <p>Das A(D)-seitige Lager 3.1 ist durch einen Lagerdeckel 3.2 und einen Schrumpfring 3.3 (bei Baugröße 4: Gewinding) als Festlager ausgebildet. Bei Motoren mit Haltebremse erfüllt der Magnetkörper der Haltebremse bzw. der Adapter (siehe Bild 9) die Funktion des Lagerdeckels. In der Lagerbohrung des B(N)-Lagerschildes 4 ist zur Beseitigung des Lagerspiels und damit zur eindeutigen Lageorientierung des Läufers und zur Geräuschminimierung eine Kugellager-Ausgleichsscheibe 4.2 beigelegt. Damit wird im Bereich des Federweges der Ausgleichsscheibe die Loslagerfunktion gewährleistet. Die Lagerschilde bestehen aus Aluminium-Guß bei Baugröße M bis 3 und Grauguß bei Baugröße 4. Sie sind an ihren Zentrierrändern mit Flächendichtstoff oder O-Ringen versehen, wodurch beim Fügen mit dem Gehäuse 1.3 die Schutzart IP 65 erreicht wird. Die Befestigung am Gehäuse erfolgt über jeweils 4 Zylinderschrauben mit Innensechskant.</p>
<i>Abdichtung</i>	<p>Auf dem Gehäuse 1.3 ist N-seitig der Klemmkasten 5 entsprechend der Schutzart IP65 angebracht. Seine Bestandteile sind: Klemmkastenunterteil 5.1, das entweder direkt oder über eine Klemmkastenplatte auf dem Gehäuse befestigt ist, Klemmbrett 5.2, Klemmkastendeckel mit Deckeldichtung 5.3 und entsprechende Normteile zum Befestigen der Bauteile, der Ableitung der Ständerwicklung, des Schutzleiters, des Temperaturwächters und gegebenenfalls der Bremse. Alle Schrauben, die in Durchgangsgewinde zum Montieren geschraubt werden und direkten Zugang von außen haben, werden mit Dichtstoff eingesetzt. Für die Motoranschlußleitungen sind mit Dichtring bestückte Kabeleinführungen 5.4 im Klemmkasten angebracht.</p>
<i>Klemmkasten</i>	<p>Bei Asynchronmotoren (1) kann der Klemmkasten um 4x90° gedreht werden. Zu beachten ist dabei die ordnungsgemäße Abdichtung. Bei Synchronmotoren (2) ist die Grundvariante Kabelabgang „rechts“ (mit Blick auf Motorwelle). Bei Bedarf kann durch Entfernen der Blindschrauben auf der linken Klemmkastenseite die Kabeleinführung auf der linken Seite realisiert werden.</p> <p>Bei der Motorvariante "mit Fuß" befindet sich der Klemmkasten oben, bei der Baugröße 4 kann er optional rechts oder links angebracht sein. Bei der Option "Steckeranschluß" ist anstelle des Klemmkastens eine Flanschdose mit entsprechenden Steckerelementen angebracht.</p>

Haltebremse

Die spielfreie, permanenterregte Einflächen-Haltebremse 6 besteht aus dem Magnetkörper 6.1 und dem Bremsenrotor 6.2. Der Bremsenrotor setzt sich zusammen aus der Trägerscheibe 6.2.1, der Ankerscheibe 6.2.2 und der Ringfeder 6.2.3. Der Magnetkörper wird bei den Baugrößen 0, N und 1 durch das Lager 3.1 direkt, bei den Baugrößen 2 bis 4 indirekt über den Adapter 6.3 zentriert und mit dem A(D)-Lagerschild verschraubt. Der Bremsenrotor ist mit der Welle 2.1 kraft- und formschlüssig verbunden. Bei dem Anbau des Magnetkörpers 6.1 über einen Adapter 6.3 liegt eine maßlich abgestimmte Buchse 6.4 zwischen der Nabe der Trägerscheibe 6.2.1 und dem Lagerinnenring.

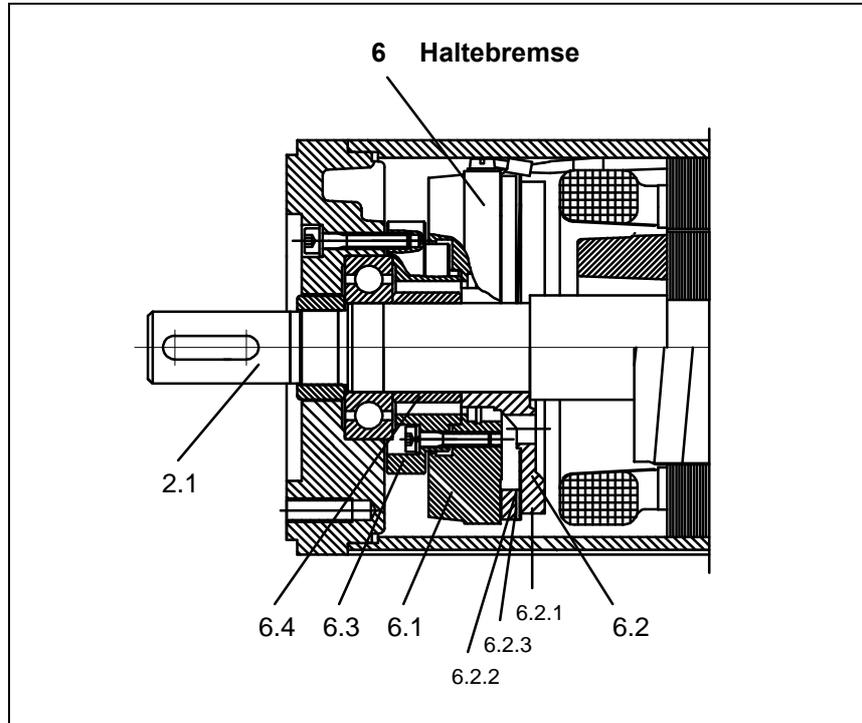


Bild 9: Haltebremse

Der Arbeitsluftspalt wird vom Motorenhersteller auf optimale Bedingungen eingestellt. Die Haltebremse ist wartungsfrei. Das Ein- und Ausschalten der Bremse erfolgt grundsätzlich im **Stillstand**. Sie ist damit annähernd verschleißfrei. Je nach Betriebsbedingungen kann die Bremse eine bestimmte Anzahl von Notstops verrichten, die aber die Lebensdauer beeinträchtigen. Durch Bremsenschaltung mit Reibarbeit tritt eine Selbstreinigung der Bremse ein.

Meßsystem

Im Bild 8 ist der Anbau eines Meßsystems (Resolvervariante) dargestellt. Der Stator des Meßsystems 7 ist am Zwischenflansch 7.1 zentriert und befestigt, der Hohlwellenrotor ist kraftschlüssig mit der Welle 7.2 verbunden. Abhängig vom Funktionsprinzip ist die Lage des Meßsystem-Stators zum Hohlwellenrotor und zum elektromagnetischen Feld justiert. Der Zwischenflansch 7.1 zentriert sich in der Lagerbohrung des B(N)-Lagerschildes 4 und ist mit diesem verschraubt. Er stützt gleichzeitig die Kugellager-Ausgleichsscheibe 4.2 ab. Bei Motoren der Baugröße 4 besteht die Welle 7.2 aus einem Steckwellenende, das mit der Motorwelle form- und kraftschlüssig verbunden ist. Das Meßsystem wird von einem Gehäuse 7.3 umschlossen, in dem sich auch die Flanschdose 7.4 für die elektrischen Anschlüsse des Meßsystems befindet.

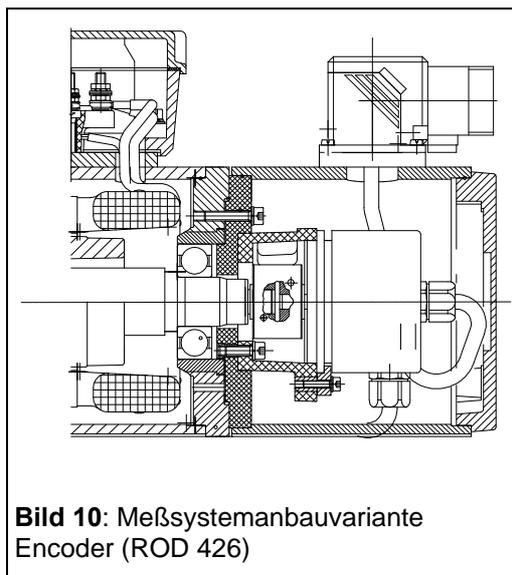


Bild 10: Meßsystemanbauvariante Encoder (ROD 426)

Zwischen Motor und Flanschdose besteht eine Masseverbindung. Das Gehäuse ist mit dem Abschlußdeckel 7.5 verschlossen. Alle Gehäuseteile sind mit Flächen-dichtstoff bzw. O-Ring und Flanschdosen-dichtung für die Schutzart IP65 abgedichtet.

Stellvertretend für weitere Varianten ist im Bild 10 die Meßsystemanbauvariante Encoder (ROD 426 der Firma Heidenhain) dargestellt.

Motor in Fuß-Flanschausführung

Typen DSH und DSV der Baugrößen 1 bis 4

Die Ausführung mit Füßen ist stets kombiniert mit A(D)-seitigem Flansch, der bei Fußaufstellung nicht genutzt wird. Bei Motoren Baugröße 1 bis 3 sind zwei bearbeitete Fußleisten mit je vier Zylinderschrauben mit Innensechskant an das Gehäuse 1.3 geschraubt. Bei den Hauptantriebsmotoren der Baugröße 4 sind die Füße angegossen. Achshöhe und Lochabstand vom Wellenende entsprechen IEC 72-1 (mit Ausnahme der Baugröße 1), der Abstand zwischen den Füßen ist den Baulängen der Typenreihe angepaßt. Im Bereich der Fußlöcher ist das Gehäuse ausgespart, damit Motor-Befestigungsschrauben mit Innensechskant eingeführt werden können. Die Servomotoren der Baugrößen M, N und 0 werden nicht mit Füßen ausgeführt.

Motoren mit Fremdbelüftung

Typen DSF und DSV der Baugrößen 1 bis 4

Der Motor ist von einem Blechmantel 9.1 umschlossen, in dessen N-seitigem Ende ein Lüftungsgitter 9.2 mit Motorlüfter 9.3 befestigt ist. Das Gitter bietet Schutz vor unbeabsichtigtem Hineingreifen in das rotierende Lüfterrad, der Fremdlüfter fördert die Kühlluft zwischen Blechmantel und Rippen des Motorgehäuses 1.3.

Die Flanschdose für den Steckeranschluß 9.4 des Motorlüfters befindet sich am N-seitigen Ende des Blechmantels.

Die Teile des Blechmantels 9.1 sind prinzipiell mit Zylinderschrauben 9.5 am Motorgehäuse befestigt. Nicht verschraubte Blechseiten werden von vorgespannten Gummiformteilen auf Abstand vom Motorgehäuse gehalten. Die Blechmantelteile haben Ausschnitte für Klemmkasten, Flanschdose, Signalleitung des Meßsystems, Füße bei Fußmaschinen und Ringschrauben für den Motortransport ab Baugröße 3.

Konstruktive Besonderheiten des Blechmantels 9.1

Motor-Baugröße 1 bis 3

Der Blechmantel besteht aus dem oberen und dem unteren Teil 9.1.1 und 9.1.2, die Montageöffnung für den Steckeranschluß des Meßsystems ist mit dem Abdeckblech 9.1.3 verschlossen.

Bei eventuellen Demontagen bleibt der Motorlüfter zweckmäßigerweise am oberen Blechteil 9.1.1 befestigt, weil dort der Steckanschluß sitzt.

Motor-Baugröße 4 Der Blechmantel 9.1 ist hier quer geteilt und besteht aus der Motorabdeckung und dem komplettierten Lüftergehäuse 9.1.4, bestehend aus Motorlüfter und Blechmantel mit Lüftungsgitter und Steckanschluß. Die Abdeckung umschließt das Motorgehäuse dreiseitig, das komplette Lüftergehäuse wird B(N)-seitig in die Abdeckung gesteckt und verschraubt. Zur Herstellung des Meßsystemanschlusses wird das komplette Lüftergehäuse abgenommen.

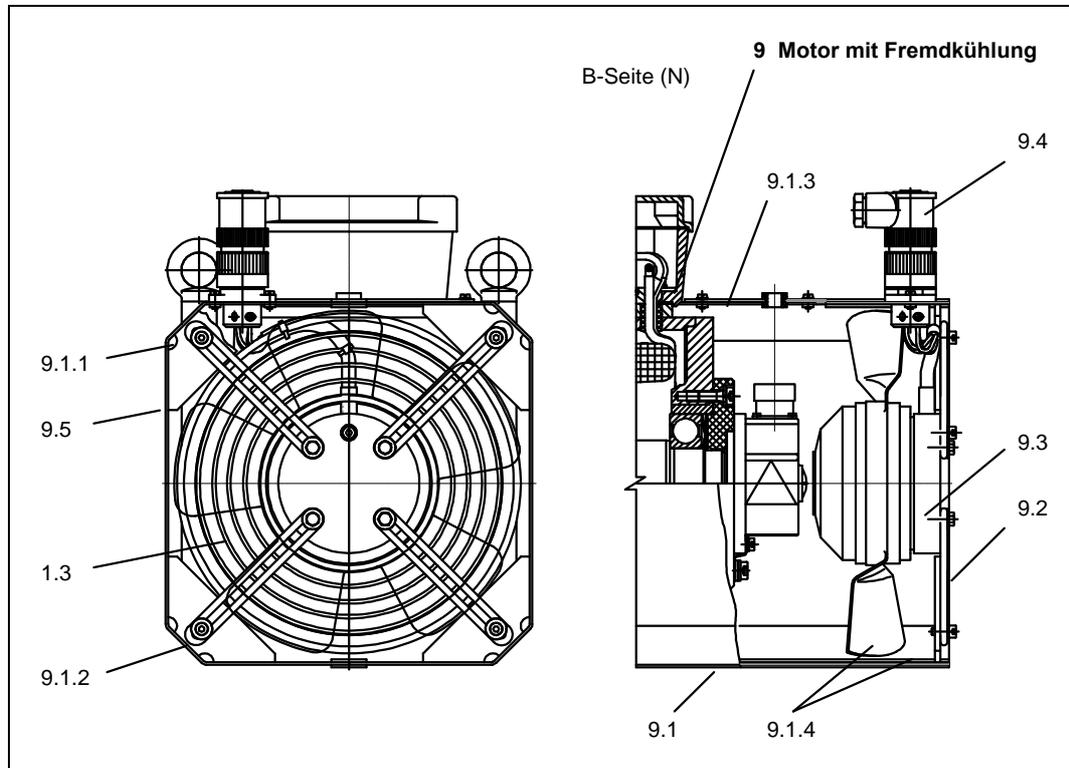


Bild 11: Motor mit Fremdkühlung (Baugröße 1 bis 3)

8.3 Montage und Demontage

Motoren der Baureihen DSM1 und DSM2 dürfen prinzipiell nur im Herstellerwerk demontiert werden, da hierfür spezielle Vorrichtungen erforderlich sind.



Motoren der Baureihen DSM1 und DSM2 dürfen nicht demontiert werden.

8.4 Verpackung und Transport, Lagerung

Für den Transport gilt die Umgebungsklasse 2K3/2B2/2C2/2S2/2M2 (2M1) nach DIN IEC 721 Teil 3-2. Dabei bezieht sich die Klasse 2M2 der mechanischen Umweltbedingungen auf die Verpackungsvariante Faltpackung und auf Sonderverpackungen, in den anderen Transportvarianten gilt die Klasse 2M1.

Verpackung und Transporttechnologie richten sich nach den Versandbedingungen. Folgende Einrichtungen sind vorgesehen:

- Transportgestelle
- abgedeckte und bandstahlumreifte Flachpaletten (LKW-Transport)
- Faltkisten
- Sonderverpackungen in Holzkisten

Der Transport der Motoren hat grundsätzlich so zu erfolgen, daß dadurch keine Beschädigungen eintreten.

Nutzung der Ringschrauben

Zum Anhängen am Hebezeug sind bei den Motorbaugröße 3 und 4 diagonal am Ständer zwei Ringschrauben DIN 580 angebracht. Diese sind für das Gewicht der Motoren ausgelegt, d.h. das Anbringen **zusätzlicher** Lasten ist verboten.

Es ist nicht zulässig, das Wellenende oder andere als die genannten Bauteile zum Anheben zu benutzen.

Schäden, die aufgrund unsachgemäßer Behandlung aufgetreten sind, unterliegen nicht unserer Mängelhaftung.

Kontrolle vor Inbetriebnahme

Alle Motoren haben das Werk nach Prüfung in einwandfreiem Zustand verlassen.

Überprüfen Sie bitte nach Anlieferung den Motor auf äußere Beschädigungen. Sollten Sie vom Transport herrührende Mängel feststellen, so ist im Beisein des Beförderers eine Schadensanzeige auszustellen. Die **Inbetriebnahme** dieser Motoren ist ggf. **auszuschließen**.

Vor der Inbetriebnahme sind die Motoren auf folgende Weise auf Transportschäden zu untersuchen:

- Sichtkontrolle auf evtl. beschädigte Maschinenteile.
- Der Läufer muß sich leicht von Hand drehen lassen.
- Bei Motoren mit Haltebremse ist die Leichtgängigkeit des Läufers erst nach Lüften der Bremse, d.h. durch Anlegen von 24 V-Gleichspannung (Pluspol auf BR), zu prüfen.

Für die Lagerung gilt die Umgebungsklasse 1K3/1Z2/1Z3/1B2/1C2/1S3/1M3 nach DIN IEC 721 Teil 3-1.

Lagerung

Kommen die Maschinen nach Anlieferung nicht sofort zum Einsatz, ist auf ordnungsgemäße Lagerung zu achten. Die Motoren dürfen nur in **geschlossenen, trockenen, staubfreien, belüfteten** und **schwingungsfreien** Räumen gelagert werden.

Rostschutzanstriche an Wellenenden, Flansflächen usw. dürfen nicht entfernt und müssen während der Lagerung entsprechend den Umgebungsbedingungen in bestimmten Zeitabständen kontrolliert und bei Bedarf ausgebessert werden.

Isolationswiderstand

Das D-Wellenende ist mit einem Plast-Wellenschutz Typ GPN 290 geschützt.

Vor Inbetriebnahme ist der Isolationswiderstand zu messen. Bei Werten $\leq 1 \text{ k}\Omega$ je Volt Bemessungsspannung ist die Wicklung zu trocknen (Spannung des Isolationsmeßgerätes: 1000 V).

Fettverteilungslauf

Nach längerer Lagerung (>3 Monate) den Motor bei kleiner Drehzahl ($\leq 100 \text{ min}^{-1}$) in beide Richtungen drehen lassen, damit sich das Fett in den Lagern gleichmäßig verteilt.

Schäden, die aufgrund unsachgemäßer Behandlung aufgetreten sind, unterliegen nicht unserer Mängelhaftung.

9 Anhang

9.1 Auszug aus dem Typschlüssel

	D	S	B3	Z1	-	Z2	Z3	-	X1	X2	X3	X4	-	X5	X6	X7
B 3: Bauform/Kühlart																
M - Flansch, Selbstkühlung																
F - Flansch, Fremdkühlung																
H - Flansch u. Fuß, Selbstkühlung																
V - Flansch u. Fuß, Fremdkühlung																
Z 1: Reihe/Wirkprinzip																
1 - asynchron			2 - synchron													
Z 2: Baugröße / Achshöhe			Z 3: Baulänge													
X 1: Spannungsvariante																
0 - Für Anschluß an Wechselrichter mit einer Zwischenkreisspannung von 120 V geeignet, Nennspannung U_N/V : 70																
1 - Für Anschluß an Wechselrichter mit einer Zwischenkreisspannung von 270...350 V geeignet, bei Asynchronmotoren ist ein Feldschwächbereich bis 1 : 4 (Verhältnis der Nennzahl zur tatsächl. Maximalzahl bei der kundenspez. Anwendung) möglich, Nennspannung U_N/V : 190																
2 - Für Anschluß an Wechselrichter mit einer Zwischenkreisspannung von 490...620 V geeignet, bei Asynchronmotoren ist ein Feldschwächbereich bis 1 : 4 möglich, Nennspannung U_N/V : 330																
4 - nur bei Asynchronmotoren, für Anschluß an Wechselrichter mit einer Zwischenkreisspannung von 490...620 V geeignet, Feldschwächbereich größer 1 : 4 möglich, Nennspannung U_N/V : 280																
X 2: Haltebremse																
0 - ohne Haltebremse																
2 - Haltebremse permanent erregt																
3 - Motor für Einbau Haltebremse permanent erregt vorbereitet																
X 3: Meßsystemanbaumöglichkeit																
0.0 ohne Meßsystemanbaumöglichkeit			K.x für Kombination von zwei Meßsystemen													
A.x für Absolutwertgeber																
H.x für Hybridgeber (2 Meßsysteme in einem Geber)																
I.x für Inkrementalgeber			R.x für Resolver													
			T.x für Tachometer													
X 4: Nenndrehzahl n_N																
0 - 1000 min^{-1}			4 - 4000 min^{-1} (nur DSM 2)													
1 - 1500 min^{-1}			6 - 6000 min^{-1} (nur DSM 2-M/N/0/1)													
2 - 2000 min^{-1} (außer DSM 1-3/4)			A - 1200 min^{-1}													
3 - 3000 min^{-1} (außer DSM 1-24/25 u. DSM 1-3/4)			B - 2500 min^{-1}													
X 5 X 6: alfanumerische Kennzeichnung für Modifikationen																
X 7: Gebertyp (zusammen mit X3), Flanschdosenbeschaltung und weitere kundenspezifische Daten																

Anmerkung: nicht alle Varianten für alle Motoren verfügbar

9.2 Elektrische Daten DSM1

- Selbstkühlung

Kenngröße			Motortyp														DSH 1								
Baugröße, Baulänge Z2, Z3			11	12	13	14	15	21	22	23	24	25	31	32	33	34	41	42	43						
bei	Stillstandsdauerdrehmoment M_{d0}	Nm	1,5	2,0	2,7	4,2	5,2	4,2	5,6	8,4	12,0	15,0	15,5	20,0	27,5	42,0	47,0	70,0	85,0						
			n=0	für	190 V	Stillstands- dauerstrom I_{d0}	A	2,9	3,8	4,6	7,0	8,8	6,1	8,2	11,4	11,3	14,3	10,6	14,1	18,8	26,0	-	-	-	
					280 V			2,0	2,6	3,2	4,7	5,7	4,2	5,5	7,8	7,7	9,7	7,5	9,4	12,6	18,8	23,0	33,6	43,8	
U _N	330 V	1,6	2,1	2,7	4,0	5,0	3,6	4,7	6,7	6,4	7,7	6,2	8,2	10,3	15,1	21,0 ²⁾	30,0	37,0							
bei	Nennzahl n_N	min ⁻¹	3000				3000				2000				1500				1500						
			Nenndauerdrehmoment M_{dN}	Nm	1,3	1,7	2,3	3,5	4,7	3,5	4,7	7,0	10,0	13,0	13	17	23	35	40	60	70				
					Nenndauerleistung P_{dN}	kW	0,41	0,54	0,72	1,1	1,5	1,1	1,5	2,2	2,1	2,7	2,1	2,7	3,6	5,5	6,3	9,4	11,0		
n _N	für	Nenndauerstrom I_{dN}	A	190 V	2,5	3,2	3,9	5,8	7,9	5,1	6,9	9,5	9,4	12,4	8,9	12,0	15,7	21,7	-	-	-				
				280 V	1,7	2,2	2,7	3,9	5,1	3,5	4,6	6,5	6,4	8,4	6,3	8,0	10,5	15,6	19,5	28,8	36,0				
				U _N	330 V	1,4	1,8	2,3	3,3	4,5	3,0	3,9	5,6	5,3	6,8	5,2	6,8	8,7	12,6	17,9 ²⁾	25,5	30,4			
Maximaldrehzahl $n_{max}^{(1)}$ (o. Br. / m. Br.)			1000 min ⁻¹				12 / 8				12 / 6				10 / 6				8 / 6				8 / 6		
Laufertägheitsmoment J_L (o.Br., o.Geber)			kgcm ²			2,8	3,7	4,7	6,5	8,9	10,9	14,4	21,5	29,8	38,4	70	90	130	209	450	740	960			
Masse m (o. Bremse, o. Geber)			kg			6,5	7,5	8,5	10,2	12,8	10,8	13,2	16,2	20,3	24,0	29,8	33,0	41,5	56,6	87,0	113,0	135,0			

- Fremdkühlung

Kenngröße			Motortyp														DSV 1								
Baugröße, Baulänge Z2, Z3			11	12	13	14	15	21	22	23	24	25	31	32	33	34	41	42	43						
bei	Stillstandsdauerdrehmoment M_{d0}	Nm	2,0	2,7	3,6	5,6	7,7	5,6	8,4	12,0	15,5	19,7	21,5	27,5	38,0	56,0	83,0	140,0	170,0						
			n=0	für	190 V	Stillstands- dauerstrom I_{d0}	A	3,4	4,4	5,5	8,5	11,3	8,0	11,1	15,4	13,7	17,6	14,3	18,2	24,0	34,3	-	-	-	
					280 V			2,4	3,1	3,8	5,8	7,5	5,5	7,6	10,6	9,4	11,8	9,9	12,4	16,3	23,8	36,0	58,2	71,4	
U _N	330 V	2,1	2,6	3,2	4,9	6,6	4,6	6,5	8,9	8,0	9,8	8,4	10,6	13,8	18,4	32,6 ²⁾	49,8	60,6							
bei	Nennzahl n_N	min ⁻¹	3000				3000				2000				1500				1500						
			Nenndauerdrehmoment M_{dN}	Nm	1,7	2,3	3,0	4,7	6,5	4,7	6,5	10,0	13,0	16,5	18	23	32	47	70	118	143				
					Nenndauerleistung P_{dN}	kW	0,54	0,72	0,94	1,5	2,0	1,5	2,0	3,1	2,7	3,4	2,8	3,6	5,0	7,4	11,0	18,5	22,5		
n _N	für	Nenndauerstrom I_{dN}	A	190 V	2,9	3,7	4,6	7,1	9,5	6,7	8,6	12,8	11,5	14,7	12,0	15,2	20,2	28,8	-	-	-				
				280 V	2,0	2,6	3,2	4,9	6,3	4,6	5,9	8,8	7,9	9,9	8,3	10,3	13,7	20,0	30,3	49,0	60,0				
				U _N	330 V	1,8	2,2	2,7	4,1	5,5	3,9	5,0	7,4	6,7	8,2	7,0	8,7	11,6	16,6	27,5 ²⁾	42,0	51,0			
Maximaldrehzahl $n_{max}^{(1)}$ (o. Br. / m. Br.)			1000 min ⁻¹				12 / 8				12 / 6				10 / 6				8 / 6				8 / 6		
Masse m (o. Bremse, o. Geber)			kg			7,5	8,6	9,7	12,5	14,2	13,8	16,2	19,2	23,3	27,0	33,8	37,5	46,5	62,1	95,0	121,0	145,0			

¹⁾ bei Feldschwächbereich >1:4 Rücksprache, ²⁾ U_N=310 V

Vierpolparameter der Asynchron-Servomotoren DSM/H/F/V 1

Motortyp DSM/H/F/V 1	Strang- widerst. R ₁ in W	bezogener Läuferwid. R ₂ in W	Haupt- reaktanz X _H in W	Streu- reaktanz X _{S1} in W	bez. Streu- reaktanz X _{S2} in W	Schlupf- frequenz ¹⁾ f _S in Hz	Magnet- strom I _M in A	Läufer- zeitkonst. T _L in ms	
-11	-1xx3	1,8	2,2	29	2,1	1,5	4,7/6,2	1,8	45
	-2xx3	5,9	6,9	90	6,6	4,7	4,7/6,5	1,0	45
	-4xx3	4,5	5,0	66	4,8	3,4	4,7/6,6	1,2	45
-12	-1xx3	1,23	1,7	23	1,6	1,2	4,2/6,1	2,3	48
	-2xx3	3,6	4,9	68	4,7	3,5	4,2/6,1	1,4	48
	-4xx3	2,73	3,6	50	3,5	2,5	4,3/6,2	1,6	48
-13	-1xx3	0,9	1,4	21	1,4	1,0	4,8/6,7	2,5	50
	-2xx3	2,65	4,1	61	4,0	2,9	4,7/6,6	1,5	50
	-4xx3	2,0	2,8	41	2,7	2,0	4,4/6,1	1,9	50
-14	-1xx3	0,57	0,9	14	0,9	0,7	4,8/7,1	3,8	52
	-2xx3	1,7	2,8	43	2,7	2,0	4,9/7,2	2,1	52
	-4xx3	1,22	2,0	31	1,9	1,4	4,8/7,2	2,6	52
-15	-1xx3	0,34	0,65	10	0,6	0,5	4,4/6,3	5,3	53
	-2xx3	1,13	2,0	32	1,9	1,5	4,6/6,7	2,9	53
	-4xx3	0,82	1,5	25	1,5	1,1	4,9/7,2	3,2	53
-21	-1xx3	0,96	0,68	19	1,0	0,8	3,7/5,4	2,8	90
	-2xx3	2,76	2,0	57	3,1	2,4	3,5/5,3	1,6	90
	-4xx3	2,4	1,55	41	2,1	1,7	3,7/5,8	1,9	90
-22	-1xx3	0,55	0,47	13,4	0,6	0,5	3,1/4,5	4,0	95
	-2xx3	1,8	1,4	42	1,9	1,5	3,3/4,7	2,2	95
	-4xx3	1,28	1,0	29	1,35	1,1	3,2/4,7	2,7	95
-23	-1xx3	0,34	0,33	11,3	0,5	0,4	3,3/5,0	4,7	115
	-2xx3	1,02	1,0	34	1,4	1,2	3,3/4,9	2,7	115
	-4xx3	0,73	0,7	25	1,05	0,85	3,2/5,0	3,3	115
-24	-1xx2	0,41	0,45	14,8	0,6	0,5	2,9/4,0	5,3	110
	-2xx2	1,23	1,32	44	1,7	1,4	2,8/4,0	3,1	110
	-4xx2	0,88	0,95	32	1,25	1,05	2,8/3,9	3,7	110
-25	-1xx2	0,26	0,3	10,6	0,43	0,36	2,5/3,4	7,5	115
	-2xx2	0,84	1,0	36	1,4	1,2	2,7/3,5	3,8	115
	-4xx2	0,65	0,72	26	1,0	0,85	2,7/3,7	4,4	115
-31	-1xx1	0,58	0,37	24,3	1,2	1,0	1,9/3,0	4,4	220
	-2xx1	1,7	1,14	75	3,4	3,0	1,9/3,1	2,5	220
	-4xx1	1,22	0,79	51	2,4	2,0	1,8/2,7	3,1	220
-32	-1xx1	0,35	0,25	17	0,8	0,7	1,7/2,6	6,3	230
	-2xx1	1,08	0,8	56	2,4	2,2	1,7/2,7	3,3	230
	-4xx1	0,8	0,57	40	1,7	1,5	1,7/2,4	4,0	230
-33	-1xx1	0,2	0,18	13,8	0,6	0,5	1,5/2,5	7,7	250
	-2xx1	0,7	0,6	49	1,9	1,7	1,7/2,5	3,8	270
	-4xx1	0,5	0,42	34	1,3	1,15	1,7/2,4	4,7	270
-34	-1xx1	0,135	0,13	12	0,4	0,37	1,6/2,4	8,9	300
	-2xx1	0,39	0,36	32	1,1	1,0	1,5/2,2	5,7	300
	-4xx1	0,24	0,23	20	0,7	0,65	1,4/2,3	7,9	300
-41	-2xx1 ²⁾	0,23	0,16	16	0,66	0,65	0,9/1,7	10,7	335
	-4xx1	0,2	0,13	14,6	0,57	0,56	0,9/1,7	10,9	375
-42	-2xx1	0,115	0,1	11,3	0,42	0,43	0,7/1,5	16,6	375
	-4xx1	0,093	0,075	9,2	0,32	0,31	0,7/1,6	17,5	405
-43	-2xx1	0,084	0,075	9,3	0,32	0,33	0,6/1,3	20,0	410
	-4xx1	0,063	0,054	6,7	0,23	0,24	0,6/1,3	24,5	410
Toleranz	+ 5 % - 5 %	+ 10 %	+ 6 % - 6 %	+ 10 %	+ 10 %	+ 20 % VDE 0530	+ 8 % - 8 %	--	

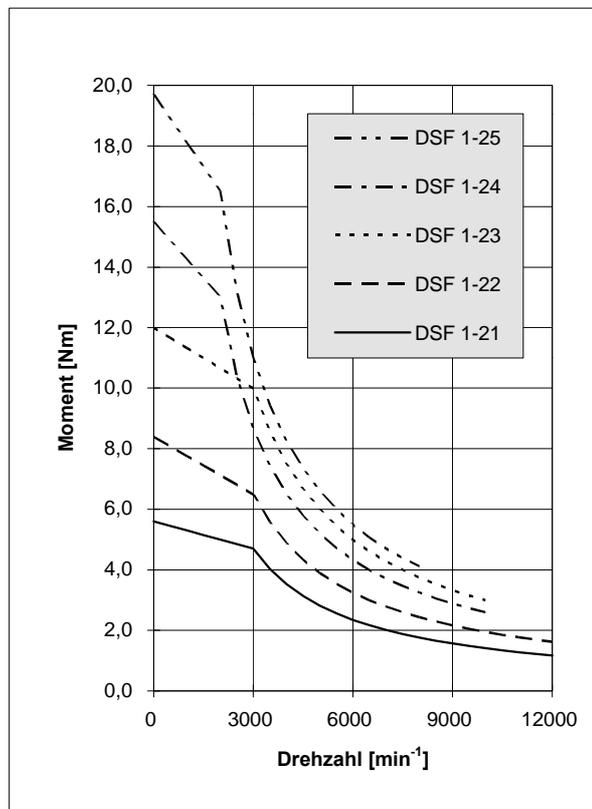
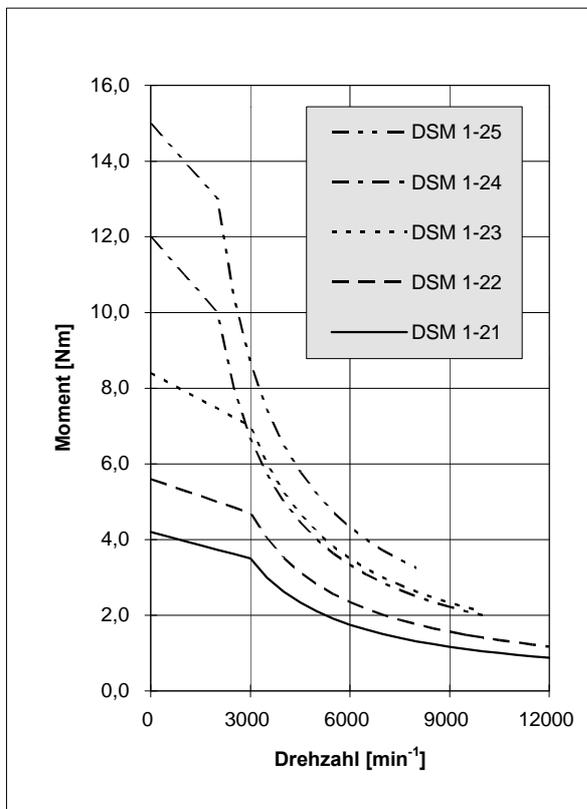
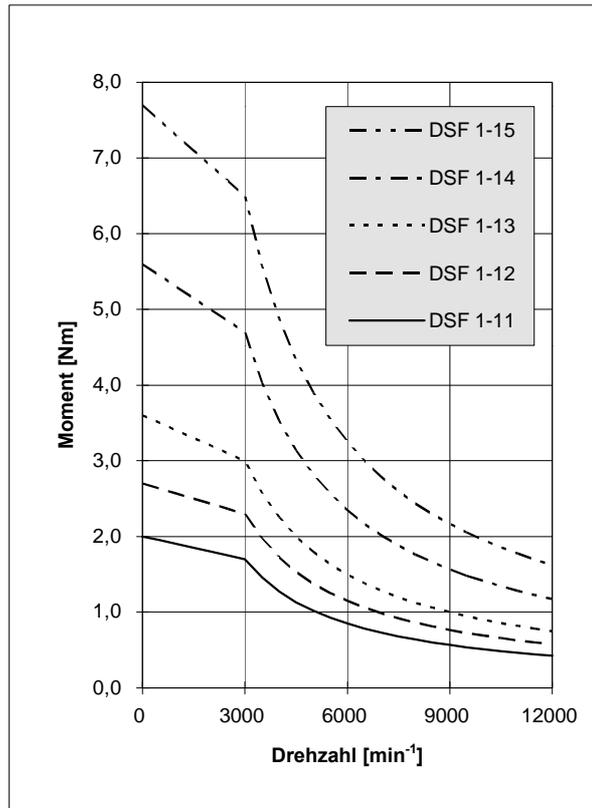
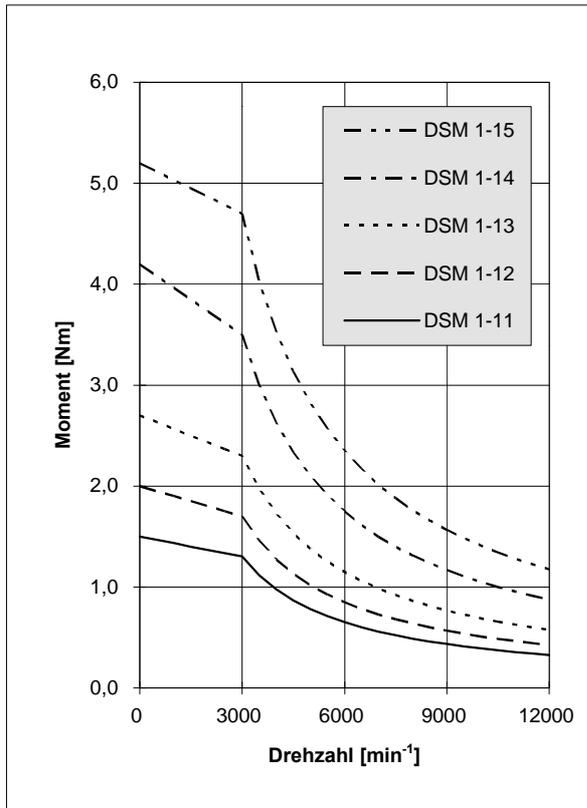
• Widerstände auf 20°C bezogen, Reaktanzen bei 50 Hz, Schlupffrequenz bei Nennbetrieb

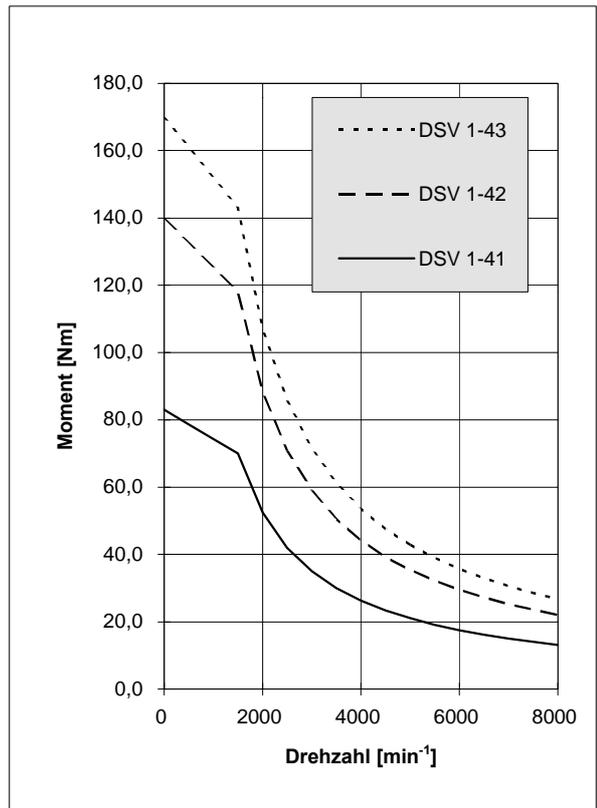
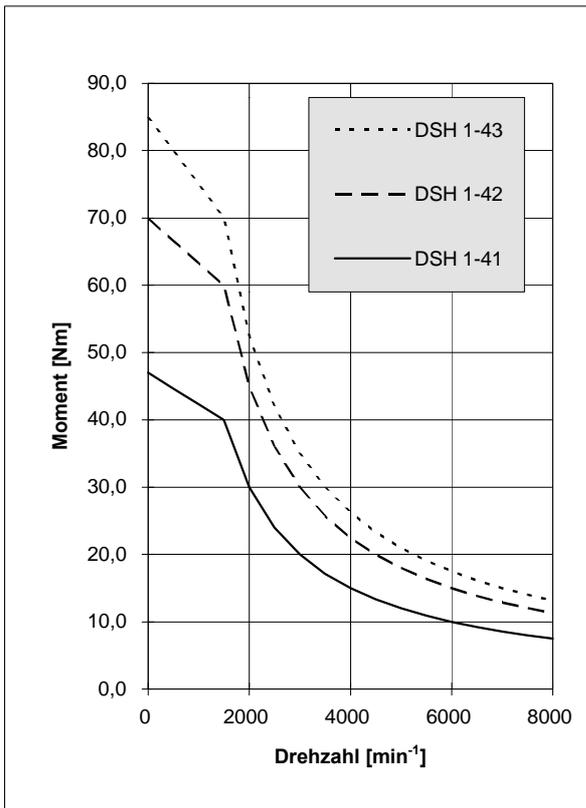
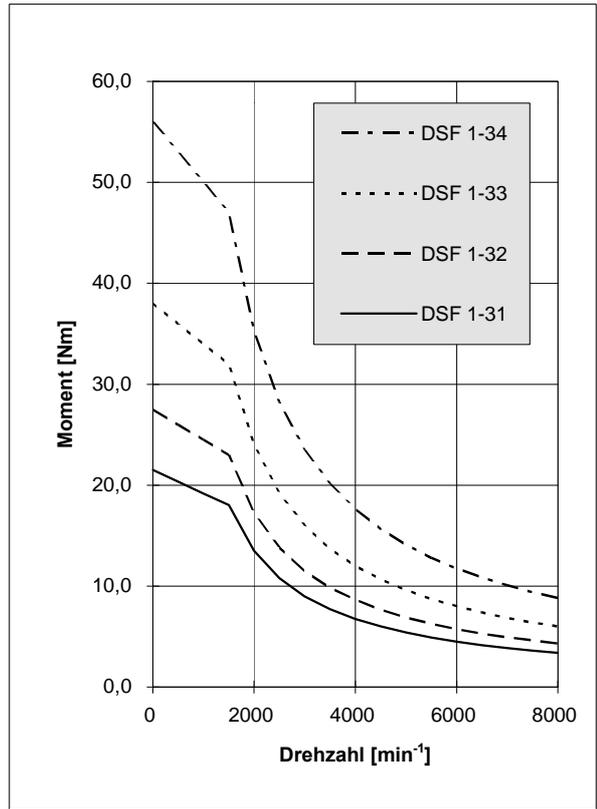
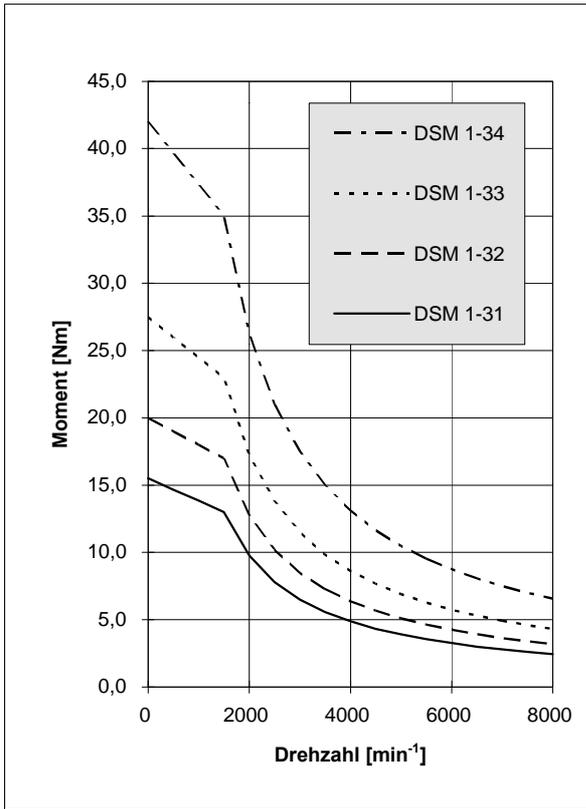
• Motoren DSM/H 1 selbstgekühlt, DSF/V 1 fremdbelüftet

• Spannungsvarianten : 1 - U_N = 190 V, 2 - U_N = 330 V, 4 - U_N = 280 V

1) selbstgekühlt / fremdbelüftet 2) U_N = 310 V

9.3 S1 - Kennlinien DSM1 (für 105K Wicklungsübertemperatur)



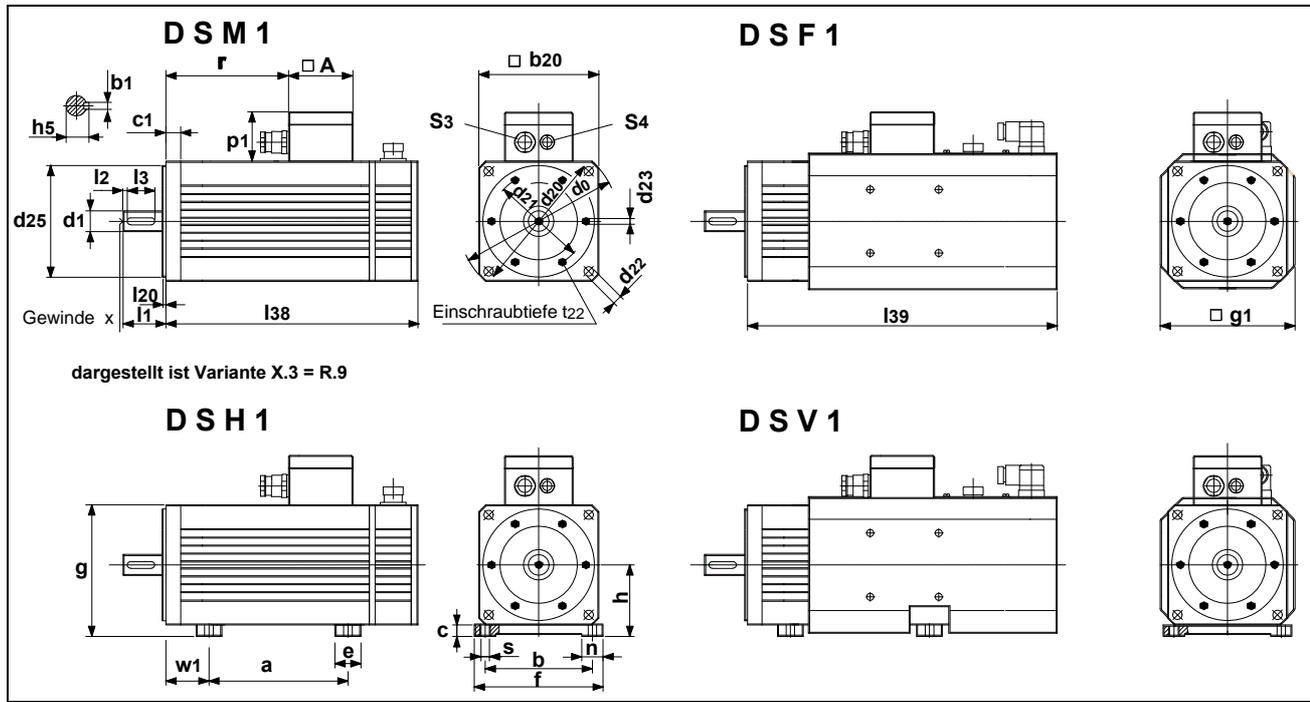


9.4 Axial- und Querkraftdiagramme DSM1

zulässige größte Radialkraft F_{Rm} bei $x=l_1/2$ und zulässige größte Axialkraft F_{Am} für eine Lagerlebensdauer $L_h = 20\ 000\ h$, Festlager auf der Abtriebsseite A-Seite, Lagerung B-seitig mit Kugellager-Wellfeder vorgespannt

Typ DS. 1-	Radialkraft F_{Rm} [N] bei Drehzahl n [min^{-1}]					Axialkraft F_{Am} [N] bei Drehzahl n [min^{-1}]					Kugellager -2Z-C3 D(A)-S. N(B)-S.	d_1 l_1	F_G [N]	p	c	F_{Rmax} [N]
	1500	2000	3000	6000	8000	1500	2000	3000	6000	8000						
11	800	750	640	500	430	650	600	500	370	320	6204	19	9	23	159	2000
12													12		174	
13													15		194	
14													22		229	
15													30		274	
21	1300	1200	1020	790	660	980	890	770	560	470	6206	24	17	24	218	2500
22													24		238	
23													36		273	
24													52		318	
25													67		363	
31	2760	2500	2100	1660	1450	2170	1900	1500	1160	1000	6308	32	57	31	276	4000
32													75		300	
33													108		347	
34													177		442	
41													3750		3450	
42	3550	3200	2450	1900	1300	2790	2400	1950	1400	1200	6210	110	300	403		
43													390	473		

9.5 Maßbild DSM1



Typ	Baugröße Baulänge Z2 Z3	Welle						Flansch						Motor mit Eigenbelüftung																																																													
		b1	d1	h5	l1	l2	l3	x	c1	d0	d20	d21	d22	d23	d25	l20	t22	b20	g	h	l38 DSM1 und DSH1 ohne Bremse					mit Bremse																																																	
		k6														j6						Meßsystem (X.3)																																																					
												O.0										I.4										I.6										I.8										R.9										K.x ⁴⁾													
DSM1- DSF1- DSH1- DSV1-	11																			216	302	259	286	255	270	310	267	294	263	278	231	317	274	301	270	285	325	282	309	278	293	251	337	294	321	290	305	345	302	329	298	313	286	372	329	356	325	340	380	337	364	333	348	331	417	374	401	370	385	425	382	409	378	393	
	12						M6													231	317	274	301	270	285	325	282	309	278	293	251	337	294	321	290	305	345	302	329	298	313	286	372	329	356	325	340	380	337	364	333	348	331	417	374	401	370	385	425	382	409	378	393												
	13	6	19	21,5	40	4	32	x	10	136	115	-	9	-	95	3	-	110	118	63	218	302	262	293	259	274	348	308	339	305	320	238	322	282	313	279	294	368	328	359	325	340	273	357	317	348	314	329	403	363	394	360	375	318	402	362	393	359	374	448	408	439	405	420	363	447	407	438	404	419	493	453	484	450	465
	14																				218	302	262	293	259	274	348	308	339	305	320	238	322	282	313	279	294	368	328	359	325	340	273	357	317	348	314	329	403	363	394	360	375	318	402	362	393	359	374	448	408	439	405	420	363	447	407	438	404	419	493	453	484	450	465
	15																				218	302	262	293	259	274	348	308	339	305	320	238	322	282	313	279	294	368	328	359	325	340	273	357	317	348	314	329	403	363	394	360	375	318	402	362	393	359	374	448	408	439	405	420	363	447	407	438	404	419	493	453	484	450	465
DSH1- DSV1-	21						M8													278	354	319	343	316	331	410	375	399	372	387	302	378	343	367	340	355	434	399	423	396	411	349	425	390	414	387	402	481	446	470	443	458	444	520	485	509	482	497	576	541	565	538	553												
	22																			278	354	319	343	316	331	410	375	399	372	387	302	378	343	367	340	355	434	399	423	396	411	349	425	390	414	387	402	481	446	470	443	458	444	520	485	509	482	497	576	541	565	538	553												
	23	8	24	27	50	5	32	x	17	187	165	110	11	M8	130	3,5	18	140	150	80	273	357	317	348	314	329	403	363	394	360	375	318	402	362	393	359	374	448	408	439	405	420	363	447	407	438	404	419	493	453	484	450	465																						
	24																				278	354	319	343	316	331	410	375	399	372	387	302	378	343	367	340	355	434	399	423	396	411	349	425	390	414	387	402	481	446	470	443	458	444	520	485	509	482	497	576	541	565	538	553											
	25																				278	354	319	343	316	331	410	375	399	372	387	302	378	343	367	340	355	434	399	423	396	411	349	425	390	414	387	402	481	446	470	443	458	444	520	485	509	482	497	576	541	565	538	553											
DSH1- DSV1-	31						M12													302	378	343	367	340	355	434	399	423	396	411	349	425	390	414	387	402	481	446	470	443	458	444	520	485	509	482	497	576	541	565	538	553																							
	32						x													302	378	343	367	340	355	434	399	423	396	411	349	425	390	414	387	402	481	446	470	443	458	444	520	485	509	482	497	576	541	565	538	553																							
	33	10	32	35	58	5	50	25	22	237	215	140	14	M10	180	4	25	190	207	112	349	425	390	414	387	402	481	446	470	443	458	444	520	485	509	482	497	576	541	565	538	553																																	
34																				349	425	390	414	387	402	481	446	470	443	458	444	520	485	509	482	497	576	541	565	538	553																																		
DSH1- DSV1-	41						M16													1)	449	410	449	408	-	449	410	449	416	-	1)	539	500	539	498	-	539	500	539	506	-	1)	609	570	609	568	-	609	570	609	576	-																							
	42	12	42	45	110	10	90	x	18	350	300	-	18	-	250	5	-	260	267	132	1)	449	410	449	408	-	449	410	449	416	-	1)	539	500	539	498	-	539	500	539	506	-	1)	609	570	609	568	-	609	570	609	576	-																						
	43							36													1)	449	410	449	408	-	449	410	449	416	-	1)	539	500	539	498	-	539	500	539	506	-	1)	609	570	609	568	-	609	570	609	576	-																						

Typ	Baugröße Baulänge Z2 Z3	Klemmenkasten ²⁾						Fuß										Fremdbelüftung									
		A	p1	r	r	S3	S4	a	a	b	c	e	f	n	s	w1	g1	l39 DSF1 u. DSV1									
				ohne Br.	mit Br.			ohne Br.	mit Br.											o. Br.	m. Br.						
												Meßsystem (X.3)										R.9 ³⁾		I.8 ⁵⁾		R.9 ³⁾	
DSM1- DSF1- DSH1- DSV1-	11			101	140			110	120											315	358	322	366				
	12			116	155	C4	C4	130	140											330	373	337	381				
	13	93	57	136	175	Pg11	Pg11	150	160	100	8	30	120	25	7	63	123	123	350	393	357	401					
	14			171	210			180	190											385	428	392	436				
	15			216	255			230	240											430	473	437	481				
DSH1- DSV1-	21			90	140			110	155											334	379	384	425				
	22			110	160	C4	C4	140	185											354	399	404	445				
	23	109	67	145	195	Pg16	Pg16	170	215	125	10	30	150	25	10	50	157	157	389	434	439	480					
	24			190	240			215	260											434	479	484	525				
	25			235	285			260	305											479	524	529	570				
DSH1- DSV1-	31			132	188			145	200											404	442	460	498				
	32			156	212	C4	C4	170	225											428	466	484	522				
	33	123	71	203	259	Pg21	Pg16	215	270	190	17	40	215	27,5	12	70	208	208	475	513	531	569					
	34			298	354			310	365											570	608	626	664				
	43			395	395			405	405											666	716	666	716				

- 1) auf Anfrage
- 2) Steckeranschluß auf Anfrage
- 3) gilt auch für X.3 = 0.0 u. X.3 = 1.6
- 4) Maß zum Zwischenflansch für 2. Meßsystem
- 5) gilt auch für 1.4

9.6 Elektrische Daten DSM2

DSM2 - Baugröße M

Kenngroße				Motortyp DSM2				
				Baugröße, Baulänge Z2, Z3				M1
bei n=0	Stillstandsdauerdrehmoment M_{d0}		Nm		0,34	0,5	0,65	1,0
	für U_N	70 V	Stillstands- dauerstrom I_{d0}	A	2,8	3,8	4,3	6,5
		190 V			1,2	1,5	2,0	3,2
		330 V			0,85	1,0	1,2	1,6
bei n _N	Nenndrehzahl n_N		min ⁻¹		6000	6000	6000	6000
	Nenndauerdrehmoment M_{dN}		Nm		0,32	0,48	0,6	0,8
	Nenndauerleistung P_{dN}		W		200	300	375	500
	für U_N	70 V	Nenndauerstrom I_{dN}	A	3,1	4,2	4,7	6,7
190 V		1,3			1,7	2,3	3,4	
330 V		0,9			1,1	1,3	1,7	
für U_N	70 V	Wicklungswiderstand R_{U-V} bei 20°C	Ohm	3,3	1,8	1,36	0,82	
	190 V			21,0	8,7	6,14	3,3	
	330 V			40,5	25,8	18,9	13,1	
für U_N	70 V	Wicklungsinduktivität L_{U-V}	mH	1,6	1,0	1,0	0,7	
	190 V			9,9	5,4	3,9	2,7	
	330 V			18,7	14,5	12,2	10,7	
für U_N	70 V	Spannungskonstante K_E	V / 10 ³ min ⁻¹	8,0	8,6	9,5	10,0	
	190 V			20,0	20,0	20,0	20,0	
	330 V			27,6	32,8	35,2	40,0	
für U_N	70 V	Drehmomentkonstante K_M	Nm/A	0,12	0,13	0,15	0,15	
	190 V			0,28	0,33	0,32	0,31	
	330 V			0,40	0,50	0,54	0,62	
Läuferträgheitsmoment J_L (o. Br., o. Ge.)			kgcm ²		0,17	0,24	0,31	0,45
Masse m (o. Bremse, o. Geber)			kg		1,0	1,2	1,4	1,8

DSM2 - Baugröße N

Kenngroße				Motortyp DSM2				
				Baugröße, Baulänge Z2, Z3			N1	N2
bei n=0	Stillstandsdauerdrehmoment M_{d0}		Nm		0,6	0,6	1,2	1,8
	für U_N	70 V	Stillstands- dauerstrom I_{d0}	A	-	3,6	5,3	7,8
		190 V			1,9	2,5	3,0	4,1
		330 V			0,9	1,15	1,3	1,7
bei n _N	Nenndrehzahl n_N		min ⁻¹		4000	6000	4000	4000
	Nenndauerdrehmoment M_{dN}		Nm		0,55	0,55	1,1	1,6
	Nenndauerleistung P_{dN}		W		230	345	460	670
	für U_N	70 V	Nenndauerstrom I_{dN}	A	-	4,0	5,0	7,2
190 V		2,0			2,8	2,8	3,8	
330 V		0,9			1,2	1,3	1,55	
für U_N	70 V	Wicklungswiderstand R_{U-V} bei 20°C	Ohm	-	1,65	0,95	0,6	
	190 V			6,0	3,4	3,3	2,2	
	330 V			29,7	18,3	16,9	13,7	
für U_N	70 V	Wicklungsinduktivität L_{U-V}	mH	-	3,5	2,9	1,9	
	190 V			12,8	7,2	9,4	6,8	
	330 V			59,8	35,2	48,8	41,8	
für U_N	70 V	Spannungskonstante K_E	V / 10 ³ min ⁻¹	-	10,5	14,2	13,8	
	190 V			20,0	15,0	25,5	26,2	
	330 V			43,8	33,6	58,5	64,9	
für U_N	70 V	Drehmomentkonstante K_M	Nm/A	-	0,17	0,23	0,23	
	190 V			0,32	0,24	0,40	0,44	
	330 V			0,67	0,52	0,92	1,06	
Läuferträgheitsmoment J_L (o. Br., o. Ge.)			kgcm ²		0,26		0,43	0,62
Masse m (o. Bremse, o. Geber)			kg		2,1		2,7	3,4

DSM2 - Baugröße 0

Kenngröße				Motortyp DSM2														
				Baugröße, Baulänge Z2, Z3			01			02			03			04		
bei n=0	für U _N =	190 V	Stillstands- dauerstrom I _{d0}	Nm	0,95			1,8			2,8			4,8				
		330 V			1,35 0,7	1,5 0,8	2,4 1,1	2,4 1,5	2,6 1,6	4,5 2,7	3,2 1,8	4,7 2,8	7,9 4,5	6,4 3,7	8,4 5,0	11,7 6,7		
bei n _N	für U _N	190 V	Nenn-drehzahl n _N	min ⁻¹	3000	4000	6000	3000	4000	6000	3000	4000	6000	3000	4000	6000		
		330 V			0,8	0,75	0,6	1,5	1,4	1,2	2,3	2,2	1,8	4,1	3,9	2,3		
		190 V			Nenn-dauerleistung P _{dN}	kW	0,25	0,31	0,38	0,47	0,59	0,75	0,72	0,92	1,1	1,3	1,6	1,4
		330 V					0,6	0,65	0,7	1,2	1,15	1,8	1,5	2,2	2,9	3,2	4,1	3,3
für U _N	190 V	Nenn-dauerstrom I _{dN}	A	1,15	1,2	1,5	2,0	2,0	3,0	2,6	3,7	5,1	5,5	6,8	5,6			
				330 V	0,6	0,65	0,7	1,2	1,15	1,8	1,5	2,2	2,9	3,2	4,1	3,3		
für U _N	190 V	Wicklungswiderstand R _{u-v} bei 20°C	Ohm	21,6	12,7	5,4	4,4	2,4	1,0	2,1	1,2	0,57	1,3	0,78	0,34			
				330 V	78,8	41,5	19,9	13,8	7,3	3,5	6,2	3,9	1,8	3,65	2,25	1,08		
für U _N	190 V	Wicklungsinduktivität L _{u-v}	mH	25,4	14,3	6,4	13,1	7,6	3,2	5,6	3,2	1,6	4,0	2,5	1,2			
				330 V	86,0	50,0	21,8	39,6	22,6	10,0	16,8	10,0	5,0	11,6	7,0	3,7		
für U _N	190 V	Spannungskonstante K _E	V / 10 ³ min ⁻¹	36,5	27,5	18,3	45,5	34,3	22,3	49,1	37,2	25,0	47,9	37,5	24,7			
				330 V	66,5	50,2	33,6	78,8	59,0	39,4	83,5	64,2	43,4	79,7	61,3	42,5		
für U _N	190 V	Drehmomentkonstante K _M	Nm/A	0,69	0,63	0,39	0,75	0,69	0,40	0,87	0,60	0,35	0,74	0,57	0,41			
				330 V	1,34	1,19	0,84	1,20	1,10	0,66	1,50	1,00	0,62	1,29	0,96	0,70		
Läuferträgheitsmoment J _L (o.Br., o. Ge.)				kgcm ²	1,1			3,2			5,3			7,4				
Masse m (o. Bremse, o. Geber)				kg	3,1			3,9			4,2			5,3				

DSM2 - Baugröße 1

- Selbstkühlung

Kenngröße				Motortyp DSM2													
				Baugröße, Baulänge Z2, Z3			11			12			13			14	
bei n=0	für U _N	190 V	Stillstands- dauerstrom I _{d0}	Nm	3,4			5,6			7,5			9,6			
		330 V			4,5 2,6	5,7 3,4	8,6 5	6,6 3,9	9 5,1	14,1 8,2	8,7 5,1	12,4 7,2	16,6 10,1	10,9 6,4	14,5 8,9		
bei n _N	für U _N	190 V	Nenn-drehzahl n _N	min ⁻¹	3000	4000	6000	3000	4000	6000	3000	4000	6000	3000	4000		
		330 V			3,2	3,0	2,1	4,5	4,1	3,2	5,6	5,1	4,1	6,6	5,7		
		190 V			Nenn-dauerleistung P _{dN}	kW	1,0	1,2	1,3	1,4	1,7	2,0	1,7	2,1	2,6	2,1	2,4
		330 V					4,2	5,0	5,3	5,3	6,6	8,1	6,5	8,4	9,1	7,5	8,6
für U _N	190 V	Nenn-dauerstrom I _{dN}	A	2,4	3,0	3,1	3,1	3,7	4,7	3,8	4,9	5,5	4,4	5,3			
				330 V	2,18	1,24	0,58	1,00	0,53	0,29	0,65	0,35	0,19	0,52	0,31		
für U _N	190 V	Wicklungswiderstand R _{u-v} bei 20°C	Ohm	6,6	4,1	1,7	3,4	1,8	0,7	2,0	1,1	0,6	1,5	0,8			
				330 V	7,4	4,3	2,0	4,8	2,4	1,3	3,5	1,9	1,1	2,5	1,6		
für U _N	190 V	Wicklungsinduktivität L _{u-v}	mH	23,2	13,1	5,7	15,5	8,1	3,5	10,7	5,7	2,8	7,0	3,8			
				330 V	47,0	35,7	24,4	47,3	34,6	25,1	49,0	35,7	26,8	51,7	40,1		
für U _N	190 V	Spannungskonstante K _E	V / 10 ³ min ⁻¹	82,7	62,0	41,3	84,7	62,9	40,9	84,7	62,4	44,6	85,9	63,1			
				330 V	0,75	0,60	0,39	0,84	0,62	0,39	0,86	0,60	0,45	0,88	0,66		
für U _N	190 V	Drehmomentkonstante K _M	Nm/A	1,30	1,00	0,68	1,40	1,10	0,68	1,46	1,04	0,74	1,50	1,07			
				330 V	5,6			8,6			11,7			14,8			
Läuferträgheitsmoment J _L (o.Br., o. Ge.)				kgcm ²	6,5			8,3			10,1			11,8			
Masse m (o. Bremse, o. Geber)				kg	6,5			8,3			10,1			11,8			

- Fremdkühlung

Kenngröße				Motortyp DSF2													
				Baugröße, Baulänge Z2, Z3			11			12			13			14	
bei n=0	für U _N	190 V	Stillstands- dauerstrom I _{d0}	Nm	4,7			7,7			10,1			12,5			
		330 V			6,2 3,5	7,8 4,7	11,9 6,9	9,1 5,4	12,4 6,9	19,4 11,4	11,7 6,9	16,7 9,7	22 13,6	14,2 8,3	18,9 11,7		
bei n _N	für U _N	190 V	Nenn-drehzahl n _N	min ⁻¹	3000	4000	6000	3000	4000	6000	3000	4000	6000	3000	4000		
		330 V			4,5	4,2	3,0	6,2	5,7	4,4	7,6	6,9	5,5	8,6	7,4		
		190 V			Nenn-dauerleistung P _{dN}	kW	1,4	1,7	1,9	1,9	2,4	2,8	2,4	2,9	3,5	2,7	3,1
		330 V					5,9	7,0	7,6	7,3	9,2	11,1	8,8	11,4	12,2	9,8	11,2
für U _N	190 V	Nenn-dauerstrom I _{dN}	A	3,4	4,2	4,4	4,3	5,1	6,5	5,2	6,6	7,4	5,7	6,9			
				330 V	7,3			9,1			10,9			12,7			
Masse m (o. Bremse, o. Geber)				kg	7,3			9,1			10,9			12,7			

DSM2 - Baugröße 2

- Selbstkühlung

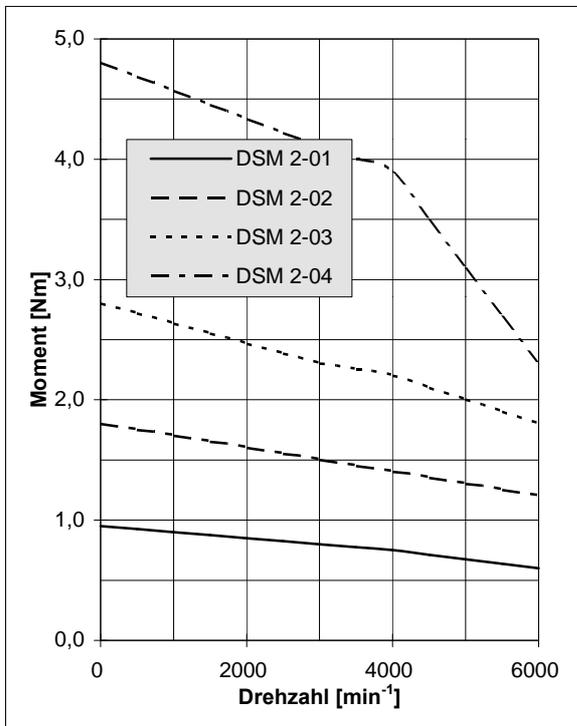
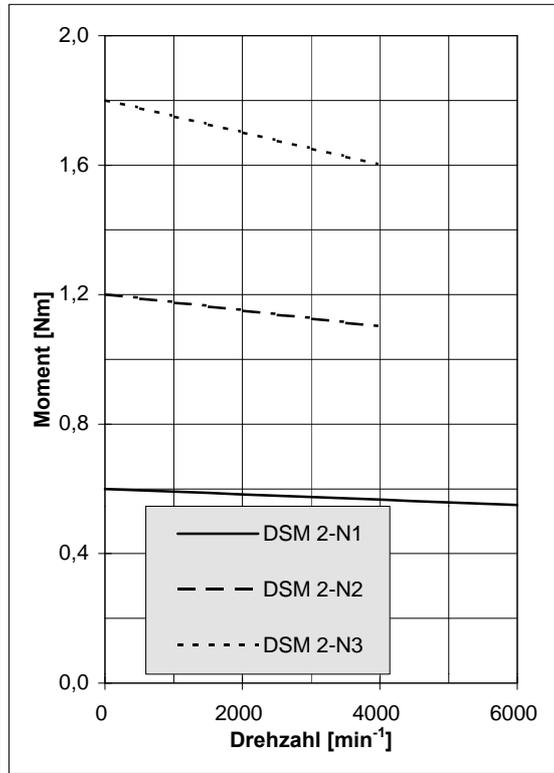
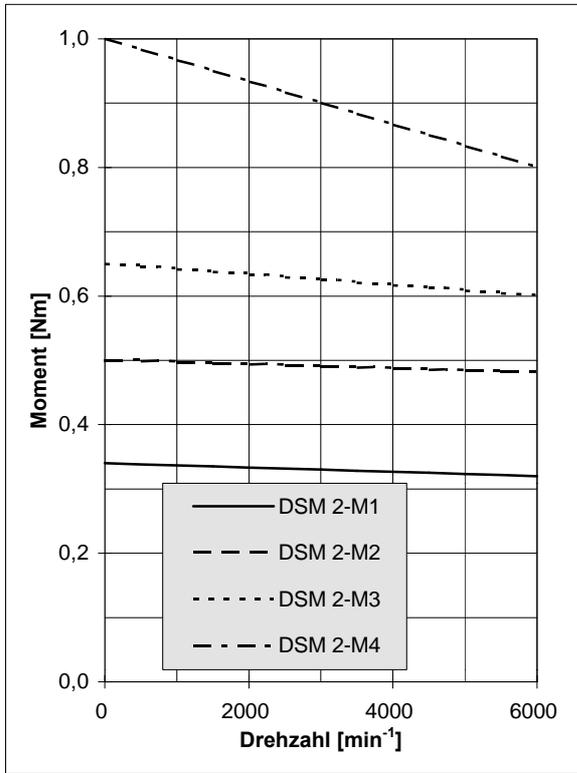
Kenngroße				Motortyp DSM2												
				Baugröße, Baulänge Z2, Z3				21			22			23		
bei $n=0$	für U_N	190 V 330 V	Stillstands- dauerstrom I_{d0}	Nm	8,4			12,0			15,5			20,5		
					A	6,4 3,7	10,0 5,8	13,4 7,7	8,8 4,8	13,7 7,7	18,3 10,3	12,0 7,3	17,2 10,1	21,0 12,9	15,0 9,0	21,1 13,1
bei n_N	Nenndrehzahl n_N			min^{-1}	2000	3000	4000	2000	3000	4000	2000	3000	4000	2000	3000	
	Nenndauerdrehmoment M_{dN}			Nm	7,0	6,5	5,2	11,0	10,0	7,6	13,0	11,2	8,4	17,0	13,0	
	Nenndauerleistung P_{dN}			kW	1,5	2,0	2,2	2,3	3,1	3,2	2,7	3,5	3,5	3,5	4,1	
für U_N	190 V 330 V	Wicklungswiderstand R_{U-V} bei 20°C	Ohm	kgcm ²	5,3	7,7	8,3	8,1	11,4	11,6	10,1	12,4	11,4	12,4	13,4	
					A	3,1	4,5	4,8	4,4	6,4	6,5	6,1	7,3	7,0	7,5	8,3
für U_N	190 V 330 V	Wicklungsinduktivität L_{U-V}	mH	kg	3,64	1,60	0,89	1,45	0,64	0,40	0,90	0,40	0,25	0,60	0,31	
					Ohm	10,80	4,65	2,70	4,50	2,10	1,20	2,70	1,17	0,67	1,80	0,85
für U_N	190 V 330 V	Spannungskonstante K_E	$V / 10^5 \text{ min}^{-1}$	kg	10,4	4,6	2,6	6,4	2,8	1,8	4,4	2,0	1,4	2,6	1,4	
					mH	30,8	13,4	7,2	18,8	8,6	5,0	10,4	5,4	3,2	7,6	3,6
für U_N	190 V 330 V	Drehmomentkonstante K_M	Nm/A	kg	83,0	55,0	41,3	87,0	58,0	45,5	81,6	54,4	43,5	87,0	63,0	
					min^{-1}	142,3	94,0	71,0	145,4	96,3	73,1	141,4	92,5	70,7	148,0	101,0
für U_N	190 V 330 V	Läuferträgheitsmoment J_L (o. Br., o. Ge.)	Nm/A	kg	1,32	0,84	0,62	1,35	0,87	0,65	1,28	0,90	0,73	1,36	0,97	
					Nm/A	2,27	1,44	1,08	2,50	1,55	1,16	2,12	1,53	1,20	2,27	1,56
Läuferträgheitsmoment J_L (o. Br., o. Ge.)				kgcm ²	12,5			21,0			28,0			41,0		
Masse m (o. Bremse, o. Geber)				kg	10,2			12,3			15,5			20,4		

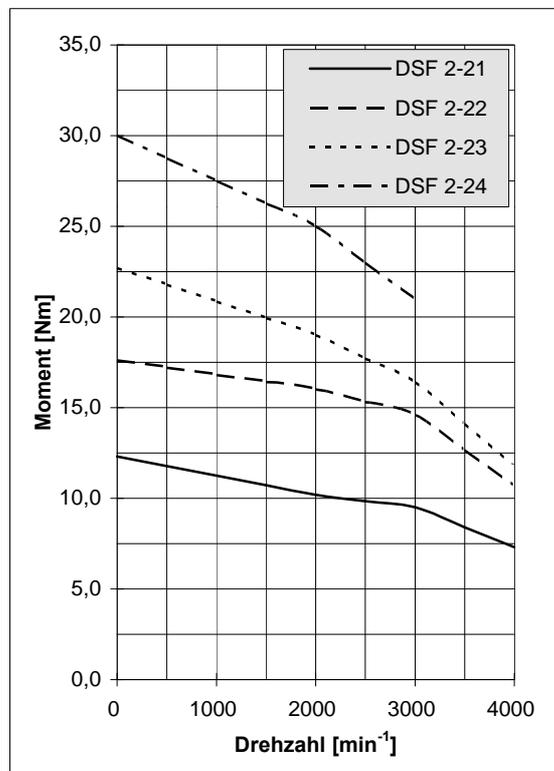
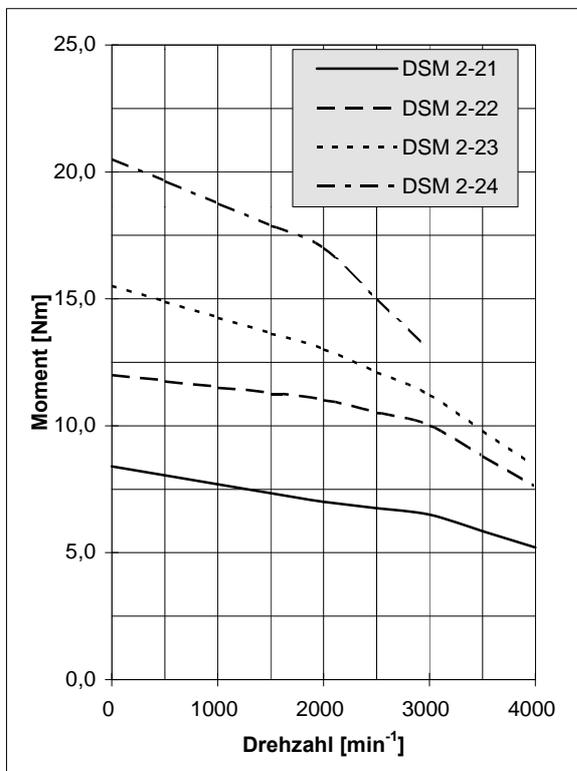
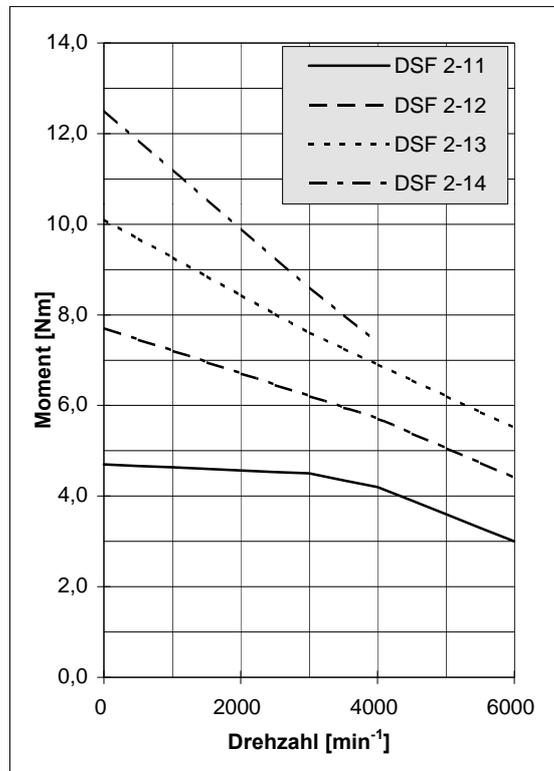
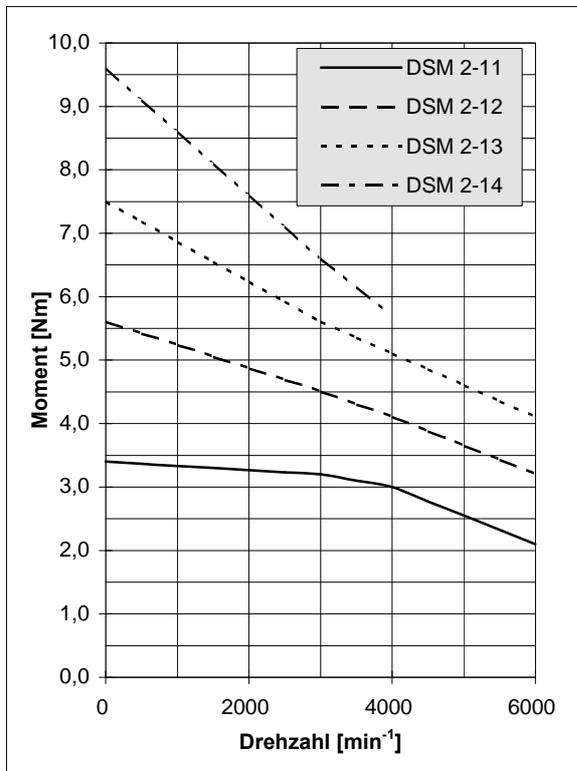
- Fremdkühlung

Kenngroße				Motortyp DSF2												
				Baugröße, Baulänge Z2, Z3				21			22			23		
bei $n=0$	für U_N	190 V 330 V	Stillstands- dauerstrom I_{d0}	Nm	12,3			17,6			22,7			30,0		
					A	9,3 5,4	14,5 8,5	¹⁾ 11,3	13,0 7,0	20,0 11,2	¹⁾ 15,0	17,7 10,6	25,0 14,8	¹⁾ 18,8	20,6 12,4	¹⁾ 18,4
bei n_N	Nenndrehzahl n_N			min^{-1}	2000	3000	4000	2000	3000	4000	2000	3000	4000	2000	3000	
	Nenndauerdrehmoment M_{dN}			Nm	10,2	9,5	7,3	16,0	14,6	10,7	19,0	16,4	11,8	25,0	21,0	
	Nenndauerleistung P_{dN}			kW	2,1	3,0	3,1	3,3	4,6	4,5	4,0	5,1	4,9	5,2	6,6	
für U_N	190 V 330 V	Nenndauerstrom I_{dN}	A	kg	7,7	11,2	¹⁾	11,8	16,6	¹⁾	14,8	18,1	¹⁾	17,9	¹⁾	
					A	4,5	6,6	6,7	6,4	9,3	9,1	8,9	10,7	9,8	10,3	12,9
Masse m (o. Bremse, o. Geber)				kg	13,2			15,3			18,5			23,4		

¹⁾ auf Anfrage

9.7 S1 - Kennlinien DSM2 (für 105K Wicklungsübertemperatur)



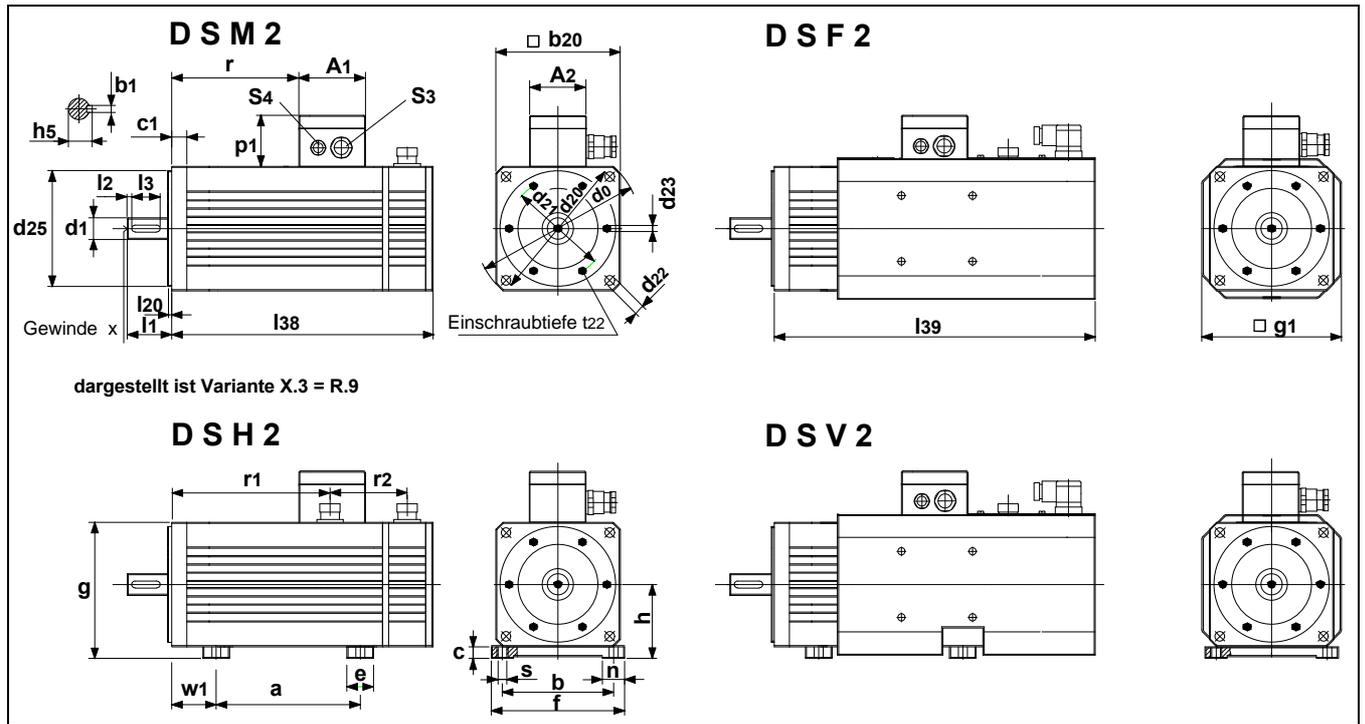


9.8 Axial- und Querkraftdiagramme DSM2

zulässige größte Radialkraft F_{Rm} bei $x=l_1/2$ und zulässige größte Axialkraft F_{Am} für eine Lagerlebensdauer $L_h = 20\ 000\ h$, Festlager auf der Abtriebsseite A-Seite, Lagerung B-seitig mit Kugellager-Wellfeder vorgespannt

Typ DS. 2-	Radialkraft F_{Rm} [N] bei Drehzahl n [min^{-1}]				Axialkraft F_{Am} [N] bei Drehzahl n [min^{-1}]				Kugellager-2Z-C3 D(A)-Seite N(B)-Seite	d_1 l_1	F_G [N]	p	c	F_{Rmax} [N]	
	2000	3000	4000	6000	2000	3000	4000	6000							
M1															
M2	310	260	240	210	250	200	170	140	6001	9	2	10	96	600	
M3									6001	20	3		108		
M4											4		121		
													145		
N1											2		117		
N2	330	280	250	220	260	210	180	150	6001	11	4	11	147	800	
N3									6000	23	6		177		
O1											3		131		
O2	470	400	350	320	380	310	260	220	6202	14	9	17	155	1000	
O3									6202	30	14		189		
O4	460	370	330	260	350	280	240	200			20		223		
I1											10		138		
I2	720	640	550	490	590	500	420	350	6204	19	17	24	168	2000	
I3									6204	40	23		198		
I4											30		228		
J1											17		188		
J2	1100	1000	850	760	900	770	650	560	6206	24	30	24	218	2300	
J3									6205	50	40		248		
J4											60		293		

9.9 Maßbild DSM2



Typ	Baugröße Baulänge Z2 Z3	Welle										Flansch							Motor										
		b ₁	d ₁	h ₅	l ₁	l ₂	l ₃	x	c ₁	d ₀	d ₂₀	d ₂₁	d ₂₂	d ₂₃	d ₂₅	l ₂₀	t ₂₂	b ₂₀	g	h	l ₃₈								
																		DSM2 und DSH2				DSF2 und DSV2							
																		ohne Bremse				mit Bremse							
																Meßsystem (X3)													
																1.6	1.8	R.x	K.9 ¹⁰⁾	1.6	1.8	R.x	K.9 ¹⁰⁾						
DSM2 -	M1		9				M3														-	-	121	-	-	-	145	-	
	M2		k6	10,2	20	4	12	x		74	63	-	5,8	-	40	2,5	-	55	-	-	-	-	133	-	-	-	157	-	
	M3	3																				-	-	145	-	-	-	169	-
	M4																					-	-	170	-	-	-	194	-
DSM2 -	N1						M4														-	-	170	-	-	-	170	-	
	N2	4	11	12,5	23	3	18	x	5	92	75	-	5,3	-	60	2,5	-	72	-	-	-	-	199	-	-	-	199	-	
	N3		j6				10															-	-	229	-	-	-	229	-
DSM2- DSF2- DSH2- DSV2-	O1						M4														163	193	156	175	199	229	192	211	
	O2		14				x														187	217	180	199	233	263	226	245	
	O3	5	k6	16	30	3	22	10	8	116	100	-	7	-	80	3	-	92	-	-	221	251	214	233	267	297	260	279	
	O4																				255	285	248	267	301	331	294	313	
DSM2- DSF2- DSH2- DSV2-	11						M6														220	248	218	233	228	256	226	241	
	12		19				x														250	278	248	263	258	286	256	271	
	13	6	k6	21,5	40	4	32	16	10	136	115	-	9	-	95	3	-	110	118	63	280	308	278	293	288	316	286	301	
	14																				310	338	308	323	318	346	316	331	
DSM2- DSF2- DSH2- DSV2-	21						M8														231	263	231	246	276	308	276	291	
	22		24				x														261	293	261	276	306	338	306	321	
	23	8	k6	27	50	5	32	16	17	187	165	110	11	M8	130	3,5	18	140	150	80	291	323	291	306	336	368	336	351	
	24																				336	368	336	351	381	413	381	396	

Typ	Baugröße Baulänge Z2 Z3	Klemmenkasten ⁸⁾					Stecker			Fuß							Fremdkühlung DSF2/DSV2											
		A1	p ₁	r	r	s ₃	r ₁	r ₁	r ₂	a	a	b	c	e	f	n	s	w ₁	g ₁	l ₃₈								
		x		o. Br.	m. Br.	s ₄	ohne Br.	mit Br.	11)	o. Br.	m. Br.										o. Br.	m. Br.						
		A2																			Meßsystem (X3)							
																R.x ⁹⁾	1.8	R.x ⁹⁾	1.8									
DSM2-	M1						73	98																				
	M2						86	110	31																			
	M3	-	28	-	-	-	98	122																				
	M4						122	147																				
DSM2-	N1						111	111																				
	N2	-	28	-	-	-	141	141	43																			
	N3						171	171																				
DSM2- DSF2- DSH2- DSV2-	O1			8	44		85	121																				
	O2	98		32	78	Pg	109	155	51																			
	O3	x	37	66	112	13,5	143	189																				
	O4	64		100	146	Pg11	177	223																				
DSM2- DSF2- DSH2- DSV2-	11			64	72		133	141		73	83										277	318	285	326				
	12	98		94	102	Pg	163	171	52	103	113										307	348	315	356				
	13	x	37	124	132	13,5	193	201		133	143	100	8	30	120	25	7	63	123		337	378	345	386				
	14	64		154	162	Pg11	223	231		163	173										367	408	375	416				
DSM2- DSF2- DSH2- DSV2-	21			88	133		142	187		100	145										305	347	350	392				
	22	75		118	163	Pg16	172	217	45	130	175										335	377	380	422				
	23	x	58	148	193	Pg9	202	247		160	205	125	10	30	150	25	10	50	157		365	407	410	452				
	24	80		193	238		247	292		205	250										410	452	455	497				

8) Steckeranschluß auf Anfrage (Baugrößen M und N nur mit Stecker)

9) gilt auch für X.3 = 0.0 und für X.3 = 1.6

10) Maß bis zum Zwischenflansch für das 2. Meßsystem

R.x steht stellvertretend für R.1, R.2, R.8, R.9 (bei Baugrößen M und N nur R.9)

11) gilt für X.3=R.9 u. X.3=K.9

9.10 Ersatzteilliste

Pos.	Bezeichnung	Bemerkungen / Typ
01	Klemmbrett	Motorspezifikation bei Bestellung angeben
02	Stopfbuchsverschraubung für Klemmkasten	
03	Stopfbuchsverschraubung für Klemmkasten mit Schirmkontaktierung	
04	Klemmkastendichtung	
05	Meßsystemgegenstecker	
06	Stecker für Fremdlüfteranschluß	

Kugellager	DSM1-				DSM2-					
	1x	2x	3x	4x	Mx	Nx	0x	1x	2x	
Radial-Rillen-Kugellager										
DIN 625	D-Seite	6204	6206	6308	6310	6001	6001	6202	6204	6206
**** 2 Z PO C3	N-Seite	6204	6205	6208	6210	6001	6001	6202	6204	6205

9.11 Stichwortverzeichnis

—A—		Nenndauerstrom 22, 24	
Anschlußtechnik 8		Nennspannung 22	
Anstrich 17		—P—	
Aufstellhöhe 13		Paßfeder 14	
—B—		—Q—	
Bauform 11		Querkraft 16	
Befestigungsflansch 13		—R—	
Betriebstemperaturbereich 12		Radialwellendichtring 11	
—D—		—S—	
Drehmomentkonstante 24		Schutzart 11	
—E—		Schutzbeschaltung 7	
Ersatzschaltbild 22		Schwingstärke 14	
—F—		Selbstkühlung 12	
Fremdbelüftung 13		Sicherheitshinweise 4	
Fremdlüfter 10		Spannungskonstante 24	
—G—		Sternpunkt 22, 24	
Geräusche 14		Stillstandsdauerdrehmoment 22, 24	
Grenzkennlinie 25		Stillstandshaltebremse	
—H—		Haltebremse 5	
Haltebremse 7, 15, 28		Stillstandsstrom 22, 24	
—I—		Stopfbuchsverschraubung 8	
Isolierstoffklasse 7		Strombelastbarkeit 9	
—K—		—T—	
Kaltleiter 18		Temperaturwächter 18	
Klemmkasten 8		Thermofühler 5	
Kühlmitteltemperatur 13		—Ü—	
Kühlung 12		Überlastbarkeit 23	
—L—		Umgebungsbedingungen 13	
Lager 15		—V—	
Leistungsanschluß 9		Varistor 7	
—M—		—W—	
Magnetmaterial 24		Wellenabdichtung 11	
—N—		Wellenende 14	
Nenndauerdrehmoment 22, 24		Wicklungsinduktivität 24	
		Wicklungsübertemperatur 7	
		Wicklungswiderstand 22, 24	
		Wirkkreisdurchmesser 16	
		Wuchtzustand 14	

