

Allgemeines Datenblatt

General data sheet

Textseiten/Pages Geändert am/Revised on Index

1
2
3
4
5
6

KV3 - KW 450

Dat. 870812

Na. MUE

Massbildtext

Dimension drawing text

ZuMitteldatum Na. SIEMENS AG Typ/Type: 1LA7564-8HE30-2

Bl.

Program TK100

J83 9162

Page

1

Erläuterungen zum Massbild
Legend for dimension drawing

1 Wellenende AS

Zentrierbohrung M24X50

Der Läufer ist mit halber Passfeder ohne Kupplungshälfte
dynamisch ausgewuchtet

Shaft extension drive end

Tapped centre hole M24X50

The rotor is dynamically balanced with half key without
half-coupling

5 Waelzlager AS

Lagertyp nach DIN 5412/DIN 625 : NU226+6226C3

Schmierfett, lithiumverseift (Mineralöl) DIN 51825-KL3K

Kuehlmitteltemperatur : 25 Grad C

Nachschmiermenge : 80 g

Schmierintervall : 8000 Betriebsstunden

Kuehlmitteltemperatur : 40 Grad C

Nachschmiermenge : 40 g

Schmierintervall : 4000 Betriebsstunden

Flachschmiernippel AM 10x1 DIN 3404

Rolling-contact bearing drive end

Type of bearing to DIN 5412/DIN 625 : NU226+6226C3

Grease, lithium-soap base (mineral oil) DIN 51825-KL3K

Coolant temperature : 25 degrees C

Grease quantity : 80 g

Relubricating interval : 8000 operating hours

Coolant temperature : 40 degrees C

Grease quantity : 40 g

Relubricating interval : 4000 operating hours

Grease nipple AM 10x1 DIN 3404

Dat. 870812

INa. MUE | Massbildtext

| Dimension drawing text

Zu/Mitteilung/Datum INa. | SIEMENS AG | Typ/Type: 1LA7564-8HE30-Z

| Bl. |

Program TK100

| J83 9162

| Page |

| 3 |

6 Waelzlager BS
 Lagertyp nach DIN 5412 : NU222
 Schmierfett, lithiumverseift (Mineraloel) DIN 51825-KL3K
 Kuehlmitteltemperatur : 25 Grad C
 Nachschmiermenge : 80 g
 Schmierintervall : 8000 Betriebsstunden
 Kuehlmitteltemperatur : 40 Grad C
 Nachschmiermenge : 40 g
 Schmierintervall : 4000 Betriebsstunden
 Flachschmiernippel AM 10x1 DIN 3404

Rolling-contact bearing non-drive end
 Type of bearing to DIN 5412 : NU222
 Grease, lithium-soap base (mineral oil) DIN 51825-KL3K
 Coolant temperature : 25 degrees C
 Grease quantity : 80 g
 Relubricating interval : 8000 operating hours
 Coolant temperature : 40 degrees C
 Grease quantity : 40 g
 Relubricating interval : 4000 operating hours
 Grease nipple AM 10x1 DIN 3404

8 Erdungsklemme
 Earthing terminal

14 Klemmenkasten fuer Staendernetzanschluss
 Typ : 1XA8 711
 Massbild-Nr. : J81 6197
 Klemmenplan-Nr. : K78 7100

Terminal box for stator system connection
 Type : 1XA8 711
 Dimension drawing-No. : J81 6197
 Terminal diagram-No. : K78 7100

Idat. 8708121

INa. MUE

Massbildtext

Dimension drawing text

IZulMittelungsdatum INa. SIEMENS AG Typ/Type: 1LA7564-8HE30-Z IBl.

Program TK100 J83 9162 Page 4

46 Nut-Thermometer (Widerstandsthermometer Pt100;
100 Ohm bei 0 Grad C)

Stueck : 3
Ausloesetemperaturen siehe Pos. 48
Lage im Staenderblechpaket bei Ansicht auf AS

Thermometer mit Anschluss-Nr. 20:11 liegt auf Höhe des
Hauptklemmenkastens
Anordnung im Uhrzeigersinn

Thermometer mit Anschluss-Nr.	in Nut	in Phase
20:11	1	U
20:21	25	V
20:31	49	W

Embedded thermometer (resistance thermometer Pt100,
100 Ohm at 0 degrees C)

Quantity : 3
Tripping temperatures see item 48
Position in stator core facing drive end

Thermometer with connection ident.-No. 20:11 is located near
the main terminal box
Arrangement clockwise

Thermometer with connection ident.-No.	in slot	in phase
20:11	1	U
20:21	25	V
20:31	49	W

47 Stillstandsheizung

Spannung : 220 V
Leistung : 630 W

Anti-condensation heaters
Voltage : 220 V
Power : 630 W

[illegible]

48 Richtwerte fuer Einstellung der Ausloesetemperatur

	Erstein- stellung vor Inbetrieb- nahme	Einstellung entsprechend Messwerten bei Normalbetrieb T = Betriebstemperatur des Motors	Warnung	Abschaltung
Ständerwicklung Ausnutzung Isolierstoffkl.B	max. 120 Grad C	T + 10 Grad C	T + 15 Grad C	

Guide values for adjustment of tripping temperature

	Initial adjustment before commissioning	Adjustment acc. to measured values for normal operation T = operating temperature of motor	Warning	Disconnection
Stator winding Utilization acc. to insul.cl.B	max. 120 degr.C	T + 10 degr.C	T + 15 degr.C	

50 Klemmenkasten fuer Hilfsstromkreise

Typ : 1XB9 003
Massbild-Nr. : J82 1126
Klemmenplan-Nr. : K78 8066
1 Stueck Verschraubung C4 P616 X 7-11 DIN 46320-MS
Anschlussee fuer Pos. 47

Terminal box for auxiliary circuits

```

Type : 1X89 003
Dimension drawing-No. : J82 1126
Terminal diagram-No. : K78 8066
1 cable gland(s) C4 P616 X 7-11 DIN 46320-MS
Connections for item(s) 47

```

51 Klemmenkasten fuer Hilfsstromkreise

Type : 1XB9 003
 Massfabrik-Nr. : J82 1126
 Klemmenplan-Nr. : K78 8012
 1 Stueck Verschraubung C4 P616 X 7-11 DIN 46320-MS
 Anschlussee fuer Pos. 46

Terminal box for auxiliary circuits

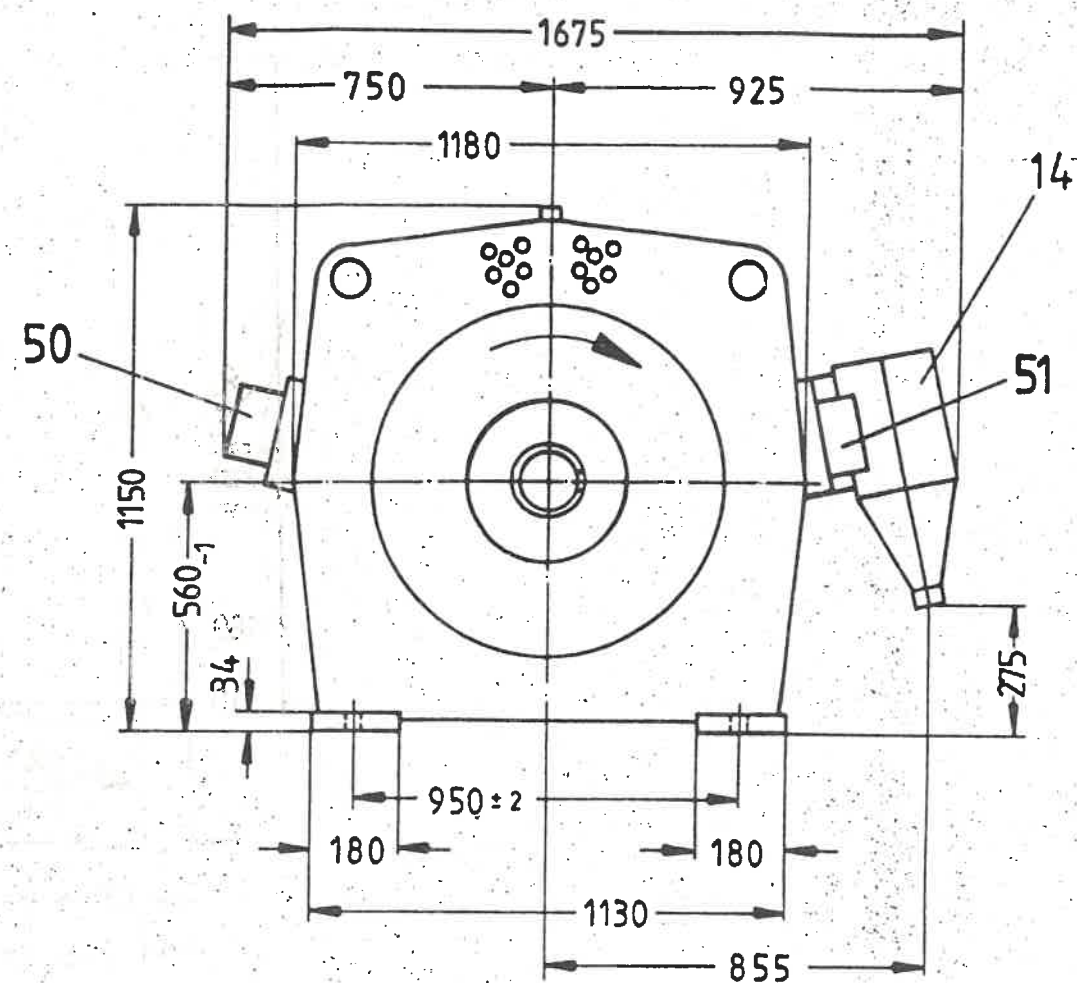
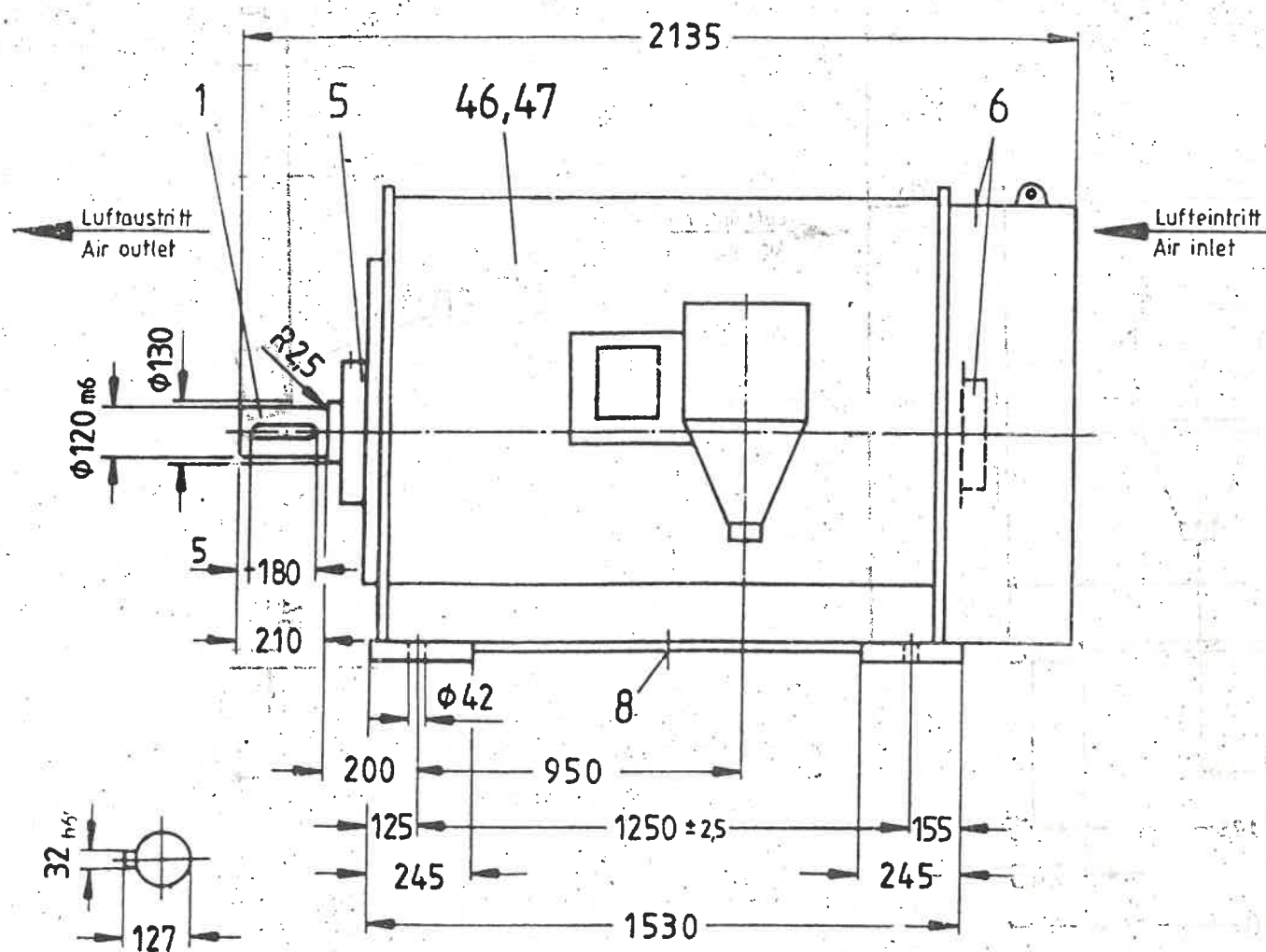
Type : 1X89 003
Dimension drawing-No. : J82 1126
Terminal diagram-No. : K78 8012
1 cable gland(s) C4 P616 X 7-11 DIN 46320-MS
Connections for item(s) 46

[illegible]

Free reproduction, transmission or use of this document in any form is not permitted without express written authorisation. Reproduction is liable for damages. All rights are reserved. This drawing is the property of Siemens AG. All rights are reserved. Siemens AG, Munich, Germany.

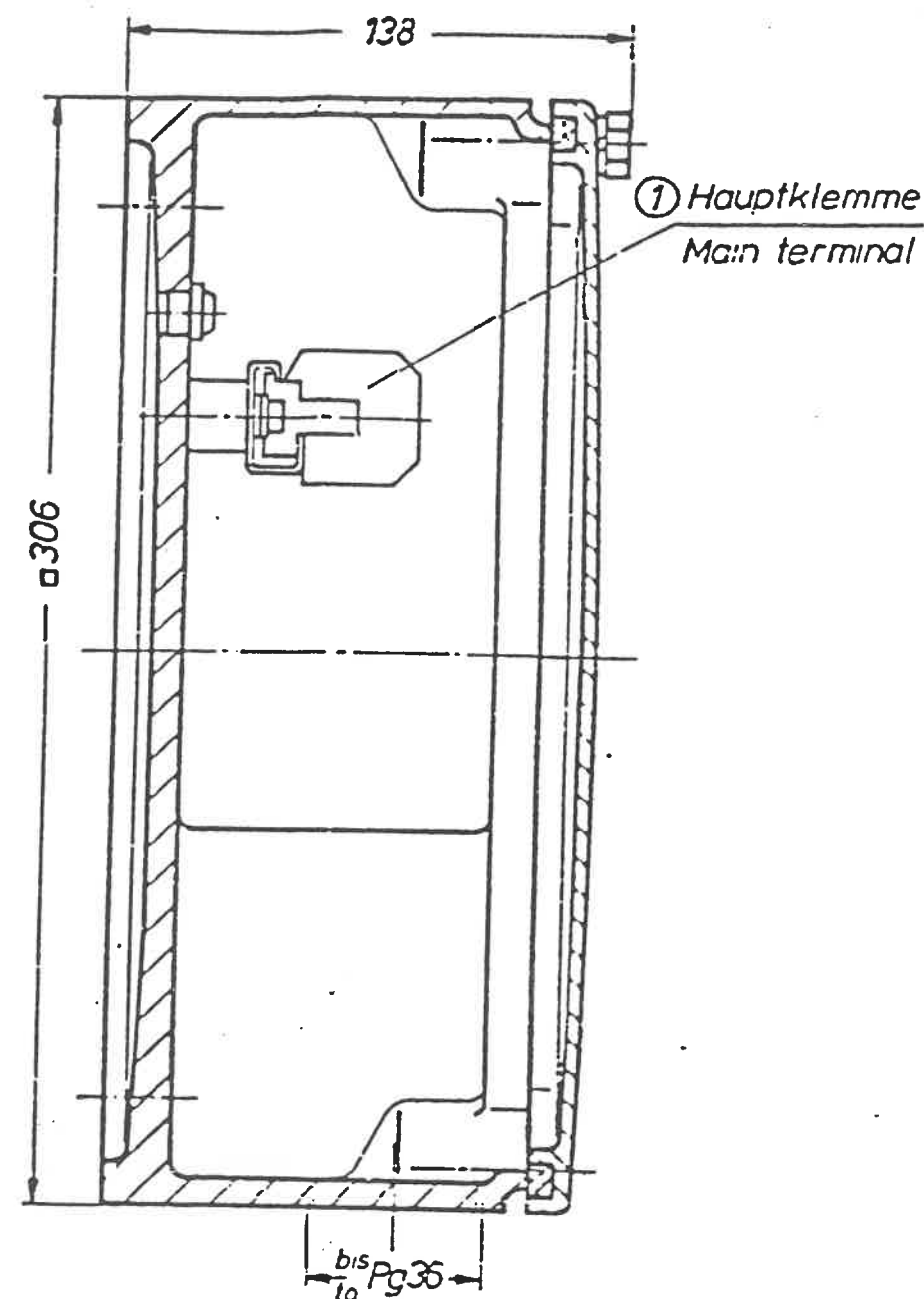
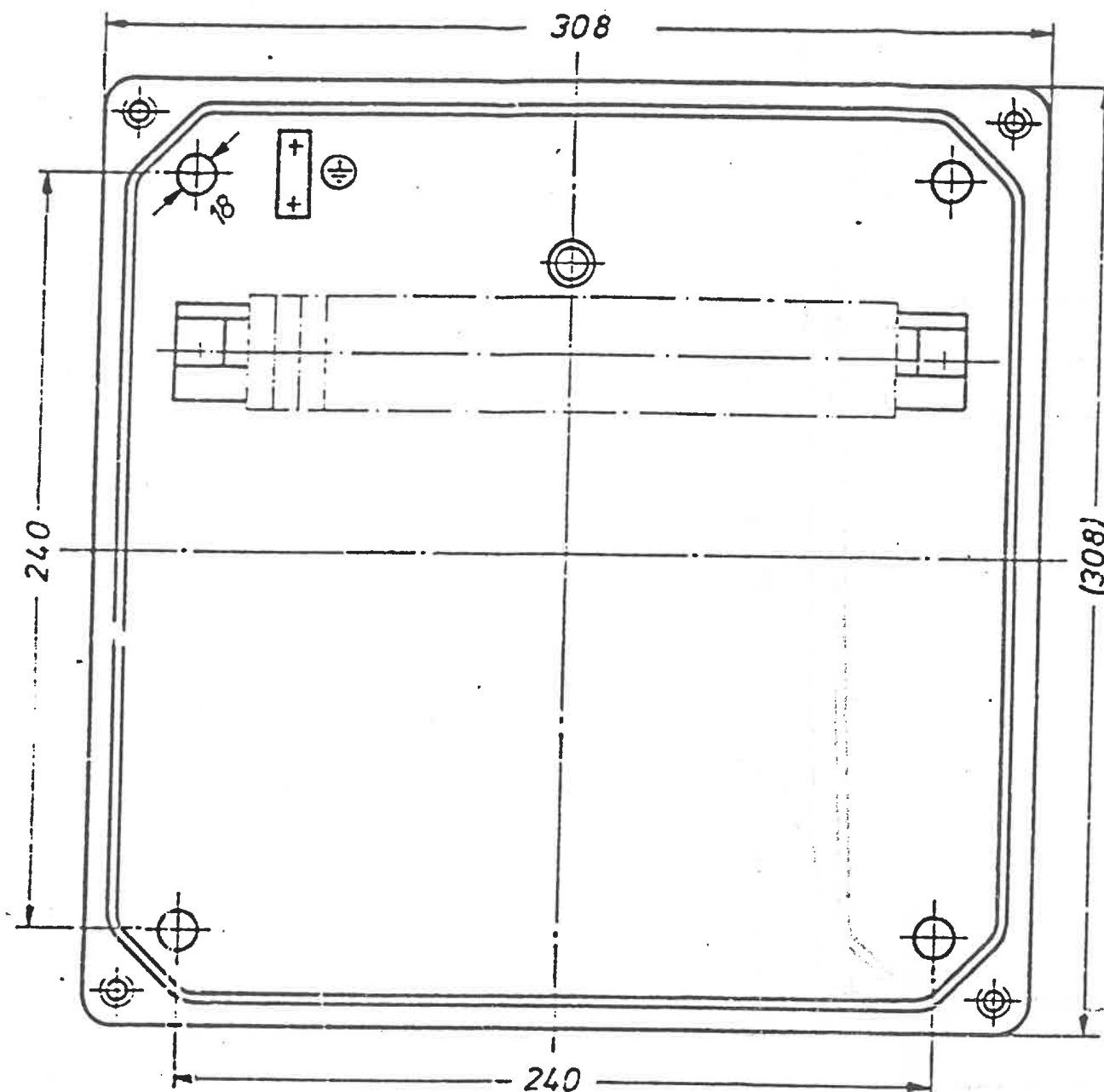
Wiedergabe, Weitergabe oder Verwertung dieser Unterlagen in irgendeiner Form ist ohne schriftliche Genehmigung der Siemens AG nicht zulässig. Die Weitergabe oder Verwertung dieser Unterlagen ist strafbar. Alle Rechte vorbehalten. Siemens AG, München, Deutschland.

NMA/TMA2



				Datum 12.8.87	Maßbild Dimension drawing Typ / Type: 1LA7/1MA7 564-8	Maßstab Scale —
				Name <i>lli.</i> <i>/H</i>		
Zust	Änderung	Datum	Name	Siemens AG		
					J 83 9161	

Die Angabe einer Verantwortung dieser Maßnahme ist eine Verpflichtung und
 die Angabe der Maße und Gewichte sind nur Richtwerte und sind
 in allen Fällen den tatsächlichen Angaben zu folgen. Die
 Angabe der Maße und Gewichte sind nur Richtwerte und sind
 in allen Fällen den tatsächlichen Angaben zu folgen.



Klemmenkasten, Terminal box							Netzkabel, supply cable		
Klemme	Nennspannung		Klemme	Strom		Schutz- art	Gewicht		
Terminal	Rated voltage		Terminal	Current		Type of protec- tion	Weight		
	VDE 0710 [V]	VDE 0171 [mm]	VDE 0110 [mm]	VDE 0171 [A]	VDE 0110 [A]		VDE 0110 [mm ²]	VDE 0171 [mm ²]	
Hauptklemme Main terminal	-750 -900	-380 -400	SAK 2,5	SAK 25ex	27 20	Ex e EEEx eII IP55	18	2,5 2,5	blanker Leiter bare conductor

① Anzahl nach Schaltplan
 Number to wiring diagram

				Datum	13.7.84	Maßbild Klemmenkasten Dimension drawing terminal box Typ/ Type: 1XB9 003	
				Name	Hirschen		
A	Zeich. überarb.	10.12.84				Siemens AG	
Zust.	Mitteilung	Datum	Name				
						J82 1126	

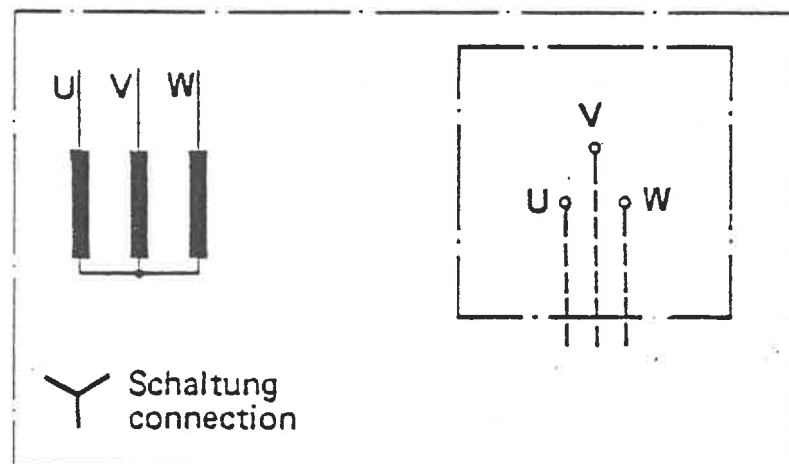
Proprietary data, company confidential. All rights reserved.
Confidantia de firma de proprietate intelectuală. Toate drepturile rezervate.
Comunicado como segredo empresarial. Reservados todos los derechos.
Propriedade das informações confidenciais da empresa. Todos os direitos reservados.
Confidantia de firma de proprietate intelectuală. Toate drepturile rezervate.

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlagen, Ver-
breitung und Mitteilung ihres Inhalts ist ohne schriftliche Ge-
nehmigung ausdrücklich untersagt. Zuwiderhandlungen ver-
pflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte vorbehalten. Insbe-
sondere für den Fall der Patentverletzung oder des Markenrechts.

Ordnungs-Nr.

D 1.0

K 1.6



K78 7100

Datum 841001

Name Ertel

Reg. Zul. Mitteilung Datum Name Siemens AG

Hauptklemmenplan
Main terminal diagram

Blatt

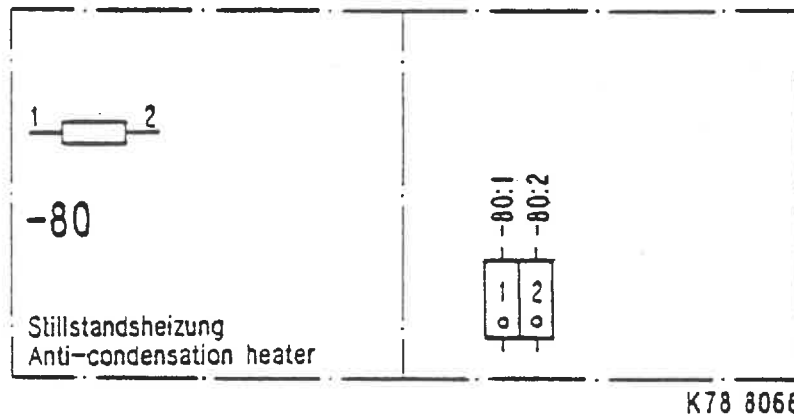
K78 7100

Proprietary data, company confidential. All rights reserved.
Confid. & titre de soc. d'entreprise. Tous droits réservés.
Comunicado como segredo empresarial. Reservados todos los derechos.
Reservados los derechos de propiedad intelectual. Todos los derechos reservados.
Confid. como secreto industrial. Nos reservamos todos los derechos.

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlagen, Ver-
wertung und Mitteilung ihres Inhalts ist nicht gestattet, soweit
nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen ver-
pflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte vorbehalten, insbe-
sondere für den Fall der Patenterteilung oder G.M. Eintragung.

Ord. Nr.

8000.



Datum 84.11.30

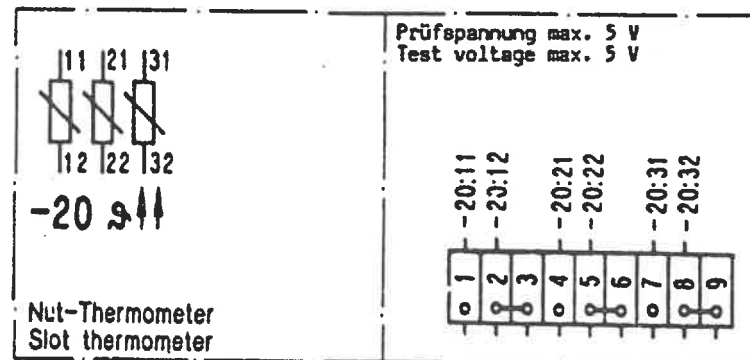
Name Janv

Siemens AG

Hilfsklemmenplan
Auxiliary terminal diagram

Blatt

K78 8066



K79 8012

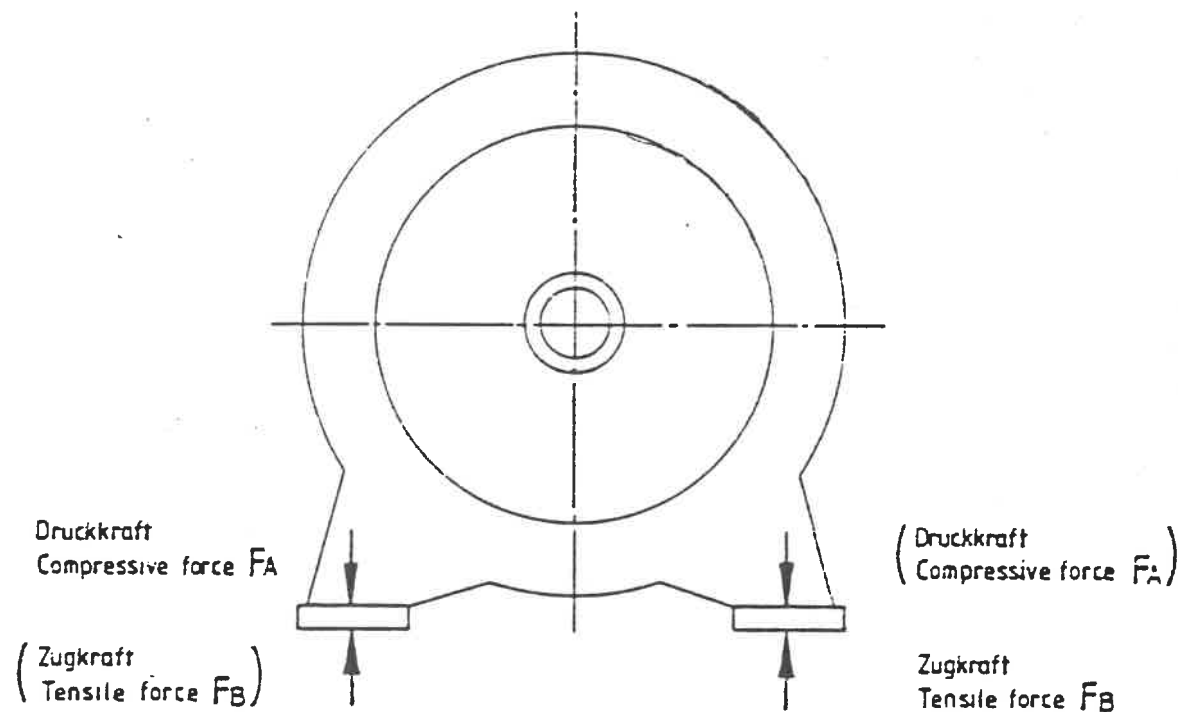
				Datum	841130	Hilfsklemmenplan Auxiliary terminal diagram	Blatt
				Name	Jany		
	19. FEB. 1987						
	• Kirchheim	CS0514	Ja. A				
g.	Zust.	Mitteilung	Datum	Name	Siemens AG		
						K78 8012	
3. Dez. 1984							

				Datum 12.7.84	Drehrichtung Direction of rotation	Blatt
				Name MÜ.		
	10.12.84			MT.		
A	Zeich. überard	10.12.84	Zeich.			
Zust.	Identierung	Datum	Name	Siemens AG		
					K82 2368	

Die Fundamentbelastung setzt sich aus der Summe von Kurzschluß - Drehmoment und Motorgewichtsanteil zusammen. Die Kräfte treten unabhängig von der Drehrichtung wechselseitig auf.

Die Berechnung des Fundamentes liegt in Verantwortung der auszuführenden Firma.

The load on the foundation on each motor side is composed of the short-circuit torque and the mass component. The forces occur alternately on either side irrespective of the direction of rotation. The civil engineering company is responsible for the design of the foundations.



A		Zeichn. überarb.	10.12.84	Siemens AG	Datum 12.7.84	Fundamentbelastung IM B3 Foundation loading	Blatt
Zust.		Umrissung	Datum	Name	Name Mu.		
						K82 0237	

DREHSTROM-ASYNCHRONMOTOR MIT KAEFIGLAEUFER
THREE-PHASE-INDUCTIONMOTOR WITH SQUIRREL CAGE ROTOR

NENNDATEN :
RATED DATA :

NENNLEISTUNG RATED POWER	450 KW	NENNSPANNUNG RATED VOLTAGE	3 KV
LEISTUNGSFAKTOR POWER FACTOR	0.82	NENNSTROM RATED CURRENT	112 A
NENNDREHZAH RATED SPEED	738 MIN-1	FREQUENZ FREQUENCY	50 HZ
NENNMOMENT RATED TORQUE	5823 NM	MOMENTENKLASSE TORQUE CLASS	KL 5
ISOLIERSTOFFKLASSE INSULATION CLASS	F		

BERECHNETE ANLAUFDATEN : BEI U = UN
CALCULATED START UP DATA: AT RATED VOLTAGE

MA / MN LOCKED ROTOR TORQUE RATIO	0.95
MS / MN PULL-UP TORQUE RATIO	0.80
MK / MN BREAK DOWN TORQUE RATIO	2.0
IA / IN LOCKED ROTOR CURRENT RATIO	4.7

BERECHNETE LEISTUNGSFAKTOREN UND WIRKUNGSGRAD BEI UN:
CALCULATED POWER FACTORS AND EFFICIENCIES AT RATED VOLTAGE:

LAST LOAD	LEISTUNGSFAKTOR POWER FACTOR	WIRKUNGSGRAD EFFICIENCY
5/4	0.82	94.4 %
4/4	0.82	95.0 %
3/4	0.78	95.1 %
2/4	0.70	94.7 %

TOLERANZEN NACH/TOLERANCES ACC. TO

BA40692

IDAT. 8707031 W-NR/W-NO : 23/43359
INA. TH
ELEKTRISCHES DATENBLATT
ELECTRICAL DATA SHEET
ZU/ MITTEILUNG/DATUM INA. SIEMENS AG TYP/TYPE : 1LA7 564-8HE30-Z IBL.
PAGE
F-NR/S-NO : 473339...342 1

DREHSTROM-ASYNCHRONMASCHINE
THREE PHASE-INDUCTION MACHINE
ANLAUF-DATEN (BERECHNETE WERTE)
STARTING-DATA (CALCULATED VALUES)

TRA-D NR.0003/473339
BLATT 1
PAGE 1

TYP. 1LA7 564 (-8)
TYPE

MIT KL5
WITH TORQUE CLASS

TOLERANZEN NACH VDE
TOLERANCES ACC. TO VDE

WNR. 23/43359
SUPPL. REF.

FNR. 473339...342
S. NO.

SPG. 3000 V
VOLTAGE

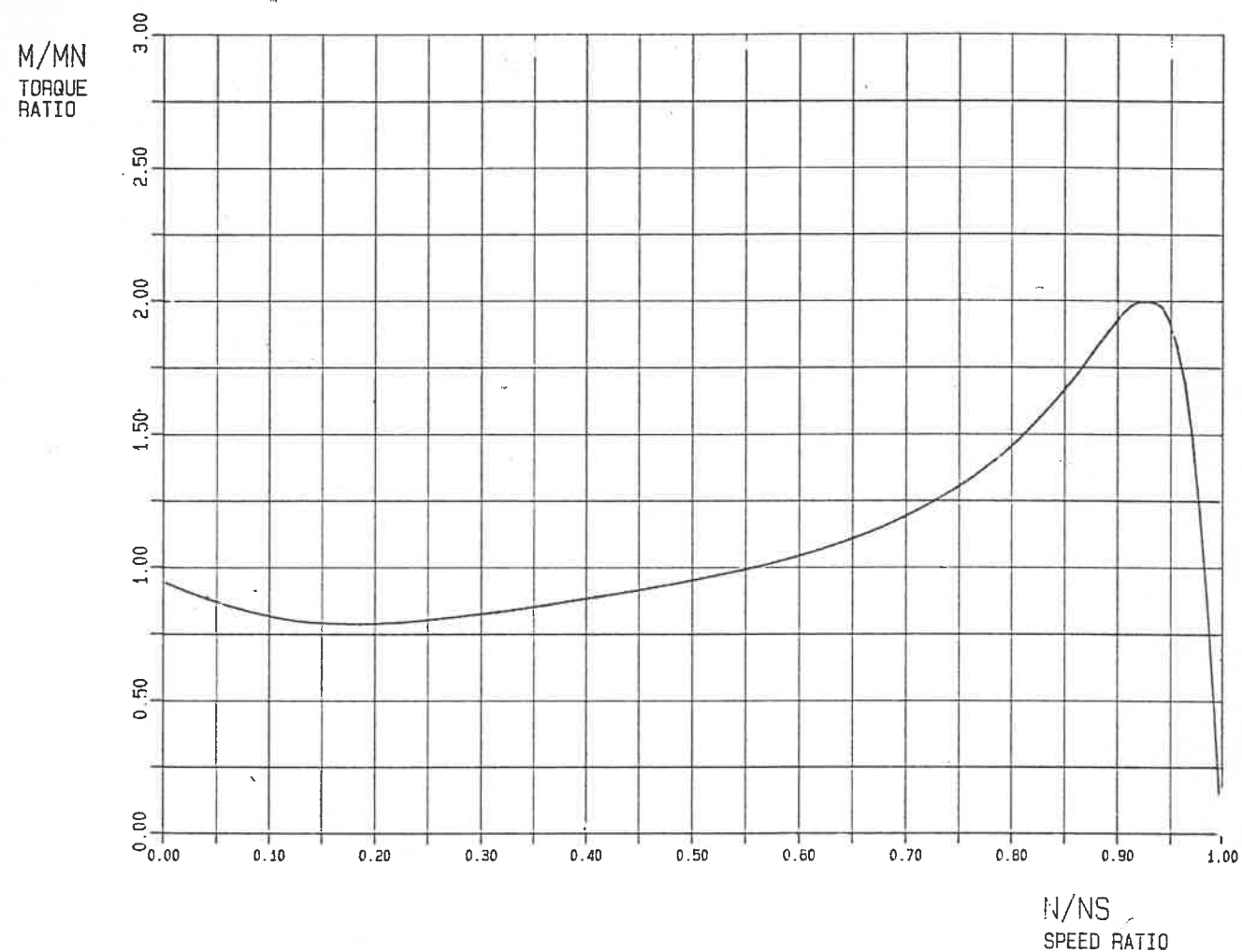
FREQ. 50HZ
FREQUENCY

LEISTUNG 450 KW
OUTPUT

DREHZAHL 738 1/MIN
SPEED R.P.M.

NENNSTROM 112A
RATED CURRENT

NENNMOMENT 5823 NM
RATED TORQUE



SIEMENS AG

E-NMA

NUERNBERG, DEN 08.07.87 *th*

DREHSTROM-ASYNCHRONMASCHINE
THREE PHASE-INDUCTION MACHINE

ANLAUF-DATEN (BERECHNETE WERTE)
STARTING-DATA (CALCULATED VALUES)

TRA-D NR.0003/473339

BLATT 2
PAGE 2

TYP 1LA7 564 (-8)
TYPE

MIT KL5
WITH TORQUE CLASS

TOLERANZEN NACH VDE
TOLERANCES ACC.TO VDE

WNR.23/43359
SUPPL.REF.

FNR.473339...342
S.NO.

SPG.3000 V
VOLTAGE

FREQ. 50HZ
FREQUENCY

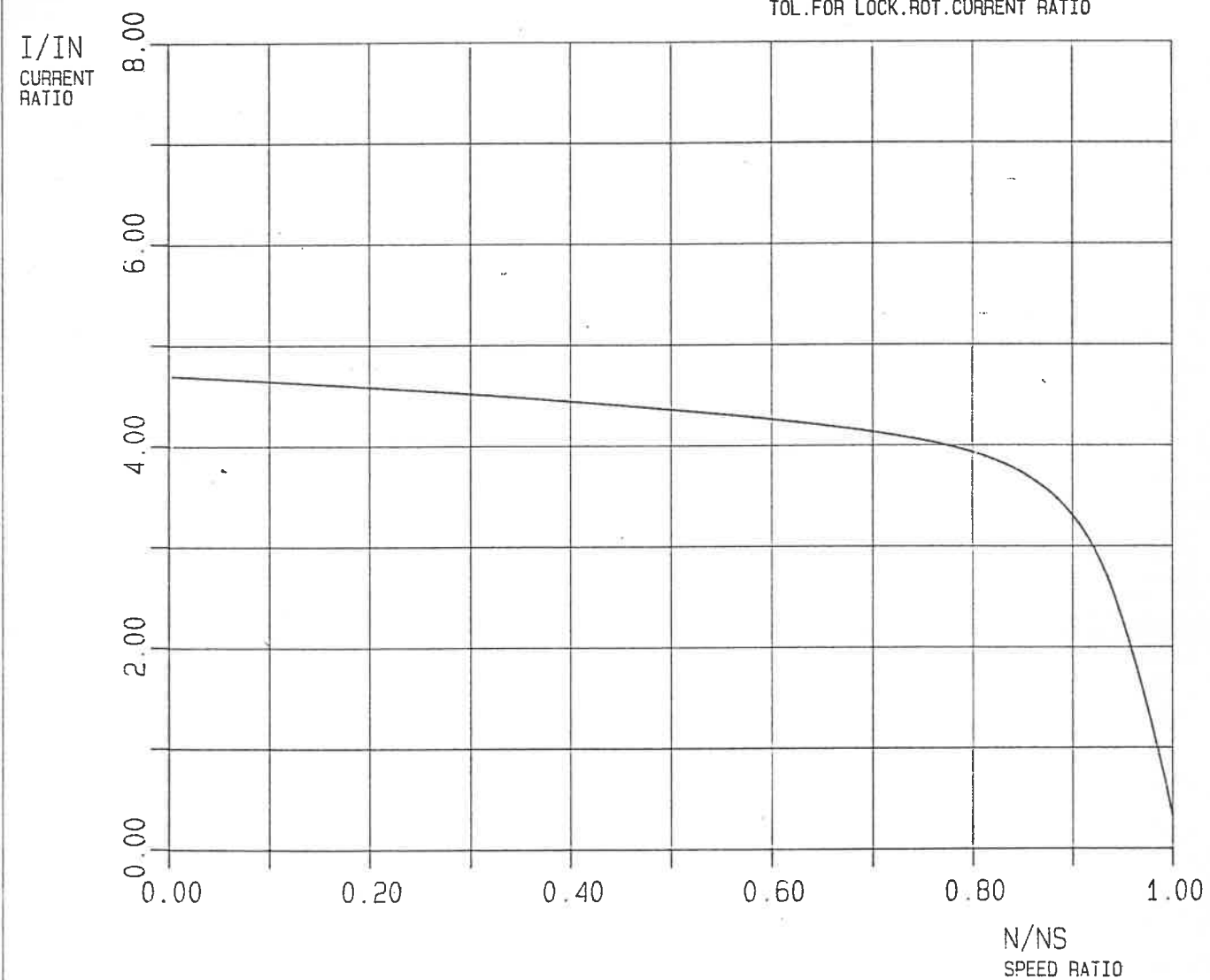
LEISTUNG 450 KW
OUTPUT

DREHZAHL 730 1/MIN
SPEED R.P.M.

NENNSTROM 112A
RATED CURRENT

NENNMOMENT 5823 NM
RATED TORQUE

TOLERANZ FUER I_A/I_N
TOL.FOR LOCK.ROT.CURRENT RATIO



SIEMENS AG

E-NMA

NUERNBERG, DEN 08.07.87

Ph

SIEMENS

TEST CERTIFICATE

Prüfdatum
Test date

08.12.87

Spannung (V)
Voltage

3000,0

Leistung (kW)
Power output

450,0

Polzahl
Numb. of poles

08/

Frequenz (Hz)
Frequency

50,0

Betriebsart
Operat. cond.

S1

Läuferklasse
Rotorclass

5

Strom (A)
Current

112,00

Drehzahl (1/min)
Speed

738

Isolierstoffklasse
Insulationclass

F

Widerstandsprobe
Resistance meas-
urement

Ständerwicklung / Statorwinding
Temperatur
Terminal (°C)

20,0

Klemme U1 - V1
Terminal (Ohm)

0,338000

3 Phas. in Reihe (20°)
3 phas. series (20°)
(Ohm)

0,507000

Läuferwicklung / Rotorwinding
Temperatur
Terminal (°C)

Klemme K - L
Terminal (Ohm)

Heizung
Heater
(Ohm)

75

Kurzschlußprobe
Short circuit test

Frequenz
Frequency (Hz)

50,0

Spannung
Voltage (V)

786,0

Strom
Current (A)

112,0

Leistungsaufnahme
Power input (kW)

26,400

cos phi

0,1731

Läuferspann.
Rotorvoltage (V)

Läuferstrom
Rotorcurrent (A)

Schleuderprobe
Overspeed test (Hz)

(1/min)

Windungsprobe
Test on turns (V)

Leerlaufprobe
No load test

Frequenz
Frequency (Hz)

50,0

Spannung
Voltage (V)

3000,0

Strom
Current (A)

38,75

Leistungsaufnahme
Power input (kW)

7,680

cos phi

0,0381

Schwinggeschwindigkeit / Vibration velocity (mm/s)

A-Seite / Drive end
radial

0,50

radial

0,40

axial

0,40

B-Seite / Non drive end
radial

0,50

radial

0,50

axial

0,30

Isolationswiderstand / Insulation resistance (Mega Ohm)

Ständerwi.
Statorwind.

2000

Läuferwickl.
Rotorwind.

2000

ETF
ETD

80

Heizung
Heater

Anbauteile
Attachment

Hochspannungsprobe / High voltage test (V)

Ständerwickl.
Statorwinding

7000

Läuferwickl.
Rotorwinding

ETF
ETD

1500

Heizung
Heater

1500

Anbauteile
Attachment

ASYNCHRONMASCHINE

INDUCTIONMACHINE

Belastungsprobe
Load test

Frequenz
Frequency (Hz)

Spannung
Voltage (V)

Strom
Current (A)

Leistungsaufnahme
Power input (kW)

cos phi

Drehzahl
Speed (1/min)

Schlupf
Slip (%)

Belastung
Loading (%)

Wirkungsgrad
Efficiency (%)

Leistungsabgabe
Power output (kW)

Erwärmungsprobe
Temperature run

Frequenz
Frequency (Hz)

Spannung
Voltage (V)

Strom
Current (A)

Leistungsaufnahme
Power input (kW)

cos phi

Schlupf
Slip (%)

Kühlmit. meng.
Coolantvolume (l/min)

Kühlmitteltemperatur (°C)
Coolanttemperature
ein / input
aus / output

Raumtemp.
Ambiente.
(°C)

Zeit
Time (h) (min)

Ständerwickl.
Statorwinding

Läuferwickl.
Rotorwind. no

ETF
ETD

Käfigläufer
S C Rotor

AS-Lager
Drive end bes.

BS-Lager
Non dr. end b.

Gehäuse
Frame

Schleifring
Slipring

Bürsten
Brushes

Bezugszeit / Reference time (s)

Übertemperaturen / Temperature rise (K)

Momentenprobe
Torque test

Frequenz
Frequency (Hz)

Spannung
Voltage (V)

Strom
Current (A)

Leistungsaufnahme
Power input (kW)

cos phi

Drehzahl
Speed (1/min)

Moment, gemessen
Torque, measured (Nm)

Strom bei UN
Current at UN (A)

Moment bei UN
Torque at UN (Nm)

Läuferstell.
Rotorposit.

Anzugsmoment
Starting torque

Moment = f(n)
Torque = f(n)

Nennmoment Nm
Rated torque

Anzugsstrom A
Starting current

Starting current A TN

Anzugsmoment Nm
Starting torque

Starting torque MZ kNm

Kippmoment Nm
Pull out torque

Pull out torque MK kNm

Kippschlupf (%)
Pull out slip

Die Angabe von statistisch ermittelten Prüfergebnissen wird kenntlich gemacht, an Stelle der Prüf-Nr. wird eine Zahl-Lummer angegeben. - Toleranzen: Widerstand 5%, Leistung 15%, alle anderen Werte 10%.
If the given values are statistical values this is indicated, instead of test-no an administrative counter is given. - Tolerances: Resistance 5%, Power 15%, other values 10%.

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT Nürnberg Maschinen- und Apparatewerk

SIEMENS

TEST CERTIFICATE

08.12.87

	Spannung (V) Voltage		3000,0	Leistung (kW) Power output		450,0	Polzahl Numb. of poles		08 /	Fab. No		N473342 / S1	
	Frequenz (Hz) Frequency		50,0	Betriebsart Operat. cond.		S1	Läuferklasse Rotorclass		5	Für die Richtigkeit For accuracy			STEINGRUBER
	Strom (A) Current		112,00	Drehzahl (1/min) Speed		738	Isolierstoffklasse Insulationclass		F				
Widerstandsprobe Resistance measurement	Ständerwicklung / Statorwinding Temperatur / Temperature (°C)		Klemme U1 - V1 Terminal (Ohm)		3 Phas. in Reihe (20°) 3 phas. series (20°) (Ohm)		Läuferwicklung / Rotorwinding Temperatur / Temperature (°C)		Klemme K - L Terminal (Ohm)		Heizung Heater (Ohm)		
	19,0		0,339700		0,511556						75		
Kurzschlußprobe Short circuit test	Frequenz Frequency (Hz)	Spannung Voltage (V)	Strom Current (A)	Leistungsaufnahme Power input (kW)		cos phi	Läuferspann. Rotorvoltage (V)	Läuferstrom Rotorcurrent (A)	Schleuderprobe Overspeed test (Hz)		(1/min)	Windungsprobe Test on turns (V)	
	50,0	783,0	112,0	26,520		0,1746							
Leerlaufprobe No load test	Frequenz Frequency (Hz)	Spannung Voltage (V)	Strom Current (A)	Leistungsaufnahme Power input (kW)		cos phi	Schwingungsgeschwindigkeit / Vibration velocity (mm/s)						
							A-Seite / Drive end radial ← radial → axial B-Seite / Non drive end radial ← radial → axial						
	50,0	3000,0	39,00	7,860		0,0388	0,40 0,30 0,30 0,60 0,40 0,40						
	50,0	1500,0	17,00	2,700		0,0611							
							Isolationswiderstand / Insulation resistance (Mega Ohm)						
							Ständerw. Statorwinding		Läuferw. Rotorwinding		Heizung Heater		Anbauteile Attachment
							2000		2000		120		
							Hochspannungsprobe / High voltage test (V)						
							Ständerw. Statorwinding		Läuferw. Rotorwinding		Heizung Heater		Anbauteile Attachment
							7000		1500		1500		
Belastungsprobe Load test	Frequenz Frequency (Hz)	Spannung Voltage (V)	Strom Current (A)	Leistungsaufnahme Power input (kW)		cos phi	Drehzahl Speed (1/min)	Schlupf Slip (%)	Belastung Loading (%)	Wirkungsgrad Efficiency (%)	Leistungsabgabe Power output (kW)		
Erwärmungsprobe Temperature run	Frequenz Frequency (Hz)	Spannung Voltage (V)	Strom Current (A)	Leistungsaufnahme Power input (kW)		cos phi	Schlupf Slip (%)	Kühlmit. meng. Coolant volume (l/min)	Kühlmitteltemperatur (°C) Coolant temperature ein / input aus / output		Raumtemp. Ambientte. (°C)	Zeit Time (h) (min)	
Momentenprobe Torque test	Frequenz Frequency (Hz)	Spannung Voltage (V)	Strom Current (A)	Leistungsaufnahme Power input (kW)		cos phi	Drehzahl Speed (1/min)	Moment, gemessen Torque, measured (Nm)	Strom bei UN Current at UN (A)	Moment bei UN Torque at UN (Nm)	Läuferstell. Rotorposit.		
	Anzugsmoment Starting torque												
Moment = f(n) Torque = f(n)													
Nennmoment / Nm Rated torque		Anzugsstrom / A Starting current	Anzugsmoment / Nm Starting torque		Kippschlupf / % Pull out slip								

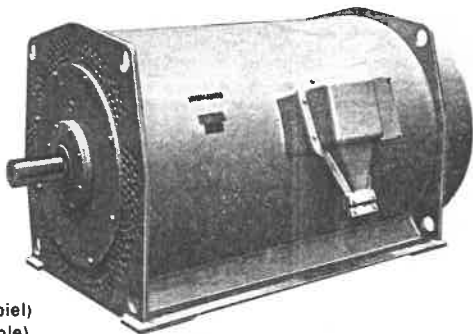
Die Angabe von statistisch ermittelten Prüfergebnissen wird ausdrücklich gemacht, an Stelle der Prüfliste wird eine Zähl-Linienummer angegeben - Toleranzen: Widerstand 5%, Leistung 15%, alle anderen Werte 10%.
If the given values are statistical values this is indicated. instead of test-no an administrative counter is given. - Tolerances: Resistance 5%, Power 15%, other values 10%.

Spannung (V) Voltage		3000,0		Leistung (kW) Power output		450,0		Polzahl Numb. of poles		08/		Prüfdatum Test date		08.12.87					
Frequenz (Hz) Frequency		50,0		Betriebsart Operat. cond.		S1		Läuferklasse Rotorclass		5		Fab. No		N473341 /S1					
Strom (A) Current		112,00		Drehzahl (1/min) Speed		738		Isolierstoffklasse Insulationclass		F		Für die Richtigkeit For accuracy		STEINGRUBER					
Widerstandsprobe Resistance measurement	Ständerwicklung / Statorwinding Temperatur Terminal		Klemme U1 - V1 Terminal		3 Phas. in Reihe (20°) 3 phas. series (20°)		Läuferwicklung / Rotorwinding Temperatur Terminal		Klemme K - L Terminal		Heizung Heater								
	20,0		0,338600		0,507900						76								
Kurzschlußprobe Short circuit test	Frequenz Frequency	Spannung Voltage		Strom Current		Leistungsaufnahme Power input		cos phi		Läuferspann. Rotorvoltage		Läuferstrom Rotorcurrent		Schleuderprobe Overspeed test		Windungsprobe Test on turns			
	50,0	801,0		112,0		27,500		0,1770											
Leerlaufprobe No load test	Frequenz Frequency	Spannung Voltage		Strom Current		Leistungsaufnahme Power input		cos phi		Schwinggeschwindigkeit / Vibration velocity (mm/s)									
	50,0	3000,0		38,74		7,600		0,0378		A-Seite / Drive end radial 0,30 0,20 0,20 0,20 0,20 0,20									
	50,0	1500,0		17,10		3,400		0,0765		Isolationswiderstand / Insulation resistance (Mega Ohm)									
										Ständerw. Läuferwickl. ETF Heizung Anbauteile Statorwind. Rotorwind. ETD Heater Attachment									
										2000 2000 35									
										Hochspannungsprobe / High voltage test (V)									
										Ständerwickl. Läuferwickl. ETF Heizung Anbauteile Statorwinding Rotorwinding ETD Heater Attachment									
										7000 1500 1500									
										ASYNCHRONMASCHINE INDUCTIONMACHINE									
Belastungsprobe Load test	Frequenz Frequency	Spannung Voltage		Strom Current		Leistungsaufnahme Power input		cos phi		Drehzahl Speed		Schlupf Slip		Belastung Loading		Wirkungsgrad Efficiency		Leistungsabgabe Power output	
Erwärmungsprobe Temperature run	Frequenz Frequency	Spannung Voltage		Strom Current		Leistungsaufnahme Power input		cos phi		Schlupf Slip		Kühlmitt. meng. Coolantvolume		Kühlmitteltemperatur (°C) Coolanttemperature		Raumtemp. Ambienttemp.		Zeit Time	
Momentenprobe Torque test	Frequenz Frequency	Spannung Voltage		Strom Current		Leistungsaufnahme Power input		cos phi		Drehzahl Speed		Moment, gemessen Torque, measured		Strom bei UN Current at UN		Moment bei UN Torque at UN		Läuferstell. Rotorposit.	
Anzugsmoment Starting torque																			
Moment = f(n) Torque = f(n)																			
Nennmoment Rated torque	Anzugsstrom Starting current		Anzugsmoment Starting torque		Kippmoment Pull out torque		Kippstrom Pull out current		Kippmoment Pull out torque		Kippstrom Pull out current								
	14,7 A		1,21 kNm		1,21 kNm		14,7 A		1,21 kNm		14,7 A								

Die Angabe von statistisch ermittelten Prüfergebnissen wird hiermit gemeldet. an Stelle der Prüf-Nr. wird eine Zähl-Nr. an administrative counter is given. - Tolerances: Resistance 5%, Power 15%, other values 10%.

Drehstrommotoren
Three-phase AC Motors 1LA7

Typenvarianten 1MA7 und 1MG7
Type variants 1MA7 and 1MG7



Drehstrom-Käfigläufermotor, Grundauführung 1LA7 (Beispiel)
Three-phase squirrel-cage motor, basic model 1LA7 (example)

Beschreibung

Für den Umfang der lieferbaren Bauvarianten der Maschinen gelten ausschließlich die Angaben in den Katalogen bzw. den Angeboten.

Die Maschinen sind oberflächengekühlte Drehstrom-Käfigläufermotoren für Hochspannung, in Sonderfällen auch für Niederspannung.

Sie können je nach Verwendungszweck auch in den laut Tabelle definierten Typenvarianten ausgeführt sein.

Typen-varianten Type variants	Bauart Type of construction	Typenabhängige Zusatzanleitung Type-specific supplementary instructions
1MA7	Motoren in Zandschutzart EExe "Erhöhte Sicherheit" Motors with type of protection EExe "increased safety"	NMA 2805
1MG7	Motoren in Zandschutzart EExpe "Überdruckkapselung mit Ausgleich der Leckverluste" Motors with type of protection EExpe "Pressure-loss-compensated pressurized enclosure"	NMA 2807

Die Maschinen entsprechen den DIN-Normen und den Bestimmungen nach VDE 0530. Sie können verschiedenen Klassifikationsvorschriften und ausländischen Vorschriften angepaßt sein.

Soweit nicht anders angegeben, gelten die Nennleistungen für Dauerbetrieb bei einer Frequenz von 50 Hz, einer Kühllufttemperatur von 40 °C und einer Aufstellungshöhe von 1000 m über NN.

Die Maschinen haben mindestens die Schutzart IP 54 nach DIN 40050 bzw. IEC 34-5. Die für die jeweilige Ausführung zutreffende Schutzart ist aus dem Maßbildtext sowie dem Leistungsschild zu entnehmen.

Die Maschinen können in Bauform B3 oder V10 ausgeführt sein. Die für die jeweilige Ausführung zutreffende Bauform ist aus dem Maßbild sowie dem Leistungsschild zu entnehmen.

Description

Regarding the design variants in which the machines can be supplied, the only sources of information are the catalogs and/or offers.

The machines are totally enclosed fan-cooled three-phase squirrel-cage motors for high voltage and in special cases for low voltage.

Depending on the application, the machines may also be designed in accordance with the type variants defined in the Table.

The machines comply with the applicable DIN standards and with the requirements of VDE 0530. They may have been adapted to different classification requirements and foreign standards and regulations.

Unless otherwise stated, the rated outputs apply to continuous running duty at a frequency of 50 Hz, at cooling-air temperature 40 °C and at site altitudes not exceeding 1000 m a.s.l.

The machines are at least in compliance with degree of protection IP 54 to DIN 40050 or IEC 34-5. The degree of protection of the machine supplied is shown in the dimension drawing and on the rating plate.

The machines are available in types of construction B3 or V10. The type of construction of the machine supplied is shown in the dimension drawing and on the rating plate.

Achtung
Important

Typendefinition
Type definition

Vorschriften
Standards and
regulations

Schutzart
Degree of
protection

Bauform
Type of con-
struction

*) incl. NMA 2796, NMA 2902, NMA 2905, NMA 2907

Kühlung und Belüftung
Cooling and ventilation

Die Maschinen haben Eigenkühlung durch den im Gehäuse konzentrisch angeordneten Rohrkühler und die jeweils auf der Welle angeordneten Außen- und Innenlüfter.

Bei 2poligen Maschinen sind die Innenlüfter und die Außenlüfter nur für eine Drehrichtung geeignet. Bei 4- und höherpoligen Maschinen sind die Innenlüfter drehrichtungsunabhängig; die Außenlüfter sind nur für eine Drehrichtung geeignet, können jedoch bei entsprechender Bestellung für beide Drehrichtungen ausgeführt sein.

Der Außenlüfter ist auf BS innerhalb der Lüfterhaube angeordnet und bläst die Außenluft durch die Kühlrohre des Gehäuses.

Die beiden Innenlüfter im Motorraum bewirken die Luftführung in zwei symmetrischen Innenkreisläufen. Die Luftbewegung wird durch die radialen Schlitze im Läuferblechpaket unterstützt. Die Kühlluft durchströmt die Wickelköpfe sowie die Schlitze in den Blechpaketen und führt die Verlustwärme zu den Kühlrohren.

Ständergehäuse und -wicklung
Stator frame and winding

Das Ständergehäuse ist als Schweißkonstruktion ausgeführt. Die axial eingesetzten Kühlrohre sind in den Stirnwänden dicht eingewalzt.

Das Ständerblechpaket ist zentrisch in das Gehäuse eingesetzt und gegen Verdrehen und Verschieben gesichert.

Die Ständerwicklung der Hochspannungsmaschinen ist als Zweischicht-Spulenwicklung ausgeführt und mit einer MICALASTIC®-Isolierung der Isolierstoffklasse F versehen. Diese Isolation wird in spezieller Form auf Feinglimmerbasis mit Kunstharztränkung hergestellt. Sie zeichnet sich durch hohe Spannungsfestigkeit, Beständigkeit gegen Feuchtigkeit, aggressive Gase und Dämpfe sowie hohe Formbeständigkeit und Lebensdauer aus.

Läufer und Läuferwicklung
Rotor and rotor winding

Die Wellen sind für zwei Lagerstellen (AS und BS) und mit zylindrischem Wellenende auf AS, ggf. auch mit zweitem Wellenende auf BS ausgeführt. Sie sind bei 2poligen Maschinen als Vollwelle, bei 4- und höherpoligen Maschinen als Stegwelle ausgebildet. Das Läuferblechpaket ist jeweils auf die Welle aufgezogen, axial verspannt und trägt die Käfigwicklung.

Die Stäbe der Käfigwicklung sitzen fest in den Nuten des Läuferblechpaketes und sind mit den Kurzschlußringen induktiv hart verlötet.

Die Läufer der Maschinen sind mit einer in das Wellenende eingelegten halben Paßfeder dynamisch ausgewuchtet.

Lagerschilde
End shields

Die Lagerschilde auf AS und BS sind als flache Scheiben ausgeführt und zur Aufnahme der Lagereinsätze entsprechend der Maschinen-Bauform eingerichtet.

Lager
Bearings

Die Maschinen haben je nach Ausführung und entsprechend den aus der Bestellung bekannten Betriebsverhältnissen Wälzlager für Fettschmierung oder Gleitlager für Betrieb mit oder ohne Ölumlaufschmierung.

Gleitlager sind normalerweise ohne Axialführung als Loslager ausgeführt. Die Läufer dieser Maschinen müssen über eine geeignete Kupplung vom Führungslager der angekuppelten Maschine axial geführt werden.

Technische Ausführung und besondere Hinweise sind in den Zusatz-Betriebsanleitungen enthalten.

Klemmenkästen
Terminal boxes

Der elektrische Anschluß der Ständerwicklung erfolgt im Hauptklemmenkasten. Bei evtl. eingebauten Hilfsstromkreisen, wie Stillstandsheizung, Temperaturüberwachung usw. sind ggf. zusätzliche Hilfsklemmenkästen angebaut.

Die Klemmenkästen entsprechen mindestens der Schutzart IP 54 nach DIN 40050 bzw. IEC 34-5.

Anzahl, Anordnung und Typen der Klemmenkästen sind aus dem Maschinen-Maßbild ersichtlich; Art, Schaltung und Anschluß der Haupt- und Hilfsstromkreise sind in den zugeordneten Schaltplänen festgelegt.

Technische Ausführung und besondere Hinweise für die Hauptklemmenkästen siehe entsprechende Zusatz-Betriebsanleitungen. Die in diesen Anleitungen enthaltenen allgemeinen Hinweise gelten sinngemäß auch für die Hilfsklemmenkästen.

The machines have closed-circuit cooling with a concentric tube nest cooler, which is integral with the frame, and with shaft-mounted external and internal fans.

With 2-pole machines the internal and external fans are unidirectional, whereas with with 4-pole and higher-pole machines the internal fans only are bidirectional unless bidirectional external fans have been specially ordered.

The external fan is located in the fan shroud on the non-drive end and forces the open-circuit air through the cooling tubes of the stator frame.

The two internal fans in the main compartment cause the primary air to circulate in two symmetrical sub-circuits. Circulation is intensified by the radial ducts in the laminated rotor core. The primary air circulates through the end windings and the ducts in the core packs and carries the heat loss to the cooling tubes.

The stator frame is of welded construction. The axial cooling tubes are expanded into the end walls.

The stator core pack is fitted centrally in the stator frame and secured against rotation and displacement.

The stator winding of the HV machines is a double-layer coil winding and is provided with MICALASTIC® insulation complying with class F insulation requirements. This insulation system is based on integrated mica and is made by a special synthetic resin impregnation process. The insulation possesses high electric strength, high resistance to moisture and aggressive gases and vapours, excellent mechanical stability and long life.

The shafts have two journals (drive end and non-drive end) and a cylindrical shaft extension at the drive end. A second shaft extension may be provided at the non-drive end. Solid shafts are used in 2-pole machines and spider shafts in machines having 4 or more poles. The laminated rotor core is pressed onto the shaft, clamped and secured against axial displacement, and carries the squirrel-cage winding.

The winding bars are firmly seated in the slots of the rotor core and are connected to the cage rings by induction brazing.

The rotors are dynamically balanced with half a parallel key inserted in the keyway of the shaft extension.

The end shields at the drive and non-drive ends are disk-shaped and arranged for taking the bearing assembly which is appropriate for the type and type variant of the machine.

Depending on the design and the operating conditions specified in the order, the machines are fitted with grease-lubricated rolling-contact bearings or with sleeve bearings with or without forced-oil lubrication.

Sleeve bearings are normally of the floating type without axial restraint. Axial restraint for the rotors of such machines must be provided from the locating bearing of the coupled machine via a suitable coupling having limited play.

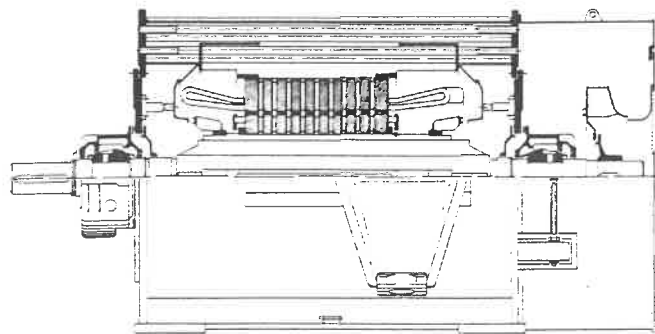
For a full description and special instructions, reference should be made to the supplementary instructions.

The electrical connections of the stator winding are made in the main terminal box. Machines containing auxiliary circuits for functions such as anti-condensation heating, temperature monitoring etc. are fitted with auxiliary terminal boxes.

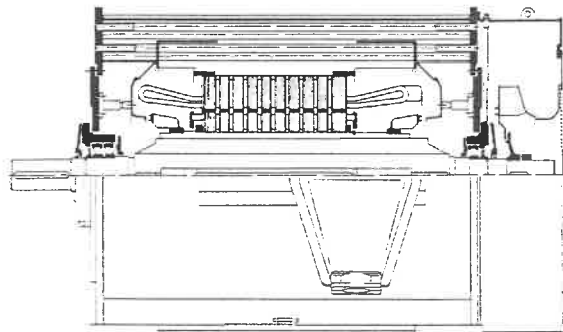
The terminal boxes at least comply with degree of protection IP 54 to DIN 40050 or IEC 34-5.

The number, location and type of terminal boxes can be seen from the dimension drawing of the machine; the kind, circuit arrangement and connections of the main and auxiliary circuits are documented in the accompanying circuit diagrams.

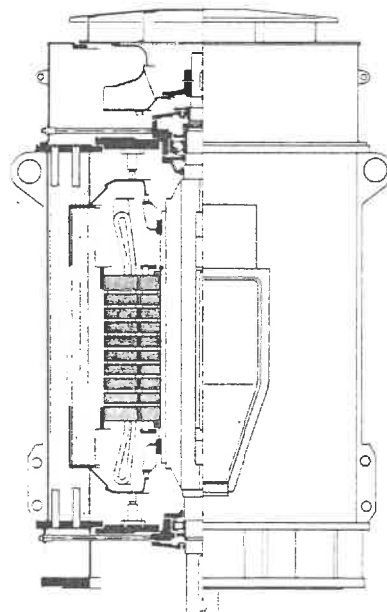
For a full description and special notes on the main terminal boxes, see the pertinent supplementary instructions. The general instructions contained therein apply mutatis mutandis also to the auxiliary terminal boxes.



Motor mit Gleitlagern, Bauform B3
Motor with sleeve bearings, type of construction B3



Motor mit Wälzlagern, Bauform B3
(Führungslager auf AS, Loslager auf BS)
Motor with rolling-contact bearings, type of construction B3
(locating bearing on drive-end side, floating bearing on non-drive end side)

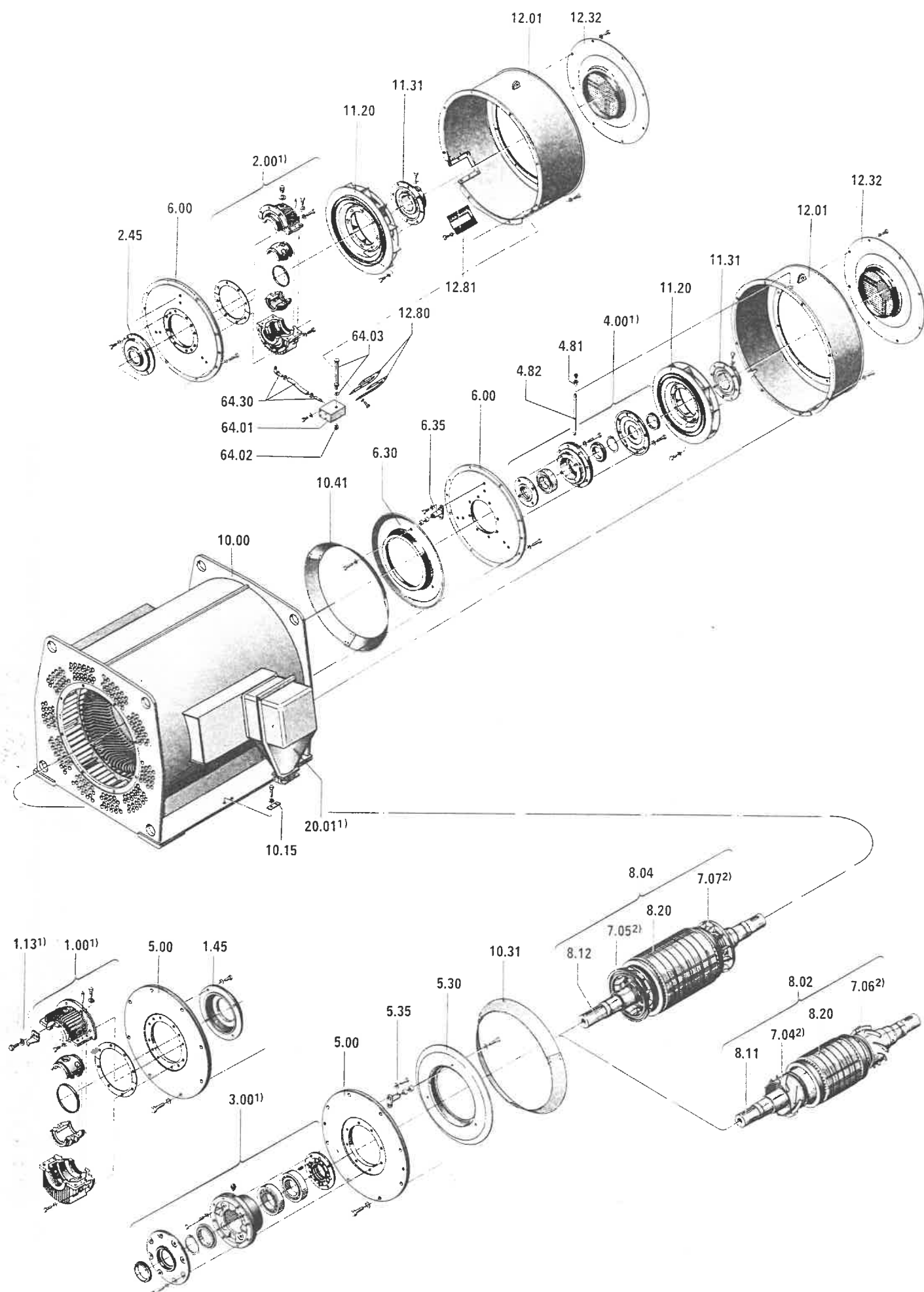


Motor mit Wälzlagern, Bauform V10
(Führungslager auf BS, Loslager auf AS)
Motor with rolling-contact bearings, type of construction V10
(locating bearing on non-drive end side, floating bearing on drive-end side)

- | | |
|--|---|
| 1.00 Gleitlager, AS
Sleeve bearing, D-end | 8.04 Läufer komplett (mit Stegwelle und Radiallüfter)
Rotor complete (with spider shaft and radial-flow fan) |
| 1.13 Einstellzeiger (bei Ausführung mit zwei Loslagern)
Pointer (in case of two sleeve bearings without axial location) | 8.11 Vollwelle
Solid shaft |
| 1.45 Dichtungsdeckel
Sealing cover | 8.12 Stegwelle
Spider shaft |
| 2.00 Gleitlager, BS
Sleeve bearing, N-end | 8.20 Läuferblechpaket mit Wicklung
Rotor core with winding |
| 2.45 Dichtungsdeckel
Sealing cover | 10.00 Ständergehäuse (mit Blechpaket und Wicklung)
Stator frame (with core and winding) |
| 3.00 Wälzlagereinsatz (Führungslager)
Rolling-contact bearing unit (locating bearing) | 10.15 Klemmlasche für Erdung
Clamping strap for earthing |
| 4.00 Wälzlagereinsatz (Loslager)
Rolling-contact bearing unit (floating bearing) | 10.31 Luftführungseinsatz, AS
Air guide insert, drive end |
| 4.81 Sechskant-Gewindemuffe
Hexagon-head threaded sleeve | 10.41 Luftführungseinsatz, BS
Air guide insert, N-end |
| 4.82 Schmierrohr
Grease supply tube | 11.20 Lüfterrad
Fan impeller |
| 5.00 Lagerschild, AS
End shield, drive end | 11.31 Lüfternabe (mit Paßfeder)
Fan hub (with parallel key) |
| 5.30 Luftführungswand
Air guide wall | 12.01 Lüfterhaube
Fan cowl |
| 5.35 Befestigungsstützen
Fixing supports | 12.32 Stirnwand mit Leitblech und Schutzgitter
End wall with air guide and protective screen |
| 6.00 Lagerschild, BS
End shield, N-end | 12.80 Rahmen mit Dichtung
U-flange with seal |
| 6.30 Luftführungswand
Air guide wall | 12.81 Verschlussdeckel mit Dichtung
Cover with gasket |
| 6.35 Befestigungsstützen
Fixing supports | 20.01 Ständerklemmenkasten
Stator terminal box |
| 7.04 Innenlüfter drehsinnabhängig, AS
Internal fan unidirectional, D-end | 64.01 Ölleitungs-Anschlußklotz
Oil pipe connection block |
| 7.05 Innenlüfter drehsinnunabhängig, AS
Internal fan bidirectional, D-end | 64.02 Ablassschraube
Drain plug |
| 7.06 Innenlüfter drehsinnabhängig, BS
Internal fan unidirectional, N-end | 64.03 Ölstandsanzeiger mit Dichtring
Oil-level gauge with sealing ring |
| 7.07 Innenlüfter drehsinnunabhängig, BS
Internal fan bidirectional, N-end | 64.30 Verbindungsleitung für Ölstands-anzeige und Abableitung
Oil level gauge pipe and drain pipe |
| 8.02 Läufer komplett (mit Vollwelle und Axiallüfter)
Rotor complete (with solid shaft and axial-flow fan) | |

AS = Antriebsseite
BS = Nichtantriebsseite
D-end = drive end
N-end = non-drive end

- 1) siehe zusätzliche Betriebsanleitung
see supplementary operating instructions
- 2) darf nur abgezogen werden, wenn Läufer erneut ausgewuchtet wird
may be removed only, if the rotor will re-balanced



Drehstrommotor, Grundaussführung 1LA7 (Beispiel, gelieferte Ausführung kann in Details abweichen)
Three-phase motor, basic design 1LA7 (example, delivered design may deviate in details)

Zusätzliche An- oder Einbauteile
Additional attachments or fitments

Betriebsanlei- tungs-Übersicht
Survey of instructions

Je nach Maschinen-Bauart und -Bestellung können ver-
schiedene Zusatzeinrichtungen, wie Stillstandsheizung,
Thermometer für Lager- und Wicklungsüberwachung o.ä.
ein- bzw. angebaut sein.

Bei Auslieferung der Maschinen werden alle je nach Bau-
art zutreffenden Betriebsanleitungen zusammengefaßt im
Hauptklemmenkasten eingelegt.

Falls der Hersteller von zusätzlich an- bzw. eingebauten,
fremdbezogenen Elementen spezielle Montage- und Be-
triebsanweisungen erstellt und mitgeliefert hat, sind die-
se den o.g. Maschinen-Betriebsanleitungen beigelegt.

Die in der Hauptanleitung und den normalen Zusatz-
Betriebsanleitungen enthaltenen Themen sind in der fol-
genden Übersicht aufgeführt.

Various attachments or fitments such as anticondensation
heating, bearing and winding thermometers, etc. may be
provided, depending on the type of constructions and on
the order.

When readying a machine for dispatch, all instructions
applicable to the type and type variant of machine are
assembled and placed in the main terminal box.

Any special installation and operating instructions fur-
nished by the suppliers of subcontracted components,
attachments, or fitments are attached to the aforemen-
tioned set of instructions.

The themes and items covered by the main instruction
and the standard set of supplementary instructions are
listed in the survey below.

Themen Themes		Beschreibung Description	Zeichn. Darstellung Diagrams	Transport, Einlagern Transportation, storage	Montage Installation	Betrieb Operation	Störungshinweise Fault diagnosis chart	Wartung Maintenance	Ersatzteile Spare parts
Hauptanleitung und Zusatz-Betriebsanleitungen Main Instructions and supplementary Instructions									
Hauptanleitung 1LA7 Main instructions 1LA7		NMA 2743	•	•					
Allgemeine Hinweise General instructions		NMA 2796			•	•		•	•
Zündschutzart EExe, für Typenvariante 1MA7 *) Type of protection EExe, for type variant 1MA7 *)		NMA 2805	•	•		•			•
Zündschutzart EExpe, für Typenvariante 1MG7 *) Type of protection EExpe, for type variant 1MG7 *)		NMA 2807	•	•		•			•
Klemmenkästen*) Terminal boxes*)	Typen 1XB1 Types 1XB1	NMA 2846		•		•		•	•
	Typen 1XA8 Types 1XA8	NMA 2849		•		•		•	•
	Typen 1XB8 Types 1XB8	NMA 2850 oder/for NMA 2897		•		•		•	•
Lager*) Bearings*)	Wälzlager (Reihen 62, 63, NU2 oder NU3) Rolling-contact bearings (series 62, 63, NU 2 or NU 3)	NMA 2818		•		•		•	•
	Wälzlager (Reihe 73) Rolling-contact bearings (serie 73)	NMA 2864		•		•		•	•
	Gleitlager mit Ringschmierung Sleeve bearings with oil-ring lubrication	NMA 2814		•		•		•	•
	Gleitlager für Umlaufschmierung Sleeve bearings for forced-oil lubrication	NMA 2900 oder/for NMA 2861		•		•		•	•
	Gleitlager ohne Axialführung Sleeve bearings without axial restraint	NMA 2893		•		•			
Betriebshinweise Commissioning instructions		NMA 2902				•			
Störungsmöglichkeiten Possible faults		NMA 2905					•		
Wartungs- und Revisionsplan Maintenance and inspection schedule		NMA 2907						•	
Betriebsanleitungen für zusätzliche Elemente (z.B. Stillstandsheizung) je nach Zuordnung Operating instructions for extra components and systems (e.g. anti-condensation heating) if and as required			je nach Zuordnung if and as required						

*) Zuordnung je nach Bauart der Maschine
*) Depending on the type of motor

Weitere Unter-
lagen
Further instruction
literature

Insbesondere für Transport, Einlagern, Aufstellen, Aus-
richten, Herstellen der Kabelendverschlüsse usw. sind
weitere Informationen in Montageschriften (MS) enthal-
ten, die, falls erforderlich, über die Vertriebsstellen ange-
fordert werden können.

Further information pertaining to operations such as
transport and handling, storage, erection, aligning, fitting
of cable sealing ends, etc. are contained in Installation In-
structions (MS), which can be ordered through the sales
offices if required.

Allgemeine Hinweise

für Asynchron-Käfigläufermotoren und für
bürstenlose Synchronmaschinen

General Instructions

for asynchronous squirrel-cage machines and for
brushless synchronous machines

Betriebsanleitung / Instructions

Bestell-Nr. / Order-No. NMA 2796 DE

Ausgabe
Edition 06.86

Maschinen mit Zylinderrollenlagern bzw. Schrägkugellagern haben eine Läuferhaltevorrückung, um die Lager beim Transport vor Schäden zu schützen. Diese Vorrichtung ist erst vor dem Aufziehen des Antriebsselementes zu entfernen. Falls die Maschine in Sonderfällen nach dem Aufziehen des Antriebsselementes transportiert werden muß, sind anderweitige geeignete Maßnahmen zur Axialfixierung des Läufers erforderlich.

Maschinen in V-Bauformen mit Schrägkugellagern sind in senkrechter Betriebslage zu transportieren. Sollte in Sonderfällen ein Transport in waagrechter Lage erforderlich sein, so muß der Läufer mittels Läuferhaltevorrückung fixiert sein, bevor die Maschine vorsichtig umgelegt wird. Maschinen mit rundem, geschweißten Ständergehäuse haben an den Längsrippen jeweils zwei Bohrungen, an denen eine Anhängelasche zum Umlegen der Maschine und Heben in waagrechter Lage angeschraubt werden kann. Beim Absetzen ist besonders darauf zu achten, daß die Maschine gegen Wegrollen gesichert ist und jeweils mit den Gehäuseflanschen aufliegt, da der Gehäusemantel teilweise nicht zur Aufnahme des gesamten Maschinengewichtes ausgelegt ist.

Wird eine Maschine nicht gleich in Betrieb genommen, so soll sie in einem trockenen, erschütterungsfreien Raum gelagert werden.

Montage

Erforderliche Schmiermaßnahmen für normale Lagereinsätze vor oder bei der Montage der Maschinen sind in der Zusatzanleitung "Wälzlager" bzw. "Gleitlager" enthalten.

Die Maschinen müssen so aufgestellt werden, daß die Kühlluft ungehindert zu- und abströmen kann. Warme Abluft darf nicht wieder angesaugt werden. Sind die Belüftungsöffnungen durch Kiemenbleche abgedeckt, so müssen zur Wahrung der Schutzart die überdachten Schlitz nach unten zeigen.

Vorhandene Läuferhaltevorrückung entfernen. Hinweise am Wellenende bzw. im Klemmenkasten beachten! Die Läufer sind je nach Typenreihe mit einer in das Wellenende eingesetzten vollen oder halben Paßfeder dynamisch ausgewuchtet. Bei Läufers, die mit halber Paßfeder ausgewuchtet sind (normalerweise bei Hochspannungsmaschinen oder abgeleiteten Typen), ist die im Wellenende stirnseitig eingeprägte Fertigungsnummer zur Kennzeichnung der Auswuchtart durch ein "H" ergänzt. Genaues Ausrichten der Maschinen sowie gutes Auswuchten der auf das Wellenende aufzuziehenden Teile sind Voraussetzung für einen ruhigen, erschütterungsfreien Lauf. Gegebenenfalls sind dünne Bleche unter die Füße zu legen, um ein Verspannen der Maschinen zu vermeiden. Antriebs-elemente dürfen nur mit einer geeigneten Vorrichtung auf- bzw. abgezogen werden.

Die Paßfedern in den Wellenenden sind nur gegen Herausfallen während des Transportes gesichert. Wird bei einer Maschine mit zwei Wellenenden auf ein Wellenende kein Antriebsorgan aufgezogen, ist die Paßfeder vor Inbetriebnahme zu entfernen. Bei extremen Forderungen an die Schwinggüte der Maschine sind dann ggf. zusätzliche Maßnahmen für den Massenausgleich erforderlich.

Bei Maschinen mit Wellenende nach oben muß gewährleistet sein, daß kein Wasser in das obere Lager eindrin-

The rotor of the machines with cylindrical roller bearings or angular-contact ball bearings is locked in position for transport by a shaft block to prevent damage of the bearing. Do not remove this shaft block until the transmission element is fitted. In special cases if the machine is to be transported after the transmission element has been fitted, other measures are necessary to secure the rotor.

The machines of vertical types of construction with angular-contact ball bearings should be transported in the vertical position. If horizontal transport should become necessary in exceptional cases, lock the rotor in position by a shaft block before carefully moving the machine into a horizontal position. Machines with a round welded stator frame have two holes in their longitudinal ribs, to which attachments can be bolted to move the machine or to raise it into a horizontal position. When setting down the machine, make sure that a safeguard is provided to prevent it rolling away; ensure that the machine is set down on the flanges of the stator frame only, because the stator frame mantle is not fully dimensioned to carry the total weight of the machine.

If a machine is not put into service immediately after arrival, store it in a dry, vibration-free room.

Installation

The lubrication measures for normal bearings to be carried out before or during erection of the machines are contained in the additional instructions entitled "Rolling-contact Bearings" and "Sleeve Bearings".

Install the machines in such a manner that the cooling air has free access and can escape unobstructed. Warm exhaust air must not be drawn in again. If the ventilation openings are covered by hooded louvre plates, the roofed-over slots should be faced downwards to maintain the degree of protection.

If there is a shaft block, remove it. Adhere to the instructions attached to the shaft extension and shown in the terminal box. The rotors are balanced dynamically with a complete featherkey or with half a featherkey inserted in the shaft extension, depending on type range. To mark the mode of balancing for rotors, which are balanced with half a featherkey (normally high voltage machines and similar types), the imprinted serial number at the shaft end face is supplemented with "H". Align the machines carefully and accurately balance the elements to be fitted on the shaft to ensure smooth and vibration-free running. Place thin shims under the feet, if necessary, to prevent strain on the machines. Transmission elements must be fitted and removed only by means of a suitable tool.

The featherkeys in the shaft extensions are locked prior to transport to prevent them from falling out. If a transmission element is not fitted on one shaft end of a machine with two shaft ends, the featherkey should be removed before the machine is started up. Extreme demands on the balance quality of the machine may necessitate supplementary measures for balancing the masses.

If the shaft end of the machines faces upwards, ensure that water is prevented from entering the upper bearing.

Machines which, due to their type of construction, are

Transport, Lagern Transport, storage

Aufstellen Mounting

gen kann.

Bei Maschinen, die aufgrund ihrer Bauform mit den Füßen an der Wand befestigt werden, sollen diese durch eine entsprechend angeordnete Sockelleiste unten abgestützt werden.

Bei Riemenantrieb sollen die Maschinen auf ihrer Unterlage verschiebbar sein, z.B. auf Spannschienen, um die richtige Riemenspannung einstellen zu können. Zu starke Riemenspannung gefährdet Lager und Welle.

Auf die allgemein erforderlichen Maßnahmen für den Berührungsschutz drehender Teile (Kupplungen, Riemenscheiben u.ä.) wird hingewiesen.

Anschließen Connecting up

Netzspannung mit den Angaben auf dem Leistungsschild vergleichen. Die Abmessungen der Anschlußkabel sind der Nennstromstärke anzupassen. Maschinen nach dem im Klemmenkasten eingeklebten Schaltplan anschließen.

Bei den Klemmenbezeichnungen nach VDE 0530 Teil 8 bzw. IEC 34-8 gelten für Drehstrommaschinen folgende prinzipielle Definitionen, z.B.:

1 U 1 - 1

Kennziffer für Polzahl (nur bei polumschaltbaren Motoren, niedere Ziffer entspricht niedriger Drehzahl)

Phasenbezeichnung (U, V, W)

Kennziffer für Wicklungs-Anfang, -Ende bzw. -Anzapfung (bei mehr als einem Anschluß je Wicklung)

Nummer des Anschlusses bei obligatorischem Mehrfachanschluß.

Wenn die Netzleitungen mit der Phasenfolge L1, L2, L3 an U, V, W angeschlossen werden, ergibt sich Rechtslauf. Wenn zwei Anschlüsse vertauscht werden, d.h. wenn das Netz mit gleicher Phasenfolge L1, L2, L3 an V, U, W (oder U, W, V oder W, V, U) angeschlossen wird, ergibt sich Linkslauf.

Maschinen, die nur in einem bestimmten Drehsinn laufen dürfen, sind auf dem Leistungsschild mit einem Drehrichtungspfeil und den Klemmenbezeichnungen in der jeweils erforderlichen Phasenfolge gekennzeichnet, und zwar

— wenn nur Rechtslauf zulässig ist: $\overrightarrow{U, V, W}$

— wenn nur Linkslauf zulässig ist: $\overleftarrow{V, U, W}$

Die auf dem Leistungsschild gegebenenfalls so gekennzeichneten Drehsinn-Beschränkungen beziehen sich auf solche, die durch die Motorbauart selbst bedingt sind (z.B. drehsinnabhängige Lüfter). Anlagebedingte Drehsinn-Beschränkungen, z.B. durch Anbauelemente oder seitens der angetriebenen Maschinen, sind nicht durch die o.g. Pfeilkennzeichnung erkennbar und müssen beim Anschließen zusätzlich berücksichtigt werden.

Bei Synchronmaschinen gilt, daß beim Ändern des Drehsinnes neben dem Netzanschluß auch Schaltverbindungen im Konstantspannungsgerät entsprechend dem zugehörigen Schaltplan gewechselt werden müssen.

Bitte kontrollieren Sie vor dem Schließen des Klemmenkastens, daß

- das Klemmenkastenninnere sauber und frei von Leiterresten ist,
- alle Klemmschrauben fest angezogen sind,
- die Mindestluftabstände eingehalten sind, (> 10 mm bei 660 V, > 14 mm bei 1 kV, > 60 mm bei 6 kV; auf abstehende Drahtenden achten),
- unbenutzte Einführungen verschlossen und die Verschlusselemente fest eingeschraubt sind,
- zur Aufrechterhaltung der Schutzart alle Dichtflächen des Klemmenkastens ordnungsgemäß beschaffen sind. Falls die Dichtheit der Fugen allein durch metallische Dichtflächen erzielt wird, müssen diese gereinigt und wieder leicht eingefettet sein.

Vor dem Einschalten und während des Betriebes ist darauf zu achten, daß alle Sicherheitsbestimmungen eingehalten sind.

fixed by their mounting feet to the wall should be supported from below by a base rail.

If a belt drive is used, install the machine in such a manner that it can be shifted on its base (e.g. on slide rails) to permit the correct belt tension to be adjusted. Excessive belt tension may result in damage to the shaft and bearings.

Attention is invited to the measures necessary to prevent accidental touching of rotating parts (couplings, belt pulleys, etc.).

Examine the rating plate data to see that they agree with the power circuit to which the machine is to be connected. Select the size of the supply cable as required for the particular current rating. Connect the supply-cable conductors in accordance with the diagram shown in the terminal box.

The terminal markings specified in VDE 0530 part 8 and IEC 34-8 for three-phase machines are defined as follows, e.g.:

1 U 1 - 1

Identification number of pole number (only for pole-changing motors; the low number is for the low speed)

Phase designation (U, V, W)

Identification number of winding starts and ends or taps (if there is more than one connection per winding)

Number of terminal if a multiple connection is specified

When lines L1, L2, L3 are connected to terminals U, V, W respectively, the motor will rotate clockwise. If the connections to any two terminals are crossed over, i.e. if lines L1, L2, L3 are connected to terminals V, U, W (or U, W, V or W, V, U) respectively, the motor will rotate anticlockwise.

The rating plates of unidirectional machines bear an arrow indicating the direction of rotation and terminal connection sequence for that direction, i.e.

— for clockwise rotation only: $\overrightarrow{U, V, W}$

— for anticlockwise rotation only: $\overleftarrow{V, U, W}$

The rating plate indicates that the motor is unidirectional only where the design of the motor itself makes this necessary (e.g. unidirectional fans). Special care is to be taken when connecting up motors that have to be operated unidirectionally for plant-specific reasons only, e.g. because of add-on units or driven machines, since the above-mentioned arrow does not appear on their rating plates.

To reverse the direction of rotation of synchronous machines, it is necessary not only to change the terminal connections, but also the connections in the constant-voltage unit as shown in the pertinent circuit diagram.

Before closing the terminal box, check to see that

- the interior of the terminal box is clean and free of cable residue;
- all terminal screws or bolts are firmly tightened;
- the minimum clearances in air are maintained (> 10 mm for 660 V, > 14 mm for 1 kV and > 60 mm for 6 kV; note any projecting wire ends);
- unused entries are closed off with the plugging elements firmly screwed in;
- for maintaining the degree of protection, all sealing surfaces of the terminal box are in order. If the seals comprise metal-to-metal joints only, these surfaces should be cleaned and thinly regreased.

Before starting and during operation, make sure that all relevant safety regulations are complied with.

Vor der Erstinbetriebnahme sowie nach längerer Lagerung oder Stillstandszeit muß der Isolationswiderstand der Wicklungen gegen Masse mit Gleichspannung ermittelt werden. Bei der Messung muß abgewartet werden, bis der Endwert des Widerstandes erreicht ist (bei Hochspannungsmaschinen ca. 1 Minute).

Die Grenzwerte für den Mindestisolationswiderstand und den kritischen Isolationswiderstand (für Messung bei einer Wicklungstemperatur von 25 °C) sowie die Meßspannung sind je nach Nennspannung der Maschine aus der folgenden Tabelle ersichtlich.

Meßspannung	Grenzwerte bei Nennspannung	
	$U_N < 2 \text{ kV}$	$U_N \geq 2 \text{ kV}$
	500 V. (mind. 100 V-)	500 V. (max. 1000 V-)
Mindestisolationswiderstand bei neuen, gereinigten oder instandgesetzten Wicklungen	10 MΩ	100 MΩ
kritischer, spezifischer Isolationswiderstand nach längerer Betriebszeit	0,5 MΩ/kV	5 MΩ/kV

Trockene, neuwertige Wicklungen haben Isolationswiderstände zwischen 100 MΩ und 2000 MΩ, ggf. auch höhere Werte. Liegt der Isolationswiderstandswert in der Nähe des Mindestwertes, so können Feuchtigkeit und/oder Verschmutzung die Ursache sein. Wird der Mindestwert unterschritten, so ist die Ursache zu ermitteln und die Wicklung gegebenenfalls zu trocknen. Der Isolationswiderstand sauberer Wicklungen ist stark temperaturabhängig; er sinkt pro 10 K Temperaturerhöhung jeweils auf die Hälfte, d.h. bei 50 K Temperaturerhöhung (z.B. von 25 °C auf 75 °C) sinkt er auf etwa 1/30 des Ausgangswertes.

Während der Betriebszeit kann der Isolationswiderstand der Wicklungen durch Umwelt- und Betriebseinflüsse sinken. Der kritische Wert des Isolationswiderstandes bei einer Wicklungstemperatur von 25 °C ist je nach Nennspannung durch Multiplikation der Nennspannung (kV) mit dem spezifischen kritischen Widerstandswert lt. Tabelle (MΩ/kV) zu errechnen; z.B. kritischer Widerstand für U_N 660 V:

$$0,66 \text{ kV} \times 0,5 \text{ M}\Omega/\text{kV} = 0,33 \text{ M}\Omega$$

Wenn während der Betriebszeit der gemessene Wert des Isolationswiderstandes über dem errechneten kritischen Isolationswiderstand liegt, kann die Maschine weiter betrieben werden. Beim Erreichen oder Unterschreiten des kritischen Isolationswiderstandes müssen die Wicklungen getrocknet bzw. bei ausgebautem Läufer gründlich gereinigt und getrocknet werden. Falls der gemessene Wert nahe am kritischen Wert liegt, sollte der Isolationswiderstand in der Folgezeit in entsprechend kurzen Intervallen kontrolliert werden.

Isolationswiderstandsmessung an Niederspannungsmaschinen mit einer Meßspannung von 1000 V ist nur dann zulässig, wenn vorher der Isolationswiderstand mit einer Meßspannung von max. 500 V gemessen und der zulässige Wert nicht unterschritten wurde.

Betrieb

Abdeckungen, die vor dem Zugang zu rotierenden und stromführenden Teilen schützen oder die zur richtigen Luftführung und damit zur wirkungsvollen Kühlung erforderlich sind, dürfen während des Betriebes nicht geöffnet sein.

Wartung

Vor Beginn jeder Arbeit an den Maschinen überzeuge man sich davon, daß sie abgeschaltet und gegen Wiedereinschalten gesichert sind.

Die von der Umgebungsluft durchströmten Kühlluftwege sollen je nach dem am Einsatzort vorliegenden Verschmutzungsgrad regelmäßig gereinigt werden, z.B. mit trockener, ölfreier Druckluft. Bei oberflächengekühlten Maschinen genügt es hinsichtlich des Maschineninnenraumes normalerweise, diesen anlässlich der normalen Überholungsarbeit zu reinigen.

Before commissioning and after long periods of storage or standstill the insulation resistance of the windings to the frame must be measured with DC voltage. Do not discontinue measurement, before the final resistance value is indicated (with high-voltage machines, this process may take up to 1 minute).

The limit values for minimum insulation resistance and critical insulation resistance (for measurement at a winding temperature of 25 °C) and for measuring voltage can be derived from the following table depending on the rated voltage for the machine.

Measuring voltage	Limit values at rated voltage	
	Rated Voltage < 2 kV	Rated Voltage ≥ 2 kV
	500 V DC (min.100V DC)	500 V DC (max.1000V DC)
Minimum insulation resistance with new, cleaned or repaired windings	10 MΩ	100 MΩ
Critical specific insulation resistance after long periods of operation	0,5 MΩ/kV	5 MΩ/kV

Dry new windings have insulation resistance values between 100 MΩ and 2000 MΩ or higher. If the insulation resistance value is in the region of the minimum value, damp and/or dirt can be the cause. If the insulation resistance value falls below this minimum figure, the cause must be established and the winding dried. The insulation resistance for clean windings is largely dependent on temperature: for each 10 K rise in temperature it falls by half, i.e. with a temperature rise of 50 K (e.g. from 25 °C to 75 °C) it falls to about 1/30 of the initial value.

During operation the insulation resistance of the windings may decrease as result of environmental and operating conditions. The critical value of the insulation resistance at a winding temperature of 25 °C can be calculated depending on the rated voltage by multiplying the latter (kV) by the specific critical resistance value in the table (MΩ/kV). E.g.: critical resistance for rated voltage 660 V:

$$= 0.66 \text{ kV} \times 0.5 \text{ M}\Omega/\text{kV} = 0.33 \text{ M}\Omega$$

If the measured insulation resistance value is above the calculated critical figure during operation, the machine can still operate further. When the measured value reaches or fall below this critical insulation resistance figure, however, the windings must either be dried, or the rotor must be removed and the windings thoroughly cleaned and dried. If the measured value approaches the critical value, the resistance should subsequently be checked at appropriate short intervals.

Insulation resistance measurements on low-voltage machines with a measuring voltage of 1000 V are only permissible if the insulation resistance has previously been measured with a measuring voltage of a maximum of 500 V and has not fallen below the permitted values.

Operation

Covers to prevent access to rotating and live parts and those required for proper air guidance (and thus effective cooling) should not be opened during operation.

Maintenance

Before starting any work on the machine, make sure that it has been isolated from the supply and that a safeguard is provided to prevent unintentional starting.

The cooling-air ducts which convey ambient air should be cleaned at regular intervals — depending on the degree of contamination — by blowing them out with oil-free compressed air. It suffices to clean the interior of totally enclosed fan-cooled machines during normal overhauls.

Isolationsprüfung Insulation testing

Allgemein General remarks

Sicherheitsmaßnahmen Safety measures

Reinigen Cleaning

	Sollte in den Klemmenraum Staub oder Feuchtigkeit eingedrungen sein, so sind der Klemmenraum und insbesondere die Oberflächen der Isolierteile zu reinigen und zu trocknen. Außerdem sind die Dichtflächen und Dichtungen zu prüfen und die Ursachen der Undichtheit zu beseitigen.	If dust or moisture has penetrated into the terminal compartment, carefully clean and dry the compartment, in particular the surfaces of the insulating parts. The seals and sealing surfaces should also be checked and the cause of faulty sealing remedied.
Zerlegen, Zusammenbauen Dismantling, assembling	Zweckmäßigerweise sollten vor dem Abdrücken eines Teiles zwei der oberen Befestigungsschrauben durch überlange Schrauben oder Gewindebolzen ersetzt werden, die das entsprechende Teil nach dem Herausdrücken aus der Zentrierung tragen. Maschinen in V-Bauformen können in waagrechter Lage zerlegt werden. Maßnahmen, die zum Umlegen, Heben und Transport der Maschinen notwendig sind, siehe "Transport, Lagern". Bei jeder Arbeit am Führungslager in senkrechter Maschinenlage ist der Läufer zu unterstützen.	Before forcing off a part, it is recommended that two of the upper fixing screws be replaced by longer screws or threaded bolts which will support the part after it has been forced off the centering recess. The machines of vertical types of construction may be dismantled in a horizontal position. For the measures necessary to set down, lift and transport the machines, see "Transport, storage". Support the rotor when performing any work on the locating bearing when the machine is in the vertical position.
Ersatzteile Spare parts	Bitte geben Sie bei Ersatzteilbestellungen neben genauer Bezeichnung der Teile auch stets den Maschinentyp und die Fertigungsnummer an. Typ und FNr. sind aus den Schildangaben ersichtlich und zusätzlich auf der Stirnseite des AS-Wellenendes eingepreßt.	When ordering spare parts, please state the type and serial number as shown on the data plate and at the D-end shaft end face in addition to the exact designations of the parts required.

Betriebsanleitung / Instructions	Bestell-Nr. / Order-No. NMA 2902 DE	Ausgabe Edition 09.84
----------------------------------	-------------------------------------	--------------------------

Als Zusammenfassung der im Detail in den Zusatzanleitungen enthaltenen Angaben gilt folgendes.

Nach der Montage oder nach Revisionen prüfen oder feststellen, daß

- die Maschine ordnungsgemäß ausgerichtet ist,
- der Mindestisolationswiderstand der Wicklungen eingehalten ist (gilt auch nach längeren Betriebspausen),
- die Maschine die vorgeschriebene Drehrichtung hat,
- die Kühlluftführung nicht beeinträchtigt ist,
- sich der Läufer ohne zu streifen durchdrehen läßt,
- alle Befestigungsschrauben und Verbindungselemente sowie die elektrischen Anschlüsse fest angezogen sind,
- die Erdungs- und Potentialausgleichsverbindungen ordnungsgemäß hergestellt sind,
- die Lager entsprechend den Zusatzanweisungen je nach Ausführung nachgeschmiert sind bzw. ausreichende Ölversorgung haben,
- eine eventuell vorhandene Lagerisolierung nicht überbrückt ist,
- die eventuell vorhandenen Zusatzeinrichtungen (Temperaturüberwachung in Wicklung oder Lager, Stillstandsheizung usw.) ordnungsgemäß angeschlossen und funktionsfähig sind,
- alle Berührungsschutzmaßnahmen für bewegte oder spannungsführende Teile durchgeführt sind,
- evtl. vorhandene Fremdlüfter betriebsbereit und entsprechend der vorgeschriebenen Drehrichtung angeschlossen sind und im Betrieb die Laufruhe der Maschine nicht beeinträchtigen,
- bei evtl. vorhandener Luft/Wasser-Kreislaufkühlung der Wasserkühler angeschlossen, gefüllt, entlüftet und betriebsbereit ist (gilt auch nach längeren Betriebspausen).

Nach Montage oder Revisionen werden zur Inbetriebnahme folgende Maßnahmen empfohlen:

- Leistungsschalter schließen und zur Vermeidung von Schaltüberspannungen erst nach dem vollendeten Hochlauf der Maschine wieder öffnen. (Bei Hochspannungsmotoren sind Anlauf-Abschaltungen bei noch geringer Drehzahl zur Drehrichtungskontrolle oder zur Überprüfung auf das unbedingt notwendige Maß zu beschränken).
- Mechanischen Lauf auf Geräusche oder Schwingungen an den Lagern und Lagerschilden kontrollieren.
- Bei einwandfreiem mechanischem Lauf die Maschine und die ggf. vorhandenen Kühleinrichtungen (Fremdlüfter, Wasserkühler u.ä.) einschalten, Maschine hochfahren und einige Zeit im Leerlauf beobachten. Bei unruhigem Lauf bzw. anomalen Geräuschen, Maschine abschalten und beim Auslauf Ursache feststellen. Wird der mechanische Lauf unmittelbar nach dem Abschalten besser, so sind magnetische oder elektrische Ursachen vorhanden. Wird der mechanische Lauf nach dem Abschalten nicht besser, so sind me-

The following instructions are a summary of the detailed information given in the supplementary instructions.

The following checks and tests should be performed after initial installation and subsequent overhauls:

- machine correctly aligned,
- minimum insulation resistance of the windings satisfactory (also check after extended shutdowns),
- direction of rotation of the machine as specified,
- cooling air flow not obstructed,
- rotor revolves freely without touching,
- all fixing bolts, fastening devices and electrical connections tight,
- earthing and potential-equalizing connections satisfactory,
- bearings properly lubricated according to type and supplementary instructions, or adequate oil supply provided,
- no bridging of any bearing insulation fitted,
- any auxiliary devices fitted (e.g. temperature monitoring instruments in windings and bearings, anti-condensation heaters, etc.) properly connected and serviceable,
- all protective measures against contact with moving or live parts properly implemented,
- any separately driven fans serviceable, properly connected according to the specified direction of rotation and in service running satisfactorily,
- any heat exchanger in case of air-to-water cooling system properly connected to the water supply, filled, vented and serviceable (also check after extended shutdowns).

The following commissioning procedure is recommended after initial installation and subsequent overhauls:

- close the circuit-breaker and, to avoid switching surges, do not open it again until the machine has run up to speed. (Switching HV motors off at low speeds in order to check the direction of rotation or for other checking purposes should be limited to the minimum necessary).
- check for mechanical noise or vibration in the bearings and endshields.
- if the mechanical running of the machine is satisfactory cut in the machine and any auxiliary cooling equipment (e.g. separately driven fan, air-to-water cooler), allow the machine to run up to rated speed and observe it for a while under no-load conditions. If the machine does not run smoothly or if any untoward noises are heard disconnect the machine and ascertain the cause of the defect as it runs down. If there is an improvement in its mechanical running immediately after disconnection the causes will be of a magnetic or electrical nature. If not, the causes are mechanical,

Vorbereiten
Preparations

Einschalten
Startup

chanische Ursachen vorhanden: z.B. Unwucht der elektrischen Maschinen oder der Arbeitsmaschine, ungenügende Ausrichtung des Maschinensatzes.

- Bei einwandfreiem Lauf die Maschine belasten. Lauf-
ruhe kontrollieren, Werte für Spannung, Strom, Lei-
stung ablesen und protokollieren. Soweit möglich,
entsprechende Werte der Arbeitsmaschine ablesen
und ebenfalls protokollieren.
- Temperaturen der Lager, Wicklungen usw. bis zum Er-
reichen des Beharrungspunktes überwachen und
protokollieren.

Ausschalten Shutting down

Leistungsschalter öffnen und Maschine ungebremst aus-
laufen lassen.

Falls die entsprechende Steuerung nicht automatisch er-
folgt, gegebenenfalls vorhandene Fremdlüfter und Kühler
abschalten sowie Stillstandsheizung einschalten. Bei
Wasserkühlung auf evtl. Frostgefahr achten.

e.g. electrical machines or driven machine out of ba-
lance, or poor alignment of the machine set.

- if the machine is running satisfactorily it should be
brought onto load. Check the running smoothness
and record the readings for voltage, current, and out-
put. If possible, also record the corresponding values
from the driven machine,
- monitor and record the temperatures of the bearings,
windings, etc. until the steady state is reached.

Open the circuit breaker and allow the machine to run
down without braking.

If the control of any auxiliary devices is not done automa-
tically, switch off the separately driven fan, turn off the
water supply and switch on the anti-condensation
heaters. Attention is invited if there is a risk of freezing of
cooling water.

Störungsmöglichkeiten

des mechanischen und elektrischen Teils von Asynchron-Käfigläufermaschinen

Fault diagnosis chart

for the mechanical and electrical parts of asynchronous squirrel-cage machines

In den Tabellen sind allgemeine Störungen durch mechanische und elektrische Einflüsse aufgeführt. Störungen bei Lagern sind in der Zusatzanleitung des Lagers behandelt.

The chart lists general faults due to mechanical and electrical factors. Bearing faults are dealt with in the supplementary instructions for bearings.

Allgemeines
General

Störung, mechanisch Fault, mechanical				Mögliche Ursache Possible cause	Abhilfe Remedy
Schleifendes Geräusch Rubbing noise	Hohe Erwärmung Excessive temperature	Radiale Schwingungen Radial oscillations	Axiale Schwingungen Axial oscillations		
				Luftzufuhr gedrosselt, Filter verschmutzt, ggf. falsche Drehrichtung Air supply obstructed, filter dirty, wrong direction of rotation	Luftwege kontrollieren, Filter reinigen, ggf. Lüfter austauschen Check air ducts, clean filter, change fan
				Umlaufende Teile schleifen Revolving parts rubbing	Ursache feststellen, Teile nachrichten Ascertain cause, re-align
				Unwucht des Läufers Rotor unbalanced	Läufer entkuppeln und nachtarieren Uncouple rotor and rebalance
				Unwucht der angekuppelten Maschine Unbalance in coupled machine	Angekuppelte Maschine nachtarieren Rebalance coupled machine
				Läufer unrund, Welle verbogen Rotor out of true, shaft distorted	Rücksprache mit dem Werk Discuss with factory
				Schlechte Ausrichtung Misalignment	Maschine nachrichten, evtl. Veränderung bei Erwärmung berücksichtigen, Kupplung überprüfen Re-align machine, check for misalignment when hot, check coupling
				Unruhe vom Getriebe Interference from gearing	Getriebe in Ordnung bringen Check gearing
				Resonanz mit dem Fundament Resonance with foundation	Nach Rücksprache Fundament versteifen Stiffen foundation after consulting factory
				Veränderung im Fundament Changes in foundation	Ursache der Veränderung feststellen, ggf. beseitigen. Maschine neu ausrichten Ascertain cause of changes and eliminate. Re-align machine
				Stöße von der angekuppelten Maschine Impulses from coupled machine	Angekuppelte Maschine untersuchen Examine coupled machine
				Überlastung Overload	Belastung verringern Reduce load
				Kühlerleistung zu gering Insufficient cooler capacity	Kühler und Luftwege reinigen. Luft-Wasser-Kühler entlüften. Wasserversorgung überprüfen. Clean cooler and air ducts. Vent air/water cooler. Check water supply

Mechanische
Störungen
Mechanical faults

Störung, elektrisch Fault, electrical								Mögliche Ursache Possible cause	Abhilfe Remedy
Motor läuft nicht an Motor fails to start	Motor läuft sehr schwer hoch Motor accelerates reluctantly	Brummendes Geräusch beim Anlauf Humming noise during start-up	Brummendes Geräusch im Betrieb Humming noise during operation	Brummendes Geräusch im Takt der doppelten Schlupffrequenz Humming noise in rhythm of double slip frequency	Hohe Erwärmung im Leerlauf Excessive temperature during no-load running	Hohe Erwärmung bei Belastung Excessive temperature when running under load	Hohe Erwärmung einzelner Wicklungsabschnitte Individual winding sections overheat		
								Überlastung Overload	Belastung verringern Reduce loading
								Unterbrechung einer Phase in der Zuleitung One supply phase open-circuited	Schalter und Zuleitungen kontrollieren Check switchgear and supply circuit
								Unterbrechung einer Phase in der Zuleitung nach dem Einschalten One supply phase open-circuited after switching on	
								Netzspannung zu niedrig, Frequenz zu hoch Low system voltage; high frequency	Netzverhältnisse kontrollieren Correct system conditions
								Netzspannung zu hoch, Frequenz zu niedrig High system voltage; low frequency	
								Ständerwicklung verschaltet Stator winding incorrectly connected	Schaltung der Wicklung kontrollieren Check winding connections
								Wicklungsschluß oder Phasenschluß in der Ständerwicklung Inter-turn or phase short circuit in stator winding	Wicklungswiderstände und Isolationswiderstände ermitteln; Instandsetzung nach Rücksprache mit dem Lieferwerk Measure winding resistance and insulation resistance; repair after consulting factory
								Defekte Lötstellen im Kurzschlußkäfig Poor soldered connection on cage winding	Instandsetzung nach Rücksprache mit dem Lieferwerk Repair after consulting factory

Wartungs- und Revisionsplan

für Asynchron-Käfigläufermaschinen und
für bürstenlose Synchronmaschinen

Maintenance and inspection schedule

for asynchronous squirrel-cage machines and
for brushless synchronous machines

Betriebsanleitung / Instructions

Bestell-Nr. / Order-No. NMA 2907 DE

Ausgabe
Edition 03.83

Eine sorgfältige Wartung und Revision ermöglicht es, eventuelle Störungen frühzeitig zu erkennen und zu beseitigen, bevor diese sich zu umfangreichen Schäden entwickeln können. Sie trägt somit dazu bei, den Wert der Maschine zu erhalten, kostspielige Betriebsausfälle zu vermeiden und Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit der Maschine zu erhöhen.

Da die Verhältnisse, unter denen die Maschinen arbeiten, sehr unterschiedlich sind, können in den Wartungs- und Revisionsplänen nur die Zeiträume empfohlen werden, nach deren Ablauf bei normalen Verhältnissen mindestens eine Revision erfolgen sollte. Entsprechend den am Aufstellungsort gewonnenen Erfahrungen müssen daher gegebenenfalls die Revisionszeiten den Umständen, wie Schmutzanfall, Einschalthäufigkeit, Belastung usw., angepasst werden. Es ist deshalb empfehlenswert, die Maschine ca. 500 Std. nach Inbetriebsetzung — soweit zugänglich — in Augenschein zu nehmen.

Die in den Wartungsplänen angegebenen Revisionszeiträume setzen ferner einen störungsfreien Betrieb voraus. Bei Störungen und außergewöhnlichen Betriebszuständen (z.B. Überlast, Kurzschluß, Fehlsynchronisation, Durchgehen der Maschine o.ä.), die elektrisch oder mechanisch eine Überbeanspruchung der Maschine darstellen, sind ggf. die entsprechenden Revisionen sofort durchzuführen.

Falls für die Revisionsarbeiten keine Siemens-Monteur herangezogen werden, sollte mit der Durchführung dieser Arbeiten nur geschultes Personal beauftragt werden, das über Erfahrungen mit größeren elektrischen Maschinen verfügt. Wir empfehlen für dieses Personal eine Information durch einen Siemens-Monteur anlässlich der Montage, der Inbetriebsetzung oder einer Maschinenrevision. Reparaturarbeiten, die über eine Revision oder über normale Wartungsarbeiten hinausgehen, sowie nachträgliche Umbauten u.ä. sollten nur von Siemens-Monteuren ausgeführt werden. Auskunft erteilt die zuständige Siemens-Vertretung.

Bei Revisions- und Wartungsarbeiten sind die am Aufstellungsort gültigen Sicherheits- und Schutzmaßnahmen zu beachten.

Die erste Revision sollte nach ca. 500 Betriebsstunden durchgeführt werden. Dabei ist hinsichtlich der örtlich auftretenden Verschmutzung festzustellen, ob ein Reinigen der Kühlluftwege vor der normalerweise nach ca. 1 Jahr durchzuführenden zweiten Revision nötig ist.

Darüber hinaus prüfen oder feststellen, daß

- die Laufruhe der Maschine sich nicht verschlechtert hat,
- die Läuferausrichtung in den zulässigen Toleranzen liegt,
- im Fundament keine Senkungen oder Risse aufgetreten sind,
- alle Befestigungsschrauben für mechanische sowie für elektrische Verbindungen fest angezogen sind,
- die Isolationswiderstände der Wicklungen ausreichend groß sind (Werte protokollieren und mit früher gemessenen bzw. den in der Anleitung "Allgemeine Hinweise" angegebenen Mindestwerten vergleichen),
- eventuell vorhandene Lagerisolierung nicht überbrückt ist,

Careful maintenance and inspection allow any faults to be detected and corrected at any early stage before they are able to develop into serious damage. Therefore, they help to preserve the value of the machine, prevent costly outages and increase its reliability and availability.

Since the conditions under which the machines are required to operate can vary widely, it is only possible in maintenance and inspection schedules, to recommend maximum intervals between inspections for normal conditions. Experience gained at the actual place of installation must be used subsequently to adjust the inspection intervals when necessary to take account of factors such as contamination, frequency of startup, load, etc. It is recommended, therefore, that the accessible parts of the machine be inspected visually about 500 hours after commissioning.

Furthermore, the inspection intervals given in the maintenance schedules presuppose no operating disturbances. If any disturbances or unusual operating conditions occur (e.g. overload, short-circuit, incorrect synchronizing, machine runaway, etc.) which cause electrical or mechanical overstressing of the machine, the appropriate inspections must be carried out immediately.

If Siemens engineers are not called upon to carry out the inspection work it should only be entrusted to trained personnel who have had adequate experience on large electrical machines. We suggest that such personnel be instructed by a Siemens engineer during his presence for installation, commissioning or inspections. Repair work which goes beyond normal maintenance or inspection procedures, and any subsequent modifications, etc. should always be carried out by Siemens engineers. Your local Siemens representative will be pleased to make the necessary arrangements.

The relevant safety and protection measures demanded by local regulations must be implemented when carrying out inspection and maintenance work.

The first inspection should be made after approx. 500 hours. It should then be determined on the basis of the rate of fouling, whether the cooling air ducts will require cleaning before the second inspection normally carried out after approx. 1 year.

The following checks should also be carried out:

- running smoothness of machine satisfactory,
- rotor alignment within tolerances,
- no subsidence or cracks in the foundation,
- all fixing bolts of mechanical and electrical joints tight,
- insulation resistance of windings satisfactory (compare with previous reading or the minimum values given in the appendix "General instructions" and record),
- no bridging of any bearing insulation,

Allgemeines General

Erste Revision First inspection

— die Wicklungen, Verbindungsleitungen und Isolierteile in ordnungsgemäßem Zustand sind und keine Verfärbungen aufweisen.

Bei der Überprüfung festgestellte unzulässige Abweichungen bzw. Veränderungen umgehend beseitigen. Beschädigte bzw. formschlüssige Sicherungselemente von gelösten Schraubverbindungen durch neue ersetzen.

Folgerevisionen Subsequent inspections

Falls sich bei der ersten Revision kein kürzerer Zeitraum ergeben hat, sollte die zweite Revision nach etwa 1000 Schaltungen, spätestens nach etwa 1 Jahr erfolgen. Dabei sind je nach Verschmutzungsgrad der Kühlluftwege die Revisionsintervalle für die Folgerevisionen festzulegen.

Für die Nachschmierfristen gelten die spezifischen Angaben auf dem jeweiligen Schmierschild an der Maschine bzw. in den Lager-Zusatzanleitungen.

Bei jeder Revision sollen die bereits für die erste Revision genannten Kontrollmaßnahmen durchgeführt und alle Kühlluftwege mit trockener Druckluft gereinigt werden.

Bei normalen Revisionen ist es in der Regel nicht nötig, die Maschinen zu zerlegen. Ein Zerlegen wird erstmalig beim Erneuern der Lager erforderlich. Dabei ist dann auch zu prüfen, daß sich die Nutverschlußkeile in den Paketen nicht gelockert haben.

Nach dem Zusammenbau die Empfehlungen in der Zusatzanleitung "Betriebshinweise" beachten.

— windings, connection leads and insulating parts in satisfactory condition and no discolouration.

Any excessive deviations or changes ascertained during the checks must be corrected immediately. Damaged or used locking elements from released bolted joints must be renewed.

Unless a shorter interval has occurred with the first inspection, the second inspection should be carried out after approx. 1000 switching operations or after approx. 1 year at the latest. Subsequent inspection intervals should then be set depending upon contamination of the cooling air ducts.

Information on oil changes, regreasing, etc. is given on the lubrication instruction plate on the machine or in the supplementary instructions for bearings.

The checks stated for the first inspection should be repeated during subsequent inspections, and all cooling air ducts should be cleaned with dry compressed air.

For normal inspections it is generally not necessary to dismantle the machines. Dismantling only becomes necessary when the bearings are renewed. It should then also be checked that the slot wedges in the cores are tight.

After reassembly, follow the recommendation in the supplementary "Commissioning instructions".

Beschreibung

Eine Stillstandsheizung elektrischer Maschinen hat den Zweck, die Innentemperatur stillstehender Maschinen etwas über der Umgebungstemperatur zu halten, um Befrostung und Kondenswasserbildung zu verhindern.

Je nach Maschinengröße und Bauart besteht die Stillstandsheizung aus zwei oder mehreren elektrisch zusammengeschalteten Heizstäben. Diese sind zu Einheiten zusammengefaßt und in der Regel an beiden Seiten des Ständergehäuses leicht zugänglich eingebaut.

In Abhängigkeit von der konstruktiven Ausführung der elektrischen Maschine sind im allgemeinen folgende Einbauvarianten der Stillstandsheizung zu unterscheiden:

Befestigung auf Spreizring, der in der Lagerschildzentrierung des Ständergehäuses festgeklemmt ist.

Befestigung auf einem in der Lagerschildzentrierung eingelegten Haltering, der durch den Lagerschild in seiner Lage fixiert ist.

Verlegung in einer in die Innenrippen des Ständergehäuses eingedrehten Nut.

Als Beispiel ist im Bild die Stillstandsheizung eines oberflächengekühlten Drehstrommotors großer Leistung dargestellt.

1 Klemmenkasten für Stillstandsheizung
2 Heizstab
3 Spreizring

1 Terminal box for anti-condensation heating
2 Heating tube
3 Expanding ring

Stillstandsheizung eines oberflächengekühlten Hochspannungs-Drehstrommotors (Beispiel, gelieferte Ausführung kann in Details abweichen)
Anti-condensation heaters installed in a totally enclosed, fan-cooled, high-voltage three-phase motor (example, delivered design may deviate in details)

Die Heizstäbe haben einen Heizleiter, der isoliert im Inneren eines korrosionsbeständigen Metallmantels eingebettet ist. Die Anschlußenden der Heizstäbe sind feuchtigkeitsicher verschlossen.

Die Stillstandsheizung explosionsgeschützter Maschinen der Schutzarten „Erhöhte Sicherheit“ und „Fremdbelüftung“ entspricht der Schutzart „Sonderschutz“ nach VDE 0171. Die Enden der Heizstäbe bzw. Heizstabeinheiten sind mit besonderen Endverschlüssen versehen. Die Heizstäbe einer Einheit sind untereinander verlötet und mittels Löthülsen starr verbunden. Die Heiz-

Description

Anti-condensation heaters fitted in electrical machines warm the air inside the stationary machine above that of the surroundings, thus effectively preventing moisture condensation.

Depending on the size of the machine the anti-condensation heater consists of two or more heating tubes connected together. They are comprised to units, normally built-in at both ends of the stator frame and easily accessible.

The following types are generally available to suit the various machine designs:

The heating tubes are attached to an expanding ring clamped inside the stator frame behind the end shield.

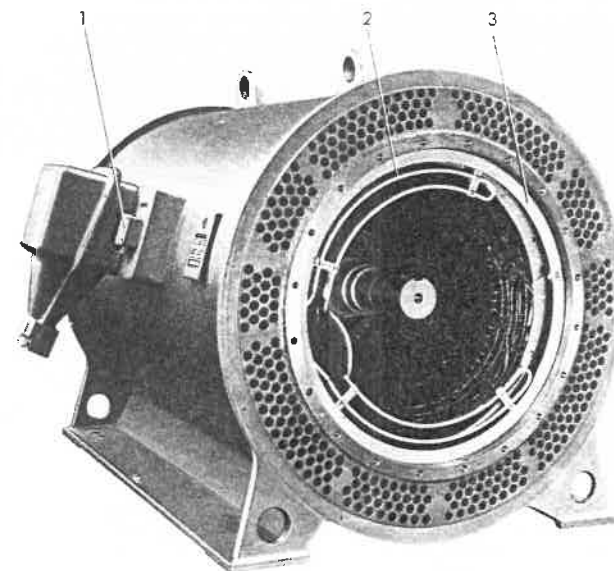
The heating tubes are attached to a supporting ring fitted inside the stator frame behind the end shield and fixed in its location by the end shield.

The heating tubes are mounted in a slot formed in one of the internal ribs of the stator frame.

As an example of this type the illustration shows a high-rating, totally enclosed, fan-cooled three-phase motor.

Verwendung Application

Anordnung Installation



Heizstäbe Heating tubes

The heating tubes have a heating conductor which is embedded in insulating material and arranged inside a corrosion-resistant metal tube. The tube ends are sealed to prevent the ingress of moisture.

The anti-condensation heating of machines of "increased safety" and "pressurised enclosure" types of protection used in hazardous locations correspond to the "special type of protection" to VDE 0171. The heating tubes or the heating tube units are equipped with special ends. The heating tubes of one unit are soldered one another and stiffly jointed by means of soldering

	leistung ist durch entsprechende Schaltung der Heizstäbe bzw. Heizstabeinheiten so bemessen, daß die zulässige Temperatur an der Heizstaboberfläche entsprechend der bescheinigten Zündgruppe nicht überschritten wird. Bei explosionsgeschützten Maschinen der Schutzart „Druckfeste Kapselung“ sind Heizstäbe wie bei Normalmaschinen eingebaut und geschaltet. Der zünddurchschlagsichere Abschluß erfolgt mittels druckfester Hilfsdurchführungen am Klemmenkasten.	bush. The heating power is rated by the corresponding connection of the heating tubes or heating tube units in such a manner that the permissible temperature of the heater surface must not be exceeded corresponding to the certified ignition-temperature group. The heating tubes of the machines of a "flameproof enclosure" type of protection used in hazardous locations are built in and connected as in case of normal machines. The flameproof closing of terminal box is made by means of supplementary duct bolts preventing any possibility of the transmission of flame.
Anschließen Connecting the supply cable	Montage Die Anschlußleitungen sind an Klemmen geführt, die bei Niederspannungsmaschinen in der Regel im Hauptklemmenkasten, in Sonderfällen und bei Hochspannungsmaschinen in einem Hilfsklemmenkasten untergebracht sind. Der elektrische Anschluß ist nach dem im Klemmenkasten eingeklebten Schaltplan vorzunehmen. Spannung und Leistung der Stillstandsheizung gemäß Schildangaben mit dem Netz vergleichen. Der Netzanschluß der Heizung ist mit dem Hauptschalter der Maschine so zu verriegeln, daß die Heizung während des Betriebes der Maschine abgeschaltet und beim Stillsetzen der Maschine eingeschaltet wird. Bei explosionsgeschützten Maschinen kann der Netzanschluß entsprechend VDE 0171 kabelschuhlos erfolgen. VDE 0165 beachten.	Installation The heater connections are brought to terminals which are located in the main terminal box of low-voltage machines or a separate terminal box in special cases and in case of high-voltage machines. Connection must be made in accordance with the diagram shown in the terminal box. Examine the data plate to see that the voltage and the power of the heating agree with the mains supply. The supply connection of the heaters must be interlocked with the main breaker of the machine to ensure that the heaters are switched off when the machine is running and switched on once the machine has come to a standstill. In case of machines used in hazardous locations according to VDE 0171 the main connection may be made without cable lugs. Adhere to VDE 0165.
Achtung! Important	Wartung Die Stillstandsheizung ist bei stillstehender Maschine eingeschaltet und muß daher gesondert ausgeschaltet werden, bevor mit den Wartungsarbeiten im Innern der Maschine begonnen wird.	Maintenance When the machine has come to a standstill the anti-condensation heating is switched on. Therefore the heating must also be switched off before the maintenance begins inside the machine.
Reinigen Cleaning	Die Wartung beschränkt sich auf gelegentliches Reinigen entsprechend der normalen Maschinenwartung und auf den Austausch schadhafter Teile.	The maintenance is limited to the cleaning corresponding to the normal maintenance of the machine and to the replacement of damaged parts.
Reparaturen Repairs	Bei Reparaturen dürfen Heizstäbe nur gegen solche gleicher Ausführung ausgetauscht werden. Die Heizstäbe müssen wieder fest eingebaut werden. Befestigungselemente sind gegen Lösen zu sichern. Bei explosionsgeschützten Maschinen sind gegenseitig fest verlötete Heizstabeinheiten nur komplett zu ersetzen und müssen vorgeformt bezogen werden. Sofern Instandsetzungen und Änderungen im Rahmen der bescheinigten Ausführungsvarianten nicht in SIEMENS-Werkstätten durchgeführt werden, ist Abnahme durch einen anerkannten Sachverständigen erforderlich. Weitergehende Änderungen müssen neu bescheinigt werden. Hierzu gelten für den Explosionsschutz die Durchführungsbestimmungen der „Verordnung über elektrische Anlagen in explosionsgefährdeten Räumen“.	Should replacement of the heating tubes become necessary use the same type of heaters. Install the new tubes securely and lock the fixing elements. In case of machines used in hazardous locations the heating tube units soldered one another must be replaced in complete sets and obtained in preformed condition. If repair work and modifications to machine models covered by the certificate are not made in the works of SIEMENS, an acceptance inspection by an authorized engineer is necessary. If modifications not covered by the certificate are made, the machine must be newly certified. Equipment intended for use in explosive atmosphere is subject to the "Regulations for electrical systems in locations subject to explosion hazards".
Ersatzteile Spare parts	Bei Bestellung von Ersatzheizstäben bzw. -heizstabeinheiten ist Angabe von Maschinentyp und Fabriknummer laut Schildangabe erforderlich. Gleichzeitig wird empfohlen, die Schaltung der Heizstäbe bzw. Heizstabeinheiten untereinander zu erfragen.	When ordering spare heating tubes or spare heater units please state the type and the serial number of the machine as shown on the data plate. At the same time it is recommended that an enquiry be made about the interconnection of the heating tubes or heater units one with another.

Klemmenkasten 1XA8 711

für Hochspannung

Terminal Box 1XA8 711

for high-voltage supply

Betriebsanleitung / Instructions

Bestell-Nr. / Order-No. NMA 2849 DE

Ausgabe
Edition 04.87

Beschreibung

Die Klemmenkästen werden zum Anschluß von Hauptstromkreisen oder zur Sternpunktbildung bei Hochspannungsmaschinen eingesetzt.

Die Klemmenkästen bestehen im wesentlichen aus einer Zwischenplatte mit aufgeschraubtem Kastengehäuse, drei Durchführungsisolatoren, dem Einführungs-Dichteinsatz mit Zugentlastung und dem Kastendeckel (siehe zerlegte Darstellung und Teileliste). Sie haben am Klemmenkasten-Gehäuse eine Druckentlastungsklappe als Sollbruchstelle, die bei innerem Kurzschluß das Zerreißen bzw. Wegfliegen des Deckels verhindert.

Falls als Zusatzausstattung besonders bestellt, können die Klemmenkästen mit Ausblaskanal (Teil 20.40) an der Druckentlastungsklappe sowie mit Einsatz für innere Leitungsführung (Teil 21.01 u.a.) ausgerüstet sein.

Die Klemmenkästen entsprechen mind. der Schutzart IP 55 nach DIN VDE 0530 Tl. 5 bzw. IEC 34-5.

Für die Klemmenkästen gelten hinsichtlich Montage, Betrieb und Wartung zusätzlich folgende Hinweise:

Montage

Die Klemmenkästen können entsprechend der Anschlußrichtung um je 90° umgesetzt werden. Gegebenenfalls ist dazu die Anordnung der Wicklungszuleitungen zu ändern.

Sondermaßnahmen zum evtl. Anschluß von Aluminiumleitern an Schellenklemmen siehe "Anschließen von Aluminiumleitern".

Netzspannung mit den Angaben auf dem Leistungsschild vergleichen. Anschlußleitungen und ggf. Schaltbügel nach dem im Klemmenkasten eingeklebten Schaltplan anschließen. Auf Drehsinn achten!

Die Anschlußleitungen sind entsprechend VDE 0101 unter Berücksichtigung der Motor-Nennstromstärke und der anlageabhängigen Bedingungen auszuwählen. Zulässige Leiterquerschnitte bezogen auf den Klemmenkasten siehe Tabelle.

Die Leiterenden sind so abzuisolieren, daß die verbleibende Isolation nahezu bis zum Kabelschuh bzw. zur Klemme reicht (≤ 5 mm). Bei Kabelschuhen mit langer Hülse kann es erforderlich sein, diese zur Aufrechterhaltung der Luftabstände zu isolieren.

Bei Kabeln mit Außenarmierung darf diese nicht in den Klemmenkasten, sondern lediglich bis in die dann außen angeordnete Zugentlastung geführt werden, um zu verhindern, daß Feuchtigkeit in den Klemmenkasten eindringt. Das Anschlußkabel wird an der Einführungsstelle unter Verwendung des ausschneidbaren Dichtringeinsatzes abgedichtet.

Der Endverschluß ist je nach verwendetem Kabel, z.B. als Wickel- oder PROTOLIN®-Endverschluß auszubilden und mit einem Erdungsseil zu versehen. Falls die ordnungsgemäße Herstellung eines Endverschlusses nicht bekannt sein sollte, sind die entsprechenden Montage-schriften zu berücksichtigen. Kabel in den Stützen einlegen und mit der Zugentlastungsschelle befestigen. Zum Anschluß des Erdungsseiles ist die Klemme im Klemmenkasten-Gehäuse zu verwenden. Unbenutzte Einführungsöffnung, z.B. bei Sternpunktbildung im Klemmenkasten, durch geeigneten Dichtungseinsatz verschließen.

Description

The terminal boxes are used for connecting the main circuits of high-voltage motors or for star point connection.

The terminal boxes mainly consist of an intermediate plate with screwed-on terminal box housing, three bushing insulators, a sealing insert with strain relief for cable entry and the terminal box top cover (see exploded view and parts list). The terminal box housing has a pressure-relief flap designed as a deliberate breakage point which prevents the top cover from fracturing or flying off if a short circuit occurs inside the box.

If specially ordered as additional equipment, the terminal boxes may be supplied with a blow out guard (part 20.40) around the pressure-relief flap and also a guide insert (e.g. part 21.01) for guiding the internal lead arrangement.

The terminal boxes at least comply with degree of protection IP 55 to IEC 34-5.

The following supplementary remarks apply to the terminal boxes for installation, operation and maintenance:

Installation

The terminal boxes can be altered in steps of 90°. If necessary, the winding leads may have to be changed accordingly.

Special measures for possible connecting aluminium conductors to clamp-type terminals see "Connecting aluminium conductors".

Compare the supply voltage with the data on the rating plate. Connect the supply lead - and the links - in accordance with the circuit diagram on the inside of the terminal box. Pay attention to the right direction of rotation.

The supply leads should be matched to the rated current of the motor and depending on the plant requirements in line with VDE 0101. Permissible cross-section for terminal box see table.

The ends of the conductors should be stripped in such a way that the remaining insulation reaches up to the lug or terminal (≤ 5 mm). In the case of cable lugs with long sleeves, it may be necessary to insulate the latter to maintain the proper clearances in air.

In the case of cables with outside armouring the latter must not be entered in the terminal box; it should simply be taken to the strain-relief point then arranged outside in order to prevent moisture from penetrating into the terminal box. The connecting lead is sealed in the entry opening by means of a sealing insert capable of being cut out.

Either a taped or PROTOLIN® sealing end should be used, depending on the type of cable: an earthing wire should also be provided. If details are not known about making a proper sealing end, refer to the appropriate Installation Instructions (MS). Connect the earthing wire to the terminal in the lower terminal box housing. The lead should be inserted in the entry gland and secured with the strain-relief cleat. Unused entry opening, in case of star point connection within the terminal box, should be closed off with dummy plug.

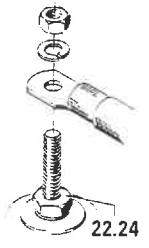
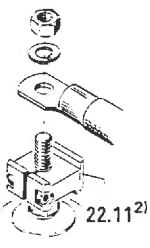
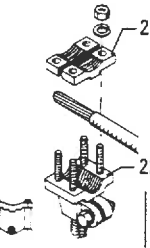
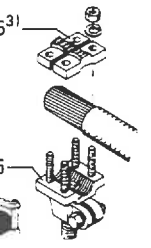
Allgemein General

Allgemein General

Anschließen Connecting up

Leitungseinführung und Verlegung Installing and entering the cable

Techn. Daten
Technical data

Klemmen- kasten-Typ Terminal box type	Nenn-Isol.- spannung Rated insulation voltage	Bolzen- größe Bolt size	Bolzen- strom Bolt current	Anschließer Leiterquerschnitt *) Conductor cross section *)			
	[kV]		[A]	 22.24 [mm²]	 22.11 ²⁾ [mm²]	 22.06 ³⁾ [mm²]	 22.05 [mm²]
1XA8 711	6	M16	315	70 ... 400	50 ... 70 95 ... 185	50 ... 300	120 ... 400

*) normalerweise reduziert auf 150, 185, 240, 300 mm² durch "einführbaren Leiterquerschnitt" je nach Ausführung des Leitungsstützens (siehe jeweiliges Maßbild) und Ausführung des Kabelendverschlusses.
*) may be reduced to 150, 185, 240 or 300 mm² because the permissible cross section depending on the design of the cable entry gland (see appropriate dimension drawing) and the design of the sealing end.

Abschließende
Maßnahmen
Final work

Es wird empfohlen, vor dem endgültigen Anschrauben des Klemmenkasten-Deckels zu kontrollieren, daß alle Klemmen fest angezogen und die Luftabstände von mind. 60 mm eingehalten sind. Auf evtl. abstehende Drahtenden achten! Das Klemmenkasten-Innere muß sauber und frei von Leitungsresten sein. Auf einwandfreien Zustand der Dichtungen und Dichtflächen achten.

It is recommended that prior to bolting on the terminal box cover all the terminal bolts be tightened up and a clearance in air of at least 60 mm be maintained. Pay attention to any strand ends that may be projecting. The interior of the terminal box must be clean and free of any surplus cable material. Ensure that the seals and sealing surfaces are in faultless conditions.

Anschließen von
Aluminiumleitern
Connecting alumi-
nium conductors

Bei kabelschuhlosem Anschluß von Aluminiumleitern wird empfohlen, zusätzlich folgende Maßnahmen durchzuführen.

Unmittelbar vor dem Einlegen des Alumimiumleiters in die Klemme ist die Oxidschicht auf dem Leiter zu entfernen (Bürsten, Feilen) und eine neuerliche Oxidation durch Einfetten mit neutraler Vaseline zu verhindern. Etwa einen Tag nach dem erstmaligen Anschließen sind die Klemmuttern nachzuziehen. Das Nachziehen sollte nach 4 bis 6 Wochen wiederholt werden.

For connecting aluminium conductors without cable lugs, it is recommended to carry out the following supplementary measures:

Right before putting the aluminium conductor in the terminal, remove the oxide film from the conductor (by brushing, filing) and coat with neutral petrolatum to prevent a renewed oxidation. About a day after the first connection, re-tighten the nuts. After 4 to 6 weeks repeat the re-tightening.

Wurde der Anschluß durch einen Kurzschluß belastet, so sind grundsätzlich die Klemmen und der Kontaktdruck zu kontrollieren.

After a short circuit, always check the terminals and the contact pressure.

Betrieb

Bei Wartungs- bzw. Inspektionsarbeiten in unmittelbarer Nähe des Klemmenkastens und bei laufender Maschine sind Vorkehrungen zu treffen, damit Personen gegen austretende heiße Gase im Kurzschlußfall zuverlässig geschützt sind.

Operation

Arrangements should be made during maintenance or inspection work in the immediate proximity of the terminal box or the rotating machine to protect personnel against hot gases being blown out under of short circuit conditions.

Wartung

Vor dem Öffnen eines Klemmenkastens sicherstellen, daß der Motor bzw. die Anlage freigeschaltet und die entsprechenden Sicherheitsmaßnahmen durchgeführt sind.

Die Klemmenkästen bedürfen keiner Wartung, falls Cu-Leiter angeschlossen wurden.

Nach Anschluß von Al-Leitern ist das Fließen des Aluminiums unter dem Kontaktdruck durch Nachziehen der Kontaktschrauben bzw. -mutter nach einem Tag und weiteren 4 bis 6 Wochen nach der Erstmontage auszugleichen.

Maintenance

The terminal boxes do not require any maintenance if the connections are made with copper conductors.

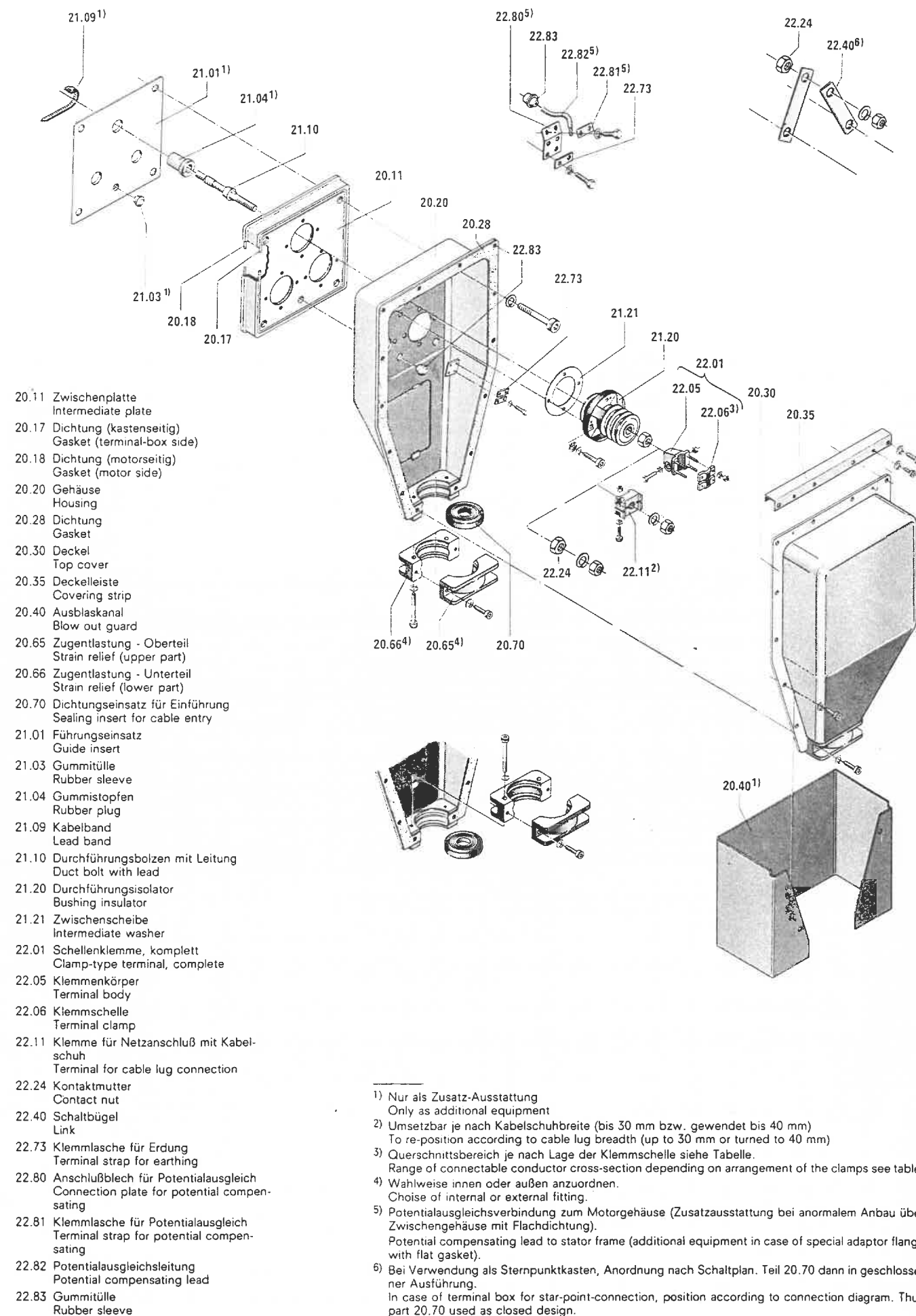
After connecting the aluminium conductors the aluminium flow caused by the contact pressure shall be compensated by re-tightening the contact screws or nuts after a day and further 4 to 6 weeks after the first connection.

Before opening the box, allways check that the motor or the appropriate plant section is disconnected and all relevant security measures are adhered to.

Dichtheit,Reinigen
Sealing, cleaning

Sollte in den Klemmenkasten Staub oder Feuchtigkeit eingedrungen sein, so sind der Kasten und insbesondere die Isolatoren zu reinigen bzw. zu trocknen. Außerdem sind die Dichtungen zu prüfen und die Ursache für die Undichtheit zu beseitigen.

If any dust or moisture has penetrated into the terminal box, clean and dry out the box - particularly, the insulators. The seals should also be checked and the cause for faulty sealing remedied.



Klemmenkasten 1XA8 711 (Beispiel, gelieferte Ausführung kann in Details abweichen)
Terminal box 1XA8 711 (example, delivered design may deviate in details)

Wälzlager

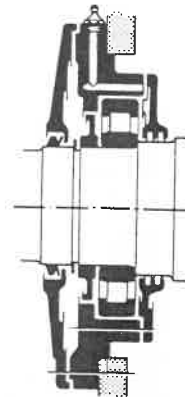
Maßreihen 02 und 03, mit Nachschmier-
einrichtung, Lagergehäuse und Schleuder-
scheibe

Rolling-contact Bearings

Dimension series 02 and 03, with equip-
ment for regreasing, bearing housing and
grease slinger

Betriebsanleitung / Instructions

Bestell-Nr. / Order-No. NMA 2818 DE ¹⁾



Für elektrische Maschinen mit obengenannten Wälz-
lagern gilt als Ergänzung bzw. Änderung der Maschinen-
Betriebsanleitung folgendes:

Electrical machines fitted with rolling-contact bearings
mentioned above are subject to the following instruc-
tions supplementing and modifying the operating in-
structions of the machine:

Montage

Die Führungslager sind bei waagrechten Bauformen als
Rillenkugellager ausgeführt. Diese können auch mit
Zylinderrollenlagern gepaart sein. Bei gepaarten Lagern
ist der Außenring der Rillenkugellagern radial nicht ge-
führt und wird durch Druckfedern am Umlaufen ge-
hindert.

Die Führungslager bei senkrechten Bauformen sind
Schräggugellager der Lagerreihe 72 oder 73 (Schräg-
kugellager mit verstärkter Axialfixierung siehe Zusatz-
anleitung).

Als Einstelllager sind Rillenkugellager oder Zylinder-
rollenlager eingebaut. Ist das Einstelllager ein Rillen-
kugellager, so wird der axiale Spielausgleich durch
Druckfedern erreicht.

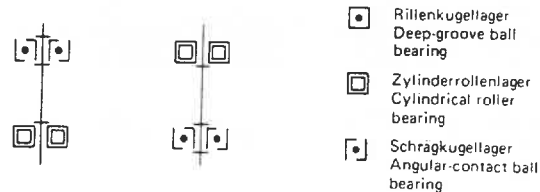
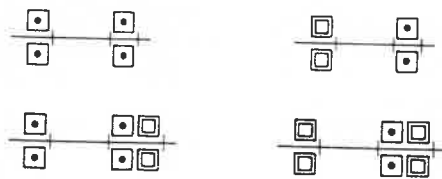
Installation

The locating bearings are deep-groove ball bearings
for horizontally mounted machines. These bearings
may also be in pairs with cylindrical roller bearings.
In the case of bearings in pairs, the outer ring of the
deep-groove ball bearings is not guide radially and is
prevented from rotating by compression springs.

The locating bearings for vertically mounted machines
are angular-contact ball bearings of type range 72 or
73 (angular-contact ball bearings with increased axial
fixation see supplementary operating instructions).

The floating bearings are deep-groove ball bearings or
cylindrical roller bearings. In case of deep-groove ball
bearings as floating bearings, the axial play is compen-
sated by means of compression springs.

Aufstellen Mounting



- Rillenkugellager
Deep-groove ball
bearing
- Zylinderrollenlager
Cylindrical roller
bearing
- Schräggugellager
Angular-contact ball
bearing

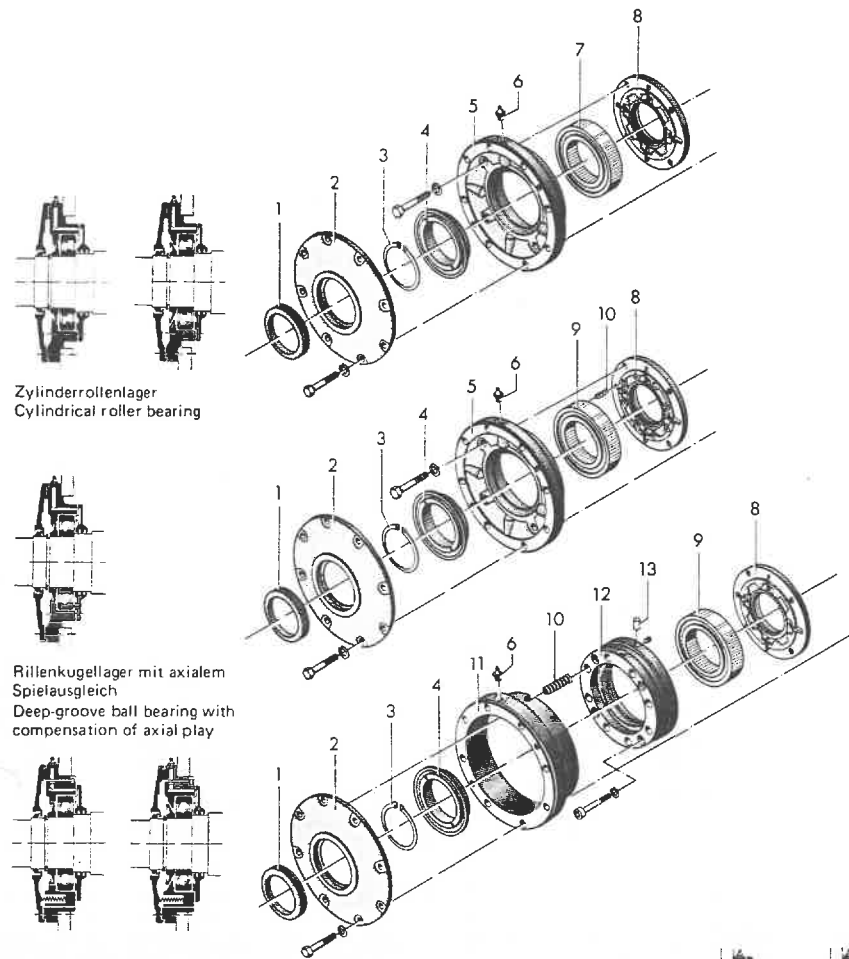
Beispiele für Lagerkombinationen Examples for bearing combinations

Die Zuordnung der jeweiligen Lagerausführung ist
unter Berücksichtigung der Belastungsrichtung und
-größe (Bauform, Achskräfte) optimal ausgewählt und
darf deshalb nicht geändert werden. Die zulässigen
Werte für Längs- und Querkkräfte sind der entsprechen-
den Maschinenliste zu entnehmen bzw. zu erfragen.

The model of bearing is favorably chosen as for di-
rection and size of load (type of construction, forces
acting on the shaft) and therefore it should not be
changed. The permissible values of axial and radial
forces may be taken from the list of machine or may
be inquired.

¹⁾ zusammengefaßt mit NMA 2820 DE

¹⁾ combined with NMA 2820 DE

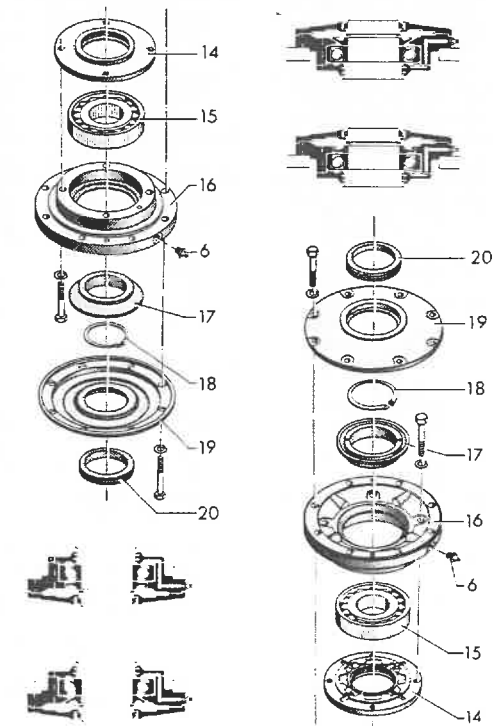


Zylinderrollenlager
Cylindrical roller bearing

Rillenkugellager mit axialem
Spielausgleich
Deep-groove ball bearing with
compensation of axial play

Rillenkugellager mit axialem Spielausgleich, mit Lagergehäuse-
Buchse und Zwischenring
Deep-groove ball bearing with compensation of axial play, with
bearing housing bush and intermediate ring

Lagereinsätze mit Einstellagern (Beispiele, gelieferte Ausführung kann in Details abweichen)
Floating bearings (examples, delivered design may deviate in details)



Schräggugellager, unten ange-
ordnet
Angular-contact ball bearing
placed below

Schräggugellager, oben ange-
ordnet
Angular-contact ball bearing
placed above

Lagereinsätze mit Führungslagern (Beispiele, gelieferte Ausführung kann in Details abweichen)
Locating bearings (examples, delivered design may deviate in details)

¹⁾ nur für besondere Betriebsverhältnisse

¹⁾ for special operating conditions only

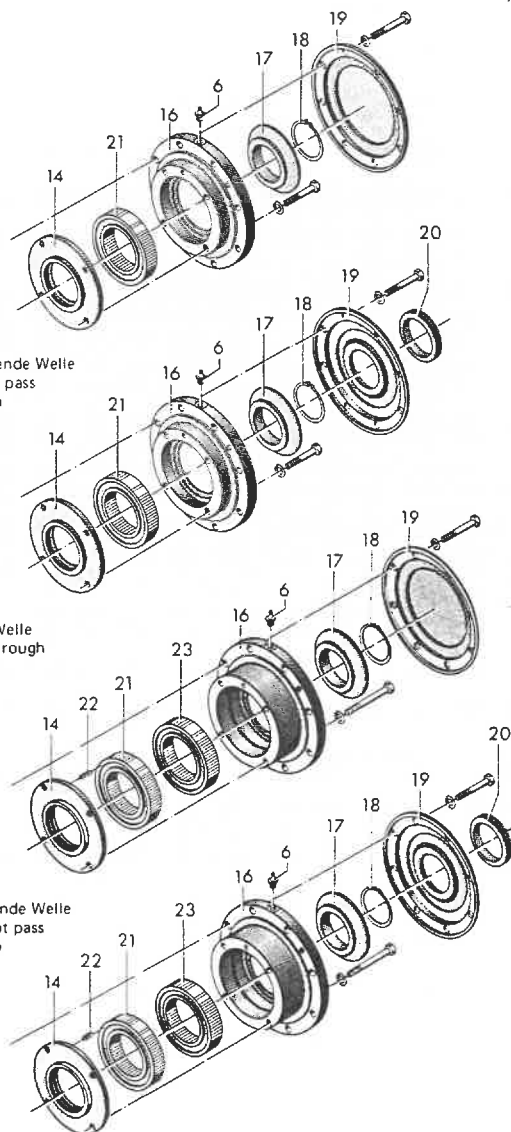
- | | |
|--|---|
| 1 Wellendichtring (V-Ring) | 1 Shaft seal ring (V-ring) |
| 2 Äußerer Lagerdeckel | 2 Outer bearing cap |
| 3 Sicherungsring | 3 Circlip |
| 4 Schleuderscheibe | 4 Grease slinger |
| 5 Lagergehäuse | 5 Bearing housing |
| 6 Schmierdüse | 6 Lubricating nipple |
| 7 Zylinderrollenlager | 7 Cylindrical roller bearing |
| 8 Innerer Lagerdeckel mit Filz-
ringen | 8 Inner bearing cap with felt
sealing rings |
| 9 Rillenkugellager (Einstellager) | 9 Deep-groove ball bearing
(floating bearing) |
| 10 Druckfeder | 10 Compression spring |
| 11 Lagergehäuse-Zwischenring | 11 Bearing housing ring |
| 12 Lagergehäuse-Buchse | 12 Bearing housing bush |
| 13 Zylinderstift | 13 Cylindrical pin |
| 14 Innerer Lagerdeckel mit Filz-
ringen | 14 Inner bearing cap with felt
sealing rings |
| 15 Schräggugellager | 15 Angular-contact ball bearing |
| 16 Lagergehäuse | 16 Bearing housing |
| 17 Schleuderscheibe | 17 Grease slinger |
| 18 Sicherungsring | 18 Circlip |
| 19 Äußerer Lagerdeckel | 19 Outer bearing cap |
| 20 Wellendichtring (V-Ring) | 20 Shaft seal ring (V-ring) |
| 21 Rillenkugellager (Führungs-
lager) | 21 Deep-groove ball bearing (lo-
cating bearing) |
| 22 Druckfeder | 22 Compression spring |
| 23 Zylinderrollenlager | 23 Cylindrical roller bearing |
| 24 Radial-Wellendichtring | 24 Radial shaft seal ring |

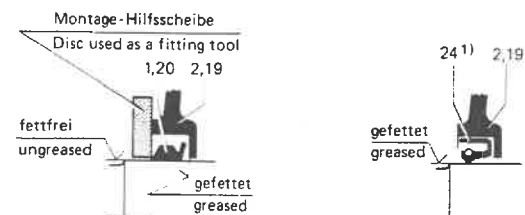
Einfachlager, nicht durchgehende Welle
Single bearing, shaft does not pass
through the outer bearing cap

Einfachlager, durchgehende Welle
Single bearing, shaft passes through
the outer bearing cap

Doppellager, nicht durchgehende Welle
Duplex bearing, shaft does not pass
through the outer bearing cap

Doppellager, durchgehende Welle
Duplex bearing, shaft passes through the outer bearing cap





Die Maschinen dürfen nur in der auf dem Leistungsschild angegebenen Bauform eingesetzt werden, da bei anderen Bauformen außer einer Änderung der Lagerzuordnung evtl. weitere Maßnahmen erforderlich sind. Hierzu ist grundsätzlich Anfrage erforderlich.

Beträgt die Zeit von Lieferung bis Inbetriebnahme der Maschinen bei günstigen Bedingungen (Aufbewahrung im trockenen, staub- und erschütterungsfreien Raum) mehr als 4 Jahre oder bei ungünstigen Bedingungen mehr als 2 Jahre, so sollen die Lager neu geschmiert werden (siehe „Wartung“).

Wartung

Für die Erstschmierung der Lager wird normalerweise Schmierfett DIN 51825-K3k mit Lithiumseife als Dickungsmittel und mit Mineralöl als Grundöl verwendet. Die Art des Dickungsmittels und das Grundöl sind durch DIN 51825 nicht bestimmt und müssen immer zusätzlich angegeben werden.

Wenn besondere Betriebsverhältnisse bei Bestellung der Maschinen bekannt waren, die ein anderes Fett erforderlich machen, so ist dessen Definition (Fettart, Dickungsmittel und Grundöl) aus den Schildangaben ersichtlich.

Neben der Definition des verwendeten Schmierfettes sind auch die Nachschmierfrist und die erforderliche Menge durch Schildangaben festgelegt.

Es wird empfohlen, die Schmierangaben genau zu beachten. Das Mischen von Fetten mit unterschiedlichen Dickungsmitteln und Grundölen mindert die Fettqualität und ist daher zu vermeiden. Von den normalen Schmierdaten sollte nur in Sonderfällen abgewichen werden. So sind die Nachschmierintervalle zu verkürzen, wenn die Maschinen bei höheren als den ursprünglich zugrundegelegten Kühlmitteltemperaturen betrieben werden bzw. wenn aggressive Dämpfe auftreten oder extrem starke Verschmutzung vorliegt.

Man reinigt den Schmiernippel und preßt mit einer Fettpresse das vorgeschriebene Fett lt. Schildangabe ein. Die Welle soll sich dabei drehen, um das neue Fett gleichmäßig im Lager zu verteilen. Die Lagertemperatur steigt nach dem Einpressen des neuen Fettes einige Grad an und sinkt nach Erreichen der Betriebskonsistenz des Fettes und Verdrängen des überschüssigen Fettes aus dem Lager wieder auf den Normalwert.

Das verbrauchte Fett mehrerer Nachschmierungen sammelt sich im Fettraum der äußeren Lagerdeckel und ist bei Überholung der Maschinen zu entfernen.

Bei jeder Arbeit am Führungslager in senkrechter Maschinenlage ist der Laufer zu unterstützen bzw. zu entlasten.

Es wird empfohlen, neue Walzlager wie folgt einzubauen: Kugellager bzw. Innenringe der Rollenlager in Öl oder Luft auf etwa 80 °C erwärmen und dann auf die Welle aufchieben. Harte Schläge vermeiden, da die Lager sonst beschädigt werden.

Beim Einbau von einzelnen Schrägkugellagern ist darauf zu achten, daß die breite Schulter des Innenringes (und die schmale Schulter des Außenringes) in Betriebslage nach oben, d. h. entgegen der Lastrichtung zeigt.

Beim Zusammenbau ist darauf zu achten, daß die Dichtungsringe funktionsgerecht eingebaut werden (siehe Skizzen).

Beim Einbau von Wellendichtringen (V-Ringen) ist die

Montagehinweise für Wellendichtringe Fitting instructions for shaft seal rings

The machines should operate in only one type of construction as shown the rating plate, because another type of construction required perhaps further measures in addition to a modification of the model of bearing. Always in this case an inquiry is necessary.

The bearings should be relubricated (see "Maintenance") if the time between delivery and commissioning of the machines is more than 4 years, assuming that they have been stored in favourable conditions (i. e. in a dry, dust and vibration-free room) or more than 2 years if they have been stored in unfavourable conditions.

Schmierung Lubrication

Maintenance

For the initial lubrication of bearings, a lubricating grease DIN 51825-K3k with lithium soap as thickener and with mineral oil as basic oil is usually used. The type of thickener and the basic oil are not stipulated in DIN 51825 and must always be stated additionally.

If special operating conditions necessitating a different kind of grease were known when the machines were ordered, then the grease definition (type of grease, thickener and basic oil) can be taken from the data plate.

Besides the definition of grease, the regreasing interval and the necessary amount are given on the data plate.

It is recommended that the greasing instructions be followed strictly. Mixing greases of different thickeners and basic oils reduces the quality and is therefore to be avoided. Only in special cases should deviations be made from the usual greasing data. The regreasing intervals should be shortened, for instance, if the machines are operated at coolant temperatures higher than originally allowed for, if corrosive vapours occur or extremely heavy contamination is present.

Clean the greasing nipple and press in the grease stipulated on the data plate using a grease gun. At the same time the shaft should be rotated in order to distribute the new grease uniformly in the bearing. After regreasing, the bearing temperature will rise by a few degrees and will drop to the normal value when the grease has reached its normal service viscosity and the excess grease has been forced out of the bearing.

The old grease from several regreasing operations gathers in the space inside the outer bearing caps. Remove the old grease when overhauling the machines.

Nachschmieren Regreasing

For working on the locating bearing in the vertical position of the machine, support or discharge the rotor.

It is recommended that new rolling bearings be installed as follows: Heat the ball bearings or the inner ring of the roller bearings in oil or air to a temperature of approx. 80 °C and slip them onto the shaft. Heavy blows may damage the bearings and must be avoided.

When installing single angular-contact ball bearings, make sure that the broad shoulder of the inner ring (and the narrow shoulder of the outer ring) in operating position points upwards, i. e. in a direction opposite to that of the axial thrust.

Care must be taken during assembly to see that the sealing rings are fitted properly (see sketches).

When fitting shaft seal rings (V-rings), the correct axial position of the V-rings is attained when the bearing cap end face and outside edge of the V-ring are flush.

Zerlegen, Zusammenbauen Dismantling, assembling

Störungen
Locating faults

korrekte Axiallage des V-Ringes erreicht, wenn Lager-
deckel-Stirnfläche und V-Ring-Außenkante bündig sind.
Hierzu wird die Verwendung einer entsprechenden
Montage-Hilfsscheibe empfohlen.

Neue Filzringe müssen vor dem Einbau in die Lager-
deckel in etwa 80 °C heißem, hochviskosen Öl
(Schmieröl DIN 51517-C100) gut getränkt werden.
Sie sollen so bemessen sein, daß die Welle leicht darin
gleitet und doch von ihnen gut umschlossen wird.

Die folgende Tabelle hilft, die Ursachen von Störungen
zu finden und zu beseitigen.

It is recommended using an appropriate assembly aid
for this.

Before new felt sealing rings are fitted into the bearing
caps, they must first be impregnated in 80 °C hot high-
viscosity oil (lubricating oil DIN 51517-C100). They
should be dimensioned so that the shaft slides easily
in yet is also well enclosed by them.

The following table helps to trace and remove the
causes of faults.

Ursachen Causes	Störungen Defects			Abhilfe Remedy
	Lager zu warm Bearing overheats	Lager pfeift Bearing screeches	Lager klopft Bearing knocks	
Filzringe drücken auf Welle Felt sealing rings pressing on shaft				Filzringe besser einpassen oder ersetzen Fit rings better into grooves or replace them
Kupplung drückt Strain applied from coupling				Maschine genauer ausrichten Improve alignment of machine
Riemenspannung zu groß Excessive belt tension				Riemenspannung herabsetzen Reduce belt tension
Lager verschmutzt Bearing contaminated				Lager reinigen bzw. erneuern, Dichtungen prüfen Clean or renew bearing, inspect seals
Umgebungstemperatur höher 40 °C Ambient temperature higher than 40 °C				Heißlagerfett verwenden Use special high-temperature grease
Schmierung unzureichend Lubrication insufficient				Nach Vorschrift schmieren Lubricate to instructions
Lager verkantet eingebaut Bearing canted				Einbau prüfen, Außenring leichter einpassen Check mounting conditions, install outer ring with lighter fit
Lagerspiel zu klein Too little bearing play				Lager mit größerem Spiel einbauen Fit bearing with larger play
Lager ist korrodiert Bearing corroded				Lager erneuern, Dichtungen prüfen Renew bearing, inspect seals
Schälstellen in Laufbahnen Scratches on raceways				Lager erneuern Renew bearing
Standriefen Scoring				Lager erneuern, Erschütterungen im Stillstand vermeiden Renew bearing, avoid vibration while a standstill
Lagerspiel zu groß Excessive bearing play				Lager mit kleinerem Spiel einbauen Install bearing with smaller play

Störungsursachen und Abhilfe
Causes of faults and remedy

Beschädigungen an Lagern sind zum Teil schwer zu er-
kennen. Im Zweifelsfall wird empfohlen, die Lager zu
erneuern.

Bei Bestellung von Ersatzteilen im Werk ist stets
Maschinentyp und Fertigungsnummer anzugeben. Bei
Ersatzlagern ist außer dem Lagerkennzeichen auch das
Nachsetzzeichen für die Lagerausführung erforderlich.
Beide Zeichen können vom eingebauten Lager abge-
lesen oder - bei listenmäßigen Maschinen - der Ma-
schinenliste entnommen werden.

It is partly difficult to be found the damages of bear-
ings. In the case of doubt it is recommended to renew
the bearings.

When ordering spare parts in the manufacturer's work,
state the type and the serial number of the machine.
When ordering spare bearings, state the bearing mark-
ing as well as the symbol placed behind for the bearing
type. Both markings may be read from the installed
bearing or may be taken from the list in case of stand-
ard-type machines.

Ersatzteile
Spare parts