Bedienungsanleitung IP55

DE

Drehstrom-Asynchronmaschinen mit Käfigläufer

SCHORCH

Inhaltsverzeichnis

Kapitel		Seite
1	**Sicherheitshinweise**	
1.1	Allgemeine Hinweise	6
1.2	Symbole	6
1.3	Sicherheits-Vorschriften	7
1.4	Vorschriften, Normen	7
1.5	Anschlußbedingungen	8
1.6	Beschriftungen, Warnschilder	8
1.7	Arbeiten an der elektrischen Maschine	8
2	**Wichtige Hinweise**	
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	9
2.2	Allgemeine Hinweise	9
2.3	Aufstellung	10
2.4	Belüftung	10
2.5	Elektromagnetische Verträglichkeit	11
2.6	Fußbefestigungslöcher	11
2.7	Kondenswasser-Abflußlöcher	11
3	**Transport**	
3.1	Sicherheitshinweise	12
3.2	Lastösen	12
3.3	Transportsicherung	12
3.4	Transportschäden	13
4	**Montage und Inbetriebnahme**	
4.1	Sicherheitshinweise	14
4.2	Mechanisch	15
4.2.1	Übertragungselemente	15
4.2.2	Unterbau	17
4.2.2.1	Beurteilungskriterien Schwingungen	17
4.2.3	Ausrichten	18
4.2.3.1	Axialmessung	18
4.2.3.2	Radialmessung	18
4.2.3.3	Kombinierte Axial- und Radialmessung	18
4.2.4	Zusatzeinrichtungen	19
4.3	Elektrisch	20
4.3.1	Isolationswiderstand	20
4.3.2	Spannung und Schaltung	20
4.3.3	Anschluß	21
4.3.4	Anschlußkastenlage seitlich	23
4.3.5	Drehsinn	23
4.3.6	Y/D -Anlauf	24
4.3.7	Motorschutz	24

Kapitel		Seite
5	**Wartung**	
5.1	Sicherheitshinweise	25
5.2	Reinigen	26
5.3	Wartung der Wälzlager	26
5.3.1	Wälzlager mit Dauerschmierung	27
5.3.2	Nachschmieren	27
5.3.3	Schmiermittel	27
5.4	Lagerdichtungen	28
5.5	Lagerwechsel – Achshöhe (AH) 180 bis 315	29
5.5.1	Demontage bei antriebs- und gegenseitigem Rillenkugellager	29
5.5.2	Montage bei antriebs- und gegenseitigem Rillenkugellager	31
5.5.3	Demontage bei antriebsseitigem Zylinderrollenlager	33
5.5.4	Montage bei antriebsseitigem Zylinderollenlager	35
5.5.5	Demontage bei gegenseitigem Schrägkugellager	37
5.5.6	Montage bei gegenseitigem Schrägkugellager	39
5.6	Wartungsplan	41
6	**Störung, Behebung**	
6.1	Sicherheitshinweise	42
6.2	Störung, elektrisch	43
6.3	Störung, mechanisch	44
7	**Reparaturhinweise**	
7	Reparaturhinweise	45
8	**Bestimmunsgemäße Verwendung in explosions-gefährdeten Bereichen**	
8.1.1	Montage	46
8.1.2	Aufstellen	47
8.1.3	Anschließen	47
8.1.4	Schutzmaßnahmen gegen unzulässige Erwärmung	48
8.1.5	Wartung und Reparatur	49
8.1.6	Ersatzteile	49
8.2	Elektrische Maschinen für den Einsatz der Gerätegruppe II für Kategorie 3 (Zone 2)	50
8.2.1	Montage	50
8.2.2	Aufstellen	50
8.2.3	Anschließen	51
8.2.4	Schutzmaßnahmen gegen unzulässige Erwärmung	51
8.2.5	Wartung und Reparatur	52
8.2.6	Ersatzteile	53

Inhaltsverzeichnis

Kapitel **Seite**

9 Ersatzteile

9.1 Bestellangaben 54
9.2 Explodierte Darstellung, IP55, Baugröße 180M-315L 54

10 Hinweis für einzulagernde elektrische Maschinen

10.1 Lagerort 56
10.2 Transportsicherung 56
10.3 Prüfen vor Inbetriebnahme 57
10.3.1 Lager 57
10.3.2 Isolationswiderstand 57

Baugrößen 180M-315L

Käfigläufer,
Typ BC7, BD7, DA7, EA7, KA7, KB7, KC7, KE7, KH7

Beispiel, Bild 1
Drehstrom-Käfigläufermotor
Grundausführung KA7

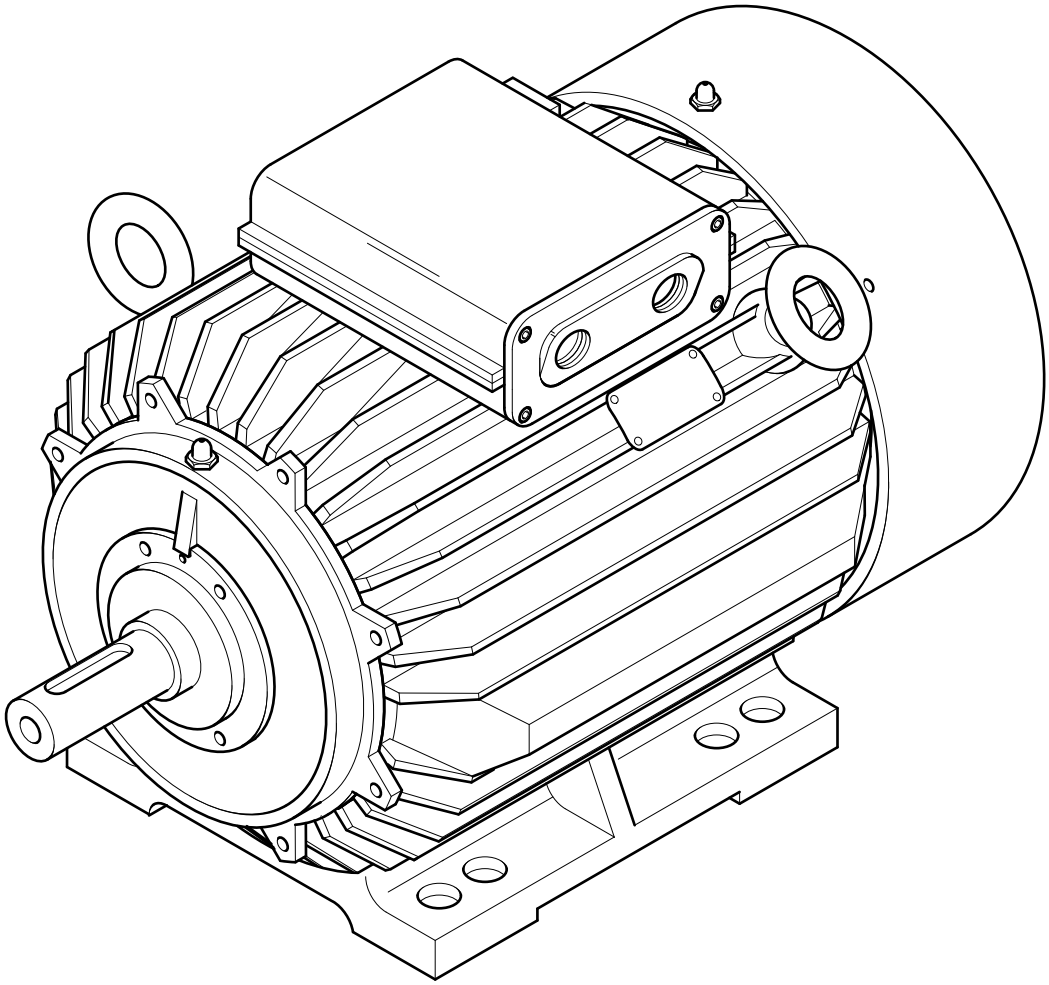


Bild 1: Baugrößen 180M-315L - Typ KA7

Sicherheitshinweise

1 Sicherheitshinweise

1.1 Allgemeine Hinweise

Betriebsanleitung vor Transport, Montage, Inbetriebnahme, Wartung und Reparatur lesen und Hinweise beachten!

1.2 Symbole

In dieser Betriebsanleitung werden fünf Symbole benutzt, die besonders beachtet werden müssen:

⚠ **Sicherheits- und Gewährleistungshinweise: mögliche Personenschäden eingeschlossen.**

⚠ **Warnt vor elektrischer Spannung, Lebensgefahr.**

△ **Weist darauf hin, daß Schäden an der elektrischen Maschine und/oder an den Hilfseinrichtungen entstehen können.**

☞ **Verweist auf nützliche Hinweise und Erklärungen.**

Ex **Zusatzhinweis für elektrische Maschinen der Gerätegruppe II für Kategorie 2 (Zone 1) bzw. der Gerätegruppe II für Kategorie 3 (Zone 2).**

1.3 Sicherheits-Vorschriften

Die in dieser Betriebsanweisung aufgeführten

– Sicherheitsvorschriften,
– Unfallverhütungsvorschriften,
– Richtlinien und anerkannte Regeln der Technik,

beachten!

Die Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise hat die Gefährdung von Personen und die Beschädigung der Maschine zur Folge.

1.4 Vorschriften, Normen

Bei Arbeiten an der elektrischen Maschine, die geltenden Unfallverhütungsvorschriften und die allgemein anerkannten Regeln der Technik beachten!

- Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaften
- Harmonisierte Europäische Normen EN 60034
- VDE Bestimmungen

  DIN EN 50110 Bestimmungen für den Betrieb von Starkstromanlagen
  DIN EN 60079 Errichten elektrischer Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen
- Betriebsmittelverordnung

1.5 Anschlußbedingungen

Die Vorschriften und Anschlußbedingungen des örtlichen Elektrizitätsversorgungsunternehmen (EVU) beim elektrischen Anschluß der elektrischen Maschine beachten!

⚠ **Alle Arbeiten an den elektrischen Anschlüssen der elektrischen Maschine dürfen nur Elektrofachkräfte durchführen!**

Bei der Installation von Antrieben mit IGBT-Umrichter ist auf eine sorfältige Erdung der Anlage zu achten. Insbesondere ist dafür Sorge zu tragen, dass kein Potentialunterschied zwischen dem Antriebsaggregat, Motor und Umrichter entsteht, was nur durch eine korrekte Verlegung von Kabel und möglichst induktivarme Erdverbindung erreicht werden kann.

1.6 Beschriftungen, Warnschilder

An der elektrischen Maschine angebrachte Hinweise, wie z.B. Drehrichtungspfeile, Hinweisschilder, Beschriftungen oder Warnschilder beachten und in lesbarem Zustand halten.

1.7 Arbeiten an der elektrischen Maschine

Aus Sicherheitsgründen dürfen jegliche Arbeiten an der elektrischen Maschinen nur von Fachpersonal ausgeführt werden.

Fachpersonal sind Personen, die auf Grund ihrer fachlichen Ausbildung, Erfahrung und Unterweisung ausreichende Kenntnisse haben über

- **Sicherheitsvorschriften,**
- **Unfallverhütungsvorschriften,**
- **Richtlinien und anerkannte Regeln der Technik (z.B. VDE-Bestimmungen, DIN-Normen).**

Das Fachpersonal muß

- **die ihm übertragenen Arbeiten beurteilen, mögliche Gefahren erkennen und vermeiden können.**
- **von dem für die Sicherheit der Anlage Verantwortlichen berechtigt sein, die erforderlichen Arbeiten und Tätigkeiten auszuführen.**

2 Wichtige Hinweise

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Diese Betriebsanleitung gilt für oberflächengekühlte elektrische Maschinen für Niederspannung, Schutzart IP 55 nach EN 60034 - Teil 5.
Höhere Schutzarten sind auf dem Leistungsschild angegeben (z.B. IP 68).
In explosionsgefährdeten Bereichen dürfen nur elektrische Maschinen mit einer zugelassenen Zündschutzart eingesetzt werden.

Ex **Für elektrische Maschinen der Gerätegruppe II für Kategorie 2 (Zone1) bzw. Gruppe II (Zone1) und der Gerätegruppe II für Kategorie 3 (Zone 2) bzw. Gruppe II (Zone2) gelten zusätzlich die Angaben des Kapitels 8.1 und 8.2.**

Eine andere oder darüber hinausgehende Verwendung gilt als nicht bestimmungsgemäß. Für Schäden und Betriebsstörungen die durch Montagefehler, Nichtachtung dieser Anleitung oder unsachgemäßer Reparaturen entstehen, übernehmen wir keine Haftung.

2.2 Allgemeine Hinweise

Diese Betriebsanleitung erleichtert dem Betreiber das sichere und sachgerechte Transportieren, Montieren, Inbetriebnehmen, Warten und Reparieren der elektrischen Maschine.

Technische Änderungen der in dieser Betriebsanleitung behandelten elektrischen Maschine behalten wir uns vor.

Abbildungen und Zeichnungen in dieser Betriebsanleitung sind vereinfachte Darstellungen. Aufgrund von Verbesserungen und Änderungen ist es möglich, daß die Abbildungen nicht genau mit der von Ihnen betriebenen elektrischen Maschine übereinstimmen. Die technischen Angaben und Abmessungen sind unverbindlich. Ansprüche daraus können nicht abgeleitet werden.

Die Urheberrechte an dieser Betriebsanleitung sowie beigefügte Zeichnungen und andere Unterlagen behalten wir uns vor.

Der Hersteller übernimmt keine Haftung für Schäden,

- die innerhalb der Gewährleistungszeit entstehen, durch
  - mangelnde Wartung,
  - unsachgemäße Bedienung,
  - fehlerhafte Aufstellung,
  - falschen oder nicht fachgemäßen Anschluß der elektrischen Maschine.
- die sich aus eigenmächtigen Änderungen oder der Nichtbeachtung seiner Empfehlungen ergeben oder ableiten lassen.
- bei Verwenden von Zubehör-/Ersatzteilen, die nicht vom Hersteller empfohlen oder geliefert wurden.

2.3 Aufstellung

Der Betrieb der elektrischen Maschinen erfolgt in Aufstellungshöhen - 1000 m über NN, bei einer Kühlmitteltemperatur von – 20 bis + 40°C. Ausnahmen sind auf dem Leistungsschild angegeben.

2.4 Belüftung

Der Abstand zwischen Lufteintritt und Arbeitsmaschine, Abdeckungen etc. muß min. 1/4 des Durchmessers der Lufteintrittsöffnung sein. Die Luftstromrichtung ist von der Gegenseite zur Antriebsseite.

Die ausströmende Abluft darf nicht unmittelbar wieder angesaugt werden. Die Luftein- und Luftaustrittsöffnungen von Verschmutzung freihalten.

Bei einer anderen Aufstellung als in horizontaler Lage ist das Hineinfallen von festen Körpern in die Belüftungsabdeckung zu verhindern - geeignete Abdeckung anbringen. Die Kühlung des Motors darf durch die Abdekkung nicht beeinträchtigt werden.

Fremdbelüftete Elektromotoren dürfen nur mit eingeschaltetem Fremdlüfter betrieben werden. (Anschlußdaten Fremdlüfter → Leistungschild)

2.5 Elektromagnetische Verträglichkeit

Die elektrischen Maschinen entsprechen der EN 50081 Teil 2 (elektromagnetische Verträglichkeitm Gattungsausschuß Standart Teil 2: Industrielle Umwelt) gemäß VDE 0839 Teil 81-2. Dies ist ausreichend bei Betrieb elektrischer Maschinen in Industriegebieten.

2.6 Fußbefestigungslöcher (Bild 2)

Elektrische Maschinen mit den Achshöhen 180, 225 und 315 haben jeweils nur eine Gehäuselänge.

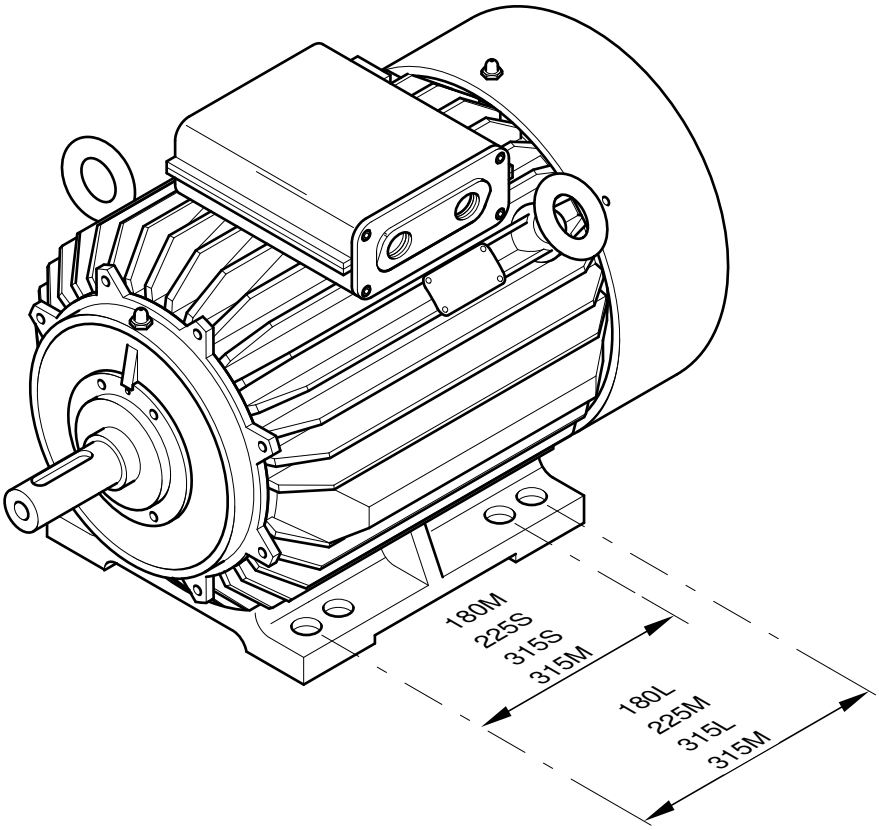


Bild 2: Fußbefestigungslöcher

2.7 Kondenswasser-Abflußlöcher

Vorhandene Kondenswasser-Abflußlöcher sind vor Verunreinigung zu schützen.

Ex **Kondenswasserlöcher nur zum Ablaß öffnen, danach wieder verschließen.**

3 Transport

3.1 Sicherheitshinweise

⚠ **Für das Heben und Transportieren der Maschine die geltenden Unfallverhütungsvorschriften und die allgemein anerkannten Regeln der Technik beachten!**

3.2 Lastösen

Elektrische Maschinen nur an den vorgesehenen Lastösen einhängen.

△ Prüfen ob die eingeschraubten Ringschrauben fest angezogen sind.

Keine zusätzlichen Lasten anbauen. Die Lastösen sind nur für das Gewicht der elektrischen Maschine ausgelegt.

Eventuell vorhandene Hilfshebeösen, z.B. an Lüfterhauben, Kühleraufbauten u.a., sind nur zum Heben der jeweiligen Einzelteile geeignet.

3.3 Transportsicherung

Elektrische Maschinen mit Zylinderrollenlager vor Versand durch eine Transportsicherung gegen Lagerschäden schützen.

△ Die Transportsicherung vor Inbetriebnahme entfernen und das Befestigungsloch durch mitgelieferten Stopfen verschließen.

Für weitere Transporte Transportsicherung erneut verwenden.

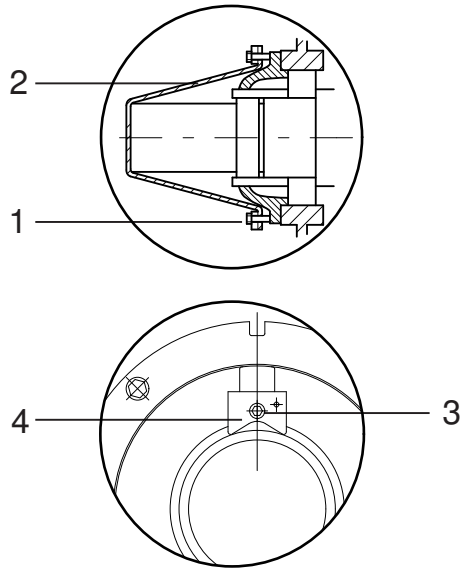


Bild 3: Beispiel Transportsicherung

Beispiele Transportsicherung

- Spannsicherung:
  - Schrauben (1) herausdrehen und Spannsicherung (2) entfernen.
  - Mitgelieferte kürzere Schrauben eindrehen und festschrauben.
- Klemmsicherung:
  - Schrauben (3) herausdrehen und Transportlasche (4) entfernen.
  - Gewindebohrung mit Stopfen verschließen.

☞ Maschine ist mit Klemmsicherung oder Spannsicherung ausgerüstet.

Stopfen ist am Hinweisschild (Antriebswelle) befestigt.

3.4 Transportschäden

Transportschäden dokumentieren und sofort dem Spediteur, der Versicherung, dem Herstellerwerk melden!

4 Montage und Inbetriebnahme

4.1 Sicherheitshinweise

Bei Montage und Inbetriebnahme

- **Sicherheitshinweise Seite 6 bis 8**
- **Wichtige Hinweise Seite 9 bis 11 beachten!**

Montagearbeiten darf nur von Fachpersonal ausgeführt werden, das auf Grund fachlichen Ausbildung, Erfahrung und Unterweisung ausreichende Kenntnisse hat über

- **Sicherheitsvorschriften,**
- **Unfallverhütungsvorschriften,**
- **Richtlinien und anerkannte Regeln der Technik (z.B. VDE-Bestimmungen, DIN-Normen).**

Das Fachpersonal muß

- **die ihnen übertragenen Arbeiten beurteilen, mögliche Gefahren erkennen und vermeiden können.**
- **von dem für die Sicherheit der Anlage Verantwortlichen berechtigt sein, die erforderlichen Arbeiten und Tätigkeiten auszuführen**.

☞ Es wird empfohlen Montagepersonal des Herstellers anzufordern.

4.2 Mechanisch

4.2.1 Übertragungselemente

△ Nur elastische Kupplungen verwenden.
Starre nur nach Rücksprache mit dem Herstellerwerk.

Hat eine Maschine mit zwei Wellenenden auf einem Wellenende kein Abtriebselement, die ungenutzte Paßfeder gegen Herausschleudern sichern. Bei der Läuferauswuchtart ”H”, (→ Leistungsschild) ist außerdem diese Paßfeder auf die Hälfte kürzen!

Bei Verwendung von Übertragungselementen, die während des Betriebes radiale oder axiale Wellenbelastungen verursachen (z.B. Riemenscheiben, Zahnräder etc.) darauf achten, daß die zulässigen Belastungen nicht überschritten werden. Die Angaben jeweils unseren gültigen technischen Listen entnehmen.

Ex Es dürfen nur Antriebsriemen verwendet werden, die sich nicht elektrostatisch aufladen.

Die Läufer sind je nach Auswuchtart mit voller, halber oder ohne Paßfeder dynamisch ausgewuchtet und nach ISO 8821 gekennzeichnet:

F = volle Paßfeder,
H = halbe Paßfeder,
N = ohne Paßfeder.

△ Läufer mit voller Paßfeder gewuchtet → Abtriebselement mit offener Paßfedernut wuchten.

△ Läufer mit halber Paßfeder gewuchtet → Abtriebselement ungenutet wuchten.

- Das Abtriebselement entsprechend der Auswuchtart des Läufers wuchten. Bei kürzerem Abtriebselement den aus dem Abtriebselement und über die Wellenkontur herausragenden Teil der Paßfeder z.B. abarbeiten oder durch einen geeigneten Ring -in entsprechender Länge- abdecken.
- Vor dem Aufziehen des Abtriebselements den Korrosionsschutz vom Wellenende mit geeigneten Reinigungsmitteln (z.B. Waschbenzin) entfernen.

△ Korrosionsschutz nicht abschmirgeln oder abschaben!

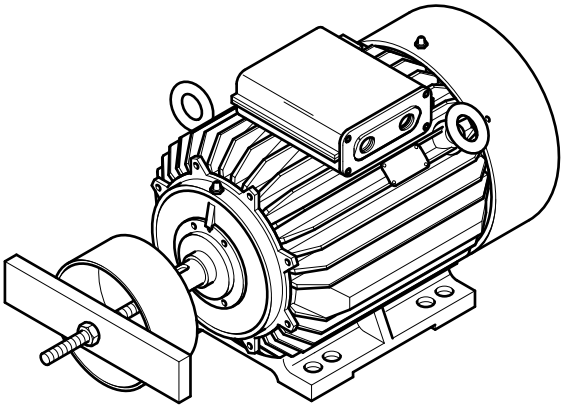


Bild 4: Aufziehen mit Zentrierbohrung

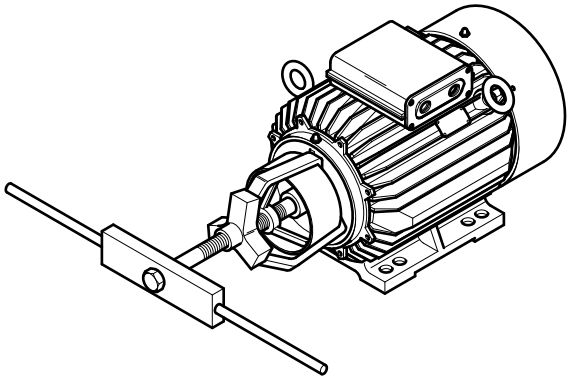


Bild 5: Abziehen

- Alle Sitzflächen leicht fetten oder einölen und Abtriebselement aufziehen.

Zur Schonung der Wälzlager das Abtriebselement nur mit Hilfe einer geeigneter Vorrichtung aufziehen (→ Bild 4) bzw. abziehen
(→ Bild 5).
Gegebenenfalls das Abtriebselement vorher entsprechend dem Schrumpfmaß nach Herstelleranweisung erwärmen.

Schläge und harte Stöße beim Aufziehen des Abtriebselements vermeiden. Sie beschädigen Lager und/ oder Welle und schließen die Gewährleistung des Herstellers aus.

4.2.2 Unterbau

Für den Unterbau der elektrischen Maschine eignen sich Auflageflächen die den erschütterungsfreien, schwingungsarmen und verwindungssteifen Betrieb der Maschine gewährleisten und den erhöhten Kräften im Kurzschlußfalle standhalten.

△ Alle Befestigungsfüße müssen planflächig aufliegen um Verspannungen des Gehäuses zu vermeiden.

Die Befestigungselemente der elektrischen Maschinen müssen fest angezogen und gesichert sein, um ein lockern während des Betriebes zu vermeiden.

Zum Erreichen einer genügend großen Auflagefläche großflächige Unterlegscheiben verwenden.

Aufstellungsfrequenzen im Bereich der Drehfrequenz und der doppelten Netzfrequenz müssen vermieden werden.

Um Schäden an stillstehenden elektrischen Maschinen (Stand-by-Betrieb) zu vermeiden dürfen folgende maximale Schwinggeschwindigkeiten nicht überschritten werden.

Stillstandszeit	Schwingungsgeschwindigkeit
bis 500 h	0,4 mm/s
größer 500 h	0,2 mm/s

4.2.2.1 Beurteilungskriterien Schwingungen

Beurteilungskriterien in Bezug auf Schwingungen am Aufstellungsort ist DIN ISO 3945.

Beachte:

Als Grenzwerte für starre Fundamentierung gilt am Lagergehäuse der Meßwert:

- 5,5 mm/s für die Warnung,
- 11 mm/s für die Abschaltung.

☞ Stellen sich Schwingungswerte zwischen Warnung und Abschaltung ein, die elektrische Maschine nur unter Beobachtung weiter betreiben ggf. Hersteller informieren.

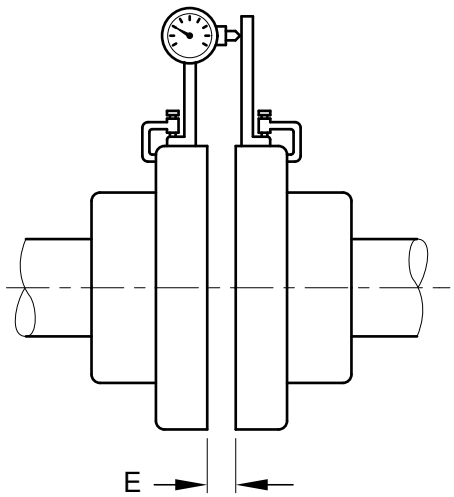


Bild 6: Axialmessung (Winkelversatz)

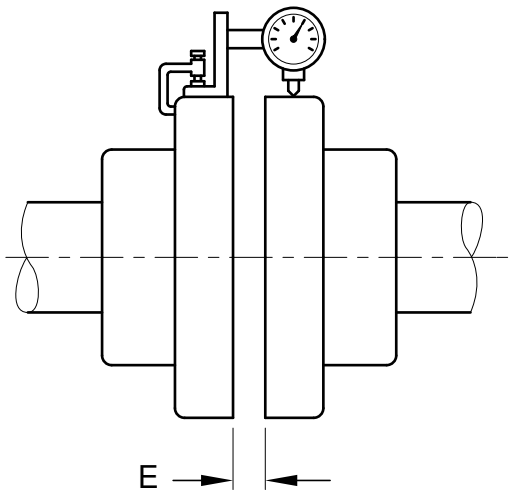


Bild 7: Radialmessung (Mittenversatz)

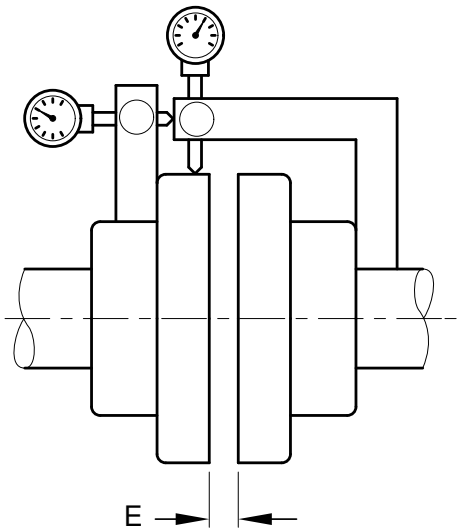


Bild 8: Kombinierte Axial-/Radialmessung

4.2.3 Ausrichten

- Elektrische Maschine nach der fertig ausgerichteten Arbeitsmaschine axial und radial fein ausrichten.
- Meßuhren fest aufspannen. Messung an vier um jeweils 90° versetzten Meßpunkten bei gleichzeitigem Drehen beider Kupplungshälften durchführen.

4.2.3.1 Axialmessung (Bild 6)

Differenzen durch Unterlegen von Blechen ausgleichen. Bleibende Ungenauigkeit von 0,03 mm, bezogen auf einen Meßkreisdurchmesser von 200 mm, nicht überschreiten.

4.2.3.2 Radialmessung (Bild 7)

Differenzen durch Verrücken bzw. durch Unterlegen entsprechender Bleche so ausgleichen, daß bleibende Ungenauigkeit von 0,03 mm nicht überschritten wird. Einstellen der axialen Luft zwischen den Kupplungshälften (Maß ”E”) nach den Angaben des Kupplungsherstellers vornehmen.

△ Ausrichtung im betriebswarmen Zustand kontrollieren.

4.2.3.3 Kombinierte Axial- und Radialmessung (Bild 8)

Eine im Aufbau relativ einfache Methode, beide Messungen zu kombinieren, zeigt Bild 8. In die entsprechenden Bohrungen der angeschraubten oder gespannten Flacheisenelemente werden die Meßuhren eingelassen und durch z.B. Madenschrauben fixiert.

4.2.4 Zusatzeinrichtungen

Zum Schutz der elektrischen Maschinen können verschiedene Zusatzeinrichtungen je nach Bestellung ein- bzw. angebaut sein, z.B.:

– Temperaturfühler zur Wicklungs- und Lagerüberwachung,

– Stillstandsheizung,

– Meßnippel zur Lagerüberwachung.

– Drehzahlüberwachung

4.3 Elektrisch

⚠ **Alle Arbeiten an den elektrischen Anschlüssen der elektrischen Maschine dürfen nur Elektrofachkräfte durchführen!**

4.3.1 Isolationswiderstand

⚠ **Während und nach der Messung die Anschlußklemmen nicht berühren. Die Anschlußklemmen können Hochspannung führen! Nach der Prüfung die Anschlußklemmen kurzzeitig (5 Sekunden) erden.**

- Isolationswiderstand jeder einzelnen Phase gegen Masse mit Kurbelinduktor (max. Gleichspannung = 630V) solange messen, bis Meßwert konstant ist.

☞ Der Isolationswiderstand von neuwertigen Wicklungen ist > 100 MΩ. Verschmutzte und feuchte Wicklungen haben erheblich niedrigere Widerstandswerte.

Eine Wicklung gilt als ausreichend trocken und sauber, wenn der Isolationswiderstand bezogen auf 75° C mindestens **1MΩ je 1kV** beträgt → Tabelle.

Werden die Tabellenwerte unterschritten, so ist die Wicklung zu trocken bzw. zu säubern. Die Wicklungstemperatur darf hierbei 75°C nicht überschreiten.

Bemessungs-spannung	Wicklungstemperatur der kalten Maschine			Bezugstem-peratur
U_N	15°C	25°C	35°C	75°C
0,5 kV	30 M Ω	15 M Ω	8 M Ω	0,5 M Ω
1,0 kV	60 M Ω	30 M Ω	15 M Ω	1,0 M Ω

⚠ Trocknen mittels Stillstandsheizung oder Heizgerät oder durch Anlegen einer Wechselspannung in Höhe von 5-6% der Bemessungsspannung (Δ - Schaltung herstellen) an die Ständeranschlußklemmen U1 und V1.

☞ Isolationswiderstandswerte sind temperaturabhängig.
Richtwerte: Eine Wicklungstemperaturerhöhung bzw. -verringerung um 10 K bewirkt eine Halbierung bzw. Verdoppelung des Isolationswiderstandswertes.

Eventuell vorhandene Kondenswasserstopfen vor dem Trocknen der Wicklung entfernen. Nach Beendigung des Trockenvorgangs Kondenswasseröffnungen wieder fest verschließen.

4.3.2 Spannung und Schaltung

Schaltungsangabe auf dem Leistungsschild beachten sowie Betriebsspannung mit Netzspannung vergleichen.

Die zulässige Netzspannungsschwankung beträgt ±5%. Ausnahmen sind auf dem Leistungsschild angegeben.

4.3.3 Anschluß

⚠ **Anschlußkabel nach den gültigen Vorschriften des örtlichen Elektrizitätsversorgungsunternehmen (EVU) unter Beachtung**

– der DIN VDE-Vorschriften,
– der Sicherheitsvorschriften,
– der Unfallverhütungsvorschriften

anschließen.

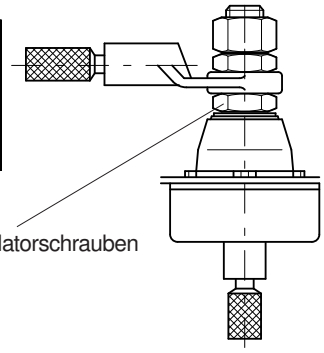
- Netzleitungen sorgfältig anschließen, so daß die für eine elektrische Verbindung erforderliche Kontaktkraft dauerhaft aufrechterhalten wird (→ Tabelle Anziehdrehmomente, Klemmenaufbau speziell Mutternanordnung siehe Abb.).

  Die elektrischen Anschlüsse sollten, abhängig von den Betriebsverhältnissen, auf festen Sitz überprüft werden.

Montage und Inbetriebnahme

Falls keine anderen spezifischen Angaben gemacht werden, gelten für normale Verbindungen von Befestigungsschrauben und -muttern für elektrische Anschlüße folgende Anziehdrehmomente:

Anziehdrehmomente (Nm mit einer Toleranz von ±10%) bei einer Gewindegröße von							
M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24
2	3	6	10	15,5	30	52	80



Für elektrische Anschlüsse ist das zulässige Drehmoment normalerweise durch Bolzenwerkstoffe und/oder die Belastbarkeit der Isolatoren begrenzt.

☞ Jede elektrische Maschine hat einen Anschlußplan auf der Innenseite des Anschlußkastendeckels.

△ Die Querschnitte der Anschlußkabel der Bemessungsstromstärke anpassen.

Zur Vermeidung von Zugbeanspruchungen der Anschlußklemmen, die Anschlußkabel zugentlastet anbringen.

Darauf achten, daß sich keine Fremdkörper sowie Schmutz und Feuchtigkeit im Anschlußkasten befinden.

Zur Gewährleistung der Schutzart beim Verschließen des Anschlußkastens die Original-Dichtungen verwenden.

Nicht benötigte Kabeleinführungsöffnungen staub- und wasserdicht verschließen. Die mitgelieferten Verschlußkappen dienen nur als Transportschutz und stellen keine sichere Abdichtung her.

4.3.4 Anschlußkastenlage seitlich

Bei Motoren bis einschließlich Baugröße 315M - mit Normleistung - kann die Anschlußkastenlage seitlich, nachträglich von RECHTS in LINKS oder umgekehrt geändert werden.

⚠ **Innerhalb der Gewährleistungszeit bedarf diese Änderung der vorherigen Zustimmung des Herstellers. Änderung der Anschlußkastenlage mit dem Hersteller abklären.**

4.3.5 Drehsinn

Die elektrischen Maschinen sind normalerweise für Betrieb in beiden Drehrichtungen geeignet. Ausnahmen werden auf dem Leistungsschild mit einem entsprechendem Drehrichtungspfeil gekennzeichnet. Für den jeweiligen Drehsinn ergibt sich folgender Ständeranschluß:

Anschluß von L1, L2, L3	Drehrichtung auf Antriebsseite gesehen
U1 - V1 - W1	rechts
W1 - V1 - U1	links

Bei Maschinen mit 2 Wellenenden bezieht sich die Angabe der Drehrichtung auf das A-seititge Wellenende.

- Drehsinn testen, hierfür den vorschriftsmäßig angeschlossenen Motor im ungekuppelten Zustand kurz ”Ein/Aus” schalten.

Vor der Drehrichtungskontrolle bzw. eventuellem Probebetrieb -ohne Antriebselement- Paßfeder(n) sichern!

Drehrichtungsumkehr:	
Einschaltart und Wicklungsart	Maßnahme
Direkte Einschaltung und polumschaltbare Motoren mit getrennten Wicklungen	Zwei Netzleiter am Motorklemmbrett tauschen
Stern-/Dreieckschaltung und polumschaltbare Motoren mit Dahlanderwicklung	Zwei Netzleiter an der Einspeisung zur Schützkombination tauschen

⚠ **Bei der Drehrichtungskontrolle darf sich nur der Prüfer im Gefahrenbereich der Maschine/Arbeitsmaschine aufhalten. Die Maschine einschalten und die Drehrichtung kontrollieren.**

4.3.6 Y/Δ-Anlauf

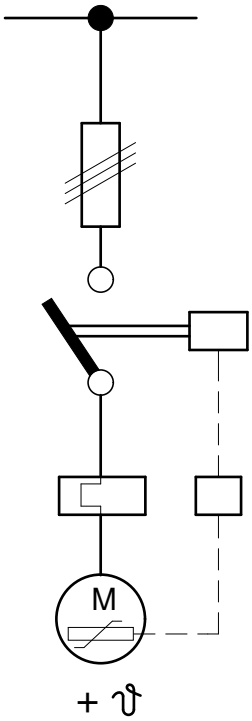
Zur Vermeidung von unzulässigen Umschaltstrom- und Momentenstößen darf die Umschaltung von Y auf Δ erst dann erfolgen, wenn der Anlaufstrom der Y-Stufe abgeklungen ist, oder der Hochlauf beendet ist.

Die Maschinen während der Hochlaufphase nur im Notfall ausschalten, zum Schutz der Schaltgeräte und der Maschine.

4.3.7 Motorschutz

- Eingebaute Halbleitertemperaturfühler entsprechend dem Schaltschema mit Auslösegerät verbinden.
- Evtl. erforderliche Durchgangsprüfung der Temperaturfühler nur mit Meßbrücke (max. 5V) durchführen.

Um einen vollen thermischen Schutz der elektrischen Maschine zu erreichen, zusätzlich einen thermisch verzögerten Überlastschutz vorsehen (→ Bild 10). Schmelzsicherungen allein schützen meist nur das Netz, nicht aber die elektrische Maschine.



Ex Für elektrische Maschinen der Gerätegruppe II Kategorie 2 (Zone1) bzw. Gruppe II (Zone1) und Kategorie 3 (Zone2) bzw. Gruppe II (Zone2) gelten zusätzlich die Angaben des Kapitels 8.1 bzw. 8.2.

Bild 10: Schütz mit Überstromrelais Thermistorschutz und Sicherung

5 Wartung

5.1 Sicherheitshinweise

Wartungsarbeiten (außer Nachschmierarbeiten) nur im Stillstand der Maschine durchführen.

Sicherstellen, daß die Maschine gegen Einschalten gesichert und durch ein entsprechendes Hinweisschild gekennzeichnet ist.

Sicherheitshinweise und Unfallverhütungsvorschriften bei der Verwendung von Öl-/Schmierstoffen, Reinigungsmitteln und Ersatzteilen der entsprechenden Hersteller beachten!

Wartungsarbeiten am elektrischen Anschluß der Maschine bzw. an elektrischen Hilfs-/Steueranschlüssen dürfen nur Elektrofachkräfte durchführen.

Sicherstellen, daß die Maschine spannungsfrei geschaltet ist.

Gegen Wiedereinschalten sichern und mit Hinweisschild (am Schalter) kennzeichnen!

Spannungsfreiheit feststellen!

Erden und Kurzschließen!

Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschranken!

Sicherstellen, daß die Hilfsstromkreise z.B. Stillstandsheizung usw. spannungsfrei geschaltet sind.

5.2 Reinigen

⚠ Die elektrische Maschine nicht mit Wasser oder anderen Flüssigkeiten abspritzen.

- Einmal jährlich den gesamten Kühlluftweg auf Verschmutzung prüfen.
- Bei starken Schmutzablagerungen die elektrische Maschine demontieren und mit geeigneten Reinigungsmitteln (z.B. Heißdampf), Ablagerungen entfernen.
- Anschließend Wicklung trocknen und Isolationswiderstand messen.

☞ Beachte hierzu Angaben auf Seite 20 unter 4.3.1 Isolationswiderstand.

5.3 Wartung der Wälzlager

– Überwachen der Lagertemperatur während des Betriebes.
– Kontrolle der Lager auf Laufgeräusche.
– Schmieren von Wälzlagern.
– Austauschen der Lager.

⚠
- Treten während des Betriebes erhöhte Lagertemperaturen bzw. Laufgeräusche auf, sofort elektrische Maschine ausschalten, um Folgeschäden zu verhindern. Service-Abteilung des Herstellers informieren.
- Lager ausbauen und auf Schäden prüfen (→ Seite 28-39).
- Weist das Lager dunkel verfärbte, matte oder poliert wirkende Stellen der Laufbahnen auf, neues Lager einbauen.

☞ Die Betriebssicherheit der elektrischen Maschine ist von der Einhaltung der Nachschmierfristen abhängig.

Fettsorte dem Leistungs- oder Schmierschild entnehmen.

Elektrische Maschinen haben in Grundausführung eine Nachschmiereinrichtung mit Fettmengenregler.

Die Erstschmierung der Lager erfolgt in unserem Werk. Die Nachschmierfrist, die Nachschmiermenge und die Fettsorte sind auf dem Leistungsschild oder Schmierschild angegeben.

In der Grundausführung haben die Motoren Flachschmiernippel M10x1 nach DIN 3404.

5.3.1 Wälzlager mit Dauerschmierung

Unter normalen Betriebsbedingungen sind zweipolige Motoren etwa 10.000, höherpolige Motoren etwa 20.000 Betriebsstunden - längstens jedoch 3-4 Jahre - wartungsfrei. Danach Wälzlager und Lagerdeckel mit geeignetem Reinigungsmittel auswaschen. Falls erforderlich, Lager erneuern. Hohlräume zwischen den Rollkörpern und Rollbahnen sowie Fettkammer zur Hälfte mit Fett füllen. Wellendurchführungen in den Lagerdeckeln oder Lagerschilden dünn mit Fett bestreichen.

Geschlossene Lager mit Lebensdauerschmierung (2RS-Lager und 2Z-Lager) können nicht ausgewaschen und nachgefettet werden. Neue Lager über Hersteller beziehen.

Zur Demontage der Lager Abdrückschrauben bzw. geeignete Vorrichtungen verwenden.

5.3.2 Nachschmieren

Falls Fettaustrittsbohrungen mit Stopfen verschlossen sind (IP54 Abtriebsseite), vor Inbetriebnahme Stopfen entfernen. Bohrungen mit Fett verschließen.
Sind keine Fettaustrittsbohrungen (Schutzart IP55) vorhanden, sind Lagerdeckel bzw. Lagerschilde nach 3 - 4 Jahren zu demontieren und Altfett zu entsorgen.

⚠ **Nur bei laufender elektrischer Maschine nachschmieren: Rotierende Teile beachten!**

☞ Angabe der Fettsorte, Nachschmiermenge und Frist auf dem Leistungs- oder Schmierschild beachten.

- Schmiernippel reinigen und mittels Fettpresse die entsprechende Fettmenge/ Fettart einpressen (Fettpresse vorher und nachher wiegen).

5.3.3 Schmiermittel

Fettsorte dem Leistungs- oder Schmierschild entnehmen.

Motoren in Grundausführung können ohne Reinigung der Lager mit lithiumverseiften Wälzlagerfetten K3k nach DIN 51825 wie z.B. SKF LGMT3, Shell Alvania G3, Esso-Beacon 3 etc. nachgeschmiert werden.

△ Bei Übergang auf eine Fettsorte mit anderer Seifenbasis, als auf dem Leistungsschild angegeben, die Lagerungen gründlich reinigen. Darauf achten, daß die verwendeten Wälzlagerfette nachstehende Bedingungen erfüllen:

–	Tropfpunkt	ca. 190 °C
–	Aschegehalt	4%
–	Wassergehalt	0,3%

☞ Übergang auf eine Fettsorte mit anderer Seifenbasis erfordert Rücksprache mit dem Hersteller der elektrischen Maschine.

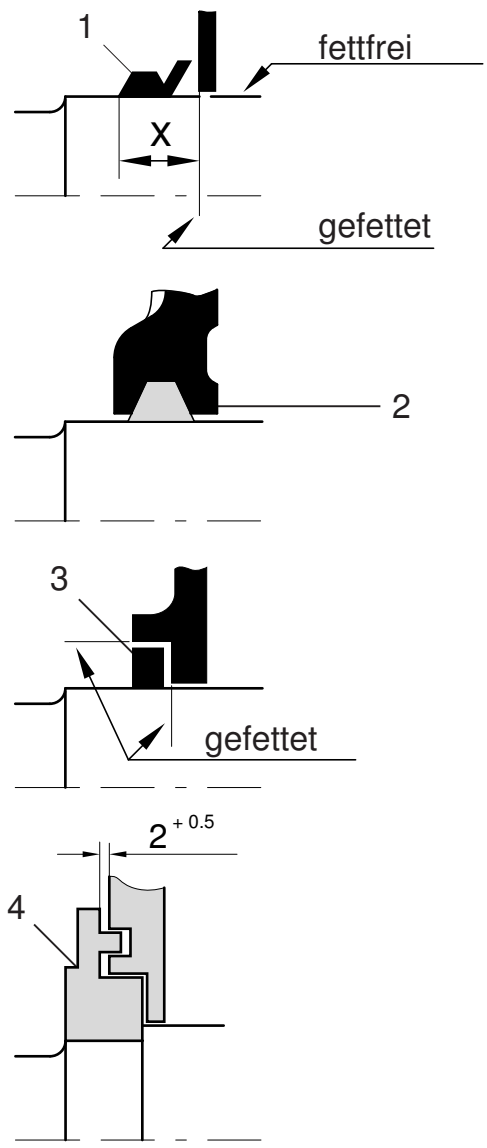


Bild 11: *1 V-Ring*
2 Filzring
3 Neoprene-Dichtungsring
4 Labyrinthring

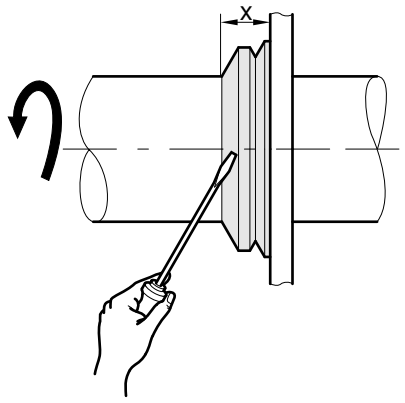


Bild 12: V-Dichtring

5.4 Lagerdichtungen (Bild 11)

- Neue Filzringe (2) vor dem Einbau in die Lagerdeckel in 80°C heißem, hochviskosem Öl gut tränken.
  Welle muß leicht im Filzring gleiten und radial gut von ihm umschlossen sein.
- Anlaufflächen leicht fetten.
- Dichtringe (3) und V-Ringe (1) z.B. mit Schraubendreher bei gleichzeitigem Drehen der Welle aufschieben (→ Bild 12).

△ Bei Anordnung von V-Ringen an flacher Dichtfläche Einbaumaß ”X” unbedingt einhalten.

Nichtbeachtung führt zum Heißlaufen, zur Zerstörung des V-Ringes oder hat schlechte Dichtwirkung zur Folge.

V-Ring-Typ	EinbaumaßX (mm)
V-25 bis V-38	9,0 -0,3
V-40 bis V-65	11,0 -0,3
V-70 bis V-100	13,5 -0,5
V-110 bis V-150	15,5 -0,5

- Labyrinthringe (4) vor der Montage auf ca. 60 - 80°C erwärmen und in Richtung des Lagerdeckels schieben - verbleibenden Axialspalt ($2^{+0,5}$ mm) sicherstellen.

5.5 Lagerwechsel – Achshöhe (AH) 180 bis 315

Lagerwechsel innerhalb der Gewährleistungszeit bedarf der vorherigen Zustimmung des Elektromaschinen-Herstellers.

5.5.1 Demontage bei antriebs- und gegenseitigem Rillenkugellager (→ Bild 13) (Für antriebsseitiges Zylinderrollenlager, siehe 5.5.3)

1. Schmiernippel (20.1) abschrauben, Schrauben (20.2) lösen, Lüfterhaube (20) abnehmen.
2. Sicherungsring (19) lösen und abziehen. Lüfter (18) mit Abziehvorrichtung abziehen (Metallüfter hierbei erwärmen).
3. Schrauben (2.1), (2.2), (16.1) und (16.2) lösen. Lagerschilde (2) und (16) zusammen mit Lagerdichtung (1) und (17) abziehen (nicht verkanten). Ausgleichsscheibe (3) – nur vorhanden bei elektrischen Maschinen ≤ AH225 – abnehmen.
4. Spannschelle (4) und (15) – nur vorhanden bei elektrischen Maschinen ≥ AH250 – lösen und abziehen. Schleuderscheiben (5) und (14) abziehen. (Schleuderscheiben für elektrische Maschinen der AH180 bis AH225 haben Abziehbohrungen im Nabenteil).
5. Sicherungsring (13) lösen und abziehen.
6. Rillenkugellager (6) und (12) mit Abziehvorrichtung unter leichter Erwärmung des Innenringes abziehen.
   Druckfedern (9) – nur vorhanden bei elektrischen Maschinen ≥ AH250 – abnehmen.
7. Innere Lagerdeckel (8) und (10) zusammen mit einliegender Lagerdichtung (7) und (11) abziehen.
8. Der Läufer bleibt im Ständergehäuse liegen.

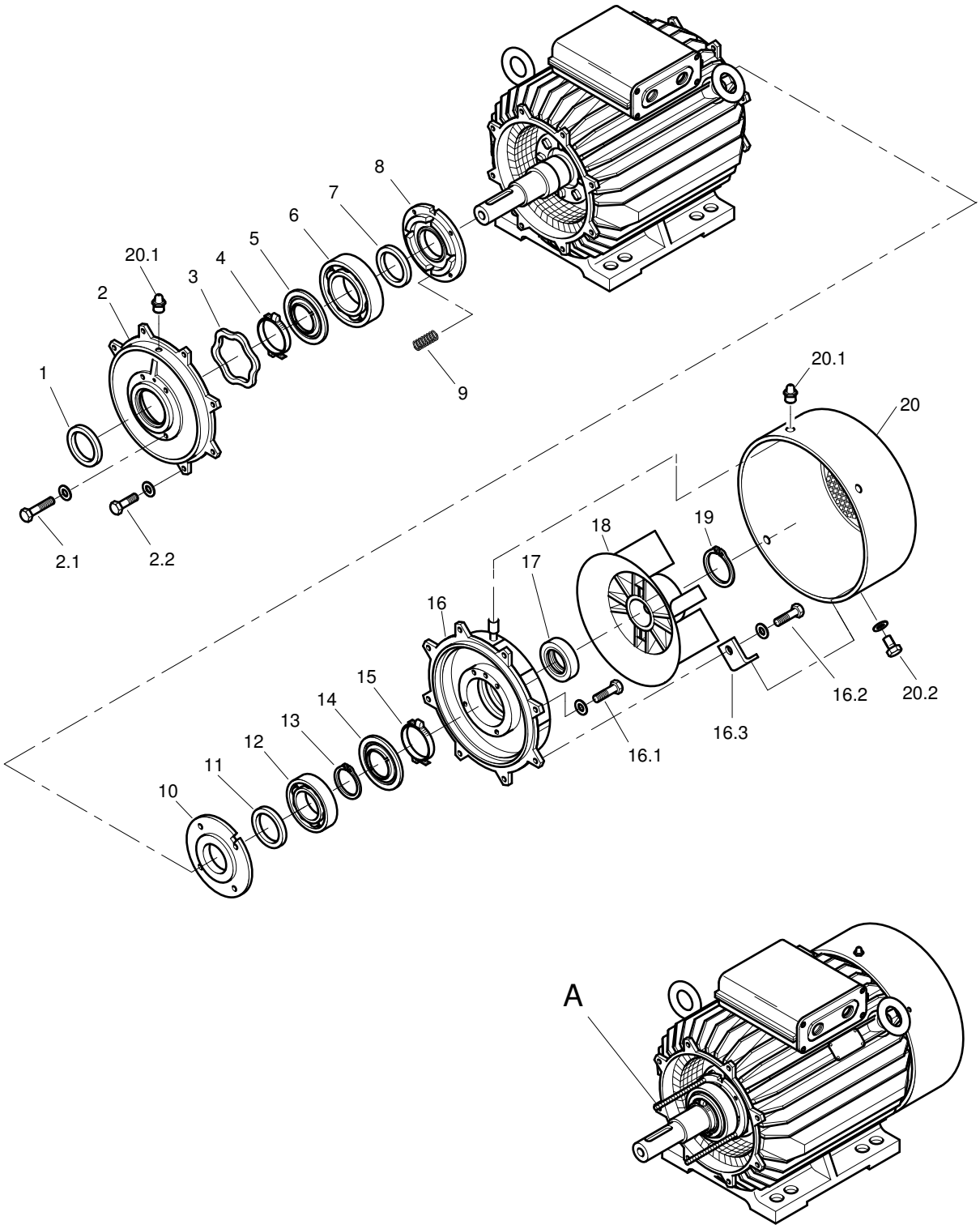


Bild 13: Lagerwechsel AH180 bis AH315

5.5.2 Montage bei antriebs- und gegenseitigem Rillenkugellager(→ Bild 13) (Für antriebsseitiges Zylinderrollenlager, siehe 5.5.4)

△ Alle Befestigungsschrauben mit den vorhandenenen Spannscheiben (DIN 6796) einsetzen.

1. Lagersitze mit geeignetem Reinigungsmittel säubern, auf Beschädigungen prüfen und nach Erkalten der Welle mit Mikrometerschraube messen.
2. Altfett aus inneren Lagerdeckeln (8) und (10) entfernen, mit geeignetem Reinigungsmittel auswaschen und trocknen lassen.
   Lagerdeckel (8) und (10) mit frischem Fett füllen (Fettsorte beachten) und mit einliegender Lagerdichtung (7) und (11) auf die Welle aufschieben. Vorhandene Druckfedern (9) in Lagerdeckelbohrungen (8) mit gleichem Fett einsetzen.
3. Neue Lager im Ölbad (oder induktiv bei anschließendem Entmagnetisieren) auf 80°-90°C erwärmen.

   △ Zur Sicherstellung der ordnungsgemäßen Einbauposition, erwärmte Lager (6) und (12) auf Wellensitz aufschieben und ca. 10s gegen Wellenbund drücken.

   Nach Erkalten, Lagerhohlräume mit frischem Fett füllen (Fettsorte beachten).
4. Sicherungsring (13) aufschieben und befestigen. Schleuderscheiben (5) und (14) aufschieben. Vorhandene Spannschellen (4) und (15) aufschieben und festschrauben.
5. Altfett auf Lagerschild (2) und (16) entfernen, mit geeignetem Reinigungsmittel auswaschen und trocknen lassen. Vorhandene Ausgleichsscheibe (3) in Lagerschildnabe (2) einlegen.
6. Zur einfachen Montage Gewindebolzen (A) – etwa 100 mm lang – in Gewindebohrung der inneren Lagerdeckel (8) und (10) einschrauben.
   Lagerschilde (2) und (16) aufschieben, Schrauben (2.2) und (16.2 zusammen mit Befestigungswinkel 16.3) festschrauben.
   Schrauben (2.1) und (16.1) festschrauben (Gewindebolzen (A) hierbei entfernen).
7. Lagerdichtung (1) und (17), wie auf Seite 27 beschrieben, einbauen.
8. Kunststofflüfter (18) mit Aufziehvorrichtung aufziehen (Metallüfter erwärmen und aufschieben). Sicherungsring (19) aufschieben und befestigen. Lüfterhaube (20) aufsetzen und mit Schrauben (20.2) festschrauben. Schmiernippel (20.1) einschrauben.

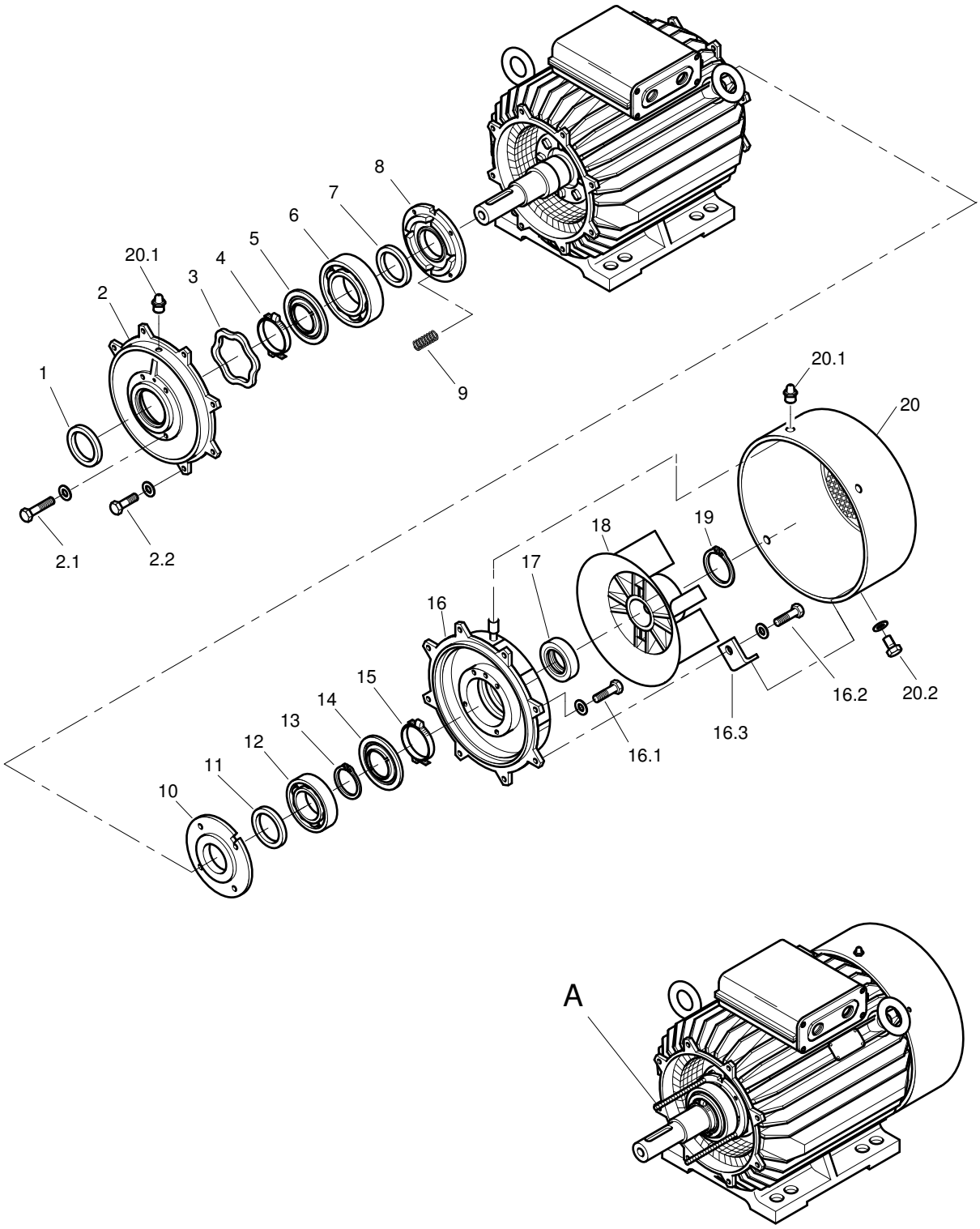


Bild 13: Lagerwechsel AH180 bis AH315

5.5.3 Demontage bei antriebsseitigem Zylinderrollenlager (→ Bild 14) (Für gegenseitiges Rillenkugellager, siehe 5.5.1)

1. Schrauben (2.1.1) lösen und Lagerdeckel (2.1) zusammen mit Lagerdichtung (1.1) abziehen.
2. Spannschelle (4.1) – nur vorhanden bei elektrischen Maschinen ≥ AH250 – lösen und abziehen. Schleuderscheibe (5.1) abziehen (bei elektrische Maschinen AH180 bis AH225 haben die Schleuderscheiben Abziehbohrungen im Nabenteil).
3. Schrauben (3.1.1) lösen und Lagerschild (3.1) abziehen. Lageraußenring (6.1) aus Lagerschildnabe drücken.
4. Lagerinnenring (6.2) durch Schweißflamme schnell erwärmen und z.B. mit Schraubendreher abdrücken.
5. Lagerdeckel (8.1) zusammen mit einliegender Lagerdichtung (7.1) abziehen.

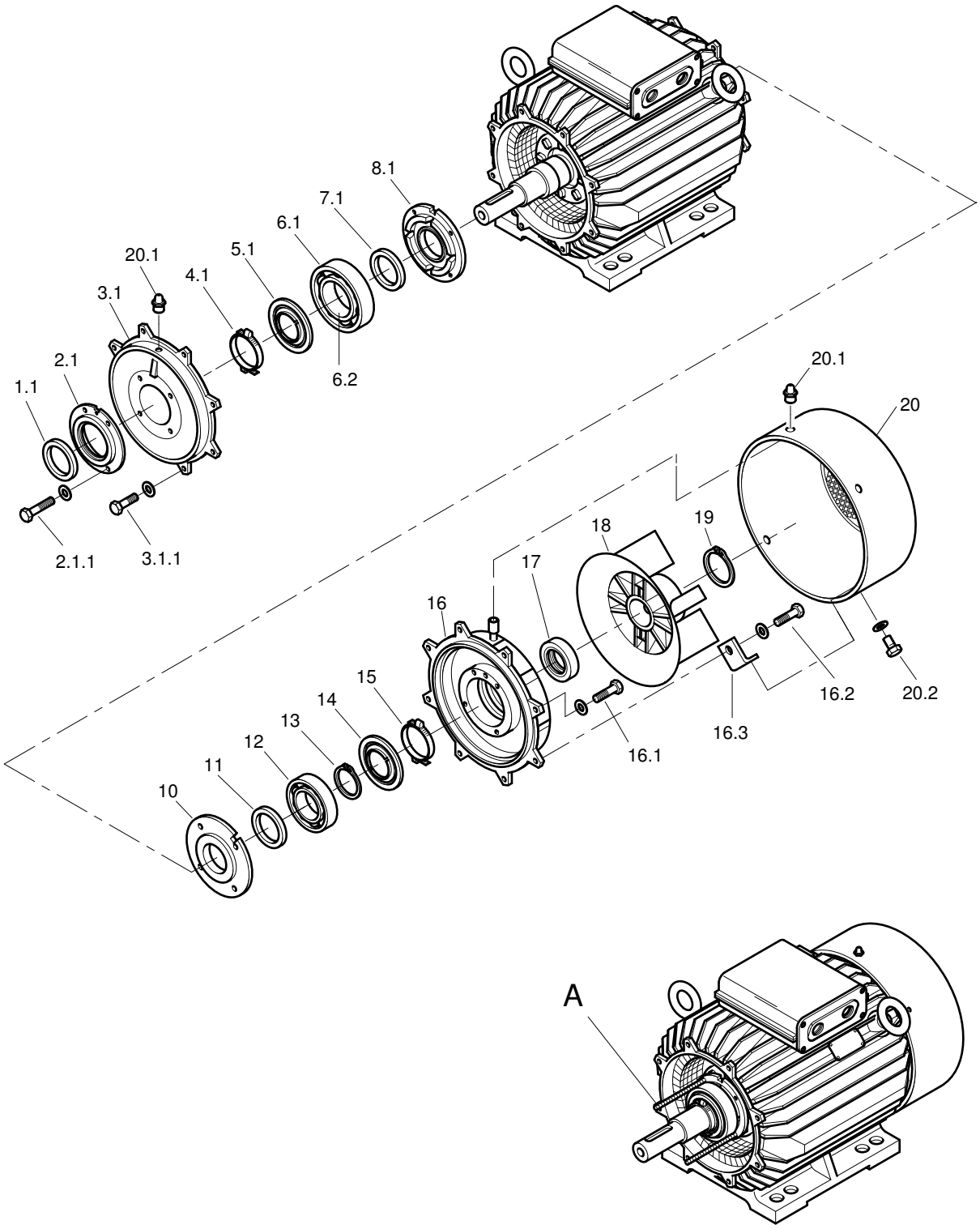


Bild 14: Lagerwechsel AH180 bis AH315

5.5.4 Montage bei antriebsseitigem Zylinderollenlager (→ Bild 14) (Für gegenseitiges Rillenkugellager, siehe 5.5.2)

△ Alle Befestigungsschrauben mit den vorhandenen Spannscheiben (DIN 6796) einsetzen.

1. Lagersitz mit geeignetem Reinigungsmittel säubern, auf Beschädigungen prüfen und nach Erkalten der Welle mit Mikrometerschraube messen.
2. Altfett aus innerem Lagerdeckel (8.1) entfernen, mit geeignetem Reinigungsmittel auswaschen und trocknen lassen.
   Lagerdeckel (8.1) mit frischem Fett füllen (Fettsorte beachten) und mit einliegender Lagerdichtung (7.1) auf die Welle aufschieben.
3. Neuen Lagerinnenring (6.2) im Ölbad (oder induktiv bei anschließendem Entmagnetisieren) auf 80°-90°C erwärmen.

   △ Zur Sicherstellung der ordnungsgemäßen Einbauposition, Lagerinnenring (6.2) auf Wellensitz aufschieben und ca. 10s gegen Wellenbund drücken.

   Nach Erkalten, Lagerinnenring (6.2) leicht einfetten.
4. Nabe des Lagerschildes (3.1) mit geeignetem Reinigungsmittel auswaschen und trocknen lassen.
5. Neuen Lageraußenring (6.1) in Lagerschildnabe einpressen und Lagerhohlräume mit frischem Fett füllen (Fettsorte beachten).
6. Zur einfachen Montage Gewindebolzen (A) – etwa 100 mm lang – in Gewindebohrung des Lagerdeckels (8.1) einschrauben. Lagerschild (3.1) aufschieben und mit Schrauben (3.1.1) festschrauben.
7. Schleuderscheibe (5.1) aufschieben, vorhandene Spannschelle (4.1) aufschieben und festschrauben.
8. Altfett aus Lagerdeckel (2.1) entfernen, mit geeignetem Reinigungsmittel auswaschen, trocknen lassen. Lagerdeckel (2.1) auf Welle aufschieben und mit Schrauben (2.1.1) festschrauben (Gewindebolzen (A) hierbei entfernen).
9. Lagerdichtung (1.1), wie auf Seite 27 beschrieben, einbauen.

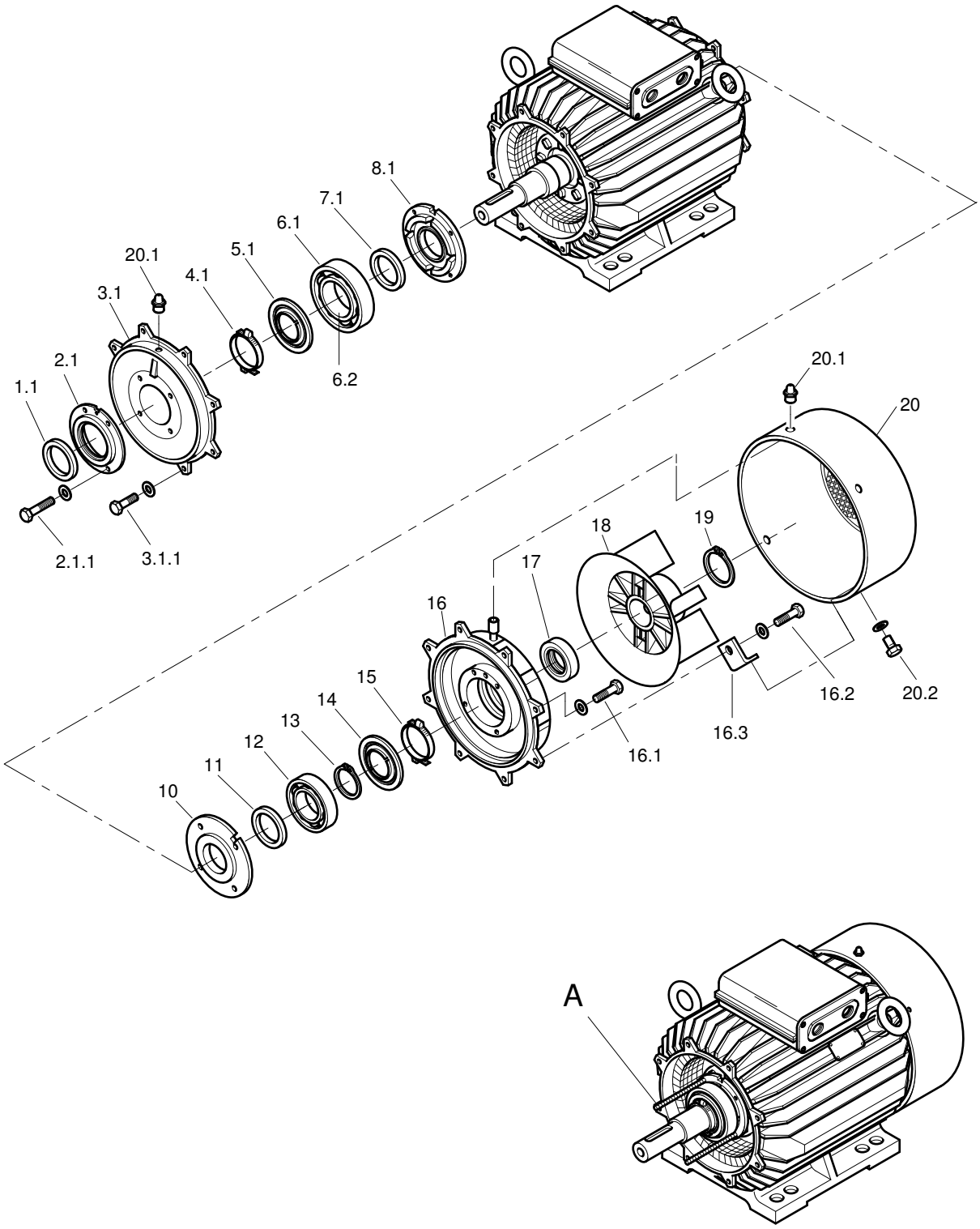


Bild 14: Lagerwechsel AH180 bis AH315

5.5.5 Demontage bei gegenseitigem Schrägkugellager (O-Anordnung) (→ Bild 15) (Für antriebsseitiges Zylinderrollenlager, siehe 5.5.3 und für antriebsseitiges Rillenkugellager, siehe 5.5.1)

1. Schmiernippel (20.1) abschrauben, Schrauben (20.2) lösen und Lüfterhaube (20) abnehmen.
2. Sicherungsring (19) lösen und abziehen. Lüfter (18) mit Abziehvorrichtung abziehen (Metallüfter hierbei erwärmen.)

   Ausführung mit Labyrinth-Dichtungen (1):

   Gewindestangen in die Gewindebohrungen (2) schrauben und Dichtung mit Gewindestangen vom Wellenende ziehen.

   Ausführung mit Wellendichtring:

   Der Wellendichtring wird zusammen mit dem Lagerdeckel (4) abgezogen.
3. Befestigungsschrauben (5) des Lagerdeckels herausschrauben und Lagerdeckel abziehen.
4. Sicherungsschraube (Wellenmutter (6)) herausschrauben.
5. Wellenmutter (6) mit einem Hakenschlüssel herausschrauben und vom Wellenende ziehen.
6. Schleuderscheibe (7) abziehen, dabei die Verdrehsicherung (8) nicht beschädigen.
7. Ggf. außen am Lagerschild angebrachte Temperaturfühler herausschrauben.
8. Befestigungsschrauben (12) des Lagerschildes (9) herausschrauben.
9. Lagerschild mit Abziehvorrichtung vom Wellenende ziehen.
10. Innerer Lagerdeckel (10) zurückschieben.
11. Schrägkugellager (11) mit Abziehvorrichtung von der Läuferwelle ziehen.
12. Festsitzende Schrägkugellager leicht erwärmen (Läuferwelle nicht mit erwärmen) und mit Abziehvorrichtung abziehen.

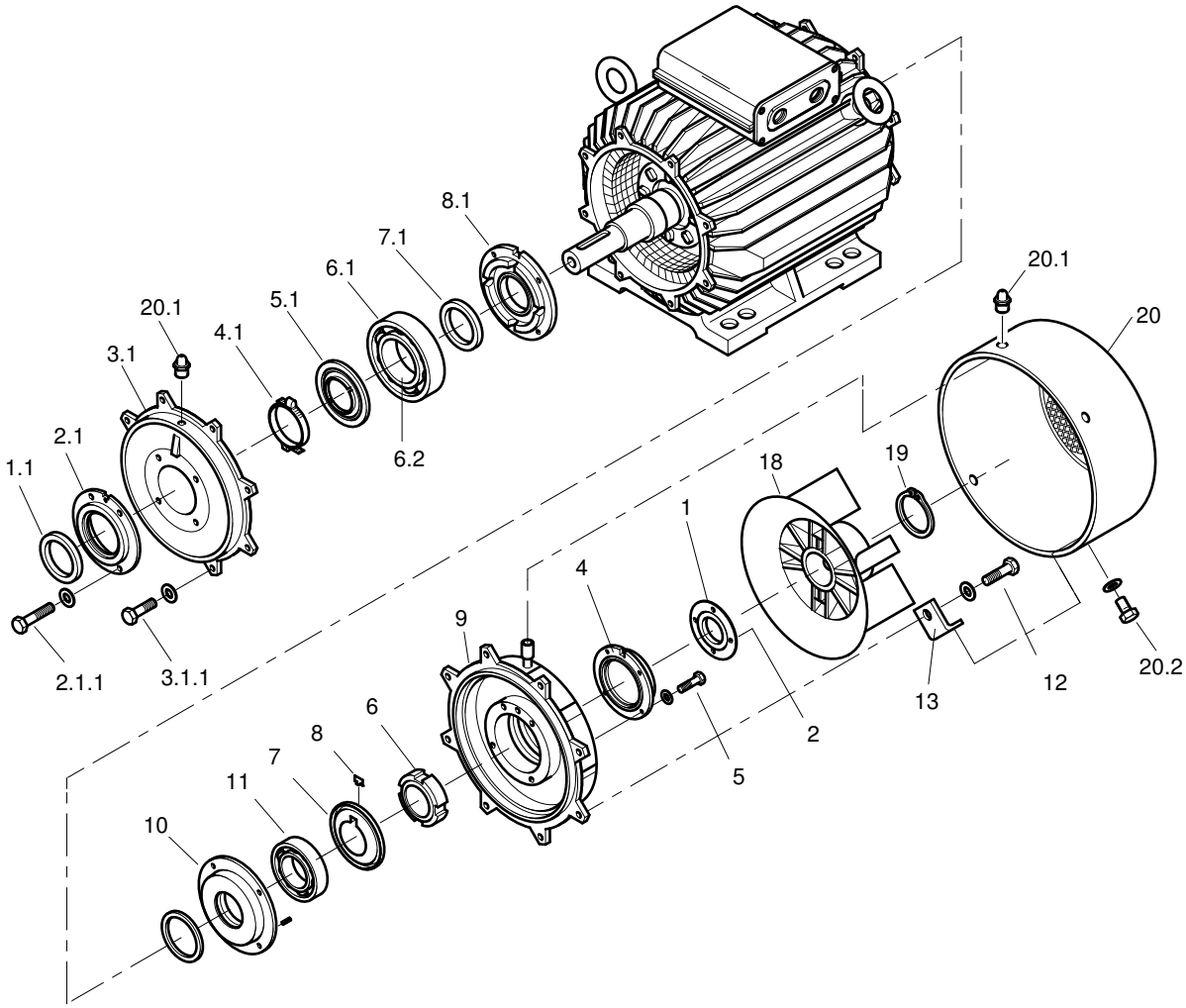


Bild 15: Lagerwechsel AH180 bis AH315

5.5.6 Montage bei gegenseitigem Schrägkugellager (O-Anordnung) (→ Bild 15) (Für antriebsseitiges Zylinderrollenlager, siehe 5.5.4 und für antriebsseitiges Rillenkugellager, siehe 5.5.2)

1. Lagersitz mit geeignetem Reinigungsmittel säubern, auf Beschädigungen überprüfen und nach Erkalten der Welle mit Mikrometerschraube messen.
2. Alle Einzelteile der Lagerung reinigen. Filzringdichtungen des inneren Lagerdeckels (10) überprüfen und ggf. austauschen.
3. Fetträume des inneren Lagerdeckels zu 100% mit angegebenen Fett (→ Leistungsschild) füllen und inneren Lagerdeckel auf Welle schieben.
4. Schrägellager (11) im Ölbad oder induktiv (anschließend entmagnetisieren) auf max. 100 °C erwärmen.

   △ Lager nicht mit Flamme erwärmen.

5. Schrägkugellager ohne verkanten bis zum Anschlag auf die Läuferwelle schieben.

   △ Einbaulage beachten

6. Fett ins Schrägkugellager einbringen.
7. Schleuderscheibe (7) gegen das Schrägkugellager schieben und darauf achten, daß sich die Verdrehsicherung (8) in den Nuten der Welle und Schleuderscheibe befindet (Nase unter Lagerinnenring).
8. Wellenmutter (6) aufschrauben und mit Hakenschlüssel festziehen.
9. Wellenmutter mit Sicherungsschraube sichern.
10. Mindestens zwei Gewindestangen (A) in die Gewindebohrungen des inneren Lagerdeckels schrauben.
11. Lagerschild (9) über Läuferwelle und Gewindestangen vor das Schrägkugellager schieben.
12. Mit Gewindestangen Lagerschild auf den Außenring der Schrägkugellager ziehen.

    △ Schläge und Stöße beim Aufziehen beschädigen das Lager. Lagerschild und Schrägkugellager beim Aufziehen nicht verkanten.

13. Lagerschild mit Befestigungsschrauben (12) und Haltewinkel (13) am inneren Lagerdeckel festschrauben.
14. Lagerdeckel (4) gegen das Lagerschild (9) schieben und mit zugehörigen Schrauben (5) festschrauben.

15. Bei Ausführung mit Wellendichtring, neuen Wellendichtring im Lagerdeckel (4) schieben.
16. Bei Ausführung mit Labyrinth-Dichtring (1), Labyrinth-Dichtring auf ca. 60°-80°C erwärmen und gegen den Lagerdeckel (4) schieben.
17. Zur Erhöhung der Wirksamkeit der Labyrinthringdichtung empfehlen wir eine geringe Menge Fett in die Labyrinthspalte einzubringen.
18. Die Berührungsflächen von Wellendichtringen im äußeren Lagerdeckel mit einem Fettfilm versehen.
19. Kunststofflüfter (18) mit Aufziehvorrichtung aufziehen (Metallüfter erwärmen und aufschieben), Sicherungsring (19) aufschieben und befestigen, Lüfterhaube (20) aufsehen, Schrauben (20.2) festschrauben. Schmiernippel (20.1) einschrauben.

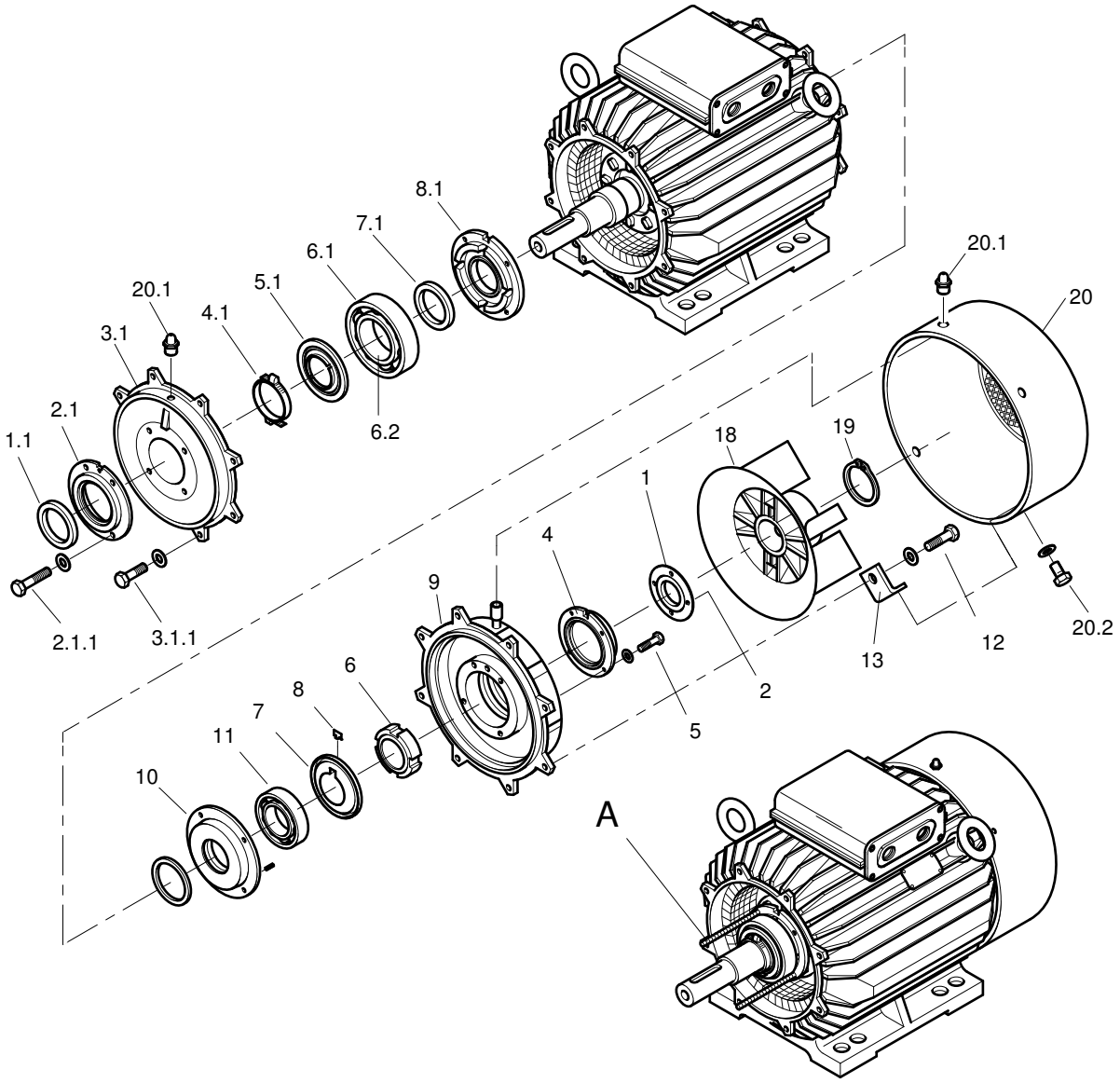


Bild 15: Lagerwechsel AH180 bis AH315

5.6 Wartungsplan

Baugruppe	Täglich	Wöchentlich	Alle 3 Monate	Jährlich	Alle 5 Jahre
Lager			Nachschmierfristen s. Leistungsschild		- Lagerwechsel, Wellenab-dichtungen prüfen ggf.ersetzen; - Altfett entfernen;
Wärmetauscher Luftwege	Kontrollieren			Reinigen	Reinigen
Abtriebselement (Angaben des Herstellers beachten)			Ausrichtung und Befestigung prüfen	Ausrichtung und Befestigung prüfen	Ausrichtung und Befestigung prüfen;Fett oder Ölfüllung auswechseln
Anschlußkasten Erdung				Inneres reinigen; Schrauben nachziehen	Inneres reinigen; Schrauben nachziehen
Ständerwicklung				Isolationswiderstand messen	Ableitungskabel auf Rissbildung, Festsitz von Abstützung und Nutkeilen prüfen;Isolationswider-stand messen
Überwachungs-Hilfsanschlüsse	Meßdaten erfassen			Funktionsprüfung	Funktionsprüfung
Motor gesamt	Auf Betriebs-geräusche und Laufruhe achten			Schrauben nachziehen	Läufer ausbauen; Läuferblechpaket, Ventilator und Ständerblechpaket auf Festsitz prüfen; Läuferstäbe auf Bruch prüfen;Reinigen

6 Störung, Behebung

6.1 Sicherheitshinweise

Störungen an der elektrischen Maschine dürfen von Fachpersonal, das vom Verantwortlichen der Anlage beauftragt ist, behoben werden.

Bei der Ermittlung der Störungsursache das gesamte Umfeld der elektrischen Maschine (Arbeitsmaschine, Fundament, Aufstellungsart, Schaltanlage usw.) berücksichtigen.

Das Herstellerwerk informieren bei Beschädigungen während der Gewährleistung.

Service - Personal des Herstellers anfordern. Tel.: +49 (0) 180/5003274

Beim Ermitteln der Störungsursache bzw. Behebung der Störung
- **DIN EN 50110,**
- **Unfallverhütungsvorschriften beachten!**

Sicherstellen, daß die Maschine spannungsfrei geschaltet ist.

Gegen Wiedereinschalten sichern und mit Hinweisschild am Einschalter kennzeichnen!

Spannungsfreiheit feststellen!

Erden und Kurzschließen!

Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschranken!

Sicherstellen, daß die Hilfsstromkreise z.B. Stillstandsheizung usw. spannungsfrei geschaltet sind.

6.2 Störung, elektrisch

Elektrische Störungsmerkmale									
	- Motor läuft nicht an								
		- Motor läuft schwer hoch							
			- brummendes Geräusch beim Anlauf						
				- brummendes Geräusch beim Betrieb					
					- brummendes Geräusch im Takt der doppelten Schlupffrequenz				
						- hohe Erwärmung im Leerlauf			
							- hohe Erwärmung bei Belastung		
								- hohe Erwärmung einzelner Wicklungsabschnitte	
								MöglicheStörungsursachen	**Abhilfemaßnahmen**
●	●		●			●		Überlastung	Belastung verringern
●								Unterbrechung einer Phase in der Zuleitung	Schalter und Zuleitung kontrollieren
	●	●	●			●		Unterbrechung einer Phase in der Zuleitung nach dem Einschalten	Schalter und Zuleitung kontrollieren
●	●							Netzspannung zu niedrig,Frequenz zu hoch	Netzverhältnisse kontrollieren
					●			Netzspannung zu hoch,Frequenz zu niedrig	Netzverhältnisse kontrollieren
●	●	●	●				●	Ständerwicklung verschaltet	Schaltung der Wicklung kontrollieren
●	●	●	●				●	Wicklungsschluß oder Phasen-schluß in der Ständerwicklung	Wicklungswiderstände undIsolationswiderstände ermitteln;Instandsetzung nach Rücksprachemit dem Herstellerwerk
				●				Unsymmetrie im Kurzschlußkäfig	Instandsetzung nach Rücksprachemit dem Herstellerwerk
						●		Motor-Drehrichtung falsch	Netzanschlüsse von U und W tauschen
						●		Kühlung wegen verschmutzter Luftwege ungenügend	Luftwege reinigen,Abdichtungen prüfen
						●		Spannung zu hoch, daher Eisenverluste zu hoch	105% Bemessungsspannung nicht überschreiten

6.3 Störung, mechanisch

Mechanische Störungsmerkmale						
	– schleifendes Geräusch					
		– hohe Erwärmung				
			– starke Schwingungen			
				– Lagerwärmung zu hoch		
					– Lagergeräusche	
					Mögliche Störungsursachen	**Abhilfemaßnahmen**
●					Umlaufende Teile schleifen	Ursache feststellen, Teile nachrichten *
	●				Luftzufuhr gedrosselt, Filter verschmutzt, ggf. falsche Drehrichtung	Luftwege kontrollieren, Filter reinigen, ggf. Lüfter tauschen *
		●			Unwucht des Läufers	Läufer entkuppeln und nachwuchten *
		●			Läufer unrund, Welle verbogen	Rücksprache mit dem Herstellerwerk
		●			mangelhafte Ausrichtung	Maschinensatz ausrichten, Kupplung prüfen
		●			Unwucht der angekuppelten Maschine	angekuppelte Maschine nachwuchten
		●			Stöße von der angekuppelten Maschine	angekuppelte Maschine untersuchen
		●			Unruhe vom Getriebe	Getriebe in Ordnung bringen
		●			Resonanz mit dem Fundament	nach Rücksprache Fundamentsteifigkeit verändern
		●			Veränderungen im Fundament	Ursache der Veränderung feststellen, ggf. beseitigen; Maschine neu ausrichten
		●			zu viel Fett im Lager	Überschüssiges Fett entfernen
			●		Lager verschmutzt	Lager reinigen bzw. erneuern *
			●		Umgebungstemperatur > 40°C	Fett, welches für hohe Temperaturen geeignet ist verwenden *
			●	●	Filzringe drücken auf Welle	Filzringe ersetzen
			●	●	Schmierung unzureichend	nach Vorschrift schmieren
			●	●	Lager ist korrodiert	Lager erneuern *
			●	●	Lagerspiel zu klein	Lager mit größerem Spiel einsetzen *
				●	Lagerspiel zu groß	Lager mit kleinerem Spiel einsetzen *
				●	In der Laufbahn Schleifstellen	Lager erneuern *
				●	Standriefen	Lager erneuern, Erschütterungen im Stillstand vermeiden
			●		Kupplung drückt oder zieht	Maschine besser ausrichten
			●		Riemenspannung zu groß	Riemenspannung verkleinern
			●	●	Lager verspannt oder verkantet	Lagernabenbohrung prüfen *
* ggf. Hersteller informieren						

7 Reparaturhinweise

Reparaturarbeiten nur im Stillstand der Maschine durchführen.

Sicherstellen, daß die Maschine spannungsfrei geschaltet ist.

Gegen Wiedereinschalten sichern und mit Hinweisschild am Einschalter kennzeichnen!

Spannungsfreiheit feststellen!

Erden und Kurzschließen!

Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschranken!

Sicherstellen, daß die Hilfsstromkreise z.B. Stillheizung usw, spannungsfrei geschaltet sind.

Reparaturarbeiten darf nur Fachpersonal ausführen, dass auf Grund ihrer fachlichen Ausbildung, Erfahrung und Unterweisung ausreichende Kenntnisse hat über

- **Sicherheitsvorschriften,**
- **Unfallverhütungsvorschriften,**
- **Richtlinien und anerkannte Regeln der Technik (z.B. VDE-Bestimmungen, DIN-Normen).**

Das Fachpersonal muß

- **die ihnen übertragenen Arbeiten beurteilen, mögliche Gefahren erkennen und vermeiden können.**
- **von dem für die Sicherheit der Anlage Verantwortlichen berechtigt sein, die erforderlichen Arbeiten und Tätigkeiten auszuführen.**

Reparaturarbeiten innerhalb der Gewährleistungszeit bedürfen der vorherigen Zustimmung des Motorherstellers.

Wir empfehlen bei Instandsetzungen nur Original-Ersatzteile zu verwenden.

8 Bestimmungsgemäße Verwendung in explosions-gefährdeten Bereichen

- elektrische Maschinen für den Einsatz der Gerätegruppe II

für Kategorie 3 (Zone 2) bzw. Gruppe II (Zone2):

– Eignung für den Einsatz in Zone 2 nach EN 60079-14
– Zündschutzart Ex nA II EN 60079-15

8.1.1 Montage

☞ **Bei Montage von explosionsgeschützten Maschinen die Sicherheitshinweise, Hinweise und Beschreibungen im Kapitel 4 "Montage und Inbetriebnahme" beachten.**

8.1.2 Aufstellen

Für das Aufstellen im Inland, d.h. Geltungsbereich der VDE-Bestimmungen, folgende Bestimmungen und Verordnungen beachten:

- **DIN EN 60079 "Errichten elektrischer Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen"**
- **Betriebssicherheitsverordnung**

Für das Aufstellen im Ausland gelten die jeweils zutreffenden Landesvorschriften.

△ **Maschinen mit Außenlüftern so aufstellen, daß die Kühlluft ungehindert zu- und abströmen kann.**

Bei einer anderen Aufstellung als in horizontaler Lage ist das Hineinfallen von festen Körpern in die Belüftungsabdeckung zu verhindern – geeignete Abdeckung anbringen.

Bei Bauformen mit Wellenende nach unten, ist herstellerseits bereits ein Schutzdeckel über der Belüftungsöffnung angebaut.

8.1.3 Anschließen

Netzspannung mit den Angaben auf dem Leistungsschild vergleichen. Die Abmessungen der Anschlußkabel gemäß DIN VDE 0100 und unter Beachtung einer Umgebungstemperatur der Bemessungsstromstärke anpassen. Maschinen nach dem im Anschlußkasten befindlichen Schaltplan anschließen.

Die Anschlußleitungen im Klemmenkasten freiliegend anordnen, sodaß der Schutzleiter mit Überlänge verlegt ist und die Isolation der Leitungsadern nicht beschädigt wird.

Die Leiterenden so abisolieren, daß die Isolation bis zur Klemme reicht (≤ 5mm).

Zugelassene Leitungseinführungen mit formschlüssigen Sicherungselementen oder Industriekleber gegen Verdrehen schützen. Eventuell im Standardfall mitgelieferte Einführungsverschraubungen nur bei festverlegten Leitungen verwenden.

Nicht benutzte Kabeleinführungsöffnungen sind durch hierfür zugelassene Stopfen zu verschließen.

Bestimmungsgemäße Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen

8.1.4 Schutzmaßnahmen gegen unzulässige Erwärmung

Jede Maschine durch einen stromabhängigen Schutzschalter oder eine gleichwertige Einrichtung entsprechend DIN EN 60439-5 auf allen Phasen gegen unzulässige Erwärmung schützen. Die Schutzeinrichtung ist bei elektrischen Maschinen auf den Bemessungsstrom einzustellen, so daß diese auch bei blockiertem Läufer innerhalb der für die jeweilige Temperaturklasse angegebenen t_E-Zeit abgeschaltet wird.

Diese Forderung gilt als erfüllt, wenn die Auslösezeit, die aus der Auslösekennlinie (Anfangstemperatur 20°C) für das Verhältnis I_A/I_N zu entnehmen ist, nicht größer ist als die für die betreffende Temperaturklasse angegebene Erwärmungszeit t_E.

Wicklungen in Δ - Schaltung gegen Ausfall einer Phase schützen. Hierfür die Auslöser oder Relais in Reihe mit den Wicklungssträngen schalten und auf den 0.58 fachen Bemessungsstrom einstellen. Ist diese Schaltung nicht möglich, so sind neben Verwendung von Schutzschaltern zusätzliche Schutzmaßnahmen erforderlich.

Wicklungsschutz ausschließlich durch direkte Temperaturüberwachung mittels Temperaturfühlern ist nur zulässig, wenn dies besonders bescheinigt und auf dem Leistungsschild angegeben ist.

Der thermische Motorschutz besteht aus Temperaturfühlern nach DIN 44081 bzw. DIN 44082, die nur in Verbindung mit Auslösegeräten, die eine Schutzartkennzeichnung Ex II (2) G haben und zugelassen sind.

Bei polumschaltbaren Motoren sind für jede Drehzahlstufe getrennte, gegenseitig verriegelte genehmigte Schutzeinrichtungen erforderlich.

Sofern nicht anders bescheinigt, dürfen elektrische Maschinen nur für Dauerbetrieb und nur für normale, nicht häufig wiederkehrende Anläufe eingesetzt werden, bei denen keine wesentliche Anlauferwärmung auftritt.

Elektrische Maschinen für Schweranlauf (Hochlaufzeit ≥1,7 • t_E-Zeit) sind entsprechend den Angaben der Baumusterprüfbescheinigung durch eine Anlaufüberwachung zu schützen.

Ist die Bescheinigungsnummer explosionsgeschützter Maschinen durch ein "B" oder "X" ergänzt, so sind besondere Maßnahmen in Übereinstimmung mit der Prüfbescheinigung durchzuführen.

8.1.5 Wartung und Reparatur

☞ **Bei Wartung und Reparatur von explosionsgeschützten Maschinen die Sicherheitshinweise, Hinweise und Beschreibungen im Kapitel "5. Wartung" und "7. Reparatur" beachten!**

Bei Wartung, Reparatur und Änderung von explosionsgefährdeten Anlagen die Bestimmungen der Betriebsmittelverordnung beachten!

Wartung bzw. Reparatur die den Explosionsschutz beeinflussen, als solche gelten insbesondere alle Instandsetzungsarbeiten an Ständer- und Läuferwicklung, an den Klemmen und am Belüftungssystem sollten beim Hersteller durchgeführt werden.

Bei Ausführung von Wartungs-, Reparatur- bzw. Änderungsarbeiten, die Maschinen durch ein zusätzliches Schild kennzeichnen, auf welchem

– Datum,
– Ausführender sowie
– Art und Umfang der Wartung, Reparatur bzw. Änderung angegeben sind. Diese Arbeiten müssen zusätzlich durch einen anerkannten Sachverständigen abgenommen und durch dessen schriftliche Prüfbestätigung zugelassen werden.

8.1.6 Ersatzteile

Mit Ausnahme von genormten, handelsüblichen Teilen (Wälzlagern usw.) dürfen nur Originalersatzteile verwendet werden.

Bei der Bestellung von Ersatzteilen Kapitel "9 Ersatzteile" beachten.

Bestimmungsgemäße Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen

8.2 Elektrische Maschinen für den Einsatz der Gerätegruppe II für Kategorie 3 (Zone 2)

Für explosionsgeschützte Drehstrom-Asynchronmaschinen mit Kurzschlußläufer in Zündschutzart EEx nA II nach EN 60079-15 Eignung für den Einsatz Gerätegruppe II für Kategorie 3 gilt als Ergänzung der Betriebsanleitung folgendes:

☞ **Die Maschinen dürfen in explosionsgefährdeten Räumen und Betriebsanlagen nach Maßgabe der zuständigen Überwachungsbehörde eingesetzt werden (Zündschutzart und Temperaturklasse → Leistungsschild).**

Die Feststellung über den Grad der Explosionsgefährdung einer Betriebsstätte obliegt der zuständigen Aufsichtsbehörde.

8.2.1 Montage

☞ **Bei Montage von explosionsgeschützten Maschinen die Sicherheitshinweise, Hinweise und Beschreibungen im Kapitel 4 "Montage und Inbetriebnahme" beachten.**

8.2.2 Aufstellen

Für das Aufstellen im Inland, d.h. Geltungsbereich der VDE-Bestimmungen, folgende Bestimmungen und Verordnungen beachten:

- **DIN EN 60079 "Errichten elektrischer Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen"**
- **Betriebsmittelverordnung**

Für das Aufstellen in anderen Ländern gelten die jeweils zutreffenden nationalen Normen und Errichtungsvorschriften.

△ **Maschinen mit Außenlüftern so aufstellen, daß die Kühlluft ungehindert zu- und abströmen kann.**

Bei einer anderen Aufstellung als in horizontaler Lage ist das Hineinfallen von festen Körpern in die Belüftungsabdeckung zu verhindern – geeignete Abdeckung anbringen.

Bei Bauformen mit Wellenende nach unten, ist herstellerseits bereits ein Schutzdeckel über der Belüftungsöffnung angebaut.

8.2.3 Anschließen

Netzspannung mit den Angaben auf dem Leistungsschild vergleichen. Die Abmessungen der Anschlußkabel gemäß VDE 0100 und unter Beachtung einer Umgebungstemperatur der Bemessungsstromstärke anpassen. Maschinen nach dem im Anschlußkasten befindlichen Schaltplan anschließen.

Die Anschlußleitungen im Klemmenkasten freiliegend anordnen, sodaß der Schutzleiter mit Überlänge verlegt ist und die Isolation der Leitungsadern nicht beschädigt wird. Die Leiterenden so anklemmen, daß die Mindestluftstrecken eingehalten werden.

Zugelassene Leitungseinführungen mit formschlüssigen Sicherungselementen oder Industriekleber gegen Verdrehen schützen. Eventuell im Standardfall mitgelieferte Einführungsverschraubungen nur bei festverlegten Leitungen verwenden.

Nicht benutzte Kabeleinführungsöffnungen sind durch hierfür zugelassene Stopfen zu verschließen.

8.2.4 Schutzmaßnahmen gegen unzulässige Erwärmung

Jede Maschine durch einen stromabhängigen Schutzschalter oder eine gleichwertige Einrichtung entsprechend DIN EN 60439-5 auf allen Phasen gegen unzulässige Erwärmung schützen. Die Schutzeinrichtung ist bei elektrischen Maschinen auf den Bemessungsstrom einzustellen, so daß diese auch bei blockiertem Läufer innerhalb der für die jeweilige Temperaturklasse angegebenen t_E-Zeit abgeschaltet wird.

Diese Forderung gilt als erfüllt, wenn die Auslösezeit, die aus der Auslösekennlinie (Anfangstemperatur 20°C) für das Verhältnis I_A/I_N zu entnehmen ist, nicht größer ist als die für die betreffende Temperaturklasse angegebene Erwärmungszeit t_E.

Wicklungen in Δ - Schaltung gegen Ausfall einer Phase schützen. Hierfür die Auslöser oder Relais in Reihe mit den Wicklungssträngen schalten und auf den 0.58 fachen Bemessungsstrom einstellen. Ist diese Schaltung nicht möglich, so sind neben Verwendung von Schutzschaltern zusätzliche Schutzmaßnahmen erforderlich.

Wicklungsschutz ausschließlich durch direkte Temperaturüberwachung mittels Temperaturfühlern ist nur zulässig, wenn dies besonders bescheinigt ist und auf dem Leistungsschild angegeben ist.

Bestimmungsgemäße Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen

Der thermische Motorschutz besteht aus Temperaturfühlern nach DIN 44081 bzw. DIN 44082, die nur in Verbindung mit Auslösegeräten, die eine Schutzartenkennzeichnung Ex II (2) G haben, zugelassen sind.

Bei polumschaltbaren Motoren sind für jede Drehzahlstufe getrennte, gegenseitig verriegelte genehmigte Schutzeinrichtungen erforderlich.

Sofern nicht anders bescheinigt, dürfen elektrische Maschinen nur für Dauerbetrieb und nur für normale, nicht häufig wiederkehrende Anläufe eingesetzt werden, bei denen keine wesentliche Anlauferwärmung auftritt.

Elektrische Maschinen für Schweranlauf (Hochlaufzeit ≥1,7 • t_E-Zeit) sind entsprechend den Angaben der Baumusterprüfbescheinigung durch eine Anlaufüberwachung zu schützen.

Ist die Bescheinigungsnummer explosionsgeschützter Maschinen durch ein "B" oder "X" ergänzt, so sind besondere Maßnahmen in Übereinstimmung mit der Prüfbescheinigung durchzuführen.

8.2.5 Wartung und Reparatur

☞ **Bei Wartung und Reparatur von explosionsgeschützten Maschinen die Sicherheitshinweise, Hinweise und Beschreibungen im Kapitel "5. Wartung" und "7. Reparatur" beachten!**

Bei Wartung, Reparatur und Änderung von explosionsgefährdeten Anlagen die Bestimmungen der Betriebsmittelverordnung beachten!

Wartung bzw. Reparatur die den Explosionsschutz beeinflussen, als solche gelten insbesondere alle Instandssetzungsarbeiten am Ständer- und Läuferwicklung, an den Klemmen und am Belüftungssystem sollten beim Hersteller durchgeführt werden.

Bei Ausführung von Wartungs-, Reparatur- bzw. Änderungsarbeiten, die Maschinen durch ein zusätzliches Schild kennzeichnen, auf welchem

- Datum,
- Ausführender sowie
- Art und Umfang der Wartung, Reparatur bzw. Änderung angegeben sind.
  Diese Arbeiten müssen zusätzlich durch einen anerkannten Sachverständigen abgenommen und durch dessen schriftliche Prüfbestätigung zugelassen werden.

8.2.6 Ersatzteile

Mit Ausnahme von genormten, handelsüblichen Teilen (Wälzlagern usw.) dürfen nur Originalersatzteile verwendet werden.

Bei der Bestellung von Ersatzteilen Kapitel "9 Ersatzteile" beachten.

9 Ersatzteile

9.1 Bestellangaben

☞ Bei Ersatzteilbestellungen unbedingt Motortyp, Motornummer (→ Leistungsschild) und die genaue Bezeichnung der Teile (ggf. Teilenummer) angeben.

Bei Ersatzlagern außer dem Lagertyp auch das Nachsetzzeichen für die Lagerausführung (kann vom eingebauten Lager abgelesen werden, z.B. C3 oder C4) beachten!

9.2 Explodierte Darstellung, IP55, Baugröße 180M-315L

1 Dichtungsring AS, außen bzw. Labyrinthring
2 Lagerschild AS
3 Schmiernippel
4 Ausgleichsscheibe
5 Spannschelle AS bzw. Wellenmutter
6 Schleuderscheibe AS
7 Wälzlager AS
8 Dichtungsring AS, innen
9 Lagerdeckel, AS innen
10 Ständergehäuse IMB3 mit Blechpaket und Wicklung
11 Anschlußkasten, komplett
12 Läufer mit Blechpaket und Wicklung
13 Paßfeder
14 Lagerdeckel GS, innen
15 Dichtungsring GS, innen
16 Wälzlager GS
17 Sicherungsring für GS-Lager
18 Schleuderscheibe GS
19 Spannschelle GS bzw. Wellenmutter
20 Lagerschild GS
21 Muffe
22 Schmierrohr
23 Dichtungsring GS, außen - bzw. Labyrinthring
24 Lüfter
25 Sicherungsring für Lüfter

26 Befestigungswinkel
27 Lüfterhaube
28 Flanschlagerschild
29 Ständergehäuse ohne Füße, komplett
30 Lüfterhaube mit Schutzdach

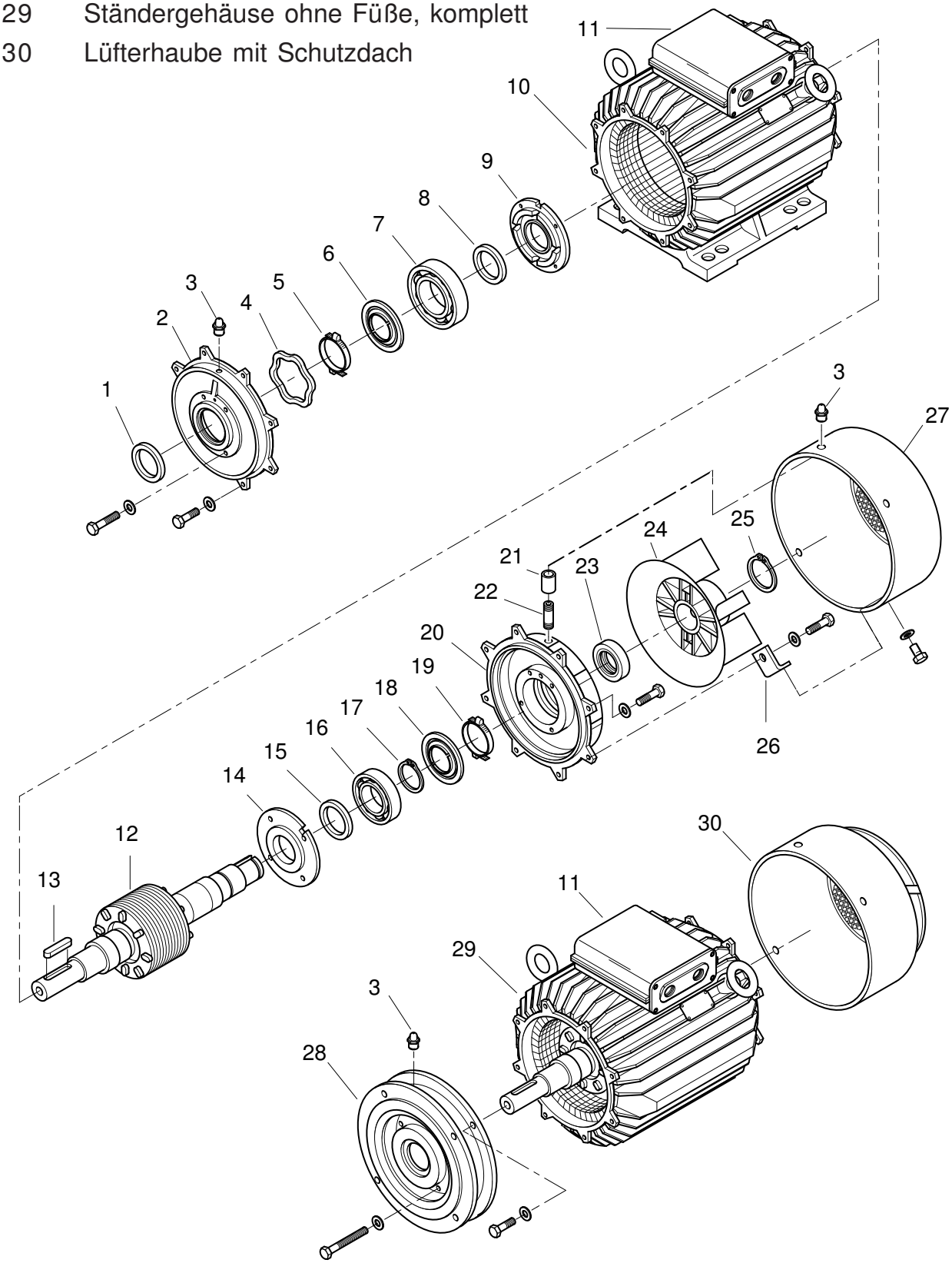


Bild 16: Explodierte Darstellung, IP55, Baugröße 180M-315L

10 Hinweis für einzulagernde elektrische Maschinen

☞ Elektrische Maschinen, die vor ihrem Einsatz längere Standzeiten haben, wie folgt behandeln:

10.1 Lagerort

Maschine mit Transportverpackung in trockenen, beheizbaren, erschütterungsfreien Räumen lagern und vor mechanischen Schäden schützen.

△ Nach längerer Standzeit (größer als ein Jahr) die Lager auf Korrosionschäden prüfen. Bereits kleinste Korrosionsschäden vermindern die Lebensdauer der Lager.

10.2 Transportsicherung

Bei elektrischen Maschinen mit Zylinderrollenlagern, Rotor mittels Transportsicherung festlegen (Schutz vor Standriefenbildung durch auftretende Erschütterungen; siehe Kapitel 3.3).

Bei elektrischen Maschinen die auf Schwingungsdämpfern versandt werden, diese während der Standzeit nicht entfernen.

Sind bereits Riemenscheiben, Kupplungen etc. auf die Wellenenden montiert, nach Möglichkeit Transportsicherung anbringen oder elektrische Maschinen auf Schwingungsdämpfer aufstellen.

△ Weitertransport der elektrischen Maschine nur mit Transportsicherung oder auf Schwingungsdämpfern durchführen.

10.3 Prüfen vor Inbetriebnahme

10.3.1 Lager

Nach längerer Standzeit (> 1 Jahr) die Lager prüfen. Demontage und Montage der Lager → Seite 28 bis 40.

⚠ Bereits kleinste Korrosionsschäden vermindern die Lagerlebensdauer erheblich.

⚠ Angaben zur Fettsorte/Fettmenge dem Typen- oder Schmierschild (am Motor) entnehmen und die Angaben der Betriebsanweisung auf Seite 26 Lagerschmierung, Schmiermittel beachten. Nach kürzerer Standzeit (< 1 Jahr) und ordnungsgemäßer Lagerung (wie unter 10.1) können die vorgenannten Maßnahmen entfallen.

10.3.2 Isolationswiderstand

⚠ **Alle Arbeiten an den elektrischen Anschlüssen der elektrischen Maschine dürfen nur Elektrofachkräfte durchführen!**

⚠ **Während und nach der Messung die Anschlußklemmen nicht berühren. Die Anschlußklemmen können Hochspannung führen! Nach der Prüfung die Anschlußklemmen kurzzeitig (5 Sekunden) erden.**

- Isolationswiderstand jeder einzelnen Phase gegen Masse mit Kurbelinduktor (max. Gleichspannung = 630V) solange messen, bis Meßwert konstant ist.

☞ Der Isolationswiderstand von neuwertigen Wicklungen ist > 100 MΩ. Verschmutzte und feuchte Wicklungen haben erheblich niedrigere Widerstandswerte.

Hinweis für einzulagernde elektrische Maschinen

Eine Wicklung gilt als ausreichend trocken und sauber, wenn der Isolationswiderstand bezogen auf 75° C mindestens **1MΩ je 1kV** beträgt → Tabelle.

Werden die Tabellenwerte unterschritten, so ist die Wicklung zu trocken bzw. zu säubern. Die Wicklungstemperatur darf hierbei 75°C nicht überschreiten.

Bemessungs-spannung	Wicklungstemperatur der kalten Maschine			Bezugs-temperatur
UN	15°C	25°C	35°C	75°C
0,5 kV	30MΩ	15MΩ	8MΩ	0,5MΩ
1,0 kV	60MΩ	30MΩ	15MΩ	1,0MΩ

Trocknen mittels Stillstandsheizung oder Heizgerät oder durch Anlegen einer Wechselspannung in Höhe von 5-6% der Bemessungsspannung (Δ - Schaltung herstellen) an die Ständeranschlußklemmen U1 und V1.

Isolationswiderstandswerte sind temperaturabhängig.
Richtwerte: Eine Wicklungstemperaturerhöhung bzw. -verringerung um 10 K bewirkt eine Halbierung bzw. Verdoppelung des Isolationswiderstandswertes.

Eventuell vorhandene Kondenswasserstopfen vor dem Trocknen der Wicklung entfernen. Nach Beendigung des Trockenvorgangs Kondenswasseröffnungen wieder fest verschließen.

SCHORCH

SCHORCH Elektrische Maschinen und Antriebe GmbH
Breite Straße 131
D-41238 Mönchengladbach
Phone: +49 (0) 2166-925-0
Fax: +49 (0) 2166-925-100
E-mail: mail@schorch.de
Internet: http://www.schorch.de