



Betriebsanleitung Operating manual

**Drehstrommotoren 3SIE
Baugröße 80-315**

**Three phase motors 3SIE
frame size 80-315**



IE3

INHALTSVERZEICHNIS

1. Technische Beschreibung	Seite 2 bis 4
- Betriebsbedingungen	Seite 2
- Schutzart	Seite 2
- Gehäuse, Lagerschilder	Seite 2
- Wicklung, Isolation	Seite 2
- Lagerung	Seite 3
- Klemmkasten	Seite 3
- Schutzklemmen	Seite 3
- Motorentwässerung	Seite 3
- Leistungsschild	Seite 3 und 4
- Typenbeschreibung	Seite 4
2. Transport und Aufbewahrung	Seite 4
3. Sicherheitstechnische Regeln	Seite 5
4. Motoraufstellung	Seite 5 bis 6
5. Netzzuschaltung des Motors	Seite 6
6. Allgemeine Informationen über PTC	Seite 7
7. Motorinbetriebnahme	Seite 8
8. Betriebsbedingung des Motors	Seite 8
9. Lagerung und Lagerschmierung	Seite 9 bis 10
10. Regelmäßige Motorinspektion	Seite 11 bis 12
11. Altstoffhandhabung nach Einsatzabschluss des Motors	Seite 13

1. TECHNISCHE BESCHREIBUNG

ALLGEMEINES

Die Elektromotoren in Standardausführung (laut Datenblatt) erfüllen die Anforderungen nach IEC 60034-1, sowie nach **IEC 60034-30 der Leistungsklasse IE3**
Die Elektromotoren sind in folgenden Ausführungen lieferbar:

Fußaufstellung - Baugröße 80÷315 - Typenbezeichnung **3SIE**

Flanschbau - Baugröße 80÷315 - Typenbezeichnung **3SIEK**

Fußaufstellung m. Flanschbau – Baugröße 80÷315 - Typenbezeichnung **3SIEL**

BETRIEBSBEDINGUNGEN

Zulässige Spannungsschwankungen: $\pm 5\%$, diese Toleranz bezieht sich jeweils auf die am Leistungsschild genannte Spannung

Umgebungstemperatur: -20°C bis $+40^{\circ}\text{C}$

Aufstellhöhe des Motors bis zu 1000 m ü.d.M.

Rel. Luftfeuchtigkeit bei 20°C : max. 95% (Baugröße 90-315)

Rel. Luftfeuchtigkeit bei 20°C : max. 70% (Baugröße 80)

SCHUTZART

Die Elektromotoren in Standardausführung laut Datenblatt werden in Schutzart **IP55** nach EN-IEC 60034-5. ausgeführt.

GEHÄUSE

Das Motorgehäuse und der Klemmkasten werden wie folgt ausgeführt:

Baugröße 80-112 aus Aluminium, Baugröße 132 aus Aluminium oder Grauguss, ab Baugröße 160 aus Grauguss.

LAGERSCHILD

Die Lagerschilder werden wie folgt ausgeführt:

Baugröße 80 aus Aluminium, ab Baugröße 90 aus Grauguss.

WICKLUNG, ISOLATION

Die Statorwicklung und die eingesetzten Isolationsstoffe entsprechen der Isolationsklasse F. Auf Wunsch können die Motoren mit einer höheren Isolationsklasse geliefert werden. Der Läuferkäfig wird in Alu-Gussausführung gefertigt.

Ausführung auf Wunsch:

- in die Wicklung eingebaute Pt100, PTC (Baugröße 200-315 Standard) und/oder TW

- Heizelemente (zum Schutz des Motorinneren gegen Kondensatentstehung bei Stillstand)

LAGERUNG

Zur Läuferlagerung werden Wälzlager eingesetzt. Die Lagerzuordnung zu den verschiedenen Motorgrößen ist der Tabelle auf Seite 9 zu entnehmen. Die Motoren der Baugröße 80-180 sind mit dauergeschmierten Lagern ausgestattet. Die Motoren der Baugröße 200 - 315 sind mit Schmiernippel zur Lagernachschmierung, sowie mit Schmiermittel-Ablassschrauben ausgestattet. Details über die Nachschmierung finden Sie unter Punkt 9.

KLEMMKASTEN

Der Klemmkasten ist standardmäßig oben am Motor angebracht.

Die Bauform des Klemmkastens erlaubt es, die Kabeleinführungen um 180° (Baugröße 80 bis 180) bzw. 4x90° (Baugröße 200-315) von der Standardlage versetzt einzustellen. Bei Elektromotoren in Standardausführung ist der Klemmkasten mit 6 Stromklemmen (Klemmbrett) ausgestattet.

In Sonderausführung mit Wicklungsheizung, PTC, TW und/oder Pt100 sind die Motoren mit zusätzlichen Klemmleisten im Klemmkasten ausgerüstet.

Die Klemmenbezeichnungen, sowie der Schaltplan sind auf dem Schaltbild am Klemmkastendeckel (Innenseite) ersichtlich.

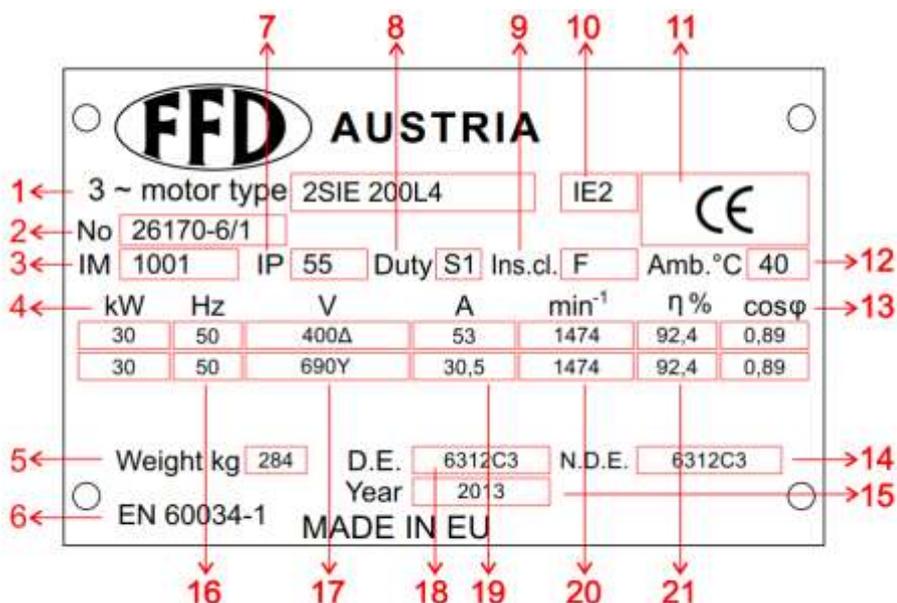
SCHUTZKLEMMEN

An jedem Elektromotor sind entsprechend gekennzeichnete Erdungsklemmen im Klemmkasten und/oder am Gehäuse. Der Motor muss nach geltenden Vorschriften geerdet sein. Die Qualität der Erdung muss mind. alle 6 Monate geprüft werden.

MOTORENTWÄSSERUNG

Ab Baugröße 132 sind Bohrungen, in den Lagerschilden zwecks Entwässerung des Motorinnenraumes, vorgesehen. Die Motorentwässerung muss je nach Bedarf durchgeführt werden.

LEISTUNGSSCHILD



1	Motortype	12	Max. Umgebungstemperatur
2	Motornummer	13	Leistungsfaktor
3	Bauform	14	Lager B Seite
4	Leistung	15	Produktionsjahr
5	Gewicht	16	Frequenz
6	Norm	17	Spannung
7	Schutzart	18	Lager A Seite
8	Betriebsart	19	Stromstärke
9	Isolierstoffklasse	20	Drehzahl
10	Wirkungsgradkennung	21	Wirkungsgrad
11	CE Zeichen		

TYPENBESCHREIBUNG

z.B.: 3SIE (K,L) 200 L4B

3SIE	Herstellerbezeichnung, Bauform B3
3SIEK	Herstellerbezeichnung, Bauform B5 oder B14
3SIEL	Herstellerbezeichnung, Bauform B35
200	Baugröße
L	Gehäusegröße
4	Polzahl
B	Paketlänge

2. TRANSPORT UND AUFBEWAHRUNG

Der Transport von Elektromotoren kann mit jedem verdeckten Transportmittel jedoch ohne starke Erschütterungen bzw. Stöße stattfinden. Die Anhebung eines Motors darf nur, durch die dafür vorgesehenen, Schraubösen am Motorgehäuse erfolgen.

Elektromotoren können nur in Räumen eingelagert werden, wo:

- die höchste relative Luftfeuchtigkeit nicht über 80% bei 20°C hinausgeht
- die Umgebungstemperatur im Bereich von -20 bis +40°C gehalten wird;
- Staub, ätzende Gase und Dämpfe sowie andere aggressive Chemische Stoffe, die die Isolierung bzw. Gehäuse beschädigen könnten, keinen Zutritt haben, keine Schwingungen auftreten.

Bei eingelagerten Motoren sind bearbeitete Oberflächen vor Witterungseinflüssen anhand von zähem Schmierfett bzw. leicht abwaschbarem Antikorrosionslack zu versiegeln.

Nach 3 Jahren (bis BG180) bzw. 2 Jahren (ab BG200) Lagerhaltung sollten die Lager oder das Fett erneuert werden.

3. SICHERHEITSTECHNISCHE REGELN

Damit Arbeitsunfälle bei Betrieb von Elektromotoren vermieden werden können, sind folgende Regeln einzuhalten:

- Die Inbetriebnahme, sowie sämtliche Arbeiten am Motor dürfen ausschließlich durch qualifiziertes Fachpersonal durchgeführt werden.
- bevor jegliche Einstelltätigkeiten bzw. Inspektionen oder Reparaturen am Motor vorgenommen werden, sind alle Stromquellen abzuschalten
- der Motor muss gemäß geltenden Regeln bzw. Vorschriften installiert worden sein
- der Motor darf keinesfalls ohne konstruktiv vorgesehene Schutzabdeckungen betrieben werden
- der Motor muss gemäß geltenden Vorschriften geerdet (genullt) und die Erdungs- bzw. Nullungsklemme periodisch geprüft werden.
- Speiseleitungen haben vor Beschädigung entsprechend geschützt zu werden.
- um das Bedienpersonal vor den Folgen einer ggf. Explosion der im Motorinneren angesammelten Dämpfe bzw. Gase zu schützen, die nach Störfällen (Kurzschluss bzw. Überhitzung der Wicklung) vorkommen können, ist der Motorinnenraum vor Durchführung elektrischer Messungen sorgfältig unter Zerlegung des Motors einschließlich Läuferausbau aus dem Ständer zu lüften

4. MOTORAUFSTELLUNG

Vor dem Aufstellen des Motors an seinem Einsatzort ist Folgendes durchzuführen:

- Lagerschutzteile entfernen (soweit der Motor solchen Schutz besitzt)
- Nachprüfen, ob beim Motor bei Transport bzw. Einlagerung keine mechanischen Schäden aufgetreten sind und dies dokumentieren.
- Bei Aufstellung im Freien muss der Motor gegen Witterungseinflüsse (Regen, Schnee etc..) ausreichend geschützt sein (z.B.: Schutzdach).
- Den Widerstand der Wicklungsisolations gegenüber dem Gehäuse ermitteln.
Der Isolationswiderstand hat mindestens $10\text{ M}\Omega$ (Baugröße 80-180) und $5\text{ M}\Omega$ (Baugröße 200-315) zu betragen. Sollte der gemessene Isolationswiderstand darunter liegen, ist der Motor zu trocknen. Während des Trocknens sind die Bedingungen dafür zu schaffen, dass die Feuchtebeseitigung aus der Wicklung sichergestellt wird, z.B. durch Abnehmen des Klemmkastendeckels, damit der Luftwechsel im Motorinnern ermöglicht wird. Beim Trocknungsvorgang darf die Wicklungstemperatur keinesfalls über 80°C hinaus gehen. Falls der Motor mit Heizelementen versehen ist, sind die Heizelemente: **bei Motorstillstand** auf Spannung $\sim 230\text{V}$ durch Anschluss an den Klemmen „C, C “ (oder laut Schaltbild im Klemmkasten) einzuschalten

Ist der Motor mit keinen Heizelementen versehen, kann die Wicklung unter Einsatz der Spannung von $\sim 24\text{V}$ getrocknet werden, die an zwei beliebige Stromklemmen zugeführt wird. Es ist auch zugelassen den Stator z.B. in einem Trockenschrank zu trocknen; beim Trocknungsvorgang darf die Temperatur keinesfalls über 80°C hinaus gehen. Der Motor ist so lange zu trocknen, bis er den erforderlichen Isolationswiderstand erreicht hat.

Der Motor ist an seinem Einsatzort so aufzustellen, dass er für die Kontrolle und Wartung leicht zugänglich ist.

An das Wellenende ist eine ausgewuchtete elastische Kupplung oder z.B. eine Riemenscheibe aufzusetzen. Dazu ist wie folgt vorzugehen:

- den Schutzlack vom Wellenende abwaschen,
- das gereinigte Wellenende mit Fett bzw. Öl überziehen

- die auf ca. 85°C vorgewärmte Kupplung bzw. Riemenscheibe auf das Wellenende mittels entsprechender Unterlegscheibe und Schraube unter Nutzung der Gewindebohrung am Wellenende bzw. anhand einer sonst geeigneten Vorrichtung aufzusetzen. Beim Aufsetzen der Kupplung bzw. Riemenscheibe auf die Motorwelle sind jegliche Stöße, die Lagerschäden nach sich ziehen könnten, zu vermeiden
- Nach erfolgtem Anbau w.o. darf die gegenseitige Wellenzentrierung des Elektromotors und der Abtriebsmaschine keine Abweichung von über 0,1 mm aufweisen. Zwischen den Kupplungsteilen ist ein Spiel von mind. 1mm (1,5mm) zu erhalten.

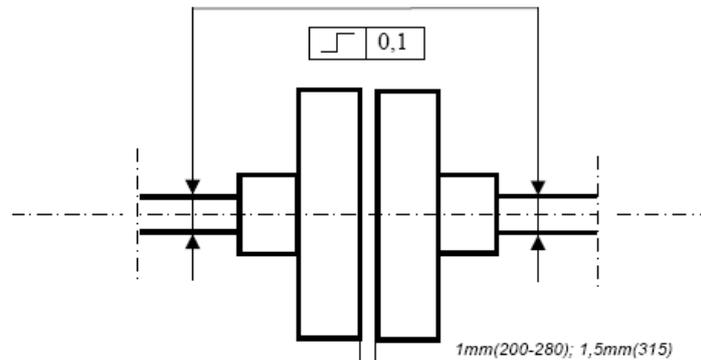


Abb.1 Koaxialität der Motorwelle und der Abtriebswelle.

Die Belastungen des Wellenendes mit Quer- und Axialkraft dürfen die zulässigen Werten laut Datenblatt nicht überschreiten. Bei Riementrieben ist die Riemenüberspannung zu vermeiden – es kann dadurch zur Kürzung der Lagerlebensdauer sowie Wellenüberbelastung kommen.

5. NETZZUSCHALTUNG DES MOTORS

Die Netzzuschaltung des Motors darf ausschließlich durch qualifiziertes Fachpersonal durchgeführt werden.

Vor dem Anschließen des Motors an das Stromnetz sind die Angaben am Leistungsschild mit den Netzparametern zu vergleichen. Die Kennzeichnung der Klemmen sowie die Wicklungsschaltung ist dem Schaltschild im Inneren des Klemmkastendeckels zu entnehmen.

Der Motoranlauf kann entweder durch direktes Aufschalten auf die Netzspannung bzw. – nach Entfernung der Brücken von den Klemmen – durch den Stern-Dreieck-Umschalter erfolgen. Der Anschluss für den thermischen Schutz, z.B.: PTC, Pt100, TW etc. ist am Schaltbild im Klemmkasten gekennzeichnet.

Bei Motoren mit Wicklungsheizung sind Heizbänder an die Stirnseiten der Statorwicklung eingebaut - siehe Schaltbild am Klemmkastendeckel.

Die Heizbänder sind mit der Spannung ~230V nur während des Motorstillstands einzuspeisen. Während des Motorbetriebs, sowie bei seiner Inspektion müssen die Heizbänder vom Stromnetz getrennt werden.

An jedem Elektromotor ist eine entsprechend gekennzeichnete Erdungsklemme im Klemmkasten und/oder am Gehäuse. Der Motor muss nach geltenden Vorschriften geerdet sein. Die Qualität der Erdung muss mind. alle 6 Monate geprüft werden.

Nachdem alle Strom- und Schutzleitungen angeschlossen sind, ist der sichere Sitz sämtlicher Klemmen sowie die Dichtheit des Klemmkastens nachzuprüfen und dessen Deckel anzubringen.

6. ALLGEMEINE INFORMATION ÜBER PTC

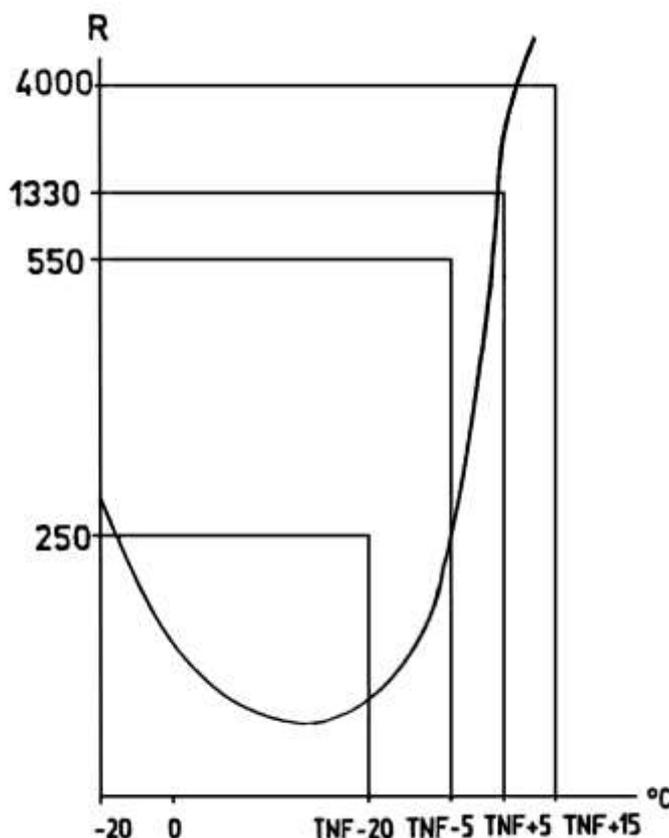
Die Motoren der Baugröße 200-315 (andere Baugrößen auf Anfrage) sind mittels thermischer Sensoren Type PTC, welche sich in der Statorwicklung befinden, gegen Überlastung, Blockade und Phasenausfall, sowie gegen Unter- und Überspannung abgesichert.

Es befinden sich 3 Stück thermische Sensoren in der Statorwicklung (1 Stück pro Phase), welche in Serie geschaltet sind. Die Enden des Sensorschaltkreises sind in den Hauptklemmkasten ausgeführt und auf einer Blockklemme geschaltet (Siehe Schaltbild am Klemmkastendeckelinneren)

Jeder angewandte Typ des thermischen Sensors (PTC) hat eine Nennansprechtemperatur TNF. Der Widerstandswert der 3 in Serie geschalteten Sensoren beträgt $\leq 750 \Omega$ bis zu dem Temperaturbereich von -20°C der Nennansprechtemperatur ($\text{TNF}-20^{\circ}\text{C}$). Wenn der thermische Sensor seine Nennansprechtemperatur TNF erreicht, steigt der Widerstandswert rapide auf bis zu 4000Ω an, welches zum Auslösen führt.

Der Anwender muss folgende Prüfungen bei der kleinen und großen Inspektion durchführen:

- der Widerstandswert des thermischen Sensorschaltkreises im kalten Zustand muss $\leq 750 \Omega$, sowie der Betrieb mit einem Auslösegerät in Abstimmung mit der Betriebsanleitung des Herstellers sein.
- Isolationswiderstandswert des thermischen Sensorschaltkreises gegen Erde bzw. gegen die Statorwicklung mit 500V DC (Isolationsprüfer) messen. Dieser Wert muss mindestens $5,0\text{M}\Omega$ sein.



PTC Charakteristik

Widerstand [R] = Ω	Temperatur [T] = $^{\circ}\text{C}$
20 bis 250	-20 bis $\text{TNF} - 20$
< 550	$\text{TNF}-5$
> 1330	$\text{TNF}\pm 5$
> 4000	$\text{TNF} + 15$

Es ist Pflicht den thermischen Wicklungsschutz (PTC; Pt100, TW etc) an ein geeignetes Auslösegerät anzuschließen. Im Falle eines Motorschadens, der aufgrund eines nicht angeschlossenen Wicklungsschutzes entstanden ist, erlischt die Garantie.

7. MOTORINBETRIEBNAHME

Die Motorinbetriebnahme darf ausschließlich durch qualifiziertes Fachpersonal durchgeführt werden.

Vor der Motorinbetriebnahme ist wie folgt vorzugehen:

- den Zustand der Wicklungsisolation des Motors /und der Thermosensorschaltungen/ nachprüfen; bei einem zu niedrigen Isolationswiderstand ist die Wicklung zu trocknen; der Isolationswiderstand ist auch nach einem längeren Motorstillstand nachzumessen
- ungehinderten Zutritt der Kühlluft zum Motorlüfter sicherstellen
- die Elektroanlage, die Funktion des Schalters und der Messgeräte, sowie sonstiger Hilfs- bzw. Schutzeinrichtungen überprüfen
- sämtliche Befestigungsschrauben sowie den Kabelanschluss und alle für die Schutzart des Motors relevanten Stellen auf ihren entsprechenden Sitz bzw. Anzug nachprüfen,
- die Erdungs- bzw. Nullungsgüte zu überprüfen
- die Anlaufbereitschaft der Anlage zu testen
- den Probeanlauf des Motors durchzuführen
- Vor Ort muss ein geeigneter Feuerlöscher mit geeignetem Löschmaterial bereit stehen

Während des Probeanlaufs ist Folgendes zu kontrollieren:

- Speisespannung
- Stromwert
- Motordrehrichtung
- einwandfreie Kühlung und richtige Ankopplung des Motors an die Abtriebsmaschine
- ggf. übermäßige Schwingungen bzw. sonstige Unregelmäßigkeiten des Motorbetriebs
- Erwärmung einzelner Motorteile wie z.B. Lagerschilde, Lager, Gehäuse
- einwandfreie Funktion der Anlaufeinrichtung sowie Schalt- bzw. Schutzapparate
- die bei Motorbetrieb erzielten elektrischen Kennwerte. Dabei ist die richtige Wahl des Motortyps zu bewerten.

Sind die o.g. Anweisungen durchgeführt und ist ein einwandfreier Motorbetrieb gegeben, kann dies als erfolgreiche Motorabnahme nach der Installation angesehen werden.

8. BETRIEBSBEDIENUNG DES MOTORS

Während des Motorbetriebs sind folgende Punkte regelmäßig zu überprüfen:

- einwandfreier Motorlauf
- entsprechende Motorkühlung
- ordnungsgemäße Lagerfunktion – es sollen keine Klopf- bzw. Pfeifgeräusche zu hören sein
- ob der Motor nicht übermäßig in Schwingungen gerät
- entsprechende Ankopplung des Motors an die Abtriebsmaschine
- Stromaufnahme, die ihren Nennwert nicht überschreiten darf

Der Motor ist in folgenden Fällen unbedingt außer Betrieb zu setzen:

- bei Überhitzung des Motorgehäuses
- bei Rauchaustritt bzw. Brandgeruch aus dem Motor bzw. der Verkabelung
- Beschädigung des Motorlüfters
- Beschädigung der Abtriebsmaschine
- falls der weitere Betrieb von Motor und Anlage nicht einwandfrei bzw. für die Umgebung gefährdend ist.

9. LAGERUNG UND LAGERSCHMIERUNG

Die Elektromotoren sind auf der Abtriebs- und der Gegenabtriebsseite mit Wälzlagern ausgestattet.

Die laut Katalog angegebenen zulässigen Werte der Radial- und Axialkräfte am Wellenende sind für eine Lebensdauer von ca. 25.000 Betriebsstunden für ein Kugellager auf der Motorantriebsseite errechnet.

Für harte Einsatzbedingungen und bei Einwirkung großer Radialkräfte am Wellenende kann das Kugellager auf der Abtriebsseite durch ein gleichdimensioniertes Rollenlager ersetzt werden.

Die Lager bzw. Lagerräume der Elektromotoren sind im Lieferzustand mit Schmierfett ausgefüllt. Das Nachschmieren erfolgt anhand einer Fettpumpe über Schmiernippel vorzugsweise während des Motorbetriebs. Vor Lagernachschmierung sind die Schmiernippel zu reinigen.

Die Motoren der Baugröße 80 – 180 sind mit dauergeschmierten Lagern ausgestattet (es ist keine Nachschmierung erforderlich). Sollten die Motoren länger als 3 Jahre gelagert werden ist ein Tausch der Lager notwendig.

Baugröße	Lagertyp
80	6204 ZZ C3
90	6205 ZZ C3
100	6206 ZZ C3
112	6306 ZZ C3
132	6308 ZZ C3
160	6309 ZZ C3
180	6311 ZZ C3

Die **Fettrichtmengen bei Fettnachfüllung bzw. -wechsel** für die einzelnen mechanischen Motorgrößen bei nachschmierbaren Motoren sind der u.a. Tabelle zu entnehmen.

Baugröße und Polzahl	Lagertyp	Pro Lager	Pro Lager
		Nachfüllung [g]	Fettwechsel [g]
200 2..8	6312 C3	20	100
225 2..8	6313 C3	23	120
250 2..8	6315 C3	30	170
280 2	6315 C3	30	170
280 4..8	6318 C3	40	260
315 2	6315 C3	30	170
315 4..8	6318 C3	40	260
	6320 C3	50	300

Schmierintervalle in Betriebsstunden für Baugröße 200-315 für **Kugellager** während des Nennbetriebs in waagerechter Lage bei Umgebungstemperaturen bis zu 40°C

Baugröße		3600 U/min	3000 U/min	1800 U/min
200	Nachschmieren	1100	1300	1700
200	Fettwechsel	5500	8000	14500
225	Nachschmieren	1050	1250	1600
225	Fettwechsel	4000	6500	13000
250	Nachschmieren	900	1100	1400
250	Fettwechsel	2500	4000	9000
280	Nachschmieren	750	900	1200
280	Fettwechsel	2000	3500	6000
315	Nachschmieren	750	900	1200
315	Fettwechsel	1900	3200	5900

Baugröße		1500 U/min	1000-1200 U/min
200	Nachschmieren	2000	3300
200	Fettwechsel	17500	23000
225	Nachschmieren	1900	3000
225	Fettwechsel	16500	22000
250	Nachschmieren	1600	2700
250	Fettwechsel	11500	15000
280	Nachschmieren	1500	2500
280	Fettwechsel	8000	12500
315	Nachschmieren	1500	2500
315	Fettwechsel	7600	11800

WICHTIG:

Zu berücksichtigen ist die zunehmende Fettalterung bei Temperaturanstieg.

Der Schmierintervall wird vorzugsweise halbiert pro zusätzlichen 15°C der ansteigenden Fetttemperatur über 70°C hinaus.

Die Schmierintervalle der in senkrechter Lage zum Einsatz kommenden Motoren müssen halbiert werden. z.B.: Baugröße 200, 2polig, B3 -> Nachschmieren bei 1100 Betriebsstunden.

Bei Betrieb in senkrechter Lage V1-> $1100/2=550$, der Motor muss nach 550 Betriebsstunden nachgeschmiert werden.

Zu halbieren sind auch Schmierintervalle für Motoren mit Rollenlager.

Zur Lagerschmierung soll das **Schmierfett RENOLIT H443-HD 88 (Baugröße 200-250)** bzw. **RENOLIT DURAPLEX EP2 (Baugröße 280-315)** eingesetzt werden.

10. REGELMÄSSIGE MOTORINSPEKTIONEN

Damit der Elektromotor voll funktionsfähig bleibt, müssen sämtliche während des Betriebes festgestellten Mängel laufend beseitigt werden. Abgesehen davon muss jeder im Einsatz befindliche Motor, durch qualifiziertes Fachpersonal, einer Inspektionen unterzogen werden.

Folgende Intervalle sind einzuhalten:

- **Kleine Inspektion** – je 6 Monate
- **Große Inspektion** – je 10.000 Betriebsstunden, mindestens aber alle 30 Monate

WICHTIG:

1. **Vor den Inspektionen muss der Motor und jegliche verbundene Elemente und Teile sowie Hilfskreise von der Versorgungsspannung getrennt werden.**
2. Sollte der Motor unter Bedingungen zum Einsatz kommen, wo eine Staubbelastung von $> 800 \text{ mg/m}^3$, eine relative Feuchtigkeit von $> 80 \%$ bzw. aggressive Atmosphären auftreten, sind die Inspektionsintervalle mindestens um die Hälfte zu kürzen.

Die kleine Motorinspektion umfasst folgende Tätigkeiten:

- Abschalten aller Speiseleitungen
- Äußere Durchsicht und Reinigung des Motors
- Isolationswiderstandsmessung von der Statorwicklung
- Isolationswiderstandsmessung des Wicklungsschutzes
- Anzugsprüfung sämtlicher Kontakt- bzw. Befestigungsschrauben
- Zustandsprüfung der Stromzuleitung und der Erdungsleiter – ob die Kabelisolation nicht zu Schaden gekommen ist und ob die Klemmenoberflächen metallisch sauber sind
- Kontrolle des Motorschwingungspegels
- Zustand der Lager
- Entfernen des eventuell entstandenen Kondensats durch Öffnen der Kondenswasserschrauben in den Lagerschildern. Nach Beseitigung des Kondensats müssen die Schrauben wieder eingesetzt werden.

Drehmoment [Nm] mit dem die Muttern und Schrauben angezogen werden sollen:

Gewinde	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16
Nm min.	0,8	1,8	2,7	5,5	9,0	14	27
Nm max.	1,2	2,5	4,0	8,0	13	20	40

Vibrationen [mm/s] der Motoren laut Norm EN 60034-14.

Die Schwingungen eines an die Abtriebsmaschine angekoppelten Elektromotors gelten als übermäßig und klärungsbedürftig, wenn sie den für den Motor zulässigen Pegel um das zweifache überschreiten. Dabei sind Anforderungen an die Abtriebsanlage bzw. die Schwingungsnorm für das Gesamttaggregat zu beachten. In solchen Fällen ist es notwendig, den Motor außer Betrieb zu setzen, ihn vom Abtrieb abzukoppeln und den Schwingungspegel auf elastischem Untergrund ohne Kupplungsteil und mit halber Passfeder erneut zu ermitteln. Sollte die Schwingungsintensität

den Grenzwert der geforderten Schwingungsstufe nach der u.a. Tabelle überschreiten, ist der Elektromotor einer Großinspektion zu unterziehen.

Vibration		Baugröße		
		56 < H ≤ 132	132 < H ≤ 280	H>280
		mm/s		
A	Freie Aufhängung	1,6	2,2	2,8
	Feste Aufstellung	1,3	1,8	2,3
B	Freie Aufhängung	0,7	1,1	1,8
	Feste Aufstellung	-	0,9	1,5

Die durchgeführte kleine Inspektion kann die Notwendigkeit einer weitergehenden Überprüfung der Motorbauteile im zerlegten Zustand ergeben.

Die Große Inspektion des Motors umfasst folgende Tätigkeiten:

- Abschalten aller Speiseleitungen
- Motorzerlegung
- Läuferausbau
- Statorinspektion mit spezieller Überprüfung des Wicklungszustands
- Isolationswiderstandsmessung an der Statorwicklung und des Wicklungsschutzes
- Läuferinspektion
- Lagerinspektion ggf. -wechsel
- Fettwechsel
- Inspektion von Anlauf-, Schutz- und Schaltapparaten
- Entfernen des eventuell entstandenen Kondensats durch Öffnen der Kondenswasserschrauben in den Lagerschildern. Nach Beseitigung des Kondensats müssen die Schrauben wieder eingesetzt werden.

Jegliche während der Inspektion festgestellten Mängel sind zu beseitigen und verschlissene Teile durch neue Teile zu ersetzen. Vorzugsweise werden Schutzbeschichtungen erneuert. Bei Generalinspektion und ggf. Instandsetzung ist für die Einhaltung der technischen Normanforderungen gemäß Motorleistungsschild zu sorgen.

WICHTIG:

Während der Garantiefrist dürfen die Elektromotoren ausschließlich vom Hersteller bzw. seinem autorisierten Reparaturservice instandgesetzt werden, ansonsten erlischt die Garantie.

Vorlage der Überprüfungsprotokolle auf Nachfrage des Herstellers. Wir empfehlen ein Prüfbuch zu führen.

11. ALTSTOFFHANDHABUNG NACH EINSATZABSCHLUSS DES ELEKTROMOTORS

Baugruppe / Bauteil	Zu entsorgen als:
Motorgehäuse, Lagerschilder und Lagerdeckel, Klemmkastengehäuse und Klemmkastendeckel	Eisengusschrott Bzw. Alu-Schrott
Stator- bzw. Läuferkern	Stahlschrott (Generatorblech) – nach Entfernung der Wicklung inkl. Isolation sowie Ausschmelzung von Aluminium.
Alu-Läuferkäfig	Alu-Schrott – nach Ausschmelzung
Wicklung samt Isolation	Kupferschrott (Austrennung und Entsorgung der Isolation durch ein Fachunternehmen)
Welle, Buchsen, Stahllüfter, Lüfterhaube, Verbindungsteile	Stahlschrott
Lager	Stahlschrott (nach Fettentfernung und Fettsorgung durch ein Fachunternehmen)
Gummiteile (Dichtungen, Ringe etc.)	Entsorgung durch ein Fachunternehmen
Kunststoffteile (Klemmplatte und –leiste, Lüfter)	Entsorgung durch ein Fachunternehmen

Table of contents

12. Technical description	Page 15 up to 17
- Operating conditions	Page 15
- Protection	Page 15
- Housing, bearings shield	Page 15
- Winding, insulation	Page 15
- Bearings	Page 16
- Terminal box	Page 16
- Earthing terminals	Page 16
- Motor drainage	Page 16
- Name plate	Page 16 and 17
- Type description	Page 17
13. Transport and storage	Page 17
14. Safe operation rules	Page 18
15. Motor installation	Page 18 and 19
16. Connection to a power network	Page 19
17. General information about PTC	Page 20
18. Starting the motor	Page 21
19. Operation conditions of the motor	Page 21
20. Bearings and lubrication	Page 22 and 23
21. Periodic inspection of the motor	Page 23 and 25
22. Utilization of motors materials after operation	Page 26

12. TECHNICAL DESCRIPTION

GENERAL INFORMATION

Motors in standard version (according data sheet) comply with the requirements of IEC 60034-1 and **IEC 60034-30 efficiency class IE3**

The motors are available in the following versions:

Feet mounting - Frame size 80÷315 - Type **3SIE**

Flange mounting - Frame size 80÷315 - Type **3SIEK**

Feet and flange mounting – Frame size 80÷315 - Type **3SIEL**

OPERATING CONDITIONS

Permissible voltage tolerance: $\pm 5\%$. This tolerance refers to the voltage indicated on the name plate.

Ambient temperature: -20°C up to $+40^{\circ}\text{C}$

Altitude of motor installation up to 1000m

Relative humidity at 20°C : max. 95% (frame size 90-315)

Relative humidity at 20°C : max. 70% (frame size 80)

PROTECTION

Motors in standard version (according data sheet) have a protection rating **IP55** according EN-IEC 60034-5.

FRAME

The motor housing and the terminal box are made as follows: Size 80-112 made of aluminum, size 132 made of aluminum or gray cast iron, from size 160 made of gray cast iron.

BEARING SHIELD

The bearing shields are executed as follows:
Size 80 made of aluminum, from size 90 made of gray cast iron.

WINDING; INSULATION

Stator winding and the insulation material used correspond to the insulation class F. On request, motors can be made with higher insulation class. The squirrel-cage is cast in aluminium.

Version made upon request:

- resistance thermometers Pt100 or/and PTC (standard at frame 200-315) installed in the winding
- heating elements (motor's internal protection at standstill against condensation)

BEARINGS

For mounting the rotor, roller bearings have been used. Motors in the frame size 80 – 180 are fitted with permanently greased bearings of ZZ. Motors in frame size 200 – 315 have a lubrication system (table on page 22+23).

TERMINAL BOX

The terminal box is mounted on top of the motor as standard.

The design of the terminal box allows the cable entries to be adjusted by 180 ° (frame size 80 to 180) or 4x90° (frame size 200-315) offset from the standard position. For electric motors in standard version, the terminal box is equipped with 6 current terminals (terminal board).

In special version with winding heating, PTC, TW and / or Pt100, the motors are equipped with additional terminal strips in the terminal box.

The terminal designations and the wiring are shown on the wiring diagram on the terminal box cover (inside).

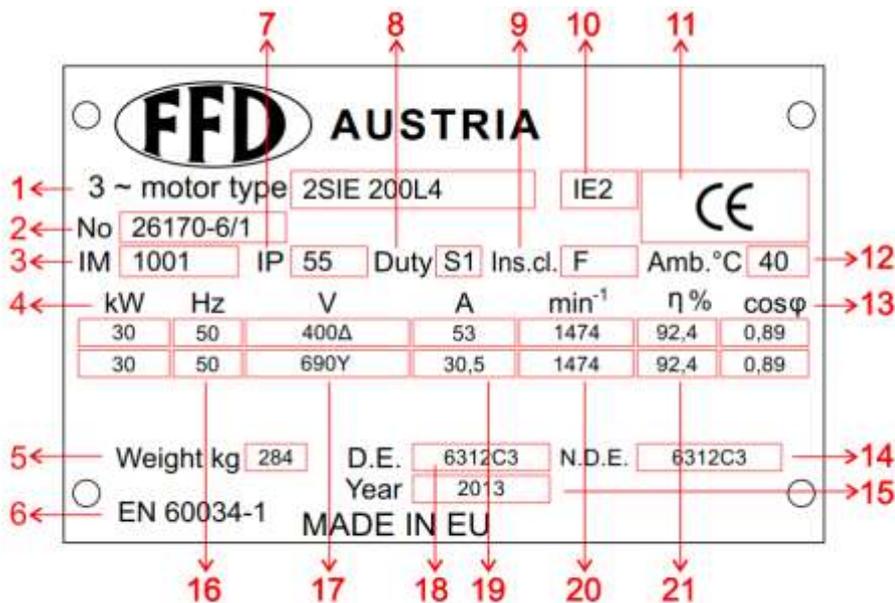
PROTECTION TERMINALS

At each electric motor marked earthing terminals are in the terminal box and / or on the housing. The motor must be earthed according to current regulations. The quality of the earthing must be checked at least every 6 months.

MOTOR DRAINAGE

From size 132 holes are provided in the end shields for drainage of the engine compartment. The motor drainage must be carried out as required.

NAME PLATE



1	Motortype	12	Max. ambient temperature
2	Motor number	13	Power factor
3	Mounting	14	Bearing NDE side
4	Power	15	Production year
5	Weight	16	Frequency
6	Norm	17	Voltage
7	Protection	18	Bearing DE side
8	Duty	19	Current
9	Insulation class	20	Speed
10	Efficiency class	21	Efficiency
11	CE sign		

TYPE DESCRIPTION

e.g.: 3SIE (K,L) 200 L4B

3SIE	Manufacturer discription, mounting B3
3SIEK	Manufacturer discription, mounting B5 or B14
3SIEL	Manufacturer discription, mounting B35
200	Frame size
L	Housing
4	Number of poles
B	Packet length

13. TRANSPORT AND STORAGE

The transport of electric motors can take place with any hidden transport, however, without strong shocks. The lifting of a motor may only be carried out by means of the eyelets provided on the motor housing. Electric motors can only be stored in rooms where:

- the highest relative humidity does not exceed 80% at 20 ° C
- the ambient temperature in the range of -20 to + 40 ° C is maintained
- Dust, corrosive gases and vapors as well as other aggressive chemicals that could damage the insulation or the housing are not allowed in, no vibrations occur. Engaged motors are machined Seal surfaces against the effects of weathering using viscous grease or easily washable anticorrosive paint. After 3 years (up to BG180) or 2 years (from BG200) storage, the bearings or the grease should be renewed.

14. SAFETY RULES

To prevent accidents at work, the following rules must be observed:

- Commissioning and all work on the engine must be carried out by qualified personnel only.
- Switch off all power sources before undertaking any adjustments or inspections or repairs to the engine
- The engine must be installed in accordance with the applicable rules or regulations
- Under no circumstances should the engine be operated without protective covers provided by design
- The motor must be earthed in accordance with applicable regulations and the earthing or earthing terminal periodically tested.
- Feed lines must be protected against damage accordingly.

In order to protect the operating personnel from the consequences of a possible explosion of the vapors or gases accumulated inside the motor, which may occur after incidents (short circuit or overheating of the winding), the motor interior must be carefully disassembled, including the rotor assembly, before carrying out electrical measurements to air out of the stand

15. MOTOR INSTALLATION

Before putting the motor into place, do the following:

- remove bearing protection parts (if the motor has such protection)
- Check whether the motor has suffered any mechanical damage during transport or storage and document this.
- When installing outdoors, the motor must be adequately protected against the weather (rain, snow, etc.) (eg: protective roof).
- Determine the resistance of the winding insulation to the housing. The insulation resistance must be at least 10 M Ω (frame size 80-180) and 5 M Ω (frame size 200-315). If the measured insulation resistance is lower, the motor should be dried. During drying, conditions must be met to ensure moisture removal from the coil, e.g. by removing the terminal box cover so that the air exchange inside the motor is possible. During the drying process, the winding temperature must never exceed 80°C. If the motor is equipped with heating elements, the heating elements must be switched on: when the motor is at standstill ~ 230V by connecting to terminals "C, C" (or according to wiring diagram in the terminal box)

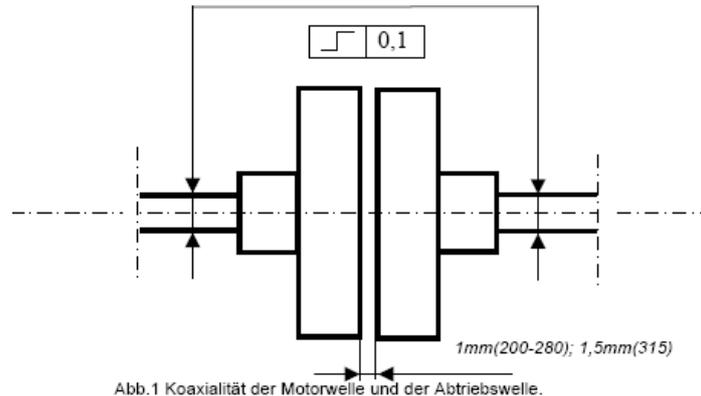
If the motor is not provided with heating elements, the winding can be dried using the ~ 24V voltage supplied to any two power terminals. It is also allowed to use the stator e.g. to dry in a drying oven; During the drying process, the temperature must never exceed 80 ° C.

The motor should be dry until it reaches the required insulation resistance.

The motor must be installed in its place of use so that it is easily accessible for inspection and maintenance. At the shaft end is a balanced elastic coupling or e.g. to put on a pulley. To do this, proceed as follows:

- wash the protective varnish off the shaft end,
- Coat the cleaned shaft end with grease or oil
- 85°C preheated coupling or pulley on the shaft end by means of appropriate washer and screw using the threaded hole on the shaft end or using an otherwise suitable device set up.
- When attaching the clutch or pulley to the motor shaft, any shocks that could result in bearing damage should be avoided

- After completion of cultivation the mutual shaft centering of the electric motor and the driven machine must not deviate more than 0.1 mm. Between the coupling parts, a clearance of at least 1mm (1.5mm) can be obtained.



The loads of the shaft end with transverse and axial force must not exceed the permissible values according to the data sheet. For belt drives, belt overstressing is to be avoided - this can lead to shortening of the bearing life and shaft overstress

16.CONNECTION TO A POWER NETWORK

The mains connection of the motor may only be carried out by qualified specialist personnel.

Before connecting the motor to the power supply, the information on the nameplate must be stated together with the

Network parameters to compare. The marking of the terminals and the winding circuit can be found on the circuit board inside the terminal box cover.

The motor can be started either by direct connection to the mains voltage or - after removal of the connectors from the terminals - by the star-delta switch.

The connection for thermal protection, for example: PTC, Pt100, TW etc. is marked on the circuit diagram in the terminal box.

For motors with winding heating, heating cables are installed on the front sides of the stator winding - see wiring diagram on the inner side of terminal box cover.

The heating tapes are to be fed with the voltage ~230V only during the motor standstill. During motor operation, as well as during its inspection, the heating cables must be disconnected from the power supply.

At each electric motor is a correspondingly marked ground terminal in the terminal box and / or on the housing. The motor must be earthed according to current regulations. The quality of the earthing must be checked at least every 6 months. After all current and protective lines have been connected, check the secure seating of all terminals and the tightness of the terminal box and install its cover.

17. GENERAL INFORMATION ABOUT PTC

The motors in frame size 200-315 (other sizes on request) are protected against overload, blockage and phase failure by means of PTC thermal sensors located in the stator winding, as well as against under- and overvoltage.

There are 3 pieces of thermal sensors in the stator winding (1 piece per phase) which are connected in series. The ends of the sensor circuit are in the main terminal box and connected to a block terminal (See wiring diagram on the terminal box inside)

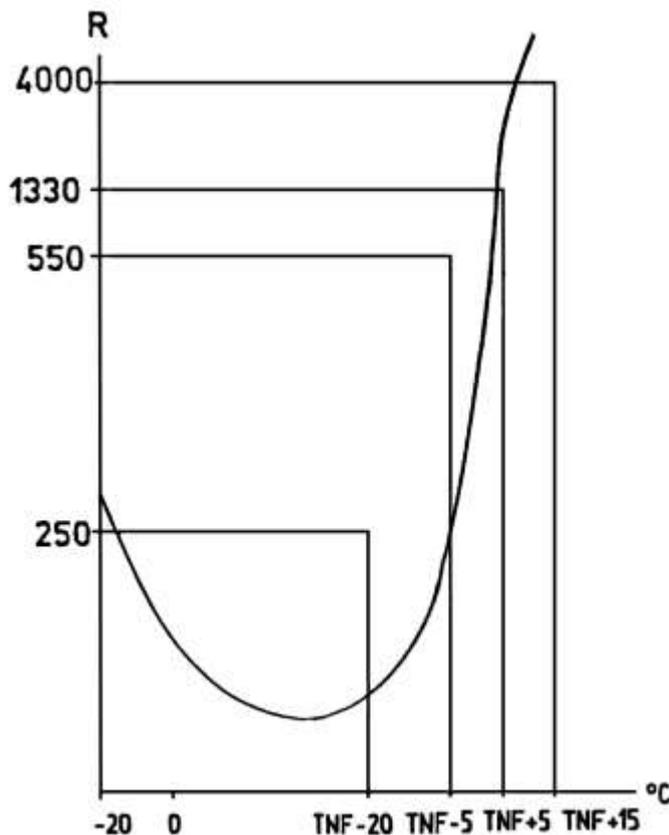
Each applied type of thermal sensor (PTC) has a nominal response temperature TNF.

The resistance of the 3 sensors connected in series is

$\leq 750 \Omega$ up to the temperature range of -20°C of the nominal response temperature ($\text{TNF} - 20^\circ \text{C}$). When the thermal sensor reaches its nominal response temperature TNF, the resistance increases rapidly to 4000Ω , which triggers.

The user must carry out the following tests during the small and large inspection :

- the resistance value of the thermal sensor circuit in cold condition must be $\leq 750 \Omega$, as well as operation with a tripping device in accordance with the manufacturer's operating instructions.
- Measure the insulation resistance value of the thermal sensor circuit against earth or against the stator winding with 500V DC (insulation tester). This value must be at least $5.0 \text{M}\Omega$.



PTC Characteristic

Resistance [R] = Ω	Temperature [T] = $^\circ \text{C}$
20 bis 250	-20 bis TNF - 20
< 550	TNF-5
> 1330	TNF \pm 5
> 4000	TNF + 15

It is mandatory to connect the thermal winding protection (PTC, Pt100, TW etc) to a suitable tripping device. In the case of a motor damage caused by an unconnected winding protection, the guarantee expires.

18. MOTOR OPERATION

Motor commissioning may only be carried out by qualified specialist personnel.

Before starting the motor, proceed as follows:

- check the condition of the winding insulation of the motor (s) / thermosensor circuits /; if the insulation resistance is too low, the winding should be dried; The insulation resistance must also be measured after a longer motor standstill
- ensure unhindered access of the cooling air to the motor fan
- check the electrical system, the function of the switch and the measuring devices, as well as other auxiliary or protective devices
- check all fixing screws as well as the cable connection and all relevant points for the protection of the motor on their corresponding seat and tightness
- check the earthing quality
- to test the start-up readiness of the system
- carry out the test run of the motor
- a suitable fire extinguisher with suitable extinguishing material must be available on site

During the test run, check the following:

- Supply voltage
- Current
- Direction of rotation
- perfect cooling and correct coupling of the motor to the driven machine
- if necessary, excessive vibrations or other irregularities of motor operation
- heating of individual engine parts, such end shields, bearings, housing
- Perfect function of the starting device and switching or protective devices
- the electrical characteristics obtained during motor operation. The right choice of motor type is to be evaluated.

If the above instructions are given and the motor is working properly, this can be considered as a successful motor acceptance after installation.

19. OPERATING CONDITION OF THE MOTOR

During motor operation the following points should be checked regularly:

- perfect motor operation
- appropriate motor cooling
- proper bearings function - no knocking or whistling noises should be heard
- if the motor does not vibrate excessively
- appropriate coupling of the motor to the driven machine
- current consumption, which may not exceed its nominal value

The motor must be put out of operation in the following cases:

- if the motor housing overheats
- smoke escaping or burning smell from the engine or the wiring
- damage to the motor fan
- damage to the driven machine
- if the further operation of the motor and plant is not perfect or dangerous for the environment.

20. BEARINGS AND LUBRICATION OF THE BEARINGS

The electric motors are equipped on the drive end and non drive end side with roller bearings. The permissible values of the radial and axial forces at the shaft end stated in the catalog are calculated for a life time of approx. 25000 operating hours for a ball bearing on the motor drive end side. For harsh operating conditions and when exposed to large radial forces at the shaft end, the ball bearing on the output side can be replaced by an equally dimensioned roller bearing. The bearings of the electric motors are filled with lubricating grease on delivery. Relubrication is carried out by means of a grease pump via grease nipples, preferably during motor operation. Before bearing re-lubrication, the grease nipples must be cleaned.

The motors of frame size 80 - 180 are equipped with permanently greased bearings (no relubrication required). If the motors are stored for more than 3 years, a change of the bearings is necessary.

Frame size	Bearing type
80	6204 ZZ C3
90	6205 ZZ C3
100	6206 ZZ C3
112	6306 ZZ C3
132	6308 ZZ C3
160	6309 ZZ C3
180	6311 ZZ C3

The grease quantity for refill or change for the individual motor sizes 200-315 are shown in the table below.

Frame size, poles	Bearing type	Per bearing	Per bearing
		refill [g]	change [g]
200 2..8	6312 C3	20	100
225 2..8	6313 C3	23	120
250 2..8	6315 C3	30	170
280 2	6315 C3	30	170
280 4..8	6318 C3	40	260
315 2	6315 C3	30	170
315 4..8	6318 C3	40	260
	6320 C3	50	300

Lubrication intervals in operating hours for size 200-315 for ball bearings during nominal operation in a horizontal position at ambient temperatures up to 40 ° C

Frame size		3600 rpm	3000 rpm	1800 rpm
200	relubricate	1100	1300	1700
200	Grease change	5500	8000	14500
225	relubricate	1050	1250	1600
225	Grease change	4000	6500	13000
250	relubricate	900	1100	1400
250	Grease change	2500	4000	9000
280	relubricate	750	900	1200
280	Grease change	2000	3500	6000
315	relubricate	750	900	1200
315	Grease change	1900	3200	5900

Frame size		1500 rpm	1000-1200 rpm
200	relubricate	2000	3300
200	Grease change	17500	23000
225	relubricate	1900	3000
225	Grease change	16500	22000
250	relubricate	1600	2700
250	Grease change	11500	15000
280	relubricate	1500	2500
280	Grease change	8000	12500
315	relubricate	1500	2500
315	Grease change	7600	11800

IMPORTANT:

To take into account is the increasing grease aging with temperature rise. The grease usage interval is preferably halved per 15°C the rising grease temperature beyond 70°C. The lubrication intervals of the motors used in a vertical position must be halved. For example: size 200, 2-pole, B3 -> relubricating at 1100 operating hours. When operating in vertical position V1-> $1100/2 = 550$, the motor must be relubricated after 550 operating hours. Lubrication intervals for engines with roller bearings must also be halved.

For bearing lubrication, the grease **RENOLIT H443-HD 88 (size 200-250)** or **RENOLIT DURAPLEX EP2 (size 280-315)** should be used.

21. PERIODIC INSPECTION OF THE MOTOR

To ensure that the electric motor remains fully functional, all defects identified during operation must be continuously eliminated. Apart from that, every motor in the field must be inspected by qualified personnel as follows:

- **Small inspection** – every 6 months
- **Great inspection** – every 10,000 operating hours, but at least every 30 months

IMPORTANT:

1. Prior to inspections, the motor and any connected elements and parts and auxiliary circuits must be disconnected from the supply voltage.

2. If the engine is used under conditions of 800 mg / m³ dust, > 80% relative humidity or aggressive atmospheres, reduce the inspection intervals by at least half.

The small motor inspection includes the following activities:

- Switch off all supply lines
- External inspection and cleaning of the engine
- Insulation resistance measurement of the stator winding
- Insulation resistance measurement of the winding protection
- Tightness check of all contact or fixing screws
- Condition check of the power supply line and the earthing conductors - whether the cable insulation has not been damaged and whether the terminal surfaces are metallically clean
- Checking the motor vibration level
- Condition of the bearings
- Remove any condensate, that may have formed, by opening the condensation water screws in the end shields. After removing the condensate, the screws must be replaced.

Torque [Nm] with which the nuts and bolts are to be tightened:

Thread	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16
Nm min.	0,8	1,8	2,7	5,5	9,0	14	27
Nm max.	1,2	2,5	4,0	8,0	13	20	40

Vibrations [mm / s] of the motors according to standard EN 60034-14.

The vibrations of an electric motor coupled to the driven machine are considered to be excessive and require clarification if they exceed the permissible level for the motor by two times. In doing so, requirements for the power take-off system or the vibration standard for the entire aggregate must be observed. In such cases, it is necessary to put the motor out of operation, decouple it from the output and to re-determine the vibration level on elastic ground without coupling part and half feather key. Should the vibration intensity exceed the limit of the required vibration level after the below table, the electric motor is subject to a major inspection.

		Frame size		
Vibration		56 < H ≤ 132	132 < H ≤ 280	H>280
		mm/s		
A	Free suspension	1,6	2,2	2,8
	Fixed suspension	1,3	1,8	2,3
B	Free suspension	0,7	1,1	1,8
	Fixed suspension	-	0,9	1,5

The small inspection performed may result in the need for further inspection of the engine components when disassembled.

The large inspection of the motor includes the following activities:

- switch off all supply lines
- engine disassembly
- rotor disassembly
- stator inspection with special check of the winding condition
- insulation resistance measurement on the stator winding and the winding protection
- rotor inspection
- bearings inspection, if necessary, change
- change of the grease
- inspection of start-up, protection and switching devices
- remove any condensate, that may have formed, by opening the condensation water screws in the end shields. After removing the condensate, the screws must be replaced.

Any defects found during the inspection must be removed and worn parts replaced with new parts. Preferably protective coatings are renewed. For general inspection and, if necessary, repair, ensure compliance with the technical standard requirements according to the motor rating plate.

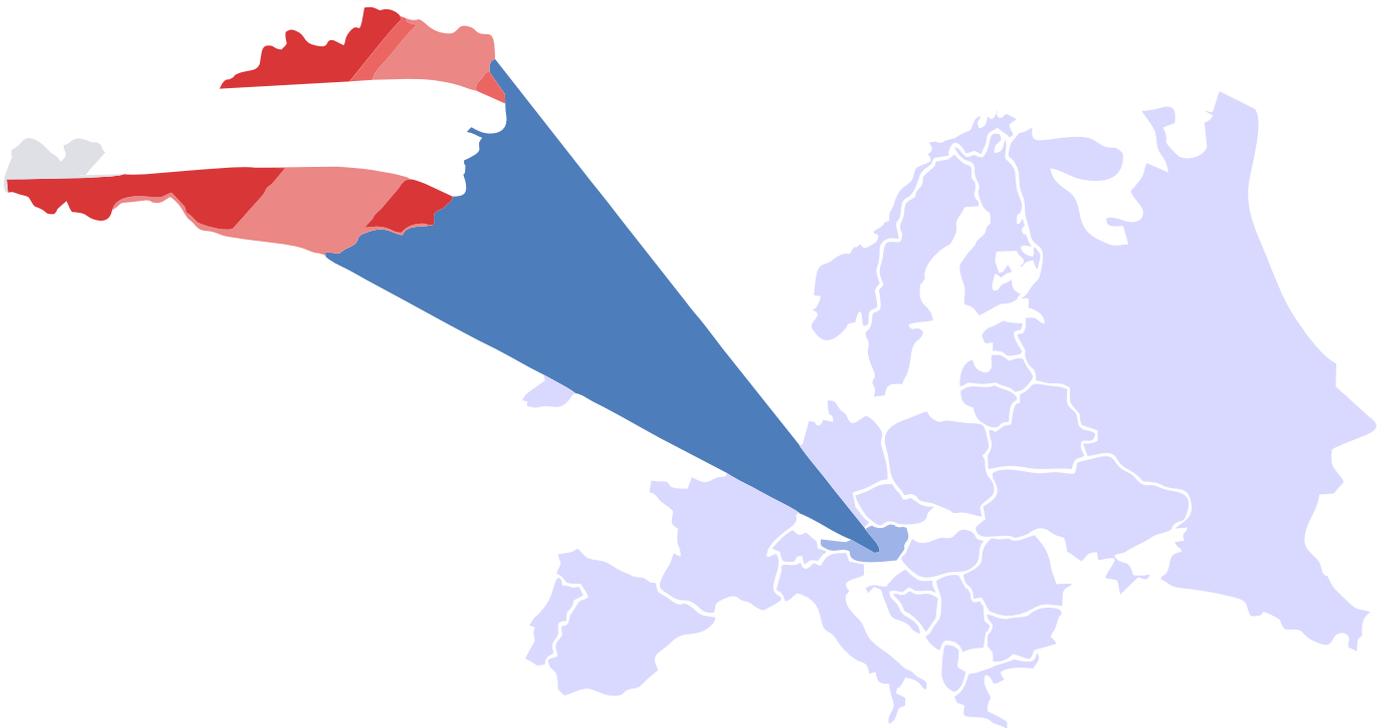
IMPORTANT:

During the warranty period, the electric motors must be only repaired by the manufacturer or his authorized repair service, otherwise the guarantee expires.

Submission of the review logs upon request of the manufacturer. We recommend a test book respectively.

22. AGRICULTURAL HANDLING AFTER USE OF THE ELECTRIC MOTOR

Model / Components	Method of utilization:
Housing, bearing shields and bearing cover, terminal box, terminal box cover	Scrap iron
Stator core, rotor core	Scrap steel (generator sheet) – after removing the winding with isolation and melting the aluminium
Aluminium squirrel cage	Aluminium scrap – after smelting
Winding with isolation	Scrap copper (removal and utilization of insulation in a specialized company)
Shaft, sleeves, steel ventilator, ventilator cover, connectors	Scrap steel
Bearings	Scrap steel (after removing grease – grease for utilization in a specialized company)
Rubber parts (seals, rings, etc)	Utilization in a specialized company
Plastic parts (terminal board, terminal block, fan)	Utilization in a specialized company



**FFD locadet in the heart
of Europe, AUSTRIA!**

FRANK & DVORAK

Elektromaschinenbau- und Vertriebsgesellschaft m.b.H. u. Co.KG

CONTACT ADDRESS:

Industriestraße 1
7033 Pöttching, AUSTRIA
Phone: +43 2631 8005
FAX: +43 2631 8005 84
mail to: ffd@frank-dvorak.at
www.frank-dvorak.at