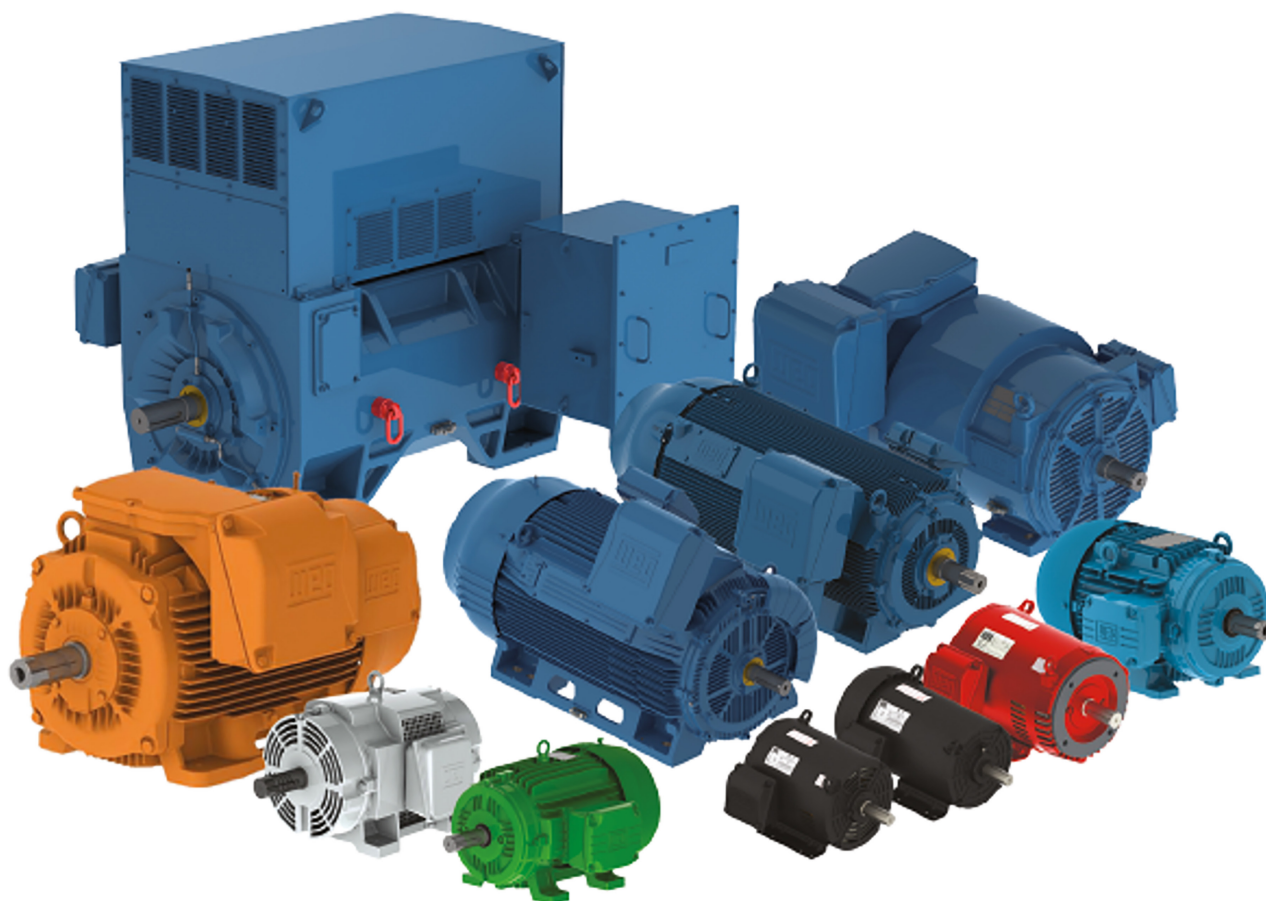


# Електрически Двигатели

Ръководство За Монтаж, Експлоатация И Поддръжка



# Ръководство За Монтаж, Експлоатация И Поддръжка

## Електрически Двигатели

Език: български

Документ: 16058174

Ревизия: 42

Дата: 03/2026

<b>1 ТЕРМИНОЛОГИЯ</b> .....	<b>1-1</b>
<b>2 ПЪРВОНАЧАЛНИ ПРЕПОРЪКИ НА</b> .....	<b>2-1</b>
2.1 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ СИМВОЛ .....	2-2
2.2 ПРИЕМАНЕ НА ИНСПЕКЦИЯ .....	2-2
2.3 ТАБЕЛИ .....	2-3
<b>3 ИНСТРУКЦИИ ЗА БЕЗОПАСНОСТ</b> .....	<b>3-1</b>
<b>4 МАНИПУЛИРАНЕ И ТРАНСПОРТИРАНЕ НА</b> .....	<b>4-1</b>
4.1 ПОВДИГАНЕ .....	4-2
4.1.1 Хоризонтални Двигатели С Един Болт С Ухо .....	4-3
4.1.2 Хоризонтален Мотор С Два Винта С Ухо .....	4-3
4.1.3 Вертикални Двигатели .....	4-5
4.1.3.1 Процедури За Поставяне На Двигатели W22/Weg За Общо Предназначение/Win Във Вертикално Положение .....	4-6
4.1.3.2 Процедури За Поставяне На Двигатели Hgf, W50 И W51 Hd Във Вертикално Положение .....	4-8
4.2 ПРОЦЕДУРИ ЗА ПОСТАВЯНЕ НА ВЕРТИКАЛНИ МОТОРИ W22 В ХОРИЗОНТАЛНО ПОЛОЖЕНИЕ.....	4-10
<b>5 СКЛАДИРАНЕ</b> .....	<b>5-1</b>
5.1 ОТКРИТИ МАШИННО ОБРАБОТЕНИ ПОВЪРХНОСТИ НА.....	5-1
5.2 СКЛАДИРАНЕ .....	5-1
5.3 ЛАГЕРИ .....	5-3
5.3.1 Смазвани С Грес Лагери .....	5-3
5.3.2 Маслено Смазвани Лагери .....	5-3
5.3.3 Смазвани С Маслена Мъгла Лагери .....	5-3
5.3.4 Втулка Лагер.....	5-4
5.4 ИЗОЛАЦИОННО СЪПРОТИВЛЕНИЕ .....	5-4
5.4.1 Измерване На Съпротивлението На Изолацията .....	5-4
<b>6 ИНСТАЛИРАНЕ</b> .....	<b>6-1</b>
6.1 ФУНДАМЕНТИ .....	6-2
6.2 МОНТАЖ НА МОТОР .....	6-4
6.2.1 Мотори С Монтаж На Крака .....	6-4
6.2.2 Мотори С Фланцов Монтаж.....	6-5
6.2.3 Мотори, Монтирани На Подложка.....	6-7
6.3 БАЛАНСИРАНЕ.....	6-7
6.4 МУФТИ.....	6-7
6.4.1 Директно Съединение.....	6-8
6.4.2 Свързване На Редуктор.....	6-8
6.4.3 Свързване На Ремъчна Предавка С Ремъчна Шайба И Ремък.....	6-8
6.4.4 Съединение На Лагери С Втулка .....	6-8
6.5 НИВЕЛИРАНЕ.....	6-9
6.6 ИЗРАВНЯВАНЕ .....	6-9
6.7 СВЪРЗВАНЕ НА МОТОРИ С МАСЛЕНО СМАЗВАНЕ ИЛИ СМАЗВАНЕ С МАСЛЕНА МЪГЛА ОТ ТИП .....	6-11
6.8 СВЪРЗВАНЕ НА СИСТЕМАТА ЗА ОХЛАЖДАЩА ВОДА.....	6-11
6.9 ЕЛЕКТРИЧЕСКО СВЪРЗВАНЕ .....	6-11
6.10 СВЪРЗВАНЕ НА УСТРОЙСТВОТА ЗА ТЕРМИЧНА ЗАЩИТА.....	6-17
6.11 ТЕРМОСТАТИ С РЕЗИСТЕНТНОСТ (PT-100) .....	6-18
6.12 СВЪРЗВАНЕ НА НАГРЕВАТЕЛИТЕ SPACE .....	6-20

6.13 МЕТОДИ ЗА СТАРТИРАНЕ НА МОТОРА С ПРЕКИ СТАРТ .....	6-21
6.14 ДВИГАТЕЛИ, ЗАХРАНВАНИ ОТ ЧЕСТОТЕН ИНВЕРТОР .....	6-22
6.14.1 Използване На dV/dt Филтър .....	6-22
6.14.1.1 Двигател С Емайлиран Кръгъл Проводник.....	6-22
6.14.1.2 Двигател С Предварително Навити Намотки .....	6-23
6.14.2 Лагер Изолация.....	6-23
6.14.3 Честота На Превключване На Инвертора .....	6-24
6.14.4 Ограничение На Механичната Скорост.....	6-24
6.14.5 Заземяване, Свързване И Окабеляване На Индукционни Двигатели .....	6-27
<b>7 ВЪВЕЖДАНЕ В ЕКСПЛОАТАЦИЯ .....</b>	<b>7-1</b>
7.1 ПЪРВОНАЧАЛНО ЗАПУСКАНЕ .....	7-1
7.2 УСЛОВИЯ ЗА РАБОТА НА .....	7-3
7.2.1 Тежест На Вибрациите В Състояние Без Натоварване .....	7-6
7.2.2 Граници На Вибрациите При Натоварване Условя На .....	7-6
<b>8 ПОДДРЪЖКА .....</b>	<b>8-1</b>
8.1 ОБЩА ПРОВЕРКА НА .....	8-1
8.2 СМАЗВАНЕ .....	8-2
8.2.1 Смазвани С Грес Подвижни Лагери .....	8-2
8.2.1.1 Двигател Без Грес .....	8-10
8.2.1.2 Двигател С Гресник .....	8-10
8.2.1.3 Съвместимост На Смазката Mobil Polyrex Em С Други Смазки От Серията.....	8-11
8.2.1.4 Маслено Смазвани Лагери .....	8-11
8.2.1.5 Смазвани С Маслена Мъгла Лагери .....	8-12
8.2.1.6 Лагери С Втулка.....	8-12
8.3 МОНТАЖ НА МОТОРА И РАЗГЛЕЖДАНЕ НА МОТОРА .....	8-14
8.3.1 Терминална Кутия .....	8-15
8.4 ИЗСУШВАНЕ НА ИЗОЛАЦИЯТА НА НАВИВКИТЕ НА СТАТОРА .....	8-16
8.5 РЕЗЕРВНИ ЧАСТИ ЗА .....	8-17
<b>9 ИНФОРМАЦИЯ ЗА ОКОЛНАТА СРЕДА.....</b>	<b>9-1</b>
9.1 ОПАКОВКА.....	9-1
9.2 ПРОДУКТ.....	9-1
<b>10 ТАБЛИЦА ЗА ОТСТРАНЯВАНЕ НА ПРОБЛЕМИ Х РЕШЕНИЯ НА..</b>	<b>10-1</b>

## 1 ТЕРМИНОЛОГИЯ

**Балансиране:** процедура, при която се проверява разпределението на масата на ротора и, ако е необходимо, се коригира, за да се гарантира, че остатъчното небалансиране или вибрациите на лагерите и/или силите върху лагерите при честота, съответстваща на работната скорост, са в рамките на определените в международните стандарти граници.

[ISO 1925:2001, определение 4.1]

**Качество на балансирането:** показва амплитудата на пиковата скорост на вибрациите, изразена в mm/s, на ротор, работещ свободно в пространството, и е производението от специфичен дисбаланс и ъгловата скорост на ротора при максимална работна скорост.

**Заземена част:** метална част, свързана със заземителната система.

**Електрифицирана част:** проводник или проводима част, предназначена да бъде под напрежение при нормална работа, включително неутрален проводник.

**Оторизиран персонал:** служител, който има официално одобрение от компанията.

**Квалифициран персонал:** служител, който отговаря едновременно на следните условия:

- Премахва обучение под ръководството и отговорността на квалифициран и упълномощен специалист.
- Работи под отговорността на квалифициран и одобрен специалист.

**Квалифициран персонал:** служител, който е предварително квалифициран и регистриран в компетентния клас съвет.

**Квалифициран персонал:** служител, който доказва завършване на специфичен курс в областта на електротехниката от официалната образователна система.



### **ЗАБЕЛЕЖКА!**

Квалификацията е валидна само за компанията, която е обучила служителя при условията, определени от упълномощения и квалифициран специалист, отговорен за обучението.

## 2 ПЪРВОНАЧАЛНИ ПРЕПОРЪКИ НА

**ВНИМАНИЕ!**

Електродвигателите имат вериги под напрежение, открити въртящи се части и горещи повърхности, които могат да причинят сериозни наранявания на хора по време на нормална работа. Затова се препоръчва транспортирането, съхранението, инсталирането, експлоатацията и поддръжката винаги да се извършват от квалифициран персонал. Също така трябва да се вземат предвид приложимите процедури и съответните стандарти на страната, в която ще бъде инсталирана машината.

Неспазването на препоръчаните процедури в това ръководство и другите препратки на уебсайта на WEG може да доведе до тежки телесни повреди и/или значителни имуществени щети и може да доведе до анулиране на гаранцията на продукта.

По практични причини не е възможно в настоящото ръководство да се включи подробна информация, която да обхваща всички конструктивни варианти, нито да се обхванат всички възможни алтернативи за монтаж, експлоатация или поддръжка.

Настоящото ръководство съдържа само необходимата информация, която позволява на квалифициран и обучен персонал да извършва своите услуги. Изображенията на продукта са показани само за илюстративни цели.

От съществено значение е целият процес на монтаж и работа с двигателя да се извършва от квалифициран специалист. Двигателите се доставят с броя компоненти, посочен в документацията. Използването на допълнителни компоненти или инструменти, които не са доставени от WEG, дори ако са споменати в ръководството, трябва да бъде оценено и осигурено от монтажника. Отговорността за всякакви адаптации или използване на допълнителни елементи се носи от лицето или фирмата, отговорни за монтажа.

За специални приложения и работни условия (ръководство 50026367 за двигатели за извличане на дим, ръководство 50021973 за спирачни двигатели, ръководство 50078700 за електронно комутирани двигатели, 14629920 ръководство за двигатели за ролкови маси, 50106963 ръководство за безредукторни двигатели WEG Lift) вижте приложимото ръководство на уебсайта [www.weg.net](http://www.weg.net) или се свържете с WEG.

За двигатели, доставяни с сензор WEG Motor Scan, вижте указанията за монтаж „Общ преглед на ръководството за експлоатация“ (10008475131), достъпно на [www.weg.net](http://www.weg.net).

За информация относно допустимите радиални и аксиални натоварвания на вала, моля, проверете техническия каталог на продукта.

**ВНИМАНИЕ!**

Потребителят е отговорен за правилното определяне на условията на монтаж и характеристиките на приложението.

**ВНИМАНИЕ!**

През гаранционния период всички услуги по ремонт, основен преглед и възстановяване трябва да се извършват от оторизирани сервизни центрове на WEG, за да се запази валидността на гаранцията.

### 2.1 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ СИМВОЛ



#### **ВНИМАНИЕ!**

Предупреждение относно безопасността и гаранцията.

### 2.2 ПРИЕМАНЕ НА ИНСПЕКЦИЯ

Всички двигатели се тестват по време на производствения процес.

При получаване на двигателя трябва да се провери дали има повреди, които са възникнали по време на транспортирането. Всички повреди трябва да се съобщят в писмен вид на транспортната компания, на застрахователната компания и на WEG. Неспазването на тези процедури води до анулиране на гаранцията на продукта.

Трябва да проверите продукта:

- Проверете дали данните на табелката съответстват на поръчката за покупка.
- Премахнете устройството за заключване на вала (ако има такова) и завъртете вала с ръка, за да се уверите, че се върти свободно. Вала може да не се върти свободно в двигателите W23 Sync+, WMagnet и WQuattro поради изравнителния въртящ момент от магнитите. Може да се наложи да използвате лост.



#### **ВНИМАНИЕ!**

При въртене на вала е необходимо да се уверите, че клемите са изолирани, за да се елиминира рискът от токов удар от индуцирано напрежение.

- Проверете дали моторът не е бил изложен на прекомерно количество прах и влага по време на транспортирането.

Не отстранявайте защитната смазка от вала или тапите от кабелните входове. Тези защиты трябва да останат на мястото си, докато инсталацията не бъде завършена.

### 2.3 ТАБЕЛИ

Табелката съдържа информация, която описва конструктивните характеристики и работата на двигателя. [Фигура 2.1 на страница 2-3](#), [Фигура 2.2 на страница 2-4](#) и [Фигура 2.3 на страница 2-5](#) показват примери за оформление на табелки.

**W22 Premium** RENDIMENTO E FATOR DE POTÊNCIA APROVADOS PELO INMETRO PROCEL NBR 17094-1 TIMPÉRYRC Registro Inmetro nº805526/2013

Motor de indução - Galoia

MADE IN BRAZIL 11407808

3~ 60Hz Carc. 132M/L 1000m.a.n.m. IP55 85kg  
 V 220/380 A 37.6/21.8  
 kW 11 CV 15  
 FS 1.25 AFS 47.0/27.3  
 RPM 1760 FP 0.85  
 AMB -20°C até 40°C ISOL. F DT80K REND (%) 92.4%  
 REG. S1 CAT. N Classe IR3 Ia/In 8.3

W2 U2 V2 W2 U2 V2  
 U1 V1 W1 U1 V1 W1  
 Δ L1 L2 L3 Y L1 L2 L3  
 220V 380V

MOBIL POLYREX CV

6308-ZZ  
6207-ZZ

**W22 Premium** 3PTD 3 US 3 US Energy Verified Mod. TE1BFOX0\$ CE EAC

Electric Motor

MADE IN BRAZIL 12895343

3~ 90L-02 DUYI S1 IP55 DES N IEC 60034-1  
 24kg 1000m.a.s.l. INS cl. F DT 80K AMB 40°C SF 1.00

V	Hz	kW	RPM	A	PF	IE code	η	100%/75%/50%
220Δ	380Y	50	2.2	2870	7.91	4.58	0.85	IE3 85.9/85.5/85.0
230Δ	400Y	50	2.2	2885	7.84	4.51	0.82	IE3 85.9/85.9/83.0
240Δ	415Y	50	2.2	2895	7.80	4.51	0.79	IE3 85.9/85.0/83.0
-	460Y	60	2.2	3500	-	3.99	0.80	IE3 86.5/85.5/84.0

NEMA Eff 86.5% 460V 60Hz DES A Code L SF 1.25 CC029A

W2 U2 V2 W2 U2 V2  
 U1 V1 W1 U1 V1 W1  
 Δ L1 L2 L3 Y L1 L2 L3  
 220V 380V 460V

MOBIL POLYREX EM

6205-ZZ  
6204-ZZ

**W22 Premium** RENDIMENTO E FATOR DE POTÊNCIA APROVADOS PELO INMETRO PROCEL NBR 17094-1 TIMPÉRYRC Registro Inmetro nº805526/2013

Motor de indução - Galoia

MADE IN BRAZIL 11094315

3~ 60Hz Carc. 225S/M 1000m.a.n.m. IPW55 422kg  
 V 220/380/440 A 178/103/89.0  
 kW 55 CV 75  
 FS 1.25 AFS 223/129/111  
 RPM 1780 FP 0.85  
 AMB -20°C até 40°C ISOL. F DT80K REND (%) 95.4%  
 REG. S1 CAT. N Classe IR3 Ia/In 7.5

U4 V4 W4	U2 V2 W2	U4 V4 W4	U2 V2 W2	U4 V4 W4	U2 V2 W2
U3 V3 W3	U3 V3 W3	U3 V3 W3	U3 V3 W3	U3 V3 W3	U3 V3 W3
U1 V1 W1	U1 V1 W1	U1 V1 W1	U1 V1 W1	U1 V1 W1	U1 V1 W1
L1 L2 L3	L1 L2 L3	L1 L2 L3	L1 L2 L3	L1 L2 L3	L1 L2 L3

MOBIL POLYREX EM (12000h)

6314-C3 (27g)  
6314-C3 (27g)

**W22 Premium** CE EAC 3 US 3 US Energy Verified MOD. TE1BFOX0\$ IEC 60034-1

3 ~ 315S/M-04 IP55 INS CL. F ΔT 80 K S1 SF 1.00 AMB 40°C

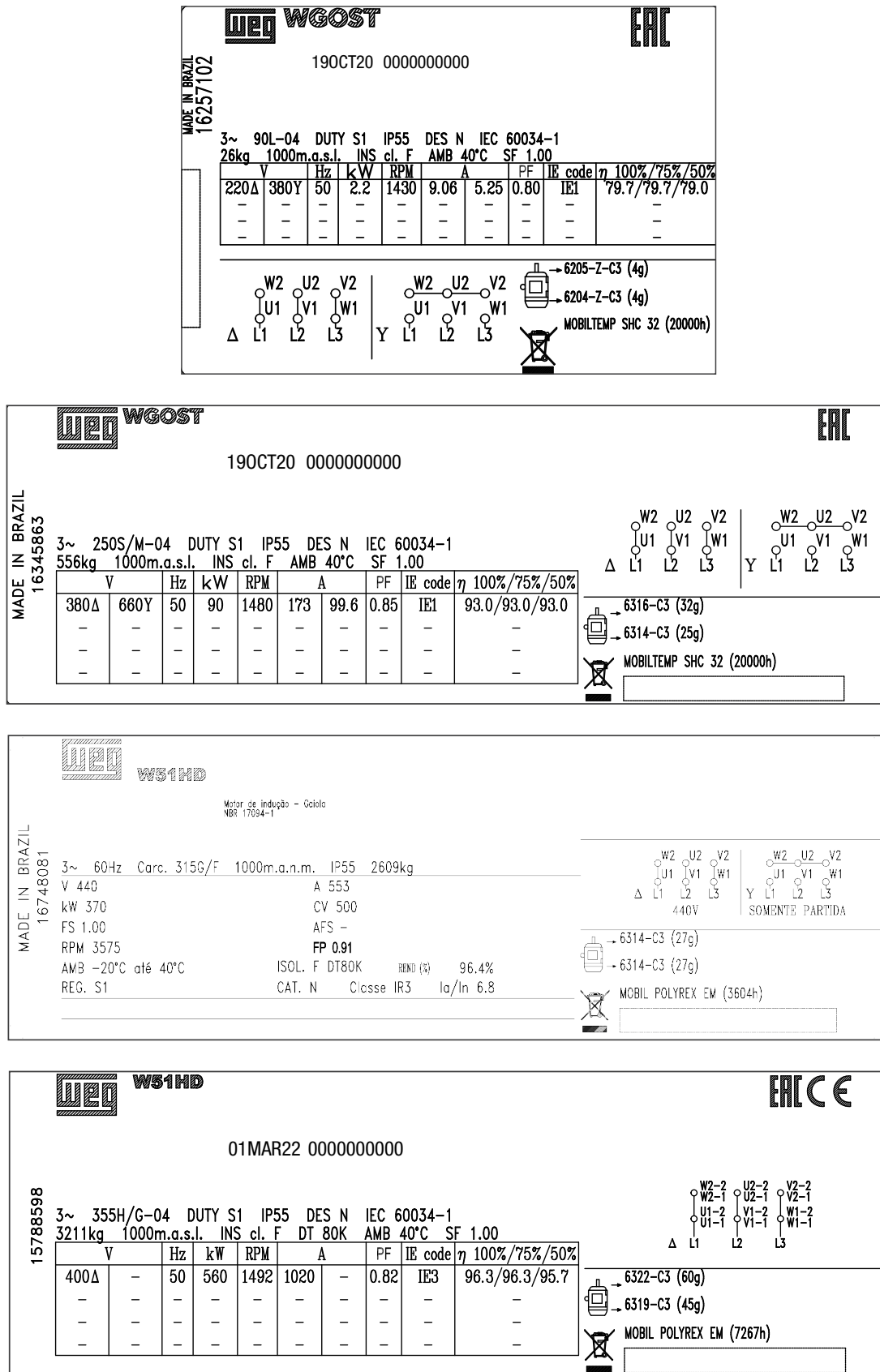
V	Hz	kW	RPM	A	PF	IE code	75%	50%
380 Δ / 660 Y	50	185	1490	340 / 196	0.86	IE3	96.0	95.8
400 Δ / 690 Y			1490	327 / 190	0.85		96.0	95.5
415 Δ / -			1490	323 / -	0.83		96.1	95.5
460 Δ / -	60		1790	287 / -	0.84		96.2	94.8

MOBIL POLYREX EM 11000 h

W2 U2 V2 W2 U2 V2  
 U1 V1 W1 U1 V1 W1  
 Δ L1 L2 L3 Y L1 L2 L3

NEMA Eff 96.2% 250HP 460 V 60Hz 1790 RPM  
 287 A PF 0.84 Des A Code J SF 1.15 CC029A  
 Alt 1000 m.a.s.l. 1193kg

Фигура 2.1: Табелка с името на двигателя по IEC



Фигура 2.2: Табелка с името на двигателите на горивните помпи

**W22** NEMA PREMIUM  
 MODEL 01018ET3E215T-W22  
 Inverter Duty Motor  
 Severe Duty

MADE IN BRAZIL  
 11437961

For use on 60Hz  
 Class I, Div 2, Gr A, B, C and D - T3  
 Class I, Zone 2, IIC - T3  
 Class II, Div 2, Gr F and G - T4  
 For use on PWM: Gr. A, B, C, D and F,  
 VT 1000:1, CT 20:1, 1.00SF - T3A

3PT9 LISTED US  
 FOR SAFE AREA  
 Mod.TE1BFOXON  
 CC029A

PH3 60Hz Fr. 213/5T 1000m.a.s.l. IP55 TEFC 176lb  
 V 230/460 A 24.8/12.4  
 HP 10 kW 7.5  
 SF 1.25 SFA 31.0/15.5  
 RPM 1765 PF 0.83  
 AMB 40°C INS cl. F DT80K NEMA NOM EFF 91.7%  
 DUTY CONT. DES B Code H

USABLE @208V 27.4A SF 1.15 SFA 31.5  
 10HP 7.5kW 50Hz 380V 15.0A 1450RPM SF 1.15 SFA 17.3 EFF 88.5% (IE1)

6308-ZZ  
 6207-ZZ  
 MOBIL POLYREX EM

**W36** NEMA PREMIUM  
 MODEL 07518ET3E365T-W22  
 Inverter Duty Motor  
 Severe Duty

MADE IN BRAZIL  
 11166657

For use on 60Hz  
 Class I, Div 2, Gr A, B, C and D - T3  
 Class I, Zone 2, IIC - T3  
 Class II, Div 2, Gr F and G - T4  
 For use on PWM: Gr. A, B, C, D and F,  
 VT 1000:1, CT 20:1, 1.00SF - T3A

3PT9 LISTED US  
 FOR SAFE AREA  
 Mod.TE1BFOXON  
 CC029A

PH3 60Hz Fr. 364/5T 1000m.a.s.l. IP55 TEFC 926lb  
 V 230/460 A 174/87.2  
 HP 75 kW 55  
 SF 1.25 SFA 218/109  
 RPM 1780 PF 0.83  
 AMB 40°C INS cl. F DT80K NEMA NOM EFF 95.4%  
 DUTY CONT. DES B Code G

USABLE @208V 186A SF 1.10 SFA 205  
 75HP 55kW 50Hz 380V 106A 1470RPM SF 1.00 EFF 93.6% (IE2)

6314-C3 (27g)  
 6314-C3 (27g)  
 MOBIL POLYREX EM (12000h)

**W51HD** NEMA PREMIUM  
 MODEL Z04504PW5005182021  
 Severe Duty 01MAR22 000000000

MADE IN BRAZIL  
 16073472

For use on 60Hz  
 Class I, Div 2, Gr A, B, C and D - T3  
 Class I, Zone 2, IIC - T3  
 Class II, Div 2, Gr F and G - T4  
 For use on PWM: Gr. A, B, C, D and F,  
 VT 1000:1, CT 20:1, 1.00SF - T3A

3PT9 LISTED US  
 FOR SAFE AREA  
 Mod.TE2ZFOXOX

PH3 60Hz Fr. 5010/11 1000m.a.s.l. IP55 TEFC 4919 lb  
 V 460 A 525  
 HP 450 kW 330  
 SF 1.00 SFA  
 RPM 1786 PF 0.83  
 AMB 40°C INS cl. F DT 80k NEMA NOM EFF 95.0%  
 DUTY CONT. DES A Code H

6320-C3 (51g)  
 6316-C3 (34g)  
 MOBIL POLYREX EM (4500h)

Фигура 2.3: Табелка с името на двигателя NEMA

### 3 ИНСТРУКЦИИ ЗА БЕЗОПАСНОСТ

**ВНИМАНИЕ!**

Преди да се пристъпи към каквито и да било процедури по монтаж или поддръжка, двигателят трябва да бъде изключен от електрозахранването и напълно спрян. Трябва да се вземат допълнителни мерки, за да се избегне случайно стартиране на двигателя.

**ВНИМАНИЕ!**

Професионалистите, работещи с електрически инсталации, независимо дали при монтаж, експлоатация или поддръжка, трябва да използват подходящи инструменти и да бъдат инструктирани за прилагането на стандарти и изисквания за безопасност, включително използването на лични предпазни средства (ЛПС), които трябва да се спазват стриктно, за да се намали рискът от наранявания по време на тези дейности.

**ВНИМАНИЕ!**

Електродвигателите имат вериги под напрежение, открити въртящи се части и горещи повърхности, които могат да причинят сериозни наранявания на хора по време на нормална работа. Препоръчва се транспортът, съхранението, монтажът, експлоатацията и поддръжката винаги да се извършват от квалифициран персонал.

**ВНИМАНИЕ!**

Потребителите на пейсмейкъри и неквалифицираният персонал не трябва да отварят двигателите W23 Sync+, WMagnet и WQuattro, тъй като в тях се използват магнити с висока енергия.

Винаги спазвайте инструкциите за безопасност, монтаж, поддръжка и проверка в съответствие с приложимите стандарти във всяка страна.

## 4 МАНИПУЛИРАНЕ И ТРАНСПОРТИРАНЕ НА

Индивидуално опакованите двигатели никога не трябва да се повдигат за вала или за опаковката. Те трябва да се повдигат само с помощта на винтовете с ухо, когато са предоставени. Винаги използвайте подходящи повдигащи устройства за повдигане на двигателя. Окачването на рамката е предназначено за повдигане на теглото на машината, както е посочено на табелката на двигателя. Двигателите, доставени на палети, трябва да се повдигат от основата на палетата с повдигащи устройства, които изцяло поддържат теглото на двигателя. Опаковката никога не трябва да се изпуска. Боравете с нея внимателно, за да избегнете повреда на лагерите.

**ВНИМАНИЕ!**

Оковите болтове, предоставени на рамката, са предназначени само за повдигане на машината. Не използвайте тези оковите болтове за повдигане на двигателя с прикачени съоръжения като основи, ролки, помпи, редуктори и др.

Никога не използвайте повредени, изкривени или напукани болтове с ухо. Винаги проверявайте състоянието на болтовете с ухо, преди да повдигнете двигателя. Болтовете с ухо, монтирани на компоненти, като например крайни щитове, комплекти за принудителна вентилация и др., трябва да се използват само за повдигане на тези компоненти. Не ги използвайте за повдигане на цялата машина.

Работете внимателно с двигателя, без да го подлагате на резки удари, за да избегнете повреда на лагерите и да предотвратите прекомерно механично напрежение върху болтовете с ухо, което може да доведе до тяхното скъсване.

**ВНИМАНИЕ!**

Не боравете с двигателите, като ги хващате за полимерните компоненти: капак на вентилатора, капак на капкоуловителя, клемна кутия и/или капак на клемната кутия.

**ВНИМАНИЕ!**

За преместване или транспортиране на двигатели с цилиндрични ролкови лагери или ъглови контактни сачмени лагери винаги използвайте устройството за фиксиране на вала, предоставено с двигателя.

Всички двигатели HGF, W50, W51 HD и W60, независимо от типа лагери, трябва да се транспортират с монтирано устройство за фиксиране на вала.

Вертикално монтираните двигатели с маслено смазвани лагери трябва да се транспортират във вертикално положение. Ако е необходимо да преместите или транспортирате двигателя в хоризонтално положение, монтирайте устройството за фиксиране на вала от двете страни (от страна на задвижването и от страна, която не е задвижвана) на двигателя.

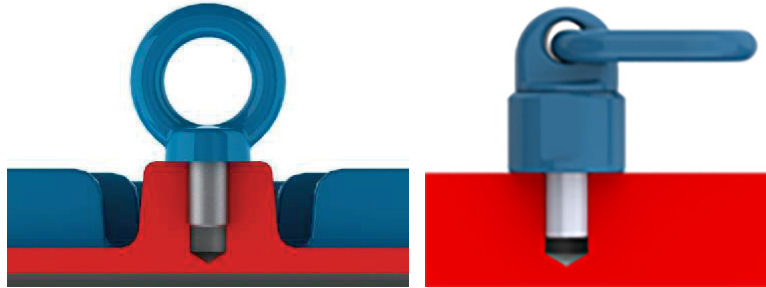
### 4.1 ПОВДИГАНЕ



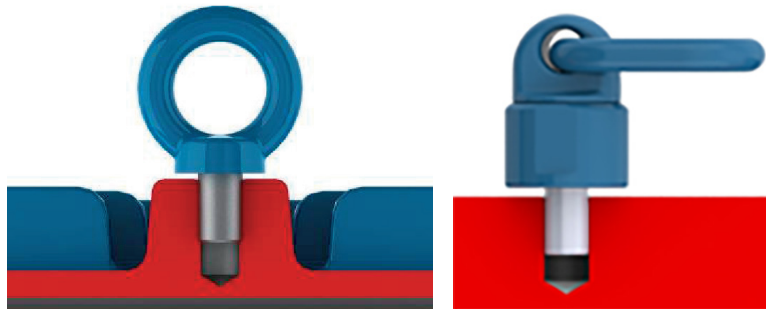
#### **ВНИМАНИЕ!**

Преди да повдигнете двигателя, се уверете, че всички винтове с ухо са добре затегнати и че раменете на винтовете с ухо са в контакт с основата, която ще се повдига, както е показано на [Фигура 4.1 на страница 4-2](#). [Фигура 4.2 на страница 4-2](#) показва неправилно затягане на винта с ухо.

Уверете се, че повдигащата машина има необходимата повдигаща способност за теглото, посочено на табелката на двигателя.



*Фигура 4.1: Правилно затягане на болт с ухо*



*Фигура 4.2: Неправилно затягане на болт с ухо*

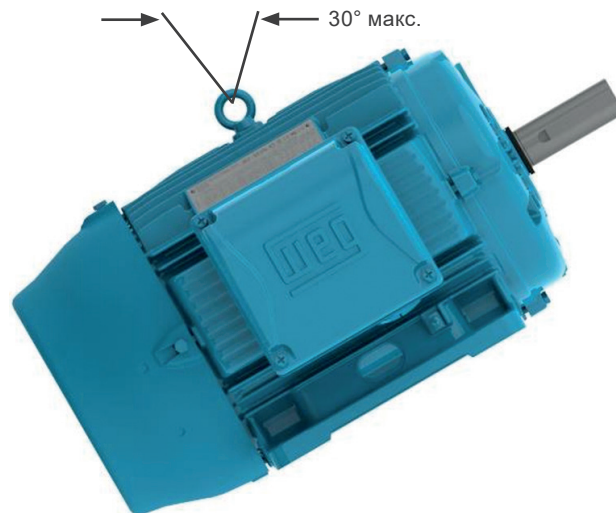


#### **ВНИМАНИЕ!**

Центърът на тежестта може да се променя в зависимост от конструкцията на двигателя и аксесоарите. По време на повдигането никога не трябва да се превишава максималният допустим ъгъл на наклон, както е посочено по-долу.

#### 4.1.1 Хоризонтални Двигатели С Един Болт С Ухо

За хоризонтални двигатели, оборудвани само с един болт с ухо, максималният допустим ъгъл на наклон по време на повдигането не трябва да надвишава  $30^\circ$  спрямо вертикалната ос, както е показано на [Фигура 4.3](#) на [страница 4-3](#).



*Фигура 4.3: Максимално допустим ъгъл на наклон за двигатели с един болт с ухо*

#### 4.1.2 Хоризонтален Мотор С Два Винта С Ухо

Когато двигателите са оборудвани с две или повече винтови скоби, всички доставени винтови скоби трябва да се използват едновременно за повдигането.

Има две възможни разположения на болтовете с ухо (вертикално и наклонено), както е показано по-долу:

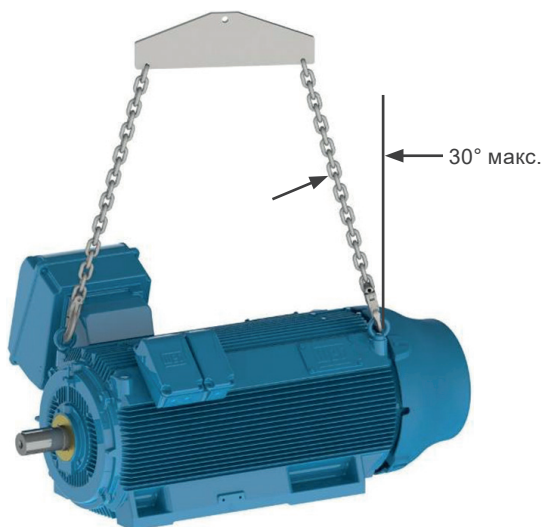
- За двигатели с вертикални повдигащи скоби, както е показано на [Фигура 4.4](#) на [страница 4-3](#), максималният допустим ъгъл на повдигане не трябва да надвишава  $45^\circ$  спрямо вертикалната ос. Препоръчваме да използвате разпъваща греда за поддържане на повдигащите елементи (верига или въже) във вертикално положение, като по този начин се предотвратява повреда на повърхността на двигателя.



*Фигура 4.4: Максимален резултатен ъгъл за двигатели с две или повече повдигащи скоби*

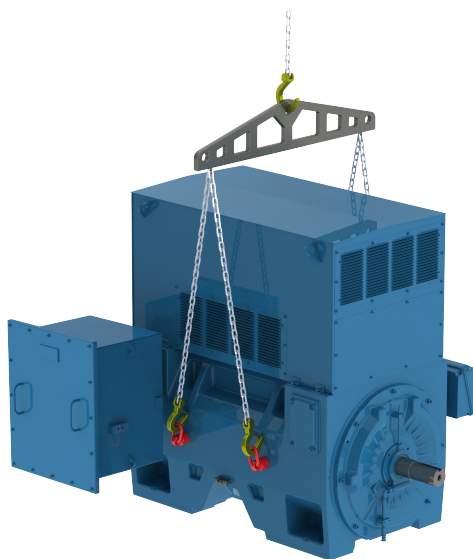
## МАНИПУЛИРАНЕ И ТРАНСПОРТИРАНЕ НА

- За двигатели HGF, W40, W50 и W51 HD, както е показано на [Фигура 4.5 на страница 4-4](#), максималният резултатен ъгъл не трябва да надвишава  $30^\circ$  по отношение на вертикалната ос.



*Фигура 4.5: Максимален резултатен ъгъл за хоризонтални двигатели HGF, W40, W50 и W51 HD*

- За двигатели W60, както е показано на [Фигура 4.6 на страница 4-4](#), е необходимо използването на разширителна греда за поддържане на повдигащите елементи (верига или въже) във вертикално положение и по този начин да се предотврати повреда на повърхността на двигателя.



*Фигура 4.6: Повдигане за двигатели W60 с успоредни вериги*

- За двигатели, оборудвани с наклонени винтове с ухо, както е показано на [Фигура 4.7 на страница 4-5](#), е необходимо използването на разпъваща греда за поддържане на повдигащите елементи (верига или въже) във вертикално положение и по този начин да се предотврати повреда на повърхността на двигателя.



*Фигура 4.7: Използване на разширителна греда за повдигане*

### 4.1.3 Вертикални Двигатели

За вертикално монтирани двигатели, както е показано на [Фигура 4.8 на страница 4-5](#), е необходимо използването на разширителна греда за поддържане на повдигания елемент (верига или въже) във вертикално положение и по този начин да се предотврати повреда на повърхността на двигателя.



*Фигура 4.8: Повдигане на вертикално монтирани двигатели*



### **ВНИМАНИЕ!**

Винаги използвайте болтовете с ухо, монтирани на горната страна на двигателя, диаметрално противоположни, като се има предвид позицията на монтаж. Вижте [Фигура 4.9 на страница 4-6](#).



*Фигура 4.9: Повдигане на HGF двигатели*

### **4.1.3.1 Процедури За Поставяне На Двигатели W22/Weg За Общо Предназначение/ Win Във Вертикално Положение**

Поради причини, свързани с безопасността по време на транспортирането, вертикално монтираните двигатели обикновено се опаковат и доставят в хоризонтално положение.

За да поставите двигатели W22, оборудвани с болтове с ухо (вижте [Фигура 4.7 на страница 4-5](#)), във вертикално положение, постъпете както следва:

1. Уверете се, че болтовете с ухо са затегнати правилно, както е показано на [Фигура 4.1 на страница 4-2](#).
2. Извадете двигателя от опаковката, като използвате горните болтове с ухо, както е показано на [Фигура 4.10 на страница 4-6](#).



*Фигура 4.10: Изваждане на двигателя от опаковката*

3. Монтирайте втората двойка болтове с ухо, както е показано на [Фигура 4.11](#) на [страница 4-7](#).



*Фигура 4.11: Монтиране на втората двойка винтове с ухо*

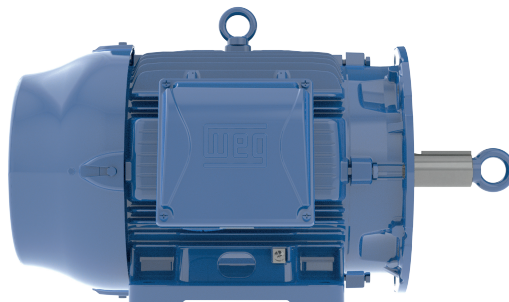
4. Намалете натоварването върху първата двойка винтове с ухо, за да стартирате въртенето на двигателя, както е показано на [Фигура 4.12](#) на [страница 4-7](#). Тази процедура трябва да се изпълни бавно и внимателно.



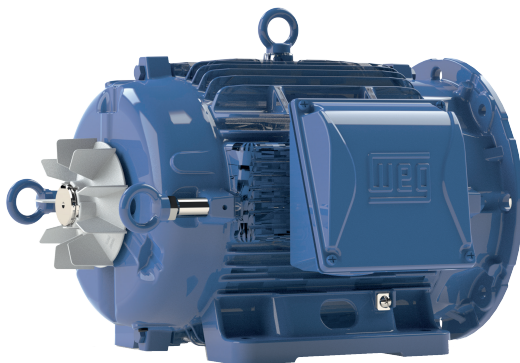
*Фигура 4.12: Краен резултат: двигател, поставен във вертикално положение*

Тези процедури ще ви помогнат да преместите двигатели, предназначени за вертикален монтаж. Тези процедури се използват и за поставяне на двигателя от хоризонтално в вертикално положение и от вертикално в хоризонтално.

За двигатели с рамка IEC 112 до 200 (и еквивалентни NEMA), WEG разполага с комплект устройства, които улесняват накланянето на двигателя във вертикално положение, с върха нагоре или надолу (както е показано на [Фигура 4.13](#) на [страница 4-7](#) и [Фигура 4.14](#) на [страница 4-8](#)).



*Фигура 4.13: Око за поставяне на двигателя във вертикално положение, с края на вала нагоре (V6/V36)*



*Фигура 4.14: Болтове с удължител, фиксирани от страната на NDE, за поставяне на двигателя във вертикално положение, с края на вала надолу (V5/V35)*

### 4.1.3.2 Процедури За Поставяне На Двигатели Hgf, W50 И W51 Hd Във Вертикално Положение

Двигателите HGF са оборудвани с осем точки за повдигане: четири в края на задвижването и четири в края без задвижване. Двигателите W50 и W51 HD са оборудвани с девет точки за повдигане: четири в края на задвижването, една в централната част и четири в края без задвижване. Двигателите обикновено се транспортират в хоризонтално положение, но за монтажа им трябва да бъдат поставени във вертикално положение.

За да поставите тези двигатели във вертикално положение, постъпете както следва:

1. Повдигнете двигателя, като използвате четирите странични винтове с ухо и двата подемника, вижте [Фигура 4.15 на страница 4-8](#).



*Фигура 4.15: Повдигане на двигатели HGF, W50 и W51 HD с два подемника*

- Спуснете лебедката, закрепена към задвижващия край на двигателя, докато повдигате лебедката, закрепена към незадвижващия край на двигателя, докато двигателят достигне равновесие, вижте [Фигура 4.16 на страница 4-9](#).



**Фигура 4.16:** *Поставяне на двигатели HGF, W50 и W51 HD във вертикално положение*

- Премахнете куките на телферите от болтовете с ухо на задвижващия край и завъртете двигателя на 180°, за да закрепите премахнатите куки в двата болта с ухо на незадвижващия край на двигателя, вижте [Фигура 4.17 на страница 4-9](#).



**Фигура 4.17:** *Повдигане на двигатели HGF, W50 и W51 HD чрез винтовете с ухо на неработния край*

- Закрепете отстранените куки за повдигане в другите две винтове с ухо на края, който не е задвижващ, и повдигнете мотора, докато достигне вертикално положение, вижте [Фигура 4.18 на страница 4-10](#).



*Фигура 4.18: Двигатели HGF, W50 и W51 HD във вертикално положение*

Тези процедури ще ви помогнат да преместите двигатели, предназначени за вертикален монтаж. Тези процедури се използват и за поставяне на двигателя от хоризонтално положение във вертикално положение и от вертикално в хоризонтално.

### 4.2 ПРОЦЕДУРИ ЗА ПОСТАВЯНЕ НА ВЕРТИКАЛНИ МОТОРИ W22 В ХОРИЗОНТАЛНО ПОЛОЖЕНИЕ

За да монтирате вертикален мотор W22/WEG General Purpose/WIN в хоризонтално положение, следвайте следните стъпки:

1. Уверете се, че всички винтове с ухо са добре затегнати, както е показано на [Фигура 4.1 на страница 4-2](#).
2. Монтирайте първата двойка болтове с ухо и повдигнете мотора, както е показано на [Фигура 4.19 на страница 4-10](#).



*Фигура 4.19: Монтирайте първата двойка винтове с ухо*

3. Монтирайте втората двойка винтове с ухо, както е показано на [Фигура 4.20 на страница 4-11](#).



*Фигура 4.20: Монтиране на втората двойка винтове с ухо*

4. Намалете натоварването върху първата двойка винтове с ухо за въртене на двигателя, както е показано на [Фигура 4.21 на страница 4-11](#). Тази процедура трябва да се изпълни бавно и внимателно.



*Фигура 4.21: Двигателят се върти до хоризонтално положение*

5. Премахнете първата двойка винтове с ухо, както е показано на [Фигура 4.22 на страница 4-11](#).



*Фигура 4.22: Краен резултат: двигателят е поставен в хоризонтално положение*

За IEC 112 до 200 (и NEMA еквиваленти), WEG предлага комплект устройства, които улесняват процедурата по накланяне на двигателя за монтаж във вертикално положение с вал нагоре или вал надолу.

За лесна поддръжка, измиване, спиращи двигатели, двигатели с принудителна вентилация, енкодер или боядисване план 212 или 213, моля, свържете се с WEG.

## 5 СКЛАДИРАНЕ

Ако двигателите не се монтират веднага, се препоръчва да се съхраняват на сухо място с относителна влажност до 60 % и околна температура между -25 °C и 60 °C (допускат се температури до 70 °C за периоди до 24 часа). Околната среда трябва да е свободна от прах, вибрации, газове и корозивни вещества, да има равномерна температура и да позволява на двигателите да останат в нормалното си положение, без да се поставят предмети върху тях. Двигателят трябва да се съхранява в хоризонтално положение, освен ако не е специално проектиран за вертикална работа, без да се поставят предмети върху него. Не отстранявайте защитната смазка от края на вала, за да предотвратите ръжда.

Ако двигателите са оборудвани с нагреватели, те трябва да бъдат винаги включени по време на съхранението или когато монтираният двигател не работи. Нагревателите предотвратяват кондензацията на вода вътре в двигателя и поддържат съпротивлението на изолацията на намотката в допустими граници. Съхранявайте двигателя в такова положение, че кондензираната вода да може лесно да се отцеди. Ако има такива, демонтирайте ремъчни колела или съединители от края на вала (повече информация е дадена в [Глава 6 ИНСТАЛИРАНЕ на страница 6-1](#)). Ако двигателят има нагревател на лагера, неговата температура не трябва да бъде по-ниска от 10 °C или по-висока от 60 °C.



### ВНИМАНИЕ!

Нагревателите никога не трябва да се включват, когато двигателят е в движение.

### 5.1 ОТКРИТИ МАШИННО ОБРАБОТЕНИ ПОВЪРХНОСТИ НА

Всички открити обработени повърхности (като края на вала и фланеца) са защитени фабрично с временен инхибитор на ръжда. Защитният филм трябва да се нанася периодично (най-малко на всеки шест месеца) или когато е бил отстранен и/или повреден.

### 5.2 СКЛАДИРАНЕ

Височината на подреждане на опаковките на двигателите по време на съхранението не трябва да надвишава 5 m, като винаги се вземат предвид критериите, посочени в [Таблица 5.1 на страница 5-1](#):

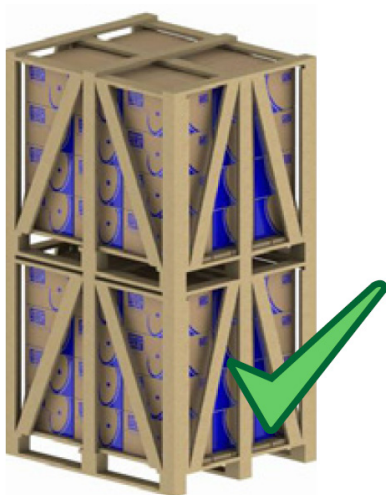
*Таблица 5.1: Максимална препоръчителна височина на подреждане*

Тип Опаковка	Размери На Рамката	Максимално Количество За Подреждане
Картонена Кутия	IEC 56 до 132 NEMA 143 до 215	Посочено на горната страна на картонената кутия
Дървена Касетка	IEC 56 до 315 NEMA 48 до 504/5	06
	IEC 355 NEMA 586/7 и 588/9	03
	W40 / W50 / W60 / W51 HD / HGF IEC 315 до 630	Посочено върху опаковката
	W40 / W50 / W51 HD / HGF NEMA 5000 до 9600	

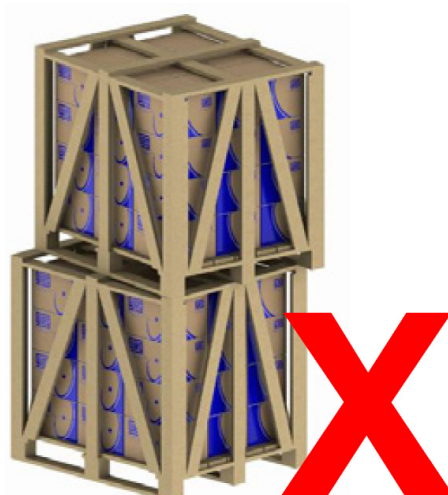
#### Забележки:

(1) Никога не подреждайте по-големи опаковки върху по-малки опаковки.

(2) Подредете опаковките правилно (вижте [Таблица 5.1 на страница 5-1](#) и [Таблица 5.2 на страница 5-4](#)).

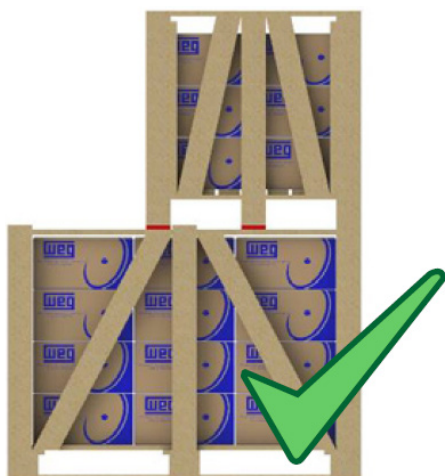


Фигура 5.1: Правилно подреждане



Фигура 5.2: Неправилно подреждане

- 3) Краката на касите отгоре трябва винаги да се поддържат от подходящи дървени летви (Таблица 5.3 на страница 5-5) и никога да не стоят върху стоманената лента или без опора (Таблица 5.4 на страница 5-5).

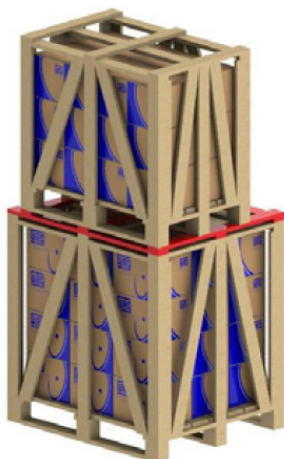


Фигура 5.3: Правилно подреждане



Фигура 5.4: Неправилно подреждане

- 4) Когато подреждате по-малки каси върху по-дълги каси, винаги се уверявайте, че са осигурени подходящи дървени опори, които да издържат теглото (вижте Таблица 5.4 на страница 5-5). Това условие обикновено се среща при опаковки на двигатели с размери над IEC 225S/M (NEMA 364/5T).



Фигура 5.5: Използване на допълнителни летви за подреждане

## 5.3 ЛАГЕРИ

### 5.3.1 Смазвани С Грес Лагери

Препоръчваме да завъртате вала на двигателя поне веднъж месечно (на ръка, поне пет оборота, като спирате вала в позиция, различна от първоначалната). Вала може да не се върти свободно в двигателите W23 Sync+, WMagnet и WQuattro поради изравнителния въртящ момент от магнитите. Може да се наложи да използвате лост.

**ВНИМАНИЕ!**

При въртене на вала е необходимо да се удостовери, че клемите са изолирани, за да се елиминира рискът от токов удар от индуцирано напрежение.

Ако двигателят е снабден с устройство за блокиране на вала, го демонтирайте преди да завъртите вала и го монтирайте отново, преди да извършите каквато и да е манипулация.

Вертикалните двигатели могат да се съхраняват във вертикално или хоризонтално положение. Ако двигателите с отворени лагери се съхраняват по-дълго от шест месеца, лагерите трябва да бъдат смазани отново съгласно [раздел 8.2 СМАЗВАНЕ на страница 8-2](#), преди пускането на двигателя в експлоатация.

Ако двигателят се съхранява за повече от 2 години, лагерите трябва да бъдат подменени или демонтирани, измити, проверени и смазани отново съгласно [раздел 8.2 СМАЗВАНЕ на страница 8-2](#).

### 5.3.2 Маслено Смазвани Лагери

Двигателят трябва да се съхранява в оригиналното си работно положение и с масло в лагерите. Трябва да се осигури правилно ниво на маслото. То трябва да е в центъра на смотровото стъкло.

По време на съхранението премахнете устройството за фиксиране на вала и всеки месец завъртайте вала на ръка с поне пет оборота, за да се постигне равномерно разпределение на маслото в лагера и да се поддържа лагера в добро работно състояние. Поставете отново устройството за фиксиране на вала всеки път, когато двигателят трябва да бъде преместен.

Ако двигателят е съхраняван за период, равен или по-дълъг от интервала за смяна на маслото, маслото трябва да бъде сменено съгласно [раздел 8.2 СМАЗВАНЕ на страница 8-2](#), преди да започнете работа. Ако двигателят се съхранява за период от над две години, лагерите трябва да бъдат подменени или демонтирани, измити съгласно инструкциите на производителя, проверени и смазани отново съгласно [раздел 8.2 СМАЗВАНЕ на страница 8-2](#). Маслото на вертикално монтираните двигатели се отстранява, за да се предотврати изтичане на масло по време на транспортирането. След получаване на двигателя лагерите трябва да бъдат смазани.

### 5.3.3 Смазвани С Маслена Мъгла Лагери

Двигателят трябва да се съхранява в хоризонтално положение. Смажете лагерите с минерално масло ISO VG 68 в количеството, посочено в [Таблица 5.2 на страница 5-4](#) (това важи и за лагери с еквивалентни размери). След напълване с масло, завъртете вала на ръка поне пет оборота.

По време на съхранението, махнете устройството за заключване на вала (ако има такова) и въртете вала на ръка всяка седмица, поне пет оборота, като го спирате в различна позиция от първоначалната. Поставете отново устройството за блокиране на вала всеки път, когато моторът трябва да бъде преместен. Ако моторът се съхранява за период от повече от две години, лагерите трябва да бъдат подменени или демонтирани, измити според инструкциите на производителя, проверени и смазани отново според [раздел 8.2 СМАЗВАНЕ на страница 8-2](#).

Таблица 5.2: Количество масло на лагер

Размер На Лагера	Количество Масло (ml)	Размер На Лагера	Количество Масло (ml)
6201	15	6309	65
6202	15	6311	90
6203	15	6312	105
6204	25	6314	150
6205	25	6315	200
6206	35	6316	250
6207	35	6317	300
6208	40	6319	350
6209	40	6320	400
6211	45	6322	550
6212	50	6324	600
6307	45	6326	650
6308	55	6328	700

Маслото трябва винаги да се отстранява, когато се работи с двигателя. Ако системата за маслена мъгла не функционира след монтажа, напълнете лагерите с масло, за да предотвратите ръждясването им. По време на съхранението завъртете вала на ръка поне пет оборота, като го спрете в позиция, различна от първоначалната. Преди да стартирате двигателя, цялото масло за защита на лагерите трябва да се източи от лагера, а системата за маслена мъгла трябва да се включи.

### 5.3.4 Втулка Лагер

Двигателят трябва да се съхранява в оригиналната си работна позиция и с масло в лагерите. Трябва да се осигури правилно ниво на маслото. То трябва да е в средата на смотровото стъкло. По време на съхранението, махнете устройството за блокиране на вала и въртете вала на ръка всеки месец, поне пет оборота, при 30 об/мин, за да се постигне равномерно разпределение на маслото в лагера и да се поддържа лагера в добро работно състояние. Поставайте отново устройството за блокиране на вала всеки път, когато двигателят трябва да се премества.

Ако двигателят се съхранява за период, равен или по-дълъг от интервала за смяна на маслото, маслото трябва да се смени, съгласно [раздел 8.2 СМАЗВАНЕ на страница 8-2](#), преди да започнете работа.

Ако двигателят е съхраняван за период, по-дълъг от интервала за смяна на маслото, или ако не е възможно да се завърти валът на двигателя на ръка, маслото трябва да се източи и да се нанесе защита срещу корозия и влагоуловители.

## 5.4 ИЗОЛАЦИОННО СЪПРОТИВЛЕНИЕ

Препоръчваме да измервате съпротивлението на изолацията на намотката на редовни интервали, за да проследявате и оценявате електрическите условия на работа. Ако се регистрира намаление на стойностите на съпротивлението на изолацията, условията на съхранение трябва да бъдат оценени и коригирани, където е необходимо.

### 5.4.1 Измерване На Съпротивлението На Изолацията



#### **ВНИМАНИЕ!**

Изолационното съпротивление трябва да се измерва в безопасна среда.

Изолационното съпротивление трябва да се измерва с мегаомметър. Машината трябва да е в студено състояние и да е изключена от електрозахранването.

**ВНИМАНИЕ!**

За да се предотврати рискът от токов удар, заземете клемите преди и след всяко измерване. Заземете кондензатора (ако има такъв), за да се уверите, че е напълно разряден преди измерването.

Препоръчително е да изолирате и тествате всяка фаза поотделно. Тази процедура позволява сравняване на изоляционното съпротивление между всяка фаза. По време на теста на една фаза, другите фази трябва да бъдат заземени. Тестът на всички фази едновременно оценява изоляционното съпротивление само към земята, но не оценява изоляционното съпротивление между фазите.

Кабелите за захранване, превключвателите, кондензаторите и другите външни устройства, свързани към двигателя, могат да повлияят значително на измерването на изоляционното съпротивление. Поради това всички външни устройства трябва да бъдат изключени и заземени по време на измерването на изоляционното съпротивление.

Измерете изоляционното съпротивление една минута след като напрежението е било приложено към намотката. Приложеното напрежение трябва да бъде както е показано в [Таблица 5.3 на страница 5-5](#).

*Таблица 5.3: Напрежение за изоляционното съпротивление*

Номинално Напрежение На Намотката (V)	Измервателно Напрежение За Измерване На Изоляционното Съпротивление (V)
< 1000	500
1000 - 2500	500 - 1000
2501 - 5000	1000 - 2500
5001 - 12000	2500 - 5000
> 12000	5000 - 10000

Показанията на изоляционното съпротивление трябва да бъдат коригирани до 40 °C, както е показано в [Таблица 5.2 на страница 5-4](#).

*Таблица 5.4: Корекционен коефициент за изоляционното съпротивление, коригирано до 40 °C*

Температура На Измерване На Изоляционното Съпротивление (°C)	Корекционен фактор на изоляционното съпротивление, коригиран до 40 °C
10	0,125
11	0,134
12	0,144
13	0,154
14	0,165
15	0,177
16	0,189
17	0,203
18	0,218
19	0,233
20	0,250
21	0,268
22	0,287
23	0,308
24	0,330
25	0,354
26	0,379
27	0,406

Температура На Измерване На Изолационното Съпротивление (°C)	Корекционен фактор на изолационното съпротивление, коригиран до 40 °C
28	0,435
29	0,467
30	0,500
31	0,536
32	0,574
33	0,616
34	0,660
35	0,707
36	0,758
37	0,812
38	0,871
39	0,933
40	1,000
41	1,072
42	1,149
43	1,231
44	1,320
45	1,414
46	1,516
47	1,625
48	1,741
49	1,866
50	2,000

Състоянието на изолацията на двигателя трябва да се оцени чрез сравняване на измерената стойност със стойностите, посочени в [Таблица 5.5 на страница 5-6](#) (коригирани до 40 °C):

*Таблица 5.5: Оценка на изолационната система*

Гранична Стойност За Номинално Напрежение До 1,1 kV (MΩ)	Гранична Стойност За Номинално Напрежение Над 1,1 kV (MΩ)	Ситуация
До 5	До 100	Опасно Моторът не може да работи в това състояние
5 до 100	От 100 до 500	Нормално
100 до 500	Повече от 500	Добър
Повече от 500	По-високо от 1000	Отлично

Стойностите, посочени в [Таблица 5.5 на страница 5-6](#), трябва да се считат само за ориентировъчни. Препоръчително е да се записват всички измерени стойности, за да се получи бърз и лесен преглед на съпротивлението на изолацията на машината.

Ако съпротивлението на изолацията е ниско, вероятно има влага в намотките на статора. В този случай двигателят трябва да бъде демонтиран и транспортиран до оторизиран сервизен център на WEG за подходяща оценка и ремонт (тази услуга не се покрива от гаранцията). За да подобрите съпротивлението на изолацията чрез процес на сушене, вижте [раздел 8.4 ИЗСУШВАНЕ НА ИЗОЛАЦИЯТА НА НАВИВКИТЕ НА СТАТОРА на страница 8-16](#).

## 6 ИНСТАЛИРАНЕ



### ВНИМАНИЕ!

Изолационното съпротивление трябва да се измерва в безопасна среда.

Преди да продължите с инсталирането, проверете някои аспекти:

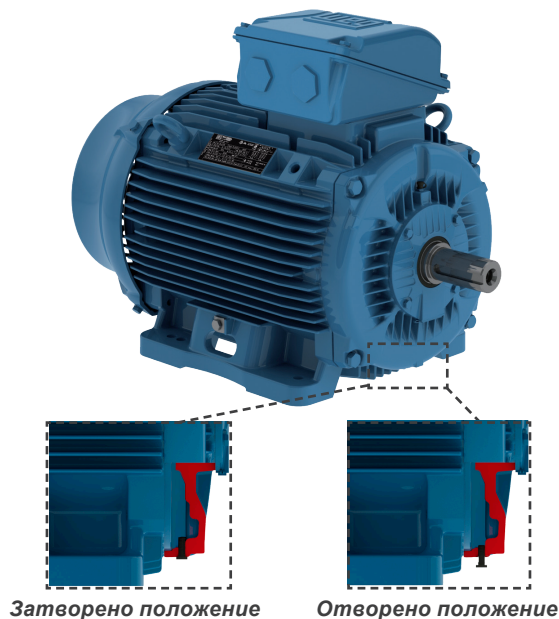
1. Изолационно съпротивление: трябва да бъде в рамките на допустимите граници. Вижте [раздел 5.4 ИЗОЛАЦИОННО СЪПРОТИВЛЕНИЕ на страница 5-4](#).
2. Лагери: ако двигателят се инсталира, без да се пуска веднага, продължете, както е описано в [раздел 5.3 ЛАГЕРИ на страница 5-3](#).
3. Работни условия на пусковите кондензатори: ако еднофазните двигатели се съхраняват за период от повече от две години, се препоръчва да се сменят пусковите кондензатори преди пускането на двигателя, тъй като те губят своите работни характеристики.
4. Клемовен блок:
  - a. Вътрешността на клемната кутия трябва да е чиста и суха.
  - b. Контактите трябва да бъдат правилно свързани и без следи от корозия. Вижте [раздел 6.9 ЕЛЕКТРИЧЕСКО СВЪРЗВАНЕ на страница 6-11](#) и [раздел 6.10 СВЪРЗВАНЕ НА УСТРОЙСТВОТА ЗА ТЕРМИЧНА ЗАЩИТА на страница 6-17](#).
  - c. Кабелните входове трябва да бъдат правилно уплътнени, а капакът на клемната кутия да бъде правилно монтиран, за да се гарантира степента на защита, посочена на табелката на двигателя.
5. Охлаждане: охлаждащите ребра, отворите за вход и изход на въздуха трябва да са чисти и незапушени. Разстоянието между отворите за вход на въздуха и стената не трябва да е по-малко от  $\frac{1}{4}$  (една четвърт) от диаметъра на входа за въздух. Осигурете достатъчно пространство за извършване на почистването. Вижте [Глава 7 ВЪВЕЖДАНЕ В ЕКСПЛОАТАЦИЯ на страница 7-1](#).
6. Съединение: непосредствено преди монтажа на двигателя отстранете устройството за фиксиране на вала (ако има такова) и смазката за защита от корозия от края на вала, включително зоната на заземителната четка, и фланеца. Вижте [раздел 6.4 МУФТИ на страница 6-7](#).
7. Отвор за източване: моторът трябва винаги да бъде позициониран така, че отворът за източване да е в най-ниската позиция (ако има стрелка за посока на източване, отворът трябва да бъде монтиран така, че стрелката да сочи надолу).

Двигателите с автоматични отвори за изтичане не изискват ръчна намеса за изтичане на водата; въпреки това, периодично трябва да се проверява дали лабиринтите не са запушени и, ако е необходимо, да се извърши почистване/отпушване.

Двигателите, снабдени с гумен изпускателен клапан, изпускателен клапан с резба или други отворени/затворени изпускателни тапи, трябва да се отварят периодично, за да се позволи изтичането на кондензираната вода. За среди с високи нива на кондензация на вода и двигатели със степен на защита IP55, изпускателните тапи могат да се монтират в отворено положение (виж [Фигура 5.5 на страница 5-2](#)).

За двигатели със степен на защита IP56, IP65 или IP66, изпускателните тапи трябва да останат в затворено положение (виж [Фигура 5.5 на страница 5-2](#)) и да се отварят само по време на процедурите за поддръжка на двигателя.

Системата за изтичане на двигатели със система за смазване с маслена мъгла трябва да бъде свързана към специална система за събиране (виж [Фигура 5.5 на страница 5-2](#)).



**Фигура 6.1:** Детайл от гумената запушалка на дренажния отвор, монтирана в затворено и отворено положение



**Фигура 6.2:** Детайл на автоматичния изпускателен клапан, който не изисква ръчна намеса

### 8. Допълнителни препоръки:

- Проверете посоката на въртене на двигателя, като го стартирате без натоварване, преди да го свържете с натоварването.
- Вертикално монтираните двигатели с края на вала надолу трябва да бъдат оборудвани с капак против капене, за да бъдат защитени от течности или твърди частици, които могат да паднат върху двигателите.
- Вертикално монтираните двигатели с вал нагоре трябва да бъдат оборудвани с пръстен за отстраняване на вода, за да се предотврати проникването на вода в двигателя.
- Крепешните елементи, монтирани в резбовите отвори в корпуса на мотора (например фланецът), трябва да бъдат добре уплътнени.



#### **ВНИМАНИЕ!**

Преди да стартирате двигателя, премахнете или закрепете шпоната на вала.



#### **ВНИМАНИЕ!**

Промени в конструкцията (характеристиките) на двигателя, като монтаж на удължени смазочни нипели или модификация на смазочната система, монтаж на аксесоари на алтернативни места и др., могат да се извършват само след предварително писмено съгласие от WEG.

## 6.1 ФУНДАМЕНТИ

Основата е конструкция, конструктивен елемент, естествена или подготвена основа, проектирана да издържа на натоварванията, произведени от инсталираното оборудване, като осигурява безопасна и стабилна работа по време на експлоатация. Проектирането на основата трябва да отчита съседните конструкции, за да се избегне влиянието на друго инсталирано оборудване и да не се предава вибрация през конструкцията.

Основата трябва да е равна, а при избора и проектирането ѝ трябва да се вземат предвид следните характеристики:

- Характеристиките на машината, която ще се монтира върху основата, задвижващите натоварвания, приложението, максимално допустимите деформации и нивата на вибрации (например, двигатели с понижени нива на вибрации, равнина на основата, концентричност на фланците, аксиални и радиални натоварвания и др. по-ниски от стойностите, определени за стандартните двигатели).
- Съседни сгради, състояние на съхранение, оценка на максималното приложено натоварване, тип фундамент и фиксиране и вибрации, предавани от тези конструкции.

Ако двигателят се доставя с болтове за нивелиране/изравняване, това трябва да се вземе предвид при проектирането на основата.



#### ВНИМАНИЕ!

Моля, вземете предвид при оразмеряването на фундамента всички напрежения, които се генерират по време на работата на задвижваното натоварване. Потребителят е отговорен за проектирането и изграждането на фундамента.

Напреженията в основата могат да се изчислят с помощта на следните уравнения (виж [Фигура 6.3 на страница 6-3](#)):

$$F_1 = 0.5 * g * m - (4 * T_b / A)$$

$$F_2 = 0.5 * g * m + (4 * T_b / A)$$

Където:

$F_1$  и  $F_2$  = странични напрежения (N).

$g$  = гравитационно ускорение (9,8 m/s<sup>2</sup>).

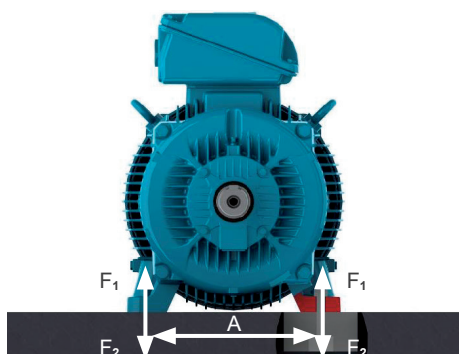
$m$  = тегло на двигателя (kg).

$T_b$  = разрушителен въртящ момент (Nm).

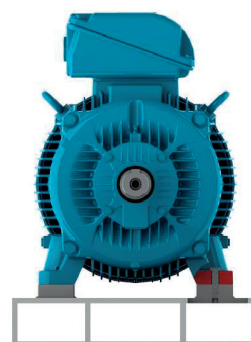
$A$  = разстояние между осите на монтажните отвори в футове или основата на машината (изглед отпред) (m).

Двигателите могат да се монтират върху:

- Бетонни основи: най-често се използват за големи двигатели (виж [Фигура 6.1 на страница 6-2](#)).
- Метални основи: обикновено се използват за малки двигатели (виж [Фигура 6.3 на страница 6-3](#)).



**Фигура 6.3:** Двигател монтиран върху бетонна основа



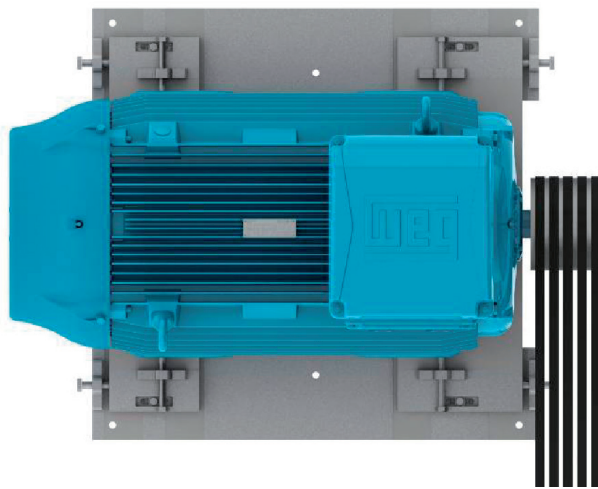
**Фигура 6.4:** Мотор, монтиран върху метална основа

Металните и бетонните основи могат да бъдат оборудвани с плъзгаща се система. Този тип основи обикновено се използват, когато предаването на мощност се осъществява чрез ремъци и ролки. Тази система за предаване на мощност е по-лесна за сглобяване/разглобяване и позволява регулиране на напрежението на ремъка. Друг важен аспект на този тип фундамент е разположението на винтовете за фиксиране на основата, които трябва да са диагонално противоположни. Релсата, най-близка до задвижващия ремъчен шкив, се поставя така, че позициониращият болт да е между двигателя

и задвижваната машина. Другата релса трябва да се постави с болт от противоположната страна (диагонално противоположна), както е показано на [Фигура 6.4 на страница 6-3](#).

За да се улесни сглобяването, основите могат да имат следните характеристики:

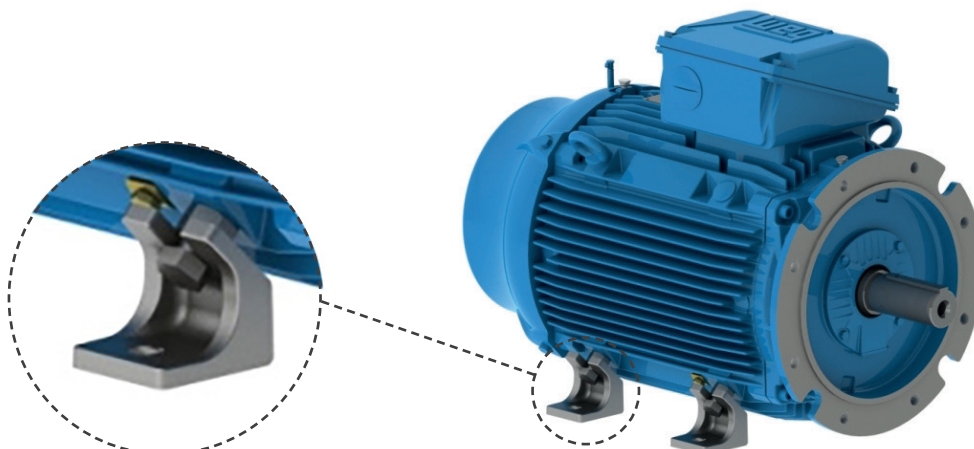
- Рамене и/или вдлъбнатини.
- Анкерни болтове с подвижни плочи.
- Болтове, вградени в бетона.
- Винтове за нивелиране.
- Позициониращи винтове.
- Стоманени и чугунени блокове, плочи с равни повърхности.



*Фигура 6.5: Двигател, монтиран върху плъзгаща се основа*

След завършване на монтажа се препоръчва всички открити обработени повърхности да бъдат покрити с подходящ инхибитор на ръжда.

## 6.2 МОНТАЖ НА МОТОР



*Фигура 6.6: Детайл от транспортни устройства за двигатели без крака*

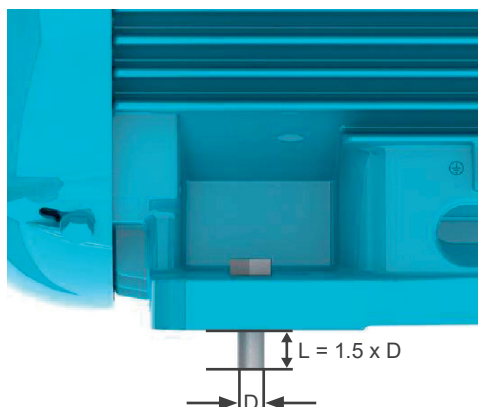
### 6.2.1 Мотори С Монтаж На Крака

Чертежите с размерите на монтажните отвори за двигатели NEMA или IEC могат да бъдат проверени в съответния технически каталог.

Двигателят трябва да бъде правилно подравнен и нивелиран спрямо задвижваната машина. Неправилното подравняване и нивелиране може да доведе до повреда на лагерите, да предизвика прекомерни вибрации и дори деформация/счупване на вала.

За повече подробности вижте [раздел 6.3 БАЛАНСИРАНЕ на страница 6-7](#) и [раздел 6.6 ИЗРАВНЯВАНЕ на страница 6-9](#). Дължината на зацепване на резбата на монтажния болт трябва да бъде най-малко 1,5 пъти диаметъра на болта. Тази дължина на зацепване на резбата трябва да се оцени при по-тежки приложения и да се увеличи съответно.

Фигура 6.6 на страница 6-4 показва монтажната система на мотор с монтаж на крака, като е посочена минималната необходима дължина на резбата.



Фигура 6.7: Система за монтаж на мотор с монтаж на крак

## 6.2.2 Мотори С Фланцов Монтаж

Чертежите на размерите на фланцовото закрепване, IEC и NEMA фланци, могат да бъдат проверени в техническия каталог. Съединението на задвижваното оборудване към фланца на двигателя трябва да бъде правилно оразмерено, за да се гарантира необходимата концентричност на сглобката. В зависимост от типа на фланца, монтажът може да се извърши от мотора към фланца на задвижваното оборудване (фланец FF (IEC) или D (NEMA)) или от фланца на задвижваното оборудване към мотора (фланец C (DIN или NEMA)). За процеса на монтаж от фланца на задвижваното оборудване към мотора, трябва да се вземат предвид дължината на болтовете, дебелината на фланца и дълбочината на резбата на фланца на мотора.



### ВНИМАНИЕ!

В случаите, в които се използват полимерни фланци с вградена гайка или алуминиев фланец с шестостенна дупка, дължината на винта за закрепване на двигателя не трябва да надвишава дължината на дупката, за да се избегне неправилно подреждане и разхлабване на съединението.

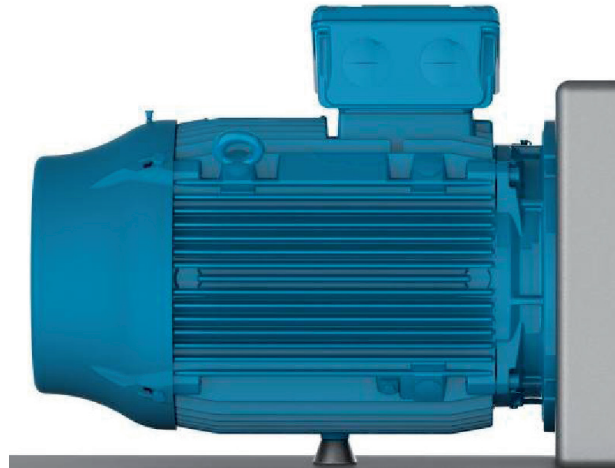


### ВНИМАНИЕ!

Ако фланецът на двигателя има отвори с резба, дължината на монтажните болтове не трябва да надвишава дължината на отвора с резба на фланца на двигателя, като по този начин се предотвратява повреда на намотката.

Двигателите с алуминиева рамка и/или фланец могат да се доставят с шестостенни отвори за монтаж на фланец. Тези отвори са подходящи за цилиндрични винтове, съвместими със стандартизираните размери на съединителя, като се обръща внимание на минималния клас на якост на винта според продуктовия каталог.

За монтаж на фланец дължината на резбата на монтажния болт трябва да бъде най-малко 1,5 пъти диаметъра на болта. При тежки приложения може да е необходима по-голяма дължина на резбата.



Фигура 6.8: Метод на монтаж на мотори с фланец с опора на рамката

При тежки приложения или ако големи двигатели са монтирани с фланец, може да се наложи монтаж с крачета или подложки в допълнение към монтажа с фланец (Фигура 6.7 на страница 6-5). Двигателят никога не трябва да се опира на охлаждащите си ребра.

Затягащите моменти, посочени в Таблица 6.1 на страница 6-6, трябва да се спазват, когато:

- Фиксирани на полимерна основа и/или фланец към оборудването на клиента за двигатели W12/WEG за общо предназначение.
- Монтирани на полимерни капаци на вентилатори за двигатели WEG за общо предназначение и WIN и/или промяна/въртене на позицията на клемната кутия за двигатели W12/WEG за общо предназначение.

За монтаж на двигатели W12/WEG за общо предназначение с размери на корпуса IEC56, W63 и W71 във вертикално положение с вала нагоре, кракът трябва да бъде фиксиран аксиално чрез затягане на винт с плоска глава, както е посочено.

Шестостенните отвори в C-DIN фланците на двигателите за общо предназначение W12/WEG с размери на корпуса IEC56/W63/W71 са подходящи за винтовете, посочени в Таблица 6.1 на страница 6-6.

Таблица 6.1: Спецификация на затягащия момент и винтовете за двигатели за общо предназначение W12/WEG

Рама	Компонент	Спецификация На Болтовете/Винтовете	Въртящ Момент (Nm)
IEC56	Полимерна основа	M5x12	8
W63/W71		M5x16	8
IEC56/W63/ W71	Полимерен фланец	-	8
	C-80	M5	5
	C-105	M6	6
160/180/200/W225/225/250/W280	Капак на вентилатора	M8 / M10	6 до 8
IEC 56/W63/W71	Клемова кутия/Заземяване	M5	1,8 до 2,4
71/W80/90/W100/112/132	Клемова кутия/Заземяване	M5	5

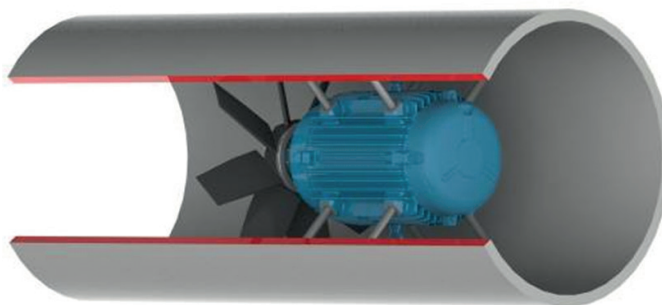
**Забележка:** когато има вероятност течност (например масло) да влезе в контакт с уплътнението на вала, моля, свържете се с местния представител на WEG.

При двигателите WFL фланецът има шестостенни отвори, подходящи за винтове M6 (максимален въртящ момент 8 Nm), а винтовете трябва да имат клас на устойчивост най-малко 5,6. Дължината на винтовете, които ще се използват в приложението за закрепване на двигателя към оборудването, не трябва да надвишава дебелината на стената на крайния щит, където са монтирани, тъй като съществува риск от повреждане на главата на намотката на двигателя и причиняване на токов удар. Винтът за приложение трябва да бъде вграден в крайния щит с минимална дълбочина 7 mm и максимална дълбочина 9 mm.

### 6.2.3 Мотори, Монтирани На Подложка

Обикновено този метод на монтаж се използва при аксиални вентилатори. Двигателят се фиксира чрез отвори с резба в рамката. Размерите на тези отвори с резба могат да бъдат проверени в съответния продуктов каталог. При избора на монтажни пръти/болтове за двигателя трябва да се вземат предвид размерите на корпуса на вентилатора, монтажната основа и дълбочината на резбата в рамката на двигателя.

Монтажните пръти и стената на корпуса на вентилатора трябва да са достатъчно твърди, за да се предотврати предаването на прекомерни вибрации към машината (мотор и вентилатор). [Фигура 6.7 на страница 6-5](#) показва системата за монтаж с подложки.



*Фигура 6.9: Монтаж на мотора вътре в охлаждащия канал*

### 6.3 БАЛАНСИРАНЕ

Небалансираните машини генерират вибрации, които могат да доведат до повреда на двигателя. Двигателите WEG са динамично балансирани с „половин ключ“ и без натоварване (развързани). Специалното ниво на балансирание трябва да бъде посочено в поръчката за покупка.



#### **ВНИМАНИЕ!**

Предавателните елементи, като ремъчни колела, съединители и др., трябва да бъдат балансирани с „половин ключ“, преди да бъдат монтирани на вала на двигателя.

Качеството на балансирането отговаря на приложимите стандарти за всяка продуктова линия.

Максималното отклонение при балансиране трябва да бъде отбелязано в доклада за монтажа.

### 6.4 МУФТИ

Съединителите се използват за предаване на въртящия момент от вала на двигателя към вала на задвижваната машина. При монтажа на съединителите трябва да се имат предвид следните аспекти:

- Използвайте подходящи инструменти за монтаж и демонтаж на съединителя, за да избегнете повреди на двигателя и лагерите.
- Когато е възможно, използвайте гъвкави съединители, тъй като те могат да абсорбират евентуални остатъчни несъосности по време на работата на машината.
- Максималните натоварвания и ограничения на скоростта, посочени в каталозите на производителите на съединители и двигатели, не могат да бъдат превишавани.
- Нивелирайте и подравнете двигателя, както е посочено съответно в [раздел 6.5 НИВЕЛИРАНЕ на страница 6-9](#) и [раздел 6.6 ИЗРАВНЯВАНЕ на страница 6-9](#).



### **ВНИМАНИЕ!**

Премахнете или закрепете здраво шпоната на вала, когато двигателят работи без съединител, за да предотвратите инциденти.



### **ВНИМАНИЕ!**

Ако металният воден шлифер се доставя отделно, може да се наложи да бъде нагрят за монтаж на вала.

### 6.4.1 Директно Съединение

Директното съединение се характеризира с това, че валът на двигателя е директно съединен с вала на задвижваната машина без предавателни елементи. Когато е възможно, използвайте директно съединение, тъй като то е по-евтино, изисква по-малко място за монтаж и осигурява по-голяма безопасност срещу инциденти.



### **ВНИМАНИЕ!**

Не използвайте ролкови лагери за директно съединение, освен ако не се очаква достатъчно радиално натоварване.

### 6.4.2 Свързване На Редуктор

Сцеплението с редуктор обикновено се използва, когато е необходимо намаляване на скоростта.

Уверете се, че валовите са перфектно подравнени и строго успоредни (в случай на прави зъбни колела) и в правилния ъгъл на зацепване (в случай на конични и спирални зъбни колела).

### 6.4.3 Свързване На Ремъчна Предавка С Ремъчна Шайба И Ремък

Ремъчни колела и ремъци се използват, когато е необходимо увеличаване или намаляване на скоростта между вала на двигателя и задвижваното натоварване.



### **ВНИМАНИЕ!**

Прекомерното напрежение на ремъка ще повреди лагерите и ще доведе до неочаквани инциденти, като счупване на вала на двигателя.

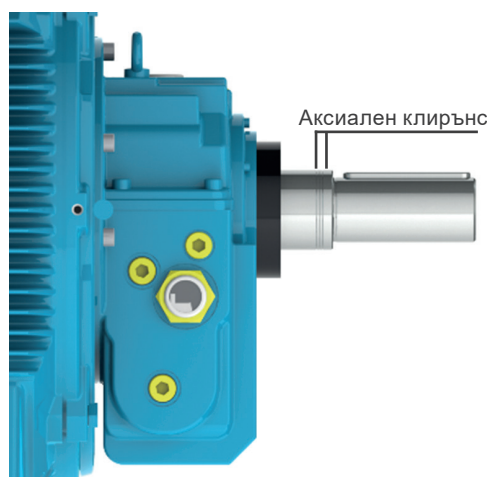
### 6.4.4 Съединение На Лагери С Втулка



### **ВНИМАНИЕ!**

Двигателите, проектирани с втулковидни лагери, трябва да се експлоатират с директно съединение към задвижваната машина или редуктор. Ремъчни колела и ремъци не могат да се използват за двигатели с втулковидни лагери.

Двигателите, проектирани с плъзгащи лагери, имат 3 (три) маркировки на края на вала. Централната маркировка е индикация за магнитния център, а 2 (две) външни маркировки показват допустимите граници на аксиалното движение на ротора, както е показано на [Фигура 6.8 на страница 6-6](#). Двигателят трябва да бъде свързан така, че по време на работа стрелката на рамката да е разположена над централната маркировка, показваща магнитния център на ротора. По време на стартиране или дори по време на работа роторът може да се движи свободно между двете външни маркировки, когато задвижваната машина упражнява аксиално натоварване върху вала на двигателя. Въпреки това, при никакви обстоятелства двигателят не може да работи непрекъснато с аксиални сили върху лагера.



Фигура 6.10: Аксиален клирънс на двигател, проектиран с втулка



#### ВНИМАНИЕ!

За оценка на съединението, вземете предвид максималния аксиален клирънс на лагера, както е показано в Таблица 6.2 на страница 6-9.

Аксиалният клирънс на задвижваната машина и съединението влияят върху максималния клирънс на лагера.

Таблица 6.2: Разстояние, използвано за плъзгащи лагери

Размер На Лагера	Общо Аксиално Разстояние (mm)
9 (*)	3 + 3 = 6
11 (*)	4 + 4 = 8
14 (*)	5 + 5 = 10
18	7,5 + 7,5 = 15

(\*) За двигатели в съответствие с API 541, общото аксиално разстояние е 12,7 mm.

Втулковите лагери, използвани от WEG, не са проектирани да издържат на непрекъснато аксиално натоварване.

При никакви обстоятелства двигателят не трябва да работи непрекъснато при границите на аксиалния си клирънс.

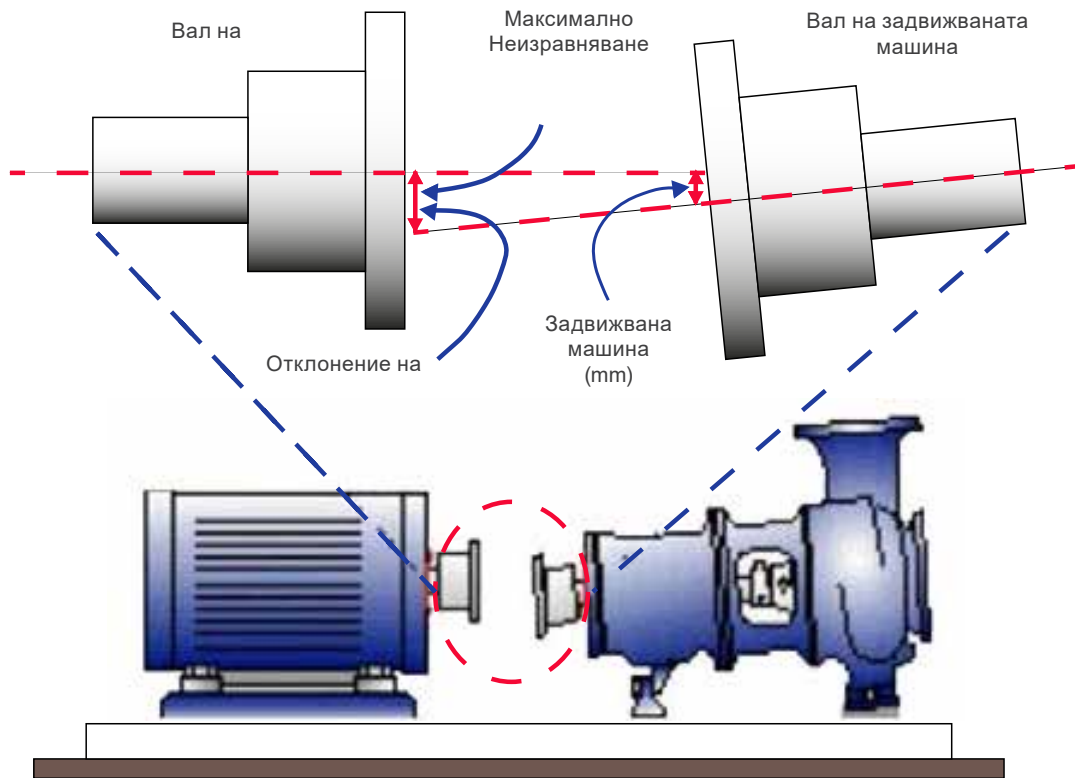
## 6.5 НИВЕЛИРАНЕ

Двигателят трябва да бъде нивелиран, за да се коригират евентуални отклонения в равнинността, възникнали в резултат на производствения процес и пренареждането на структурата на материала. Изравняването може да се извърши с помощта на изравнителен винт, закрепен на основата на двигателя или на фланца, или с помощта на тънки компенсационни подложки. След процеса на изравняване височината на изравняване между монтажната основа на двигателя и двигателя не може да надвишава 0,1 mm. Ако се използва метална основа за изравняване на височината на края на вала на двигателя и края на вала на задвижваната машина, изравнете само металната основа, свързана с бетонната основа.

Запишете максималните отклонения в нивелирането в доклада за монтажа.

## 6.6 ИЗРАВНЯВАНЕ

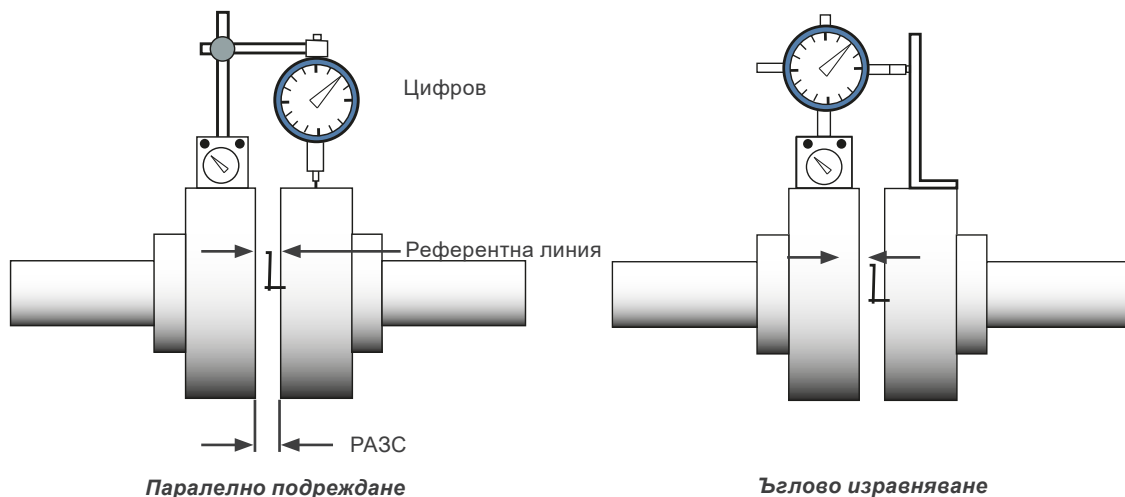
Правилното изравняване между двигателя и задвижваната машина е една от най-важните променливи, които удължават полезния живот на двигателя. Неправилното изравняване на съединението генерира високи натоварвания и вибрации, което намалява полезния живот на лагерите и дори води до счупване на вала. Фигура 6.10 на страница 6-9 илюстрира неправилното изравняване между двигателя и задвижваната машина.



Фигура 6.11: Типично състояние на несъосност

Процедурите по изравняване трябва да се извършват с подходящи инструменти и устройства, като например цифров индикатор, лазерни инструменти за изравняване и др. Валът на двигателя трябва да бъде изравнен аксиално и радиално с вала на задвижваната машина.

Максималното допустимо отклонение за един пълен оборот на вала не трябва да надвишава 0,03 mm, когато изравняването се извършва с циферблатни измервателни уреди, както е показано на [Фигура 6.11 на страница 6-10](#). Осигурете разстояние между съединителите, за да компенсирате термичното разширение между валовете, както е посочено от производителя на съединителя.



Фигура 6.12: Изравняване с цифров индикатор

Ако изравняването се извършва с лазерен инструмент, моля, спазвайте инструкциите и препоръките на производителя на лазерния инструмент.

Изравняването трябва да се провери при стайна температура, като машината е на работна температура.

**ВНИМАНИЕ!**

Изравняването на съединителя трябва да се проверява периодично.

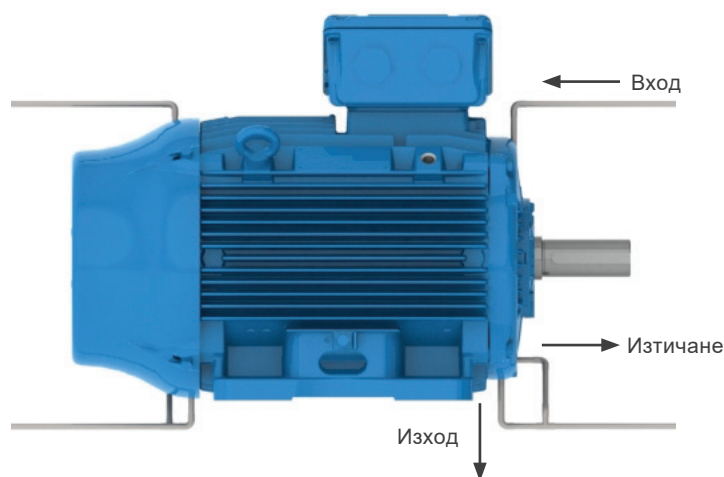
Скобите на ремъчните съединения трябва да бъдат подравнени така, че центърът на задвижващата скоба да се намира в същата равнина с центъра на задвижваната скоба, а валът на двигателя и валът на задвижваната машина да са напълно успоредни.

След приключване на процедурите по изравняване се уверете, че монтажните устройства не променят изравняването и нивелирането на двигателя и машината, което може да доведе до повреда на машината по време на работа.

Препоръчва се да се запише максималното отклонение на изравняването в доклада за монтажа.

## 6.7 СВЪРЗВАНЕ НА МОТОРИ С МАСЛЕНО СМАЗВАНЕ ИЛИ СМАЗВАНЕ С МАСЛЕНА МЪГЛА ОТ ТИП

Когато се монтират маслено смазвани или смазвани с маслена мъгла двигатели, свържете съществуващите смазочни тръби (тръби за вход и изход на масло и тръба за източване на двигателя), както е показано на [Фигура 6.12 на страница 6-10](#). Смазочната система трябва да осигурява непрекъснат поток на масло през лагерите, както е посочено от производителя на монтираната смазочна система.



*Фигура 6.13: Система за подаване и изтичане на масло при двигатели, смазвани с масло или маслена мъгла*

## 6.8 СВЪРЗВАНЕ НА СИСТЕМАТА ЗА ОХЛАЖДАЩА ВОДА

Когато са монтирани водноохлаждаеми двигатели, свържете тръбите за вход и изход на водата, за да се осигури правилното охлаждане на двигателя.

Съгласно [раздел 7.2 УСЛОВИЯ ЗА РАБОТА НА](#) на [страница 7-3](#), осигурете правилен дебит на охлаждащата вода и температура на водата в системата за охлаждане на двигателя.

## 6.9 ЕЛЕКТРИЧЕСКО СВЪРЗВАНЕ

Вземете предвид номиналния ток на двигателя, коефициента на експлоатация, пусковия ток, условията на околната среда и монтажа, максималния спад на напрежението и др., за да изберете подходящи кабели за захранване и превключвателни и защитни устройства.

Всички двигатели трябва да бъдат инсталирани със системи за защита от претоварване. Трифазните двигатели трябва да бъдат оборудвани със системи за защита от фазова повреда.



**ВНИМАНИЕ!**

Преди да свържете двигателя, проверете дали напрежението и честотата на захранването съответстват на данните, посочени на табелката на двигателя. Всички кабелни връзки трябва да бъдат изпълнени съгласно схемата на свързване, посочена на табелката на двигателя. Моля, вземете предвид схемите на свързване в Таблица 6.3 на страница 6-12 и Таблица 6.5 на страница 6-13 като референтни стойности.

За да предотвратите инциденти, проверете дали двигателят е здраво заземен в съответствие с приложимите стандарти.

Таблица 6.3: Типична схема на свързване за трифазни двигатели

Конфигурация	Брой Проводници	Тип Свързване	Схема На Свързване
Една Скорост	3	-	
	6	Δ - Y	
	9	YY - Y	
		ΔΔ - Δ	
	12	ΔΔ - YY - Δ - Y	
Δ - PWS Старт на частично навиване			
Двойна Скорост Даландер	6	YY - Y Променлив въртящ момент	
		Δ - YY Постоянен въртящ момент	
		YY - Δ Постоянна мощност	
	9	Δ - Y - YY	
Двойна Скорост Двойна Намотка	6	-	

Таблица 6.4: Еквивалентна таблица за идентифициране на олово

Еквивалентна Таблица За Идентификация На Проводниците													
Идентификация На Проводниците На Електрическата Схема		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Една Скорост	NEMA MG 1 Част 2	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
	IEC 60034-8	U1	V1	W1	U2	V2	W2	U3	V3	W3	U4	V4	W4
Двойна скорост (Даландер / двойна намотка)	NEMA MG 1 Част 2 <sup>(1)</sup>	1U	1V	1W	2U	2V	2W	3U	3V	3W	4V	4V	4W
	IEC 60034-8	1U	1V	1W	2U	2V	2W	3U	3V	3W	4V	4V	4W

(1) NEMA MG 1 Част 2 дефинира T1 до T12 за две или повече намотки, но WEG използва 1U до 4W.

Таблица 6.5: Типична схема на свързване за еднофазни двигатели

Напрежение	Посока На Въртене	Термична Защита	Тип	Схема На Свързване
Единична	CW или CCW	С или без	Работни / постоянни кондензатори с две стойности	
		Без		
	Фенолна термична защита			
	Термостат			

Напрежение	Посока На Въртене	Термична Защита	Тип	Схема На Свързване
Двойно	CW или CCW	Без	Кондензатори за работа/постоянни две стойности или разделена фаза	
		Фенолна термична защита		
		Термостат		
	И	Без	Разделена фаза (без кондензатор)	<p>За да обърнете въртенето, разменете T6 с T8</p>
		Без	Кондензатори за работа/постоянни кондензатори с две стойности	<p>За да обърнете въртенето, обърнете T5 с T8</p>
		Фенолна термична защита	Разделена фаза (без кондензатор)	<p>За да обърнете въртенето, разменете T7 с T5 и T6 с T8</p>
И	Фенолна термична защита	Работни / постоянни кондензатори две стойности	<p>За да обърнете въртенето, обърнете T5 с T8</p>	
	Термостат	Разделена фаза (без кондензатор)	<p>За да обърнете въртенето, разменете T7 с T5 и T6 с T8</p>	
		Кондензатори за работа/постоянни кондензатори с две стойности	<p>За да обърнете въртенето, обърнете T5 с T8</p>	



### ВНИМАНИЕ!

На двигателите W12/WEG за общо предназначение с полимерна капачка на клемната кутия схемата на свързване е отпечатана от вътрешната страна. За да свържете кабелите, проверете на табелката с техническите данни кода на схемата, който трябва да се използва.

За двигатели с полимерна капачка на вентилатора, монтирана чрез закрепване с щракване, за да я демонтирате, използвайте два отвертки или подобен инструмент, поставени в близост до зоната на закрепване, и демонтирайте едната страна, като я повдигнете внимателно. Повторете същото и за другите страни, докато капачката на вентилатора бъде напълно демонтирана.

Уверете се, че моторът е правилно свързан към захранването чрез безопасни и постоянни контакти.

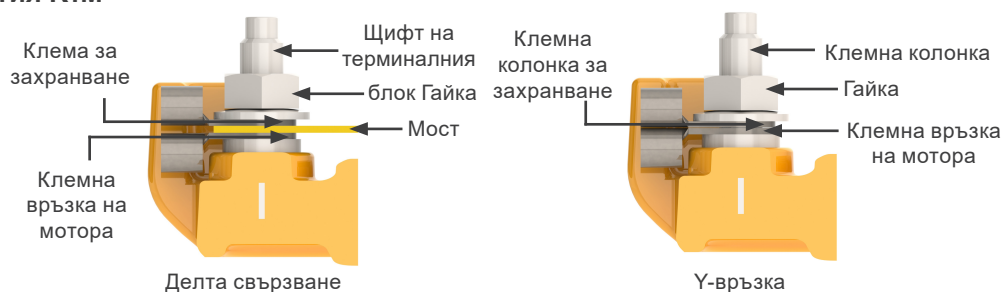


## ВНИМАНИЕ!

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ** - Местните стандарти имат предимство при определянето на стандартите за свързване.

Представените по-долу връзки са за справка за свързването на захранващите кабели на клиента към нисковолтови двигатели с клемна кутия. Представените по-долу клемни кутии са стандартни за всяка продуктова линия, но могат да има и вариации. Препоръчва се използването на клемми от електролитна мед или месинг, подобни на клемите, използвани в кабелите на двигателите.

### Клемна Кутия K1M\*



Фигура 6.14: Свързване за терминални блокове K1M\*

### KWLV\* и KWMV\* Терминални Блокове



Фигура 6.15: Свързване за клемни блокове KWLV\* и KWMV

Ако двигателите се доставят без терминални блокове, изолирайте кабелните клемми с подходящ изолационен материал, който отговаря на напрежението на захранването и класа на изолация, посочени на табелката на двигателя.

Уверете се, че сте приложили правилния момент на затягане за захранващия кабел и заземяващите връзки, както е посочено в Таблица 6.6 на страница 6-16.

Разстоянието (виж Фигура 6.15 на страница 6-15) между неизолираните части под напрежение и между заземените части трябва да бъде както е посочено в Таблица 6.4 на страница 6-13.



Фигура 6.16: Минимално разстояние (mm) x захранващо напрежение

Таблица 6.6: Минимално разстояние (mm) x захранващо напрежение

Напрежение	Минимално Разстояние (mm)
$U \leq 440 \text{ V}$	4
$440 < U \leq 690 \text{ V}$	5,5
$690 < U \leq 1000 \text{ V}$	8
$1000 < U \leq 6900 \text{ V}$	45
$6900 < U \leq 11000 \text{ V}$	70
$11000 < U \leq 16500 \text{ V}$	105



### ВНИМАНИЕ!

Дори когато двигателят е изключен, в клемната кутия, използвана за захранване на отоплителния уред или за захранване на намотката, когато намотката се използва като нагревателен елемент, може да има опасни напрежения.

Кондензаторите на двигателя запазват заряда си дори след прекъсване на захранването. Не докосвайте кондензаторите и/или клемите на двигателя, преди да сте ги разрешили напълно. При двигателите W23 Sync+, WMagnet и WQuattro, дори когато двигателят е изключен от захранването, може да има напрежение в клемите на двигателя, ако роторът се движи.



### ВНИМАНИЕ!

След като свържете мотора, се уверете, че в кутията с клеми не са останали инструменти или чужди тела.



### ВНИМАНИЕ!

Вземете необходимите мерки, за да гарантирате степента на защита, посочена на табелката на двигателя:

- Неизползваните отвори за вход на кабели в клемните кутии трябва да бъдат затворени правилно с резбовани запушалки.

- Компонентите, доставяни отделно (например, терминални кутии, монтирани отделно), трябва да бъдат правилно затворени и уплътнени.

Входните отвори за кабели, използвани за захранване и управление, трябва да бъдат оборудвани с компоненти (например кабелни превръзки и канали), които отговарят на приложимите стандарти и нормативни изисквания във всяка страна.



### ВНИМАНИЕ!

Ако двигателят е снабден с аксесоари, като спирачки и системи за принудително охлаждане, тези устройства трябва да бъдат свързани към захранването съгласно информацията, посочена на техните табелки, и с особено внимание, както е посочено по-горе.

**ВНИМАНИЕ!**

При двигатели с полимерна клемна кутия и/или капак, уверете се, че фитингите и заключванията на тези компоненти са правилно сглобени след извършване на кабелното свързване.

**ВНИМАНИЕ!**

При някои двигатели гуменото уплътнение между клемната кутия и капака ѝ може да бъде фиксирано на една от страните, за да се предотврати падането или неправилното му монтиране при повторно сглобяване на капака от клиента. Този процес спомага за осигуряване на защита срещу проникване на прах или вода в кутията. Важно е да не се отстранява гумата, за да се избегне повреждане на боята и/или уплътнението.

За двигатели с отвори в клемната кутия е необходимо да се използва плоска отвертка или подобен инструмент и чук, за да се отдели отвора, като се удари няколко пъти с отвертката, докато отвора се отдели. Първо се отдели вътрешният отвор, а след това, ако е необходимо, и външният, в зависимост от размера на кабелния превръзък, който ще се използва. За полимерните отвори на Т-кутията може да е необходимо да се използва острие или бормашина, за да се обработи отворът и да не се повреди спомагателната Т-кутия. Внимание, не пробивайте вътрешността на терминалната кутия и отстранете всички материали, отделени от вътрешната страна на Т-кутията.

Всички защитни устройства, включително защитата от претоварване, трябва да бъдат настроени според номиналните условия на машината. Тези защитни устройства трябва да предпазват машината от късо съединение, фазова повреда или блокиране на ротора. Защитните устройства на двигателя трябва да бъдат настроени според приложимите стандарти.

Проверете посоката на въртене на вала на двигателя. Ако няма ограничения за използването на еднопосочни вентилатори, посоката на въртене на вала може да се промени чрез обръщане на две от фазовите връзки. За еднофазен двигател проверете схемата на свързване, посочена на табелката на двигателя.

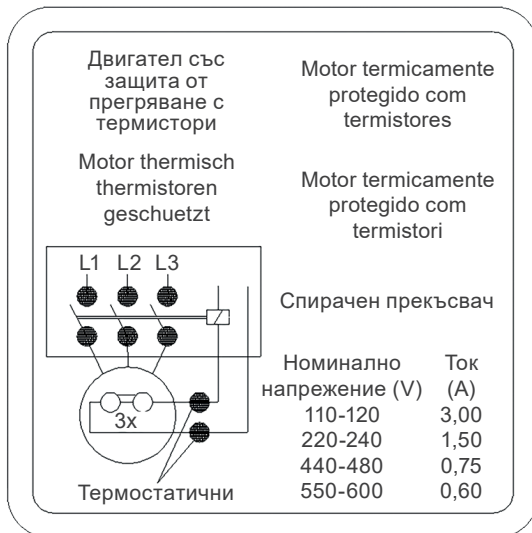
## 6.10 СВЪРЗВАНЕ НА УСТРОЙСТВОТА ЗА ТЕРМИЧНА ЗАЩИТА

Ако двигателят е снабден с устройства за следене на температурата, като термостат, термистори, автоматични термични предпазители, Pt-100 (RTD) и др., те трябва да бъдат свързани към съответните устройства за управление, както е посочено на табелките с имената на аксесоарите. Неспазването на тази процедура може да доведе до анулиране на гаранцията на продукта и да причини сериозни материални щети.

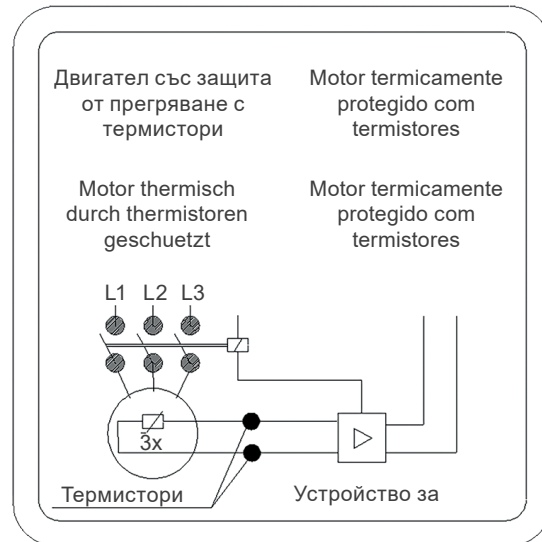
**ВНИМАНИЕ!**

Не прилагайте изпитвателно напрежение над 25 V на термистори и ток над 1 mA на RTD (Pt-100) съгласно стандарт IEC 60751.

Фигура 6.17 на страница 6-18 и Фигура 6.18 на страница 6-18 показват схемата на свързване на биметалната термична защита (термостати) и термистори, съответно.



Фигура 6.17: Свързване на биметални термични предпазители (термостати)



Фигура 6.18: Свързване на термистор

Границите на алармената температура и термичните защитни изключения могат да бъдат определени според приложението; обаче тези температурни граници не могат да надвишават стойностите в Таблица 6.7 на страница 6-18.

Таблица 6.7: Максимална температура на активиране на термичните защити

Компонент	Клас На Изолация	Максимална Температура На Настройката На Защитата (°C)	
		Аларма	Изключване
Навиване	B	-	130
	F	130	155
	H	155	180
Лагер	Всички	110	120

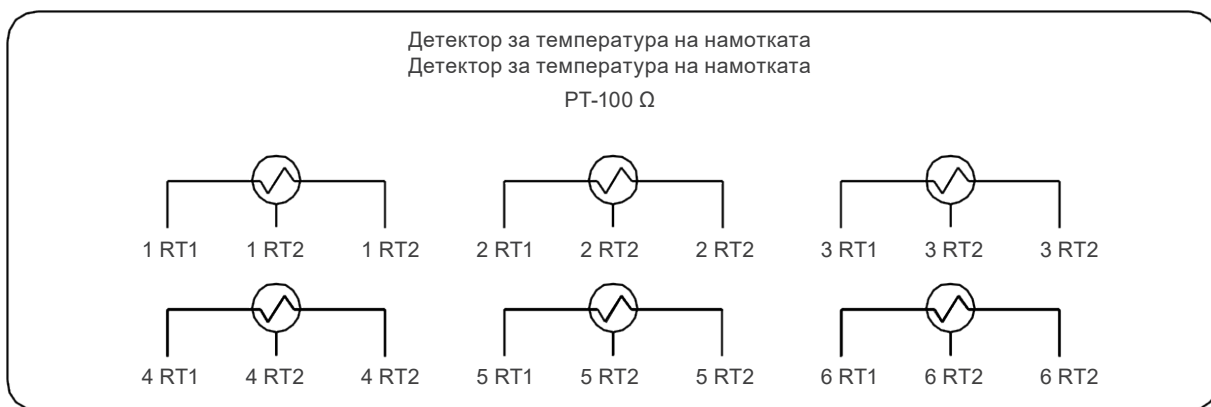
**Забележки:**

- (1) Броят и типът на монтираните защитни устройства са посочени на табелката с допълнителните принадлежности на двигателя.
- (2) Ако двигателят е снабден с калибрирано съпротивление (например Pt-100), системата за защита на двигателя трябва да бъде настроена според работните температури, посочени в Таблица 6.5 на страница 6-13.

## 6.11 ТЕРМОСТАТИ С РЕЗИСТЕНТНОСТ (PT-100)

Термодвойките Pt-100 са изработени от материали, чието съпротивление зависи от температурните колебания, присъщо свойство на някои материали (обикновено платина, никел или мед), калибрирано съпротивление. Тяжното действие се основава на принципа, че електрическото съпротивление на метален проводник варира линейно с температурата, което позволява непрекъснато наблюдение на загряването на двигателя чрез дисплея на контролера, осигурявайки висока степен на прецизност и стабилност на отговора. Тези устройства се използват широко за измерване на температурата в различни индустриални сектори.

Обикновено тези устройства се използват в инсталации, където се изисква прецизен контрол на температурата, например в инсталации за нередовен или прекъснат режим на работа. Същият детектор може да се използва за алармени и изключващи цели. Таблица 6.8 на страница 6-19 и Фигура 6.17 на страница 6-18 показват съответствието между съпротивлението на Pt-100 и температурата. Фигура 6.15 на страница 6-15 показва свързването на намотка Pt-100.

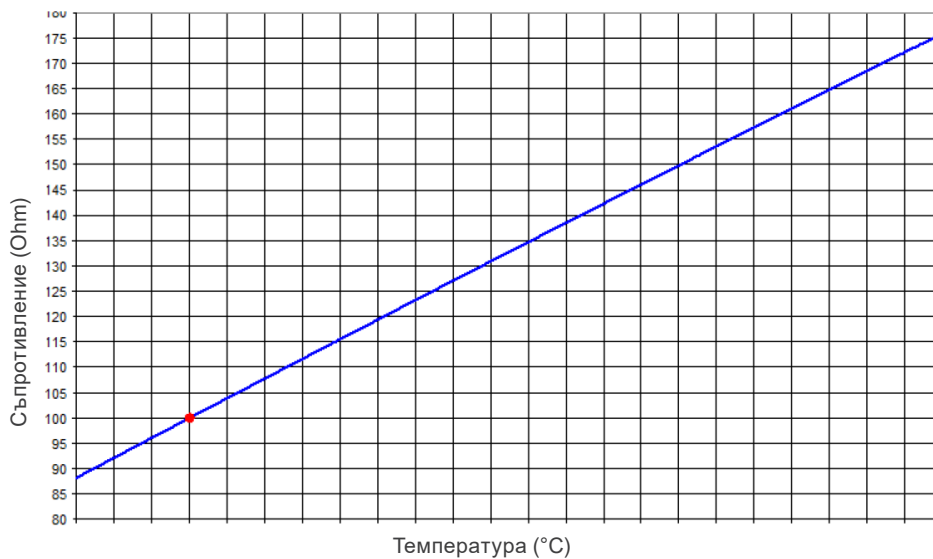


Фигура 6.19: Свързване на намотка Pt-100

Таблица 6.8: Еквивалентност между съпротивлението на Pt-100 и температурата

°C	Ω	°C	Ω	°C	Ω	°C	Ω	°C	Ω
-29	88,617	17	106,627	63	124,390	109	141,908	155	159,180
-28	89,011	18	107,016	64	124,774	110	142,286	156	159,553
-27	89,405	19	107,404	65	125,157	111	142,664	157	159,926
-26	89,799	20	107,793	66	125,540	112	143,042	158	160,298
-25	90,193	21	108,181	67	125,923	113	143,420	159	160,671
-24	90,587	22	108,570	68	126,306	114	143,797	160	161,043
-23	90,980	23	108,958	69	126,689	115	144,175	161	161,415
-22	91,374	24	109,346	70	127,072	116	144,552	162	161,787
-21	91,767	25	109,734	71	127,454	117	144,930	163	162,159
-20	92,160	26	110,122	72	127,837	118	145,307	164	162,531
-19	92,553	27	110,509	73	128,219	119	145,684	165	162,903
-18	92,946	28	110,897	74	128,602	120	146,061	166	163,274
-17	93,339	29	111,284	75	128,984	121	146,438	167	163,646
-16	93,732	30	111,672	76	129,366	122	146,814	168	164,017
-15	94,125	31	112,059	77	129,748	123	147,191	169	164,388
-14	94,517	32	112,446	78	130,130	124	147,567	170	164,760
-13	94,910	33	112,833	79	130,511	125	147,944	171	165,131
-12	95,302	34	113,220	80	130,893	126	148,320	172	165,501
-11	95,694	35	113,607	81	131,274	127	148,696	173	165,872
-10	96,086	36	113,994	82	131,656	128	149,072	174	166,243
-9	96,478	37	114,380	83	132,037	129	149,448	175	166,613
-8	96,870	38	114,767	84	132,418	130	149,824	176	166,984
-7	97,262	39	115,153	85	132,799	131	150,199	177	167,354
-6	97,653	40	115,539	86	133,180	132	150,575	178	167,724
-5	98,045	41	115,925	87	133,561	133	150,950	179	168,095
-4	98,436	42	116,311	88	133,941	134	151,326	180	168,465
-3	98,827	43	116,697	89	134,322	135	151,701	181	168,834
-2	99,218	44	117,083	90	134,702	136	152,076	182	169,204
-1	99,609	45	117,469	91	135,083	137	152,451	183	169,574
0	100,000	46	117,854	92	135,463	138	152,826	184	169,943
1	100,391	47	118,240	93	135,843	139	153,200	185	170,313
2	100,781	48	118,625	94	136,223	140	153,575	186	170,682
3	101,172	49	119,010	95	136,603	141	153,950	187	171,051
4	101,562	50	119,395	96	136,982	142	154,324	188	171,420
5	101,953	51	119,780	97	137,362	143	154,698	189	171,789
6	102,343	52	120,165	98	137,741	144	155,072	190	172,158

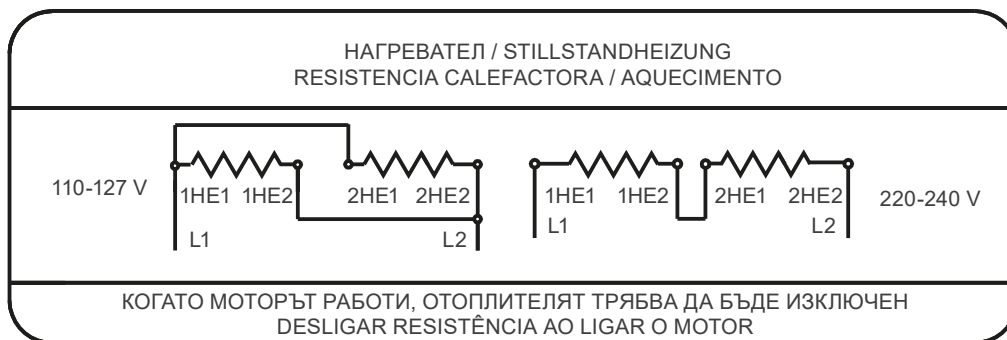
°C	Ω	°C	Ω	°C	Ω	°C	Ω	°C	Ω
7	102,733	53	120,550	99	138,121	145	155,446	191	172,527
8	103,123	54	120,934	100	138,500	146	155,820	192	172,895
9	103,513	55	121,319	101	138,879	147	156,194	193	173,264
10	103,902	56	121,703	102	139,258	148	156,568	194	173,632
11	104,292	57	122,087	103	139,637	149	156,941	195	174,000
12	104,681	58	122,471	104	140,016	150	157,315	196	174,368
13	105,071	59	122,855	105	140,395	151	157,688	197	174,736
14	105,460	60	123,239	106	140,773	152	158,061	198	175,104
15	105,849	61	123,623	107	141,152	153	158,435	199	175,472
16	106,238	62	124,007	108	141,530	154	158,808	200	175,840



Фигура 6.20: Омично съпротивление на Pt-100 x температура

## 6.12 СВЪРЗВАНЕ НА НАГРЕВАТЕЛИТЕ SPACE

Преди да включите нагревателите, проверете дали връзката им е направена според схемата за свързване, показана на табелката на нагревателя. За двигатели, снабдени с нагреватели с двойно напрежение (110-127/220-240 V), вижте [Фигура 6.20 на страница 6-20](#).



Фигура 6.21: Свързване на отоплител с двойно напрежение



### ВНИМАНИЕ!

Отоплителите никога не трябва да се включват, когато моторът работи.

## 6.13 МЕТОДИ ЗА СТАРТИРАНЕ НА МОТОРА С ПРЕКИ СТАРТ

Когато е възможно, стартирането на двигателя трябва да бъде директно включване (DOL) при номинално напрежение. Това е най-простият и изпълним метод за стартиране. Той обаче трябва да се прилага само когато стартиращият ток не засяга електрозахранването. Моля, имайте предвид местните разпоредби за електрозахранването при инсталирането на двигател.

Високият пусков ток може да доведе до:

- Висока загуба на напрежение в електрозахранващата линия, което създава недопустими смущения в разпределителната система.
- Необходима е прекомерно голяма защитна система (кабели и контактор), което увеличава разходите за инсталиране.

Ако DOL стартирането не е разрешено поради посочените по-горе причини, може да се използва индиректен метод на стартиране, съвместим с натоварването и напрежението на двигателя, за да се намали стартиращият ток.

Ако за стартиране се използват стартери с намалено напрежение, стартиращият въртящ момент на двигателя също ще бъде намален.

Таблица 6.9 на страница 6-21 показва възможните методи за непряко стартиране, които могат да се използват в зависимост от броя на проводниците на двигателя.

Таблица 6.9: Метод на стартиране x брой проводници на двигателя

Брой Потенциални Клиенти	Възможни Методи За Започване
3 лида	Автотрансформатор Мек стартер
6 извода	Звезда-триъгълник Автотрансформатор Мек старт
9 извода	Сериен/паралелен автотрансформатор с частично намотка и мек старт
12 извода	Звезда-триъгълник Серийно/паралелно намотаване Автотрансформатор Мек старт

Таблица 6.10 на страница 6-21 показва примери за възможни методи за непряко стартиране, които могат да се използват в зависимост от напрежението, посочено на табелката на двигателя, и напрежението на захранването.

Таблица 6.10: Методи на стартиране x напрежение

Напрежение На Табелката	Работно Напрежение	Звезда-Триъгълник	Стартиране с автотрансформатор	Стартиране Чрез Последователен/ Паралелен Превключвател	Стартиране С Частично Намотаване	Стартиране Чрез Мек Стартер
220 / 380 V	220 V 380 V	ДА НЕ	ДА ДА	НЕ НЕ	НЕ НЕ	ДА ДА
220 / 440 V	220 V 440 V	НЕ НЕ	ДА ДА	ДА НЕ	ДА НЕ	ДА ДА
230 / 460 V	230 V 460 V	НЕ НЕ	ДА ДА	ДА НЕ	ДА НЕ	ДА ДА
380 / 660 V	380 V	ДА	ДА	НЕ	НЕ	ДА
220 / 380 / 440 V	220 V 380 V 440 V	ДА НЕ ДА	ДА ДА ДА	ДА ДА НЕ	ДА ДА НЕ	ДА ДА ДА

Друг възможен метод за стартиране, който не претоварва електрозахранващата мрежа, е използването на честотен инвертор. За повече информация относно двигатели, задвижвани от честотен инвертор, вижте [раздел 6.14 ДВИГАТЕЛИ, ЗАХРАНВАНИ ОТ ЧЕСТОТЕН ИНВЕРТОР](#) на страница 6-22.

## 6.14 ДВИГАТЕЛИ, ЗАХРАНВАНИ ОТ ЧЕСТОТЕН ИНВЕРТОР

Честотният инвертор, използван за задвижване на двигатели до 690 V, трябва да бъде снабден с импулсна модулация (PWM).

Когато двигател се задвижва от честотен инвертор при по-ниски честоти от номиналната честота, трябва да се намали въртящият момент на двигателя, за да се предотврати прегряването му. Намалението на въртящия момент (въртящ момент при намалена мощност) може да бъде намерено в точка 6.4 от „Технически указания за индукционни двигатели, задвижвани от PWM честотни инвертори“, достъпни на сайта [www.weg.net](http://www.weg.net).

Ако двигателят работи над номиналната честота, имайте предвид следното:

- Че двигателят трябва да работи с постоянна мощност.
- Че двигателят може да доставя максимум 95 % от номиналната си мощност.
- Не превишавайте максималната скорост и имайте предвид:
  - Максималната работна честота, посочена на допълнителната табелка.
  - Механично ограничение на скоростта на двигателя.

За двигатели W23 Sync+ и WMagnet, задвижвани от инвертори, които не са произведени от WEG, в допълнение към ограничението на скоростта, посочено в техническото описание на двигателя, трябва да се провери максималното допустимо ограничение на скоростта, за да се избегне изгаряне на инвертора в случай на прекъсване на електрозахранването. То трябва да се изчисли съгласно следната формула:

$$RPM_{max} = \frac{0.9 * V_{rmsMax} * 1000}{ke}$$

Където,

$RPM_{max}$  – Максималната скорост, допустима за избягване на изгаряне на инвертора в случай на прекъсване на електрозахранването в [RPM].

$V_{rmsMax}$  – Максимално входно ефективно напрежение на инвертора, както е посочено от производителя на инвертора в [V].

$ke$  – Параметър, посочен на табелката с техническите данни и в техническото описание на двигателя в [V / kRPM].

Информация за избора на захранващи кабели между честотния преобразувател и двигателя можете да намерите в [раздел 6.4 МУФТИ на страница 6-7](#) от „Технически указания за асинхронни двигатели, задвижвани от PWM честотни преобразуватели“, достъпни на [www.weg.net](http://www.weg.net).

### 6.14.1 Използване На dV/dt Филтър

#### 6.14.1.1 Двигател С Емайлиран Кръгъл Проводник

Двигателите, проектирани за номинални напрежения до 690 V, когато се задвижват от честотен инвертор, не изискват използването на dV/dT филтри, при условие че отговарят на критериите в [Таблица 6.1 на страница 6-6](#).

**Таблица 6.11:** Критерии за избор на електродвигатели с кръгла емайлирана жица при задвижване с честотен преобразувател

Номинално Напрежение На Двигателя <sup>(1)</sup>	Пиково Напрежение На Клемите На Двигателя (макс.)	dV/dt Инвертор Изход (макс.)	Време За Нарастване На Инвертора <sup>(2)</sup> (мин.)	МТВР <sup>(2)</sup> Време Между Импулсите (мин.)
V <sub>nom</sub> < 460 V	≤ 1600 V	≤ 5200 V/μs	≥ 0,1 μs	≥ 6 μs
460 ≤ V <sub>nom</sub> < 575 V	≤ 2000 V	≤ 6500 V/μs		
575 ≤ V <sub>nom</sub> ≤ 1000 V	≤ 2400 V	≤ 7800 V/μs		

**Забележки:**

(1) За приложението на двигатели с двойно напрежение, например 380/660 V, вземете предвид по-ниското напрежение (380 V).

(2) Информация, предоставена от производителя на инвертора.

### 6.14.1.2 Двигател С Предварително Навити Намотки

Двигателите с предварително навити намотки (средно- и високонапрежени двигатели, независимо от размера на корпуса, и нисконапрежени двигатели от корпус IEC 500 / NEMA 800 нагоре), предназначени за използване с честотни инвертори, не изискват използването на филтри, при условие че отговарят на критериите в Таблица 6.12 на страница 6-23.

Таблица 6.12: Критерии, които трябва да се вземат предвид при използване на двигател с предварително навити намотки, задвижван от честотни инвертори

Номинално Напрежение На Двигателя	Тип Модулация	Изоляция Между Навивките (фаза-фаза)		Изоляция Фаза-Земя	
		Пиково Напрежение На Клемите На Двигателя	dV/dt На Клемите На Двигателя	Пиково Напрежение На Клемите На Двигателя	dV/dt На Клемите На Двигателя
690 < V <sub>nom</sub> ≤ 4160 V	Синусоида	≤ 5900 V	≤ 500 V/μs	≤ 3400 V	≤ 500 V/μs
	PWM	≤ 9300 V	≤ 2700 V/μs	≤ 5400 V	≤ 2700 V/μs
4160 < V <sub>nom</sub> ≤ 6600 V	Синусоида	≤ 9300 V	≤ 500 V/μs	≤ 5400 V	≤ 500 V/μs
	PWM	≤ 14000 V	≤ 1500 V/μs	≤ 8000 V	≤ 1500 V/μs

### 6.14.2 Лагер Изоляция

Ако двигателят трябва да се задвижва от честотен инвертор, лагерите на двигателя трябва да бъдат защитени от лагерни токове.

Вижте Таблица 6.13 на страница 6-23 за стандартното решение на WEG според размера на рамката.

Таблица 6.13: Стандартна защита на лагерите за двигатели, задвижвани от инвертор

Размер На Рамката	Препоръка
IEC 315 и 355 NEMA 445/7 до L5810/11	■ Изолиран NDE крайник (стандартен) или изолиран NDE лагер заземяване между вала и рамката чрез заземяваща четка
IEC 400 и по-високи NEMA 680 и по-високи	■ Изолиран лагер NDE ■ Заземяване между вала и рамката чрез заземителна четка

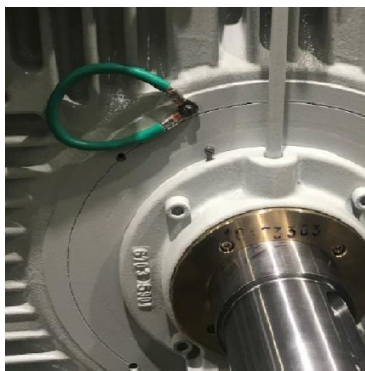


#### ВНИМАНИЕ!

Когато двигателите са снабдени със система за заземяване на вала, следете постоянно заземяващата четка по време на работа и когато достигне края на полезния си живот, тя трябва да бъде заменена с друга четка със същите спецификации.

Ако двигателят е снабден с вътрешна заземителна четка, обозначена с етикет на продукта, тя трябва да се проверява при всяка поддръжка на лагерите или на вътрешни части на двигателя. Двигателите с размери на рамката IEC 315, NEMA 445/7 и по-големи, когато се захранват от инвертор, трябва да бъдат оборудвани с комплекти за заземяване на вала.

За двигатели в безопасни зони и за целите на проверката, контактните щифтове могат да бъдат монтирани от двете страни на изолацията на лагера, така че да могат да се измерват напрежението на лагера или, ако щифтовете са свързани с кабел или метална нишка (корозираща изолацията на лагера), тока през лагера. Трябва да се отбележи обаче, че по време на нормалната работа на двигателя изолацията на лагера не трябва да бъде корозирана.



Фигура 6.22: Метална гъвкава оплетка

## 6.14.3 Честота На Превключване На Инвертора

Минималната честота на превключване на инвертора не трябва да бъде по-ниска от 2 kHz и не трябва да надвишава 5 kHz.



### ВНИМАНИЕ!

Неспазването на критериите и препоръките, посочени в това ръководство, може да доведе до анулиране на гаранцията на продукта.

## 6.14.4 Ограничение На Механичната Скорост

Таблицата по-долу показва максималните скорости, допустими за двигатели, задвижвани от честотен инвертор. За двигатели W23 Sync+ и WMagNet вижте техническото описание на двигателя или се свържете с WEG.

Таблица 6.14: Максимална скорост на двигателя W40 (в об./мин)

Размер На Рамката		Полярност	Максимална Скорост За Стандартни Двигатели
NEMA	IEC		
254	160	2	5,200
		4	
		6	
284	180	2	4,800
		4	4,400
		6	
324/6	200L	2	3,700
		4	
		6	
364/5	225	2	3,600
		4	
		6	
404/5	250	2	3,700
		4	3,200
		6	
444/5 - 447/9	280	2	3,700
		4	2,400
		6	
5010/11	315	2	3,600
		4	2,400
		2	3,600

L5010/11	355	4	2,000
L5810/11	400	2	3,600
		4	1,800

Таблица 6.15: Максимална скорост на двигателя W60 (в об./мин)

Размер На Рамката		Полярност	Максимална Скорост За Стандартни Двигатели
НЕМА	IEC		
5810/11	315	2	3600
		4	2000
		6	
L5810/11	355	2	3600
		4	1800
		6	
6810/11	400	2	3600
		4	1800
		6	1700

Таблица 6.16: Максимална скорост на двигателя W22 (в RPM)

Размер На Рамката		Полярност	Максимална Скорост За Стандартни Двигатели
НЕМА	IEC		
-	63	2	12,300
		4	
		6	
-	71	2	11,300
		4	
		6	
-	80	2	10,300
		4	
		6	
143/5	90S	2	8,600
		4	
		6	
-	100L	2	7,800
		4	
		6	
182/4	112	2	7,600
		4	7,100
		6	
213/5	132	2	6,000
		4	5,900
		6	
254/6	160	2	5,300
		4	5,000
		6	
284/6	180	2	4,400
		4	
		6	
324/6	200L	2	4,200
		4	4,000
		6	

Размер На Рамката		Полярност	Максимална Скорост За Стандартни Двигатели
NEMA	IEC		
364/5	225	2	3,600
		4	3,200
		6	
404/5	250	2	3,600
		4	3,200
		6	
444/5 - 445/7	280	2	3,600
		4	3,200
		6	
447/9 - L447/9	-	2	-
		4	
		6	
504/5	315	2	3,600
		4	2,300
		6	
586/7 - 588/9	355	2	3,600
		4	1,900
		6	

Таблица 6.17: Максимална скорост на двигателя W01 (ет RPM)

Размер На Рамката	Полярност	Максимална Скорост За Стандартни Двигатели
NEMA		
W56	2	13600
	4	13600
56	2	12000
	4	12000
	6	13600
56H	2	12000
	4	12000
	6	10900
143/5T	2	10400
	4	10400
	6	10400
182/4T	2	8800
	4	8800
	6	8800
213/5T	2	6800
	4	6800
	6	6800
254/6T	2	5300
	4	5300
	6	5300

Таблица 6.18: Максимална скорост на двигателя W50 (в об./мин)

Размер На Рамката		Полярност	Максимална Скорост За Стандартни Двигатели
NEMA	IEC		
5009/10	315	2	3600
		4	
		6	
5809/10	355	2	3600
		4	1900
		6	
6806/07-6808/09	400	2	3600
		4	1800
		6	1700

**Забележки:**

Когато двигателят има уплътнения с устни или Inproseals, свържете се с WEG.

При скорости над номиналната измерете вибрациите и температурата на лагера; ако температурата и нивата на вибрации надвишават посочените граници, свържете се с WEG.

Проверете модела на лагера DE на табелката на двигателя.

За условия, различни от описаните в Таблица 6.13 на страница 6-23, Таблица 6.14 на страница 6-24, Таблица 6.15 на страница 6-25, Таблица 6.16 на страница 6-25 и Таблица 6.17 на страница 6-26, се консултирайте с WEG.

За повече информация относно приложението на честотни инвертори, свържете се с WEG или проверете „Технически указания за индукционни двигатели, задвижвани от PWM честотни инвертори“, достъпни на [www.weg.net](http://www.weg.net).

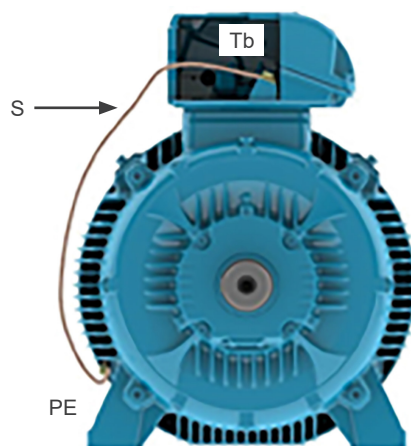
**6.14.5 Заземяване, Свързване И Окабеляване На Индукционни Двигатели**

Осигурете безопасност, минимизирайте смущенията и намалете напрежението на вала и рамката, за да защитите лагерите и спомагателното оборудване.

а. Прилагане:

Измервайте кабелите за заземяване съгласно местните стандарти за безопасност и изискванията за електромагнитна съвместимост.

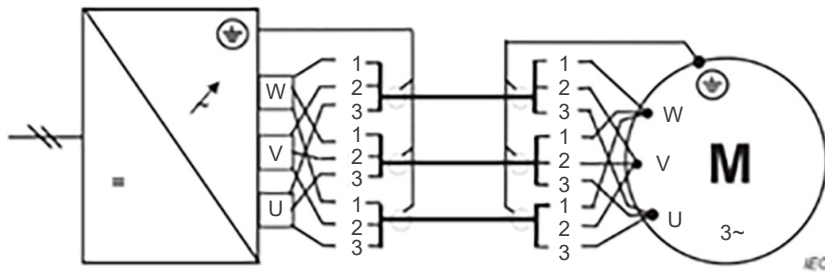
Използвайте метални ленти или медни оплетени ленти между корпуса на електрическата машина и клемната кутия, както е показано на Фигура 2.1 на страница 2-3 (със съотношение дължина към ширина по-малко от пет) за ефективно свързване. За двигатели, захранвани от честотни инвертори, свържете корпуса на двигателя с задвижваното оборудване, за да изравните потенциалите.



Фигура 6.23: Свързваща лента от терминал на електрическа машина

b. Захранващи кабели за преобразуватели с висока честота на превключване:

За индукционни двигатели над 30 kW и всички двигатели с постоянни магнити използвайте кабели със симетрично разположени едножични проводници за захранване и заземяване, за да намалите високочестотните токове, както е показано на [Фигура 6.20 на страница 6-20](#).



**Фигура 6.24:** Паралелно симетрично окабеляване на преобразувател с висока мощност и електрическа машина

За индукционни двигатели с по-ниска мощност (до 30 kW и размер на кабела 10 mm<sup>2</sup>) могат да се използват екранирани многожични или несиметрични кабели с фолиен екран, при условие че са инсталирани внимателно.

c. Кабелни терминации:

При инсталиране на кабела на електрическата машина се уверете, че екранът е свързан с висока честота (HF) както към преобразувателя, така и към корпуса на електрическата машина. Свързванията на екрана трябва да използват 360° терминации, за да осигурят ниско съпротивление в широк честотен диапазон (DC до 70 MHz), като по този начин се намаляват напреженията на вала и рамката и се подобрява EMC характеристиката.

## 7 ВЪВЕЖДАНЕ В ЕКСПЛОАТАЦИЯ

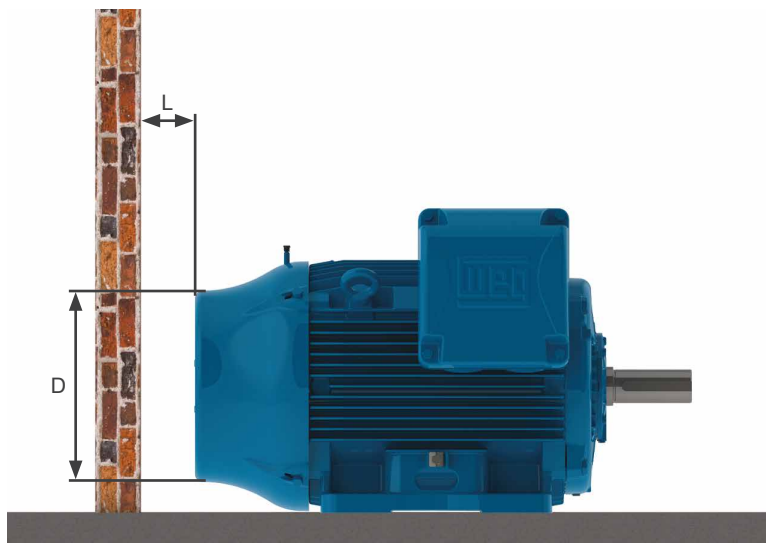
### 7.1 ПЪРВОНАЧАЛНО ЗАПУСКАНЕ

След приключване на процедурите по инсталиране и преди първото пускане на двигателя или след дълъг период без работа, трябва да се проверят следните елементи:

- Дали данните на табелката (напрежение, ток, схема на свързване, степен на защита, система за охлаждане, коефициент на експлоатация и др.) отговарят на изискванията на приложението.
- Дали комплектът машини (двигател + задвижвана машина) е монтиран и подравнен правилно.
- Ако системата за задвижване на двигателя гарантира, че скоростта на двигателя не надвишава максималната допустима скорост, посочена в [Таблица 6.13 на страница 6-23](#), [Таблица 6.14 на страница 6-24](#), [Таблица 6.15 на страница 6-25](#), [Таблица 6.16 на страница 6-25](#) и [Таблица 6.17 на страница 6-26](#).
- Измерете съпротивлението на изолацията на намотката, като се уверите, че то съответства на посочените стойности в [раздел 5.4 ИЗОЛАЦИОННО СЪПРОТИВЛЕНИЕ на страница 5-4](#).
- Проверете посоката на въртене на двигателя.
- Проверете кутията на клемите на двигателя за повреди и се уверете, че е чиста и суха, че всички контакти са без ръжда, че уплътненията са в идеално работно състояние и че всички неизползвани отвори с резба са добре затворени, като по този начин се гарантира степента на защита, посочена на табелката на двигателя.
- Проверете дали свързването на кабелите на двигателя, включително заземяването и свързването на спомагателното оборудване, е извършено правилно и в съответствие с препоръките в [раздел 6.9 ЕЛЕКТРИЧЕСКО СВЪРЗВАНЕ на страница 6-11](#).
- Проверете работните условия на инсталираните спомагателни устройства (спирачка, енкодер, термично защитно устройство, система за принудително охлаждане и др.).
- Проверете състоянието на лагерите. Ако двигателите са съхранявани и/или инсталирани за повече от две години без да са работили, се препоръчва да се сменят лагерите или да се демонтират, измият, проверят и смажат отново, преди да се пусне двигателят. Ако двигателят е съхраняван и/или инсталиран съгласно препоръките, описани в [раздел 5.3 ЛАГЕРИ на страница 5-3](#), смажете лагерите, както е описано в [раздел 8.2 СМАЗВАНЕ на страница 8-2](#). За оценка на състоянието на лагерите се препоръчва да се използват техниките за анализ на вибрациите: анализ на обвивката или анализ на демодулацията.
- За ролкови лагери с маслено смазване, уверете се, че:
  - Нивото на маслото да е в центъра на смотровото стъкло (вижте [Фигура 6.21 на страница 6-20](#)).
  - Ако моторът е съхраняван за период, равен или по-дълъг от интервала за смяна на маслото, маслото трябва да бъде сменено преди стартиране на мотора.
- Когато двигателите са оборудвани с плъзгачи лагери, уверете се, че:
  - Правилно ниво на маслото за плъзгачия лагер. Нивото на маслото трябва да бъде в центъра на смотровото стъкло (виж [Фигура 8.3 на страница 8-13](#)).
  - Двигателят да не се стартира или експлоатира с аксиални или радиални натоварвания.
- Ако двигателят е съхраняван за период, равен или по-дълъг от интервала за смяна на маслото, маслото трябва да се смени преди стартиране на двигателя.
- Проверете състоянието на кондензатора, ако има такъв. Ако двигателите са инсталирани от повече от две години, но никога не са били пускани в експлоатация, се препоръчва да се сменят пусковите кондензатори, тъй като те губят своите експлоатационни характеристики.

## ВЪВЕЖДАНЕ В ЕКСПЛОАТАЦИЯ

- Уверете се, че отворите за вход и изход на въздуха не са запушени. Минималното разстояние до най-близката стена (L) трябва да бъде поне  $\frac{1}{4}$  от диаметъра на капака на вентилатора (D), вижте [Фигура 6.20](#) на [страница 6-20](#). Температурата на всмукания въздух трябва да бъде равна на околната температура.



Фигура 7.1: Минимално разстояние до стената

Моля, вземете предвид минималните разстояния, посочени в [Таблица 7.1](#) на [страница 7-2](#), като референтни стойности:

Таблица 7.1: Минимално разстояние между капака на вентилатора и стената

Размер На Рамката		Разстояние Между Капака На Вентилатора И Стената (L)	
IEC	NEMA	mm	инча
63	-	25	0,96
71	-	26	1,02
80	-	30	1,18
90	143/5	33	1,30
100	-	36	1,43
112	182/4	41	1,61
132	213/5	50	1,98
160	254/6	71	2,79
180	284/6	72	2,83
200 / W225	324/6	83	3,27
225	364/5	92	3,62
250	404/5		
280	444/5	108	4,23
	445/7		
	447/9		
315	L447/9	122	4,80
	504/5		
	5006/7/8		
	5009/10/11		
355	586/7	136	5,35
	588/9		
	5807/8/9		
	5810/11/12		
400	6806/7/8	147	5,79
	6809/10/11		
450	7006/10	159	6,26
500	8006/10	171	6,73
560	8806/10	185	7,28
630	9606/10	200	7,87

- Уверете се, че дебитът и температурата на водата са правилни, когато се използват водоохлаждаеми двигатели. Вижте [раздел 7.2 УСЛОВИЯ ЗА РАБОТА НА](#) на страница 7-3.
- Уверете се, че всички въртящи се части, като ремъчни колела, съединители, външни вентилатори, валове и др. са защитени срещу случаен контакт.

В зависимост от конкретната инсталация, приложение и/или характеристиките на двигателя може да са необходими други тестове и проверки, които не са включени в ръководството.

След като са извършени всички предишни проверки, продължете както следва, за да стартирате двигателя:

- Стартирайте двигателя без натоварване (ако е възможно) и проверете посоката на въртене на двигателя. Проверете за наличието на необичайни шумове, вибрации или други необичайни условия на работа.
- Уверете се, че двигателят стартира плавно. Ако забележите необичайни условия на работа, изключете двигателя, проверете монтажната система и връзките, преди да стартирате двигателя отново.
- Ако забележите прекомерни вибрации, проверете дали болтовете за закрепване на двигателя са добре затегнати или дали вибрациите не се генерират и предават от съседно инсталирано оборудване. Проверявайте периодично вибрациите на двигателя и се уверявайте, че границите на вибрациите са съгласно посоченото в [точка 7.2.1 Тежест На Вибрациите В Състояние Без Натоварване](#) на страница 7-6.
- Задействайте двигателя при номинално натоварване за кратко време и сравнете работния ток с номиналния ток, посочен на табелката с техническите данни.
- Продължете да измервате следните променливи на двигателя, докато се достигне термично равновесие: ток, напрежение, температура на лагерите и корпуса на двигателя, нива на вибрации и шум.
- Запишете измерените стойности на тока и напрежението в доклада за инсталиране за бъдещи сравнения.

Тъй като асинхронните електродвигатели имат високи пускови токове при стартиране, ускорението на натоварването с висока инерция изисква удължено време за стартиране, за да се достигне пълна скорост, което води до бързо повишаване на температурата на електродвигателя. Последователни стартирания в кратки интервали ще доведат до повишаване на температурата на намотката и могат да причинят физически повреди на изолацията, което ще намали полезния живот на изолационната система. Ако на табелката на електродвигателя е посочен работен цикъл S1 / CONT., това означава, че електродвигателят е проектиран за:

- Два последователни стартирания: първо стартиране от студено състояние, т.е. намотките на двигателя са на стайна температура, и второ стартиране веднага след спиране на двигателя.
- Едно стартиране от горещо състояние, т.е. намотките на двигателя са при номинална температура.

Таблицата за отстраняване на неизправности в [Глава 10 ТАБЛИЦА ЗА ОТСТРАНЯВАНЕ НА ПРОБЛЕМИ И РЕШЕНИЯ НА](#) на страница 10-1 предоставя основен списък с необичайни случаи, които могат да възникнат по време на работа на двигателя, заедно със съответните коригиращи действия.

## 7.2 УСЛОВИЯ ЗА РАБОТА НА

Освен ако не е посочено друго в поръчката за покупка, електродвигателите са проектирани и произведени за работа на височина до 1000 метра над морското равнище и при температура от -20 °C до +40 °C. Всяко отклонение от нормалните условия на работа на двигателя трябва да бъде посочено на табелката с техническите данни на двигателя. Някои компоненти трябва да бъдат сменени, ако околната температура е различна от посочената. Моля, свържете се с WEG, за да проверите необходимите специални характеристики. За работни температури и височини, различни от посочените по-горе, факторите, посочени в [Таблица 7.2 на страница 7-4](#), трябва да се приложат към номиналната мощност на двигателя, за да се определи намалената налична мощност ( $P_{\max} = P_{\text{ном}} \times \text{корекционен фактор}$ ).

Таблица 7.2: Корекционни коефициенти за надморска височина и околна температура

T (°C)	Надморска Височина (m)								
	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000
10							0,97	0,92	0,88
15						0,98	0,94	0,90	0,86
20					1,00	0,95	0,91	0,87	0,83
25				1,00	0,95	0,93	0,89	0,85	0,81
30			1,00	0,96	0,92	0,90	0,86	0,82	0,78
35		1,00	0,95	0,93	0,90	0,88	0,84	0,80	0,75
40	1,00	0,97	0,94	0,90	0,86	0,82	0,80	0,76	0,71
45	0,95	0,92	0,90	0,88	0,85	0,81	0,78	0,74	0,69
50	0,92	0,90	0,87	0,85	0,82	0,80	0,77	0,72	0,67
55	0,88	0,85	0,83	0,81	0,78	0,76	0,73	0,70	0,65
60	0,83	0,82	0,80	0,77	0,75	0,73	0,70	0,67	0,62
65	0,79	0,76	0,74	0,72	0,70	0,68	0,66	0,62	0,58
70	0,74	0,71	0,69	0,67	0,66	0,64	0,62	0,58	0,53
75	0,70	0,68	0,66	0,64	0,62	0,60	0,58	0,53	0,49
80	0,65	0,64	0,62	0,60	0,58	0,56	0,55	0,48	0,44

За двигателите, монтирани в затворени пространства (кабини), трябва да се осигури скорост на обновяване на въздуха от порядъка на един кубичен метър в секунда за всеки 100 kW инсталирана мощност или част от инсталираната мощност. Напълно затворените въздушни двигатели - ТЕАО (вентилатор и изсмукване/отвод на дим) се доставят без охлаждащ вентилатор и производителят на задвижваната машина е отговорен за достатъчното охлаждане на двигателя. Ако на табелката на двигателя не е посочена минималната необходима скорост на въздуха между ребрата на двигателя, се гарантира, че е осигурена скоростта на въздуха, посочена в Таблица 6.16 на страница 6-25. Стойностите, показани в Таблица 7.3 на страница 7-4, са валидни за двигатели с 60 Hz. За да се получи минималната скорост на въздуха за двигатели с 50 Hz, стойностите в таблицата се умножават по 0,83.

Таблица 7.3: Минимална необходима скорост на въздуха между ребрата на двигателя (метри/секунда)

Рама		Полюси			
IEC	NEMA	2	4	6	8
56 до 90	143/5	13	7	5	4
100 до 132	Da 182/4 до 213/5	18	12	8	6
160 до 200	Da 254/6 до 324/6	20	15	10	7
225 до 280	Da 364/5 до 444/5	22	20	15	12
315 до 450	Da 445/7 до 7008/9	25	25	20	15

Колебанията в напрежението и честотата могат да повлияят на характеристиките на работа и електромагнитната съвместимост на двигателя. Колебанията в захранването не трябва да надвишават стойностите, посочени в приложимите стандарти. Примери:

- ABNT NBR 17094 - Части 1 и 2. Двигателят е проектиран да осигурява номиналния въртящ момент при комбинирани колебание на напрежението и честотата:
  - Зона А:  $\pm 5\%$  от номиналното напрежение и  $\pm 2\%$  от номиналната честота.
  - Зона Б:  $\pm 10\%$  от номиналното напрежение и  $+3\% - 5\%$  от номиналната честота.

При продължителна работа в зона А или Б, двигателят може да покаже колебания в производителността, а работната температура може да се повиши значително. Тези колебания в производителността ще бъдат по-големи в зона Б. Поради това не се препоръчва двигателят да работи в зона Б за продължителни периоди.

- IEC 60034-1. Двигателят е проектиран да осигурява номиналния въртящ момент при комбинирани колебания в напрежението и честотата.

- Зона А:  $\pm 5\%$  от номиналното напрежение и  $\pm 2\%$  от номиналната честота.
- Зона Б:  $\pm 10\%$  от номиналното напрежение и  $+3\% - 5\%$  от номиналната честота.

При продължителна работа в зона А или Б, двигателят може да покаже колебания в производителността, а работната температура може да се повиши значително. Тези колебания в производителността ще бъдат по-големи в зона Б. Поради това не се препоръчва двигателят да работи в зона Б за продължителни периоди. За многонапрежени двигатели (например 380-415/660 V) е допустимо отклонение от номиналното напрежение от  $\pm 5\%$ .

- NEMA MG 1 Част 12. Двигателят е проектиран да работи в една от следните вариации:
  - $\pm 10\%$  от номиналното напрежение, с номинална честота.
  - $\pm 5\%$  от номиналната честота, с номинално напрежение.
  - Комбинирана вариация в напрежението и честотата от  $\pm 10\%$ , при условие че вариацията в честотата не надвишава  $\pm 5\%$ .

Ако двигателят се охлажда от околния въздух, почиствайте редовно отворите за вход и изход на въздуха и охлаждащите ребра, за да осигурите свободен въздушен поток по повърхността на рамката. Горещият въздух никога не трябва да се връща към двигателя. Охлаждащият въздух трябва да е със стайна температура, ограничена до температурния диапазон, посочен на табелката на двигателя (ако не е посочена стайна температура, моля, имайте предвид температурен диапазон между  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  и  $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ).

Таблица 6.17 на страница 6-26 показва минималния необходим дебит на водата за водноохлаждаеми двигатели, като се вземат предвид различните размери на корпуса и максималното допустимо повишение на температурата на охлаждащата вода след циркулиране през двигателя. Температурата на входящата вода не трябва да надвишава  $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

**Таблица 7.4:** Минимален необходим дебит на водата и максимално допустимо повишение на температурата на охлаждащата вода след циркулация през двигателя

Размер На Рамката		Дебит (литра/минута)	Максимално Допустимо Повишение На Температурата На Водата ( $^{\circ}\text{C}$ )
IEC	NEMA		
180	284/6	12	5
200	324/6	12	5
225	364/5	12	5
250	404/5	12	5
280	444/5	15	6
	445/7		
	447/9		
315	504/5	16	6
355	586/7	25	6
	588/9		

За двигатели W60, моля, вижте табелката с техническите данни на топлообменника. Двигателите, оборудвани със системи за смазване с маслена мъгла, могат да работят непрекъснато в продължение на максимум един час след отказ на системата за подаване на масло. Като се има предвид, че слънчевата светлина повишава работната температура на двигателя, се препоръчва двигателите, монтирани на открито, да бъдат защитени от пряка експозиция на слънчевите лъчи. Ако радиацията върху двигателя е висока, трябва да се консултирате с WEG.



### ВНИМАНИЕ!

Неспазването на критериите и препоръките, изложени в това ръководство, може да доведе до анулиране на гаранцията на продукта.

## 7.2.1 Тежест На Вибрациите В Състояние Без Натоварване

Тежестта на вибрациите е максималната стойност на вибрациите, установена сред всички препоръчителни точки и посоки.

Таблица 7.5 на страница 7-6 показва допустимите стойности на интензивността на вибрациите, препоръчани в стандарта IEC 60034-14 за размери на рамката IEC 56 и по-големи, за степени на вибрации А и В.

Границите на вибрациите в таблицата са представени като средноквадратична стойност (= RMS стойност или ефективна стойност) на скоростта на вибрациите в mm/s, в диапазона от 10 Hz до 1000 Hz, измерена в състояние на свободно окачване (еластична основа).

Таблица 7.5: Препоръчителни граници на вибрациите според IEC 60034-14

Височина На Вала [mm]	56 ≤ H ≤ 132	H > 132
Степен На Вибрации	Тежест На Вибрациите Върху Еластична Основа [mm/s RMS]	
A	2,8	2,8
B	1,1	1,8

**Бележки:**

- (1) Стойностите в Таблица 7.5 на страница 7-6 са валидни за измервания, извършени при разкачен и незареден двигател, работещ при номинална честота и напрежение, в свободно окачване или върху еластична основа, с половин ключ, запълващ канала на вала.
- (2) Условието за свободно окачване или еластична основа за изпитване за одобрение на вибрациите се получава в производствените съоръжения на производителя, както е посочено в стандарта IEC 60034-14.
- (3) Стойностите в Таблица 7.5 на страница 7-6 са валидни независимо от посоката на въртене на двигателя.
- (4) Таблица 7.5 на страница 7-6 не се отнася за трифазни двигатели с комутатор, еднофазни двигатели, трифазни двигатели с еднофазно захранване или за машини, закрепени на мястото на инсталиране, свързани с техните задвижващи или задвижвани товари.

Двигателите NEMA трябва да спазват ограниченията за вибрации от стандарта NEMA MG1-7, изброени в Таблица 7.6 на страница 7-6, с пикови стойности на вибрациите в инча/секунда (in/s), измерени в честотния диапазон от 10 Hz до 1000 Hz, като се прилагат същите бележки от Таблица 7.5 на страница 7-6.

Таблица 7.6: Препоръчителни граници на вибрациите за степен на вибрациите съгласно NEMA MG1-7

Височина На Вала [mm]	56 ≤ H ≤ 132	H > 132
Степен На Вибрация	Тежест на вибрациите върху еластична основа [in/s PICO]	
A	0,15	0,15
B	0,06	0,10

## 7.2.2 Граници На Вибрациите При Натоварване Условия На

Използването на ISO 20816-3 се препоръчва за оценка на границите на тежестта на вибрациите на двигателя при нормални условия на работа с натоварване. При условия на натоварване вибрациите на двигателя се влияят от различни фактори, включително: видове съединени натоварвания, състояние на монтажа на двигателя, състояние на изравняване с натоварването, вибрации на конструкцията или основата, дължащи се на друго оборудване и др.

ISO 20816-3 определя зони на вибрации, класифицирани като А, В, С и D. За нормална и неограничена работа, интензивността на вибрациите трябва да бъде в рамките на горната граница на зона В. Границата на алармата, при която трябва да се разследва причината за прекомерните вибрации, се установява въз основа на натрупания опит на потребителя. Тази граница не трябва да надвишава 1,25 пъти горната граница на зона В и трябва да се установи в съответствие с познанията за базовите вибрации при работа на двигателя (25 % от горната граница на зона В над базовото ниво).

Зоната на вибрации D представлява критична зона, в която нивата на вибрации могат да причинят повреда на машината. Трябва да се избягва работа на двигателя над 1,25 пъти горната граница на зоната на вибрации С (ниво на вибрации при спиране на двигателя).

Таблица 7.7 на страница 7-7 представя референтни стойности на RMS скоростта на вибрациите за нормална работа (в зелено), за аларма (в жълто) и за изключване на двигателя (в червено), като се вземат предвид стойностите на алармата и изключването, които са с 25 % по-високи от границите на вибрациите на зони В и С, съответно, съгласно ISO 20816-3. Нивата, определени в стандарта, са за точките на лагерите на двигателя или на свързаната машина. Определението трябва да отчита типа на монтажната основа на двигателя: твърда или гъвкава.

Таблица 7.7: RMS скорости на вибрациите при нормална работа, аларма и изключване (критични нива) на двигателя

	Изходна Мощност ≤ 300 kW ISO 20816-3 Група 2		Изходна Мощност > 300 kW ISO 20816-3 Група 1	
	Твърда Основа	Гъвкава Основа	Твърда Основа	Гъвкава Основа
Скорост На Вибрациите RMS [mm/s]	V ≤ 2,8	V ≤ 4,5	V ≤ 4,5	V ≤ 7,1
	V > 3,5			
	V > 5,6	V > 5,6	V > 5,6	
		V > 8,9	V > 8,9	V > 13,8
	НОРМАЛНО: неограничена работа			
	АЛАРМА: проверете и коригирайте			
	КРИТИЧНО: работата не се препоръчва			

**Забележки:**

- (1) Когато стойността на АЛАРМАТА за вибрации е равна или по-малка от стойността в Таблица 7.7 на страница 7-7, стойностите на вибрациите под тази стойност се считат за приемливи за непрекъсната работа.
- (2) Стойности на вибрациите над АЛАРМ и под КРИТИЧНА позволяват работа за разследване, докато не бъде отстранена причината за прекомерните вибрации.
- (3) Не се препоръчва да се работи с двигателя, ако нивото на вибрациите е над стойността CRITICAL.
- (4) Нивата на аларма и изключване в таблицата могат да бъдат предефинирани от потребителя в зависимост от базовото ниво на работа на двигателя в приложението и/или натрупания опит на потребителя.

## 8 ПОДДРЪЖКА

Целта на поддръжката е да се удължи полезният живот на оборудването. Неспазването на някоя от горните точки може да доведе до неочаквани повреди на машината. Ако по време на процедурите по поддръжка трябва да се транспортират двигатели с цилиндрични ролкови или ъглови лагери, винаги трябва да се монтира устройството за фиксиране на вала. Всички двигатели HGF, W50, W51 HD и W60, независимо от типа лагери, трябва винаги да се транспортират с монтирано устройство за фиксиране на вала. Всички услуги, свързани с ремонт, разглобяване и сглобяване, трябва да се извършват само от квалифициран и добре обучен персонал, като се използват подходящи инструменти и техники. Преди да започнете каквато и да е сервизна дейност, се уверете, че машината е спряла и е изключена от електрозахранването, включително допълнителните устройства (нагревател, спирачка и др.). Компанията не поема никаква отговорност за ремонтни услуги или операции по поддръжка, изпълнени от неразрешени сервизни центрове или от неквалифициран сервизен персонал. Компанията няма никакви задължения или отговорности към купувача за каквито и да било косвени, специални, последващи или инцидентни загуби или щети, причинени или възникнали в резултат на доказана небрежност от страна на компанията.



### ВНИМАНИЕ!

Потребителите на пейсмейкъри и неквалифицираният персонал не трябва да отварят двигателите W23 Sync+, WMagnet и WQuattro, тъй като в тях се използват магнити с висока енергия.

### 8.1 ОБЩА ПРОВЕРКА НА

Интервалите между инспекциите зависят от типа на мотора, приложението и условията на монтаж. По време на инспекцията, действайте както следва:

- Проверете визуално мотора и съединителя. Проверете дали има необичайни шумове, вибрации, прекомерно загряване, признаци на износване, неправилно подреждане или повредени части. Сменете повредените части, ако е необходимо.
- Измерете изолационното съпротивление съгласно [раздел 5.4 ИЗОЛАЦИОННО СЪПРОТИВЛЕНИЕ на страница 5-4](#).
- Почистете корпуса на двигателя. Премахнете разлятото масло и натрупания прах от повърхността на корпуса на двигателя, за да осигурите по-добро пренасяне на топлината към околната среда.
- Проверете състоянието на охлаждащия вентилатор и почистете отворите за вход и изход на въздуха, за да осигурите свободен въздушен поток над двигателя.
- Проверете действителното състояние на уплътненията и ги сменете, ако е необходимо.
- Излейте кондензираната вода от вътрешността на двигателя. След изливането поставете отново изпускателните тапи, за да се гарантира степента на защита, посочена на табелката на двигателя. Двигателят трябва винаги да бъде позициониран така, че отворът за изтичане да е в най-ниската позиция (вижте [Глава 6 ИНСТАЛИРАНЕ на страница 6-1](#)).
- Проверете връзките на кабелите за захранване, като се уверите, че разстоянието между частите под напрежение и заземените части е правилно, както е посочено на [Фигура 6.3 на страница 6-3](#).
- Проверете дали затягащият момент на болтовите връзки и монтажните болтове отговаря на затягащия момент, посочен в [Таблица 8.16 на страница 8-16](#).
- Проверете състоянието на кабелните канали, уплътненията на кабелните превръзки и уплътненията вътре в клемната кутия и ги сменете, ако е необходимо.
- Проверете работното състояние на лагерите. Проверете за наличието на необичайни шумове, вибрации или други необичайни работни условия, като повишаване на температурата на двигателя. Проверете нивото на маслото, състоянието на смазочното масло и сравнете работните часове с посочения експлоатационен живот.
- Запишете и архивирайте всички промени, извършени на двигателя.

### 8.2 СМАЗВАНЕ

Правилното смазване играе жизненоважна роля за работата на двигателя. Използвайте само видовете смазка или масло, количествата и интервалите за смазване, препоръчани за лагерите. Тази информация е посочена на табелката на двигателя, а процедурите за смазване трябва да се изпълняват в съответствие с вида на смазката (масло или грес).

Когато двигателят е снабден с термични защитни устройства за контрол на температурата на лагерите, имайте предвид границите на работната температура, показани в [Таблица 6.7 на страница 6-18](#).

Максималната работна температура на двигателите, използвани в специални приложения, може да се различава от посочената в [Таблица 8.12 на страница 8-9](#). Изхвърлянето на смазка и масло трябва да се извършва в съответствие с приложимите закони във всяка страна.



#### **ВНИМАНИЕ!**

Моля, свържете се с WEG, когато двигателите трябва да бъдат инсталирани в специални среди или да се използват за специални приложения.

#### 8.2.1 Смазвани С Грес Подвижни Лагери



#### **ВНИМАНИЕ!**

Излишната смазка води до прегряване на лагерите, което води до повреда на лагерите.

Интервалите за смазване, посочени в [Таблица 8.1 на страница 8-3](#), [Таблица 8.2 на страница 8-4](#), [Таблица 8.3 на страница 8-5](#), [Таблица 8.4 на страница 8-5](#), [Таблица 8.5 на страница 8-6](#), [Таблица 8.6 на страница 8-6](#), [Таблица 8.7 на страница 8-7](#), [Таблица 8.8 на страница 8-7](#), [Таблица 8.9 на страница 8-7](#), [Таблица 8.10 на страница 8-8](#) и [Таблица 8.11 на страница 8-8](#) отчитат абсолютна температура на лагера от 70 °C (до размер на рамката IEC 200 / NEMA 324/6) и 85 °C (за размер на рамката IEC 225 / NEMA 364/5 и по-голям), двигател, работещ при номинална скорост, монтиран в хоризонтално положение и смазан с грес Mobil Polyrex EM. Всяко отклонение от посочените по-горе параметри трябва да бъде оценено.

Таблица 8.1: Интервали за смазване на сачмени лагери

Рама		Полюси	Обозначение На Лагера	Количество Смазка (g)	Интервали На Смазване (часа)										
					ODP (Открит, Защитен От Капене)		W21Xdb TEFC (Напълно Затворено Вентилаторно Охлаждане)		W22/W22Xdb TEFC (Напълно Затворен С Вентилаторно Охлаждане)						
					50 Hz	60 Hz	50 Hz	60 Hz	50 Hz	60 Hz					
IEC	NEMA														
90	143/5	2	6205	4											
		4													
		6													
		8													
100	-	2	6206	5				20000							
		4													
		6													
		8													
112	182/4	2	6207/ 6307	9				20000							
		4													
		6													
		8													
132	213/5	2	6308	11					18400	25000	25000				
		4													
		6													
		8													
160	254/6	2	6309	13					18100	15700					
		4													
		6													
		8													
180	284/6	2	6311	18	20000	20000			13700	11500					
		4													
		6													
		8													
200	324/6	2	6312	21					11900	9800					
		4													
		6													
		8													
225 (*) 250 (*) W280 (*) 280 W315 (*) 315 355	364/5 404/5 444/5 445/7 447/9 L447/9 504/5 5008 5010/11 586/7 588/9	2	6314	27					18000	14400	4500	3600	5000	4000	
		4													
		6													
		8													
		2	6316	34						14000	По заявка (*)	3500	По заявка (*)	4000	По заявка (*)
		4													
		6													
		8													
		2	6319	45						20000	20000	По искане (*)			
		4													
		6													
		8													
		4	6322	60						20000	20000	9000	7000	8800	8800
		6													
		8													
		8													
4										13000	11000	13200	8800		
6															
8															
8															
4										17400	14000	13200	13200		
6															
8															
8															
4										7200	5100	9000	6000		
6															
8															
8															
4										10800	9200	13000	11000		
6															
8															
8															
4										15100	11800	19000	11000		
6															
8															
8															

(\*) Размер на рамката, свързан с линията W22 Prime (технологично обновяване на линията W22).

Таблица 8.2: Интервали за смазване на цилиндрични ролкови лагери

Рамка		Полюси	Обозначение На Лагера	Количество Смазка (g)	Intervalli di Lubrificazione (ore)					
					ODP (Открит, Защитен От Капене)		W21 TEFC (Напълно Затворено Вентилаторно Охлаждане)		W22 TEFC (Напълно затворен вентилаторно охлаждане)	
IEC	NEMA				50 Hz	60 Hz	50 Hz	60 Hz	50 Hz	60 Hz
160	254/6	2	NU309	13	20000	19600	13300	9800	16000	12000
		4				20000	20000	20000	25000	25000
		6								
		8								
180	284/6	2	NU311	18	18400	12800	9200	6400	11000	8000
		4			20000	20000	20000	19100	25000	25000
		6						20000		
		8								
200	324/6	2	NU312	21	15200	10200	7600	5100	9000	6000
		4			20000	20000	20000	17200	25000	25000
		6						20000		
		8								
225 (*) 250 (*) W280 (*) 280 W315 (*) 315 355	364/5 404/5 444/5 445/7 447/9 L447/9 504/5 5008 5010/11 586/7 588/9	4	NU314	27	17800	14200	8900	7100	8800	8800
		6			20000	20000	13100	11000	13200	8800
		8					16900	15100	13200	13200
		4	NU316	34	15200	12000	7600	6000	8800	6600
		6			20000	19000	11600	9500	8800	8800
		8				20000	15500	13800	8800	8800
		4	NU319	45	12000	9400	6000	4700	6600	5000
		6			19600	15200	9800	7600	8800	8800
		8								
		4	NU322	60	8800	6600	4400	3300	5000	4000
		6			15600	11800	7800	5900	9000	7000
		8								

(\*) Размер на рамката, свързан с линията W22 Prime (технологично обновяване на линията W22).

Таблица 8.3: Интервали за смазване на сачмени лагери – серия HGF

Рама		Полюси	Означение На Лагера	Количество Смазка (g)	Интервали На Смазване (часа)	
IEC	NEMA				50 Hz	60 Hz
315L/A/B и 315C/D/E	5006/7/8T и 5009/10/11T	2	6314	27	3100	2100
		4 - 8	6320	50	4500	4500
	6316		34			
355L/A/B и 355C/D/E	5807/8/9T и 5810/11/12T	2	6314	27	3100	2100
		4 - 8	6322	60	4500	4500
	6319		45			
400L/A/B и 400 C/D/E	6806/7/8T и 6809/10/11T	2	6315	30	2700	1800
		4 - 8	6324	72	4500	4500
	6319		45			
450	7006/10	2	6220	31	4500	1400
		4	6328	93		3300
			6322	60		4500
		6 - 8	6328	93		
	6322		60			
500	8006/10	4	6330	104	4200	2800
				6324		
		6 - 8	6330	104	4500	4500
				6324		
560	8806/10	4 - 8	По заявка (*)			
630	9606/10					

Таблица 8.4: Интервали за смазване на цилиндрични ролкови лагери - серия HGF

Рама		Полюси	Означение На Лагера	Количество Смазка (g)	Интервали на смазване (часа)		
IEC	NEMA				50 Hz	60 Hz	
315L/A/B и 315C/D/E	5006/7/8 и 5009/10/11	4	NU320	50	4300	2900	
		6 - 8			4500	4500	
355L/A/B и 355C/D/E	5807/8/9 и 5810/11/12	4	NU322	60	3500	2200	
		6 - 8			4500	4500	
400L/A/B и 400C/D/E	6806/7/8 и 6809/10/11	4	NU324	72	2900	1800	
		6 - 8			4500	4500	
450	7006/10	4	NU328	93	2000	1400	
		6			4500	3200	
		8			4500	4500	
500	8006/10	4	NU330	104	1700	1000	
		6			4100	2900	
		8			4500	4500	
560	8806/10	4	NU228 + 6228	75	2600	1600	
		6 - 8			106	4500	4500
630	9606/10	4	NU232 + 6232	92	1800	1000	
		6			120	4300	3100
		8			140	4500	4500

Таблица 8.5: Интервали за смазване на сачмени лагери – серия W50

	Рама		Полюси	D.E. Лагер	Количество смазка (g)	Смазване Интервали (часа)		H.D.E. Лагер	Количество смазка (g)	Смазване Интервали (часа)	
	IEC	NEMA				50 Hz	60 Hz			50 Hz	60 Hz
Хоризонтални лагери за монтаж	315 H/G	5009/10	2	6314	27	4500	3500	6314	27	4500	3500
			4 - 8	6320	50		4500	6316	34		4500
	355 J/H	5809/10	2	6314	27		3500	6314	27		3500
			4 - 8	6322	60		4500	6319	45		4500
	400 L/K и 400 J/H	6806/07 и 6808/09	2	6218	24	3800	2500	6218	24	3800	1800
			4 - 8	6324	72	4500	4500	6319	45	4500	4500
	450 L/K и 450 J/H	7006/07 и 7008/09	2	6220	31	3000	2000	6220	31	3000	2000
			4	6328	93	4500	3300	6322	60	4500	4500
6 - 8			4500								
Вертикални лагери за монтаж	315 H/G	5009/10	2	7314	27	2500	1700	6314	27	2500	1700
			4	6320	50	4200	3200	6316	34	4500	4500
			6 - 8			4500	4500				
	355 J/H	5809/10	2	7314	27	2500	1700	6314	27	2500	1700
			4	6322	60	3600	2700	6319	45	4500	3600
			6 - 8			4500	4500				4500
	400 L/K и 400 J/H	6806/07 и 6808/09	2	7218	24	2000	1300	6218	24	2000	1300
			4	7324	72	3200	2300	6319	45	4500	3600
			6			4500	4300				4500
			8			4500	4500				4500
	450 L/K и 450 J/H	7006/07 и 7008/09	2	7220	31	1500	1000	6220	31	1500	1000
			4	7328	93	2400	1700	6322	60	3500	2700
			6			4100	3500			4500	4500
			8			4500	4500			4500	4500

Таблица 8.6: Интервали за смазване на цилиндрични ролкови лагери - серия W50

	Рама		Полюси	D.E. Лагер	Количество Грес (g)	Смазване Интервали (часа)		H.D.E. Лагер	Количество Смазка (g)	Смазване Интервали (часа)	
	IEC	NEMA				50 Hz	60 Hz			50 Hz	60 Hz
Хоризонтални Ролкови Лагери За Монтаж	315 H/G	5009/10	4	NU320	50	4300	2900	6316	34	4500	4500
			6 - 8			4500	4500				
	355 J/H	5809/10	4	NU322	60	3500	2200	6319	45		
			6 - 8			4500	4500				
	400 L/K и 400 J/H	6806/07 и 6808/09	4	NU324	72	2900	1800	6322	60		
			6 - 8			4500	4500				
	450 L/K и 450 J/H	7006/07 и 7008/09	4	NU328	93	2000	1400	6322	60		
			6			4500	3200				
8			4500			4500					

Таблица 8.7: Интервали за смазване на сачмени лагери – серия W40

	Рама		Поляци	Д.Е. Лагер	Количество Смазка (g)	50 Hz	60 Hz	Н.Д.Е. Лагер	Количество смазка (g)	50 Hz (h)	60 Hz (h)
	IEC	NEMA									
Хоризонтално Монтирани Сачмени Лагери	160M/L	254/6	2 - 8	6309	13	20000	20000	6209	9	20000	20000
	180M/L	284/6		6311	18			6211	11		
	200M/L	324/6		6312	21			6212	13		
	225S/M	364/5	2	6314	27	18000	14400	6212	13	20000	20000
	250S/M	404/5	4 - 8								
	280S/M	444/5	2	6314	27	18000	14400	6314	27	18000	14400
			4 - 8	6319	45	20000	20000				
	280L	447/9	2	6314	27	18000	14400	6314	27	18000	14400
			4 - 8	6319	45	20000	20000			20000	20000
	315G/F	5010/11	2	6314	27	4500	4500	6218	24	2200	2200
			4 - 8	6319	45					4500	4500
	355J/H	L5010/11	2	6218	24	2200	2200	6218	24	2200	2200
			4 - 8	6224	43	4500	4500			4500	4500
	400J/H	L5810/11	2	6220	31	2200	2200	6220	31	2200	2200
4 - 8			6228	52	4500	4500	4500			4500	
450K/J	L6808/09	2	6220	31	2200	2200	6220	31	2200	2200	
		4 - 8	6228	52	4500	4500			4500	4500	

Таблица 8.8: Интервали за смазване за цилиндрични ролкови лагери – серия W40

	Рама		Полюси	Д.Е. Лагер	Количество Смазка (g)	50 Hz	60 Hz	Н.Д.Е. Лагер	Количество Смазка (g)	50 Hz (h)	60 Hz (h)
	IEC	NEMA									
Хоризонтално Монтирани Сачмени Лагери	225S/M	364/5	4 - 8	NU314	27	20000	20000	6314	27	20000	20000
	250S/M	404/5		NU316	34						
	280S/M	444/5		NU319	45		18800				
	280L	447/9				4500	4500				
	315G/F	5010/11		NU224	43	4500	3300	6218	24	4500	4500
	355J/H	L5010/11									
	400J/H	L5810/11		NU228	52	6220	31	6220	31	4500	4500
	450K/J	L6808/09									

Таблица 8.9: Интервали за смазване на сачмени лагери и цилиндрични ролкови лагери – серия W60

	Рама		Полюси	Д.Е. Лагер	Количество Смазка (g)	50 Hz	60 Hz	Н.Д.Е. Лагер	Количество Смазка (g)	50 Hz (h)	60 Hz (h)
	IEC	NEMA									
Хоризонтално Монтирани Сачмени Лагери	355H/G	5810/11	2	6218	24	2300	1500	6218	24	2300	1500
			4/8	6224	43	4500	4500			4500	4500
	400J/H	L5810/11	2	6220	31	1800	1200	6220	31	1800	1200
			4/8	6228	52	4500	4500			4500	4500
400G/F	6810/11	2	6220	31	1800	1200	6220	31	1800	1200	
		4/8	6228	52	4500	4500			4500	4500	
Хоризонтален Монтаж Ролкови Лагери	355H/G	5810/11	4	NU224	43	4500	4500	6218	24	4500	4500
			6/8								
	400J/H	L5810/11	4	NU228	52		1500	6220	31		1500
			6/8				4500				4500
400G/F	6810/11	4	6220	31	1500	4500	4500	1500			
		6/8			4500			4500			

Таблица 8.10: Интервал на смазване за сачмени лагери - серия W51 HD

	Рама		Полюси	D.E. Лагер	Количество Смазка (g)	50 Hz	60 Hz	Н.Д.Е. Лагер	Количество Смазка (g)	50 Hz	60 Hz	
	IEC	NEMA										
Хоризонтално Монтирани Сачмени Лагери	280J/H 315 G/F	L447/9 5010/11	2	6314	27	4500	3500	6314	27	4500	3500	
			4-12	6320	50		4500	6316	34		4500	
	315E/D 355H/G	L5012/13 5810/11	2	6314	27	4500	3500	6314	27	4500	3500	
			4-12	6322	60		4500	6319	45		4500	
	400H/G	6809/10	2	6220	24	2700	2000	6220	24	2700	2000	
			4-12	6324	72	4500	3800	6319	45	4500	4500	
	450H/G	7009/10	2	6220	31	3500	-	6220	31	3500	-	
			4	6328	93	4500	3800	6322	60	4500	4500	
			6-12				4500					
	Вертикални Лагери За Монтаж	315G/F	5010/11	2	7314	27	След консултация		6314	27	След консултация	
4				7320	50	2700	2100	6316	34	4500	4200	
6-12						4500	4500			4500	4500	
355H/G		5810/11	2	7314	27	След консултация		6314	27	След консултация		
			4	7322	60	1600	1600	6319	45	3500	3500	
			6			3900	2900			4500	4500	
			8-12			4500	4500			4500	4500	
400H/G		6809/10	2	7220	24	След консултация		6220	24	След консултация		
			4	7324	72	1700	1200	6319	45	4500	3500	
			6			3300	2500				4500	4500
			8-12			4500	4500				4500	4500
450H/G		7009/10	2	7220	31	След консултация		6220	31	След консултация		
			4	7328	93	2900	2000	6322	60	4300	3200	
			6			4500	4200			4500	4500	
						4500	4500			4500	4500	

Таблица 8.11: Интервал на смазване за ролкови лагери - серия W51 HD

	Рама		Полюси	D.E. Лагер	Количество Смазка (g)	50 Hz (h)	60 Hz (h)	Н.Д.Е. Лагер	Количество Смазка (g)	50 Hz (h)	60 Hz (h)
	IEC	NEMA									
Хоризонтално Монтирани Сачмени Лагери	280J/H 315G/F	L447/9 5010/11	4	NU320	50	4500	4200	6316	34	4500	4500
			6-12			4500	4500				
	315E/D 355H/G	L5012/13 5810/11	4	NU322	60	3300	3300	6319	45	4500	4500
			6-12			4500	4500				
	400H/G	6809/10	4	NU324	72	3500	2400	6319	45	4500	4500
			6-12			4500	4500				
	450H/G	7009/10	4	NU328	93	1100	600	6322	60	4500	4500
			6			2900	2000				
			8-12			4500	4500				

Двигателите GOST използват стандартно смазка Mobiltemp SHC 32, подходяща за работа при ниски температури, при околна температура от -45 °C до +40 °C. Таблица 8.12 на страница 8-9 показва интервалите за смазване за тези двигатели.

Таблица 8.12: Интервал на смазване за сачмени лагери – линия WGOST

IEC	Полюси	50 Hz (h)	Рама	Полюси	50 Hz (h)	Рамка	Полюси	50 Hz (h)	Рамка	Полюси	50 Hz (h)								
			IEC			IEC			IEC										
71	2	20,000	112	2	20,000	200	2	20,000	315	2	7,000								
	4			4			4			4	4	18,000							
	6			6			6			6	6	20,000							
	8			8			8			8	8								
80	2		20,000	132		2	20,000	225	2	9,000	355	2	6,000						
	4					4			4	4		4	14,000						
	6					6			6	6		6	20,000						
	8					8			8	8		8							
90	2			20,000		160		2	20,000	250	2	9,000							
	4							4			4	4				20,000			
	6							6			6	6							
	8							8			8	8							
100	2	20,000			180	2		20,000		280	2	7,000							
	4					4					4	4							18,000
	6					6					6	6							20,000
						8					8	8							

Интервалите за смазване, посочени в Таблица 8.13 на страница 8-9, отчитат номиналната скорост на двигателя, хоризонтален монтаж и смазка Mobil Polyrex EM. Всяко отклонение от посочените по-горе параметри трябва да се оценява периодично.

Таблица 8.13: Интервал на смазване за сачмени лагери – серии WEG за общо предназначение и WIN

Рама	Полюси	50 Hz (h)	Количество Грес (g)	NDE Лагер	Количество Смазка (g)	Околна Среда Температура 40 °C		Околна Температура 50 °C					
						50 Hz (h)	60 Hz (h)	50 Hz (h)	60 Hz (h)				
225S/M	2	6214	15	6212	12	8800	6600	6600	4400				
	4					13200	13200	13200	8800				
250S/M	2					8800	6600	6600	4400				
	4					13200	13200	13200	8800				
W280S/M	2					6314	26	6314	26	6600	4400	4400	3000
	4					6316	33			13200	8800	8800	6600
280S/M	2	6314	26	6316	33	6600	4400			4400	3000		
	4	6316	33			13200	8800			8800	6600		
	6					13200	13200			8800	8800		
W315S/M	2	6314	26	6316	33	6600	4400			4400	3000		
	4	6319	45			8800	8800	6600	4400				
	6					13200	13200	8800	6600				
315S/M	2	6314	26	6316	33	6600	4400	4400	3000				
	4	6319	45			8800	8800	6600	4400				
	6					13200	13200	8800	6600				
315L	2	6314	26	6314	26	4400	3000	3000	3000				
	4	6319	45	6316	33	8800	6600	4400	4400				
	6						8800	6600	6600				
355M/L	2	6316	33	6314	26	4400	3000	3000	3000				
	4	6322	60	6319	45	8800	6600	4400	4400				
	6						8800	6600	6600				

Сериите двигатели WEG General Purpose и WIN с система за смазване (смазочен нипел и отворени лагери) с размери на корпуса 225S/M, 250S/M и W280S/M са снабдени с камера за съхранение на смазка вътре в двигателя и нямат отвор за излизане. Вътрешният обем, предназначен за съхранение на старата смазка, има капацитет за до 7 (седем) смачвания, ограничени до 5 години експлоатация, като след този период е необходимо отстраняване на смазката.

За всеки 15 °C над температурата на лагера, интервалите за смазване, посочени в таблицата, трябва да се намалят наполовина. Интервалът за смазване на двигатели, проектирани от производителя за монтаж в хоризонтално положение, но инсталирани във вертикално положение (с разрешение от WEG), трябва да се намали наполовина.

За специални приложения, като например: високи и ниски температури, агресивни среди, задвижване с честотен инвертор (VFD - честотен инвертор) и др., моля, свържете се с WEG за необходимото количество смазка и интервалите за повторно смазване.

### 8.2.1.1 Двигател Без Грес

Двигателите без гресни фитинги трябва да се смазват в съответствие с съществуващия план за поддръжка. Разглобяването на двигателя трябва да се извърши, както е посочено в [раздел 8.3 МОНТАЖ НА МОТОРА И РАЗГЛЕЖДАНЕ НА МОТОРА на страница 8-14](#). Ако двигателите са оборудвани с екранирани лагери (например ZZ, DDU, 2RS, VV), тези лагери трябва да се заменят в края на експлоатационния живот на гресната.

### 8.2.1.2 Двигател С Гресник

За да смажете лагерите при спрян двигател, постъпете както следва:

- Преди смазване почистете добре гресника и непосредствената му околност.
- Повдигнете предпазителя на входа за смазване.
- Отстранете запушалката на изхода за смазване (не е необходимо за двигатели с автоматични фитинги за смазване, като IEEE Std 841).
- Напомпайте приблизително половината от общото количество смазка, посочено на табелката на двигателя, и пуснете двигателя да работи за около 1 (една) минута при номинална скорост.
- Изключете двигателя и изпомпайте останалата смазка.
- Спуснете отново предпазителя на входа за смазване и поставете обратно запушалката на изхода за смазване.
- За да смажете двигателя по време на работа, постъпете както следва:
- Преди смазване почистете добре гърловината за смазване и непосредствената ѝ околност.
- Повдигнете предпазителя на входа за смазка.
- Ако е безопасно и възможно, извадете запушалката на изхода за смазка.
- Напомпайте общото количество смазка, посочено на табелката на двигателя.
- Спуснете отново предпазителя на входа за смазка и поставете отново запушалката на изхода за смазка (ако е била отстранена).



#### **ВНИМАНИЕ!**

За смазване използвайте само ръчна смазочна пистолет.

**ВНИМАНИЕ!**

Поради вътрешните клирънси в двигателя е възможно при първото смазване на лагерите смазката да не излезе от изхода за смазка. Затова не нанасяйте излишно количество смазка, очаквайки тя да излезе.

**ВНИМАНИЕ!**

Ако двигателите са оборудвани с пружинно устройство за отстраняване на смазка, излишната смазка трябва да се отстрани чрез издърпване на пръта и почистване на пружината, докато пружината не отстрани повече смазка.

### 8.2.1.3 Съвместимост На Смазката Mobil Polyrex Em С Други Смазки От Серията

Гресът Mobil Polyrex EM съдържа полиурея като сгъстител и минерално масло и не е съвместим с други греси. Ако се нуждаете от друг тип грес, свържете се с WEG.

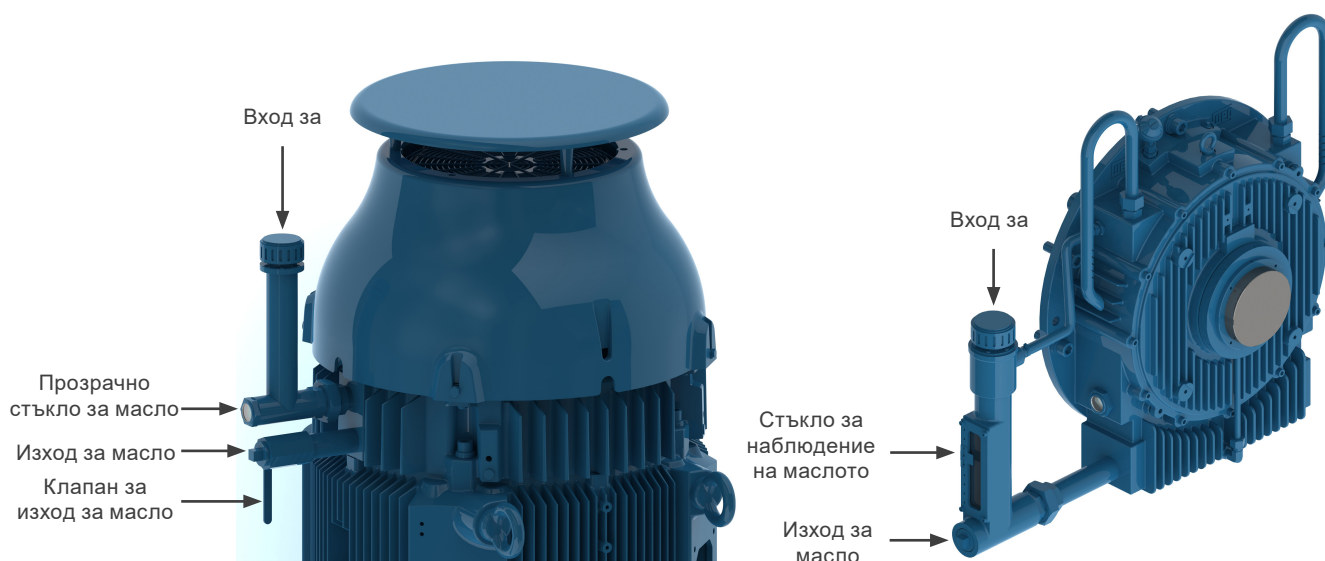
Не се препоръчва смесването на различни видове смазки. В такъв случай почистете лагерите и смазочните канали, преди да нанесете нова смазка.

Използваната смазка трябва да съдържа в състава си инхибитори на корозия и окисляване.

### 8.2.1.4 Маслено Смазвани Лагери

За да смените маслото на маслено смазан мотор, постъпете както следва:

- Изключете двигателя.
- Отвийте капачката на маслото.
- Отворете клапата и излейте маслото.
- Затворете отново изпускателния клапан.
- Поставете отново капачката на изпускателния отвор.
- Напълнете с типа и количеството масло, посочени на табелката с техническите данни.
- Проверете нивото на маслото. Нивото на маслото е нормално, когато смазката се вижда приблизително в центъра на смотровото стъкло.
- Поставете обратно запушалката на входа за масло.
- Проверете за течове на масло и се уверете, че всички неизползвани капачки с резба са затворени с капачки.



**Фигура 8.1:** Маслено смазан лагер – вертикален монтаж **Фигура 8.2:** Лагер, смазан с масло – хоризонтален монтаж

Смазочното масло на лагера трябва да се сменя, както е посочено на табелката с техническите данни, или когато се забележат промени в свойствата на маслото. Вискозитетът и pH на маслото трябва да се проверяват периодично. Нивото на маслото трябва да се проверява всеки ден и да се поддържа в центъра на смотровото стъкло.

Моля, свържете се с WEG, когато трябва да се използват масла с различна вискозитет.

**Забележка:** Вертикалните двигатели с висока тяга се доставят с DE лагери, смазвани с грес, и с NDE лагери, смазвани с масло. DE лагерите трябва да се смазват съгласно препоръките в [точка 8.2.1 Смазвани С Грес Подвижни Лагери на страница 8-2](#). [Таблица 8.10 на страница 8-8](#) посочва типа масло и необходимото количество масло за смазване на този двигател.

**Таблица 8.14:** Свойства на маслото за вертикални двигатели с висока тяга

Монтаж - Висока Аксиална Тяга	Рама		Полюси	Обозначение На Лагера	Масло (Литра)	Интервал (ч)	Смазка	Спецификация На Смазочното Средство
	IEC	NEMA						
	315	50XX	4-12	29322	22	8000	FUCHS RENOLIN DTA ISO VG150/ Mobil SHC 629	ISO VG150 минерално масло с антипенителни и антиоксидантни добавки
	355	58XX		29324				
	400	68XX		29324				
	450	70XX		29324				

## 8.2.1.5 Смазвани С Маслена Мъгла Лагери

Проверете състоянието на уплътненията и ако е необходима подмяна, използвайте само оригинални компоненти. Почистете компонентите на уплътнението преди монтажа (капази на лагерите, крайни щитове и др.).

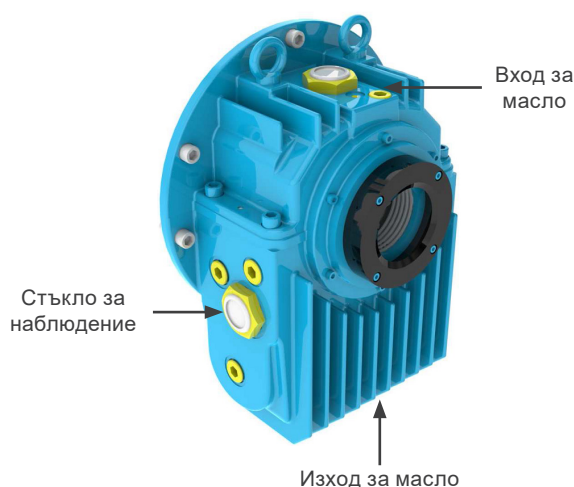
Нанесете уплътнител за фуги между капаците на лагерите и крайните щитове. Уплътнителят за фуги трябва да е съвместим с използваното смазочно масло. Свържете тръбите за смазочно масло (тръби за вход и изход на масло и тръба за източване на мотора), както е показано на [Фигура 6.12 на страница 6-10](#).

## 8.2.1.6 Лагери С Втулка

Смазочното масло на лагерите с втулка трябва да се сменя на интервалите, посочени в [Таблица 8.15 на страница 8-13](#). За да замените маслото, постъпете както следва:

- Лагер NDE: махнете защитната пластина от капака на вентилатора.

- Излейте маслото през отвора за изтичане, намиращ се в долната част на лагера (вижте [Фигура 8.2 на страница 8-12](#)).
- Затворете отвора за източване на маслото.
- Отстранете запушалката на входа за масло.
- Напълнете втулката с маслото, посочено в [Таблица 8.15 на страница 8-13](#).
- Проверете нивото на маслото и се уверете, че е близо до центъра на смотровото стъкло.
- Поставете запушалката на входа за масло.
- Проверете за течове на масло.



Фигура 8.3: Втулка

Таблица 8.15: Свойства на маслото за плъзгащи лагери

Рама		Полюси	Обозначение На Лагера	Масло (литра)	Интервал (ч)	Смазка	Спецификация На Смазочното Средство
IEC	NEMA						
315	5000	2	9-80	3,6	8000	FUCHS RENOLIN DTA ISO VG32	Минерално масло ISO VG32 с антипенителни и антиоксидантни добавки
355	5800						
400	6800						
450	7000						
315	5000	4 - 8	9-90	4,7	8000	FUCHS RENOLIN DTA ISO VG46	ISO VG46 минерално масло с антипенителни и антиоксидантни добавки
355	5800		9-100				
400	6800		11-110				
450	7000		11-125				
500	8000						

Смазочното масло трябва да се сменя, както е посочено на табелката с техническите данни, или когато се забележат промени в свойствата на маслото. Вискозитетът и pH на маслото трябва да се проверяват периодично. Нивото на маслото трябва да се проверява всеки ден и да се поддържа в центъра на смотровото стъкло.

Моля, свържете се с WEG, когато се използват масла с различна вискозитет.

### 8.3 МОНТАЖ НА МОТОРА И РАЗГЛЕЖДАНЕ НА МОТОРА

**ВНИМАНИЕ!**

Всички ремонтни услуги по двигателите трябва винаги да се извършват от квалифициран персонал и в съответствие с приложимите закони и разпоредби във всяка страна. Винаги използвайте подходящи инструменти и устройства за разглобяване и сглобяване на двигателя.

**ВНИМАНИЕ!**

Разглобяването и сглобяването могат да се извършват само след като двигателят е изключен от електрозахранването и е напълно спрян.

В клемите на двигателя вътре в клемната кутия може да има опасни напрежения, тъй като кондензаторите могат да задържат електрически заряд за дълги периоди от време, дори когато не са свързани директно към източник на захранване или когато към двигателя са свързани нагреватели за помещения или когато намотките на двигателя се използват като нагреватели за помещения.

Опасно напрежение може да присъства на клемите на двигателя, когато те се задвижват от честотен инвертор, дори когато са напълно спрени.

Запишете условията на монтажа, като схема на свързване на клемите, условия за подреждане/нивелиране, преди да започнете процедурите по разглобяване. Тези записи трябва да се вземат предвид при по-късното сглобяване.

Разглобете мотора внимателно, без да причинявате драскотини по обработените повърхности или да повредите резбите.

Сглобете двигателя върху равна повърхност, като се уверите, че има добра опора. Двигателите без крачета трябва да бъдат фиксирани/заклучени върху основата, за да се предотвратят инциденти.

Работете внимателно с двигателя, за да не повредите изолираните компоненти, като намотки, изолирани ролкови лагери, захранващи кабели и др.

Уплътнителните елементи, като уплътнения на съединенията и лагерите, трябва винаги да се подменят, когато се забележи износване или повреда.

Двигателите със степен на защита по-висока от IP55 се доставят с уплътнение за съединения и винтове Loctite 5923 (Henkel). Почистете компонентите и нанесете нов слой Loctite 5923 върху повърхностите преди монтажа.

При монтажа на полимерни компоненти трябва да се спазват моментите на затягане, посочени в [Таблица 6.1 на страница 6-6](#).

**ВНИМАНИЕ!**

За двигатели с ротор с постоянен магнит (двигатели W23 Sync+, Wmagnet и WQuattro) сглобяването и разглобяването на двигателя изисква използването на подходящи устройства поради привличащите или отблъскващите сили, които възникват между металните части. Тази работа трябва да се извършва само от оторизиран сервизен център на WEG, специално обучен за такава операция. Хората с пейсмейкъри не могат да работят с тези двигатели.

Постоянните магнити могат също да причинят смущения или повреди на друго електрическо оборудване и компоненти по време на поддръжката.

**ВНИМАНИЕ!**

При моторните серии W40, W50, W51 HD и HGF, оборудвани с аксиални вентилатори, моторът и аксиалният вентилатор имат различни маркировки за посока на въртене, за да се предотврати неправилен монтаж. Аксиалният вентилатор трябва да се монтира така, че стрелката, показваща посоката на въртене, да е винаги видима, гледано от страната, която не е задвижваща. Маркировката, посочена на лопатката на аксиалния вентилатор, CW за посока на въртене по часовниковата стрелка или CCW за посока на въртене обратно на часовниковата стрелка, показва посоката на въртене на двигателя, гледано от страна на задвижващия край.

**ВНИМАНИЕ!**

При двигатели с енкодер е необходимо да се провери радиалното отклонение на седалката на енкодера. Отклонението не трябва да надвишава ограничението, посочено от производителя на енкодера.

При двигатели с полимерна вентилаторна капачка, монтирана чрез закрепване с щракване, за да я демонтирате, използвайте два отвертки или подобен инструмент, поставени в близост до зоната на закрепване, и демонтирайте едната страна, като я повдигнете внимателно. Повторете същото и за другите страни, докато не демонтирате напълно вентилаторната капачка.

При сглобяване на полимерни компоненти трябва да се спазват въртящите моменти, посочени в [Таблица 6.1 на страница 6-6](#).

При двигатели с вентилатори, фиксирани само чрез интерференция на вала, ако се разглобят, компонентът трябва да се замени с нов. При двигатели с алуминиеви капаци, излети без механична обработка, е необходимо капаците да се нагряят за монтаж и демонтаж.

### 8.3.1 Терминална Кутия

Постъпете по следния начин, за да свалите капака на клемната кутия и да изключите/включите кабелите за захранване и кабелите на допълнителните устройства:

- Уверете се, че при отвиването на винтовете капакът на клемната кутия не поврежда компонентите, монтирани вътре в клемната кутия.
- Ако капакът на клемната кутия е снабден с повдигащ болт, повдигайте капака на клемната кутия винаги с помощта на повдигащия болт.
- Ако двигателите са снабдени с клемни блокове, уверете се, че сте приложили правилния момент на затягане на клемите на двигателя, както е посочено в [Таблица 8.16 на страница 8-16](#).

**ВНИМАНИЕ!**

При двигатели с изходящи кабели не вкарвайте излишната дължина на кабелите в двигателя, за да не докоснат ротора.

- Уверете се, че кабелите не докосват остри ръбове.
- Уверете се, че оригиналната степен на защита IP не е променена и се поддържа, както е посочено на табелката с данни на двигателя. Кабелите за захранване и кабелите за управление трябва винаги да бъдат оборудвани с компоненти (кабелни превръзки, кабелни канали), които отговарят на приложимите стандарти и нормативни изисквания на всяка страна.
- Уверете се, че устройството за освобождаване на налягането е в идеално работно състояние, ако е налично. Уплътненията в клемната кутия трябва да са в идеално състояние за повторна употреба и да бъдат правилно монтирани, за да се гарантира посочената степен на защита.
- Уверете се, че сте приложили правилния въртящ момент за затягане на болтовете за закрепване на капака на клемната кутия, както е посочено в [Таблица 8.16 на страница 8-16](#).

Таблица 8.16: Затягащ момент за закрепващите болтове [Nm]

Тип Винт И Уплътнение	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M14	M16	M20
Шестостенен болт/ шестостенен болт с гнездо (твърда връзка)	-	3,5 до 5	6 до 9	14 до 20	28 до 40	45 до 70	75 до 110	115 до 170	230 до 330
Комбиниран винт с прорези (твърда връзка)	1,5 до 3	3 до 5	5 до 10	10 до 18	-	-	-	-	-
Шестостенен болт/ шестостенен болт с гнездо (гъвкава връзка)	-	3 до 5	4 до 8	8 до 15	18 до 30	25 до 40	30 до 45	35 до 50	-
Комбиниран винт с прорези (гъвкава връзка)	-	3 до 5	4 до 8	8 до 15	-	-	-	-	-
Клемни блокове	1 до 1,5	2 до 4 <sup>(1)</sup>	4 до 6,5	6,5 до 9	10 до 18	15,5 до 30	-	30 до 50	50 до 75
Заземяващи клеми	1,5 до 3	3 до 5	5 до 10	10 до 18	28 до 40	45 до 70	-	115 до 170	-

Забележка:

(1) За 12-пинов терминален блок приложете минимален въртящ момент от 1,5 Nm и максимален въртящ момент от 2,5 Nm.

## 8.4 ИЗСУШВАНЕ НА ИЗОЛАЦИЯТА НА НАВИВКИТЕ НА СТАТОРА

Разглобете напълно двигателя. Премахнете крайните щитове, ротора с вала, капака на вентилатора, вентилатора и клемната кутия, преди намотките на статора с рамката да бъдат прехвърлени в пещта за сушене. Поставете намотките на статора в пещта, нагрята до максимална температура 120 °C, за два часа. За по-големи двигатели може да е необходимо по-дълго време за сушене. След приключване на процеса на сушене оставете статора да се охлади до стайна температура. Измерете отново изолационното съпротивление, както е описано в [раздел 5.4 ИЗОЛАЦИОННО СЪПРОТИВЛЕНИЕ на страница 5-4](#). Повторете процеса на сушене на статора, ако изискваното изолационно съпротивление не отговаря на стойностите, посочени в [Таблица 5.3 на страница 5-5](#). Ако изолационното съпротивление не се подобри въпреки няколко процеса на сушене, внимателно оценете причините за спада на изолационното съпротивление и може да се наложи евентуална подмяна на намотката на двигателя. При съмнения се свържете с WEG.



### ВНИМАНИЕ!

За да предотвратите токов удар, разрязвайте клемите на двигателя непосредствено преди и след всяко измерване.

Ако двигателят е оборудван с кондензатори, те трябва да бъдат разрядени преди започването на всякакви ремонтни дейности.



### ВНИМАНИЕ!

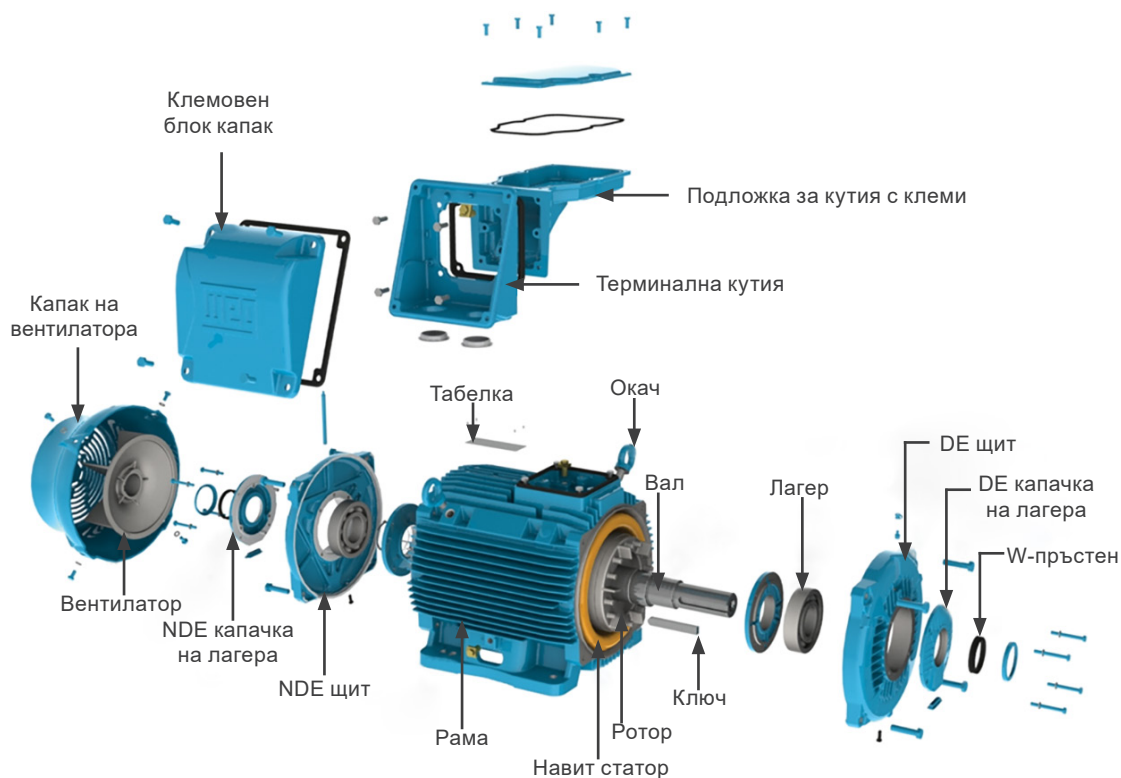
Потребителите на пейсмейкъри и неквалифицираният персонал не трябва да отварят двигателите W23 Sync+, WMagnet и WQuattro, тъй като в тях се използват магнити с висока енергия.

## 8.5 РЕЗЕРВНИ ЧАСТИ ЗА

При поръчка на резервни части винаги посочвайте пълното наименование на двигателя, като посочите типа на двигателя, кодовия номер и серийния номер, които са посочени на табелката на двигателя.

Резервните части трябва винаги да се закупуват от оторизирани сервизни центрове на WEG. Използването на неоригинални резервни части може да доведе до повреда на двигателя, спад в производителността и анулиране на гаранцията на продукта.

Резервните части трябва да се съхраняват в чисто, сухо и добре проветрявано помещение, с относителна влажност на въздуха не по-висока от 60 %, с околна температура между 5 °C и 40 °C, без прах, вибрации, газове, корозивни димни газове и при постоянна температура. Резервните части трябва да се съхраняват в нормалното им положение за монтаж, без да се поставят други компоненти върху тях.



Фигура 8.4: Разглобена схема на компонентите на двигател W22

## 9 ИНФОРМАЦИЯ ЗА ОКОЛНАТА СРЕДА

### 9.1 ОПАКОВКА

Електродвигателите на WEG се доставят в картонени, пластмасови или дървени опаковки. Тези материали могат да бъдат рециклирани и трябва да се изхвърлят в съответствие с приложимите закони и разпоредби във всяка страна. Цялото дърво, използвано в опаковките на двигателите на WEG, произхожда от програмата за презалесяване на компанията и не е подложено на никаква химическа обработка за консервиране.

### 9.2 ПРОДУКТ

Електродвигателите се състоят основно от черни метали (стоманени плочи и чугун), цветни метали (мед и алуминий) и пластмасови материали.

Като цяло, електрическите двигатели имат сравнително дълъг експлоатационен живот. Когато обаче трябва да бъдат изхвърлени, WEG препоръчва да се разглоби двигателят, да се сортират различните материали и да се изпратят за рециклиране.

Нерециклируемите материали трябва да се изхвърлят в промишлени депа за отпадъци в съответствие с приложимите закони и разпоредби за околната среда във всяка страна, или да се преработват в цементови пещи или да се изгарят.

Доставчиците на услуги за рециклиране, депонирането в промишлени депа, съвместната обработка на отпадъци или процеса на изгаряне трябва да бъдат надлежно оторизирани от държавната агенция по околната среда да извършват тези дейности.

## 10 ТАБЛИЦА ЗА ОТСТРАНЯВАНЕ НА ПРОБЛЕМИ И РЕШЕНИЯ НА

Тази таблица за отстраняване на неизправности предоставя основен списък с проблеми, които могат да възникнат по време на работа на двигателя, възможните причини и препоръчителни коригиращи действия. В случай на съмнения, моля, свържете се с сервизния център на WEG.

Проблем	Възможна Причина	Коригиращо Действие	
Двигателят не стартира, нито при свързване, нито при развързване	Кабелите за захранване са прекъснати	Проверете контролния панел и кабелите за захранване на мотора	
	Изгорели предпазители	Сменете изгорелите предпазители	
	Неправилно свързване на мотора	Коригирайте свързването на мотора според схемата за свързване	
	Заклучен ротор	Проверете вала на мотора, за да се уверите, че се върти свободно	
Моторът стартира без натоварване, но не работи при натоварване. Стартира много бавно и не достига номиналната скорост	Въртящият момент на натоварването е твърде висок по време на стартиране	Не стартирайте мотора под натоварване	
	Твърде голям спад на напрежението в захранващите кабели	Проверете размерите на инсталацията (трансформатор, напречно сечение на кабела, релета, прекъсвачи и др.)	
Ненормален/прекалено силен шум	Дефектен компонент на трансмисията или дефектна задвижвана машина	Проверете силата на предаване, съединението и изравняването	
	Неправилно подравнена/неравна основа	Изравнете/нивелирайте двигателя с задвижваната машина	
	Небалансиран компоненти или небалансирана задвижвана машина	Балансирайте отново машината	
	Различни методи за балансиране, използвани за балансиране на двигатели и съединители (половин ключ, пълен ключ)	Балансирайте отново мотора	
	Неправилна посока на въртене на двигателя	Обърнете посоката на въртене	
	Разхлабени болтове	Затегнете болтовете	
	Резонанс на основата	Проверете конструкцията на основата	
Прегряване на двигателя	Недостатъчно охлаждане	Почистете входа и изхода на въздуха и охлаждащите ребра Проверете минималното необходимо разстояние между капака на вентилатора и най-близките стени. Вижте <a href="#">Глава 7 ВЪВЕЖДАНЕ В ЕКСПЛОАТАЦИЯ</a> на страница 7-1 Проверете температурата на въздуха на входа	
	Претоварване	Измерете тока на двигателя, оценете приложението на двигателя и, ако е необходимо, намалете натоварването	
	Броят на стартиранията на час е твърде висок или моментът на инерция на натоварването е твърде висок	Намалете броя на стартиранията на час	
	Напрежението на захранването е твърде високо	Проверете напрежението на захранването на двигателя. Напрежението на захранването не трябва да надвишава допустимите граници посочено в <a href="#">раздел 7.2 УСЛОВИЯ ЗА РАБОТА НА</a> на страница 7-3	
	Напрежението на захранването е твърде ниско	Проверете напрежението на захранването на двигателя и пада на напрежението. Напрежението на захранването не трябва да надвишава допустимите граници, посочени в <a href="#">раздел 7.2 УСЛОВИЯ ЗА РАБОТА НА</a> на страница 7-3	
	Прекъснато захранване	Проверете свързването на захранващите кабели	
	Небалансирано напрежение на клемите на двигателя	Проверете за изгорели предпазители, грешни команди, небалансирано напрежение в електропровода, фазова повреда или прекъснати захранващи кабели	
	Посоката на въртене не е съвместима с еднопосочния вентилатор	Проверете дали посоката на въртене съответства на стрелката за въртене, указана на крайния щит	
	Прегряване на лагера	Прекомерно количество смазка/масло	Почистете лагера и го смажете според предоставените препоръки
		Стареене на смазката/маслото	
Използваната смазка/масло не съответства на посочената			
Липса на смазка/масло		Смажете лагера според предоставените препоръки	
Прекомерни аксиални или радиални сили поради напрежението на ремъка		Намалете напрежението на ремъка Намалете натоварването, прилагано към двигателя	



**БРАЗИЛИЯ**

**WEG MOTORES LTDA**

Av. Prefeito Waldemar Grubba, 3000

89256-900 - Jaraguá do Sul - SC

Телефон: 55 (47) 3276-4000

E-mail: [motores@weg.net](mailto:motores@weg.net)

[www.weg.net](http://www.weg.net)