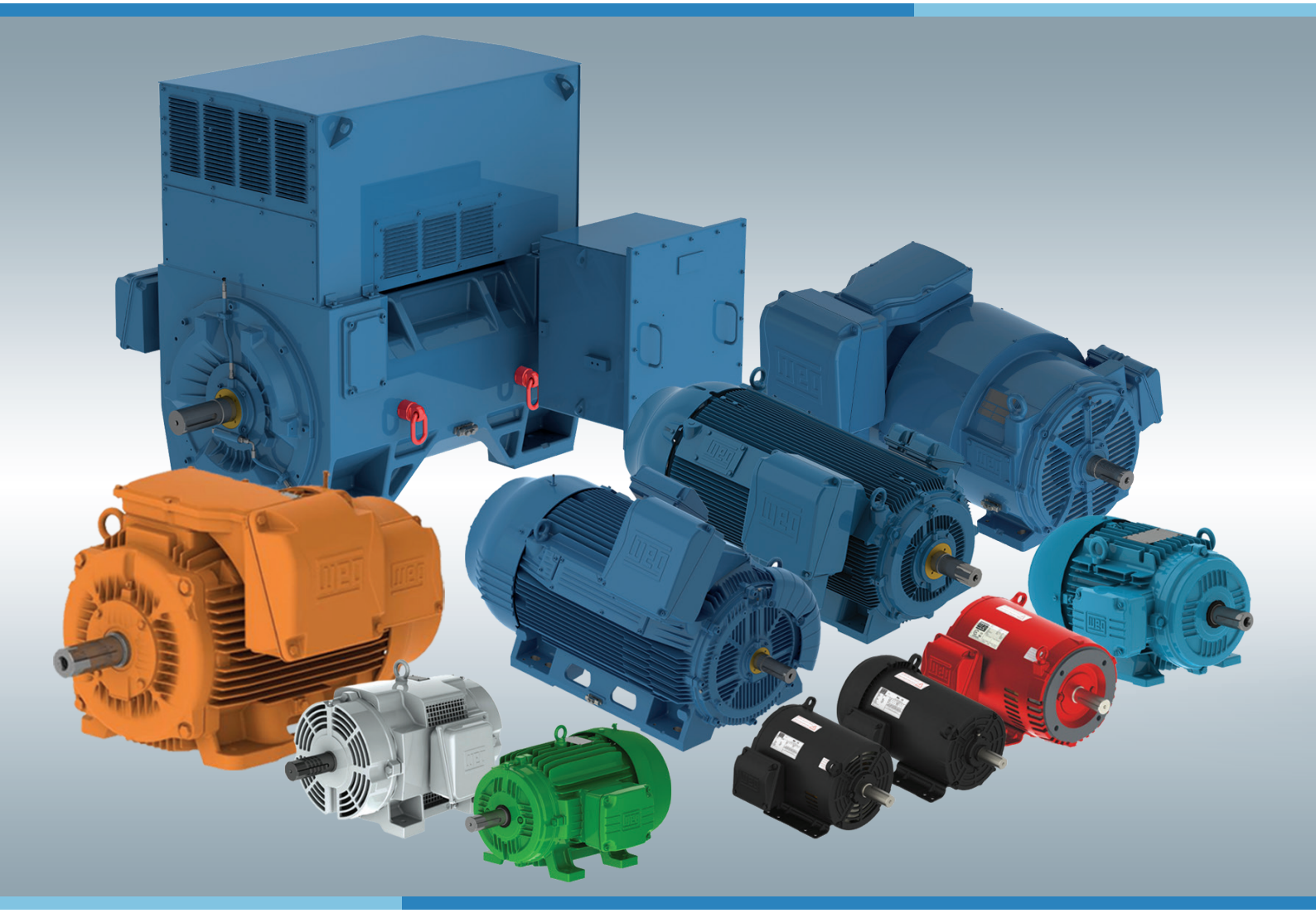
Ръководство за монтаж, експлоатация и поддръжка на електродвигатели



Motors | Automation | Energy | Transmission & Distribution | Coatings

Ръководство за монтаж, експлоатация и поддръжка за електродвигатели

Това ръководство предоставя информация за индукционните електродвигатели на фирма WEG, оборудвани с накъсо съединен (кафезен) ротор, с постоянен магнит или хибридни ротори, за високо и за ниско напрежение, с габаритни размери на корпуса по IEC от 56 до 630 и по NEMA от 42 до 9606/10. За линиите електродвигатели, показани по-долу, има допълнителна информация, която може да бъде намерена в съответните им ръководства:

- двигатели за извеждане на дим;
- двигатели за електромагнитни спирачки;
- двигатели за опасни зони.

Тези двигатели покриват следните стандарти, ако са приложими:

- NBR 17094-1: Máquinas Elétricas Girantes – Motores de Indução – Parte 1: Trifásicos
- NBR 17094-2: Máquinas Elétricas Girantes – Motores de Indução – Parte 1: Monofásicos
- IEC 60034-1: Въртящи се електрически машини – Част 1: Мощност и показатели
- NEMA MG 1: Двигатели и генератори
- CSA C 22.2 N°100: Двигатели и генератори
- UL 1004-1: Въртящи се електрически машини – Общи изисквания

Ако имате въпроси, свързани с този материал, моля, обърнете се към местния си клон на фирма WEG, информация за контакти може да се намери на адрес www.weg.net.

Съдържание

1. ТЕРМИНОЛОГИЯ 5

2. Първоначални препоръки 6

2.1. Предупредителен символ 6
2.2. ИНСПЕКЦИЯ ПРИ ПОЛУЧАВАНЕТО 6
2.3. Продуктови табелки 7

3. Указания за безопасност 10

4. Манипулация и транспорт 11

4.1. Повдигане 11
4.1.1. Хоризонтални двигатели с един болт с халка 11
4.1.2. Хоризонтални двигатели с два болта с халка 12
4.1.3. Вертикални двигатели 13
4.1.3.1. Процедура за поставяне на двигатели W22 във вертикално положение 14
4.1.3.2. Процедури за поставяне на двигатели HGF и W50 във вертикално положение . 14
4.2. Процедури за поставяне на двигатели с вертикален монтаж W22 в хоризонтално положение 16

5. Съхранение 17

5.1. Открити обработени повърхности 17
5.2. Съхранение 17
5.3. Лагери 18
5.3.1. Лагери, смазвани с грес 18
5.3.2. Лагери, смазвани с масло 18
5.3.3. Смазване на лагерите с маслена мъгла 19
5.3.4. Плъзгащ лагер 19
5.4. ОТОПЛИТЕЛНО ТЯЛО 19
5.4.1. Замерване на съпротивлението на изолацията 19

6. МОНТАЖ 22

6.1. Фундамент 23
6.2. Закрепване на двигателя 25
6.2.1. Монтирани на лапи двигатели 25
6.2.2. Монтаж на двигатели с фланец 25
6.2.3. Монтаж на двигатели с висящи шпилки 26
6.3. БАЛАНСИРАНЕ 26
6.4. Съединители 27
6.4.1. Директно присъединяване 27
6.4.2. Присъединяване с предавателна кутия 27
6.4.3. Присъединяване с ремък и шайба 27
6.4.4. Присъединяване на двигатели с плъзгащи лагери 27
6.5. НИВЕЛИРАНЕ 28
6.6. Подравняване 28
6.7. Свързване на двигатели с маслено смазване или със смазване с маслена мъгла 29
6.8. Свързване на водната охладителна система 29
6.9. Електрическо свързване 30
6.10. Свързване на термозащитни устройства 34
6.11. Термосъпротивления (Pt-100) 35
6.12. Свързване на нагреватели за околния въздух 36

6.13. Методи на стартиране 37
6.14. Двигатели, задвижвани от честотен преобразувател 38
6.14.1. Използване на dV/dt филтър 38
6.14.1.1. Двигател с намотка от кръгъл емайлиран проводник 38
6.14.1.2. Двигател с навит ротор 39
6.14.2. Изолация на лагера 39
6.14.3. Честота на комутация 39
6.14.4. Механично ограничение на скоростта 40

7. ПОДГОТОВКА ЗА ПУСКАНЕ В ЕКСПЛОАТАЦИЯ 41

7.1. Първоначално пускане в експлоатация 41
7.2. Условия на експлоатация 43
7.2.1. Граници на вибрация 45

8. ПОДДРЪЖКА 46

8.1. Обща инспекция 46
8.2. Смазване 46
8.2.1. Търкалящи лагери, смазвани с грес 47
8.2.1.1. Двигател без гресьорка 50
8.2.1.2. Двигател с гресьорка 50
8.2.1.3. Съвместимост на греста Mobil Polyrex EM с други греси 51
8.2.2. Лагери, смазвани с масло 51
8.2.3. Смазване на лагерите с маслена мъгла 52
8.2.4. Плъзгащи лагери 52
8.3. РАЗГЛОБЯВАНЕ И СГЛОБЯВАНЕ НА ДВИГАТЕЛЯ 53
8.3.1. Клемна кутия 54
8.4. ИЗСУШАВАНЕ НА ИЗОЛАЦИЯТА НА НАМОТКАТА НА СТАТОРА 54
8.5. Резервни части 55

9. Информация за опазване на околната среда 56

9.1. Опаковка 56
9.2. Продукт 56

10. Схема за отстраняване на проблеми х решения 57

1. Терминология

Балансирането е процедурата, в която се проверява разпределението на масата на продукта и когато е необходимо, се регулира, за да се гарантира, че остатъчният дисбаланс при честота, съответстваща на работната скорост, да е в зададените граници.

Качествен вибрационен клас: показва амплитудата на максималната скорост на вибрация, дадена в мм/сек.

Заземена част: метална част, свързана към заземителната система.

Част под напрежение: Проводник или проводяща част, която при нормална работа е под напрежение, включително неутрален проводник.

Упълномощен персонал: служител, който има изричното одобрение на фирмата.

Квалифициран персонал: служител, който изпълнява едновременно следните условия:
- обучава се под ръководството и надзора на квалифициран и упълномощен професионалист;
- работи под надзора на квалифициран и одобрен професионалист.

Забележка: Квалификацията е в сила само за фирмата, която е обучила служителя при условията, определени от упълномощения и квалифициран професионалист, отговорен за обучението.

2. Първоначални препоръки

Електромоторите имат вериги под напрежение, открити въртящи се части и горещи повърхности, които могат да причинят тежки наранявания на хората по време на нормална работа. Затова се препоръчва дейностите при транспортиране, съхранение, монтаж, експлоатация и поддръжка винаги да се извършват от квалифициран персонал.
Трябва също да се спазват приложимите процедури и стандарти за страната, в която машината ще бъде монтирана.
Неспазването на препоръчаните процедури от това ръководство и другите указания от уебсайта на фирма WEG могат да доведат до тежки телесни наранявания и/или съществени материални щети и до отпадане на гаранцията на продукта.

Практически не е възможно в това ръководство да бъде дадена подробна информация, която да покрива всички конструктивни варианти, нито да покрива всички възможни алтернативи за монтаж, експлоатация или поддръжка.
Това ръководство съдържа само необходимата информация, която е необходима на квалифициран и обучен персонал да изпълнява своята дейност. Изображенията на продукта са само за илюстрация.

За *двигатели за извеждане на дим*, моля, вижте ръководството за допълнителни указания 50026367, налично на уебсайта www.weg.net.

За спирачни двигатели, моля, вижте информацията, съдържаща се в Ръководствата за спирачен двигател 50021973, налични на уебсайта www.weg.net.

Потребителят е отговорен за правилното определяне на монтажната среда и на параметрите на експлоатация.

По време на гаранционния срок всички поправки, основни ремонти и рекламационни обслужвания трябва да бъдат извършени от оторизирани сервизни центрове на фирма WEG, за да се запази валидността на гаранцията.

Български

2.1. ПРЕДУПРЕДИТЕЛЕН СИМВОЛ

Предупреждение за безопасността и за гаранцията.

2.2. ИНСПЕКЦИЯ ПРИ ПОЛУЧАВАНЕТО

Всички двигатели са тествани в процеса на производство.
При получаването си двигателят трябва да бъде проверен за евентуални повреди, които може да са възникнали при транспорта. За всички повреди трябва да се уведомят в писмена форма транспортната фирма, застрахователната фирма и фирма WEG. Неспазването на тези процедури ще доведе до отпадане на гаранцията на продукта.
Трябва да инспектирате продукта:

- Проверете дали данните от продуктовата табелка съответстват на поръчката;
- Демонтирайте блокиращото устройство на вала (ако има) и завъртете вала на ръка, за да се уверите, че се върти свободно. В двигателите WMagnet и WQuattro, поради въртящия момент от магнитите, валът може да не се върти свободно. Може да се наложи да използвате лост.

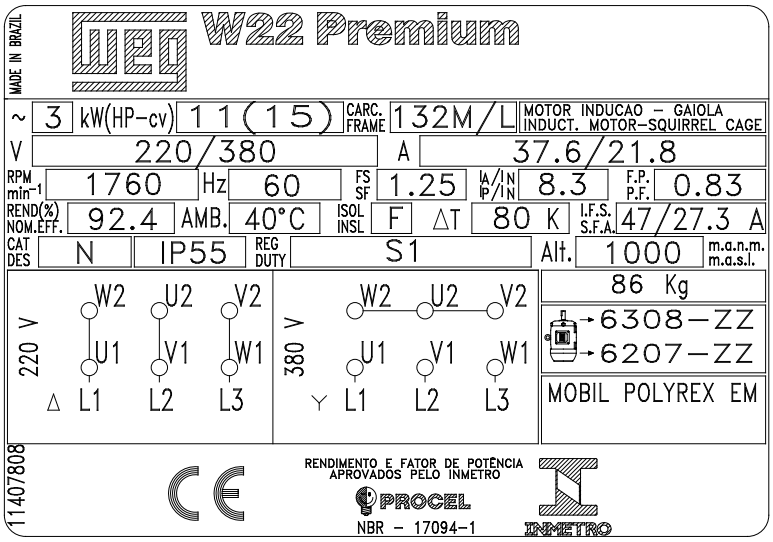
При въртене на вала, е необходимо да се провери дали клемите са изолирани, за да се елиминира рискът от токов удар от индуцирано напрежение.

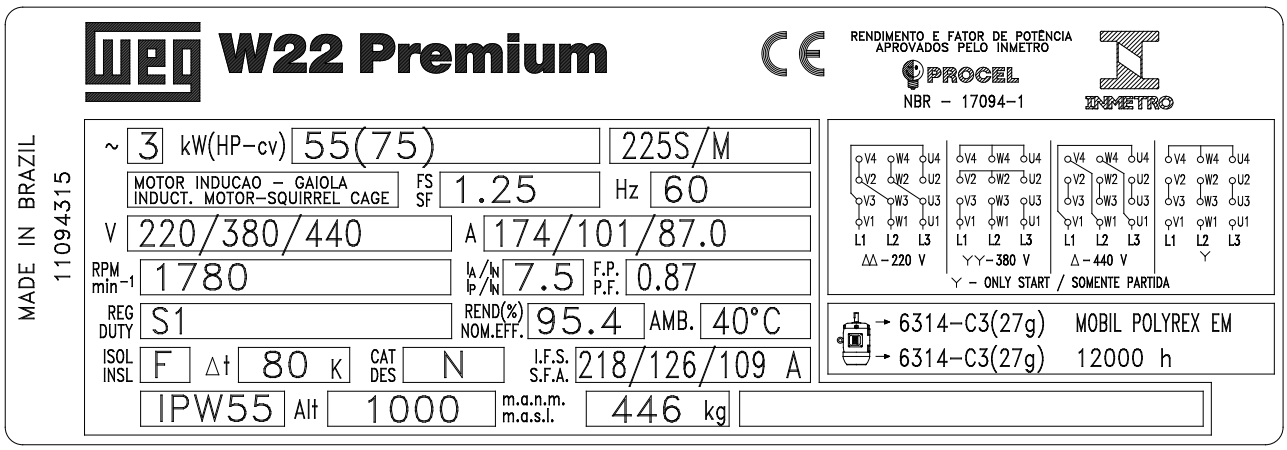
- Проверете дали двигателят не е бил прекомерно изложен на прах и на влага по време на транспорта.

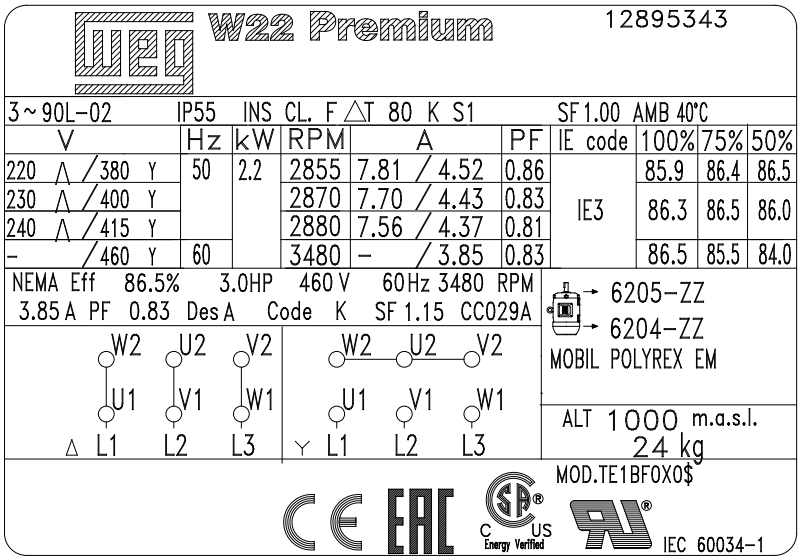
Не отстранявайте защитната грес от вала или тапите от отворите за кабелите. Тези предпазни средства трябва да останат на мястото си до приключване на монтажа.

2.3. ПРОДУКТОВИ ТАБЕЛКИ

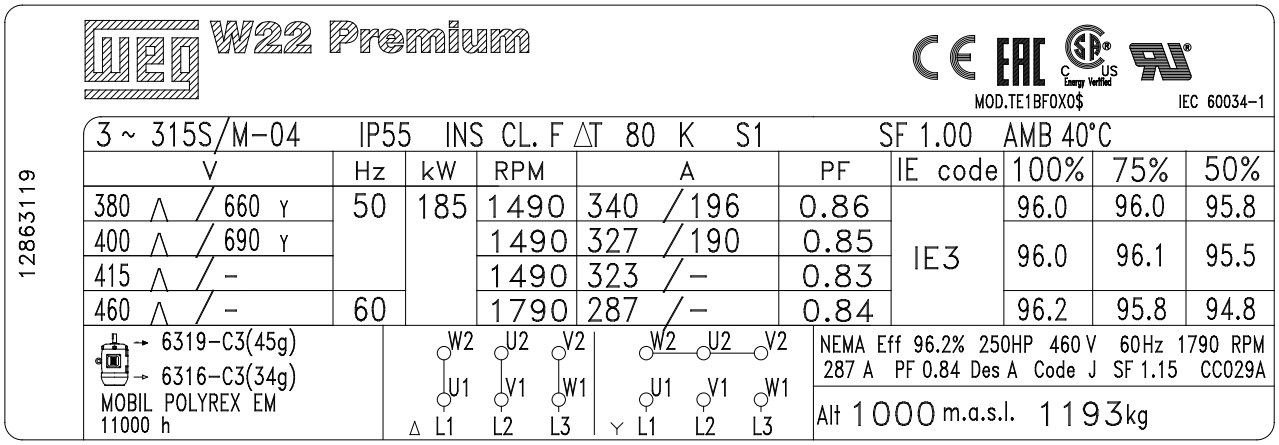
Продуктовата табелка съдържа информация, която описва конструктивните характеристики и параметрите на двигателя. Фигура 2-1 и фигура 2-2 показват примери за изглед на продуктови табелки.

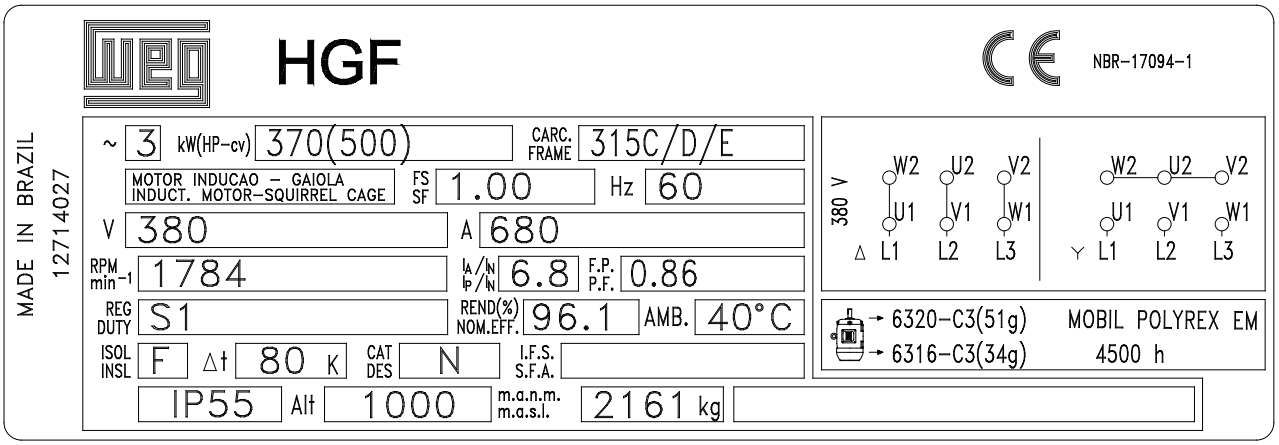


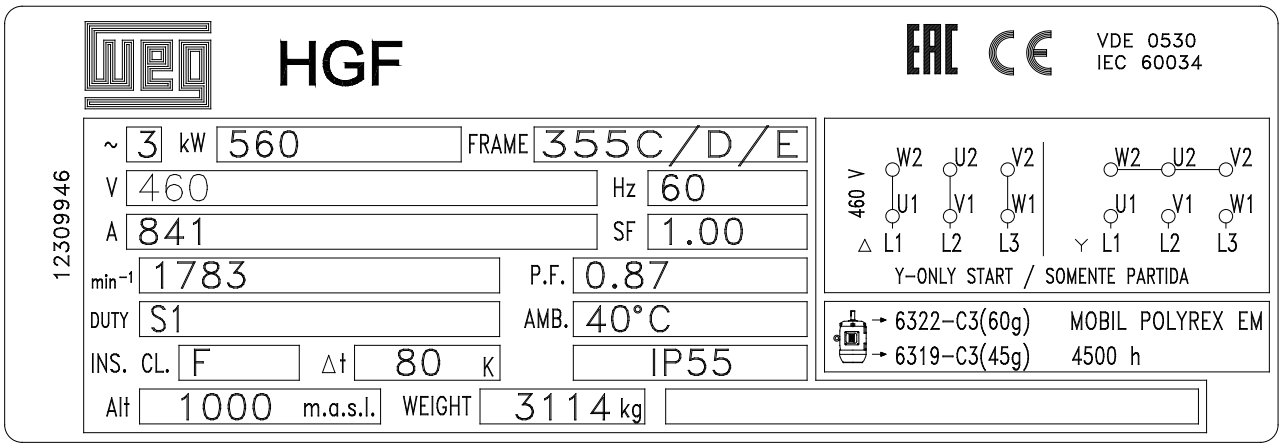




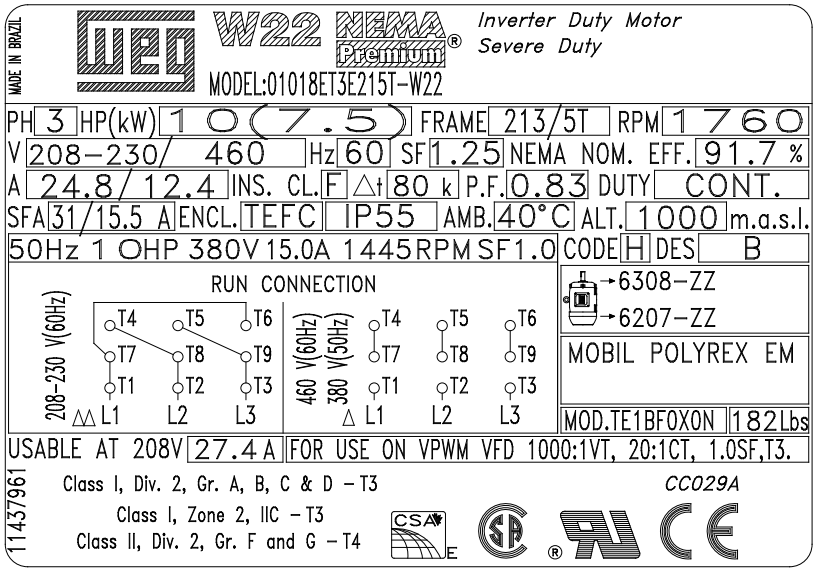
Фигура 2-1 – продуктова табелка на двигател по IEC

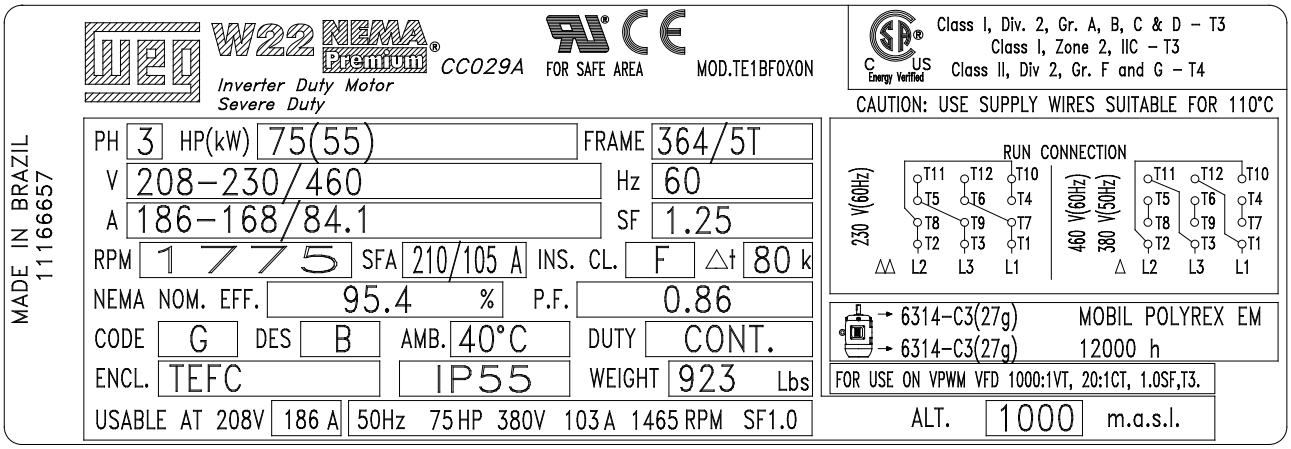


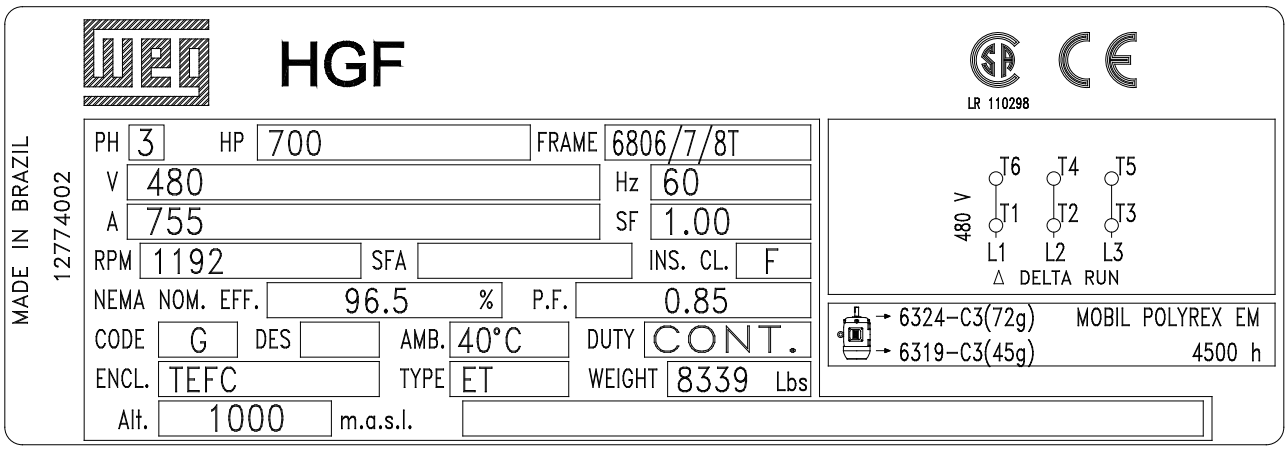




Фигура 2-1 – продуктова табелка на двигател по IEC







Фигура 2-2 – продуктова табелка на двигател по NEMA

3. Указания за безопасност

Двигателят трябва да бъде изключен от захранването и да бъде напълно спрял, преди да се извършва каквато и да е процедура по монтаж или поддръжка. Трябва да се вземат допълнителни мерки за предотвратяване на неволно пускане на двигателя.

Професионалистите, работещи по електрическите инсталации – монтаж, експлоатация или поддръжка, трябва да използват подходящите инструменти и да бъдат инструктирани за приложението на стандартите и изискванията за безопасност, включително за използването на лични предпазни средства (ЛПС), които трябва стриктно да се спазват, за да се намали опасността от телесно нараняване по време на тези дейности.

Електромоторите имат вериги под напрежение, открити въртящи се части и горещи повърхности, които могат да причинят тежки наранявания на хората по време на нормална работа. Препоръчва се дейностите при транспортиране, съхранение, монтаж, експлоатация и поддръжка винаги да се извършват от квалифициран персонал.

Лицата с пейсмейкър и неквалифициран персонал не трябва да отварят двигатели WMagnet и WQuattro, тъй като се използват високоенергийни магнити.

Винаги следвайте указанията за безопасност, монтаж, поддръжка и инспекция от приложимите стандарти във всяка страна.

4. Манипулация и транспорт

Самостоятелно опакованите двигатели никога не трябва да бъдат повдигани с прикачване към вала или към опаковката. Те трябва да бъдат повдигани посредством болтовете с халки, когато са монтирани. За повдигането на двигателя винаги използвайте подходящи подемни средства. Болтовете с халки на корпуса са проектирани за повдигане на машини с маса, означена на продуктовата табелка на двигателя. Двигателите, които са поставени на палети, трябва да бъдат повдигани със захващане на палетната основа.
Пакетът никога не бива да бъде изпускан да падне. Манипулирайте с него внимателно, за да избегнете повреда на лагерите.

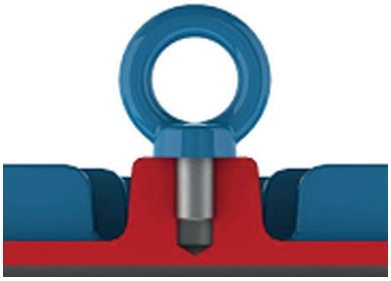
Болтовете с халки на корпуса са проектирани за повдигане само на машината. Не ги използвайте за повдигане на двигател с прикачено оборудване като фундаменти, шайби, помпи, редуктори и др. Никога не използвайте повредени, огънати или напукани болтове с халки. Винаги проверявайте състоянието на болтовете с халки, преди да повдигате двигателя. Болтовете с халки, монтирани на компоненти като крайни щитове, пакети за принудителна вентилация и др. трябва да бъдат използвани за повдигането само на тези компоненти. Не ги използвайте за повдигане на целия машинен агрегат.

Манипулирайте внимателно двигателя без внезапни удари, за да предотвратите повреда на лагерите и прекомерен механичен стрес на болтовете с уши, който може да причини счупването им.

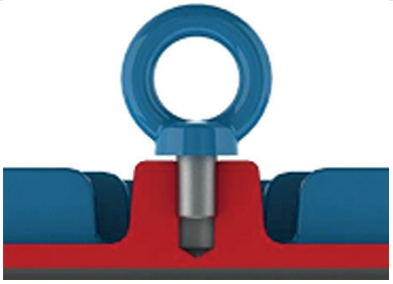
За преместване и транспорт на двигатели с цилиндрични ролкови лагери или сачмени лагери с ъглов контакт, винаги използвайте устройството за блокиране на вала, предоставено с двигателя. Всички двигатели HGF, W50 и W60 без оглед на вида на лагерите, трябва да бъдат транспортирани с поставено устройство за блокиране на вала.
Вертикално монтирани двигатели с маслено смазани лагери трябва да бъдат транспортирани във вертикално положение. Ако е необходимо да се движи или транспортирането на двигателя в хоризонтално положение, инсталиране на устройството за заключване на вала и от двете страни (края диск и края не-кола) на двигателя.

4.1. ПОВДИГАНЕ

Преди да повдигнете двигателя, се уверете, че всички болтове с халка са добре затегнати и че опорните им повърхности се допират до повдиганата основа, както е показано на фигура 4-1. Фигура 4-2 показва неправилно затягане на болта. Уверете се, че подемната машина има нужната товароподемност за показаната на продуктовата табелка маса на двигателя.



Фигура 4-1 – Правилно затягане на болта с халка



Фигура 4-2 – Неправилно затягане на болта с халка

Центърът на тежестта може да се промени в зависимост от дизайна на двигателя и от принадлежностите. По време на процедурата за повдигане максимално допустимият ъгъл на наклон никога не бива да бъде превишаван, както е показано по-долу.

4.1.1. ХОРИЗОНТАЛНИ ДВИГАТЕЛИ С ЕДИН БОЛТ С ХАЛКА

За хоризонталните двигатели, оборудвани само с един болт с халка, максимално допустимият ъгъл на наклон по време на процеса на повдигане не бива да превишава 30º спрямо вертикалната ос, както е показано на фигура 4-3.

Фигура 4-3 – Максимално допустим ъгъл на наклон за двигатели с един болт с халка

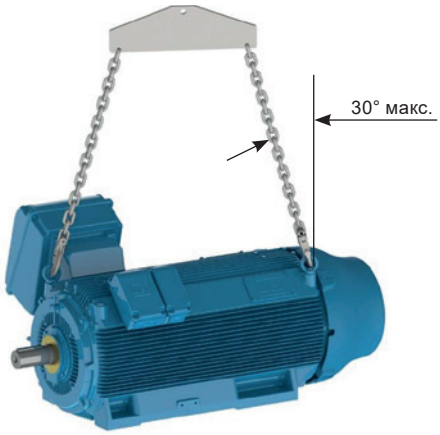
4.1.2. ХОРИЗОНТАЛНИ ДВИГАТЕЛИ С ДВА БОЛТА С ХАЛКА

Когато двигателите се повдигат с два или повече болтове с халка, всичките монтирани болтове с халка трябва да бъдат използвани в процедурата за повдигане.
Има две възможни разположения на болтовете (вертикални и под ъгъл), както е показано по-долу:

- За двигателите с вертикални болтове с халки за повдигане, както е показано на фигура 4.4, максимално допустимият ъгъл на повдигане не бива да превишава 45° спрямо вертикалната ос. Препоръчваме използването на напречен раздалечителен елемент за поддържане на подемните приспособления (верига или въже) във вертикално положение и по този начин да се предотврати повреда на повърхността на двигателя.

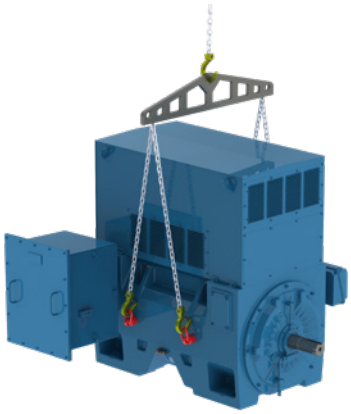
Фигура 4-4 – Максимален ъгъл за двигатели с два или повече болта с халки

За двигатели HGF, W40 и W50, както е показано на Фигура 4-5, максималният ъгъл не бива да превишава 30° спрямо вертикалната ос.



Фигура 4-5 – Максимален ъгъл за двигатели HGF,W40 и W50

За двигателите W60, както е показано на рисунка 4-6, използването на разпределителната греди е необходимо за поддържане на повдигащите елементи (верига или кабел) в вертикално положение и по този начин, за предотвратяване на повреди на повърхността на двигателя.



Фигура 4-6 - Изкачване за двигателите W60 с паралелните вериги.

- За двигатели, оборудвани с наклонени болтове, както е показано на Фигура 4 7, е необходимо използването на напречен раздалечителен елемент за поддържане на подемните приспособления (верига или въже) във вертикално положение и по този начин да се предотврати повреда на повърхността на двигателя.

Фигура 4-7 – използване на раздалечителен елемент

4.1.3. ВЕРТИКАЛНИ ДВИГАТЕЛИ

За двигателите за вертикален монтаж, както е показано на Фигура 4-8, е необходимо използването на напречен раздалечителен елемент за поддържане на подемните приспособления (верига или въже) във вертикално положение и по този начин да се предотврати повреда на повърхността на двигателя.

Фигура 4-8 – Повдигане на двигатели за вертикален монтаж

Винаги използвайте болтовете с халки, монтирани отгоре на двигателя, които са диаметрално противоположни, имайки предвид монтажното положение. Вижте Фигура 4-9.

Фигура 4-9 – Повдигане на двигатели HGF и W50

4.1.3.1. ПРОЦЕДУРА ЗА ПОСТАВЯНЕ НА ДВИГАТЕЛИ W22 ВЪВ ВЕРТИКАЛНО ПОЛОЖЕНИЕ

По съображения за безопасност при транспорта, двигателите за вертикален монтаж обикновено се опаковат и се доставят в хоризонтално положение.
За да поставите двигателите W22, оборудвани с болтове с халки (виж Фигура 4-7), във вертикално положение, процедирайте както следва:

1. Уверете се, че всички болтове с халка са добре затегнати, както е показано на Фигура 4-1.
2. Извадете двигателя от опаковката, използвайки монтираните отгоре болтове с халки, както е показано на Фигура 4-10.

Фигура 4-10 – Изваждане на двигателя от опаковката

3. Монтирайте втора двойка болтове с уши, както е показано на Фигура 4-11.

Фигура 4-11 – Монтаж на втора двойка болтове с уши

4. Намалете товара на първата двойка болтове с уши, за да започне двигателят да се завърта, както е показано на Фигура 4-12. Тази процедура трябва да бъде изпълнена бавно и внимателно.

Фигура 4-12 – Краен резултат: двигател, поставен във вертикално положение

Тези процедури ще Ви помогнат да преместите двигателите, предназначени за вертикален монтаж. Те се използват също и за преместване на двигателя от хоризонтално във вертикално положение и от вертикално в хоризонтално положение.

4.1.3.2. ПРОЦЕДУРИ ЗА ПОСТАВЯНЕ НА ДВИГАТЕЛИ HGF И W50 ВЪВ ВЕРТИКАЛНО ПОЛОЖЕНИЕ

Двигателите HGF са оборудвани с осем точки за повдигане: четири от страната на вала и четири от другата страна. Електродвигатели серия W50, оборудвани с девет точки за вдигане: четири в края на задвижващия механизъм, една в центъра и четири в празния край. Двигателите HGF и W50 обикновено се транспортират в хоризонтално положение, но за монтаж трябва да бъдат поставени във вертикално положение.
За поставяне на двигател HGF и W50 във вертикално положение процедирайте както следва:

1. Повдигнете двигателя, използвайки четирите странични болта с халки и два повдигача, вижте Фигура 4-13.

Фигура 4-13 – Повдигане на двигател HGF и W50 с два повдигача

2. Отпускайте повдигача, закрепен към страната на задвижващия вал на двигателя, повдигайки с повдигача, закрепен за обратната страна, докато двигателят достигне равновесно положение, виж Фигура 4-14.

Фигура 4-14 – Поставяне на двигател HGF и W50 във вертикално положение

3. Откачете куките на повдигача от болтовете с уши от страната на вала и завъртете двигателя на 180°, за да закрепите откачените куки към болтовете с уши от обратната страна на вала, виж Фигура 4-15.

Фигура 4-15 – Повдигане на двигатели HGF и W50 за болтовете с уши от обратната страната на вала

4. Закрепете откачените две куки към болтовете с уши от обратната страната на задвижващия вал и повдигайте двигателя до достигане на вертикално положение, виж Фигура 4-16.

Фигура 4-16 – двигател HGF и W50 във вертикално положение

Тези процедури ще Ви помогнат да преместите двигателите, предназначени за вертикален монтаж. Те се използват също и за преместване на двигателя от хоризонтално във вертикално положение и от вертикално в хоризонтално положение.

4.2. ПРОЦЕДУРИ ЗА ПОСТАВЯНЕ НА ДВИГАТЕЛИ С ВЕРТИКАЛЕН МОНТАЖ W22 В ХОРИЗОНТАЛНО ПОЛОЖЕНИЕ

За да поставите двигател с вертикален монтаж W22 в хоризонтално положение, процедирайте както следва:

1. Уверете се, че всички шарнирни болтове са правилно затегнати, както е показано на фигура 4-1;

2. Монтирайте първата двойка шарнирни болтове и повдигнете двигателя, както е показано на фигура 4-17;

Фигура 4-17 - Монтирайте първата двойка шарнирни болтове

3. Монтирайте втората двойка шарнирни болтове, както е показано на фигура 4-18;

Фигура 4-18 - Монтирайте втората двойка шарнирни болтове

4. Намалете натоварването върху първата двойка шарнирни болтове за завъртането на двигателя, както е показано на фигура 4-19. Тази процедура трябва да се извършва бавно и внимателно;

Фигура 4-19 - Двигателят се завърта в хоризонтално положение

5. Отстранете първата двойка шарнирни болтове, както е показано на фигура 4-20.

Фигура 4-20 - Краен резултат: двигател поставен в хоризонтално положение

5. СЪХРАНЕНИЕ

Ако двигателят не бъде монтиран незабавно, той трябва да бъде съхраняван в чиста и суха среда, с относителна влажност, непревишаваща 60% и околна температура между 5 ºC и 40 ºC, без резки изменения на температурата, без прах, вибрации, газове или корозивни агенти. Двигателят трябва да бъде съхраняван в хоризонтално положение, освен ако специално не е предназначен за вертикална експлоатация, и върху него не трябва да се поставят предмети. Не отстранявайте защитната грес от края на вала, за да предотвратите ръждясване. Съхранявайте двигателя в такова положение, че кондензиралата вода да може лесно да бъде източена. Ако са монтирани, демонтирайте шайбите или съединителите от края на вала.
Ако двигателите са оборудвани с отоплителни тела, по време на съхранението или когато монтираният двигател не работи, те винаги трябва да бъдат включени. Отоплителните тела ще предотвратят кондензирането на вода вътре в двигателя и ще запазят съпротивлението на изолацията на намотката на приемливи нива.

По време на работата на двигателя отоплителните тела никога не трябва да бъдат под напрежение.

5.1. ОТКРИТИ ОБРАБОТЕНИ ПОВЪРХНОСТИ

Всички открити обработени повърхности (като края на вала и фланеца) са защитени в завода с временен инхибитор на ръждясване. Защитният пласт трябва периодично да бъде нанасян отново (поне на шест месеца) или когато е бил отстранен и/или увреден.

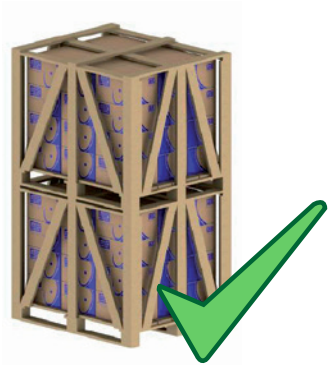
5.2. СЪХРАНЕНИЕ

Височината на вертикално подреждане (стифиране) на опаковката на двигателя не бива да превишава 5 м, като винаги се съобразявате с критериите, посочени в таблица 5-1:

Таблица 5-1 – Макс. препоръчителна височина на вертикално подреждане (стифиране)

Вид на опаковката	Размери на корпуса	Максимално количество на стифиране
Картонена кутия	IEC от 63 до 132 NEMA от 143 до 215	Указано отгоре на картонената кутия
Дървен сандък	IEC от 63 до 315 NEMA от 48 до 504/5	06
	IEC 355 NEMA 586/7 и 588/9	03
	W40 / W50 / W60 / HGF IEC от 315 до 630 W40 / W50 / HGF NEMA от 5 000 до 9 600	IУказано на опаковката

Забележки:
1) Никога не поставяйте по-голяма опаковка върху по-малка.
2) Подравнете добре опаковките (виж Фигура 5-1 и Фигура 5-2).



Фигура 5-1 – Правилно стифиране

Фигура 5-2 – Неправилно стифиране

3) Опорните елементи на горния сандък винаги трябва да бъдат подпрени на подходящи дървени летви (Фигура 5-3) и никога не трябва да стоят на стоманената лента или без опора (Фигура 5-4).

Фигура 5-3 – Правилно стифиране

Фигура 5-4 – Неправилно стифиране

4) Когато поставяте по-къси сандъци върху по-дълги, се уверете, че има поставени подходящи дървени опори, които да издържат тежестта (виж Фигура 5-5). Това условие обикновено е налице, когато се опаковат двигатели с размери по IEC 225S/M (NEMA 364/5T).

Фигура 5-5 – Използване на допълнителни летви при стифиране

5.3. ЛАГЕРИ

5.3.1. ЛАГЕРИ, СМАЗВАНИ С ГРЕС

Препоръчваме вала на двигателя да бъде развъртван поне веднъж месечно (на ръка, поне пет оборота, като валът се спира в различно положение от първоначалното). В двигателите WMagnet и WQuattro, поради въртящия момент от магнитите, валът може да не се върти свободно. Може да се наложи да използвате лост.

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

Ако двигателят е оборудван с устройство за блокиране на вала, го демонтирайте, преди да завъртите вала и го монтирайте отново, след като изпълните тази процедура. Двигателите за вертикален монтаж могат да бъдат съхранявани във вертикално или в хоризонтално положение. Ако електродвигателят е бил съхраняван в течение на време, превишаващо препоръчаната периодичност на смазването, преди начало на работа маслото трябва да бъде сменено в съответствие с препоръките от раздел 8.2
Ако двигателят се съхранява по-дълго от две години, лагерите трябва да бъдат сменени или трябва да бъдат демонтирани, промити, инспектирани и смазани отново съгласно точка 8.2.

5.3.2. ЛАГЕРИ, СМАЗВАНИ С МАСЛО

Двигателят трябва да бъде съхраняван в работното си положение и с масло в лагерите. Трябва да се поддържа указаното ниво на маслото. То трябва да е в средата на масления визьор. По време на съхранението демонтирайте устройството за блокиране на вала ежемесечно и завъртайте вала на ръка поне пет оборота, така маслото в лагера ще се разпредели равномерно и той ще бъде поддържан в добро експлоатационно състояние. Монтирайте устройството за блокиране на вала всеки път, когато двигателят трябва да бъде местен.
Ако електродвигателят е бил съхраняван в течение на време, превишаващо препоръчаната периодичност на смазването, преди начало на работа маслото трябва да бъде сменено в съответствие с препоръките от раздел 8.2. Ако двигателят се съхранява по-дълго от две години, лагерите трябва да бъдат сменени или трябва да бъдат демонтирани, промити съгласно указанията на производителя, проверени и смазани отново съгласно точка 8.2. При транспортиране на електродвигателите с вертикален монтаж, маслото от системата трябва да се източи. При получаване на електродвигателя, лагерите трябва да бъдат смазани.

5.3.3. СМАЗВАНЕ НА ЛАГЕРИТЕ С МАСЛЕНА МЪГЛА

Двигателят трябва да бъде съхраняван в хоризонтално положение. Смажете лагерите с минерално масло ISO VG 68 в количеството, указано в таблица 5-2 (това е в сила и за лагери с еквивалентни размери). След като налеете маслото, завъртете вала на ръка, поне пет оборота.
По време на съхранението демонтирайте устройството за блокиране на вала (ако има) всяка седмица и завъртайте вала на ръка поне пет оборота, като го спрете в различно положение от първоначалното. Монтирайте устройството за блокиране на вала всеки път, когато двигателят трябва да бъде местен. Ако двигателят се съхранява по-дълго от две години, лагерите трябва да бъдат сменени или трябва да бъдат демонтирани, промити съгласно указанията на производителя, проверени и смазани отново съгласно точка 8-2.

Таблица 5-2 – Количество масло на лагер

Размер на лагер	Количество масло (мл)	Размер на лагер	Количество масло (мл)
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

Когато двигателят трябва да бъде манипулиран, маслото винаги трябва да бъде източвано. Ако системата за смазване с маслена мъгла не работи след монтажа, напълнете лагерите с масло, за да предотвратите ръждясването им. По време на съхранението завъртайте вала на ръка поне пет оборота, като го спрете в различно положение от първоначалното. Преди да стартирате двигателя, маслото за защита на лагерите трябва да бъде източено напълно от лагера и системата за смазване с маслена мъгла трябва да бъде включена.

5.3.4. ПЛЪЗГАЩ ЛАГЕР

Двигателят трябва да бъде съхраняван в работното си положение и с масло в лагерите. Трябва да се поддържа указаното ниво на маслото. То трябва да е в средата на визьора. По време на съхранението демонтирайте устройството за блокиране на вала ежемесечно и завъртайте вала на ръка поне пет оборота, така маслото в лагера ще се разпредели равномерно и той ще бъде поддържан в добро експлоатационно състояние. Монтирайте устройството за блокиране на вала всеки път, когато двигателят трябва да бъде местен. Ако електродвигателят е бил съхраняван в течение на време, превишаващо препоръчаната периодичност на смазването, преди начало на работа маслото трябва да бъде сменено в съответствие с препоръките от раздел 8.2
Ако двигателят се съхранява по-дълго от интервала за смяна на маслото или не е възможно валът да бъде завъртян на ръка, маслото трябва да бъде източено и трябва да бъде нанесен препарат против ръжда и да бъде поставен влагоуловител.

5.4. ОТОПЛИТЕЛНО ТЯЛО

Препоръчваме регулярното замерване на съпротивлението на изолацията на намотката и да бъдат оценени електрическите й работни характеристики. Ако бъде отчетено намаляване на съпротивлението на изолацията, трябва да бъдат оценени условията на съхранение и ако е необходимо, да бъдат коригирани.

5.4.1. ЗАМЕРВАНЕ НА СЪПРОТИВЛЕНИЕТО НА ИЗОЛАЦИЯТА

Препоръчваме измерване на изолационното съпротивление на намотката на редовни интервали от време за проследяване и оценка на неговите електрически експлоатационни условия. Ако всяко намаляване на стойностите на изолационното съпротивление се отчитат, условията на съхранение трябва да бъдат оценени и коригирани, където е необходимо.

Съпротивлението на изолацията трябва да бъде измерено в безопасна среда.

То трябва да бъде измерено с мегаомметър. Машината трябва да е студена и да е изключена от захранването.

За да се избегне опасността от токов удар, заземявайте накрайниците преди и след всяко измерване. Заземете кондензатора (ако има), за да се уверите, че е напълно разреден, преди да извършите замерването.

Препоръчва се да изолирате и да тествате всяка фаза поотделно. Тази процедура позволява сравняването на съпротивлението на изолацията между всяка фаза. По време на тестването на една фаза другите фази трябва да са заземени.
Тестът на всички фази едновременно оценява само съпротивлението на изолацията към заземяване, но не оценява съпротивлението на изолацията между фазите.
Захранващите кабели, превключвателите, кондензаторите и другите външни устройства, свързани към двигателя, могат значително да повлияят на измерването на съпротивлението на изолацията. Затова всички външни устройства трябва да бъдат разединени и заземени по време на измерването на съпротивлението на изолацията.
Измервайте съпротивлението на изолацията една минута, след като е подадено напрежение към намотката. Подаденото напрежение трябва да съответства на показаното в Таблица 5-3.

Таблица 5-3 – Тестово напрежение за съпротивлението на изолацията

Номинално напрежение на намотката (V)	Тестово напрежение за измерване на съпротивлението на изолацията (V)
< 1000 V	500
1000 - 2500	500 - 1000
2501 - 5000	1000 - 2500
5001 - 12000	2500 - 5000
> 12000	5000 - 10000

Показанието на съпротивлението на изолацията трябва да бъде коригирано до 40 °C както е показано в Таблица 5-4.

Таблица 5-4 Коефициент за корекция за съпротивлението на изолацията, коригирано до 40 °C

Измерване на температурата на изолационното съпротивление (°C)	Коефициент за корекция на изолационното съпротивление коригиран до 40 °C	Измерване на температурата на изолационното съпротивление (°C)	Коефициент за корекция на изолационното съпротивление коригиран до 40 °C
10	0.125	30	0.500
11	0.134	31	0.536
12	0.144	32	0.574
13	0.154	33	0.616
14	0.165	34	0.660
15	0.177	35	0.707
16	0.189	36	0.758
17	0.203	37	0.812
18	0.218	38	0.871
19	0.233	39	0.933
20	0.250	40	1.000
21	0.268	41	1.072
22	0.287	42	1.149
23	0.308	43	1.231
24	0.330	44	1.320
25	0.354	45	1.414
26	0.379	46	1.516
27	0.406	47	1.625
28	0.435	48	1.741
29	0.467	49	1.866
30	0.500	50	2.000

Състоянието на изолацията на двигателя трябва да бъде оценено чрез сравняване на измерената стойност със стойностите, показани в. Таблица 5-5 (коригирано до 40 °C):

Таблица 5-5 – Оценяване на изолационната система

Гранична стойност за номинално напрежение до 1,1 kV (MΩ)	Гранична стойност за номинално напрежение над 1,1 kV (MΩ)	Оценка на изолацията максимално до
Максимално до 5	Максимално до 100	Опасно. Двигателят не може да работи в това състояние
от 5 до 100	от 100 до 500	Нормално
от 100 до 500	По-високо от 500	Добро
По-високо от 500	По-високо от 1 000	Отлично

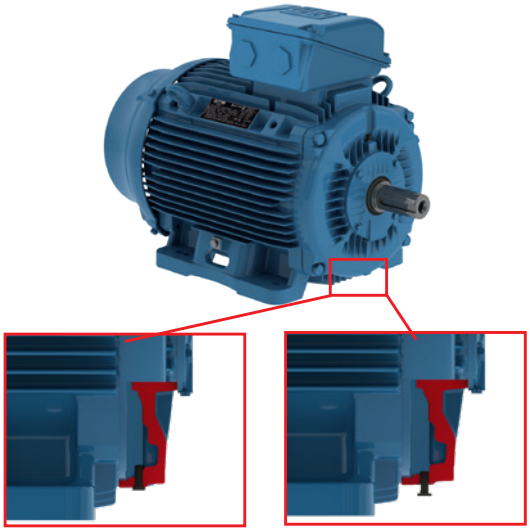
Показаните в таблицата стойности са само за ориентир. Бихме посъветвали да се записват всички измерени стойности, за да се осигури бърз и лесен поглед върху съпротивлението на изолацията на машината.
Ако съпротивлението на изолацията е ниско, може да има влага в намотките на статора. В такъв случай двигателят трябва да бъде демонтиран и транспортиран до оторизиран сервизен център на фирма WEG за точна оценка и ремонт (това обслужване не се покрива от гаранцията). За да подобрите съпротивлението на изолацията чрез процес на изсушаване, вижте точка 8.4.

6. Монтаж

Монтажът на електродвигатели винаги трябва да бъде извършван от квалифициран персонал с познания за приложимите стандарти и правила за безопасност.

Проверете някои аспекти, преди да започнете монтажа:

1. Съпротивление на изолацията: трябва да бъде в приемливи граници. Вижте точка 5.4.
2. Лагери:
   Ако електромоторът се инсталира без да използвате веднага, се процедира, както е описано в точка 5.3.
3. Експлоатационно състояние на стартовите кондензатори: Ако монофазни двигатели се съхраняват за период над две години, се препоръчва смяната на стартовите кондензатори, преди да стартирате двигателя, понеже те губят експлоатационните си характеристики.
4. Клемна кутия:
   a. вътрешността на клемната кутия трябва да бъде суха и чиста.
   b. контактите трябва да са свързани правилно и да нямат корозия. Вижте 6.9 и 6.10.
   c. входовете за кабелите трябва да бъдат добре уплътнени и капакът на клемната кутия да бъде монтиран правилно, за да се гарантира нивото на защита, означено на продуктовата табелка на двигателя.
5. Охлаждане: охлаждащите ребра, входящите и изходящите отвори за въздуха трябва да бъдат чисти и да не са запушени. Разстоянието от входящите отвори за въздуха и стената не трябва да бъде по-малко от ¼ (една четвърт) от диаметъра на отвора. Осигурете достатъчно разстояние, за да може да се изпълняват процедурите за почистване. Вижте точка 0.
6. Свързване: непосредствено преди монтирането на двигателя, свалете заключващото устройство на вала (когато има монтирано такова) и отстранете греста за защита от корозия от края на вала, включително в зоната на четката за заземяване и фланеца. Вижте точка 6.4.
7. Дренажен отвор: Двигателят винаги трябва да е разположен по такъв начин, че дренажният отвор да е в най-ниската точка. (Ако има указателна стрелка, дренажът трябва да бъде в такова положение, че стрелката да сочи надолу). Двигателите, снабдени с гумен дренаж, резбован дренаж или всякакви други запушалки за отваряне/затваряне, трябва да се отварят периодично, за да позволи изтичането на кондензната вода.
   На двигатели с клас на защита IP 55 гумените дренажни тапи (когато са монтирани) могат винаги да са в отворено положение (вижте Фигура 6-1).
   За по-високи класове на защита (например IP56, IP65 и IP66) дренажните пробки (без оглед на вида) трябва да останат затворени (виж фигура 6-2). Тези дренажни пробки се отварят само при обслужване на двигателя за източване на кондензиралата вода отвътре на двигателя. (Вижте раздел 8.1).
   Дренажната система на двигатели със система за смазване с маслена мъгла трябва да бъде свързана със специална колекторна система (виж Фигура 6-12).



Фигура 6-1 - Детайл на гумения куплунг за източване монтиран в затворено и отворено положение

8. Допълнителни препоръки:
   a. Проверете посоката на въртене на двигателя, като стартирате двигателя без товар, преди да го свържете под товар.
   b. Двигателите за вертикален монтаж с край на вала, сочещ надолу, трябва да бъдат оборудвани със защитен капак, който да ги предпазва от евентуални падащи отгоре течности или твърди тела.
   c. Двигателите за вертикален монтаж с край на вала, сочещ нагоре, трябва да бъдат оборудвани с влагозащитен пръстен, за да се предотврати проникването на вода в двигателя.
   d. Фиксиращите елементи, монтирани в резба през отвори в корпуса на двигателя (например фланеца) трябва да бъдат добре запечатани.

Демонтирайте или закрепете ключа на вала, преди да стартирате двигателя.

Всяка промяна в структурните характеристики на двигателя, като например монтаж или модификация фитинги удължава смазочната система, модернизиране на алтернативен сайт, и т.н., може да се извърши само с предварително писмено одобрение на WEG.

6.1. ФУНДАМЕНТ

Фундаментът е конструкцията, конструктивният елемент, естествена или изготвена основа, проектирана да издържи на силите, създадени от монтираното оборудване, осигурявайки безопасност и стабилност по време на експлоатацията. Проектът на фундамента трябва да е съобразен с околните конструкции, за да се избегне влиянието на друго монтирано оборудване и по конструкцията да не се предава вибрация.
Фундаментът трябва да е равен и изборът му и дизайнът му трябва да са съобразени със следното:

а) Характеристиките на машината, която ще бъде монтирана на фундамента, задвижваните товари, дейността, максимално допустимите нива на деформация и на вибрация (например двигатели с намалено ниво на вибрация, равност на монтажните лапи, концентричност на фланеца, аксиални и радиални товари и др., по-ниски от стойностите, указани за стандартните двигатели).
б) Съседни сгради, статус на консервация, оценка за максимално натоварване, вид на фундамента и закрепване, вибрациите, предавани от тези конструкции.

Ако двигателят е оборудван с болтове за нивелиране/подравняване, това трябва да се отчете при проектирането на основата.

Моля, вземете предвид за размерите на фундамента всички сили, които се генерират при експлоатацията на задвижвания товар.
Потребителят е отговорен за проектирането и изграждането на фундамента.

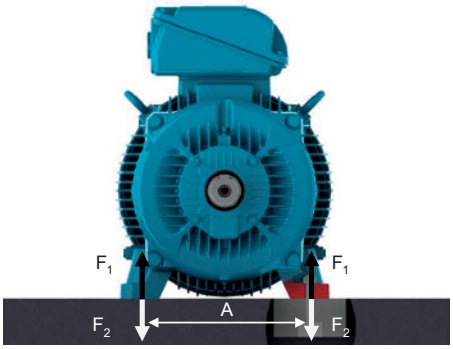
Натоварванията на фундамента могат да бъдат изчислени с помощта на следните уравнения (виж фигура 6.2):

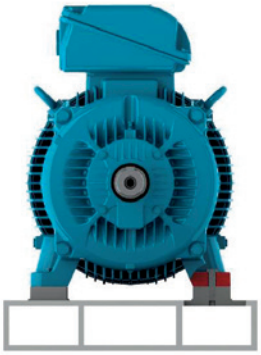
$$F_1 = 0,5 * g * m - (4 * T_b / A)$$
$$F_2 = 0,5 * g * m + (4 * T_b / A)$$

Където:

F_1 и F_2 = странични натоварвания (N);
g = гравитационно ускорение (9,8 m/s²);
m = тегло двигателя (kg);
T_b = разпределение на въртящия момент (Nm);
A = разстоянието между централната линия на монтажните отвори в краката или базата на машината (краен изглед) (m).

Двигателите могат да бъдат монтирани на:
- Бетонни основи: те са най-използвани за двигатели с големи размери (виж фигура 6-3);
- Метални основи: използват се преди всичко за двигатели с малки размери (виж фигура 6-4).

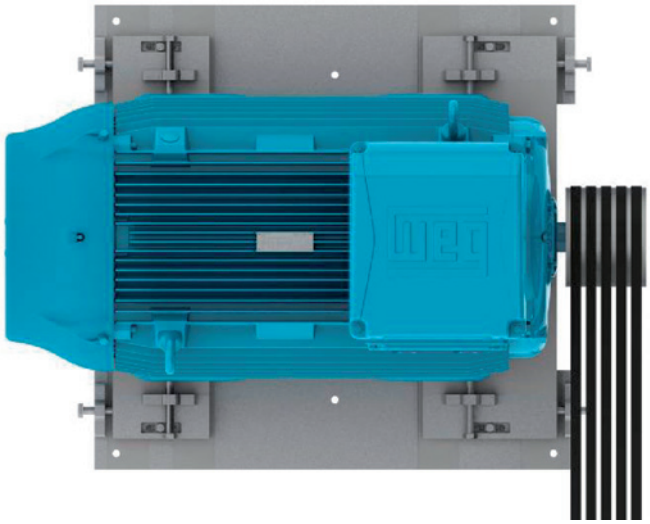




Фигура 6-3– Монтирани на бетонна основа двигатели **Фигура 6-4 – Монтирани на метална основа двигатели**

Металните и бетонните основи могат да бъдат оборудвани със системи за плъзгане. Тези видове фундаменти се използват предимно, когато силовото предаване става чрез ремъци и шайби. Тази система за силово предаване е по-лесна за сглобяване/разглобяване и позволява регулиране на обтягането на ремъците. Друг важен аспект на вида на фундамента е местоположението на закрепващите болтове на основата, те трябва да са диагонално противоположни. Най-близката до задвижващата шайба релса е разположена по такъв начин, че позициониращият болт е между двигателя и задвижваната машина. Другата релса трябва да бъде поставена с болта от обратната страна (диагонално противоположна), както е показано на фигура 6-5.

За да се улесни сглобяването, основите могат да имат следните приспособления:
- рамена и/или вдлъбнатини;
- анкерни болтове с хлабави плочи;
- фиксирани в бетона болтове;
- нивелиращи болтове;
- позициониращи болтове;
- стоманени и отляти метални блокове, плочи с равни повърхности.

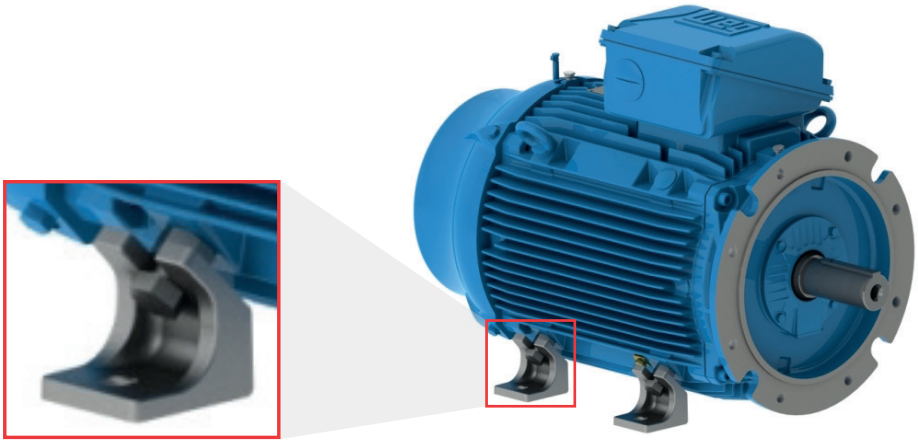


Фигура 6-5 – Монтиран на плъзгаща основа двигател

След приключване на монтажа е препоръчително всички открити обработени машинно повърхности да се покрият с подходящ инхибитор на ръжда.

6.2. ЗАКРЕПВАНЕ НА ДВИГАТЕЛЯ

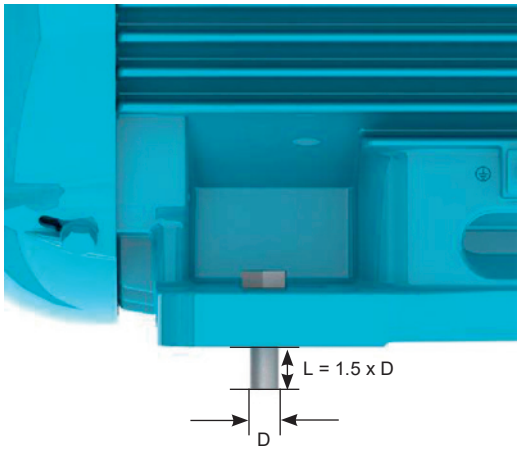
Двигателите без крака, снабдени с транспортни средства, съгласно фигура 6-6, трябва да бъдат с премахнати устройства преди започване на монтажа на двигателя.



Фигура 6-6 - Детайли на транспортни средства за двигатели без крака

6.2.1. МОНТИРАНИ НА ЛАПИ ДВИГАТЕЛИ

Илюстрациите на размерите на монтажните отвори за двигатели по NEMA или по IEC могат да бъдат проверени в съответния технически каталог.
Двигателят трябва да бъде добре нивелиран и подравнен със задвижваната машина. Недобро нивелиране и подравняване може да предизвика повреда на лагера, да причини прекомерна вибрация и дори изкривяване/счупване на вала.
За повече подробности вижте раздел 6.3 и 6.6. Дължината на захващане на резбата на монтажния болт трябва да бъде поне 1,5 пъти диаметъра на болта. Тази дължина на захващане на резбата на болта трябва да бъде анализирана за по-тежки приложения и да бъде съответно увеличена. Фигура 6-7 показва монтажната система на двигател, монтиран на лапи, показваща минималната дължина на захващане на резбата.



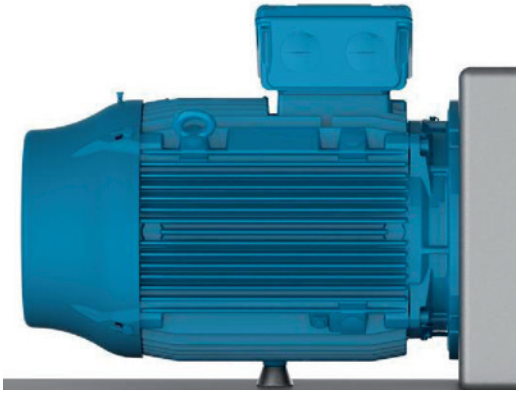
Фигура 6-7 – Монтажната система на двигател, монтиран на лапи

6.2.2. МОНТАЖ НА ДВИГАТЕЛИ С ФЛАНЕЦ

Илюстрациите на монтажните размери на фланеца за фланци по IEC и по NEMA могат да бъдат проверени в техническия каталог.
Присъединяването на задвижваното оборудване към фланеца на двигателя трябва да бъде с подходящи размери, за да гарантира нужната концентричност на агрегата.
В зависимост от вида на фланеца монтажът може да бъде изпълнен от двигателя към фланеца на задвижваното оборудване (фланец FF (IEC) или D (NEMA)) или от фланеца на задвижваното оборудване към двигателя (фланец C (DIN или NEMA)).
За монтажния процес от задвижваното оборудване към двигателя трябва да съобразите дължината на болтовете, дебелината на фланеца и дълбочината на резбата на фланеца на двигателя.

Ако фланецът на двигателя има запушени проходни отвори, дължината на монтажните болтове не бива да превишава дължината на запушените проходни отвори на фланеца на двигателя, така ще се предотврати повреда на главата на намотката.

При монтаж с фланец дължината на захващане на резбата на монтажния болт трябва да бъде поне 1,5 пъти диаметъра на болта. За приложения при тежки условия може да е необходима по-голяма дължина на захващане на резбата.
При работа в тежки условия или при монтаж с фланец на голям двигател може да се наложи монтаж на лапи или на висящи шпилки в допълнение на монтажа на фланеца (фигура 6-8).
Двигателят никога не бива да бъде подпиран на охлаждащите си ребра.

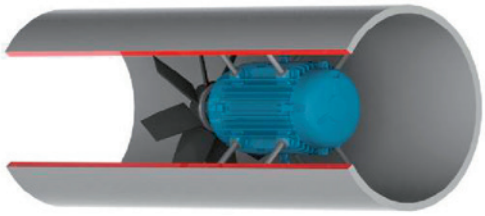


Фигура 6-8 – Монтажен метод на двигатели с монтиран на фланец с опора на основата на корпуса

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

6.2.3. МОНТАЖ НА ДВИГАТЕЛИ С ВИСЯЩИ ШПИЛКИ

посредством запушени отвори в корпуса. Размерите на тези запушени отвори могат да бъдат проверени в съответния продуктов каталог. При избора на монтажни шпилки/болтове на двигателя трябва да се вземе предвид размера на кожуха на вентилатора, монтажната основа и дълбочината на резбата в корпуса на двигателя.
Монтажните шпилки и стената на кожуха на вентилатора трябва да бъдат с достатъчна твърдост, за да се предотврати предаването на прекомерна вибрация към машинния възел (двигател и вентилатор). Фигура 6-9 показва системата за окачен на шпилки монтаж.



Фигура 6-9 – Монтаж на двигател вътре в охлаждащ въздуховод

6.3. БАЛАНСИРАНЕ

Небалансирани машини създават вибрации, които могат да доведат до повреда на двигателя. Двигателите на фирма WEG са динамично балансирани с “полушпонка” и без товар (неприсъединени). Нуждата от специално ниво на балансиране трябва да бъде заявена в поръчката за покупка.

Елементите на трансмисията като шайби, съединители и др. трябва да бъдат балансирани с “полушпонка”, преди да бъдат монтирани на вала на двигателя.

Качествения клас на балансиране покрива приложимите стандарти за всяка продуктова линия. Максималното отклонение от баланса трябва да бъде записано в доклада за монтажа.

6.4. СЪЕДИНИТЕЛИ

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

- За сглобяването и разглобяването на съединителя използвайте подходящи инструменти, за да предотвратите повреди на двигателя и лагерите.
- Когато е възможно, използвайте еластични съединители, понеже те могат да погълнат евентуални остатъчни отклонения от подравняването по време на експлоатацията на машината.
- Не бива да бъдат превишавани указанията за максимално натоварване и скорост, посочени в каталозите на производителите на двигателя и на съединителя.
- Нивелирайте и подравнете двигателя по указанията на раздел 6.5 и 6.6.

Демонтирайте или фиксирайте здраво шпонката на вала, когато двигателят работи без съединител, за да предотвратите инциденти.

6.4.1. ДИРЕКТНО ПРИСЪЕДИНЯВАНЕ

Директното присъединяване е налице, когато валът на двигателя е присъединен директно към вала на задвижваната машина без предавателни елементи. Винаги, когато е възможно, използвайте директно присъединяване поради по-ниските разходи, по-малкото необходимо пространство за монтаж и по- висока безопасност за инциденти.

Не използвайте ролкови лагери за директно присъединяване.

6.4.2. ПРИСЪЕДИНЯВАНЕ С ПРЕДАВАТЕЛНА КУТИЯ

Присъединяването с предавателна кутия се използва, когато е необходимо намаляване на скоростта. Уверете се, че валовете са перфектно подравнени и абсолютно успоредни (при зъбни колела с прави зъби) и с правилния ъгъл на зацепване (при винтови и хипоидни зъбни колела).

6.4.3. ПРИСЪЕДИНЯВАНЕ С РЕМЪК И ШАЙБА

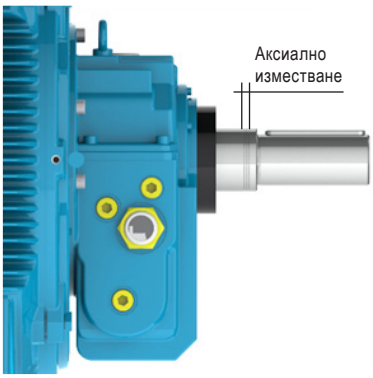
Ремъците и шайбите се използват, когато е необходимо увеличаване или намаляване на скоростта между вала на двигателя и задвижвания товар.

Прекомерното обтягане на ремъка може да повреди лагерите и да причини неочаквани инциденти като счупване на вала на двигателя.

6.4.4. ПРИСЪЕДИНЯВАНЕ НА ДВИГАТЕЛИ С ПЛЪЗГАЩИ ЛАГЕРИ

Двигателите с плъзгащи лагери трябва да работят с директно присъединяване към задвижваната машина или към предавателна кутия. На двигатели с плъзгащи лагери не могат да се монтират шайби и ремъци.

Двигателите с плъзгащи лагери имат 3 (три) белега на края на вала. Средният белег показва магнитния център, а 2-та външни белега показват допустимите граници на аксиалните движения на ротора, както е показано на фигура 6-10.
Двигателят трябва да бъде присъединен по такъв начин, че стрелката на корпуса да се намира над средния белег, показващ магнитния център на ротора. При стартиране или при експлоатация роторът може свободно да се движи между двата външни белега, когато задвижваната машина натоварва аксиално вала на двигателя. При никакви обстоятелства обаче двигателят не може да работи продължително с аксиално натоварване на лагера.



Фигура 6-10 – Аксиално изместване на двигател с плъзгащ лагер

За оценка на присъединяването вземете предвид максималното аксиално изместване на лагера както е показано в таблица 6-1.
Аксиалното изместване на задвижваната машина и на съединителя влияят на максималното изместване на лагера.

Таблица 6-1 Изместване за плъзгащ лагер

Размер на лагера	Общо аксиално изместване (мм)
9*	3 + 3 = 6
11*	4 + 4 = 8
14*	5 + 5 =10
18	7,5 + 7,5 = 15

* За двигатели по API 541 общото аксиално изместване е 12,7 мм

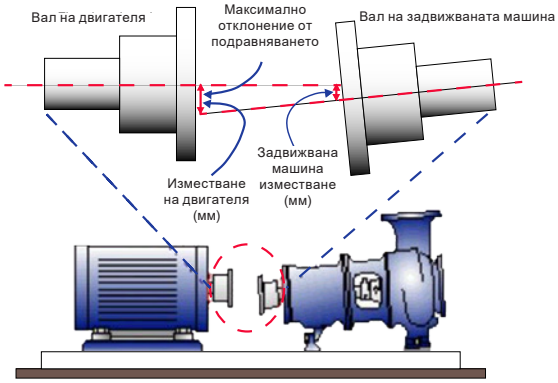
Плъзгащите лагери, използвани от фирма WEG, не са проектирани да издържат на продължително аксиално натоварване.
При никакви обстоятелства двигателят не бива да работи продължително при граничните стойности на аксиално изместване.

6.5. НИВЕЛИРАНЕ

Двигателят трябва да бъде нивелиран да коригира всяко отклонение в равността, възникнало поради производствения процес и преподреждането на структурата на материала. Нивелирането може да бъде извършено чрез болта за нивелиране на лапата на двигателя или на фланеца, или чрез тънки компенсиращи планки. След извършване на нивелирането височината на нивелиране между монтажната основа на двигателя и двигателя не може да превишава 0,1 мм.
Ако се използва метална основа за нивелиране на височината на края на вала на двигателя и края на вала на задвижваната машина, нивелирайте само металната основа спрямо бетонната основа. Максималното отклонение от нивелирането трябва да бъде записано в доклада за монтажа.

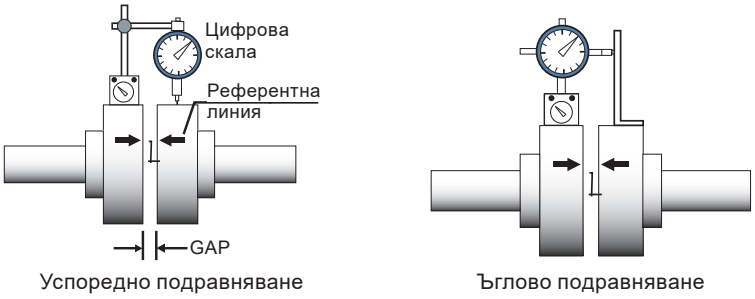
6.6. ПОДРАВНЯВАНЕ

Правилното подравняване между двигателя и задвижваната машина е една от най-важните променливи, които удължават полезния живот на двигателя. Недоброто подравняване на съединяването създава високо натоварване и вибрации, намалявайки полезния живот на лагерите и дори води до счупване на вала. Фигура 6-10 илюстрира отклонението от подравняването между двигателя и задвижваната машина.



Фигура 6-10 – Типично състояние на липса на подравняване

Процедурите по регулиране на подравняването трябва да бъдат извършвани, използвайки подходящи инструменти и уреди, като измерващи уреди с цифрови скали, лазерни инструменти за регулиране и др. Валът на двигателя трябва да бъде подравнен радиално и аксиално с вала на задвижваната машина. Максимално допустимата ексцентричност за пълен оборот на вала не бива да превишава 0,03 мм, когато подравняването се извършва с цифрови скали, както е показано на фигура 6-11. Осигурете хлабина между присъединяваните елементи, за да компенсирате температурното разширение между валовете, както е указано от производителя на съединителя.



Фигура 6-11 – Подравняване с уреди с цифрова скала

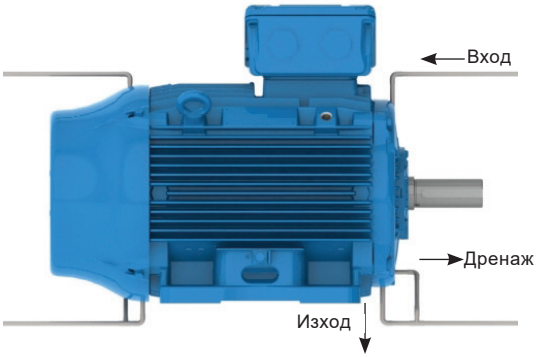
Ако подравняването се извършва с лазерен уред, моля, спазвайте указанията и препоръките, предоставени от производителя на лазерния уред.
Подравняването трябва да бъде проверено при температура на околната среда с машина при работна температура.

Подравняването на съединяването трябва да бъде проверявано периодично

Съединяването с шайби и ремък трябва да бъде подравнено така, че центърът на задвижващата шайба да лежи в една равнина с центъра на задвижваната ролка и валът на двигателя и валът на задвижваната машина да са напълно успоредни.
След приключване на процедурите по подравняване се уверете, че монтажните устройства не променят подравняването и нивелирането на двигателя и на машината, което би довело до повреда на машината при експлоатация.
Препоръчва се записването на максималното отклонение от подравняването в доклада за монтажа.

6.7. СВЪРЗВАНЕ НА ДВИГАТЕЛИ С МАСЛЕНО СМАЗВАНЕ ИЛИ СЪС СМАЗВАНЕ С МАСЛЕНА МЪГЛА

При монтажа на двигатели с маслено смазване или със смазване с маслена мъгла свържете съществуващите маслени тръби (входящите и изходящите тръби за маслото и дренажната тръба за двигателя), както е показано на фигура 6-12. Смазочната система трябва да осигури непрекъснат поток на маслото през лагерите според указанията на производителя на монтираната смазочна система.



Фигура 6-12 – Подаване на масло и дренажна система на двигатели с маслено смазване или със смазване с маслена мъгла

6.8. СВЪРЗВАНЕ НА ВОДНАТА ОХЛАДИТЕЛНА СИСТЕМА

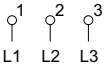
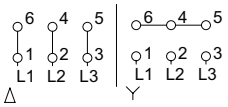
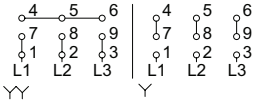
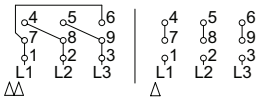
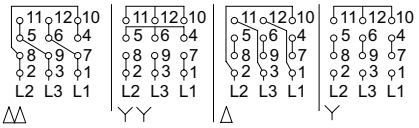
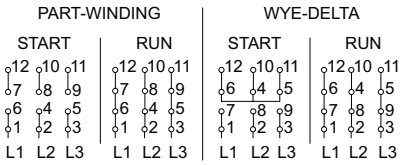
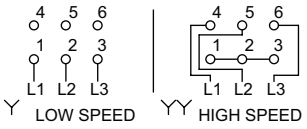
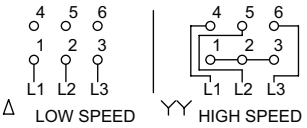
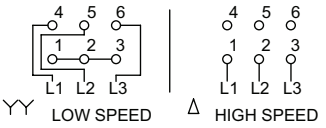
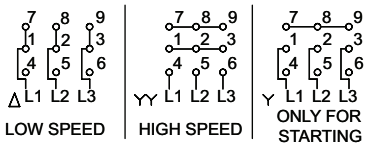
При монтаж на двигатели с водна охладителна система свържете входящата и изходящата тръба за водата, за да осигурите правилно охлаждане на двигателя. Съгласно точка 7.2 осигурете необходимия поток и температура на водата в охладителната система на двигателя.

6.9. ЕЛЕКТРИЧЕСКО СВЪРЗВАНЕ

Съобразете се с номиналния ток на двигателя, коефициента на претоварване, стартовия ток, условията на средата и на монтажа, максималния спад на напрежението и др., за да изберете подходящи захранващи кабели, превключватели и защитни устройства.
На всички двигатели трябва да бъде монтирано устройство за защита от претоварване. На трифазните двигатели трябва да бъде монтирана система за фазова защита.

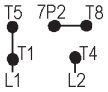
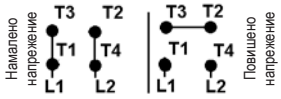
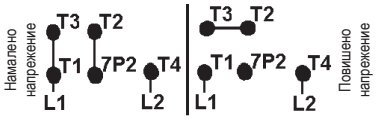
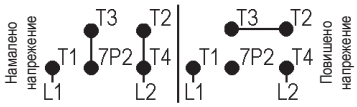
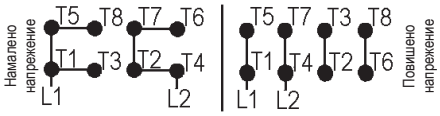
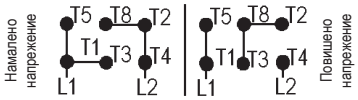
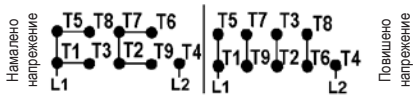
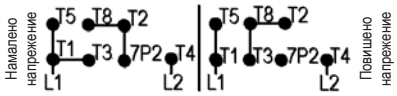
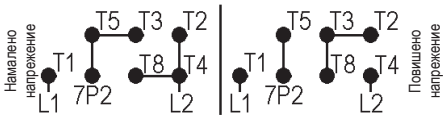
Преди да свържете двигателя, проверете дали захранващото напрежение и честотата съответстват на указаните данни на продуктовата табелка на двигателя. Всички проводници трябва да бъдат свързани в съответствие с електрическата схема на продуктовата табелка на двигателя. За да се предотвратят инциденти, проверете дали двигателят е добре заземен в съответствие с приложимите стандарти.

Таблица 6-2 - Типична схема на свързване на трифазни двигатели

Конфигурация	Количество проводници	Вид свързване	Схема на свързване
Единична скорост	3	-	
	6	Δ - Y	
	9	YY - Y	
		ΔΔ - Δ	
	12	ΔΔ - YY - Δ - Y	
		Δ - PWS Старт с частична намотка	
Двойна скорост Dahlander	6	YY - Y Променлив въртящ момент	
		Δ - YY Постоянен въртящ момент	
		YY - Δ Постоянен капацитет	
	9	Δ - Y - YY	
Двойна скорост Двойна намотка	6	-	

Български

Таблица 6-3 - Типичната схема за свързване на еднофазни двигатели.

Напрежение	Посоката на въртене	Термична защита	Тип	Схемата на връзката
Единично	По посока на часовниковата стрелка и против	С нея или без нея	Захранване/ Постоянни кондензатори / Две значения	
	И онази и друго	Без		За обратно въртене, да инвертира T5 с T8.
		Фенолна термична защита		 За обратно въртене, да инвертира T5 с T8.
		Термостатът		За обратно въртене, да инвертира T5 с T8.
Двойно	По посока на часовниковата стрелка и против	Без	Захранване/ Постоянни кондензатори / Две значения или разделянето на фазата	
		Фенолна термична защита		
		Термостатът		
	И онази и друго	Без	Разделената фаза (без кондензатора)	За обратно въртене, да инвертира T6 с T8. За обратно въртене, да инвертира T7 с T5. 
			Захранване/ Постоянни кондензатори / Две значения	За обратно въртене, да инвертира T5 с T8. 
		Фенолна термична защита	Разделената фаза (без кондензатора)	За обратно въртене, да инвертира T7 с T5 и T6 с T8. За обратно въртене, да инвертира T7 с T5. 
			Захранване/ Постоянни кондензатори / Две значения	За обратно въртене, да инвертира T5 с T8. 
		Термостатът	Разделената фаза (без кондензатора)	За обратно въртене, да инвертира T7 с T5 и T6 с T8. За обратно въртене, да инвертира T7 с T5.
			Захранване/ Постоянни кондензатори / Две значения	За обратно въртене, да инвертира T5 с T8. 

Еквивалентна таблица за идентификация на проводници													
Идентификация на проводници на електрическата схема		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Единична скорост	NEMA MG 1 Part 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 (Dahlander / Двойна намотка)	NEMA MG 1 Part 2[1)]	1U	1V	1W	2U	2V	2W	3U	3V	3W	4U	4V	4W
	IEC 60034-8	1U	1V	1W	2U	2V	2W	3U	3V	3W	4U	4V	4W

1) NEMA MG 1 Част 2 определя T1 до T12 за две или повече намотки, обаче WEG възприема от 1U до 4W.

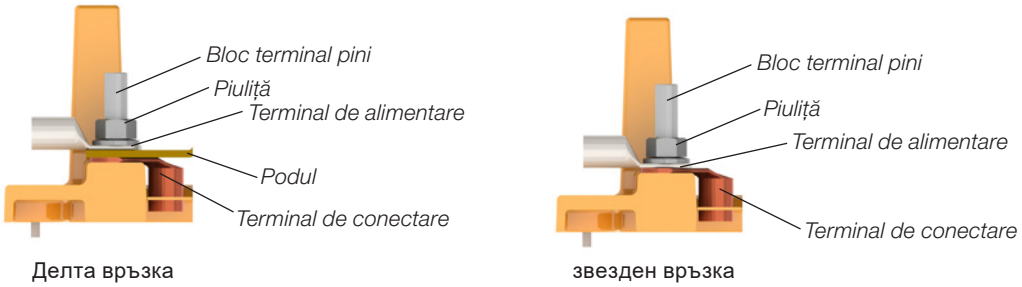
Внимание - Местни правила имат приоритет при определянето моделите на връзката.

Връзките представени по-долу, са отправна точка за свързване на клиента кабели в електрически двигатели с крайни табла ниско напрежение. Крайните плочи са предвидени по-долу стандарта на всеки ред, но могат да се появят отклонения.
Той винаги е препоръчително използването на терминали на електролитна мед или месинг терминали, подобни на тези, използвани в кабелите за двигатели.

W21 и W22

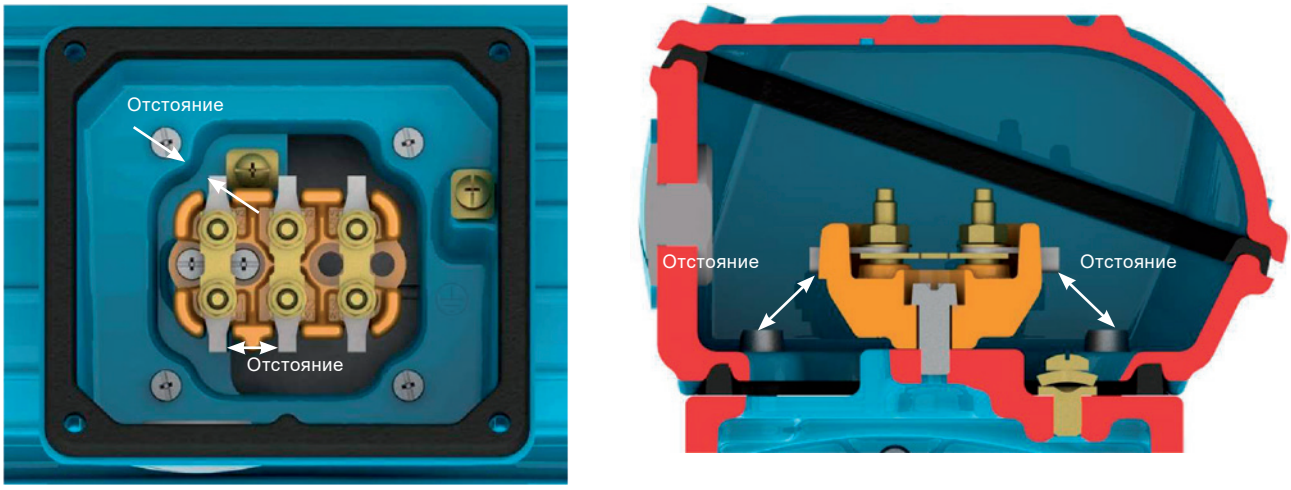
Фигура *6-13 - Свързване на двигатели W21 и W22 с клеморед*

HGF, W40, W50 и W60



Фигура *6-14 - Свързване на двигатели HGF, W40, W50 и W60 с клеморед*

Ако двигателите се доставят без кабелни клеми, изолирайте кабелните накрайници с подходящ материал, който отговаря на захранващото напрежение и на изолационния клас, посочен на продуктовата табелка на двигателя.
Уверете се в правилния момент на затягане на захранващия кабел и заземяващите връзки, както е посочено в таблица 8-12.
Отстоянието (виж фигура 6-15) между неизолираните части под напрежение една спрямо друга и между заземените части трябва да бъде, както е посочено в таблица 6-4.



Фигура 6-15 – Илюстрация на отстоянието

Таблица 6-4 – Минимално отстояние (мм) при захранващо напрежение.

Напрежение	Минимално отстояние (мм)
U ≤ 440 V	4
440 < U ≤ 690 V	5.5
690 < U ≤ 1000 V	8
1000 < U ≤ 6900 V	45
6900 < U ≤ 11000 V	70
11000 < U ≤ 16500 V	105

Дори при изключен двигател в клемната кутия може да има опасно напрежение, използвано за захранване на отоплителните тела или за захранване на намотката, когато тя се използва като отопляващ елемент.
Кондензаторите на двигателя имат заряд дори след спиране на захранването. Не пипайте кондензаторите и/или накрайниците на двигателя, преди напълно да разредите кондензаторите.
За двигатели WMagnet и WQuattro, дори когато двигателят е изключен от захранването, ако роторът се движи, може да има напрежение в клемите на двигателя.

След като двигателят бъде свързан, се уверете, че в клемната кутия няма оставен инструмент или външно тяло.

Вземете необходимите мерки, за да гарантира степента на защита, посочено на табелката на двигателя:- Неизползвани входните кабелна дупки в клемните кутии трябва да бъдат добре затворени с тапи;- Компоненти, доставени в насипно състояние (например, клемни кутии монтирани отделно) трябва да бъдат добре затворени и уплътнени.
Входовете за кабели, използвани за захранване и управление трябва да бъдат оборудвани с компоненти (например фитинги и проводници), които покриват приложимите стандарти и нормативи във всяка страна.

Ако двигателят е оборудван с принадлежности, като например спирачки и системи за принудително охлаждане, тези устройства трябва да бъдат свързани към захранването в съответствие с информацията, предоставена на техните продуктови табелки и със специално внимание, както е посочено по-горе.

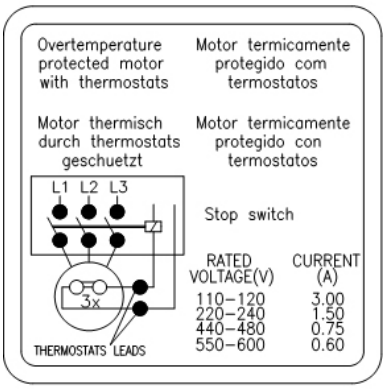
Всички предпазни устройства, включително защитата от свръхток, трябва да бъдат настроени в съответствие с номиналните условия за машината. Тези предпазни устройства трябва да защитават машината от късо съединение, защита при фазов дефект или блокиране на ротора.
Предпазните устройства на двигателя трябва да бъдат настроени в съответствие с приложимите стандарти.
Проверете посоката на въртене на вала на двигателя. Ако няма ограничение за употребата на еднопосочни вентилатори, посоката на въртене на вентилатора може да бъде променена чрез обръщане на всеки две от фазовите връзки. За монофазните двигатели проверете електрическата схема, показана на продуктовата табелка на двигателя.

6.10. СВЪРЗВАНЕ НА ТЕРМОЗАЩИТНИ УСТРОЙСТВА

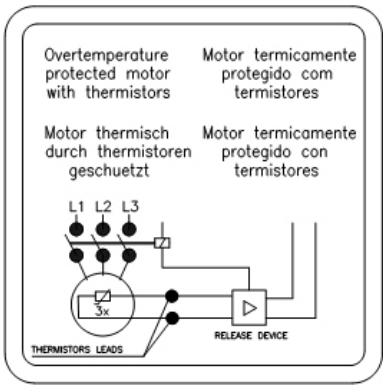
Ако двигателят е снабден с устройства за наблюдение на температурата, като термостат, термистори, автоматични термични защити, Pt-100 (RTD) и др., те трябва да бъдат свързани към съответните управляващи устройства, както е посочено на продуктовите табелки на принадлежностите. Неспазването на тази процедура може да доведе до отпадане на гаранцията на продукта и да причини сериозни материални щети.

Не подавайте тестово напрежение над 2,5 V на термисторите и ток над 5 mA на устройствата за съпротивително измерване на температура RTD (Pt-100).

Фигура 6-16 и фигура 6-17 показват диаграмата за свързване на биметален температурен изключвател (термостат) и термистори.



Фигура 6-16 – Свързване на биметални температурни изключватели (термостати)



Фигура 6-17 – Свързване на термистори

Температурните граници за предупреждение и изключванията за температурна защита могат да бъдат зададени в зависимост от дейността; все пак тези температурни граници не могат да превишават стойностите в таблица 6-5.

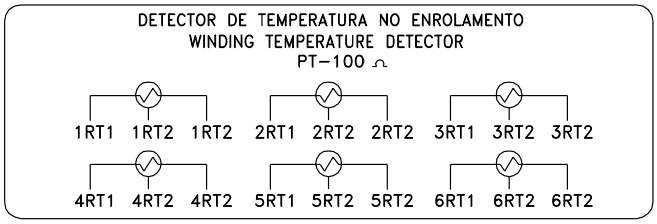
Таблица 6-5 – Максимална температура на задействане на термозащитата

Компонент	Изолационен клас	Настройка на максимална температура на защита (°C)	
		Аларма	Изключване
Намотка	B	-	130
	F	130	155
	H	155	180
Лагер	All	110	120

Забележки:
1) Количеството и вида на монтираните предпазни устройства са посочени на продуктовата табелка за принадлежностите на двигателя.
2) ко двигателят е оборудван с калибрирано съпротивление, (например Pt-100), предпазната система на двигателя трябва да бъде настроена в съответствие на работните температури, посочени в Таблица 6-5.

6.11. ТЕРМОСЪПРОТИВЛЕНИЯ (PT-100)

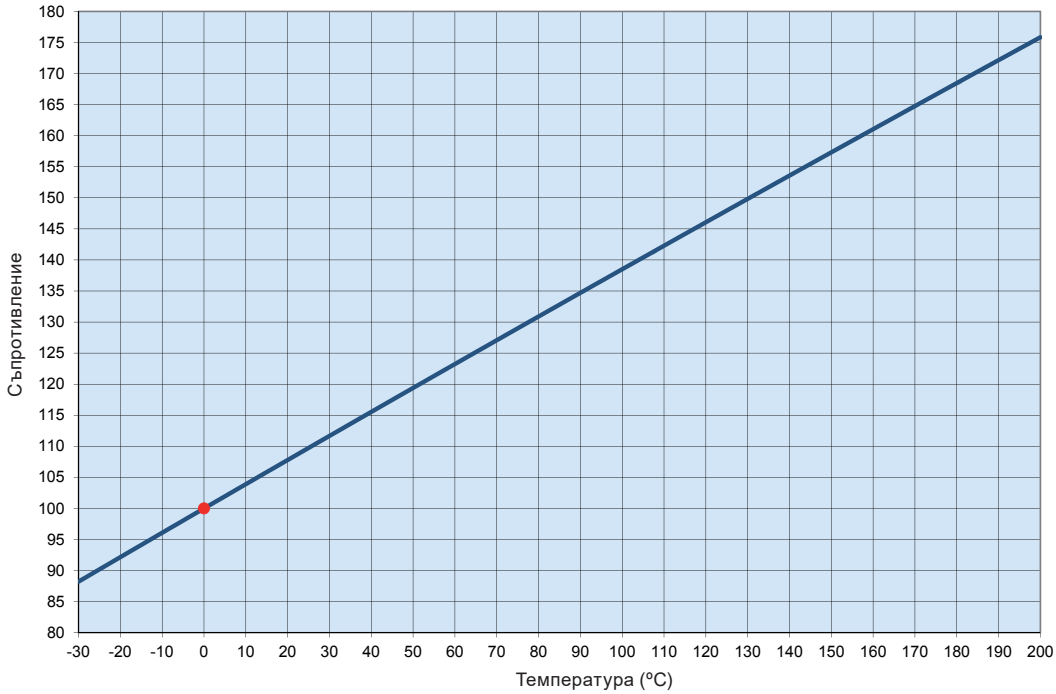
Термодвойките Pt-100 са направени от материали, чието съпротивление зависи от промяната на температурата, присъщо свойство на някои материали (обикновено платина, никел или мед), калибрирано съпротивление. Тяхното действие се базира на принципа, че електрическото съпротивление на металния проводник се променя линейно с температурата, това позволява непрекъснатото наблюдение на загряването на двигателя чрез контролния дисплей, осигуряващ високо ниво на прецизност и стабилност на резултата. Тези устройства се използват широко за измерване на температурата в различни индустриални отрасли.
По принцип тези устройства се използват в инсталации, където е необходим прецизен температурен контрол, например в инсталации с нередовна или непостоянна експлоатация. Същият датчик може да се използва за предупреждение или изключване.
Таблица 6-6 и Фигура 6-19 показват съответствието между съпротивлението на Pt-100 и температурата.



Фигура 6-18 – Свързване на намотката Pt-100

Таблица 6-6 – Съответствие между съпротивлението на Pt-100 и температурата.

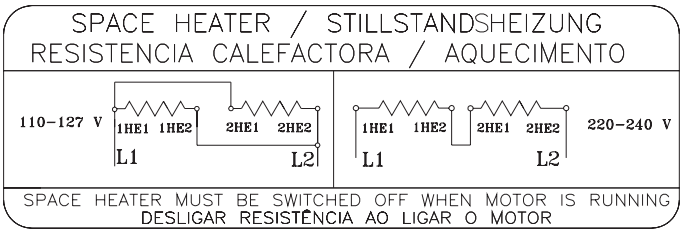
°C	Ω	°C	Ω	°C	Ω	°C	Ω	°C	Ω
-29	88.617	17	106.627	63	124.390	109	141.908	155	159.180
-28	89.011	18	107.016	64	124.774	110	142.286	156	159.553
-27	89.405	19	107.404	65	125.157	111	142.664	157	159.926
-26	89.799	20	107.793	66	125.540	112	143.042	158	160.298
-25	90.193	21	108.181	67	125.923	113	143.420	159	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
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 6-19 – Омично съпротивление на Pt-100 при температура.

6.12. СВЪРЗВАНЕ НА НАГРЕВАТЕЛИ ЗА ОКОЛНИЯ ВЪЗДУХ

Преди включване на нагревателите на околния въздух, проверете дали свързването им е извършено в съответствие със схемата на свързване показана на фабричната табелка на нагревателя. За двигатели, снабдени с нагреватели с двойно напрежение (110-127/220-240 V), вж. фигура 6-20.



Фигура 6-20 - Свързване на нагреватели на околния въздух с двойно напрежение

Нагревателите не трябва да бъдат под напрежение, когато моторът е в експлоатация.

6.13. МЕТОДИ НА СТАРТИРАНЕ

Когато е възможно, стартирането на двигателя трябва да бъде чрез директно свързване към захранващата линия (DOL) при номинално напрежение. Това е най-простият и надежден метод за стартиране. Все пак той трябва да бъде използван само когато стартовия ток не влияе на захранването. Моля, спазвайте местните разпоредби за електрозахранване, когато монтирате двигател.

Високият пусков ток може да доведе до:

а) висок спад на напрежението в захранващата линия, създаващ недопустимо смущение на линията в разпределителната система;

б) нужда от защитна система с повишена мощност (кабели и контактор), увеличавайки монтажните разходи.

Ако директното стартиране DOL не е позволено поради горепосочените причини, може да бъде използван индиректен метод за стартиране, съвместим с товара и напрежението на двигателя, за да се намали стартовия ток. Ако се използват стартери с намалено напрежение, стартовият въртящ момент на двигателя също ще бъде намален.

Таблица 6-7 показва възможните индиректни методи за стартиране, които могат да бъдат използвани в зависимост от броя на проводниците на двигателя.

Таблица 6-7 - Метод на стартиране х брой проводници на двигателя.

Брой проводници	Възможни методи на стартиране
3 проводника	Възможни методи на стартиране
6 проводника	Превключвател звезда- триъгълник Автотрансформаторно Стартер за плавен пуск (софтстартер)
9 проводника	Превключвател серийно/паралелно Автотрансформаторно Стартер за плавен пуск (софтстартер)
12 проводника	Превключвател звезда-триъгълник Превключвател серийно/паралелно Стартер за плавен пуск (софтстартер)

Табелка 6-8 показва примери за възможни индиректни методи за стартиране, които да се използват в зависимост от указаното на продуктовата табелка на двигателя напрежение и захранващото напрежение.

Табелка 6-8 - Методи на стартиране х напрежение

Напрежение от продуктовата табелка	Работно напрежение	Превключ-вател звезда-триъгълник	Автотрансформа-торно стартиране	Стартиране чрез превключвател серийно/ паралелно	Стартиране чрез превключвател серийно/ паралелно	Стартиране чрез стартер за плавен пуск (софтстартер)
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

Стартирането с честотен преобразувател е друг метод за стартиране за предотвратяване на претоварване на захранващата линия. За повече информация за управлението на двигателя от честотен преобразувател, вижте точка 6.14.

6.14. ДВИГАТЕЛИ, ЗАДВИЖВАНИ ОТ ЧЕСТОТЕН ПРЕОБРАЗУВАТЕЛ

Експлоатацията с честотен преобразувател трябва да бъде заявена в поръчката за покупка, понеже този вид задвижване може да изисква някои промени в дизайна на двигателя.

Двигателите Wmagnet трябва да бъдат задвижвани само от честотни преобразуватели на фирма. Двигателите от линията WQuattro трябва да бъдат стартирани директно (DOL) или задвижвани от честотен преобразувател в стъпаловиден режим.

Честотният преобразувател, използван за задвижване на двигатели до 690 V трябва да бъде оборудван с широчинно-импулсна модулация (ШИМ) с векторно управление.
Когато двигателят е задвижван от честотен преобразувател с честоти, по-малки от номиналната, трябва да намалите въртящия момент на двигателя, за да предотвратите прегряването му.
Намаляването на въртящия момент (въртящ момент под номиналния) може да бъде намерено в точка 6.4 от материала “Technical Guidelines for Induction Motors driven by PWM Frequency inverters” (Технически насоки за индукционни двигатели, задвижвани от честотни преобразуватели с ШИМ), налично на сайта www.weg.net.
Ако двигателят работи над номиналната честота, моля, обърнете внимание:

- Че двигателят трябва да работи при постоянна изходна мощност;
- Че двигателят може да предостави макс. 95% от номиналната си мощност;
- Не превишавайте максималната скорост и моля, съобразете следното:
  - макс. работна честота, указана на допълнителната продуктова табелка;
  - механичното ограничение за скоростта на двигателя;

За двигатели WMagnet, задвижвани от инвертори, които не са на WEG, за да се избегне изгарянето на инвертора в случай на прекъсване на захранването, в допълнение към ограничението на скоростта, посочено в информационния лист на двигателя, трябва да се провери максимално разрешеното ограничение на скоростта. Трябва да се вземе под внимание информацията по-долу:

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

В случай на,
RPM_{max} – максималната разрешена скорост, за да се избегне изгарянето на инвертора в случай на прекъсване на захранването в [RPM].
V_{rmsMax} – максимално ефективното напрежение на инвертора, както е съобщено от производителя на инвертора в [V].
ke – параметър, посочен на табелката с данни и в информационния лист на двигателя в [V/kRPM].

Информация за избор на захранващи кабели между честотния преобразувател и двигателя може да бъде намерена в точка 6.4 от материала “Technical Guidelines for Induction Motors driven by PWM Frequency inverters” (Технически насоки за индукционни двигатели, задвижвани от честотни преобразуватели с ШИМ), налично на адрес www.weg.net.

6.14.1. ИЗПОЛЗВАНЕ НА DV/DT ФИЛТЪР

6.14.1.1. ДВИГАТЕЛ С НАМОТКА ОТ КРЪГЪЛ ЕМАЙЛИРАН ПРОВОДНИК

Двигатели, проектирани за напрежение до 690 V, които се задвижват от честотен преобразувател, не изискват използването на dV/dT филтри, при условие, че покриват критериите, посочени в Таблица 6-9.

Табелка 6-9 - Критерий за избор на двигатели с намотка от кръгъл емайлиран проводник, които са задвижвани от честотен преобразувател

Номинално напрежение на двигателя [1]	Пиково напрежение на полюсите на двигателя (макс.)	dV/dt Изходна мощност на преобразувателя (макс.)	Преобразува тел Време на нарастване[2] (мин.)	MTBP[2] Време между импулсите (мин.)
Vnom < 460 V	≤ 1600 V	≤ 5200 V/μs	≥ 0,1 μs	≥ 6 μs
460 ≤ Vnom < 575 V	≤ 2000 V	≤ 6500 V/μs		
575 ≤ Vnom ≤ 1000 V	≤ 2400 V	≤ 7800 V/μs		

1) При използването на двигатели с две възможни напрежения, например 380/660 V, използвайте по-ниското напрежение (380 V).
2) предоставена информация от производителя на честотния преобразувател.

6.14.1.2. ДВИГАТЕЛ С НАВИТ РОТОР

Двигатели с навит ротор (двигатели за средно напрежение без оглед на размера на корпуса и двигатели за ниско напрежение с размер на корпуса от IEC 500 / NEMA 80), проектирани за експлоатация с честотен преобразувател, не изискват използването на филтри, при условие, че покриват критериите, посочени в Таблица 6-10.

Таблица 6-10 – Критерии, с които трябва да се съобразявате при използването на двигател с навит ротор, задвижван от честотен преобразувател

Номинално напрежение на двигателя	Вид на модулация	Междуфазова изолация		Изолация фаза-земя (нула)	
		Пиково напрежение на полюсите на двигателя	dV/dt на полюсите на двигателя	Пиково напрежение на полюсите на двигателя	dV/dt на полюсите на двигателя
690 < Vnom ≤ 4160 V	Синусоида	≤ 5900 V	≤ 500 V/μs	≤ 3400 V	≤ 500 V/μs
	ШИМ	≤ 9300 V	≤ 2700 V/μs	≤ 5400 V	≤ 2700 V/μs
4160 < Vnom ≤ 6600 V	Синусоида	≤ 9300 V	≤ 500 V/μs	≤ 5400 V	≤ 500 V/μs
	ШИМ	≤ 14000 V	≤ 1500 V/μs	≤ 8000 V	≤ 1500 V/μs

6.14.2. ИЗОЛАЦИЯ НА ЛАГЕРА

Само двигателите по IEC с размер 315 (NEMA 50) и по-големи, се доставят стандартно с изолиран лагер. Ако двигателят трябва да бъде задвижван от ЧИ, изолирайте лагера съгласно таблица 6-11.

Таблица 6-11 – Препоръки за изолация на лагера за задвижвани от ЧИ *двигатели*

Габаритни размери	Препоръки
IEC 315 и 355 NEMA 445/7 до L5810/11	■ Изолиран лагер/щит на края ■ Заземяване между вала и корпуса със заземителна четка
IEC 400 и по- големи NEMA 6800 и по- големи	■ Изолиран лагер NDE ■ Заземяване между вала и корпуса със заземителна четка

Когато двигателите се доставят със система за заземяване на вала, наблюдавайте четката непрекъснато по време на работа и когато тя достигне края на допустимото износване, трябва да бъде сменена с друга четка със същото качество.

6.14.3. ЧЕСТОТА НА КОМУТАЦИЯ

Минималната честота на комутация на преобразувателя не бива да бъде по-ниска от 2 kHz и не бива да превишава 5 kHz.

Ако не бъде спазен този критерий и препоръките на това ръководство, това може да доведе до отпадане на продуктовата гаранция.

6.14.4. МЕХАНИЧНО ОГРАНИЧЕНИЕ НА СКОРОСТТА

Таблица 6-12 показва максималните скорости, позволени за двигатели, задвижвани от честотен преобразувател. За двигатели WMagnet, вижте информационния лист на двигателя или се свържете с WEG.

Таблица 6-12 – Максимална скорост на двигателя (в об./мин.).

Размер на рама		DE-лагер	Максимална скорост за стандартни двигатели
IEC	NEMA		
63-90	143/5	6201 6202 6203 6204 6205	10400
100	-	6206	8800
112	182/4	6207	7600
		6307	6800
132	213/5	6308	6000
160	254/6	6309	5300
180	284/6	6311	4400
200	324/6	6312	4200
225-630	364/5-9610	6314	3600
		6315	3600
		6316	3200
		6218	3600
		6319	3000
		6220	3600
		6320	2200
		6322	1900
		6324	1800
		6328	1800
		6330	1800
		6224	1800
		6228	1800

Забележка: за избор на максималната позволена скорост на двигателя трябва да вземете предвид кривата на намаляване на въртящия момент на двигателя.

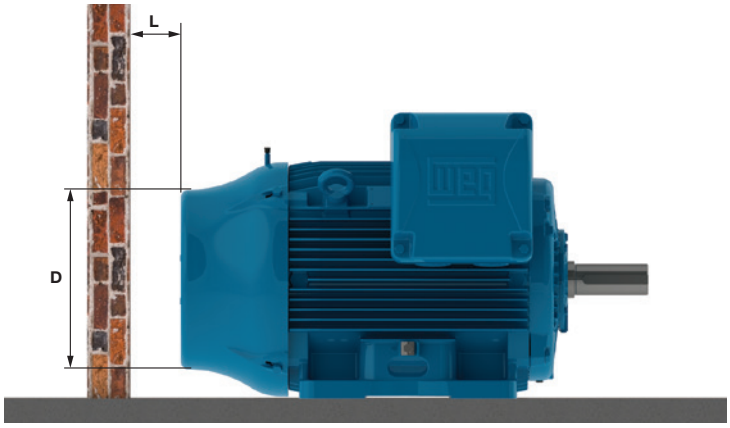
За повече информация за използването на честотни преобразуватели се свържете с фирма WEG или проверете в документа “Technical Guidelines for Induction Motors driven by PWM Frequency inverters”, наличен на адрес www.weg.net.

7. Подготовка за пускане в експлоатация

7.1. ПЪРВОНАЧАЛНО ПУСКАНЕ В ЕКСПЛОАТАЦИЯ

След приключване на монтажните процедури и преди стартиране на двигателя за първи път или след дълъг период на престой, трябва да бъдат проверени следните неща:

- Дали данните от продуктовата табелка (напрежение, ток, електрическа схема, степен на защита, охлаждаща система, коефициент на претоварване и др.) покриват изискванията на приложението.
- Дали машинният агрегат (двигател + задвижвана машина) е правилно монтиран и подравнен.
- Дали задвижващата система на двигателя осигурява защита срещу превишаване на максималната допустима скорост на двигателя, показана в Таблица 6-12.
- Измерете изолационното съпротивление, като се уверите, че то покрива указаните стойности в точка 5.4.
- Проверете посоката на въртене на двигателя.
- Инспектирайте клемната кутия на двигателя за повреди и се уверете, че тя е суха и чиста и че по никой от контактите няма ръжда, уплътненията са в перфектно състояние за работа и всички неизползвани отвори са добре запушени, като така се осигурява степента на защита, посочена на продуктовата табелка.
- Проверете дали кабелните връзки на двигателя, включително връзките със заземяването и на спомагателното оборудване, са правилно изпълнени и са в съответствие с препоръките в точка 6.9.
- Проверете състоянието на монтираните спомагателни устройства (спирачка, датчик за ъглово положение, устройство за термозащита, принудителна охлаждаща система и др.).
- Проверете състоянието на лагера. Ако двигателите се съхраняват и / или монтирани на повече от две години, без да поема, се препоръчва да се промени лагерите, или за да се отстрани, се измие, да се запознаят и да ги смажете преди започване на мотора. Ако двигателят се съхранява и / или монтирани в съответствие с препоръките, описани в точка 5.3, смазване на лагерите, както е описано в точка 8.2. За оценката на лагера състояние, се препоръчва да се използва от техниките за анализ на вибрации: Плик анализ или демодулация анализ.
- В случай на използване на ролкови лагери със смазка масло, да се провери:
  - в правилното ниво на маслото. То трябва да е в средата на масления визьор (виж Фигура 8.1 и 8.2);
  - че ако двигателят е съхраняван за период по-голям или равен на интервала за смяна на маслото, маслото е сменено преди стартирането на двигателя.
- Когато двигателите са оборудвани с плъзгащи лагери, се уверете:
  - в правилното ниво на маслото за плъзгащия лагер. То трябва да е в средата на масления визьор (виж Фигура 8.3);
  - че двигателят не е стартиран и не работи с аксиални или радиални товари;
  - че ако двигателят е съхраняван за период по-голям или равен на интервала за смяна на маслото, маслото е сменено преди стартирането на двигателя.
- Проверете състоянието на кондензатора, ако има такъв. Ако двигателите са монтирани повече от две години, но никога не са пускани в експлоатация, се препоръчва смяната на стартовите кондензатори, понеже те губят работните си характеристики.
- Уверете се, че входните и изходните отвори за въздуха не са възпрепятствани. Минималното отстояние от най-близката стена (L) трябва да бъде поне ¼ от диаметъра на покривалото на вентилатора (D), виж Фигура 7-1. Входящия въздух трябва да бъде с температурата на околната среда.



Фигура 7-1 Минимално отстояние от стената

Моля, имате предвид минималните разстояния, показани в Таблица 7-1 като референтна стойност.

Таблица 7-1 - Минимално разстояние между покривалото на вентилатора и стената

Размер на рама		Разстояние между капака на вентилатора и стената (L)	
IEC	NEMA	mm	Инчове
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	65	2.56
180	284/6	68	2.66
200	324/6	78	3.08
225 250	364/5 404/5	85	3.35
280	444/5 445/7 447/9	108	4.23
315	L447/9 504/5 5006/7/8 5009/10/11	122	4.80
355	586/7 588/9 5807/8/9 5810/11/12	136	5.35
400	6806/7/8 6809/10/11	147	5.79
450	7006/10	159	6.26
500	8006/10	171	6.73
560	8806/10	185	7.28
630	9606/10	200	7.87

- осигурете необходимия поток и температура на водата, когато се използват двигатели с водно охлаждане. Вижте точка 7.2.
- погрижете се всички въртящи части като шайби, съединители, външни вентилатори, валове и др. да са защитени от случаен контакт.

Може да са необходими други тестове и инспекции, които не са включени в ръководството, в зависимост от специфичния монтаж, приложение и/или характеристики на двигателя. След като са били извършени всички предходни инспекции, пристъпете към стартиране на двигателя както следва:

- Стартирайте двигателя без товар (ако е възможно) и проверете посоката му на въртене. Проверете за наличието на необичаен шум, вибрация или друго необичайно работно състояние.
- Уверете се, че двигателят стартира плавно. Ако се забележи някакво необичайно работно състояние, изключете двигателя, проверете системата на сглобяване и на свързване, преди двигателят да бъде стартиран отново.
- Ако се забележат прекомерни вибрации, проверете дали монтажните болтове на двигателя са добре затегнати и дали вибрациите не са създадени и предадени от монтирано в съседство оборудване. Проверявайте периодично вибрацията на двигателя и се уверете, че тя е в границите, посочени в точка 7.2.1.
- Стартирайте двигателя при номинално натоварване за кратко време и сравнете работния ток с номиналния ток, посочен на продуктовата табелка.
- Продължете със замерването на следните променливи на двигателя, докато се достигне термично равновесие: ток, напрежение, температура на лагера и на корпуса на двигателя, нива на вибрация и на шум.
- Запишете измерените стойности за тока и за напрежението в доклада за монтажа за бъдещи съпоставки.

Понеже индукционните двигатели имат висок стартов ток, ускорението на високоинерционен товар изисква удължено време за стартиране за достигане на пълната скорост, имащо като резултат бързо повишаване на температурата на двигателя. Последващи стартове след кратки периоди ще доведат до повишаване на температурата на намотката и могат да причинят физическа повреда на изолацията, намалявайки полезния живот на изолационната система. Ако на продуктовата табелка на двигателя за условия на експлоатация е посочено S1, това означава, че двигателят е проектиран за:

- два последователни старта: първият старт от студено състояние, т.е. намотките на двигателя са със стайна температура и втори старт непосредствено след спирането на двигателя.
- един старт в горещо състояние, т.е. намотките на двигателя са с номинална температура.

Таблицата за отстраняване на неизправности в раздел 10 осигурява основен списък на обичайните състояния, които могат да се получат по време на работа на двигателя, и съответните коригиращи действия.

7.2. УСЛОВИЯ НА ЕКСПЛОАТАЦИЯ

Освен ако не е заявено друго в поръчката за покупка, електродвигателите са проектирани и изработени за работа при до 1 000 метра надморска височина и температурен диапазон от -20 °C до +40 °C. Всяко отклонение от нормалните условия на работа на двигателя трябва да бъде посочено на продуктовата табелка на двигателя. Някои компоненти трябва да бъдат сменени, ако околната температура се различава от посочената. Моля, свържете се с фирма WEG за проверка на нужните специални характеристики.

На монтираните в заграждение (шкаф) двигатели трябва да бъде осигурен приток на свеж въздух от порядъка на един кубичен метър в секунда за всеки 100 kW монтирана мощност или част от монтирана мощност. Напълно затворените двигатели – TEAO (вентилатори и извеждане на отработени газове/дим) се доставят без охлаждащ вентилатор и производителят на задвижваната машина носи отговорност за достатъчното охлаждане на двигателя. Ако на продуктовата табелка на двигателя не е посочена минимална необходима скорост на въздуха над двигателя, се уверете, че е осигурена скоростта, посочена в таблица 7-2. Стойностите, посочени в таблица 7-2 са в сила за двигатели 60 Hz. За осигуряване на минимална скорост на въздуха за двигатели 50 Hz, умножете посочените в таблицата стойности с 0,83.

Таблица 7-2 - Коригиращи коефициенти за надморска височина и температурата на околната среда

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

Таблица 7-3 – Минимална необходима скорост на въздуха над двигателя (метра/секунда)

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

Вариациите в напрежението и в честотата могат да повлияят на работните характеристики и на електромагнитната съвместимост на двигателя. Вариациите в захранването не бива да превишават указаните в приложимите стандарти стойности. Примери.

- ABNT NBR-17094 – части 1 и 2. Двигателят е проектиран за осигуряване на номиналния въртящ момент за комбинирани вариации в напрежението и в честотата:
  - Зона “A”: ±5% от номиналното напрежение и ±2% от номиналната честота.
  - Зона “B”: ±10% от номиналното напрежение и +3% -5% от номиналната честота.

  При непрекъсната работа в Зона “A” или “B”, двигателят може да покаже вариации в работните си параметри и работната температура може да се увеличи значително. Тези вариации в характеристиките ще бъдат по-високи в Зона “B”. По тази причина не се препоръчва продължителна експлоатация на двигателя в Зона “B”.

- IEC 60034-1. Двигателят е проектиран да предостави номиналния въртящ момент при комбинирана вариация на напрежение и честота:
  - Зона “A”: ±5% от номиналното напрежение и ±2% от номиналната честота.
  - Зона “B”: ±10% от номиналното напрежение и +3% -5% от номиналната честота.

  При непрекъсната работа в Зона “A” или “B”, двигателят може да покаже вариации в работните си параметри и работната температура може да се увеличи значително. Тези вариации в характеристиките ще бъдат по-високи в Зона “B”. По тази причина не се препоръчва продължителна експлоатация на двигателя в Зона “B”. За двигатели, работещи при няколко стойности на напрежение (например 380-415/660 V), е допустима ±5% вариация на напрежението от номиналното напрежение.
- NEMA MG-1 част 12. Двигателят е проектиран да работи при една от следните вариации:
  - ±10% от номиналното напрежение, при номинална честота;
  - ±5 от номиналната честота, при номинално напрежение;
  - Комбинирана вариация на напрежение и честота от ±10%, при условие, че вариацията в честотата не превишава ±5%.

Ако двигателят се охлажда от околния въздух, почиствайте редовно входните и изходните отвори за въздуха и охлаждащите ребра, за да осигурите свободен въздушен поток над повърхността на корпуса. Към двигателя никога не бива да се връща горещ въздух. Охлаждащият въздух трябва да бъде със стайна температура, ограничена до температурния диапазон, посочен на продуктовата табелка на двигателя (ако не е посочена стайна температура, моля, използвайте температурен диапазон от -20 °C до +40 °C).

Таблица 7-4 показва минималният необходим воден поток за двигатели с водно охлаждане, отчитайки различните размери на корпуса и максимално допустимото повишение на температурата на охлаждащата вода след преминаване през двигателя. Входящата температура на водата не бива да превишава 40 °C.

Таблица 7-4 – Минимален необходим воден поток и максимално допустимо повишение на температурата на охлаждащата вода след преминаване през двигателя

Размер на рама		Дебит (литра/минута)	Максимално допустимо покачване на температурата на водата (°C)
IEC	NEMA		
180	284/6	12	5
200	324/6	12	5
225	364/5	12	5
250	404/5	12	5
280	444/5 445/7 447/9	15	6
315	504/5	16	6
355	586/7 588/9	25	6

За двигателите W60 виж Фирмената табелка на топлообменника.

Двигатели, оборудвани със смазочна система с маслена мъгла, могат да бъдат експлоатирани в непрекъснат режим максимум един час след отказ на изпомпващата система на маслото. Като се отчете, че слънцето увеличава работната температура, монтираните отвън двигатели винаги трябва да са защитени от излагане на директните слънчеви лъчи.

Всяко отклонение от нормалното работно състояние (изключване на термозащитата, увеличаване на нивото на шум и вибрации, увеличение на тока и на температурата) трябва да бъде проучено и да бъде коригирано от оторизираните сервизни центрове на фирма WEG.

Двигателите с цилиндрични ролкови лагери изискват минимален радиален товар за нормална работа. За информация за радиалното натоварване, моля, свържете се с фирма WEG.

7.2.1. ГРАНИЦИ НА ВИБРАЦИЯ

Силата на вибрацията е максималната стойност на вибрация, измерена във всички положения и във всички посоки, както е препоръчано в стандарта IEC 60034-14. Таблица 7-5 по-долу уточнява границите на максималните стойности на вибрацията в съответствие със стандарта IEC 60034-14 за височини на вала IEC от 56 до 400, за класове на вибрация “A” и “B”. Границите на силата на вибрацията в таблица 7-5 са дадени като средно квадратични стойности (RMS – Root Mean Square values или ефективни стойности) на скоростта на вибрацията в мм/сек., измерена в положение на свободно окачване.

Таблица 7-5 – Препоръчани граници за силата на вибрацията в съответствие на стандарта IEC 60034-14.

Височина на вала [мм]	56 ≤ H ≤ 132	132 ≤ H ≤ 280	H > 280
Вибрационен клас	**Сила на вибрацията на еластична основа [мм/сек RMS]**		
A	1.6	2.2	2.8
B	0.7	1.1	1.8

Забележки:
1) Стойностите в таблица 7-5 са в сила за измервания, извършени с разединени машини (без товар), работещи при номинално напрежение и честота.
2) Стойностите в таблица 7-5 са в сила без оглед на посоката на въртене на машината.
3) Стойностите в Таблица 7-5 не са приложими за монофазни двигатели, трифазни двигатели, захранвани от монофазна система или за машини, монтирани на място или с присъединен инерционен маховик или товар.

Според NEMA MG-1 допустимата граница на вибрация за стандартни двигатели е 0,15 инча/сек. (пикова вибрация в инча/сек.).

Забележка:
За условията на работа с товар, препоръчва се прилагането на стандарта ISO 10816-3 за оценка на ограниченията за вибрации на двигателя. В условията на товар вибрациите на двигателя ще бъдат повлияни от няколко фактора, като например, тип на прикачения товар, състояние на закрепването двигател, състояние на изравняване при натоварване, структура или основен вибрации в резултат на друго оборудване и др.

8. ПОДДРЪЖКА

Целта на поддръжката е да увеличи полезния живот на оборудването. Неспазването на някоя от предходните препоръки може да причини неочаквана повреда на машината.
Ако двигатели с цилиндрични ролкови лагери или сачмени лагери с ъглов контакт трябва да бъдат транспортирани по време на процедурите по поддръжка, трябва винаги да бъде монтирано устройството за блокиране на вала. Всички двигатели HGF, W50 и W60, без оглед на вида на лагерите, трябва винаги да бъдат транспортирани с монтирано устройството за блокиране на вала.
Всички поправки и процедури, свързани с разглобяване и сглобяване трябва да бъдат извършвани само от квалифицирани и добре обучени специалисти, които използват правилните инструменти и техники, преди да бъде предприето каквото и да е обслужване, се уверете, че машината е спряла и е изключена от захранването, включително принадлежностите (отоплителни устройства, спирачка и т.н.). Фирмата не поема отговорност за ремонтни дейности или операции по поддръжка, изпълнени от неоторизирани сервизни центрове или от неквалифициран сервизен персонал.
Фирмата няма никакво задължение и не носи отговорност към купувача за индиректна, специална, като следствие или инцидентна загуба или повреда, причинена или възникнала вследствие на доказана небрежност.

Лицата с пейсмейкър и неквалифициран персонал не трябва да отварят двигатели WMagnet и WQuattro, тъй като се използват високоенергийни магнити.

8.1. ОБЩА ИНСПЕКЦИЯ

Интервалите за инспекция зависят от вида на двигателя, приложението му и условията на монтаж.
По време на инспекцията процедирайте както следва:

- Инспектирайте визуално двигателя и съединителя. Проверете дали не се забелязват необичайни шумове, вибрации, прекомерно загряване, признаци на износване, загуба на подравняване или повредени части. Сменете повредените части, ако е нужно.
- Измерете изолационното съпротивление съгласно точка 5.4.
- Почистете заграждението на двигателя. Почистете разлято масло или натрупване на прах по повърхността на корпуса на двигателя, за да осигурите по-добър топлообмен към околната среда.
- Проверете състоянието на охлаждащия вентилатор и почистете входните и изходните отвори за въздуха, за да осигурите безпрепятствен въздушен поток над двигателя.
- Изследвайте състоянието на уплътненията и ги сменете, ако е необходимо.
- Източете кондензиралата вода от двигателя. След източването поставете обратно дренажната пробка, за да осигурите посочената на продуктовата табелка степен на защита. Двигателят винаги трябва да е разположен по такъв начин, че дренажният отвор да е в най-ниската точка (вижте точка 6).
- Проверете връзките на захранващия кабел, като осигурите необходимото разстояние между частите под напрежение и заземените части, както е уточнено в таблица 6-2.
- Проверете дали момента на затягане на болтовите сглобки и на монтажните болтове съответства на посочените в Таблица 8-12.
- Проверете състоянието на кабелните канали, уплътненията на кабелните фитинги и уплътненията вътре в клемната кутия и ги сменете, ако е необходимо.
- Проверете работното състояние на лагера. Проверете за наличието на необичаен шум, вибрация или друго необичайно работно състояние, като повишаване на температурата на двигателя. Проверете нивото на маслото, състоянието на маслото за смазване и сравнете отработените часове с указания интервал за смяна.
- Запишете и съхранете всички изпълнени по двигателя смени.

Не използвайте повторно повредени и износени части. Повредените и износените части трябва да бъдат сменени с части, доставени от производителя, и трябва да бъдат монтирани така, все едно са оригиналните части.

8.2. СМАЗВАНЕ

Правилното смазване играе жизнена роля за работните характеристики на двигателя. Използвайте само видове масло и грес, количества и интервали за смяна, препоръчани за лагерите. Тази информация се намира на продуктовата табелка на двигателя и процедурите за смазване трябва да бъдат изпълнени според вида на смазочния материал (масло или грес).
Когато двигателят е оборудван с термозащитно устройство за контрол на температурата на лагера използвайте ограниченията за работната температура, показани в Таблица 6-3. Максималната работна температура за двигатели, използвани при специални приложения, може да се различава от показаната в таблица 6-3. Изхвърлянето на отпадъци на греста и на маслото трябва да става в съответствие с приложимото законодателство във всяка държава.

Моля, свържете се с фирма WEG, когато двигателите трябва да бъдат монтирани в специална среда или да изпълняват специални предназначения.

8.2.1. ТЪРКАЛЯЩИ ЛАГЕРИ, СМАЗВАНИ С ГРЕС

Излишната грес предизвиква прегряване на двигателя и води до неговата повреда.

Показаните в Таблица 8-1, Таблица 8-2, Таблица 8-3, Таблица 8-4, Таблица 8-5, Таблица 8-6, Таблица 8-7, Таблица 8-8 и Таблица 8-9 интервали за смазване се отнасят за стайна температура 40 °C, двигател, работещ с номинална скорост, монтиран в хоризонтално положение, гресиран с грес Mobil Polyrex EM. Интервалите за смазване се определят по стандарта ISO 281 и дават оценка за базовия номинален живот, че 90% от група от идентични лагери теоретично ще покрият или ще превишат изчислената стойност с 90% надеждност. Всяка вариация на горепосочените параметри трябва да бъде отчетена.

Таблица 8-1 - Интервали за смазване на сачмени лагери

Корпус		Полюси	Обозначение на лагер	Количество смазка (g)	Интервали на смазване (часове)					
					ODP (Open Drip Proof)		W21 TEFC (Totally Enclosed Fan Cooled)		W22 TEFC (Totally Enclosed Fan Cooled)	
IEC	NEMA				50 Хц (ч)	60 Хц (ч)	50 Хц (ч)	60 Хц (ч)	50 Хц (ч)	60 Хц (ч)
90	143/5	2	6205	4	-	-	20000	20000	25000	25000
		4								
		6								
		8								
100	-	2	6206	5						
		4								
		6								
		8								
112	182/4	2	6207/ 6307	9						
		4								
		6								
		8								
132	213/5	2	6308	11				18400		
		4						20000		
		6								
		8								
160	254/6	2	6309	13	20000	20000	18100	15700		
		4					20000	20000		
		6								
		8								
180	284/6	2	6311	18			13700	11500		
		4					20000	20000		
		6								
		8								
200	324/6	2	6312	21			11900	9800		
		4					20000	20000		
		6								
		8								
225 250 280 315 355	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			20000	20000	11600	9700	14000	12000
		6					16400	14200	20000	17000
		8					19700	17300	24000	20000
		2	6316	34	14000	*При поискване	3500	*При поискване	4000	*При поискване
		4			20000	20000	10400	8500	13000	10000
		6					14900	12800	18000	16000
		8					18700	15900	20000	20000
		2	6319	45	*При поискване					
		4			20000	20000	9000	7000	11000	8000
		6					13000	11000	16000	13000
		8					17400	14000	20000	17000
		4	6322	60			7200	5100	9000	6000
		6					10800	9200	13000	11000
		8					15100	11800	19000	14000

Таблица 8-2 – Интервали за смазване на лагери с цилиндрични ролки

Корпус		Полюси	Обозначение на лагер	Количество смазка (g)	Интервали на смазване (часове)					
					ODP (Open Drip Proof)		W21 TEFC (Totally Enclosed Fan Cooled)		W22 TEFC (Totally Enclosed Fan Cooled)	
IEC	NEMA				50 Хц (ч)	60 Хц (ч)	50 Хц (ч)	60 Хц (ч)	50 Хц (ч)	60 Хц (ч)
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	21000
		6						20000		25000
		8								
225 250 280 315 355	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	11000	9000
		6			20000	20000	13100	11000	16000	13000
		8					16900	15100	20000	19000
		4	NU316	34	15200	12000	7600	6000	9000	7000
		6			20000	19000	11600	9500	14000	12000
		8				20000	15500	13800	19000	17000
		4	NU319	45	12000	9400	6000	4700	7000	5000
		6			19600	15200	9800	7600	12000	9000
		8			20000	20000	13700	12200	17000	15000
		4	NU322	60	8800	6600	4400	3300	5000	4000
		6			15600	11800	7800	5900	9000	7000
		8			20000	20000	11500	10700	14000	13000

Таблица 8-3 – Интервали за смазване на сачмени лагери – линия HGF

Корпус		Полюси	Обозначение на лагер	Количество смазка (g)	Интервали на смазване (часове)	
IEC	NEMA				50 Хц (ч)	60 Хц (ч)
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	2500	1400
		4	6328	93	4500	3300
			6322	60		4500
		6 - 8	6328	93		
			6322	60		
500	8006/10	4	6330	104	4200	2800
			6324	72	4500	4500
		6 - 8	6330	104		
			6324	72		
560	8806/10	4 - 8	*При поискване			
630	9606/10					

Български

Таблица 8-4 – Интервали за смазване на лагери с цилиндрични ролки – линия HGF

Корпус		Полюси	Обозначение на лагер	Количество смазка (g)	Интервали на смазване (часове)	
IEC	NEMA				50 Хц (ч)	60 Хц (ч)
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 – линия W50

	Корпус		Полюси	Лагер от задвижващата страна	Количество смазка (g)	50 Гц (ч)	60 Гц (ч)	Лагер от незадвижващата	Количество смазка (g)	50 Хц (ч)	60 Хц (ч)
	IEC	NEMA									
Хоризонтален монтаж Сачмени лагери	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				
Вертикален монтаж Сачмени лагери	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				
	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				

Таблица 8-6 – Интервали за смазване на лагери с цилиндрични ролки – линия W50

	Корпус		Полюси	Лагер от задвижващата страна	Количество смазка (g)	50 Хц (ч)	60 Хц (ч)	Лагер от незадвижващата	Количество смазка (g)	50 Хц (ч)	60 Хц (ч)
	IEC	NEMA									
Хоризонтален монтаж Висящи лагери	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				
			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				

Таблица 8-7 – Интервали за смазване на сачмени лагери – линия W40

	Корпус		Полюси	Лагер от задвижващата страна	Количество смазка (g)	50 Гц (ч)	60 Гц (ч)	Лагер от незадвижващата	Количество смазка (g)	50 Гц (ч)	60 Гц (ч)
	IEC	NEMA									
Хоризонтален монтаж 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						
	225S/M	364/5	2	6314	27	18000	14400	6212	13		
			4 – 8								
	250S/M	404/5	2								
			4 – 8	6316	34	20000	20000				
	280S/M	444/5	2	6314	27	18000	14400				
			4 – 8	6319	45	20000	20000	6314	27		
	280L	447/9	2	6314	27	18000	14400			18000	14400
			4 – 8	6319	45	20000	20000			20000	20000
	315G/F	5010/11	2	6314	27	4500	4500			4500	4500
			4 – 8	6319	45						
	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			2200	2200
			4 – 8	6228	52	4500	4500			4500	4500

Таблица 8-8 – Интервали за смазване на лагери с цилиндрични ролки – линия W40

	Корпус		Полюси	Лагер от задвижващата страна	Количество смазка (g)	50 Гц (ч)	60 Гц (ч)	Лагер от незадвижващата	Количество смазка (g)	50 Гц (ч)	60 Гц (ч)
	IEC	NEMA									
Хоризонтален монтаж Висящи 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									
	315G/F	5010/11				4500	4500			4500	4500
	355J/H	L5010/11		NU224	43			6218	24		
	400J/H	L5810/11		NU228	52		3300	6220	31		
	450K/J	L6808/09									

Таблицата 8-9 – Интервалите на смазване на сачмените и цилиндричните ролкови лагери - линията W60

	Корпус		Полюси	Лагер от задвижващата страна	Количество смазка (g)	50 Гц (ч)	60 Гц (ч)	Лагер от незадвижващата	Количество смазка (g)	50 Гц (ч)	60 Гц (ч)
	IEC	NEMA									
Хоризонтален монтаж - 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			1800	1200
			4/8	6228	52	4500	4500			4500	4500
Хоризонтален монтаж - Ролкови лагери	355H/G	5810/11	4	NU224	43	4500		6218	24		
			6/8								
	400J/H	L5810/11	4	NU228	52		1500		31		1500
			6/8				4500	6220			4500
	400G/F	6810/11	4				1500				1500
			6/8				4500				4500

За всяко увеличение с 15 °C над стайната температура, интервалите за смазване, дадени в таблицата, трябва да бъдат намалени наполовина. Интервалите за смазване за двигатели, проектирани от производителя за хоризонтален монтаж, но монтирани във вертикално положение (с оторизацията на фирма WEG), трябва да бъдат намалени наполовина.
За специални приложения като: високи и ниски температури, агресивна среда, задвижвани от честотен преобразувател (VFD – честотен преобразувател), и т.н., моля, свържете се с фирма WEG за нужното количество грес и интервалите за смазване.

8.2.1.1. ДВИГАТЕЛ БЕЗ ГРЕСЬОРКА

Двигателите без гресьорки трябва да бъдат смазвани в съответствие със съществуващия план за поддръжка. Разглобяването на двигателя трябва да става, както е посочено в точка 8.3. Ако двигателите са оборудвани с капсуловани лагери (например, ZZ, DDU, 2RS, VV), тези лагери трябва да бъдат сменяни с края на експлоатационния живот на греста.

8.2.1.2. ДВИГАТЕЛ С ГРЕСЬОРКА

За да смажете лагерите при спрян двигател, постъпете по следния начин:
- Преди смазване, почистете добре гресьорката и областта на смазване и около нея;
- Повдигнете защитата на входа на грес;
- Извадете тапата на пробката за изпускане на грес (не е необходимо за двигатели с автоматични фитинги за изпускане на грес, като IEEE Std 841);
- Изпомпайте приблизително половината от общото количество грес, посочено на табелката на двигателя, и стартирайте двигателя за около 1 (една) минута при номинална скорост;
- Изключете двигателя и изпомпайте останалата грес;
- Свалете отново защитата на входа на грес и поставете отново тапата на пробката за грес.

За да гресирате двигател по време на работа, изпълнете стъпките по-долу:
- Преди смазване, почистете добре гресьорката и областта на смазване и около нея;
- Повдигнете защитата на входа на грес;
- Ако е безопасно и възможно, свалете тапата на пробката за грес;
- Изпомпайте цялото количество грес, посочено на табелката на двигателя;
- Свалете отново защитата на входа на грес и поставете отново тапата на пробката за грес (ако е била свалена).

Поради вътрешните хлабини в двигателя, е възможно при първото повторно смазване на лагерите греста да не излиза от пробката за грес. Затова не нанасяйте излишна грес, очаквайки да изтече.

Ако двигателите са снабдени с пружинно устройство за отстраняване на грес, излишъкът от грес трябва да се отстрани чрез издърпване на пръта и почистване на пружината, докато по пружината не остане грес

За смазване използвайте само ръчни гресьорки.

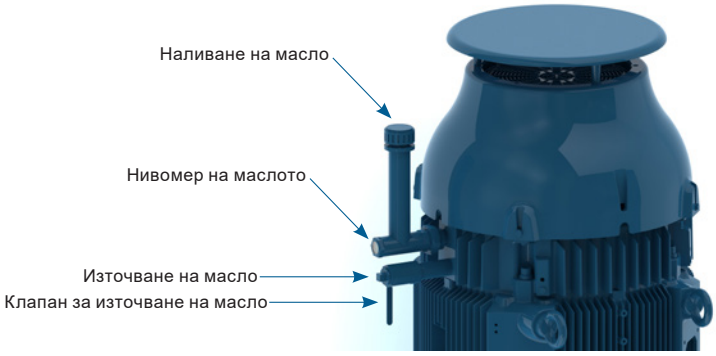
8.2.1.3. СЪВМЕСТИМОСТ НА ГРЕСТА MOBIL POLYREX EM С ДРУГИ ГРЕСИ

Греста Mobil Polyrex EM има полиуреа сгъстител и минерално масло и не е съвместим с други греси. Ако имате нужда от друг вид грес, свържете се WEG.Не се препоръчва да се смесват различни видове греси. В такъв случай, почистване на лагери и смазване каналите преди да се приложи нова грес.Използваната смазка трябва да имат в своите корозионни инхибитори формулиране и окисляване.

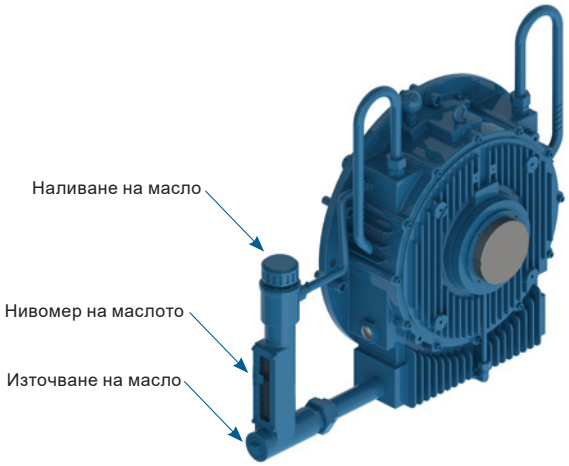
8.2.2. ЛАГЕРИ, СМАЗВАНИ С МАСЛО

За смяна на маслото на двигателите с маслено смазване процедирайте както следва:

- изключете двигателя;
- демонтирайте пробката за източване на маслото;
- отворете клапана и източете маслото;
- затворете отново клапана за източване;
- завийте отново пробката за източване на маслото;
- налейте масло от вида и в количеството, посочено на продуктовата табелка;
- проверете нивото на маслото. Нивото на маслото е OK, когато то се вижда приблизително в средата на визьора;
- монтирайте обратно пробката на входния отвор;
- проверете за течове на масло и се уверете, че всички пробки са затворени.



Фигура 8-1 – Лагери със смазка масло – вертикален монтаж



Фигура 8-2 – Лагери със смазка масло – хоризонтален монтаж

Маслото за смазване на лагерите трябва да бъде сменяно, както е посочено на продуктовата табелка или когато се забележи промяна на свойствата на маслото. Вискозитетът и pH на маслото трябва да бъдат проверявани периодично. Нивото на маслото трябва да бъде проверявано всеки ден и трябва да бъде поддържано в средата на визьора.
Моля, посъветвайте се с фирма WEG, когато трябва да се използват масла с различни вискозитети.

Забележка:
Двигателите HGF за вертикален монтаж с високо аксиално натоварване са оборудвани със DE-лагери, смазвани с грес и с NDE-лагери, смазвани с масло. Лагерите DE трябва да бъдат смазвани съгласно препоръките от точка 8.2.1. Таблица 8-10 посочва вида и количеството на маслото, необходимо за смазването на тези двигатели.

Таблица 8-10 – Свойства на маслото за двигатели HGF за вертикален монтаж с високо аксиално натоварване

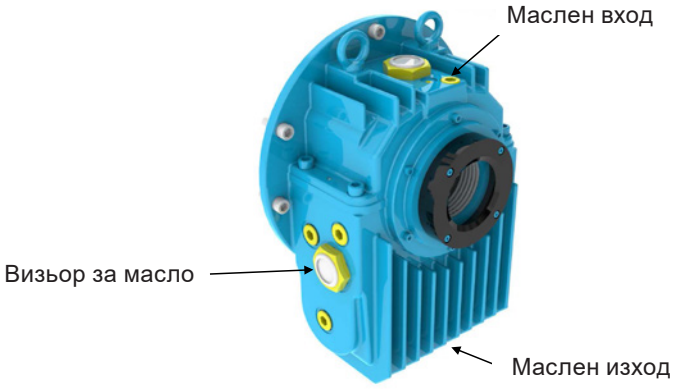
	Корпус		Полюси	Обозначение на лагер	Масло (литри)	Интервал (ч.)	Смазочен материал	Спецификация смазочен материал
	IEC	NEMA						
Монтаж - висока осова тяга	315L/A/B и 315C/D/E	5006/7/8T и 5009/10/11T	4 - 8	29320	20	8000	FUCHS Renolin DTA 40 / Mobil SHC 629	ISO VG150 минерално масло с добавки антипенител и антиоксидант
	355L/A/B и 355C/D/E	5807/8/9T и 5810/11/12T	4 - 8	29320	26			
	400L/A/B и 400C/D/E	6806/7/8T и 6809/10/11T	4 - 8	29320	37			
	450	7006/10	4 - 8	29320	45			

8.2.3. СМАЗВАНЕ НА ЛАГЕРИТЕ С МАСЛЕНА МЪГЛА

Проверете състоянието на уплътненията и ги сменете, ако е необходимо. Използвайте само оригинални части. Почистете частите на уплътненията преди сглобяване (капачки на лагери, крайни капачки и т.н.).
Нанесете уплътнител за сглобки между капачките на лагерите и крайните капачки. Уплътнителният препарат за сглобки трябва да е съвместим с използваното масло за смазване. Свържете тръбите за смазването с масло (входяща и изходяща тръба за маслото и дренажната тръба на двигателя), както е показано на фигура 6-12.

8.2.4. ПЛЪЗГАЩИ ЛАГЕРИ

Маслото за смазване на плъзгащите лагери трябва да бъде сменяно на интервалите, посочени в Таблица 8-11. За да смените маслото, процедирайте както следва:
- Лагери NDE: демонтирайте предпазната плоча от капака на вентилатора.
- Източете маслото през дренажния отвор, разположен отдолу на лагера (виж Фигура 8-3).
- Затворете дренажния отвор за маслото.
- Демонтирайте входната пробка за маслото.
- Напълнете плъзгащия лагер с необходимото количество масло, посочено в таблица 8-11
- Проверете нивото на маслото и се погрижете да се поддържа в средата на визьора.
- Монтирайте входната пробка на маслото.
- Проверете за течове на масло.



Фигура 8-3 – Плъзгащ лагер

Таблица 8-11 – Свойства на маслото за плъзгащи лагери.

Корпус		Полюси	Обозначение на лагер	Масло (литри)	Интервал (ч.)	Смазочен материал	Спецификация смазочен материал
IEC	NEMA						
315	5000	2	9-80	3.6	8000	FUCHS Renolin DTA 10	ISO VG32 минерално масло с добавки антипенител и антиоксидант
355	5800						
400	6800						
450	7000						
315	5000	4 - 8	9-90		8000	FUCHS Renolin DTA 15	ISO VG46 минерално масло с добавки антипенител и антиоксидант
355	5800		9-100				
400	6800		11-110	4.7			
450	7000		11-125				
500	8000						

Маслото за смазване трябва да бъде сменено, както е посочено на продуктовата табелка или когато се забележат промени в свойствата на маслото. Вискозитетът и pH на маслото трябва да бъдат проверявани периодично. Нивото на маслото трябва да бъде проверявано всеки ден и да бъде поддържано в средата на визьора.
Моля, посъветвайте се с фирма WEG, когато трябва да се използват масла с различни вискозитети.

8.3. РАЗГЛОБЯВАНЕ И СГЛОБЯВАНЕ НА ДВИГАТЕЛЯ

Всички ремонтни процедури по двигателя винаги трябва да се изпълняват от квалифицирани лица и в съответствие с приложимите закони и наредби във всяка страна. Винаги използвайте правилните инструменти и устройства за разглобяване и сглобяване на двигателя.

Двигателят трябва да бъде изключен от захранването и да бъде напълно спрял, преди да се извършва каквато и да е процедура по разглобяване и сглобяване.
Дори при изключен двигател на кабелните накрайници в клемната кутия може да има опасно напрежение, понеже кондензаторите могат да съхраняват електрически заряд за дълги периоди от време, дори когато не са свързани директно към захранването или когато отоплителните тела са свързани към двигателя или когато намотката се използва като отопляващ елемент.
На кабелните накрайници в клемната кутия може да има опасно напрежение, когато те са задвижвани от честотни преобразуватели, дори когато те са напълно спрени.

Запишете условията за монтаж и свързване на кабелните накрайници като диаграма и условия на подравняване / нивелиране, преди да започнете процедурите по разглобяване. Тези записи ще се използват при сглобяването по-късно.
Внимателно разглобявайте двигателя, без да надраскате обработените повърхности или да повредите резбите.
Сглобявайте двигателя на равна повърхност, като осигурите добра опорна база. Двигателите без лапитрябва да бъдат закрепени/блокирани към базата, за да се предотвратят инциденти.
Манипулирайте двигателя внимателно, за да не повредите изолираните компоненти като намотки, изолирани ролкови лагери, захранващи кабели и т.н.
Уплътнителните елементи, като уплътнения на сглобки и лагери трябва винаги да бъдат сменяни, когато се забележи повреда или износване.
Двигатели със степен на защита, по-висока от IP55, се доставят с уплътнение на сглобки и на винтове Loctite 5923 (Henkel).
Почистете компонентите и нанесете ново покритие от Loctite 5923 по повърхностите преди сглобяване.

За двигатели с ротор с постоянен магнит (серии W22 Quattro и W22 Magnet), монтажът и демонтажът на двигателя изискват използването на подходящи устройства поради силите на привличане и отблъскване, възникващи между металните части. Тази работа трябва да се извършва само от оторизиран сервизен център на WEG, със специално обучен персонал за такава операция. Лица с поставени пейсмейкъри не бива да боравят с тези двигатели. Постоянните магнити също могат да причинят смущения или повреди на друго електрическо оборудване и компоненти по време на поддръжката.

За моторни линии W40, W50 и HGF снабдени с аксиален вентилатор, мотора и аксиален вентилатор имат различни обозначения на указваща посоката на ротационни за предотвратяване на неправилно сглобяване.Вентилаторът на аксиален трябва да бъдат монтирани така, че индикативната стрелката за посоката на въртене е винаги видима, гледане на челна страна не-диск. Маркировката, посочена на аксиален перката, „CW“ за посока на часовниковата стрелка посока на въртене или „CCW“ за обратна на часовниковата стрелка посока на въртене, показва посоката на въртене на двигателя гледане край диск страна.

8.3.1. КЛЕМНА КУТИЯ

Процедирайте както следва, за да демонтирате капака на клемната кутия и да разедините/свържете захранващите кабели и кабелите на спомагателните устройства:

- Погрижете се при демонтажа на болтовете капака на клемната кутия да не повреди монтираните вътре в кутията компоненти.
- Ако капакът на клемната кутия има болт с ухо за повдигане, винаги повдигайте този капак, закрепен с този болт.
- Ако двигателите са оборудвани с клеми, се погрижете за правилния момент на затягане на полюсите на двигателя, както е посочено в Таблица 8-12.

За двигатели с подвижни проводници, за да предотвратите докосването на проводниците до ротора, не натискайте проводниците по протежение на двигателя.

- Погрижете се кабелите да не докосват остри ръбове.
- Погрижете се първоначалната степен на защита IP да не бъде променяна и да бъде поддържана както е посочено на продуктовата табелка на двигателя. Захранващите кабели и кабелите за управление винаги трябва да бъдат оборудвани с компоненти (кабелни фитинги, канали), които покриват приложимите стандарти и разпоредби във всяка страна.
- Ако предпазното устройство на двигателя е монтирано, погрижете се то да бъде в перфектно работно състояние. Уплътненията в клемната кутия трябва да бъдат в перфектно състояние за повторна употреба и трябва да бъдат монтирани правилно, за да се осигури посочената степен на защита.
- Погрижете се за правилния момент на затягане на обезопасителните болтове на капака на клемната кутия, както е посочено в Таблица 8-12.

Таблица 8-12 – Момент на затягане на осигурителните болтове [Nm]

Тип винт и уплътнение	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M14	M16	M20
Болт с шестоъгълна глава/Болт с шестоъгълно гнездо в главата (трудно уплътнение)	-	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 нарез (трудно уплътнение)	1,5 до 3	3 до 5	5 до 10	10 до 18	-	-	-	-	-
Комбиниран винт с нарез (гъвкав уплътнение)	-	3 до 5	4 до 8	8 до 15	18 до 30	25 до 40	30 до 45	35 до 50	-
Болт с шестоъгълна глава/Болт с шестоъгълно гнездо в главата (гъвкав уплътнение)	-	3 до 5	4 до 8	8 до 15	-	-	-	-	-
Разклонителна кутия	1 до 1,5	2 до 4 1)	4 до 6,5	6,5 до 9	10 до 18	15,5 до 30	-	30 до 50	50 до 75
Заземителни терминали	1,5 до 3	3 до 5	5 до 10	10 до 18	28 до 40	45 до 70	-	115 до 170	-

Забележки: **1) 12-пинов терминал блок, се прилага минималната въртящ момент от 1,5 пМ и 2,5 Nm макс.**

8.4. ИЗСУШАВАНЕ НА ИЗОЛАЦИЯТА НА НАМОТКАТА НА СТАТОРА

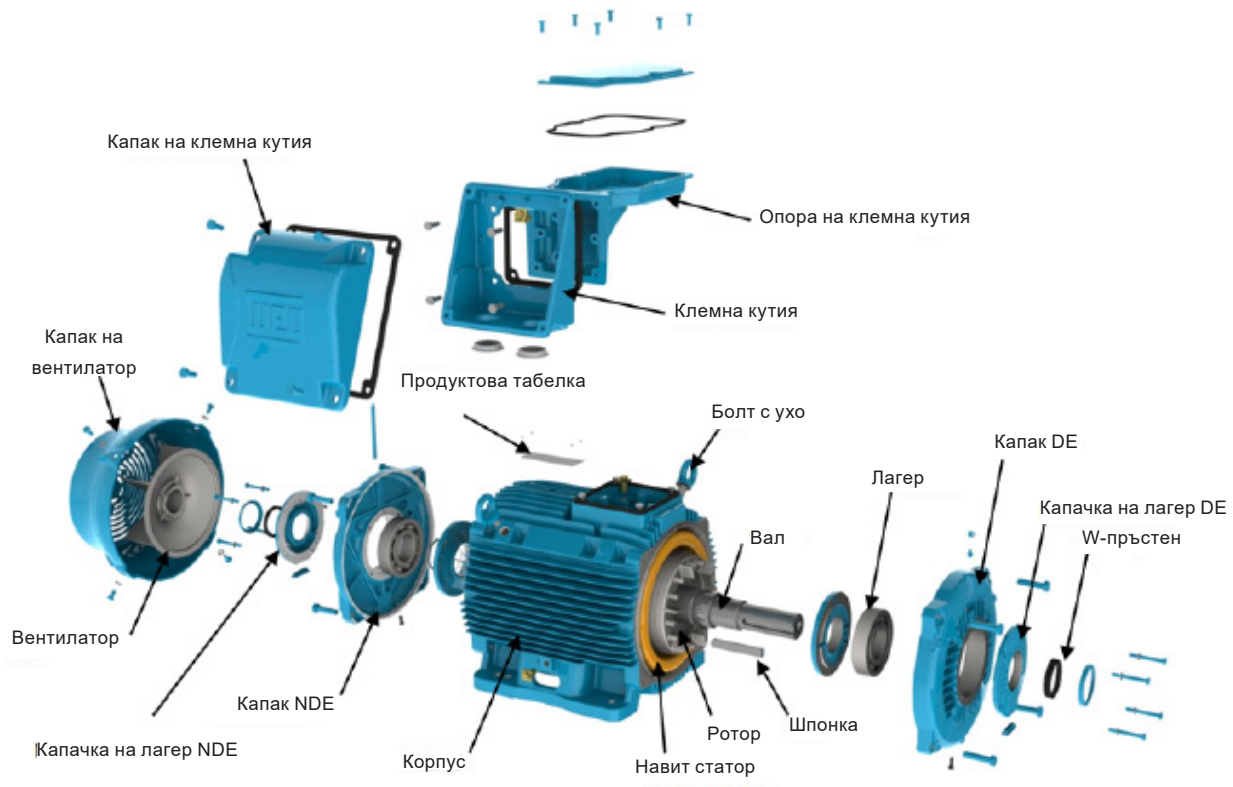
Разглобете напълно двигателя. Демонтирайте крайните капаци, ротора с вала, капака на вентилатора, вентилатора и клемната кутия, преди да пренесете навития статор с корпуса в пещ за изсушаване. Оставете навития статор за два часа в пещ, нагрята до макс. 120 ºC. За по-големи мотори може да е необходимо по-дълго сушене. След като приключите процеса на сушене, оставете статора да се охлади на стайна температура. Измерете отново изолационното съпротивление, както е описано в точка 5.4. Ако изолационното съпротивление не покрива стойностите, посочени в таблица 5-3, повторете процедурата за сушене. Ако изолационното съпротивление не се подобри след няколко процедури на изсушаване, внимателно изследвайте причините за спадането му, като евентуално може да се наложи смяна на намотката на двигателя. Ако имате съмнения, се посъветвайте с фирма WEG.

За да предотвратите токов удар, незабавно освобождавайте заряда от полюсите на двигателя преди и след всяко измерване. Ако двигателят е оборудван с кондензатори, зарядът от тях трябва да бъде освободен преди началото на всеки ремонт.

Лицата с пейсмейкър и неквалифициран персонал не трябва да отварят двигатели WMagnet и WQuattro, тъй като се използват високоенергийни магнити.

8.5. РЕЗЕРВНИ ЧАСТИ

Когато поръчвате резервни части, винаги предоставяйте пълното означение на двигателя, посочвайки вида на двигателя, кодовия номер и серийния номер, които са посочени на продуктовата табелка.
Резервните части винаги трябва да бъда купувани от оторизираните сервизни центрове на фирма WEG. Използването на неоригинални резервни части може да причини отказ на двигателя, понижение на параметрите му и отпадане на продуктовата гаранция.
Резервните части трябва да бъдат съхранявани в чисто, сухо и добре проветрено помещение, с относителна влажност на въздуха, непревишаваща 60%, с околна температура между 5 °C и 40 °C, без прах, вибрации, газове, корозивни пушеци и постоянна температура. Резервните части трябва да бъдат съхранявани в нормалното им монтажно положение, без да се поставят други компоненти върху тях.



Фигура 8-4 – Разгънат изглед на компонентите на двигател W22

9. Информация за опазване на околната среда

9.1. ОПАКОВКА

Електродвигателите на фирма WEG се доставят в картонена, пластмасова или дървена опаковка. Тези материали могат да бъдат рециклирани и трябва да бъдат изхвърляни на отпадъци в съответствие с приложимите закони и наредби във всяка страна. Дървото, използвано в опаковките на двигателите на фирма WEG, е с произход от програмата за възстановяване на залесяването на фирмата и не се подлага на химически процедури за консервация.

9.2. ПРОДУКТ

Електродвигателите са изградени предимно от железни метали (стоманени плочи и лято желязо), нежелезни метали (мед и алуминий) и пластмаси.
По принцип електродвигателите имат сравнително дълъг експлоатационен живот. Когато все пак те трябва да бъдат изхвърлени на отпадъци, фирма WEG препоръчва разглобяването на двигателя, сортирането на различните материали и изпращането има за рециклиране.
Материалите, неподлежащи на рециклиране, трябва да се изхвърлят на сметища за промишлени отпадъци в съответствие с приложимите закони и наредби за защита на околната среда във всяка страна, или да се използват в циментови пещи или да се изгорят.
Организациите, занимаващи се с предоставяне на горепосочените услуги, трябва да бъдат надлежно оторизирани от държавната агенция за защита на околната среда за извършването им.

10. Схема за отстраняване на проблеми х решения

Тази схема предоставя списък на основните проблеми, които могат да възникнат по време на работата на двигателя, възможните причини и препоръчителните действия за отстраняването им. В случай на съмнение, моля, обърнете се към сервизен център на фирма WEG.

Проблем	Възможна причина	Коригиращо действие
Двигателят не стартира, нито присъединен, нито разединен	Захранващите кабели са прекъснати.	Проверете контролния панел и захранващите кабели на двигателя.
	Изгорели предпазители.	Сменете изгорелите предпазители
	Грешно свързване на двигателя.	Коригирайте свързването на двигателя в съответствие с диаграмата за свързване.
	Блокирал ротор.	Проверете вала на двигателя, за да се уверите, че се върти свободно.
Двигателят стартира без товар, но спира при натоварване. Той стартира много бавно и не достига номиналната скорост.	Въртящият момент на натоварване е прекалено висок при стартирането.	Не стартирайте двигателя под натоварване.
	Прекалено висок спад на напрежението в захранващите кабели	Проверете размерите на изолацията (трансформатор, място на пресичане на кабелите, релета, предпазители и т.н.)
Необичаен / прекомерен шум	Дефектен компонент на трансмисията или дефектна задвижвана машина.	Проверете силата на трансмисията, съединителя и подравняването.
	Основа, която не е подравнена / не е равна.	Подравнете / нивелирайте двигателя със задвижваната машина
	Небалансиран компонент или небалансирана задвижвана машина	Балансирайте отново машинния агрегат
	Различни методи за балансиране, използвани за двигателя и за съединителя (полушпонка, цяла шпонка)	Балансирайте отново двигателя
	Погрешна посока на въртене на двигателя	Обърнете посоката на движение
	Хлабави болтове	Стегнете болтовете
	Резонанс на фундамента	Проверете проекта на фундамента
	Повредени лагери	Сменете лагерите
Прегряване на двигателя	IНедостатъчно охлаждане	Почистете входа и изхода за въздух и охлаждащите ребра
		проверете минималното необходимо разстояние между покривалото на вентилатора и най-близката стена. Вижте точка 0
		Проверете температурата на въздуха на входа
	Претоварване	Измерете тока на двигателя, направете оценка на приложението и ако е необходимо, намалете товара
	Броят стартове на час е прекалено висок или инерционният въртящ момент на товара е прекалено висок	Намалете броя стартове на час
	Захранващото напрежение е прекалено високо	Проверете захранващото напрежение на двигателя. Захранващото напрежение не бива да превишава толеранса, посочен в точка 7.2
	Захранващото напрежение е прекалено ниско	Проверете захранващото напрежение на двигателя и спадът в напрежението. Захранващото напрежение не бива да превишава толеранса, посочен в точка 7.2
	Прекъснато захранване	Проверете връзката на захранващите кабели
	Дисбаланс в напрежението на полюсите на двигателя	Проверете за изгорели предпазители, грешни команди, дисбаланс в напрежението на захранващата линия, спад на фазата или прекъсване в захранващите кабели
	Посоката на въртене не е допустима за еднопосочния вентилатор	Проверете дали посоката на въртене съвпада със стрелката, показана на крайния капак
Прегряване на лагера	Прекомерно количество грес / масло	Почистете лагера и го смажете съгласно предоставените препоръки
	Остарели грес / масло	
	Използваните грес / масло не отговарят на спецификацията	
	Липса на грес / масло	Смажете лагера съгласно предоставените препоръки
	Прекомерно аксиално или радиално натоварване поради пренатегнат ремък	Намалете обтягането на ремъка
		Намалете товара на двигателя

Български

ARGENTINA
WEG EQUIPAMIENTOS ELECTRICOS S.A.
Sgo. Pampiglione 4849
Parque Industrial San Francisco,
2400 - San Francisco
Phone: +54 (3564) 421484
www.weg.net/ar

AUSTRALIA
WEG AUSTRALIA PTY. LTD.
14 Lakeview Drive, Scoresby 3179, Victoria
Phone: +03 9765 4600
www.weg.net/au

AUSTRIA
WATT DRIVE ANTRIEBSTECHNIK GMBH*
Wöllersdorfer Straße 68
2753, Markt Piesting
Phone: + 43 2633 4040
www.wattdrive.com

WEG INTERNATIONAL TRADE GMBH
Ghegastrasse 3 Vienna - 1030 - Wien / Austria
Phone: +43 1 796 20 48
wtr@weg.net

BELGIUM
WEG BENELUX S.A.*
Rue de l'Industrie 30 D, 1400 Nivelles
Phone: +32 67 888420
www.weg.net/be

BRAZIL
WEG EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS S.A.
Av. Pref. Waldemar Grubba, 3000,
CEP 89256-900
Jaraguá do Sul - SC
Phone: +55 47 3276-4000
www.weg.net/br

CHILE
WEG CHILE S.A.
Los Canteros 8600,
La Reina - Santiago
Phone: +56 2 2784 8900
www.weg.net/cl

CHINA
WEG (NANTONG) ELECTRIC MOTOR MANUFACTURING CO. LTD.
No. 128# - Xinkai South Road,
Nantong Economic &
Technical Development Zone,
Nantong, Jiangsu Province
Phone: +86 513 8598 9333
www.weg.net/cn

COLOMBIA
WEG COLOMBIA LTDA
Calle 46A N82 - 54
Portería II - Bodega 6 y 7
San Cayetano II - Bogotá
Phone: +57 1 416 0166
www.weg.net/co

DENMARK
WEG SCANDINAVIA DENMARK*
Sales Office of WEG Scandinavia AB
Verkstadgatan 9 - 434 22
Kumgsbacka, Sweden
Phone: +46 300 73400
www.weg.net/se

FRANCE
WEG FRANCE SAS *
ZI de Chenes - Le Loup13 / 38297
Saint Quentin Fallavier, Rue du Morel-lon - BP 738 / Rhône Alpes, 38 > Isère
Phone: + 33 47499 1135
www.weg.net/fr

GREECE
MANGRINOX*
14, Grevenon ST.
GR 11855 - Athens, Greece
Phone: + 30 210 3423201-3

GERMANY
WEG GERMANY GmbH*
Industriegebiet Türnich 3
Geigerstraße 7
50169 Kerpen-Türnich
Phone: + 49 2237 92910
www.weg.net/de

GHANA
ZEST ELECTRIC MOTORS (PTY) LTD.
15, Third Close Street Airport
Residential Area, Accra
Phone: +233 3027 66490
www.zestghana.com.gh

HUNGARY
AGISYS AGITATORS & TRANSMISSIONS LTD.*
Tó str. 2. Torokbalint, H-2045
Phone: + 36 (23) 501 150
www.agisys.hu

INDIA
WEG ELECTRIC (INDIA) PVT. LTD.
#38, Ground Floor, 1st Main Road,
Lower Palace, Orchards,
Bangalore, 560 003
Phone: +91 804128 2007
www.weg.net/in

ITALY
WEG ITALIA S.R.L.*
Via Viganò de Vizzi, 93/95
20092 Cinisello Balsamo, Milano
Phone: + 39 2 6129 3535
www.weg.net/it

JAPAN
WEG ELECTRIC MOTORS JAPAN CO., LTD.
Yokohama Sky Building 20F, 2-19-12
Takashima, Nishi-ku, Yokohama City,
Kanagawa, Japan 220-0011
Phone: + 81 45 5503030
www.weg.net/jp

MEXICO
WEG MEXICO, S.A. DE C.V.
Carretera Jorobas-Tula
Km. 3.5, Manzana 5, Lote 1
Fraccionamiento Parque
Industrial - Huehuetoca,
Estado de México - C.P. 54680
Phone: +52 55 53214275
www.weg.net/mx

NETHERLANDS
WEG NETHERLANDS *
Sales Office of WEG Benelux S.A.
Hanzepoort 23C, 7575 DB Oldenzaal
Phone: +31 541 571090
www.weg.net/nl

PORTUGAL
WEG EURO - INDÚSTRIA ELÉCTRICA, S.A.*
Rua Eng. Frederico Ulrich,
Sector V, 4470-605 Maia, Apartado
6074, 4471-908 Maia, Porto
Phone: +351 229 477 700
www.weg.net/pt

RUSSIA
WEG RUS LLC*
Russia, 194292, Saint-Petersburg, 1
Verkhny pereulok 12 lit. V, Office 222
Phone: +7 812 363 21 86
www.weg.net/ru

SOUTH AFRICA
ZEST ELECTRIC MOTORS (PTY) LTD.
47 Galaxy Avenue, Linbro Business
Park - Gauteng Private Bag X10011
Sandton, 2146, Johannesburg
Phone: +27 11 7236000
www.zest.co.za

SPAIN
WEG IBERIA INDUSTRIAL S.L.*
C/ Tierra de Barros, 5-7
28823 Coslada, Madrid
Phone: +34 91 6553008
www.weg.net/es

SINGAPORE
WEG SINGAPORE PTE LTD
159, Kampong Ampat, #06-02A KA
PLACE. 368328
Phone: +65 68581081
www.weg.net/sg

SWEDEN
WEG SCANDINAVIA AB*
Box 27, 435 21 Mölnlycke
Visit: Designvägen 5, 435 33
Mölnlycke, Göteborg
Phone: +46 31 888000
www.weg.net/se

SWITZERLAND
BIBUS AG*
Allmendstrasse 26
8320 – Fehraltorf
Phone: + 41 44 877 58 11
www.bibus-holding.ch

UNITED ARAB EMIRATES
The Galleries, Block No. 3, 8th Floor,
Office No. 801 - Downtown Jebel Ali
262508, Dubai
Phone: +971 (4) 8130800
www.weg.net/ae

UNITED KINGDOM
WEG (UK) Limited*
Broad Ground Road - Lakeside
Redditch, Worcestershire B98 8YP
Phone: + 44 1527 513800
www.weg.net/uk

ERIKS *
Amber Way, B62 8WG
Halesowen, West Midlands
Phone: + 44 (0)121 508 6000

BRAMMER GROUP *
PLC43-45 Broad St, Teddington
TW11 8QZ
Phone: + 44 20 8614 1040

USA
WEG ELECTRIC CORP.
6655 Sugarloaf Parkway,
Duluth, GA 30097
Phone: +1 678 2492000
www.weg.net/us

VENEZUELA
WEG INDUSTRIAS VENEZUELA C.A.
Centro corporativo La Viña
Plaza, Cruce de la Avenida
Carabobo con la calle Uzlar de la
Urbanización La Viña /
Jurisdicción de la Parroquia
San José - Valencia
Oficinas 06-16 y 6-17, de la planta
tipo 2, Nivel 5, Carabobo
Phone: (58) 241 8210582
www.weg.net/ve

*** European Union Importers**

Cod: 16058174 | Rev: 00 | Date (m/y): 06/2021
The values shown are subject to change without prior notice.