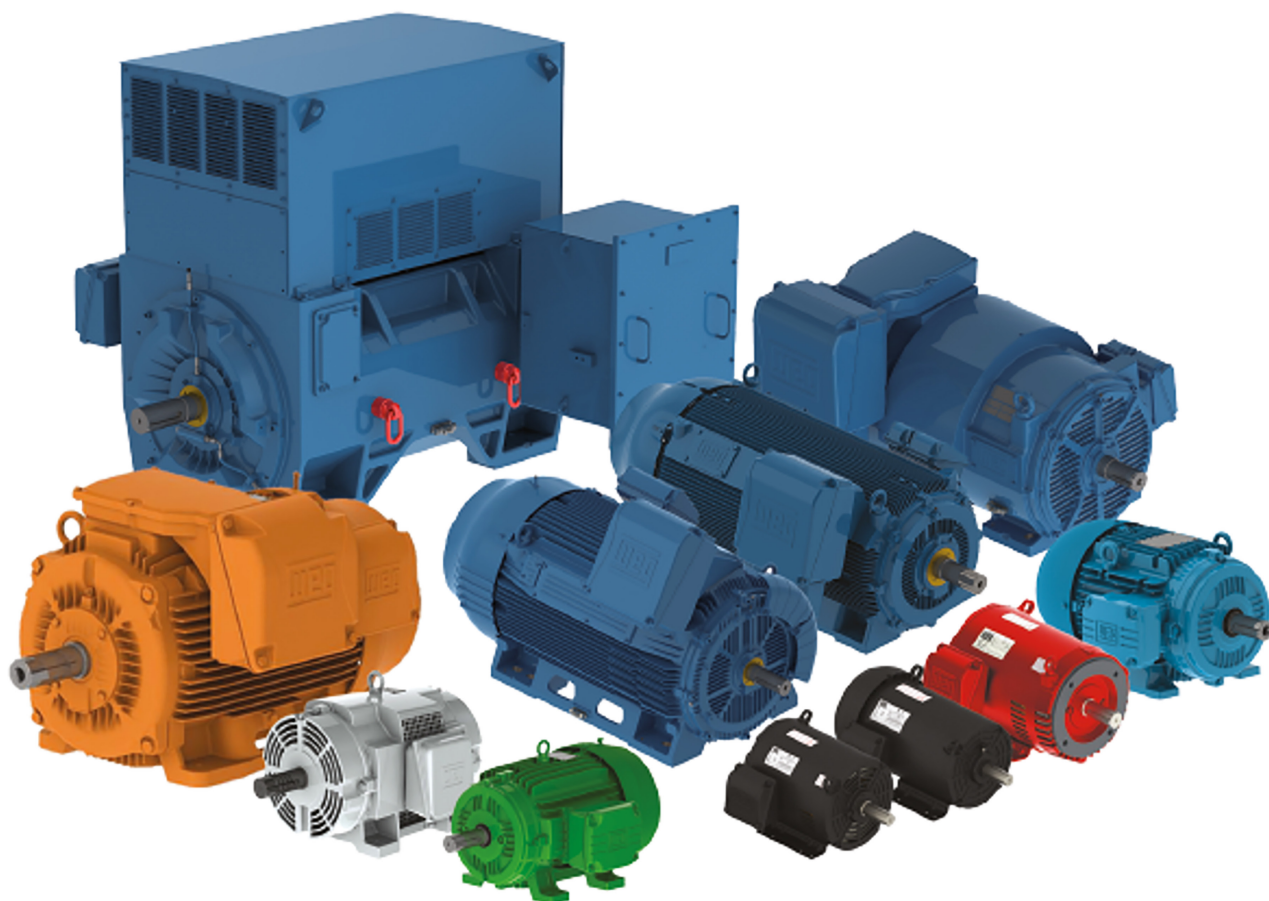


المحركات الكهربائية

دليل التركيب والتشغيل والصيانة



دليل التركيب والتشغيل والصيانة

:المحركات الكهربائية اللغة

الإنجليزية الوثيقة: 50033244

:التنقيح: 42 التاريخ

03/2026

1-1	المصطلحات
1-2	2 توصيات أولية من
1-2	2.1 تحذير رمز
2-2	2.2 استلام فحص
3-2	2.3 لوحات الأسماء
1-3	3 تعليمات السلامة
1-4	4 التعامل والنقل
1-4	4.1 الرفع
2-4	4.1.1 المحركات الأفقية المزودة بمسمار حلقي واحد
3-4	4.1.2 محرك أفقي مزود بمسمارين حلقيين من نوع
5-4	4.1.3 محركات عمودية
6-4	4.1.3.1 إجراءات وضع محركات W22/WEG للأغراض العامة/WIN في الوضع الرأسي
8-4	4.1.3.2 إجراءات وضع محركات HGF و W50 و W51 HD في الوضع الرأسي
10-4	4.2 إجراءات تركيب محركات W22 ذات التثبيت الرأسي في
1-5	5 التخزين
1-5	5.1 أسطح الماكينة المكشوفة
1-5	5.2 التخزين
3-5	5.3 المحامل
3-5	5.3.1 محامل مزودة بشحم تشحيم
3-5	5.3.2 محامل مشحمة بالزيت
3-5	5.3.3 محامل المشحمة بضباب الزيت S
4-5	5.3.4 محمل الأكمام
4-5	5.4 مقاومة عزل الملفات
4-5	5.4.1 قياس مقاومة العزل
1-6	6 التركيب
2-6	6.1 الأساسات
4-6	6.2 محرك التثبيت
4-6	6.2.1 محركات المثبتة على القاعدة
5-6	6.2.2 محركات المثبتة على شفة
6-6	6.2.3 محركات المثبتة على وسادة
7-6	6.3 الموازنة
7-6	6.4 الوصلات
7-6	6.4.1 الاقتران المباشر
7-6	6.4.2 اقتران علبة التروس
8-6	6.4.3 الربط بواسطة البكرة والحزام
8-6	6.4.4 اقتران محامل الأكمام في محركات
9-6	6.5 التسوية
9-6	6.6 المحاذاة
10-6	6.7 توصيل محركات المشحمة بالزيت أو رذاذ الزيت
11-6	6.8 توصيل نظام مياه التبريد
11-6	6.9 التوصيل الكهربائي
16-6	6.10 توصيل أجهزة الحماية الحرارية
17-6	6.11 مستشعرات درجة الحرارة بالمقاومة (PT- 100)
19-6	6.12 توصيل سخانات الفضاء
19-6	6.13 طرق بدء تشغيل المحرك

20-6	6.14 المحركات التي تعمل بواسطة محول تردد
20-6	6.14.1 استخدام مرشح التردد dv/dt
20-6	6.14.1.1 محرك مزود بسلك مطلي بالميثا
21-6	6.14.1.2 محرك مزود بملفات ملفوفة مسبقاً
21-6	6.14.2 محامل عزل
22-6	6.14.3 تردد تبديل المحول
22-6	6.14.4 السرعة الميكانيكية الحد الأقصى
25-6	6.14.5 التآريض والتوصيل والكابلات ذات المقاومة المنخفضة

1-7	7 التشغيل
1-7	7.1 بدء التشغيل الأولي - UP
3-7	7.2 شروط تشغيل
5-7	7.2.1 شدة الاهتزاز في حالة عدم وجود حمل
6-7	7.2.2 حدود الاهتزاز تحت الحمل

1-8	8 الصيانة
1-8	8.1 فحص عام لـ
1-8	8.2 التشحيم
2-8	8.2.1 محامل دوارة مشحمة بالشحم
10-8	8.2.1.1 محرك بدون تجهيزات تشحيم
10-8	8.2.1.2 محرك مزود بوصلات تشحيم
11-8	8.2.1.3 توافق شحم Mobil Polyrex EM مع شحوم Mobil Polyrex EM الأخرى
11-8	8.2.1.4 محامل المزودة بتزيت بالزيت
12-8	8.2.1.5 محامل مشحمة بضباب الزيت
12-8	8.2.1.6 محامل الأكمام
13-8	8.3 تجميع المحرك وتفكيكه
14-8	8.3.1 صندوق أطراف التوصيل
15-8	8.4 تجفيف ملفات الجزء الثابت العزل
15-8	8.5 قطع غيار

1-9	9 معلومات عن مادة البولي إيثيلين تيريفثاللات البيئية
1-9	9.1 التغليف
1-9	9.2 المنتج

1-10	10 جدول استكشاف الأعطال وإصلاحها X حلول
------	---

1 المصطلحات

الموازنة: الإجراء الذي يتم من خلاله فحص توزيع كتلة الدوار، وتعديله إذا لزم الأمر، لضمان أن يكون عدم التوازن المتبقي أو اهتزاز المحاور و/ أو القوى المؤثرة على المحامل عند تردد يتوافق مع سرعة التشغيل ضمن الحدود المحددة في المعايير الدولية.

[ISO 1925:2001، التعريف 4.1]

درجة جودة التوازن: تشير إلى سعة السرعة القصوى للاهتزاز، معبراً عنها بوحدة مم/ثانية، لدوار يعمل بحرية في الفضاء، وهي ناتج عدم التوازن المحدد والسرعة الزاوية للدوار عند أقصى سرعة تشغيل.

الجزء المورض: جزء معدني متصل بنظام التآريض.

الجزء الحي: موصل أو جزء موصل مخصص للتزويد بالطاقة في التشغيل العادي، بما في ذلك الموصل المحايد.

الموظفون المصرح لهم: الموظفون الذين حصلوا على موافقة رسمية من الشركة.

الموظف المؤهل: الموظف الذي يستوفي الشروط التالية في آن واحد:

- يتلقى تدريباً تحت إشراف ومسؤولية مهني مؤهل ومصرح له.
- يعمل تحت مسؤولية مهني مؤهل ومعتمد.

الموظفون المؤهلون: الموظفون المؤهلون والمسجلون مسبقاً لدى مجلس الفنة المختص.

الموظفون المؤهلون: الموظفون الذين يثبتون إتمامهم لدورة تدريبية محددة في مجال الكهرباء من خلال نظام التعليم الرسمي.

ملاحظة!

الشهادة صالحة فقط للشركة التي دربت الموظف وفقاً للشروط التي حددها المهني المؤهل والمعتمد المسؤول عن التدريب.



2 توصيات أولية من

تنبيه!



تحتوي المحركات الكهربائية على دوائر كهربائية وأجزاء دوارة مكشوفة وأسطح ساخنة قد تسبب إصابات خطيرة للأشخاص أثناء التشغيل العادي. لذلك، يوصى بأن يتم تنفيذ خدمات النقل والتخزين والتركيب والتشغيل والصيانة دائماً بواسطة أفراد مؤهلين. كما يجب مراعاة الإجراءات المعمول بها والمعايير ذات الصلة في البلد الذي سيتم تركيب الماكينة فيه. قد يؤدي عدم الامتثال للإجراءات الموصى بها في هذا الدليل والمراجع الأخرى على موقع WEG الإلكتروني إلى إصابات شخصية خطيرة و/أو أضرار جسيمة في الممتلكات وقد يؤدي إلى إبطال ضمان المنتج.

لأسباب عملية، لا يمكن تضمين هذا الدليل معلومات تفصيلية تغطي جميع متغيرات البناء أو تغطي جميع بدائل التجميع أو التشغيل أو الصيانة الممكنة. يحتوي هذا الدليل فقط على المعلومات المطلوبة التي تسمح للموظفين المؤهلين والمدربين بأداء خدماتهم. يتم عرض صور المنتج لأغراض توضيحية فقط. من الضروري أن يتم تنفيذ عملية تركيب المحرك والتعامل معه بالكامل بواسطة فني مؤهل. يتم تزويد المحركات بعدد المكونات المحددة في الوثائق. يجب تقييم استخدام المكونات أو الأدوات الإضافية التي لم يتم توفيرها من قبل WEG، حتى لو تم ذكرها في الدليل، وتوفيرها من قبل المُركَّب. تقع مسؤولية أي تعديل أو استخدام لعناصر إضافية على عاتق الشخص أو الشركة المسؤولة عن التركيب.

للتطبيقات الخاصة وظروف التشغيل (دليل 50026367 لمحركات شفط الدخان، دليل 50021973 لمحركات الفرامل، دليل 50078700 للمحركات الإلكترونية، دليل 14629920 دليل محركات الطاولات الدوارة، دليل 50106963 دليل محركات (WEG Lift Gearless) راجع الدليل المطبق على الموقع الإلكتروني www.weg.net أو اتصل بـ WEG.

بالنسبة للمحركات المزودة بمسئشعر WEG Motor Scan، راجع إرشادات التثبيت في دليل الاستلام والتشغيل (10008475131) المتوفر على www.weg.net.

للحصول على معلومات حول الأحمال الشعاعية والمحورية المسموح بها على العمود، يرجى مراجعة الكتالوج الفني للمنتج.

تنبيه!



يتحمل المستخدم مسؤولية التحديد الصحيح لبيئة التركيب وخصائص التطبيق.

تنبيه!



خلال فترة الضمان، يجب أن يتم تنفيذ جميع خدمات الإصلاح والتجديد والاستصلاح من قبل مراكز الخدمة المعتمدة من WEG للحفاظ على صلاحية الضمان.

2.1 تحذير رمز

تنبيه!



تحذير بشأن السلامة والضمان.

2.2 استلام فحص

يتم اختبار جميع المحركات أثناء عملية التصنيع.

يجب فحص المحرك عند استلامه للتأكد من عدم وجود أي تلف قد يكون حدث أثناء النقل. يجب الإبلاغ عن جميع الأضرار كتابياً إلى شركة النقل وشركة التأمين وWEG. سيؤدي عدم الامتثال لهذه الإجراءات إلى إبطال ضمان المنتج.

يجب عليك فحص المنتج:

■ تحقق من أن بيانات اللوحة المعدنية تتوافق مع أمر الشراء.

■ قم بإزالة جهاز قفل العمود (إن وجد) وقم بتدوير العمود يدوياً للتأكد من أنه يدور بحرية. قد لا يدور العمود بحرية في محركات +W23 Sync و WMagnet و WQuattro، بسبب عزم المحاذاة الناتج عن المغناطيسات. قد يكون من الضروري استخدام رافعة.

تنبيه!



عند تدوير العمود، من الضروري التأكد من عزل الأطراف لتجنب خطر الصعق الكهربائي الناتج عن الجهد المستحث.

■ تأكد من أن المحرك لم يتعرض لغبار ورطوبة زائدين أثناء النقل.

لا تقم بإزالة الشحم الواقي من العمود أو السدادات من مداخل الكابلات. يجب أن تظل هذه الحماية في مكانها حتى اكتمال التثبيت.

2.3 لوحات الأسماء

تحتوي اللوحة التعريفية على معلومات تصف خصائص تصميم المحرك وأدائه. يوضح الشكل 2.1 في الصفحة 2-3، الشكل 2.2 في الصفحة 2-4 و الشكل 2.3 في الصفحة 2-5 أمثلة لتصميم اللوحة التعريفية.

W22 Premium RENDIMENTO E FATOR DE POTÊNCIA APROVADOS PELO INMETRO

PROCEL INMETRO Registro Inmetro nº065526/2013

Motor de indução - Gaiola

MADE IN BRAZIL 11407808

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

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

220V 360V

MOBIL POLYREX EM

6308-ZZ
6207-ZZ

W22 Premium RENDIMENTO E FATOR DE POTÊNCIA APROVADOS PELO INMETRO

PROCEL INMETRO Registro Inmetro nº065526/2013

Electric Motor

MADE IN BRAZIL 12895343

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

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

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

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

220V 360V

MOBIL POLYREX EM

6205-ZZ
6204-ZZ

W22 Premium RENDIMENTO E FATOR DE POTÊNCIA APROVADOS PELO INMETRO

PROCEL INMETRO Registro Inmetro nº065526/2013

Motor de indução - Gaiola

MADE IN BRAZIL 11094315

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

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

220V 380V 440V

MOBIL POLYREX EM (12000h)

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

W22 Premium RENDIMENTO E FATOR DE POTÊNCIA APROVADOS PELO INMETRO

PROCEL INMETRO Registro Inmetro nº065526/2013

MOD.TE1BFOX\$ IEC 60034-1

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

V	Hz	kW	RPM	A	PF	IE	code	100%	75%	50%
380 Δ / 660 Y	50	185	1490	340 / 196	0.86	IE3		96.0	96.0	95.8
400 Δ / 690 Y			1490	327 / 190	0.85			96.0	96.1	95.5
415 Δ / -			1490	323 / -	0.83					
460 Δ / -	60		1790	287 / -	0.84			96.2	95.8	94.8

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

MOBIL POLYREX EM
 11000 h

NEMA Eff 96.2% 250HP 460 V 60Hz 1790 RPM
 287 A PF 0.84 Des A Code J SF 1.15 CC029A
 Alt 1 000 m.a.s.l. 1193kg

الشكل 2.1: لوحة اسم المحرك IEC

WEG WGOST **EAC**

190CT20 000000000

MADE IN BRAZIL 16257102

3~ 90L-04 DUTY S1 IP55 DES N IEC 60034-1
26kg 1000m.a.s.l. INS cl. F AMB 40°C SF 1.00

V	Hz	kW	RPM	A	PF	IE code	η 100%/75%/50%
220Δ	380Y	50	2.2	1430	9.06	5.25	0.80 IE1 79.7/79.7/79.0
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-

→ 6205-Z-C3 (4g)
 → 6204-Z-C3 (4g)
 MOBILTEMP SHC 32 (20000h)

WEG WGOST **EAC**

190CT20 000000000

MADE IN BRAZIL 16345863

3~ 250S/M-04 DUTY S1 IP55 DES N IEC 60034-1
556kg 1000m.a.s.l. INS cl. F AMB 40°C SF 1.00

V	Hz	kW	RPM	A	PF	IE code	η 100%/75%/50%
380Δ	660Y	50	90	1480	173	99.6	0.85 IE1 93.0/93.0/93.0
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-

→ 6316-C3 (32g)
 → 6314-C3 (25g)
 MOBILTEMP SHC 32 (20000h)

WEG WS1HD **EAC**

Motor de indução - Célula
NBR 17034-1

MADE IN BRAZIL 16748081

3~ 60Hz Carc. 315G/F 1000m.a.n.m. IP55 2609kg

V 440 A 553
kW 370 CV 500
FS 1.00 AFS -
RPM 3575 FP 0.91
AMB -20°C até 40°C ISOL. F DT80K BEND (%) 96.4%
REG. S1 CAT. N Classe IR3 I_a/I_n 6.8

→ 6314-C3 (27g)
 → 6314-C3 (27g)
 MOBIL POLYREX EM (3604h)

WEG WS1HD **EAC CE**

01MAR22 000000000

MADE IN BRAZIL 15788598

3~ 355H/G-04 DUTY S1 IP55 DES N IEC 60034-1
3211kg 1000m.a.s.l. INS cl. F DT 80K AMB 40°C SF 1.00

V	Hz	kW	RPM	A	PF	IE code	η 100%/75%/50%
400Δ	-	50	560	1492	1020	-	0.82 IE3 96.3/96.3/95.7
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-

→ 6322-C3 (60g)
 → 6319-C3 (45g)
 MOBIL POLYREX EM (7267h)

الشكل 2.2: لوحة بيانات محركات مضخات الوقود

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

MADE IN BRAZIL
 11437961

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

3PT9 LISTED Mod.TE1BFOXON CC029A
 FOR SAFE AREA

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

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

6308-ZZ
 6207-ZZ
 MOBIL POLYREX EM

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

MADE IN BRAZIL
 11166657

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

3PT9 LISTED Mod.TE1BFOXON CC029A
 FOR SAFE AREA

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

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

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

W51HD NEMA PREMIUM
 MODEL Z04504PW5005182021
 Severe Duty 01MAR22 000000000

MADE IN BRAZIL
 16073472

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

3PT9 LISTED Mod.TE1BFOXON CC029A
 FOR SAFE AREA

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

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

الشكل 2.3: لوحة بيانات محرك NEMA

3 تعليمات السلامة

تنبيه! يجب فصل المحرك عن مصدر الطاقة وإيقافه تمامًا قبل إجراء أي إجراءات تركيب أو صيانة. يجب اتخاذ تدابير إضافية لتجنب تشغيل المحرك عن طريق الخطأ.



تنبيه! يجب على المهنيين الذين يعملون مع التركيبات الكهربائية، سواء في التجميع أو التشغيل أو الصيانة، استخدام الأدوات المناسبة وتلقي تعليمات حول تطبيق المعايير ومتطلبات السلامة، بما في ذلك استخدام معدات الحماية الشخصية (PPE) التي يجب مراعاتها بعناية لتقليل مخاطر الإصابة الشخصية أثناء هذه الخدمات.



تنبيه! تحتوي المحركات الكهربائية على دوائر كهربائية مشحونة بالطاقة وأجزاء دوارة مكشوفة وأسطح ساخنة قد تسبب إصابات خطيرة للأشخاص أثناء التشغيل العادي. يوصى بأن يتم تنفيذ خدمات النقل والتخزين والتركيب والتشغيل والصيانة دائمًا بواسطة موظفين مؤهلين.



تنبيه! يجب على مستخدمي أجهزة تنظيم ضربات القلب والأشخاص غير المؤهلين عدم فتح محركات W23 Sync و WMagnet و WQuattro، لأنها تحتوي على مغناطيسات عالية الطاقة.



اتبع دائمًا تعليمات السلامة والتركيب والصيانة والفحص وفقًا للمعايير المعمول بها في كل بلد.

4 التعامل والنقل

لا يجب أبدًا رفع المحركات المعبأة بشكل فردي من العمود أو العبوة. يجب رفعها فقط باستخدام البراغي ذات العروة، عند توفرها. استخدم دائمًا أجهزة رفع مناسبة لرفع المحرك. تم تصميم حلقات العروة الموجودة على الإطار لرفع وزن الماكينة فقط كما هو موضح على لوحة بيانات المحرك. يجب رفع المحركات الموردة على منصات نقالة من قاعدة المنصة باستخدام أجهزة رفع تدعم وزن المحرك بالكامل. يجب عدم إسقاط العبوة أبدًا. تعامل معها بحذر لتجنب تلف المحامل.

تنبيه!

تم تصميم البراغي ذات العروة الموجودة على الإطار لرفع الماكينة فقط. لا تستخدم هذه البراغي لرفع المحرك مع المعدات المقترنة مثل القواعد والبكرات والمضخات والمخفضات وما إلى ذلك. لا تستخدم أبدًا مسامير حلقة تثبتت تالفة أو منحنية أو متصدعة. تحقق دائمًا من حالة مسامير الحلقة قبل رفع المحرك. يجب استخدام مسامير الحلقة المثبتة على المكونات، مثل الدروع الطرفية ومجموعات التهوية القسرية وما إلى ذلك، لرفع هذه المكونات فقط. لا تستخدمها لرفع مجموعة الماكينة بالكامل.

تعامل مع المحرك بحذر دون صدمات مفاجئة لتجنب تلف المحامل ومنع الضغوط الميكانيكية المفرطة على البراغي ذات العروة مما يؤدي إلى تمزقها

تنبيه!

لا تتعامل مع المحركات من خلال المكونات البوليميرية: غطاء المروحة، غطاء التنقيط، صندوق التوصيل و/أو غطاء صندوق التوصيل.

تنبيه!

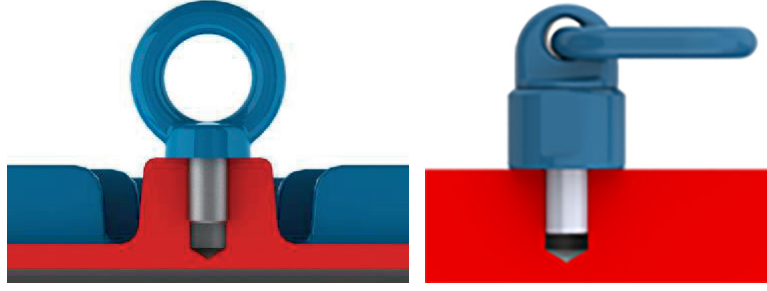
لنقل أو نقل المحركات المزودة بمحامل أسطوانية أو محامل كروية ذات تلامس زاوي، استخدم دائمًا جهاز قفل العمود المزود مع المحرك. يجب نقل جميع المحركات HGF و W50 و W51 HD و W60، بغض النظر عن نوع المحمل، مع تركيب جهاز قفل العمود. يجب نقل المحركات المثبتة عموديًا والمزودة بمحامل مشحمة بالزيت في الوضع الرأسي. إذا لزم نقل المحرك أو نقله في الوضع الأفقي، فقم بتركيب جهاز قفل العمود على جانبي المحرك (طرف المحرك وطرف غير المحرك).

4.1 الرفع

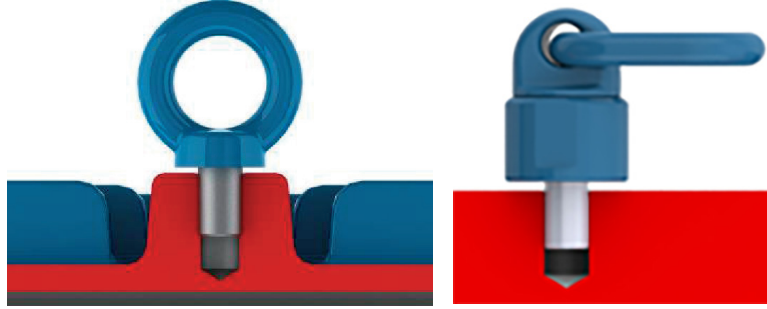
تنبيه!

قبل رفع المحرك، تأكد من إحكام ربط جميع مسامير العروة بشكل صحيح وأن أكتاف مسامير العروة ملائمة للقاعدة المراد رفعها، كما هو موضح في الشكل 4.1 في الصفحة 4-2. الشكل 4.2 في الصفحة 4-2 ربطًا غير صحيح لمسمار العروة.

تأكد من أن آلة الرفع لديها قدرة الرفع المطلوبة للوزن المشار إليه على لوحة بيانات المحرك.



الشكل 4.1: إحكام ربط مسمار العروة بشكل صحيح



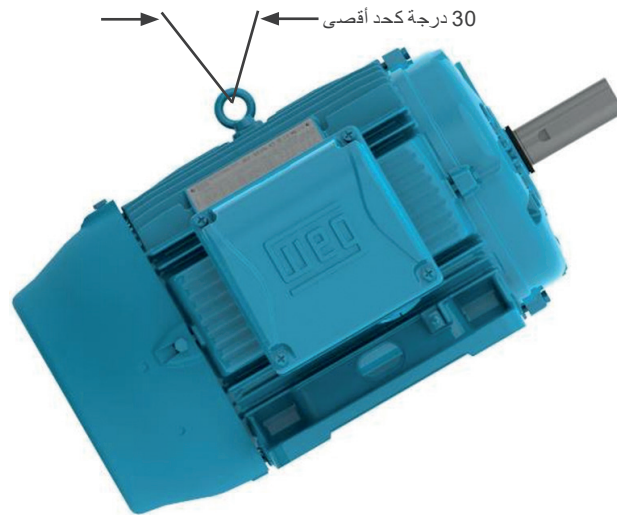
الشكل 4.2: إحكام ربط غير صحيح لمسمار العروة

**تنبيه!**

قد يتغير مركز الثقل حسب تصميم المحرك والملحقات. أثناء إجراءات الرفع، يجب عدم تجاوز زاوية الميل القصوى المسموح بها على النحو المحدد أدناه.

4.1.1 المحركات الأفقية المزودة بمسمار حلقي واحد

بالنسبة للمحركات الأفقية المزودة بمسمار حلقي واحد فقط، يجب ألا تتجاوز زاوية الميل القصوى المسموح بها أثناء عملية الرفع 30 درجة بالنسبة للمحور الرأسي، كما هو موضح في الشكل 4.3 في الصفحة 4-2.



الشكل 4.3: أقصى زاوية ميل مسموح بها للمحركات المزودة بمسمار حلقي واحد

4.1.2 محرك أفقي مزود بمسمارين حلقيين من نوع

عندما تكون المحركات مزودة بمسمارين حلقيين أو أكثر، يجب استخدام جميع المسمارين الحلقية المرفقة في نفس الوقت لإجراء عملية الرفع.

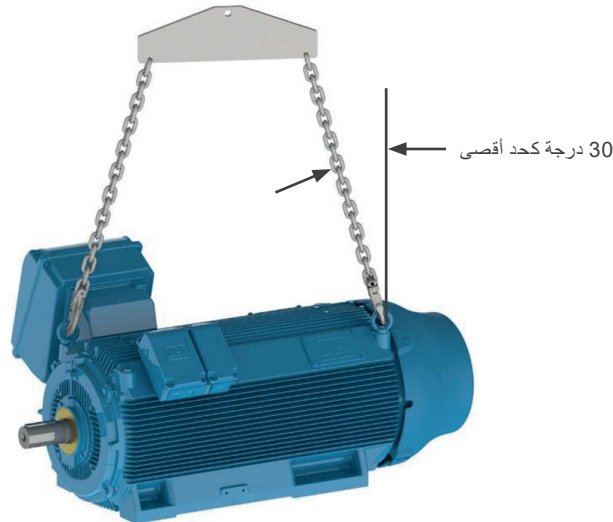
هناك نوعان من ترتيبات البراغي ذات العروة (الرأسية والمائلة)، كما هو موضح أدناه:

- بالنسبة للمحركات المزودة بمسمارين رفع عمودية، كما هو موضح في الشكل 4.4 في الصفحة 3-4، يجب ألا تتجاوز زاوية الرفع القصوى المسموح بها 45 درجة بالنسبة للمحور العمودي. نوصي باستخدام عارضة توزيع للحفاظ على عناصر الرفع (سلسلة أو حبل) في الوضع العمودي وبالتالي منع تلف سطح المحرك.



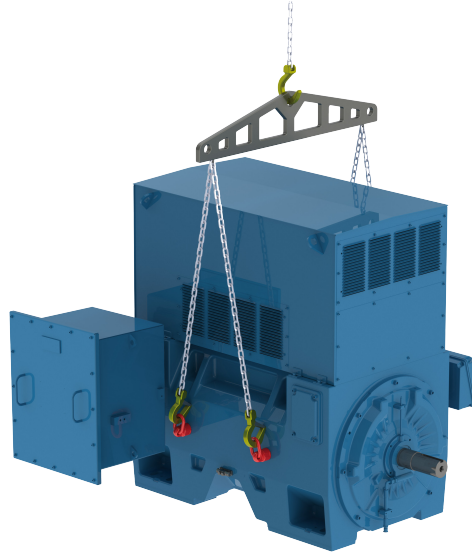
الشكل 4.4: أقصى زاوية ناتجة للمحركات المزودة بمسمارين أو أكثر للرفع

- بالنسبة لمحركات HGF و W40 و W50 و W51 HD، كما هو موضح في الشكل 4.5 في الصفحة 3-4، يجب ألا تتجاوز الزاوية القصوى الناتجة 30 درجة بالنسبة للمحور الرأسي.



الشكل 4.5: الزاوية القصوى الناتجة للمحركات الأفقية HGF و W40 و W50 و W51 HD

- بالنسبة لمحركات W60، كما هو موضح في الشكل 4.6 في الصفحة 4-4، يلزم استخدام عارضة توزيع للحفاظ على عناصر الرفع (سلسلة أو حبل) في وضع رأسي وبالتالي منع تلف سطح المحرك.



الشكل 4.6: الرفع لمحركات W60 باستخدام سلاسل متوازية

- بالنسبة للمحركات المزودة بمسامير حلقة مائلة، كما هو موضح في الشكل 4.7 في الصفحة 4-4، يلزم استخدام عارضة توزيع للحفاظ على عناصر الرفع (سلسلة أو حبل) في الوضع الرأسي وبالتالي منع تلف سطح المحرك.



الشكل 4.7: استخدام عارضة توزيع للرفع

4.1.3 محركات عمودية

بالنسبة للمحركات المثبتة عمودياً، كما هو موضح في الشكل 4.8 في الصفحة 4-5 يلزم استخدام عارضة توزيع للحفاظ على عنصر الرفع (سلسلة أو حبل) في الوضع الرأسي وبالتالي منع تلف سطح المحرك.



الشكل 4.8: رفع المحركات المثبتة عمودياً

تنبيه!
استخدم دائماً البراغي ذات العروة المثبتة على الجانب العلوي من المحرك، في الجهة المقابلة تماماً، مع مراعاة موضع التثبيت.
انظر الشكل 4.9 في الصفحة 4-5.



الشكل 4.9: رفع محركات HGF

4.1.3.1 إجراءات وضع محركات W22/WEG للأغراض العامة/WIN في الوضع الرأسي

- لأسباب تتعلق بالسلامة أثناء النقل، عادةً ما يتم تعبئة المحركات المثبتة عمودياً وتوريدها في الوضع الأفقي.
- لوضع محركات W22 المزودة بمسامير حلقة (انظر الشكل 4.7 في الصفحة 4-4)، في الوضع الرأسي، اتبع الخطوات التالية:
1. تأكد من إحكام ربط البراغي ذات العروة بشكل صحيح، كما هو موضح في الشكل 4.1 في الصفحة 4-2.
 2. أخرج المحرك من العبوة باستخدام مسامير العروة المثبتة في الأعلى، كما هو موضح في الشكل 4.10 في الصفحة 4-6.



الشكل 4.10: إزالة المحرك من العبوة

3. قم بتركيب الزوج الثاني من البراغي ذات العروة، كما هو موضح في الشكل 4.11 في الصفحة 4-6.



الشكل 4.11: تركيب الزوج الثاني من البراغي ذات العروة

4. قلل الحمل على الزوج الأول من البراغي ذات العروة لبدء دوران المحرك، كما هو موضح في الشكل 4.12 في الصفحة 4-7.

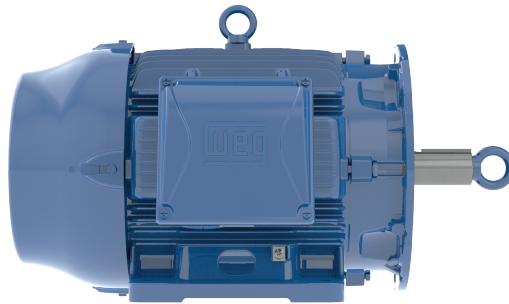
يجب تنفيذ هذا الإجراء ببطء وحذر.



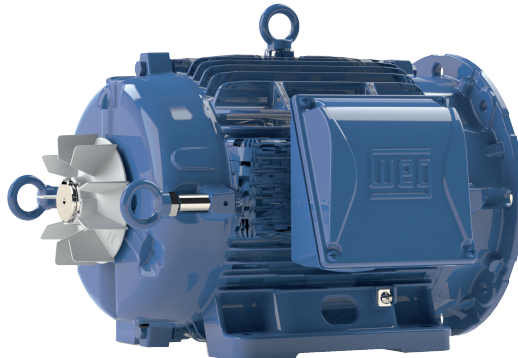
الشكل 4.12: النتيجة النهائية: وضع المحرك في الوضع الرأسي

ستساعدك هذه الإجراءات على تحريك المحركات المصممة للتركيب الرأسي. تُستخدم هذه الإجراءات أيضًا لوضع المحرك من الوضع الأفقي إلى الوضع الرأسي ومن الوضع الرأسي إلى الوضع الأفقي.

بالنسبة للمحركات ذات الإطار IEC 112 إلى 200 (والمكافئ NEMA)، تمتلك WEG مجموعة من الأجهزة لتسهيل إمالة المحرك إلى الوضع الرأسي، مع توجيه النقطة لأعلى أو لأسفل (كما هو موضح في الشكل 4.13 في الصفحة 4-7 و الشكل 4.14 في الصفحة 4-7).



الشكل 4.13: مسمار حلقي لوضع المحرك في وضع رأسي، مع طرف العمود لأعلى (V6/V36)



الشكل 4.14: مسامير حلقة مع امتداد مثبتة على الجانب NDE لوضع المحرك في الوضع الرأسي، مع طرف العمود لأسفل (V5/V35)

4.1.3.2 إجراءات وضع محركات HGF و W50 و W51 HD في الوضع الرأسي

محركات HGF مزودة بثماني نقاط رفع: أربع في طرف المحرك وأربع في الطرف غير المحرك. محركات W50 و W51 HD مزودة بتسع نقاط رفع: أربع في طرف المحرك وواحدة في الجزء المركزي وأربع في الطرف غير المحرك. عادةً ما يتم نقل المحركات في وضع أفقي، ولكن يجب وضعها في وضع عمودي للتركيب.

لوضع هذه المحركات في الوضع الرأسي، اتبع الخطوات التالية:

1. ارفع المحرك باستخدام أربعة مسامير حلزونية جانبية ورافعتين، انظر الشكل 4.15 في الصفحة 4-8.



الشكل 4.15: رفع المحركات HGF و W50 و W51 HD باستخدام رافعين

2. اخفض الرافعة المثبتة على طرف محرك المحرك أثناء رفع الرافعة المثبتة على الطرف غير المحرك للمحرك حتى يصل المحرك إلى حالة التوازن، انظر الشكل 4.16 في الصفحة 4-8.



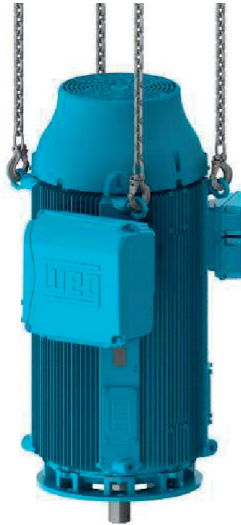
الشكل 4.16: وضع محركات HGF و W50 و W51 HD في وضع رأسي

3. قم بإزالة خطافات الرافعة من مسامير العروة الموجودة في طرف المحرك وقم بتدوير المحرك 180 درجة لتثبيت الخطافات التي تم إزالتها في مسامير العروة الموجودة في طرف المحرك غير المخصص للتشغيل، انظر الشكل 4.17 في الصفحة 4-9.



الشكل 4.17: رفع محركات HGF و W50 و W51 HD بواسطة مسامير العروة في الطرف غير المحرك

4. ثبت خطافات الرفع التي تم إزالتها في العروتين الأخرين في الطرف غير المحرك وارفع المحرك حتى يصل إلى الوضع الرأسي، انظر الشكل 4.18 في الصفحة 4-9.



الشكل 4.18: محركات HGF و W50 و W51 HD في الوضع الرأسي

ستساعدك هذه الإجراءات على نقل المحركات المصممة للتركيب الرأسي. تُستخدم هذه الإجراءات أيضًا لوضع المحرك من الوضع الأفقي إلى الوضع الرأسي ومن الوضع الرأسي إلى الوضع الأفقي..

4.2 إجراءات تركيب محركات W22 ذات التثبيت الرأسي في

لوضع محرك W22/WEG للأغراض العامة/WIN ذي التثبيت الرأسي في الوضع الأفقي، اتبع الخطوات التالية:

1. تأكد من إحكام ربط جميع البراغي ذات العروة بشكل صحيح، كما هو موضح في الشكل 4.1 في الصفحة 4-2.
2. قم بتركيب الزوج الأول من البراغي ذات العروة وارفع المحرك كما هو موضح في الشكل 4.19 في الصفحة 4-10.



الشكل 4.19: قم بتركيب الزوج الأول من البراغي ذات العروة

3. قم بتركيب الزوج الثاني من البراغي ذات العروة، كما هو موضح في الشكل 4.20 في الصفحة 4-10.



الشكل 4.20: تثبيت الزوج الثاني من البراغي ذات العروة

4. قلل الحمل على الزوج الأول من البراغي ذات العروة لتدوير المحرك، كما هو موضح في الشكل 4.21 في الصفحة 4-11. يجب تنفيذ هذا الإجراء ببطء وحذر.



الشكل 4.21: يتم تدوير المحرك إلى الوضع الأفقي

5. قم بإزالة الزوج الأول من البراغي ذات العروة، كما هو موضح في الشكل 4.22 في الصفحة 4-11.



الشكل 4.22: النتيجة النهائية: وضع المحرك في الوضع الأفقي

بالنسبة إلى IEC 112 إلى 200 (ومكافئات NEMA)، توفر WEG مجموعة أدوات لتسهيل إجراء إمالة المحرك لتركيبه في وضع عمودي لأعلى أو لأسفل.

للصيانة السهلة، غسل المحركات، محركات الفرامل، المحركات ذات التهوية القسرية، المشفر أو خطة الطلاء 212 أو 213، يرجى الاتصال بـ WEG.

5 التخزين

إذا لم يتم تركيب المحركات على الفور، فمن المستحسن تخزينها في مكان جاف بدرجة رطوبة نسبية تصل إلى 60% ودرجة حرارة محيطية تتراوح بين 25- درجة مئوية و60 درجة مئوية (مع السماح بدرجات حرارة تصل إلى 70 درجة مئوية لفترات تصل إلى 24 ساعة). يجب أن تكون البيئة خالية من الغبار والاهتزازات والغازات والمواد المسببة للتآكل، وأن تكون درجة الحرارة فيها موحدة، وأن تسمح للمحركات بالبقاء في وضعها الطبيعي دون وضع أي أشياء فوقها. يجب تخزين المحرك في وضع أفقي، ما لم يكن مصممًا خصيصًا للتشغيل الرأسي، دون وضع أي أشياء فوقه. لا تقم بإزالة شحم الحماية من طرف العمود لمنع الصدأ.

إذا كان المحرك مزودًا بسخانات، فيجب تشغيلها دائمًا خلال فترة التخزين أو عندما يكون المحرك المركب خارج الخدمة. ستمنع السخانات تكاثف الماء داخل المحرك وتحافظ على مقاومة عزل اللفات ضمن مستويات مقبولة. قم بتخزين المحرك في وضع يسمح بتصريف الماء المتكثف بسهولة. إذا كانت موجودة، قم بإزالة البكرات أو أدوات التوصيل من طرف العمود (توجد مزيد من المعلومات في الفصل 6 التركيب في الصفحة 1-6). إذا كان المحرك مزودًا بسخانات للمساحة، يجب ألا تقل درجة حرارتها عن 10 درجات مئوية أو تزيد عن 60 درجة مئوية.

تنبيه!

يجب عدم تشغيل سخانات المساحة أبدًا أثناء تشغيل المحرك.



5.1 أسطح الماكينة المكشوفة

جميع الأسطح المكشوفة التي تم تشكيلها آليًا (مثل طرف العمود والشفة) محمية في المصنع بمانع صدأ مؤقت. يجب إعادة وضع طبقة واقية بشكل دوري (على الأقل كل ستة أشهر)، أو عند إزالتها و/أو تلفها.

5.2 التخزين

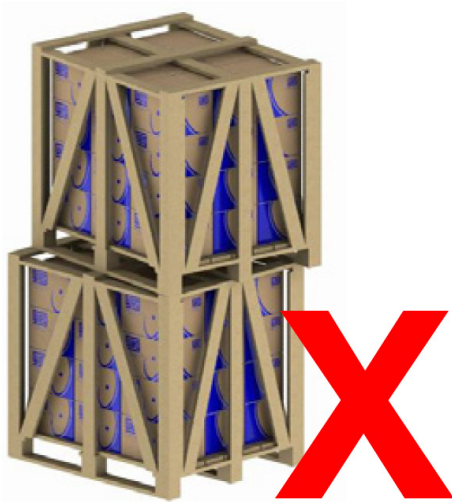
يجب ألا يتجاوز ارتفاع تكديس عبوات المحرك أثناء فترة التخزين 5 أمتار، مع مراعاة المعايير الموضحة في الجدول 5.1 في الصفحة 1-5:

الجدول 5.1: أقصى ارتفاع موصى به للتكديس

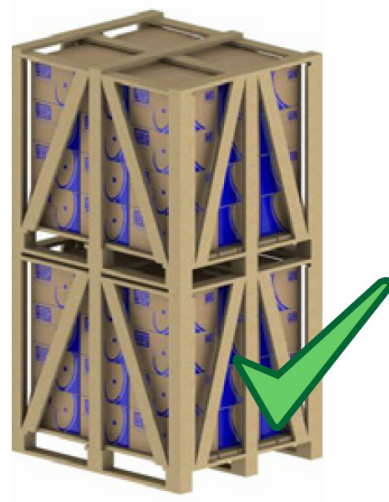
نوع العبوة	أحجام الإطار	الحد الأقصى لكمية التكديس
صندوق كرتوني	IEC 56 إلى 132 NEMA 143 إلى 215	موضحة على الجانب العلوي من الصندوق الكرتوني
صندوق خشبي	IEC 56 إلى 315 NEMA 48 إلى 504	06
	IEC 355 NEMA 586 و 7/9/588	03
	W40 / W50 / W60 / W51 HD / HGF IEC 315 إلى 630	مذكور على العبوة
W40 / W50 / W51 HD / HGF NEMA 5000 إلى 9600		

ملاحظات:

- (1) اقم أيضًا بتكديس العبوات الكبيرة فوق العبوات الصغيرة.
- (2) قم بمحاذاة العبوات بشكل صحيح (انظر الجدول 5.1 في الصفحة 1-5 والجدول 5.2 في الصفحة 1-24).

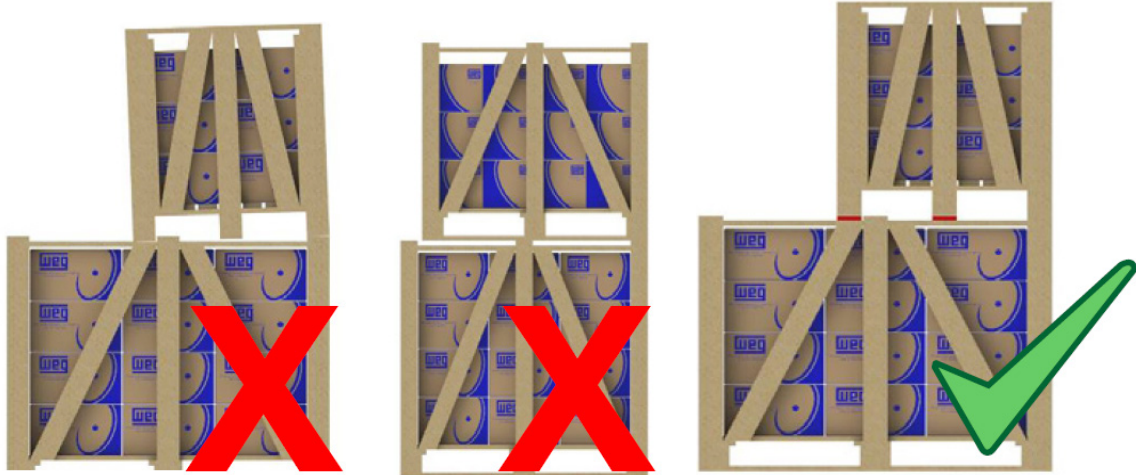


الشكل 5.2: التكديس غير الصحيح



الشكل 5.1: التكديس الصحيح

(3) يجب أن تكون أرجل الصناديق الموجودة أعلاه مدعومة دائمًا بواسطة عوارض خشبية مناسبة (الشكل 5.3 في الصفحة 5-2) وألا تقف أبدًا على الشريط الفولاذي أو بدون دعم (الشكل 5.4 في الصفحة 5-2)



الشكل 5.4: التكديس غير الصحيح

الشكل 5.3: التكديس الصحيح

(4) عند تكديس الصناديق الصغيرة فوق الصناديق الأطول، تأكد دائمًا من توفير دعائم خشبية مناسبة لتحمل الوزن (الشكل 5.4 في الصفحة 5-2). تحدث هذه الحالة عادةً مع عبوات المحركات التي تزيد أحجام إطاراتها عن (5T/IEC 225S/M (NEMA 364).



الشكل 5.5: استخدام عوارض إضافية للتكديس

5.3 المحامل

5.3.1 محامل مزودة بشحم تشحيم

نوصي بتدوير عمود المحرك مرة واحدة على الأقل شهرياً (يدويًا، خمس دورات على الأقل، مع إيقاف العمود في وضع مختلف عن الوضع الأصلي). قد لا يدور العمود بحرية في محركات W23 Sync + و WMagnet و WQuattro، بسبب عزم المحاذاة الناتج عن المغناطيسات. قد يكون من الضروري استخدام رافعة.

تنبيه!



عند تدوير العمود، من الضروري التأكد من عزل الأطراف لتجنب خطر الصق الكهربي الناتج عن الجهد المستحث.

إذا كان المحرك مزودًا بجهاز قفل العمود، فقم بإزالته قبل تدوير العمود وأعد تركيبه قبل إجراء أي عملية مناولة.

يمكن تخزين المحركات الرأسية في وضع رأسي أو أفقي. إذا تم تخزين المحركات ذات المحامل المفتوحة لأكثر من ستة أشهر، فيجب إعادة تشحيم المحامل وفقًا للقسم 8.2 التشحيم في الصفحة 8-1 قبل تشغيل المحرك.

إذا تم تخزين المحرك لمدة تزيد عن سنتين، يجب استبدال المحامل أو إزالتها وغسلها وفحصها وإعادة تشحيمها وفقًا للقسم 8.2 التشحيم في الصفحة 8-1.

5.3.2 محامل مشحمة بالزيت

يجب تخزين المحرك في وضع التشغيل الأصلي وبوجود زيت في المحامل. يجب التأكد من مستوى الزيت الصحيح. يجب أن يكون في منتصف زجاج الرؤية.

أثناء فترة التخزين، قم بإزالة جهاز قفل العمود وقم بتدوير العمود يدويًا كل شهر، بخمس دورات على الأقل، لتحقيق توزيع متساوٍ للزيت داخل المحمل والحفاظ على المحمل في حالة تشغيل جيدة. أعد تركيب جهاز قفل العمود في كل مرة يتم فيها نقل المحرك.

إذا تم تخزين المحرك لفترة تساوي أو تزيد عن فترة تغيير الزيت، فيجب استبدال الزيت وفقًا للقسم 8.2 التشحيم في الصفحة 8-1، قبل بدء التشغيل. إذا تم تخزين المحرك لفترة تزيد عن عامين، يجب استبدال أو إزالة المحامل وغسلها وفقًا لتعليمات الشركة المصنعة وفحصها وإعادة تشحيمها وفقًا للقسم 8.2 التشحيم في الصفحة 8-1. يتم إزالة الزيت من المحركات المثبتة عموديًا لمنع تسرب الزيت أثناء النقل. بعد استلام المحرك، يجب تشحيم المحامل.

5.3.3 محامل المشحمة بضباب الزيت

يجب تخزين المحرك في وضع أفقي. قم بتشحيم المحامل بزيت معدني ISO VG 68 بالكمية الموضحة في الجدول 5.2 في الصفحة 5-4 (وينطبق هذا أيضًا على المحامل ذات الأبعاد المماثلة). بعد ملء المحامل بالزيت، قم بتدوير العمود يدويًا خمس دورات على الأقل.

أثناء فترة التخزين، قم بإزالة جهاز قفل العمود (إن وجد) وقم بتدوير العمود يدويًا كل أسبوع، بواقع خمس دورات على الأقل، مع إيقافه في وضع مختلف عن الوضع الأصلي. أعد تركيب جهاز قفل العمود في كل مرة يتعين فيها نقل المحرك. إذا تم تخزين المحرك لمدة تزيد عن عامين، يجب استبدال المحامل أو إزالتها وغسلها وفقًا لتعليمات الشركة المصنعة وفحصها وإعادة تشحيمها وفقًا للقسم 8.2 التشحيم في الصفحة 8-1.

الجدول 5.2: كمية الزيت لكل محمل

حجم المحمل	كمية الزيت (مل)	حجم المحمل	كمية الزيت (مل)
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

يجب دائماً إزالة الزيت عند التعامل مع المحرك. إذا لم يعمل نظام رذاذ الزيت بعد التثبيت، فقم بملء المحامل بالزيت لمنع صدأ المحامل. أثناء فترة التخزين، قم بتدوير العمود يدوياً، خمس دورات على الأقل، وتوقفه في وضع مختلف عن الوضع الأصلي. قبل بدء تشغيل المحرك، يجب تصريف جميع زيوت حماية المحامل من المحامل وتشغيل نظام رذاذ الزيت.

5.3.4 محمل الأكام

يجب تخزين المحرك في وضع التشغيل الأصلي وبوجود زيت في المحامل. يجب التأكد من مستوى الزيت الصحيح. يجب أن يكون في منتصف زجاج الرؤية. خلال فترة التخزين، قم بإزالة جهاز قفل العمود وقم بتدوير العمود يدوياً كل شهر، على الأقل خمس دورات، وبسرعة 30 دورة في الدقيقة، وبذلك تحقق توزيعاً متساوياً للزيت داخل المحمل وتحافظ على المحمل في حالة تشغيل جيدة. أعد تركيب جهاز قفل العمود في كل مرة يتعين فيها نقل المحرك

إذا تم تخزين المحرك لفترة تساوي أو تزيد عن فترة تغيير الزيت، فيجب استبدال الزيت، وفقاً للقسم 8.2 التشحيم في الصفحة 8-1، قبل بدء التشغيل. إذا تم تخزين المحرك لفترة أطول من فترة تغيير الزيت، أو إذا كان من غير الممكن تدوير عمود المحرك يدوياً، فيجب تصريف الزيت واستخدام مواد حماية من التآكل ومزيلات الرطوبة.

5.4 مقاومة عزل الملفات

نوصي بقياس مقاومة عزل الملفات على فترات منتظمة لمراقبة وتقييم ظروف التشغيل الكهربائية. إذا تم تسجيل أي انخفاض في قيم مقاومة العزل، يجب تقييم ظروف التخزين وتصحيحها، عند الضرورة.

5.4.1 قياس مقاومة العزل

تنبيه!

يجب قياس مقاومة العزل في بيئة آمنة.



يجب قياس مقاومة العزل باستخدام مقياس المقاومة. يجب أن تكون الآلة في حالة باردة ومفصولة عن مصدر الطاقة.

تنبيه!

لمنع خطر حدوث صدمة كهربائية، قم بتأريض الأطراف قبل وبعد كل قياس. قم بتأريض المكثف (إن وجد) للتأكد من أنه تم تفريغه بالكامل قبل إجراء القياس.



يوصى بعزل كل مرحلة على حدة واختبارها. يتيح هذا الإجراء مقارنة مقاومة العزل بين كل مرحلة. أثناء اختبار إحدى المراحل، يجب تأريض المراحل الأخرى. يقيّم اختبار جميع المراحل في وقت واحد مقاومة العزل للأرض فقط، ولكنه لا يقيّم مقاومة العزل بين المراحل.

قد تؤثر كابلات الإمداد بالطاقة والمفاتيح والمكثفات والأجهزة الخارجية الأخرى المتصلة بالمحرك بشكل كبير على قياس مقاومة العزل. لذلك يجب فصل جميع الأجهزة الخارجية وتأريضها أثناء قياس مقاومة العزل.

قم بقياس مقاومة العزل بعد دقيقة واحدة من تطبيق الجهد على الملف. يجب أن يكون الجهد المطبق كما هو موضح في الجدول 5.3 في الصفحة 5-5.

الجدول 5.3: الجهد لمقاومة العزل

جهد الاختبار لقياس مقاومة العزل (فولت)	اللف الجهد المقنن (فولت)
500	1000 >
1000 - 500	2500 - 1000
2500 - 1000	5000 - 2501
5000 - 2500	12000 - 5001
10000 - 5000	12000 <

يجب تصحيح قراءة مقاومة العزل إلى 40 درجة مئوية كما هو موضح في الجدول 5.4 في الصفحة 5-5.

الجدول 5.4: معامل التصحيح لمقاومة العزل المصححة إلى 40 درجة مئوية

عامل تصحيح مقاومة العزل المصحح إلى 40 درجة مئوية	درجة حرارة القياس مقاومة العزل (درجة مئوية)
10	0.125
11	0.134
12	0.144
13	0.154
14	0.165
15	0.177
16	0.189
17	0.203
18	0.218
19	0.233
20	0.250
21	0.268
22	0.287
23	0.308
24	0.330
25	0.354
26	0.379
27	0.406
28	0.435
29	0.467
30	0.500
31	0.536
32	0.574
33	0.616
34	0.660
35	0.707
36	0.758
37	0.812
38	0.871
39	0.933

عامل تصحيح مقاومة العزل المصحح إلى 40 درجة مئوية	درجة حرارة القياس مقاومة العزل (درجة مئوية)
40	1.000
41	1.072
42	1.149
43	1.231
44	1.320
45	1.414
46	1.516
47	1.625
48	1.741
49	1.866
50	2.000

يجب تقييم حالة عزل المحرك من خلال مقارنة القيمة المقاسة بالقيم الموضحة في الجدول 5.5 في الصفحة 5-6 (المعدلة إلى 40 درجة مئوية):

الجدول 5.5: تقييم نظام العزل

الحالة	القيمة الحدية للجهد المقتن أعلى من 1.1 كيلو فولت (MΩ)	القيمة الحدية للجهد المقتن حتى 1.1 كيلو فولت (MΩ)
خطير لا يمكن تشغيل المحرك في هذه الحالة	حتى 100	حتى 5
عادي	100 إلى 500	5 إلى 100
جيد	أعلى من 500	100 إلى 500
ممتاز	أعلى من 1000	أعلى من 500

يجب اعتبار القيم الموضحة في الجدول 5.5 في الصفحة 5-6 قيمًا مرجعية فقط. يُنصح بتسجيل جميع القيم المقاسة لتوفير نظرة عامة سريعة وسهلة على مقاومة عزل الماكينة.

إذا كانت مقاومة العزل منخفضة، فقد تكون هناك رطوبة في لفات الجزء الثابت. في هذه الحالة، يجب إزالة المحرك ونقله إلى مركز خدمة معتمد من WEG لإجراء التقييم والإصلاح المناسبين (هذه الخدمة غير مشمولة بالضمان). لتحسين مقاومة العزل من خلال عملية التجفيف، راجع القسم 8.4 تجفيف ملفات الجزء الثابت العزل في الصفحة 8-15.

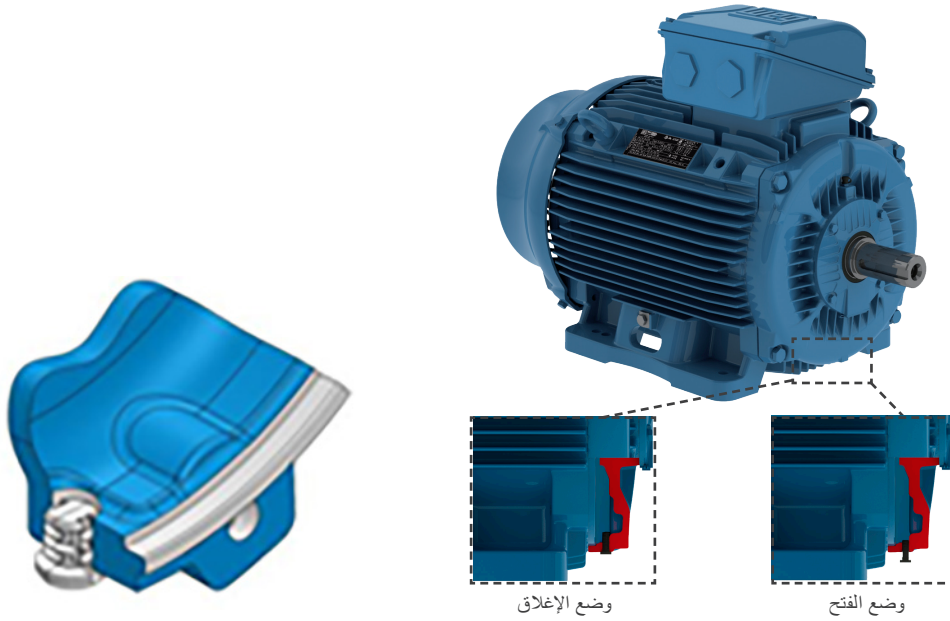
6 التركيب



تنبيه!
يجب قياس مقاومة العزل في بيئة آمنة.

تحقق من بعض الجوانب قبل الشروع في التثبيت:

1. مقاومة العزل: يجب أن تكون ضمن الحدود المقبولة. انظر القسم 5.4 مقاومة عزل الملفات في الصفحة 5-4.
 2. المحامل: إذا تم تركيب المحرك دون تشغيله على الفور، فقم بالتنفيذ كما هو موضح في القسم 5.3 المحامل في الصفحة 5-3.
 3. شروط تشغيل مكثفات بدء التشغيل: إذا تم تخزين المحركات أحادية الطور لمدة تزيد عن عامين، فمن المستحسن تغيير مكثفات بدء التشغيل قبل بدء تشغيل المحرك لأنها تفقد خصائص التشغيل الخاصة بها.
 4. صندوق الأطراف:
 - أ. يجب أن يكون الجزء الداخلي من صندوق التوصيل نظيفًا وجافًا.
 - ب. يجب أن تكون نقاط التلامس موصلة بشكل صحيح وخالية من التآكل. انظر القسم 6.9 التوصيل الكهربائي في الصفحة 6-11 والقسم 6.10 توصيل أجهزة الحماية الحرارية في الصفحة 6-16.
 - ت. يجب أن تكون مداخل الكابلات مغلقة بشكل صحيح وأن يكون غطاء صندوق التوصيلات مركبًا بشكل صحيح لضمان درجة الحماية الموضحة على لوحة بيانات المحرك.
 5. التبريد: يجب أن تكون ريش التبريد وفتحات مدخل ومخرج الهواء نظيفة وخالية من العوائق. يجب ألا تقل المسافة بين فتحات مدخل الهواء والجدار عن $\frac{1}{4}$ (ربع) قطر مدخل الهواء. تأكد من توفر مساحة كافية لإجراء عمليات التنظيف. انظر الفصل 7 التشغيل في الصفحة 7-1.
 6. الاقتران: قم بإزالة جهاز قفل العمود (إن وجد) وشحم الحماية من التآكل من طرف العمود، بما في ذلك منطقة فرشاة التأريض، والشفة مباشرة قبل تركيب المحرك. انظر القسم 6.4 الوصلات في الصفحة 6-7.
 7. فتحة التصريف: يجب دائمًا وضع المحرك بحيث تكون فتحة التصريف في أدنى موضع (إذا كان هناك أي سهم إشارة على فتحة التصريف، فيجب تركيب فتحة التصريف بحيث يشير السهم إلى الأسفل).
- لا تتطلب المحركات المزودة بمصارف أوتوماتيكية تدخلًا يدويًا لتصريف المياه؛ ومع ذلك، يجب فحصها بشكل دوري للتأكد من عدم انسداد المتاهات، وإذا لزم الأمر، يجب تنظيفها/إزالة الانسداد.
- يجب فتح المحركات المزودة بمصرف مطاطي أو مصرف ملولب أو أي سدادات مصرف أخرى مغلقة/مفتوحة بشكل دوري للسماح بخروج الماء المتكثف. بالنسبة للبيئات ذات مستويات التكثف المائي العالية والمحركات ذات درجة الحماية IP55، يمكن تركيب سدادات المصرف في وضع الفتح (انظر الشكل 5.5 في الصفحة 5-2).
- بالنسبة للمحركات بدرجة الحماية IP56 أو IP65 أو IP66، يجب أن تظل سدادات المصرف في وضع الإغلاق (انظر الشكل 5.5 في الصفحة 5-2)، ولا يتم فتحها إلا أثناء إجراءات صيانة المحرك.
- يجب توصيل نظام التصريف للمحركات المزودة بنظام تشحيم بخار الزيت بنظام تجميع محدد (انظر الشكل 5.5 في الصفحة 5-2).



الشكل 6.2: تفاصيل الصرف التلقائي، لا يتطلب تدخلًا يدويًا

الشكل 6.1: تفاصيل سداة الصرف المطاطية المثبتة في وضع مغلق ومفتوح

8. توصيات إضافية:

- تحقق من اتجاه دوران المحرك، وقم بتشغيل المحرك بدون حمل قبل توصيله بالحمل.
- يجب تزويد المحركات المثبتة عموديًا مع طرف العمود لأسفل بغطاء واقٍ من التسرب لحمايتها من السوائل أو المواد الصلبة التي قد تسقط عليها.
- يجب تزويد المحركات المثبتة عموديًا مع طرف العمود بحلقة ممانعة لتسرب الماء لمنع دخول الماء إلى داخل المحرك.
- يجب أن تكون عناصر التثبيت المثبتة في الثقوب المولوية في غلاف المحرك (على سبيل المثال، يجب أن تكون الحافة مغلقة بإحكام).

تنبيه!

قم بإزالة أو تثبيت مفتاح العمود قبل تشغيل المحرك.



تنبيه!

لا يمكن إجراء تغييرات على هيكل المحرك (ميزاته)، مثل تركيب وصلات تشحيم ممتدة أو تعديل نظام التشحيم أو تركيب ملحقات في مواقع بديلة، وما إلى ذلك، إلا بعد الحصول على موافقة خطية مسبقة من WEG.



6.1 الأساسات

التشغيل. يجب أن يأخذ تصميم الأساس في الاعتبار الهياكل المجاورة لتجنب تأثيرات المعدات الأخرى المركبة وعدم انتقال الاهتزازات عبر الهيكل. يجب أن يكون الأساس مسطحًا ويجب أن يأخذ اختياره وتصميمه في الاعتبار الخصائص التالية:

(أ) خصائص الماكينة المراد تركيبها على الأساس، والأحمال المدفوعة، والتطبيق، وأقصى تشوهات مسموح بها، ومستويات الاهتزاز (على سبيل المثال، المحركات ذات مستويات الاهتزاز المنخفضة، وتسطيح القاعدة، وتركيز الحافة، والأحمال المحورية والقطرية، وما إلى ذلك أقل من القيم المحددة للمحركات القياسية).

(ب) المباني المجاورة، وحالة الحفظ، وتقدير الحمل الأقصى المطبق، ونوع الأساس والتثبيت، والاهتزازات المنقولة بواسطة هذه الإنشاءات.

إذا كان المحرك مزودًا بمسامير تسوية/محاذاة، فيجب أخذ ذلك في الاعتبار عند تصميم القاعدة.



تنبيه!

يرجى مراعاة جميع الضغوط التي تنشأ أثناء تشغيل الحمل المدفوع عند تحديد أبعاد الأساس. يتحمل المستخدم مسؤولية تصميم الأساس وبنائه.

يمكن حساب إجهادات الأساس باستخدام المعادلات التالية (انظر الشكل 6.3 في الصفحة 6-3):

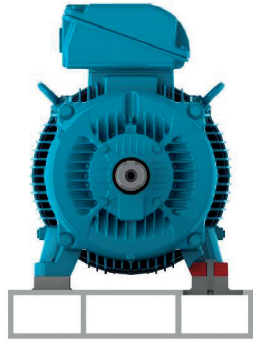
$$\begin{aligned} F_1 &= 0.5 * g * m - (4 * T_b / A) \\ F_2 &= 0.5 * g * m + (4 * T_b / A) \end{aligned}$$

حيث:

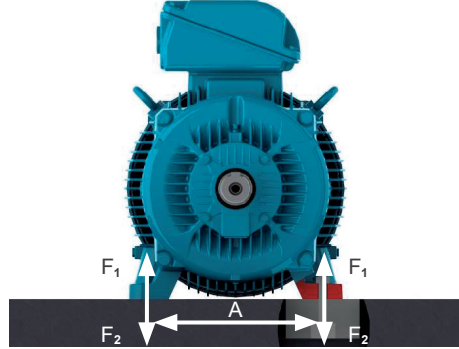
F_1 و F_2 = الضغوط الجانبية (N).
 g = عجلة الجاذبية (9.8 م/ث²). m = وزن المحرك (كجم).
 T_b = عزم الانهيار (Nm).
 A = المسافة بين خطوط مركز التثبيت بالقدم أو قاعدة الماكينة (منظر جانبي) (م).

يمكن تركيب المحركات على:

- قواعد خرسانية: تستخدم في الغالب للمحركات كبيرة الحجم (انظر الشكل 6.1 في الصفحة 6-2).
- القواعد المعدنية: تستخدم عادة للمحركات الصغيرة الحجم (انظر الشكل 6.3 في الصفحة 6-3).



الشكل 6.4: محرك مثبت على قاعدة معدنية

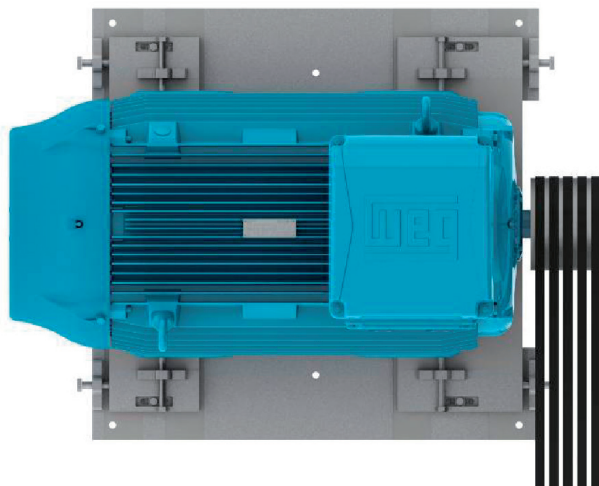


الشكل 6.3: المحرك مثبت على قاعدة معدنية

يمكن تزويد القواعد المعدنية والخرسانية بنظام انزلاقي. تستخدم هذه الأنواع من الأساسات عموماً عندما يتم نقل الطاقة بواسطة أحزمة وبكرات. نظام نقل الطاقة هذا أسهل في التجميع/التفكيك ويسمح بضبط شد الحزام. هناك جانب آخر مهم لهذا النوع من الأساسات وهو موقع مسامير تثبيت القاعدة التي يجب أن تكون متقابلة قطرياً. يتم وضع السكة الأقرب إلى بكرة المحرك بحيث يكون مسامير التثبيت بين المحرك والآلة المدفوعة. يجب وضع السكة الأخرى مع المسامير على الجانب المقابل (مقابل قطرياً)، كما هو موضح في الشكل 6.4 في الشكل 6.4 في الصفحة 6-3.

لتسهيل التجميع، قد تحتوي القواعد على الميزات التالية:

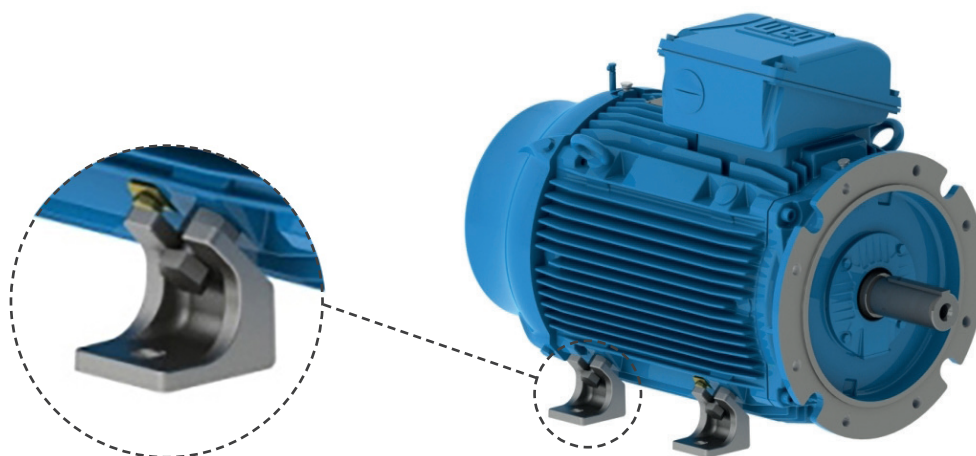
- أكتاف و/أو تجايف.
- مسامير تثبيت مع لوحات فضفاضة.
- مسامير مصبوبة في الخرسانة.
- براغي التسوية.
- براغي تحديد الموضع.
- كتل فولاذية وحديدية، ألواح ذات أسطح مستوية.



الشكل 6.5: محرك مثبت على قاعدة منزلفة

بعد الانتهاء من التثبيت، يوصى بتغطية جميع الأسطح المكشوفة المشكلة آلياً بطبقة مانعة للصدأ مناسبة.

6.2 محرك التثبيت



الشكل 6.6: تفاصيل أجهزة النقل للمحركات بدون أقدام

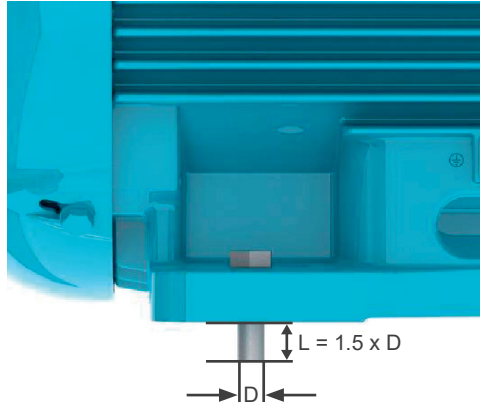
6.2.1 محركات المثبتة على القاعدة

يمكن التحقق من رسومات أبعاد فتحات التثبيت لمحركات NEMA أو IEC في الكatalog الفني المعني.

يجب محاذاة المحرك وتسويته بشكل صحيح مع الآلة المدفوعة. قد تؤدي المحاذاة والتسوية غير الصحيحة إلى تلف المحمل، وتوليد اهتزازات مفرطة، وحتى تشوه/كسر العمود.

لمزيد من التفاصيل، راجع القسم 6.3 الموازنة في الصفحة 7-6 و القسم 6.6 المحاذاة في الصفحة 9-6. يجب أن يكون طول التداخل اللولبي لمسار التثبيت 1.5 ضعف قطر المسار على الأقل. يجب تقييم طول التداخل اللولبي هذا في التطبيقات الأكثر صعوبة وزيادته وفقاً لذلك.

يوضح الشكل 6.6 في الصفحة 4-6 نظام تركيب محرك مثبت على القاعدة ويشير إلى الحد الأدنى المطلوب لطول التداخل اللولبي.



الشكل 6.7: نظام تركيب محرك مثبت على القاعدة

6.2.2 محركات المثبتة على شفة

يمكن التحقق من رسومات أبعاد تركيب الفلنجات، و فلنجات IEC و NEMA، في الكتالوج الفني. يجب أن يكون اقتران المعدات المدفوعة بفلنجة المحرك ذو أبعاد مناسبة لضمان التراكز المطلوب للتجميع. اعتمادًا على نوع الفلنجة، يمكن إجراء التثبيت من المحرك إلى فلنجة المعدات المدفوعة (فلنجة IEC (FF أو NEMA (D)) أو من فلنجة المعدات المدفوعة إلى المحرك (فلنجة DIN (C أو NEMA)). بالنسبة لعملية التثبيت من فلنجة المعدات المدفوعة إلى المحرك، يجب مراعاة طول المسمار وسمك الفلنجة وعمق الخيط لفلنجة المحرك.

تنبيه!

في الحالات التي تستخدم فيها شفاه بوليميرية مع صمولة مدمجة أو شفة ألومنيوم مع فتحة سداسية، يجب ألا يتجاوز طول برغي تثبيت المحرك طول الفتحة، وبالتالي تجنب اختلال المحاذاة وخلوص الوصلة.



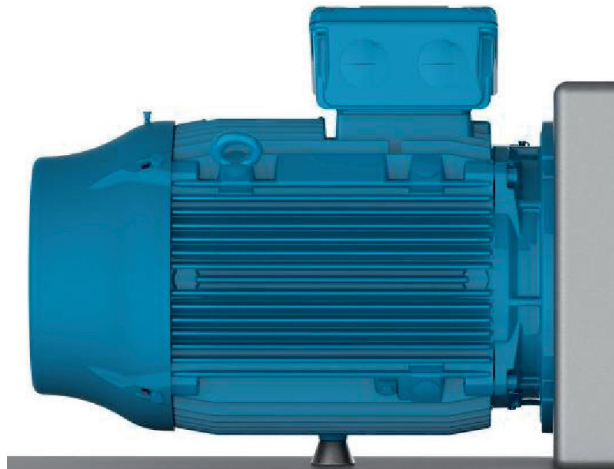
تنبيه!

إذا كانت شفة المحرك تحتوي على ثقوب مخرطة، يجب ألا يتجاوز طول مسامير التثبيت طول الثقب المخروط في شفة المحرك، وذلك لمنع تلف رأس اللف.



يمكن تزويد المحركات ذات الإطار و/أو الفلنجة المصنوعة من الألومنيوم بفتحات سداسية لتركيب الفلنجة. هذه الفتحات مناسبة لاستقبال براغي أسطوانية متوافقة مع أبعاد التوصيل القياسية، مع الانتباه إلى الحد الأدنى لفئة قوة البراغي وفقًا لكتالوج المنتج.

لتركيب الفلنجة، يجب أن يكون طول التداخل اللولبي لمسمار التثبيت 1.5 ضعف قطر المسمار على الأقل. في التطبيقات الشاقة، قد يتطلب الأمر طول تداخل لولبي أطول.



الشكل 6.8: طريقة تركيب المحركات المثبتة بالفلنجة مع دعامة قاعدة الإطار

في التطبيقات الشديدة أو إذا كانت المحركات الكبيرة مثبتة على شفة، فقد يلزم تثبيت قاعدة أو وسادة بالإضافة إلى التثبيت على الشفة (الشكل 6.7 في الصفحة 5-6). يجب ألا يتم دعم المحرك أبدًا على ريش التبريد الخاصة به.

يجب الالتزام بعزم الشد المحدد في الجدول 6.1 في الصفحة 6-6 في الحالات التالية:

■ تثبيت قاعدة بوليمرية و/أو شفة على معدات العمل لمحركات W12/WEG للأغراض العامة.

■ تركيب أغطية مراوح بوليمرية لمحركات WEG للأغراض العامة ومحركات WIN و/أو تغيير/تدوير موضع صندوق الأطراف لمحركات W12/WEG للأغراض العامة.

لتركيب محركات W12/WEG للأغراض العامة بأحجام الإطار IEC56 و W63 و W71 في الوضع الرأسي مع المحور لأعلى، يجب تثبيت القاعدة محوريًا عن طريق تثبيت برغي مسطح الرأس كما هو موضح.

التقريب السداسية في فلنجات C-DIN لمحركات W12/WEG للأغراض العامة بأحجام الإطار IEC56/W63/ W71 مناسبة للمسامير الموضحة في الجدول 6.1 في الصفحة 6-6.

الجدول 6.1: مواصفات عزم الشد والمسامير لمحركات W12/WEG للأغراض العامة.

الإطار	المكون	مواصفات البراغي/المسامير	عزم الدوران (نيوتن متر)
IEC56	قدم بوليمرية	M5x12	8
		M5x16	8
W63/W71	فلنجة بوليمرية	-	8
		M5	5
		M6	6
IEC56/W63/ W71	C-80	M8 / M10	6 إلى 8
	C-105	M	1.8 إلى 2.4
W280/250/225/W225/200/180/160	غطاء المروحة	M	5
IEC 56/W63/W71	صندوق التوصيلات/التأريض	M	5
132/112/W100/90/W80/71	صندوق التوصيل/التأريض	M	5

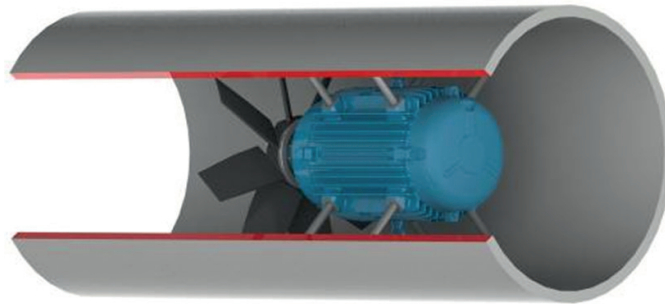
ملاحظة: عندما يكون من المحتمل أن يتلامس سائل (مثل الزيت) مع مانع تسرب العمود، يرجى الاتصال بممثل WEG المحلي.

بالنسبة لمحركات WFL، تحتوي الحافة على فتحات سداسية مناسبة لمسامير M6 (عزم دوران أقصى 8 نيوتن متر)، ويجب أن تكون المسامير من فئة مقاومة 5.6 على الأقل. يجب ألا يتجاوز طول البراغي التي سيتم استخدامها في التطبيق لتثبيت المحرك على المعدات سماكة جدار الدرع النهائي حيث يتم تركيبها، وذلك لتجنب خطر إتلاف رأس ملف المحرك والتسبب في صدمة كهربائية. يجب تثبيت برغي التطبيق في الدرع النهائي بعمق لا يقل عن 7 مم ولا يزيد عن 9 مم.

6.2.3 محركات المثبتة على وسادة

عادةً ما تُستخدم طريقة التثبيت هذه في المراوح المحورية. يتم تثبيت المحرك بواسطة ثقوب ملولية في الإطار. يمكن التحقق من أبعاد هذه الثقوب الملولية في كتالوج المنتج المعني. يجب أن يأخذ اختيار قضبان/مسامير تثبيت المحرك في الاعتبار أبعاد غلاف المروحة وقاعدة التثبيت وعمق الخيط في إطار المحرك.

يجب أن تكون قضبان التثبيت وجدار علب المروحة صلبة بدرجة كافية لمنع انتقال الاهتزازات الزائدة إلى مجموعة الماكينة (المحرك والمروحة). يوضح الشكل 6.7 في الصفحة 5-6 نظام التثبيت بالوسادة.




الشكل 6.9: تركيب المحرك داخل قناة التبريد

6.3 الموازنة

تولد الآلات غير المتوازنة اهتزازات يمكن أن تؤدي إلى تلف المحرك. محركات WEG متوازنة ديناميكياً بـ "نصف مفتاح" وبدون حمل (غير مقترنة). يجب ذكر مستوى جودة التوازن الخاص في أمر الشراء.

تنبيه!

يجب موازنة عناصر النقل، مثل البكرات والوصلات وغيرها، باستخدام "نصف مفتاح" قبل تركيبها على عمود المحرك.



تتوافق درجة جودة التوازن مع المعايير المعمول بها لكل خط إنتاج.

يجب تسجيل الحد الأقصى لانحراف التوازن في تقرير التثبيت.

6.4 الوصلات

تستخدم أدوات التوصيل لنقل عزم الدوران من عمود المحرك إلى عمود الآلة المدفوعة. يجب مراعاة الجوانب التالية عند تركيب أدوات التوصيل:

- استخدم الأدوات المناسبة لتركيب وتفكيك أدوات التوصيل لتجنب تلف المحرك والمحامل.
- استخدم أدوات التوصيل المرنة كلما أمكن ذلك، لأنها قادرة على امتصاص أي اختلالات متبقية أثناء تشغيل الآلة.
- لا يمكن تجاوز الأحمال القصوى وحدود السرعة المذكورة في كتالوجات الشركة المصنعة للموصلات والمحركات.
- قم بتسوية المحرك ومحاداته كما هو محدد في القسم 6.5 التسوية في الصفحة 9-6 و القسم 6.6 المحاذاة في الصفحة 9-6، على التوالي.


تنبيه!

قم بإزالة أو تثبيت مفتاح العمود بإحكام عند تشغيل المحرك بدون اقتران لمنع وقوع الحوادث.



تنبيه!

إذا تم توفير قاذف مياه معدني بشكل منفصل، فقد يلزم تسخينه لتركيبه على العمود.




6.4.1 الاقتران المباشر

يتميز التوصيل المباشر بأن عمود المحرك يتم توصيله مباشرة بعمود الآلة المدفوعة دون عناصر نقل. استخدم التوصيل المباشر كلما أمكن ذلك نظراً لتكلفته المنخفضة والمساحة الأقل المطلوبة للتركيب وسلامته الأكبر ضد الحوادث.

تنبيه!

لا تستخدم محامل أسطوانية للوصل المباشر ما لم يكن الحمل الشعاعي المتوقع كافياً.



6.4.2 اقتران علبه التروس

يستخدم اقتران علبه التروس عادةً عندما يكون تخفيض السرعة مطلوباً.

تأكد من أن الأعمدة محاذة تماماً ومتوازية تماماً (في حالة التروس المستقيمة) وفي زاوية التداخل الصحيحة (في حالة التروس المخروطية واللولبية)

6.4.3 الربط بواسطة البكرة والحزام

تُستخدم البكرات والأحزمة عندما يلزم زيادة أو تقليل السرعة بين المحرك والعمود والحمل المدفوع.

تنبيه!

سيؤدي الشد المفرط للحزام إلى تلف المحامل وتسبب حوادث غير متوقعة مثل كسر عمود المحرك.



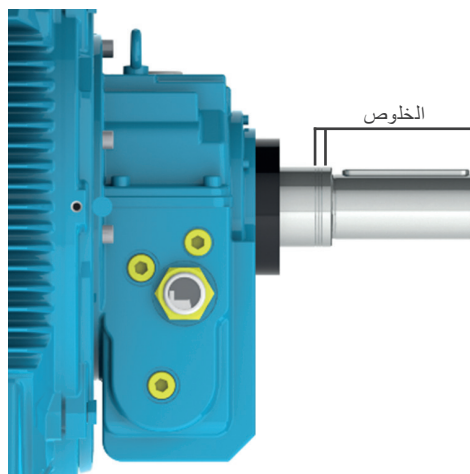
6.4.4 اقتران محامل الأكام في محركات

تنبيه!

يجب تشغيل المحركات المصممة بمحامل أكام مع اقتران مباشر بالآلة المدفوعة أو علبة التروس. لا يمكن استخدام البكرات والأحزمة في محركات المحامل الأكام.



تحتوي المحركات المصممة بمحامل أكام على 3 (ثلاث) علامات على طرف العمود. العلامة المركزية تشير إلى المركز المغناطيسي، بينما تشير العلامتان الخارجيتان إلى الحدود المسموح بها للحركة المحورية للدوار، كما هو موضح في الشكل 6.8 في الصفحة 5-6. يجب توصيل المحرك بحيث يتم وضع السهم الموجود على الإطار فوق العلامة المركزية التي تشير إلى المركز المغناطيسي للدوار أثناء التشغيل. أثناء بدء التشغيل، أو حتى أثناء التشغيل، يمكن أن يتحرك الدوار بحرية بين العلامتين الخارجيتين عندما تمارس الآلة المدفوعة حملاً محورياً على عمود المحرك. ومع ذلك، لا يمكن للمحرك تحت أي ظرف من الظروف أن يعمل بشكل مستمر مع وجود قوى محورية على المحمل.



الشكل 6.10: الخلوص المحوري للمحرك المصمم بمحمل جلية

تنبيه!

لتقويم أداة التوصيل، ضع في اعتبارك الحد الأقصى للخلوص المحوري للمحمل كما هو موضح في الجدول 6.3 في الصفحة 11-6. يؤثر الخلوص المحوري للآلة المدفوعة والوصلات على الحد الأقصى لخلوص المحمل.



الجدول 6.2: الخلوص المستخدم للمحامل الأكامية

الخلوص المحوري الإجمالي (مم)	حجم المحمل
6 = 3 + 3	9 (*)
8 = 4 + 4	11 (*)
10 = 5 + 5	14 (*)
15 = 7.5 + 7.5	18

(*) بالنسبة للمحركات المتوافقة مع API 541، يبلغ إجمالي الخلوص المحوري 12.7 مم.

لم يتم تصميم محامل الأكام المستخدمة من قبل WEG لتحمل الحمل المحوري بشكل مستمر. لا يجب تحت أي ظرف من الظروف تشغيل المحرك بشكل مستمر عند حدود الخلوص المحوري.

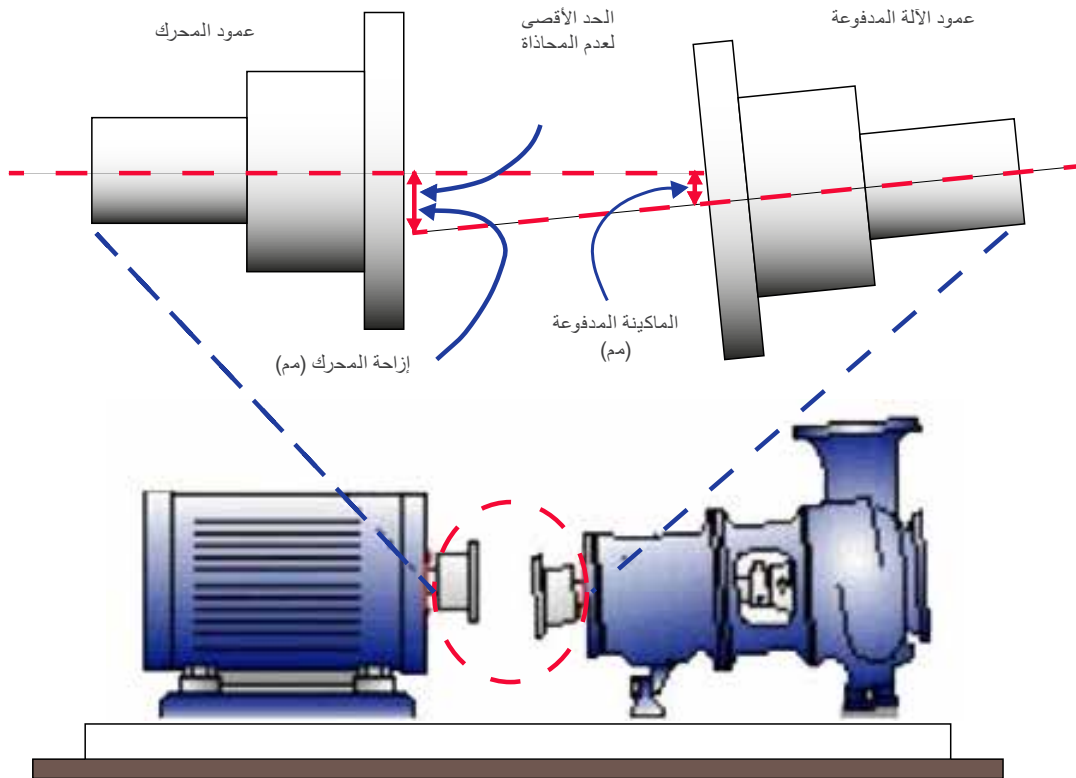
6.5 التسوية

يجب تسوية المحرك لتصحيح أي انحرافات في الاستواء ناتجة عن عملية التصنيع وإعادة ترتيب بنية المواد. يمكن إجراء التسوية بواسطة برغي تسوية مثبت على قاعدة المحرك أو على الحافة أو بواسطة حشوات تعويض رقيقة. بعد عملية التسوية، لا يمكن أن يتجاوز ارتفاع التسوية بين قاعدة تركيب المحرك والمحرك 0.1 مم. إذا تم استخدام قاعدة معدنية لتسوية ارتفاع طرف عمود المحرك وطرف عمود الآلة المدفوعة، فقم بتسوية القاعدة المعدنية المتعلقة بالقاعدة الخرسانية فقط.

سجل أقصى انحرافات التسوية في تقرير التركيب.

6.6 المحاذاة

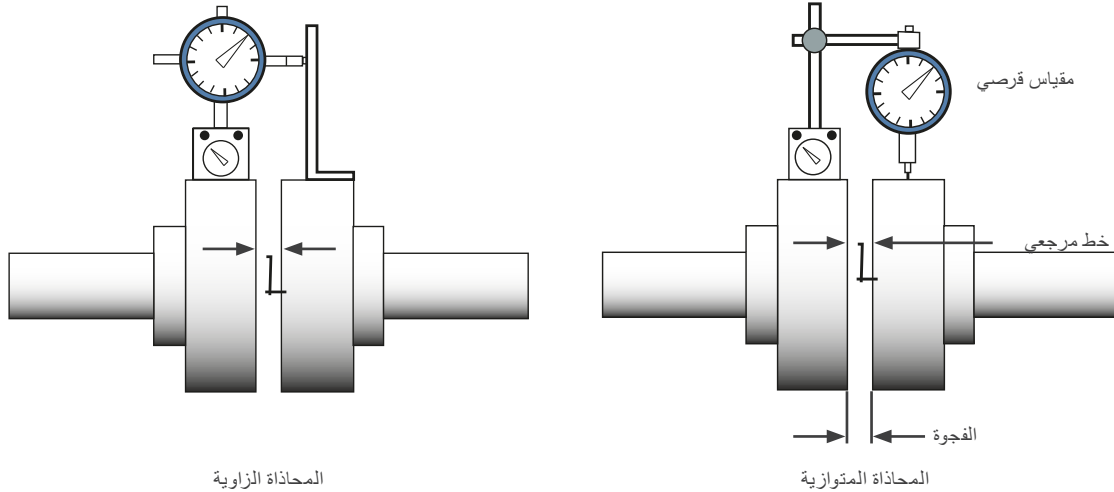
يعد المحاذاة الصحيحة بين المحرك والآلة المدفوعة أحد أهم المتغيرات التي تطيل العمر التشغيلي المفيد للمحرك. تؤدي المحاذاة غير الصحيحة للوصلة إلى أحمال واهتزازات عالية تقلل من العمر التشغيلي المفيد للمحامل وقد تؤدي إلى كسر العمود. يوضح الشكل 6.10 في الصفحة 6-8 عدم المحاذاة بين المحرك والآلة المدفوعة.



الشكل 6.11: حالة عدم محاذاة نموذجية

يجب تنفيذ إجراءات المحاذاة باستخدام أدوات وأجهزة مناسبة، مثل مقياس القياس، وأدوات المحاذاة بالليزر، وما إلى ذلك. يجب محاذاة عمود المحرك محوريًا وشعاعيًا مع عمود المحرك المدفوع.

يجب ألا يتجاوز الحد الأقصى المسموح به للانحراف في دورة كاملة للمحور 0.03 مم، عند إجراء المحاذاة باستخدام مقاييس قرصية، كما هو موضح في الجدول 6.2 في الصفحة 6-8. تأكد من وجود فجوة بين أدوات التوصيل لتعويض التمدد الحراري بين المحاور وفقًا لما هو محدد من قبل الشركة المصنعة لأدوات التوصيل.



الشكل 6.12: المحاذاة باستخدام مقياس القياس

إذا تمت المحاذاة بواسطة أداة ليزر، يرجى مراعاة التعليمات والتوصيات المقدمة من الشركة المصنعة لأداة الليزر.

يجب فحص المحاذاة في درجة حرارة الغرفة مع وجود الماكينة في درجة حرارة التشغيل.

تنبيه!

يجب فحص محاذاة أداة التوصيل بشكل دوري.



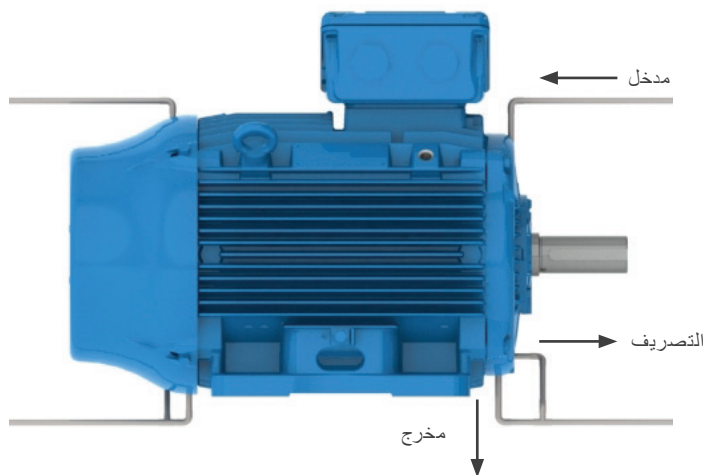
يجب محاذاة أدوات التوصيل البكرة والحزام بحيث يقع مركز البكرة المحركة في نفس مستوى مركز البكرة المدفوعة ويكون عمود المحرك وعمود الآلة المدفوعة متوازيين تمامًا.

بعد الانتهاء من إجراءات المحاذاة، تأكد من أن أجهزة التثبيت لا تغير محاذاة المحرك والآلة وتسويتها مما يؤدي إلى تلف الآلة أثناء التشغيل.

يوصى بتسجيل الحد الأقصى لانحراف المحاذاة في تقرير التثبيت.

6.7 توصيل محركات المشحمة بالزيت أو رذاذ الزيت

عند تركيب محركات مشحمة بالزيت أو رذاذ الزيت، قم بتوصيل أنابيب التشحيم الموجودة (أنابيب مدخل الزيت ومخرج الزيت وأنبوب تصريف المحرك)، كما هو موضح في الشكل 6.13 في الصفحة 6-10. يجب أن يضمن نظام التشحيم تدفق الزيت المستمر عبر المحامل وفقًا لما هو محدد من قبل الشركة المصنعة لنظام التشحيم المركب.



الشكل 6.13: نظام تزويد الزيت وتصريفه للمحركات المزودة بتزيت بالزيت أو رذاذ الزيت

6.8 توصيل نظام مياه التبريد

عند تركيب محركات مبردة بالماء، قم بتوصيل أنابيب مدخل ومخرج الماء لضمان التبريد المناسب للمحرك. وفقاً للقسم 7.2 شروط تشغيل في الصفحة 3-7، تأكد من معدل تدفق مياه التبريد ودرجة حرارة المياه الصحيحة في نظام تبريد المحرك.

6.9 التوصيل الكهربائي

ضع في اعتبارك التيار المقنن للمحرك وعامل الخدمة وتيار بدء التشغيل وظروف البيئة والتركيب وأقصى انخفاض للجهد الكهربائي وما إلى ذلك لاختيار كابلات الإمداد بالطاقة وأجهزة التبديل والحماية المناسبة. يجب تثبيت جميع المحركات مع أنظمة حماية من الحمل الزائد. يجب تزويد المحركات ثلاثية الطور بأنظمة حماية من أعطال الطور.

تنبيه!



قبل توصيل المحرك، تحقق من أن جهد مصدر الطاقة والتردد يتوافقان مع البيانات الموجودة على لوحة بيانات المحرك. يجب أن تتم جميع عمليات التوصيل وفقاً لمخطط التوصيل الموجود على لوحة بيانات المحرك. يرجى النظر إلى مخططات التوصيل في الجدول 6.3 في الصفحة 11-6 والجدول 6.5 في الصفحة 12-6 كقيمة مرجعية. لمنع وقوع الحوادث، تحقق من أن المحرك قد تم تأريضه بشكل صلب وفقاً للمعايير المعمول بها.

الجدول 6.3: مخطط التوصيل النموذجي للمحركات ثلاثية الطور

مخطط التوصيل	نوع التوصيل	كمية الأسلاك	التكوين
	-	3	
	$\Delta - Y$	6	
	$YY - Y$	9	سرعة واحدة
	$\Delta\Delta - \Delta$		
	$\Delta\Delta - YY - \Delta - Y$	12	
	$\Delta - PWS$ بدء اللف الجزئي		
	$YY - Y$ عزم دوران متغير	6	سرعة مضاعفة داهلاندر
	$\Delta - YY$ عزم دوران ثابت		
	$YY - \Delta$ خرج ثابت		
	$\Delta - Y - YY$ لفظ للبدء		

مخطط التوصيل	نوع التوصيل	كمية الأسلاك	التكوين
	-	6	سرعة مزدوجة لف مزدوج

الجدول 6.4: جدول مكافئ لتحديد الرصاص

جدول مكافئ لتحديد الأسلاك													
12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	تحديد الأسلاك في مخطط الأسلاك	
T12	T11	T10	T9	T8	T7	T6	T5	T4	T3	T2	T1	NEMA MG 1 الجزء 2	سرعة واحدة
W4	V4	U4	W3	V3	U3	W2	V2	U2	W1	V1	U1	8-IEC 60034	
4W	4V	4V	3W	3V	3U	2W	2V	2U	1W	1V	1U	NEMA MG 1 الجزء (1) 2	سرعة مزدوجة (داهلاندر / لف مزدوج)
4W	4V	4V	3W	3V	3U	2W	2V	2U	1W	1V	1U	8-IEC 60034	


(1) تحدد NEMA MG 1 الجزء 2 إلى T12 لملفين أو أكثر، ولكن WEG تعتمد 1U إلى 4W.

الجدول 6.5: مخطط التوصيل النموذجي للمحركات أحادية الطور

مخطط التوصيل	النوع	الحماية الحرارية	اتجاه الدوران	الجهد
	مكثفات تشغيل / دائمة قيمتان	مع أو بدون	CCW أو CW	أحادي
 <p>لعكس الدوران، اعكس T8 مع T5</p>		بدون	كلا	
 <p>لعكس الدوران، اعكس T8 مع T5</p>		واقى حراري فينولي		
 <p>لعكس الدوران، اقلب T8 مع T5</p>		ثرموستات		

الجهد	اتجاه الدوران	الحماية الحرارية	النوع	مخطط التوصيل
مزدوج	CCW أو CW	بدون	مكثفات تشغيل / دائمة قيمتان أو طور منفصل	جهد أقل جهد أعلى T3 T2 T3 T2 T1 T4 T1 T4 L1 L2 L1 L2
		واقي حراري فينولي		جهد أقل جهد أعلى T3 T2 T3 T2 T1 7P2 T4 T1 7P2 T4 L1 L2 L1 L2
		ثرموستات		جهد أقل جهد أعلى T3 T2 T3 T2 T1 7P2 T4 T1 7P2 T4 L1 L2 L1 L2
	بدون	مكثفات التشغيل/الدائمة ذات القيمتين	تقسيم الطور (بدون مكثف)	جهد أقل جهد أعلى لعكس الدوران، اقلب T5 مع T7 لعكس الدوران، اقلب T6 مع T8 T5 T8 T5 T8 T1 T4 T1 T4 L1 L2 L1 L2
				جهد أقل جهد أعلى لعكس الدوران، اقلب T5 مع T8 لعكس الدوران، اقلب T2 مع T7 T5 T8 T5 T8 T1 T3 T4 T1 T3 T4 L1 L2 L1 L2
	كلاهما	واقي حراري فينولي	طور منفصل (بدون مكثف)	جهد أقل جهد أعلى لعكس الدوران، اقلب T7 مع T5 و T6 مع T8 لعكس الدوران، اقلب T5 مع T7 T5 T8 T7 T6 T5 T8 T7 T6 T1 T3 T2 T9 T4 T1 T3 T2 T9 T4 L1 L2 L1 L2
				جهد أقل جهد أعلى لعكس الدوران، اقلب T5 مع T8 لعكس الدوران، اقلب T2 مع T7 T5 T8 T5 T8 T1 T3 7P2 T4 T1 T3 7P2 T4 L1 L2 L1 L2
	ثرموستات	طور منفصل (بدون مكثف)	مكثفات التشغيل/الدائمة	جهد أقل جهد أعلى لعكس الدوران، اقلب T7 مع T5 و T6 مع T8 لعكس الدوران، اقلب T5 مع T7 T5 T8 T7 T6 T5 T8 T7 T6 T1 T9 T3 T2 T4 T1 T9 T3 T2 T4 L1 L2 L1 L2
جهد أقل جهد أعلى لعكس الدوران، اقلب T5 مع T8 لعكس الدوران، اقلب T2 مع T7 T5 T8 T5 T8 T1 T3 T2 T1 T3 T2 L1 7P2 L2 L1 7P2 L2				
مكثفات التشغيل/الدائمة ذات القيمتين		جهد أقل جهد أعلى لعكس الدوران، اقلب T5 مع T8 لعكس الدوران، اقلب T2 مع T7 T5 T8 T5 T8 T1 T3 T2 T1 T3 T2 L1 7P2 L2 L1 7P2 L2		

تنبيه!
تحتوي محركات W12/WEG للأغراض العامة المزودة بغطاء صندوق طرفي بوليمر على مخطط التوصيل مطبوعاً على الجزء الداخلي. لتوصيل الكابلات، تحقق من اللوحة المعدنية من رمز المخطط الذي يجب استخدامه.



بالنسبة للمحركات المزودة بغطاء مروحة بوليمرية مركبة بواسطة قفل مفاجئ، لإزالة غطاء المروحة البوليمرية، استخدم مفكين أو أداة مماثلة وضعها بالقرب من منطقة القفل المفاجئ وقم بإزالة أحد الجوانب عن طريق رفعه بحدز، كرر العملية مع الجوانب الأخرى حتى تتم إزالة غطاء المروحة بالكامل.

تأكد من توصيل المحرك بشكل صحيح بمصدر الطاقة من خلال وصلات آمنة ودائمة.

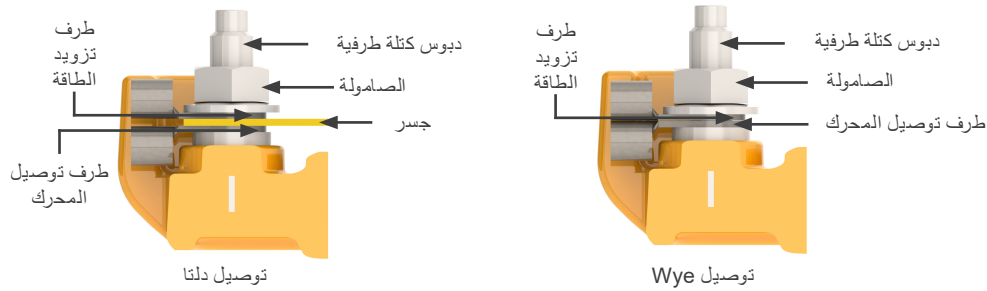
تنبيه!

تحذير - المعايير المحلية لها الأولوية في تحديد معايير التوصيل.



التوصيلات الموضحة أدناه هي مرجع لتوصيل كابلات الطاقة الخاصة بالعمل على المحركات ذات الجهد المنخفض المزودة بلوحة توصيلات. لوحات التوصيلات الموضحة أدناه هي المعيار لكل خط إنتاج، ولكن قد تحدث بعض الاختلافات. يوصى باستخدام أطراف توصيل مصنوعة من النحاس الكهربائي أو النحاس الأصفر، على غرار أطراف التوصيل المستخدمة في كابلات المحركات.

كتلة أطراف التوصيل *K1M



الشكل 6.14: توصيل كتل التوصيل *K1M

كتل أطراف التوصيل *KWMV و *KWL

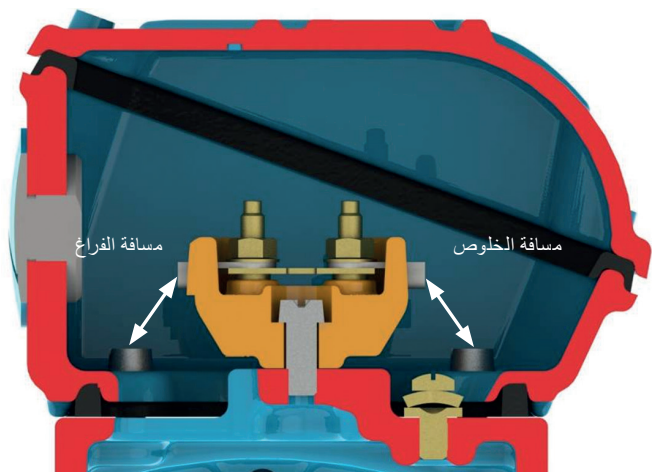
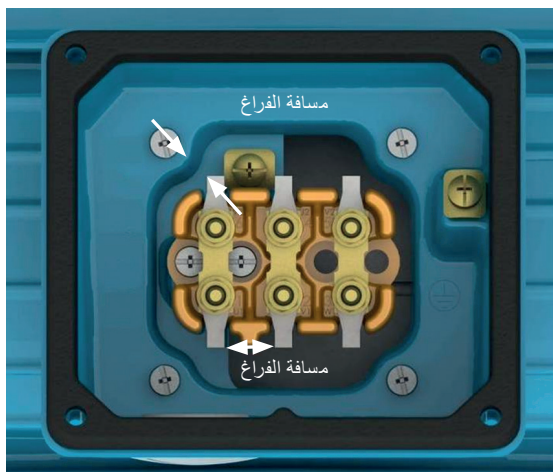


الشكل 6.15: توصيل كتل أطراف التوصيل *KWMV و *KWL

إذا تم تزويد المحركات بدون كتل طرفية، فقم بعزل أطراف الكابلات بمواد عازلة مناسبة تتوافق مع جهد مصدر الطاقة وفئة العزل الموضحة على لوحة بيانات المحرك.

تأكد من عزم الشد الصحيح لكابلات الطاقة ووصلات التأسيس كما هو محدد في الجدول 6.6 في الصفحة 6-15.

يجب أن تكون مسافة الفراغ (انظر الشكل 6.15 في الصفحة 6-14) بين الأجزاء الحية غير المعزولة مع بعضها البعض وبين الأجزاء المؤرضة كما هو موضح في الجدول 6.4 في الصفحة 6-12.



الشكل 6.16: الحد الأدنى لمسافة الفراغ (مم) × جهد الإمداد

الجدول 6.6: المسافة الدنيا للفراغ (مم) × جهد التغذية

مسافة الفراغ الدنيا (مم)	الجهد
4	$U \leq 440$ فولت
5.5	$U \leq 690 > 440$ فولت
8	$U \leq 1000 > 690$ فولت
45	$U \leq 6900 > 1000$ فولت
70	$U \leq 11000 > 6900$ فولت
105	$U \leq 16500 > 11000$ فولت

تنبيه!

حتى عندما يكون المحرك متوقفًا، قد توجد جهد كهربائي خطير داخل صندوق التوصيل المستخدم لتزويد سخان الهواء أو لتزويد الملف بالطاقة عندما يستخدم الملف كعنصر تسخين. ستحتفظ مكثفات المحرك بالشحنة حتى بعد انقطاع التيار الكهربائي. لا تلمس المكثفات و/أو أطراف المحرك قبل تفريغ المكثفات تمامًا. بالنسبة لمحركات W23 Sync+ و WMagnet و WQuattro، حتى عند فصل المحرك عن مصدر الطاقة، قد يكون هناك جهد كهربائي في أطراف المحرك إذا تحرك الدوار.

**تنبيه!**

بعد الانتهاء من توصيل المحرك، تأكد من عدم وجود أي أداة أو جسم غريب داخل صندوق الأطراف.

**تنبيه!**

اتخذ التدابير اللازمة لضمان درجة الحماية الموضحة على لوحة بيانات المحرك:
- يجب إغلاق فتحات مدخل الكابلات غير المستخدمة في صناديق التوصيل بشكل صحيح باستخدام سدادات ملولبة.
- يجب إغلاق المكونات الموردة بشكل منفصل (على سبيل المثال، صناديق التوصيل المركبة بشكل منفصل) وإحكام إغلاقها.
يجب تزويد مداخل الكابلات المستخدمة لتزويد الطاقة والتحكم بمكونات (على سبيل المثال، سدادات الكابلات والقنوات) التي تتوافق مع المعايير واللوائح المعمول بها في كل بلد.

**تنبيه!**

إذا كان المحرك مزودًا بملحقات، مثل الفرامل وأنظمة التبريد القسري، فيجب توصيل هذه الأجهزة بمصدر الطاقة وفقًا للمعلومات الواردة على لوحات البيانات الخاصة بها وبعبارة خاصة كما هو موضح أعلاه.

**تنبيه!**

في المحركات المزودة بصندوق توصيلات بوليمرية و/أو غطاء له، تأكد من تجميع تركيبات وأقفال هذه المكونات بشكل صحيح بعد إجراء توصيل الكابلات.

**تنبيه!**

بالنسبة لبعض المحركات، قد يتم تثبيت السدادة المطاطية بين صندوق التوصيلات الكهربائية وغطائه على أحد الوجوه لمنعها من السقوط أو التذبذب غير الصحيح عند إعادة تجميع الغطاء من قبل العميل. تساعد هذه العملية على ضمان الحماية ضد دخول الغبار أو الماء إلى الصندوق. من المهم عدم إزالة المطاط لتجنب إتلاف الطلاء و/أو الختم.



بالنسبة للمحركات المزودة بصناديق توصيل قابلة للفك، من الضروري استخدام مفك براغي مسطح أو أداة مماثلة ومطرفة لفك الصندوق، مع الضرب بالمطرقة على المفك عدة مرات حتى يتم إزالة الصندوق. قم أولاً بفك الصندوق الداخلي، ثم إذا لزم الأمر، قم بفك الصندوق الخارجي وفقًا لحجم صمام الكابل المراد استخدامه. بالنسبة للفتحات البوليمرية لصندوق T، قد يكون من الضروري استخدام شفرة أو مثقاب لتشكيل الفتحة وعدم إتلاف صندوق T الإضافي. تحذير، لا تكسر الجزء الداخلي من صندوق التوصيلات وأزل جميع المواد المنفصلة عن الجانب الداخلي لصندوق T.

يجب ضبط جميع أجهزة الحماية، بما في ذلك حماية التيار الزائد، وفقاً لظروف الماكينة المقدر. يجب أن تحمي أجهزة الحماية هذه الماكينة من حدوث ماس كهربائي أو عطل في الطور أو حالة قفل الدوار. يجب ضبط أجهزة حماية المحرك وفقاً للمعايير المعمول بها.

تحقق من اتجاه دوران عمود المحرك. إذا لم يكن هناك قيود على استخدام المراوح أحادية الاتجاه، فيمكن تغيير اتجاه دوران العمود عن طريق عكس أي اثنين من توصيلات الطور. بالنسبة للمحرك أحادي الطور، تحقق من مخطط التوصيل الموضح على لوحة بيانات المحرك.

6.10 توصيل أجهزة الحماية الحرارية

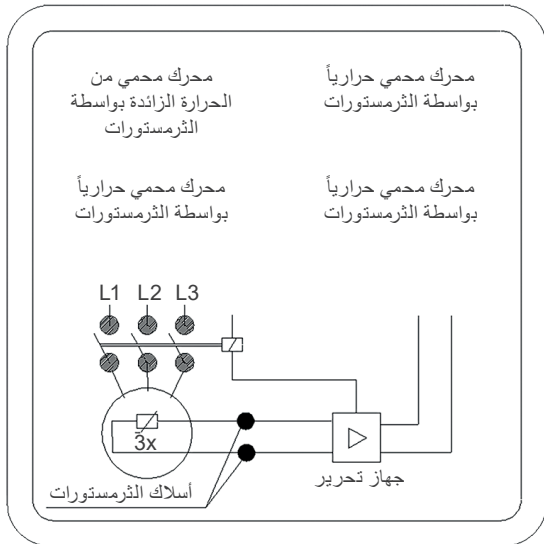
إذا كان المحرك مزوداً بأجهزة مراقبة درجة الحرارة، مثل منظم الحرارة، والمقاومات الحرارية، والواقيات الحرارية الأوتوماتيكية، و (Pt-100) (RTD)، وما إلى ذلك، فيجب توصيلها بأجهزة التحكم المقابلة كما هو محدد في لوحات الأسماء الملحقة. قد يؤدي عدم الامتثال لهذا الإجراء إلى إبطال ضمان المنتج والتسبب في أضرار مادية جسيمة.

تنبيه!

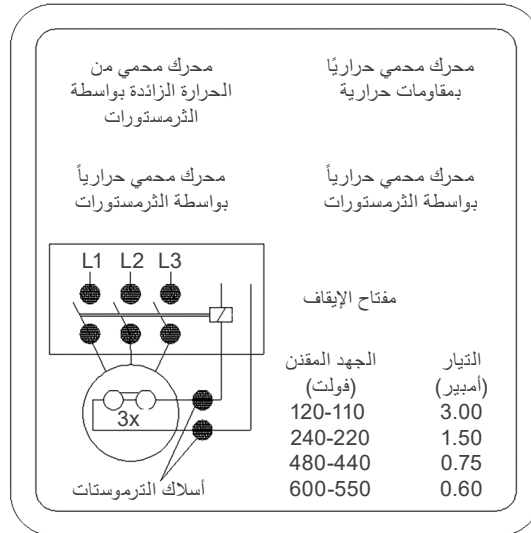


لا تقم بتطبيق جهد اختبار أعلى من 25 فولت على الثرمستورات وتيار أعلى من 1 مللي أمبير على (RTDs) (Pt-100) وفقاً لمعيار IEC 60751.

يوضح الشكل 6.18 في الصفحة 6-16 و الشكل 6.18 في الصفحة 6-16 مخطط توصيل الواقي الحراري ثنائي المعدن (الثرمستات) والمقاومات الحرارية، على التوالي.



الشكل 6.18: توصيل الثرمستور



الشكل 6.17: توصيل الواقيات الحرارية ثنائية المعدن (الثرمستات)

يمكن تحديد حدود درجة حرارة الإنذار وإيقاف الحماية الحرارية وفقاً للتطبيق؛ ومع ذلك، لا يمكن أن تتجاوز حدود درجة الحرارة هذه القيم الواردة في الجدول 6.7 في الصفحة 6-16.

الجدول 6.7: درجة الحرارة القصوى لتفعيل الحماية الحرارية

المكون	فئة العزل	أقصى درجة حرارة لإعداد الحماية (درجة مئوية)	
		الإنذار	انطلاق
اللف	B	-	130
	F	130	155
	H	155	180
محمل	جميع	110	120

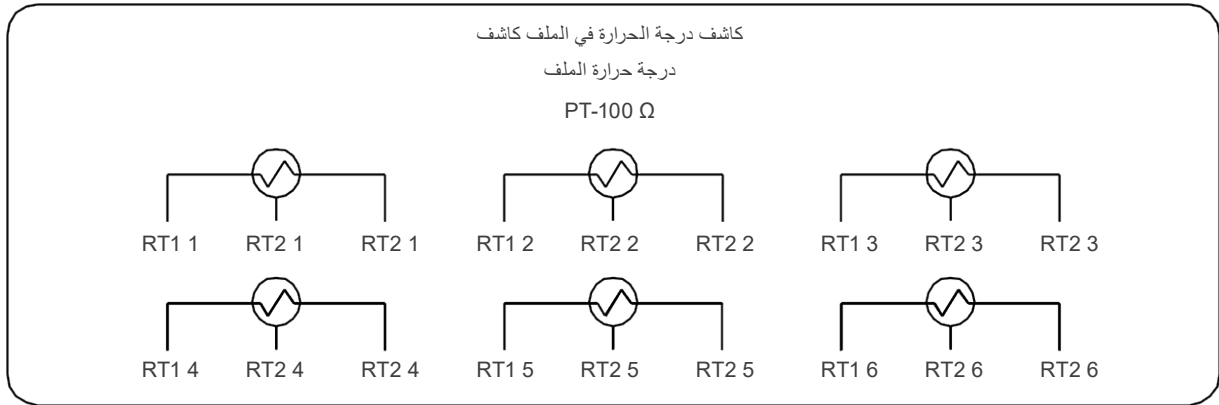
ملاحظات:

- يتم ذكر عدد ونوع أجهزة الحماية المثبتة على لوحة بيانات الملحقات الخاصة بالمحرك.
- إذا كان المحرك مزوداً بمقاومة معايرة (على سبيل المثال، Pt-100)، فيجب ضبط نظام حماية المحرك وفقاً لدرجات حرارة التشغيل الموضحة في الجدول 6.5 في الصفحة 6-12.

6.11 مستشعرات درجة الحرارة بالمقاومة (PT- 100)

تتكون المزدوجات الحرارية Pt-100 من مواد تعتمد مقاومتها على تغير درجة الحرارة، وهي خاصية جوهرية لبعض المواد (عادةً البلاتين أو النيكل أو النحاس)، ومقاومة معايرة. يعتمد تشغيلها على مبدأ أن المقاومة الكهربائية للموصل المعدني تتغير بشكل خطي مع درجة الحرارة، مما يسمح بمراقبة مستمرة لتسخين المحرك من خلال شاشة وحدة التحكم، مما يضمن مستوى عالٍ من الدقة واستقرار الاستجابة. تستخدم هذه الأجهزة على نطاق واسع لقياس درجات الحرارة في مختلف القطاعات الصناعية.

بشكل عام، تُستخدم هذه الأجهزة في المنشآت التي تتطلب تحكماً دقيقاً في درجة الحرارة، على سبيل المثال، في المنشآت التي تعمل بشكل غير منتظم أو متقطع. يمكن استخدام نفس الكاشف لأغراض الإنذار والتعتيل. يوضح الجدول 6.8 في الصفحة 6-17 و الشكل 6.17 في الصفحة 6-16 التكافؤ بين مقاومة Pt-100 ودرجة الحرارة. يوضح الشكل 6.15 في الصفحة 6-14 توصيل ملف Pt-100.

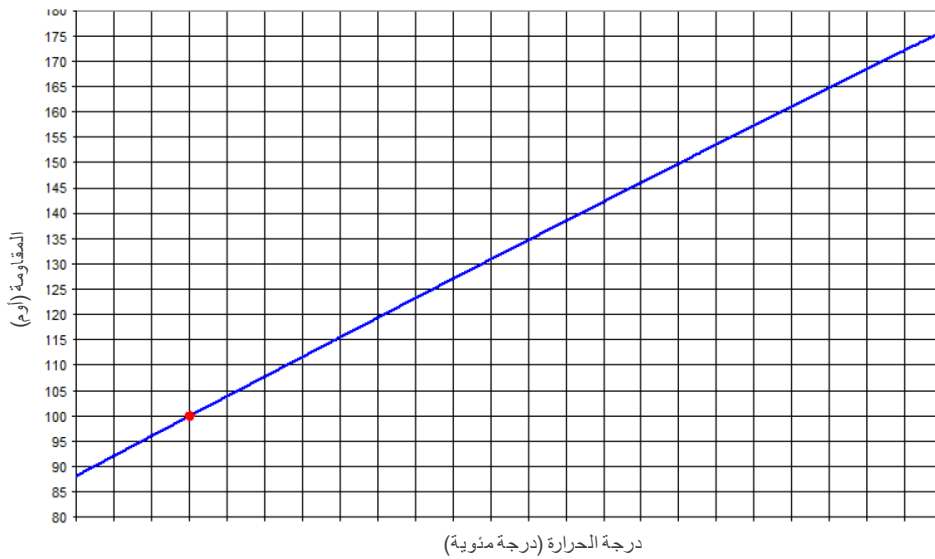


الشكل 6.19: توصيل الملف Pt-100

الجدول 6.8: التكافؤ بين مقاومة Pt-100 ودرجة الحرارة

Ω	°C	Ω	°C	Ω	°C	Ω	°C	Ω	°C
159.180	155	141.908	109	124.390	63	106.627	17	88.617	-29
159.553	156	142.286	110	124.774	64	107.016	18	89.011	-28
159.926	157	142.664	111	125.157	65	107.404	19	89.405	-27
160.298	158	143.042	112	125.540	66	107.793	20	89.799	-26
160.671	159	143.420	113	125.923	67	108.181	21	90.193	-25
161.043	160	143.797	114	126.306	68	108.570	22	90.587	-24
161.415	161	144.175	115	126.689	69	108.958	23	90.980	-23
161.787	162	144.552	116	127.072	70	109.346	24	91.374	-22
162.159	163	144.930	117	127.454	71	109.734	25	91.767	-21
162.531	164	145.307	118	127.837	72	110.122	26	92.160	-20
162.903	165	145.684	119	128.219	73	110.509	27	92.553	-19
163.274	166	146.061	120	128.602	74	110.897	28	92.946	-18
163.646	167	146.438	121	128.984	75	111.284	29	93.339	-17
164.017	168	146.814	122	129.366	76	111.672	30	93.732	-16
164.388	169	147.191	123	129.748	77	112.059	31	94.125	-15
164.760	170	147.567	124	130.130	78	112.446	32	94.517	-14
165.131	171	147.944	125	130.511	79	112.833	33	94.910	-13
165.501	172	148.320	126	130.893	80	113.220	34	95.302	-12
165.872	173	148.696	127	131.274	81	113.607	35	95.694	-11
166.243	174	149.072	128	131.656	82	113.994	36	96.086	-10
166.613	175	149.448	129	132.037	83	114.380	37	96.478	-9
166.984	176	149.824	130	132.418	84	114.767	38	96.870	-8
167.354	177	150.199	131	132.799	85	115.153	39	97.262	-7
167.724	178	150.575	132	133.180	86	115.539	40	97.653	-6
168.095	179	150.950	133	133.561	87	115.925	41	98.045	-5
168.465	180	151.326	134	133.941	88	116.311	42	98.436	-4

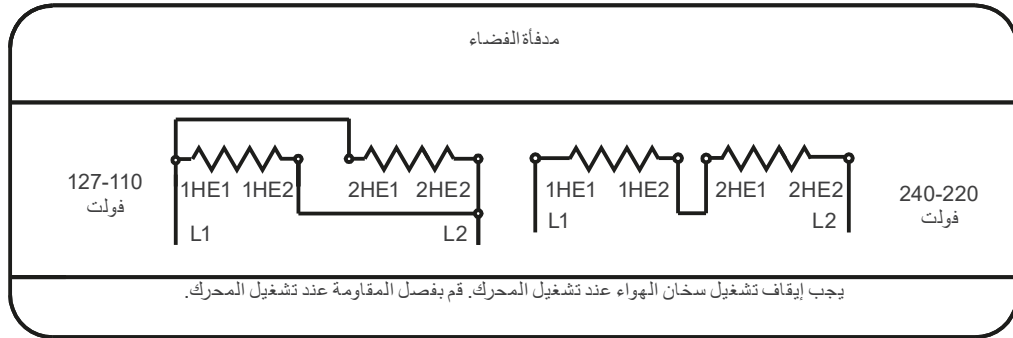
Ω	°C	Ω	°C	Ω	°C	Ω	°C	Ω	°C
168.834	181	151.701	135	134.322	89	116.697	43	98.827	-3
169.204	182	152.076	136	134.702	90	117.083	44	99.218	-2
169.574	183	152.451	137	135.083	91	117.469	45	99.609	-1
169.943	184	152.826	138	135.463	92	117.854	46	100.000	0
170.313	185	153.200	139	135.843	93	118.240	47	100.391	1
170.682	186	153.575	140	136.223	94	118.625	48	100.781	2
171.051	187	153.950	141	136.603	95	119.010	49	101.172	3
171.420	188	154.324	142	136.982	96	119.395	50	101.562	4
171.789	189	154.698	143	137.362	97	119.780	51	101.953	5
172.158	190	155.072	144	137.741	98	120.165	52	102.343	6
172.527	191	155.446	145	138.121	99	120.550	53	102.733	7
172.895	192	155.820	146	138.500	100	120.934	54	103.123	8
173.264	193	156.194	147	138.879	101	121.319	55	103.513	9
173.632	194	156.568	148	139.258	102	121.703	56	103.902	10
174.000	195	156.941	149	139.637	103	122.087	57	104.292	11
174.368	196	157.315	150	140.016	104	122.471	58	104.681	12
174.736	197	157.688	151	140.395	105	122.855	59	105.071	13
175.104	198	158.061	152	140.773	106	123.239	60	105.460	14
175.472	199	158.435	153	141.152	107	123.623	61	105.849	15
175.840	200	158.808	154	141.530	108	124.007	62	106.238	16



الشكل 6.20: المقاومة الأومية لـ $Pt-100$ × درجة الحرارة

6.12 توصيل سخانات الفضاء

قبل تشغيل سخانات الفضاء، تحقق من أن توصيل سخانات الفضاء قد تم وفقاً لمخطط التوصيل الموضح على لوحة بيانات سخان الفضاء. بالنسبة للمحركات المزودة بسخانات فضاء ثنائية الجهد (240-220/127-110 فولت)، انظر الشكل 6.20 في الصفحة 6-18.



الشكل 6.21: توصيل سخان المكان ثنائي الجهد

تنبيه!

يجب عدم تشغيل سخانات المكان أبداً أثناء تشغيل المحرك.



6.13 طرق بدء تشغيل المحرك

يجب أن يكون بدء تشغيل المحرك مباشراً على الخط (DOL) بالجهد المقنن كلما أمكن ذلك. هذه هي طريقة البدء الأبسط والأكثر قابلية للتطبيق. ومع ذلك، يجب تطبيقها فقط عندما لا يؤثر تيار البدء على مصدر الطاقة. يرجى مراعاة لوائح مرافق الكهرباء المحلية عند تركيب المحرك.

قد يؤدي التيار العالي عند بدء التشغيل إلى:

(أ) انخفاض الجهد العالي في خط إمداد الطاقة مما يؤدي إلى اضطراب غير مقبول في خط التوزيع.

(ب) يتطلب نظام حماية كبير الحجم (كابلات وموصلات) مما يزيد من تكاليف التركيب.

إذا لم يكن بدء التشغيل DOL مسموحاً به للأسباب المذكورة أعلاه، فيمكن استخدام طريقة بدء تشغيل غير مباشرة متوافقة مع الحمل وجهد المحرك لتقليل تيار بدء التشغيل.

إذا تم استخدام مشغلات الجهد المنخفض للبدء، فسيتم أيضاً تقليل عزم دوران بدء المحرك.

يوضح الجدول 6.9 في الصفحة 6-19 طرق التشغيل غير المباشرة الممكنة التي يمكن استخدامها اعتماداً على عدد أسلاك المحرك.

الجدول 6.9: طريقة التشغيل x عدد أسلاك المحرك

طرق البدء المحتملة	عدد العملاء المحتملين
محول ذاتي مشغل ناعم	3 أسلاك
محول ذاتي نجمي-دلتا مشغل ناعم	6 أسلاك
محول ذاتي متسلسل/متوازي لف جزئي مشغل سلس	9 أسلاك
محول تلقائي بدء تشغيل سلس متعدد الأجزاء ملفوف على شكل نجمة-دلتا متسلسل/متوازي	12 أسلاك

يوضح الجدول 6.10 في الصفحة 6-20 أمثلة على طرق التشغيل غير المباشر الممكنة التي يمكن استخدامها وفقاً للجهد المحدد على لوحة بيانات المحرك وجهد مصدر الطاقة.

الجدول 6.10: طرق التشغيل × الجهد

جهد اللوحة	جهد التشغيل	نجمة-دلتا	بدء المحول الذاتي	البدء بواسطة مفتاح تسلسلي/متوازي	بدء التشغيل بلف جزئي	بدء التشغيل بواسطة مشغل ناعم
220 / 380 فولت	220 فولت 380 فولت	نعم لا	نعم نعم	لا لا	لا لا	نعم نعم
220 / 440 فولت	220 فولت 440 فولت	لا لا	نعم نعم	نعم لا	نعم لا	نعم نعم
230 / 460 فولت	230 فولت 460 فولت	لا لا	نعم نعم	نعم لا	نعم لا	نعم نعم
380 / 660 فولت	380 فولت	نعم	نعم	لا	لا	نعم
220 / 380 / 440 فولت	220 فولت 380 فولت 440 فولت	نعم لا نعم	نعم نعم نعم	نعم نعم لا	نعم نعم لا	نعم نعم نعم

هناك طريقة أخرى ممكنة لبدء التشغيل لا تسبب حملاً زائداً على شبكة إمداد الطاقة، وهي استخدام محول التردد. لمزيد من المعلومات حول المحركات التي تعمل بمحول التردد، راجع القسم 6.14 المحركات التي تعمل بواسطة محول تردد في الصفحة 20-6.

6.14 المحركات التي تعمل بواسطة محول تردد

يجب أن يكون محول التردد المستخدم لتشغيل المحركات حتى 690 فولت مزوداً بتقنية النبض مع التعديل (PWM).

عندما يتم تشغيل المحرك بواسطة محول تردد بترددات أقل من التردد المقنن، يجب تقليل عزم دوران المحرك لمنع ارتفاع درجة حرارة المحرك. يمكن العثور على تقليل عزم الدوران (عزم الدوران المخفض) في البند 6.4 من "الإرشادات الفنية للمحركات الحديثة التي يتم تشغيلها بواسطة محولات التردد PWM" المتوفرة على الموقع www.weg.net.

إذا تم تشغيل المحرك فوق التردد المقنن، يرجى ملاحظة ما يلي:

■ أن المحرك يمكنه توفير 95% كحد أقصى من خرجة المقنن.

■ لا تتجاوز السرعة القصوى ويرجى مراعاة ما يلي:

■ التردد التشغيلي الأقصى المذكور على اللوحة الإضافية.

■ الحد الأقصى للسرعة الميكانيكية للمحرك.

بالنسبة لمحركات W23 Sync + و WMagnet التي تعمل بواسطة محولات غير WEG، بالإضافة إلى حد السرعة المذكور في ورقة بيانات المحرك، يجب التحقق من الحد الأقصى المسموح به للسرعة لتجنب احتراق المحول في حالة انقطاع التيار الكهربائي. يجب أخذ ذلك في الاعتبار وفقاً للمعادلة التالية:

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

حيث

RPMmax – السرعة القصوى المسموح بها لتجنب احتراق المحول في حالة انقطاع التيار الكهربائي بوحدة [RPM].

VrmsMax – أقصى جهد دخل RMS للمحول، كما هو مذكور من قبل الشركة المصنعة للمحول بوحدة [V].

ke – المعلمة المذكورة على اللوحة التعريفية وفي ورقة بيانات المحرك بوحدة [V / kRPM].

يمكن العثور على معلومات حول اختيار كابلات الطاقة بين محول التردد والمحرك في القسم 6.4 الوصلات في الصفحة 7-6 من "الإرشادات الفنية للمحركات الحديثة التي تعمل بمحولات تردد PWM" المتوفرة على www.weg.net.

6.14.1 استخدام مرشح التردد dv/dt

6.14.1.1 محرك مزود بسلك مطلي بالمينا

لا تتطلب المحركات المصممة لجهد اسمي يصل إلى 690 فولت، عند تشغيلها بواسطة محول التردد، استخدام مرشحات dv/dt، شريطة أن تتوافق مع المعايير الواردة في الجدول 6.1 في الصفحة 6-6.

الجدول 6.11: معايير اختيار المحركات ذات الأسلاك المطلية بالمينا المستديرة عند تشغيلها بواسطة محول التردد

الوقت (MTBP (2 بين النبضات (دقيقة)	زمن صعود المحول (2) (دقيقة)	محول dV/dt (الحد الأقصى)	الجهد الأقصى عند أطراف المحرك (الحد الأقصى)	الجهد المقتن للمحرك (1)
$\mu s \leq 6$	$\mu s \leq 0.1$	≥ 5200 فولت/ ميكروثانية	≥ 1600 فولت	$V_{nom} < 460$ فولت
		≥ 6500 فولت/ ميكروثانية	≥ 2000 فولت	$V_{nom} < 575 \geq 460$ فولت
		≥ 7800 فولت/ ميكروثانية	≥ 2400 فولت	$V_{nom} \leq 1000 \geq 575$ فولت

ملاحظات:

(1) لتطبيق المحركات ذات الجهد المزدوج، على سبيل المثال 660/380 فولت، ضع في اعتيبارك الجهد الأقل (380 فولت).
(2) المعلومات مقدمة من الشركة المصنعة للمحول.

6.14.1.2 محرك مزود بملفات ملفوفة مسبقاً

المحركات ذات الملفات الملفوفة مسبقاً (المحركات ذات الجهد المتوسط والعالي بغض النظر عن أحجام الإطار، والمحركات ذات الجهد المنخفض من إطار IEC 500 / NEMA 800 فما فوق)، المصممة للاستخدام مع محولات التردد، لا تتطلب استخدام مرشحات، شريطة أن تتوافق مع المعايير الواردة في الجدول 6.10 في الصفحة 20-6.

الجدول 6.12: المعايير التي يجب مراعاتها عند استخدام محرك مزود بملفات ملفوفة مسبقاً ليتم تشغيله بواسطة محولات التردد

عزل الطور-الأرض		عزل بين الملفات (طور-طور)		نوع التعديل	الجهد المقتن للمحرك
dV/dt عند أطراف المحرك	الجهد الأقصى عند أطراف المحرك	dV/dt عند أطراف المحرك	الجهد الذروي عند أطراف المحرك		
≥ 500 فولت/ ميكروثانية	≥ 3400 فولت	≥ 500 فولت/ميكروثانية	≥ 5900 فولت	جيب	$V_{nom} \leq 4160 > 690$ فولت
≥ 2700 فولت/ ميكروثانية	≥ 5400 فولت	≥ 2700 فولت/ميكروثانية	≥ 9300 فولت	PWM	
≥ 500 فولت/ ميكروثانية	≥ 5400 فولت	≥ 500 فولت/ميكروثانية	≥ 9300 فولت	جيب	$V_{nom} \leq 6600 > 4160$ فولت
≥ 1500 فولت/ ميكروثانية	≥ 8000 فولت	≥ 1500 فولت/ميكروثانية	≥ 14000 فولت	PWM	

6.14.2 محمل عزل

إذا كان يجب تشغيل المحرك بواسطة محول التردد، فيجب حماية محامل المحرك من تيارات المحامل. راجع الجدول 6.13 في الصفحة 21-6 للحصول على الحل القياسي من WEG وفقاً لحجم الإطار.

الجدول 6.13: الحماية القياسية للمحامل للمحركات التي يتم تشغيلها بواسطة محول

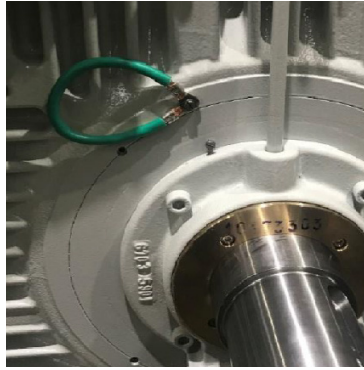
التوصية	حجم الإطار
■ درع طرفي NDE معزول (قياسي) أو محمل NDE معزول مؤرض بين العمود والإطار بواسطة فرشاة تاريز	IEC 315 و IEC 315 و 7/NEMA 445 إلى 11/L5810
■ محمل NDE معزول ■ تاريز بين العمود والإطار بواسطة فرشاة التاريز	IEC 400 وما فوق NEMA 680 وما فوق

تنبيه!



عندما يتم تزويد المحركات بنظام تأريض العمود، يجب مراقبة فرشاة التاريز باستمرار أثناء تشغيلها، وعندما تصل إلى نهاية عمرها الافتراضي، يجب استبدالها بفرشاة أخرى بنفس المواصفات. إذا تم تزويد المحرك بفرشاة تاريز داخلية، مشار إليها بعلامة على المنتج، فيجب التحقق منها في كل مرة يتم فيها صيانة المحامل أو أي جزء داخلي من المحرك. يجب أن تكون المحركات ذات أحجام الإطار IEC 315 و 7/NEMA 445 وما فوق، عند تغذيتها بعكس، مزودة بمجموعات تأريض العمود.

بالنسبة للمحركات الآمنة ولأغراض اختبار التحقق، يمكن تثبيت دبائيس التلامس على جانبي عازل المحمل، بحيث يمكن قياس الجهد على المحمل، أو إذا كانت الدبائيس متصلة بكابل أو خيط معدني (مما يؤدي إلى قصر الدائرة الكهربائية لعازل المحمل)، يمكن قياس التيار المار عبر المحمل. ومع ذلك، تجدر الإشارة إلى أنه أثناء التشغيل العادي للمحرك، يجب عدم قصر الدائرة الكهربائية لعازل المحمل.



الشكل 6.22: جديلة معدنية مرنة

6.14.3 تردد تبديل المحول

يجب ألا يقل الحد الأدنى لتردد تبديل العاكس عن 2 كيلوهرتز وألا يتجاوز 5 كيلوهرتز.

تنبيه!

قد يؤدي عدم الامتثال للمعايير والتوصيات الواردة في هذا الدليل إلى إبطال ضمان المنتج.



6.14.4 السرعة الميكانيكية الحد الأقصى

يوضح الجدول أدناه السرعات القصوى المسموح بها للمحركات التي تعمل بواسطة محول التردد. بالنسبة لمحركات WMagnet و W23 Sync +، راجع ورقة بيانات المحرك أو اتصل بشركة WEG.

الجدول 6.14: السرعة القصوى للمحرك W40 (دورة في الدقيقة)

السرعة القصوى للمحركات القياسية	القطبية	حجم الإطار	
		IEC	NEMA
5.200	2	160	254
	4		
	6		
4.800	2	180	284
4.400	4		
	6		
3.700	2	200L	6/324
	4		
	6		
	2		
3.600	4	225	5/364
	6		
3.700	2	250	5/404
3.200	4		
	6		
2.400	4	280	9/447 - 5/444
	6		
3.600	2	315	11/5010
2.400	4		
3.600	2		
2.000	4	355	11/L5010
3.600	2		
1.800	4	400	11/L5810

الجدول 6.15: السرعة القصوى للمحرك W60 (دورة في الدقيقة)

السرعة القصوى للمحركات القياسية	القطبية	حجم الإطار	
		IEC	NEMA
3600	2	315	11/5810
2000	4		
	6		
3600	2	355	11/L5810
1800	4		
	6		
3600	2	400	11/6810
1800	4		
1700	6		

الجدول 6.16: السرعة القصوى للمحرك W22 (دورة في الدقيقة)

السرعة القصوى للمحركات القياسية	القطبية	حجم الإطار	
		IEC	NEMA
12.300	2	63	-
	4		
	6		
11.300	2	71	-
	4		
	6		
10.300	2	80	-
	4		
	6		
8.600	2	90S	5/143
	4		
	6		
7.800	2	100L	-
	4		
	6		
7.600	2	112	4/182
7.100	4		
	6		
6.000	2	132	5/213
5.900	4		
	6		
5.300	2	160	6/254
5.000	4		
	6		
4.400	2	180	6/284
	4		
	6		

السرعة القصوى للمحركات القياسية	القطبية	حجم الإطار	
		IEC	NEMA
4.200	2	200L	6/324
4.000	4		
	6		
3.600	2	225	5/364
3.200	4		
	6		
3.600	2	250	5/404
3.200	4		
	6		
3.600	2	280	7/445 - 5/444
3.200	4		
	6		
-	2	-	9/L447 - 9/447
	4		
	6		
3.600	2	315	5/504
2.300	4		
	6		
3.600	2	355	9/588 - 7/586
1.900	4		
	6		

الجدول 6.17: السرعة القصوى للمحرك W01 (دورة في الدقيقة)

السرعة القصوى للمحركات القياسية	القطبية	حجم الإطار
		NEMA
13600	2	W56
13600	4	
12000	2	56
12000	4	
13600	6	
12000	2	56H
12000	4	
10900	6	
10400	2	5T/143
10400	4	
10400	6	
8800	2	4T/182
8800	4	
8800	6	
6800	2	5T/213
6800	4	
6800	6	
5300	2	6T/254
5300	4	
5300	6	

الجدول 6.18: السرعة القصوى للمحرك W50 (دورة في الدقيقة)

السرعة القصوى للمحركات القياسية	القطبية	حجم الإطار	
		IEC	NEMA
3600	2	315	10/5009
	4		
	6		
3600	2	355	10/5809
	4		
	6		
1900	2	400	09/6808-07/6806
3600	4		
1800	6		
1700	2		

ملاحظات:

بالنسبة للسرعات التي تزيد عن السرعة الاسمية، قم بقياس اهتزاز المحمل ودرجة حرارته؛ إذا تجاوزت درجة الحرارة ومستويات الاهتزاز الحدود المحددة، اتصل بشركة WEG. تحقق من طراز محمل DE على لوحة المحرك. للحالات الأخرى غير الموضحة في الجدول 6.13 في الصفحة 6-21، الجدول 6.14 في الصفحة 6-22، الجدول 6.15 في الصفحة 6-23، الجدول 6.16 في الصفحة 6-23 و الجدول 6.17 في الصفحة 6-24 استشر WEG.

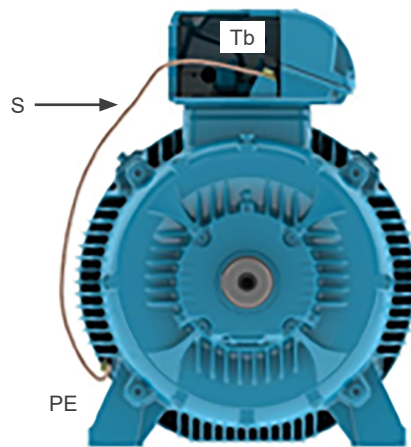
لمزيد من المعلومات حول تطبيق محولات التردد، اتصل بـ WEG أو راجع "الإرشادات الفنية للمحركات الحثية التي تعمل بمحولات التردد PWM" المتوفرة على www.weg.net.

6.14.5 التأريض والتوصيل والكابلات ذات المقاومة المنخفضة

ضمان السلامة وتقليل التداخل وتقليل جهد العمود والإطار لحماية المحامل والمعدات المساعدة.

أ. التنفيذ - قم بتركيب كابلات التأريض وفقاً لمعايير السلامة المحلية ومتطلبات EMC.

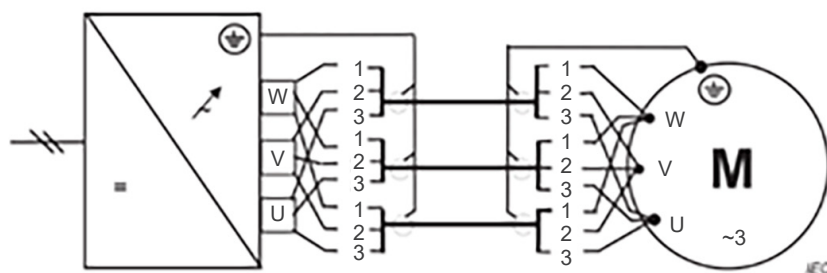
استخدم شرائط معدنية أو أحزمة نحاسية مضمرة بين إطار الماكينة الكهربائية وصندوق الأطراف كما هو موضح في الشكل 1 (بنسبة طول إلى عرض أقل من خمسة) من أجل التوصيل الفعال. بالنسبة للمحركات التي يتم تزويدها بواسطة محولات التردد، قم بتوصيل إطار المحرك بالمعدات المدفوعة لموازنة الإمكانات



الشكل 6.23: شريط التوصيل من طرف الآلة الكهربائية

ب. كابلات الطاقة لمحولات التردد العالية:

بالنسبة للمحركات الحثية التي تزيد قوتها عن 30 كيلوواط وجميع المحركات ذات المغناطيس الدائم، استخدم كابلات ذات موصلات طاقة وأرضية أحادية النواة مرتبة بشكل متماثل للمساعدة في تقليل التيارات عالية التردد كما هو موضح في الشكل 6.20 في الصفحة 6-18.



الشكل 6.24: توصيلات متوازية متماثلة لمحول عالي الطاقة وآلة كهربائية

بالنسبة لمحركات الحث ذات الطاقة المنخفضة (حتى 30 كيلوواط وحجم كابل 10 مم²)، يمكن استخدام كابلات متعددة النوى محمية أو كابلات غير متناظرة مزودة بدرع رقائقي معدنية، شريطة تركيبها بعناية.

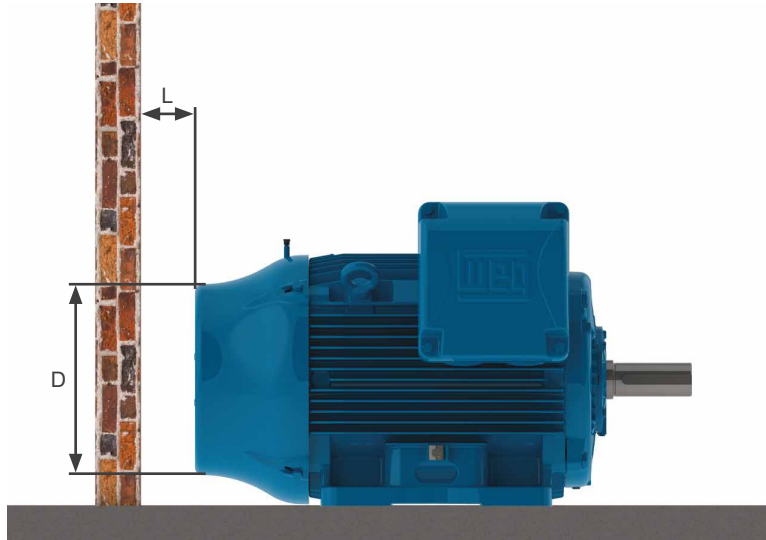
ت. نهايات الكابلات:

عند تركيب كابل الآلة الكهربائية، تأكد من أن الدرع متصل بتردد عالي (HF) بكل من المحول وعلبة الآلة الكهربائية. يجب أن تستخدم توصيلات الدرع نهايات 360° لتوفير مقاومة منخفضة على نطاق ترددي واسع (من التيار المستمر إلى 70 ميجاهرتز)، مما يقلل من جهد العمود والإطار ويحسن أداء EMC.

7 التشغيل

7.1 بدء التشغيل الأولي - UP

- بعد الانتهاء من إجراءات التثبيت وقبل بدء تشغيل المحرك لأول مرة أو بعد فترة طويلة من عدم التشغيل، يجب التحقق من العناصر التالية:
- ما إذا كانت بيانات اللوحة (الجهد، التيار، مخطط التوصيل، درجة الحماية، نظام التبريد، عامل الخدمة، إلخ) تفي بمتطلبات التطبيق.
 - ما إذا كانت مجموعة الماكينة (المحرك + الماكينة المدفوعة) قد تم تركيبها ومحاداتها بشكل صحيح.
 - إذا كان نظام تشغيل المحرك يضمن ألا تتجاوز سرعة المحرك السرعة القصوى المسموح بها والموضحة في الجدول 6.13 في الصفحة 6-21، الجدول 6.14 في الصفحة 6-22، الجدول 6.15 في الصفحة 6-23، الجدول 6.16 في الصفحة 6-23 و الجدول 6.17 في الصفحة 6-24.
 - قم بقياس مقاومة عزل الملف، وتأكد من أنها تتوافق مع القيم المحددة في القسم 5.4 مقاومة عزل الملفات في الصفحة 5-4.
 - تحقق من اتجاه دوران المحرك.
 - افحص صندوق أطراف المحرك للتأكد من عدم وجود تلف فيه، وتأكد من أنه نظيف وجاف وأن جميع نقاط التلامس خالية من الصدأ، وأن الأختام في حالة تشغيل مثالية، وأن جميع الثقوب الملولبة غير المستخدمة مغلقة بشكل صحيح، مما يضمن درجة الحماية الموضحة على لوحة بيانات المحرك.
 - تحقق من أن توصيلات أسلاك المحرك، بما في ذلك التوصيلات الأرضية وتوصيلات المعدات المساعدة، قد تمت بشكل صحيح وبما يتوافق مع التوصيات الواردة في القسم 6.9 التوصيل الكهربائي في الصفحة 6-11.
 - تحقق من ظروف تشغيل الأجهزة المساعدة المثبتة (الفرامل، جهاز التشفير، جهاز الحماية الحرارية، نظام التبريد القسري، إلخ).
 - تحقق من ظروف تشغيل المحامل. إذا تم تخزين المحركات و/أو تركيبها لأكثر من عامين دون تشغيلها، فمن المستحسن تغيير المحامل أو إزالتها وغسلها وفحصها وإعادة تشحيمها قبل بدء تشغيل المحرك. إذا تم تخزين المحرك و/أو تركيبه وفقًا للتوصيات الموضحة في القسم الشكل 5.3: التكدس الصحيح في الصفحة 5-2، قم بتشحيم المحامل كما هو موضح في القسم 8.2 التشحيم في الصفحة 8-1. لتقييم حالة المحامل، يوصى باستخدام تقنيات تحليل الاهتزاز: تحليل الغلاف أو تحليل إزالة التشكيل.
 - بالنسبة للمحركات ذات المحامل الدوارة المزودة بتزييت بالزيت، تأكد من:
 - أن يكون مستوى الزيت في منتصف زجاج الرؤية (انظر الشكل 6.21 في الصفحة 6-19).
 - إذا تم تخزين المحرك لفترة تساوي أو تزيد عن فترة تغيير الزيت، فيجب تغيير الزيت قبل تشغيل المحرك.
 - عندما تكون المحركات مزودة بمحامل أكمام، تأكد من:
 - مستوى الزيت الصحيح لمحمل الجلبة. يجب أن يكون مستوى الزيت في منتصف زجاج الرؤية (انظر الشكل 8.3 في الصفحة 8-12).
 - ألا يتم تشغيل المحرك أو تشغيله بأحمال محورية أو شعاعية.
 - إذا تم تخزين المحرك لفترة تساوي أو تزيد عن فترة تغيير الزيت، فيجب تغيير الزيت قبل بدء تشغيل المحرك.
 - افحص حالة تشغيل المكثف، إن وجد. إذا تم تركيب المحركات لأكثر من عامين، ولكن لم يتم تشغيلها مطلقًا، فمن المستحسن تغيير مكثفات التشغيل لأنها تفقد خصائصها التشغيلية.
 - تأكد من عدم انسداد فتحة مدخل ومخرج الهواء. يجب أن يكون الحد الأدنى للمسافة إلى أقرب جدار (L) لا يقل عن ¼ من قطر غطاء المروحة (D)، انظر الشكل 6.20 في الصفحة 6-18. يجب أن تكون درجة حرارة الهواء الداخل عند درجة حرارة الغرفة.



الشكل 7.1: الحد الأدنى للمسافة عن الحائط

يرجى مراعاة المسافات الدنيا الموضحة في الجدول 7.1 في الصفحة 7-2 كقيمة مرجعية:

الجدول 7.1: المسافة الدنيا بين غطاء المروحة والجدار

المسافة بين غطاء المروحة والجدار (L)		حجم الإطار	
م	بوصة	NEMA	IEC
0.96	25	-	63
1.02	26	-	71
1.18	30	-	80
1.30	33	5/143	90
1.43	36	-	100
1.61	41	4/182	112
1.98	50	5/213	132
2.79	71	6/254	160
2.83	72	6/284	180
3.27	83	6/324	W225 / 200
3.62	92	5/364 5/404	225 250
4.23	108	5/444 7/445 9/447	280
4.80	122	9/L447 5/504 8/7/5006 11/10/5009	315
5.35	136	7/586 9/588 9/8/5807 12/11/5810	355
5.79	147	8/7/6806 11/10/6809	400
6.26	159	10/7006	450
6.73	171	10/8006	500
7.28	185	10/8806	560
7.87	200	10/9606	630

- تأكد من معدل تدفق المياه ودرجة حرارة المياه الصحيحة عند استخدام المحركات المبردة بالماء. انظر القسم 7.2 شروط تشغيل في الصفحة 3-7.
- تأكد من حماية جميع الأجزاء الدوارة، مثل البكرات والوصلات والمراوح الخارجية والعمود وما إلى ذلك، من التلامس العرضي.
- قد تكون هناك حاجة إلى إجراء اختبارات وفحوصات أخرى غير مدرجة في الدليل، اعتمادًا على خصائص التركيب والتطبيق و/أو المحرك المحددة بعد إجراء جميع الفحوصات السابقة، اتبع الخطوات التالية لتشغيل المحرك:
- قم بتشغيل المحرك بدون حمل (إن أمكن) وتحقق من اتجاه دوران المحرك. تحقق من عدم وجود أي ضوضاء غير طبيعية أو اهتزازات أو أي ظروف تشغيل غير طبيعية أخرى.
- تأكد من أن المحرك يبدأ بشكل سلس. إذا لاحظت أي حالة تشغيل غير طبيعية، أوقف المحرك وتحقق من نظام التجميع والتوصيلات قبل إعادة تشغيل المحرك.
- إذا لاحظت اهتزازات مفرطة، فتتحقق من أن مسامير تثبيت المحرك مشدودة جيدًا أو أن الاهتزازات لا تنشأ وتنتقل من المعدات المجاورة المثبتة. افحص اهتزاز المحرك بشكل دوري وتأكد من أن حدود الاهتزاز مطابقة لما هو محدد في البند 7.2.1 شدة الاهتزاز في حالة عدم وجود حمل في الصفحة 5-7.
- المحرك بالحمل المقنن لفترة قصيرة وقارن تيار التشغيل بالتيار المقنن الموضح على لوحة البيانات.
- استمر في قياس المتغيرات التالية للمحرك حتى الوصول إلى التوازن الحراري: التيار والجهد ودرجة حرارة المحمل وإطار المحرك ومستويات الاهتزاز والضوضاء.
- سجل قيم التيار والجهد المقاسة في تقرير التثبيت للمقارنة في المستقبل.
- نظرًا لأن المحركات الحديثة تتميز بتيارات اندفاع عالية أثناء بدء التشغيل، فإن تسارع الحمل عالي القصور الذاتي يتطلب وقت بدء طويل للوصول إلى السرعة القصوى، مما يؤدي إلى ارتفاع سريع في درجة حرارة المحرك. سيؤدي التشغيل المتتالي خلال فترات زمنية قصيرة إلى ارتفاع درجة حرارة الملفات، مما قد يؤدي إلى تلف العزل المادي وتقليل العمر الافتراضي لنظام العزل. إذا تم تحديد دورة التشغيل S1 / CONT. على لوحة بيانات المحرك، فهذا يعني أن المحرك قد تم تصميمه من أجل:
- بدايتين متتاليتين: البداية الأولى من حالة البرودة، أي أن لفات المحرك تكون في درجة حرارة الغرفة، والبداية الثانية مباشرة بعد توقف المحرك.
- بدء واحد من حالة ساخنة، أي أن لفات المحرك تكون عند درجة الحرارة المقدر.
- يوفر مخطط استكشاف الأعطال وإصلاحها في الفصل 10 جدول استكشاف الأعطال وإصلاحها X حلول في الصفحة 1-10 قائمة أساسية بالحالات غير العادية التي قد تحدث أثناء تشغيل المحرك مع الإجراءات التصحيحية ذات الصلة.

7.2 شروط تشغيل

ما لم ينص على خلاف ذلك في أمر الشراء، يتم تصميم المحركات الكهربائية وتصنيعها لتعمل على ارتفاعات تصل إلى 1000 متر فوق مستوى سطح البحر وفي نطاق درجات حرارة تتراوح من 20- درجة مئوية إلى 40+ درجة مئوية. يجب ذكر أي انحراف عن الظروف العادية لتشغيل المحرك على لوحة بيانات المحرك. يجب تغيير بعض المكونات إذا كانت درجة الحرارة المحيطة مختلفة عن الدرجة المحددة. يرجى الاتصال بشركة WEG للتحقق من الميزات الخاصة المطلوبة. بالنسبة لدرجات حرارة التشغيل والارتفاعات التي تختلف عن تلك المذكورة أعلاه، يجب تطبيق العوامل الموضحة في على التصنيف الاسمي لطاقة المحرك من أجل تحديد الناتج المتاح المخفض ($P_{max} = P_{nom} \times x$) عامل التصحيح). الجدول 7.2 في الصفحة 4-7.

الجدول 7.2: عوامل التصحيح للارتفاع ودرجة الحرارة المحيطة

الارتفاع (م)									T (درجة مئوية)
5000	4500	4000	3500	3000	2500	2000	1500	1000	
0.88	0.92	0.97							10
0.86	0.90	0.94	0.98						15
0.83	0.87	0.91	0.95	1.00					20
0.81	0.85	0.89	0.93	0.95	1.00				25
0.78	0.82	0.86	0.90	0.92	0.96	1.00			30
0.75	0.80	0.84	0.88	0.90	0.93	0.95	1.00		35
0.71	0.76	0.80	0.82	0.86	0.90	0.94	0.97	1.00	40
0.69	0.74	0.78	0.81	0.85	0.88	0.90	0.92	0.95	45
0.67	0.72	0.77	0.80	0.82	0.85	0.87	0.90	0.92	50
0.65	0.70	0.73	0.76	0.78	0.81	0.83	0.85	0.88	55
0.62	0.67	0.70	0.73	0.75	0.77	0.80	0.82	0.83	60
0.58	0.62	0.66	0.68	0.70	0.72	0.74	0.76	0.79	65
0.53	0.58	0.62	0.64	0.66	0.67	0.69	0.71	0.74	70
0.49	0.53	0.58	0.60	0.62	0.64	0.66	0.68	0.70	75
0.44	0.48	0.55	0.56	0.58	0.60	0.62	0.64	0.65	80

يجب ضمان معدل تجديد الهواء للمحركات المثبتة داخل العبوات (المقصورات) بمعدل متر مكعب واحد في الثانية لكل 100 كيلوواط من الطاقة المثبتة أو جزء من الطاقة المثبتة. يتم توفير المحركات المغلقة بالكامل بالهواء - TEAO (مروحة وعادم / استخراج الدخان) بدون مروحة تبريد، ويتحمل مصنع الماكينة المدفوعة مسؤولية تبريد المحرك بشكل كافٍ. إذا لم تكن السرعة الدنيا المطلوبة للهواء بين ريش المحرك موضحة على لوحة بيانات المحرك، فتأكد من توفير السرعة الموضحة في الجدول 6.16 في الصفحة 23-6 القيم الموضحة في الجدول 7.3 في الصفحة 4-7 صالحة للمحركات 60 هرتز. للحصول على السرعة الدنيا للهواء للمحركات 50 هرتز، اضرب القيم الموضحة في الجدول في 0.83.

الجدول 7.3: الحد الأدنى المطلوب لسرعة الهواء بين ريش المحرك (متر/ثانية)

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

قد تؤثر تغيرات الجهد والتردد على خصائص الأداء والتوافق الكهرومغناطيسي للمحرك. يجب ألا تتجاوز تغيرات مصدر الطاقة القيم المحددة في المعايير المعمول بها. أمثلة:

■ ABNT NBR 17094 - الجزءان 1 و 2. تم تصميم المحرك لتوفير عزم الدوران المقنن لتغيرات تغير في الجهد والتردد:

■ المنطقة أ: $\pm 5\%$ من الجهد المقنن و $\pm 2\%$ من التردد المقنن.

■ المنطقة ب: $\pm 10\%$ من الجهد المقنن و $\pm 3\%$ من التردد المقنن.

عند التشغيل المستمر في المنطقة أ أو ب، قد يظهر المحرك تباينات في الأداء وقد ترتفع درجة حرارة التشغيل بشكل كبير. ستكون هذه التباينات في الأداء أعلى في المنطقة ب. لذلك لا يوصى بتشغيل المحرك في المنطقة ب لفترات طويلة.

■ IEC 60034-1. تم تصميم المحرك لتوفير عزم الدوران المقنن للتغيرات المركبة في الجهد والتردد.

■ المنطقة $\pm 5\%$ A: من الجهد المقنن و $\pm 2\%$ من التردد المقنن.

■ المنطقة ب: $\pm 10\%$ من الجهد المقنن و $\pm 3\%$ من التردد المقنن.

عند التشغيل المستمر في المنطقة A أو B، قد يظهر المحرك تباينات في الأداء وقد ترتفع درجة حرارة التشغيل بشكل كبير. ستكون هذه التباينات في الأداء أعلى في المنطقة B. لذلك لا يوصى بتشغيل المحرك في المنطقة B لفترات طويلة. بالنسبة للمحركات متعددة الجهد (مثل 660/415-380 فولت)، يُسمح بتباين في الجهد بنسبة $\pm 5\%$ من الجهد المقنن.

■ NEMA MG 1 الجزء 12. تم تصميم المحرك ليعمل في أحد الاختلافات التالية:

■ $\pm 10\%$ من الجهد المقنن، مع التردد المقنن.

■ $\pm 5\%$ من التردد المقنن، مع الجهد المقنن.

■ تباين مركب في الجهد والتردد بنسبة $\pm 10\%$ ، شريطة ألا يتجاوز تباين التردد $\pm 5\%$.

إذا كان المحرك يتم تبريده بواسطة الهواء المحيط، فقم بتنظيف فتحات دخول وخروج الهواء وريش التبريد على فترات منتظمة لضمان تدفق الهواء بحرية على سطح الإطار. يجب ألا يعود الهواء الساخن إلى المحرك أبدًا. يجب أن يكون هواء التبريد في درجة حرارة الغرفة المحددة في نطاق درجات الحرارة المشار إليه على لوحة بيانات المحرك (إذا لم يتم تحديد درجة حرارة الغرفة، فيرجى مراعاة نطاق درجات الحرارة بين 20- درجة مئوية و +40 درجة مئوية).

يوضح الجدول 6.17 في الصفحة 24-6 الحد الأدنى المطلوب لتدفق المياه للمحركات المبردة بالماء مع مراعاة أحجام الإطارات المختلفة والحد الأقصى المسموح به لارتفاع درجة حرارة مياه التبريد بعد دورانها عبر المحرك.

الجدول 7.4: الحد الأدنى المطلوب لتدفق المياه والحد الأقصى المسموح به لارتفاع درجة حرارة مياه التبريد بعد دورانها عبر المحرك

الحد الأقصى المسموح به لارتفاع درجة حرارة الماء (درجة مئوية)	معدل التدفق (لتر/دقيقة)	حجم الإطار	
		NEMA	IEC
5	12	6/284	180
5	12	6/324	200
5	12	5/364	225
5	12	5/404	250
6	15	5/444	280
		7/445	
		9/447	
6	16	5/504	315
6	25	7/586	355
		9/588	

بالنسبة للمحركات W60، يرجى الاطلاع على اللوحة الموجودة على المبادل الحراري. يمكن تشغيل المحركات المزودة بأنظمة تشحيم بضباب الزيت بشكل مستمر لمدة أقصاها ساعة واحدة بعد تعطل نظام ضخ الزيت. بالنظر إلى أن أشعة الشمس تزيد من درجة حرارة تشغيل المحرك، يوصى بحماية المحركات المثبتة في الهواء الطلق من التعرض المباشر لأشعة الشمس. إذا كان الإشعاع على المحرك مرتفعًا، يجب استشارة WEG.

تنبيه!

قد يؤدي عدم الالتزام بالمعايير والتوصيات الواردة في هذا الدليل إلى إلغاء ضمان المنتج.



7.2.1 شدة الاهتزاز في حالة عدم وجود حمل

شدة الاهتزاز هي أقصى قيمة اهتزاز تم العثور عليها بين جميع النقاط والاتجاهات الموصى بها.

يوضح الجدول 7.5 في الصفحة 6-7 قيم شدة الاهتزاز المسموح بها والموصى بها في المعيار IEC 60034-14 لأحجام الإطارات IEC 56 وما فوق، لدرجات الاهتزاز A و B.

يتم عرض حدود الاهتزاز في الجدول من حيث القيمة المتوسطة الجذرية (= قيمة RMS أو القيمة الفعالة) لسرعة الاهتزاز بالمليمتر/ثانية، في نطاق 10 هرتز إلى 1000 هرتز، مقاسة في حالة تعليق حر (قاعدة مرنة).

الجدول 7.5: حدود الاهتزاز الموصى بها لخطورة الاهتزاز وفقاً للمعيار IEC 60034 -14

H ≤ 132 ≥ 56	H > 132	ارتفاع العمود [مم]
شدة الاهتزاز على قاعدة مرنة [مم/ثانية RMS]		درجة الاهتزاز
2.8	2.8	A
1.8	1.1	ب

ملاحظات:

- (1) القيم الواردة في الجدول 7.5 في الصفحة 6-7 صالحة للقياسات التي تم إجراؤها مع المحرك غير موصل وغير محمل، ويعمل بالتردد والجهد الاسمي، في تعليق حر أو على قاعدة مرنة، مع نصف مفتاح يملأ فتحة مفتاح العمود.
- (2) يتم الحصول على حالة التعليق الحر أو القاعدة المرنة لاختبار اعتماد الاهتزاز في منشآت الشركة المصنعة، كما هو محدد في المعيار IEC 60034-14.
- (3) القيم الواردة في الجدول 7.5 في الصفحة 6-7 صالحة بغض النظر عن اتجاه دوران المحرك.
- (4) لا ينطبق الجدول 7.5 في الصفحة 6-7 على المحركات ثلاثية الطور المزودة بمبدل تيار، أو المحركات أحادية الطور، أو المحركات ثلاثية الطور المزودة بإمداد أحادي الطور، أو الآلات الثابتة في موقع التركيب والمقترنة بأحمال محركاتها أو أحمالها المدفوعة.

يجب أن تتبع محركات NEMA حدود الاهتزاز المحددة في معيار NEMA MG1-7 المدرجة في الجدول 7.6 في الصفحة 6-7، مع قيم اهتزاز قصوى بالبوصة في الثانية (in/s) مقاسة في نطاق تردد من 10 هرتز إلى 1000 هرتز، مع تطبيق نفس الملاحظات الواردة في الجدول 7.5 في الصفحة 6-7

الجدول 7.6: حدود الاهتزاز الموصى بها لشدة الاهتزاز وفقاً لمعيار NEMA MG1-7

H > 132	H ≤ 132 ≥ 56	ارتفاع العمود [مم]
شدة الاهتزاز على قاعدة مرنة [بوصة/ثانية PICO]		درجة الاهتزاز
0.15	0.15	A
0.10	0.06	ب

7.2.2 حدود الاهتزاز تحت الحمل

يوصى باستخدام ISO 20816-3 لتقييم حدود شدة اهتزاز المحرك في ظروف التشغيل العادية مع الحمل. في ظروف الحمل، يتأثر اهتزاز المحرك بعدة عوامل، منها: أنواع الحمل المقترن، وحالة تركيب المحرك، وحالة المحاذاة مع الحمل، واهتزاز الهيكل أو القاعدة بسبب معدات أخرى، وما إلى ذلك

تحدد ISO 20816-3 مناطق تشغيل الاهتزاز المصنفة إلى A و B و C و D. للتشغيل العادي وغير المقيد، يجب أن تكون شدة الاهتزاز ضمن الحد الأعلى للمنطقة B. يتم تحديد حد الإنذار، الذي يجب عنده التحقيق في سبب الاهتزاز المفرط، بناءً على الخبرة المتراكمة للمستخدم. يجب ألا يتجاوز هذا الحد 1.25 ضعف الحد الأعلى للمنطقة B ويجب تحديده وفقاً للمعرفة بعمليات الاهتزاز الأساسية للمحرك (25% من الحد الأعلى للمنطقة B فوق خط الأساس).

تمثل منطقة الاهتزاز D منطقة حرجة حيث يمكن أن تتسبب مستويات الاهتزاز في تلف الماكينة. يجب تجنب تشغيل المحرك بما يزيد عن 1.25 ضعف الحد الأعلى لمنطقة الاهتزاز C (مستوى اهتزاز إيقاف المحرك).

يعرض الجدول 7.7 في الصفحة 6-7 قيم سرعة الاهتزاز RMS المرجعية للتشغيل العادي (باللون الأخضر) وللإنذار (باللون الأصفر) وإيقاف تشغيل المحرك (باللون الأحمر)، مع الأخذ في الاعتبار أن قيم الإنذار والإيقاف أعلى بنسبة 25% من حدود الاهتزاز للمناطق B و C، على التوالي، وفقاً لمعيار ISO 20816-3. المستويات المحددة في المعيار هي لنقاط على محامل المحرك أو الآلة المقترنة. يجب أن يأخذ التعريف في الاعتبار نوع قاعدة تركيب المحرك: صلبة أو مرنة.

الجدول 7.7: سرعات الاهتزاز RMS للتشغيل العادي والإنذار والإغلاق (المستويات الحرجة) للمحرك

طاقة الخرج < 300 كيلوواط ISO 208163 المجموعة 2		طاقة الخرج ≥ 300 كيلوواط ISO 208163 المجموعة 2		سرعة الاهتزاز RMS [مم/ثانية]
Flexible Base	Rigid Base	Flexible Base	Rigid Base	
V ≤ 7.1	V ≤ 4.5	V ≤ 4.5	V ≤ 2.8	
			V > 3.5	
	V > 5.6	V > 5.6	V > 5.6	
V > 8.9	V > 8.9	V > 8.9		
V > 13.8				
				طبيعي: تشغيل غير مقيد
				إنذار: التحقيق والتصحيح
				حرج: التشغيل غير موصى به

ملاحظات:

- (1) عندما يتم ضبط قيمة إنذار الاهتزاز على قيمة تساوي أو تقل عن القيمة الواردة في الجدول 7.7 في الصفحة 6-7، تعتبر قيم الاهتزاز الأقل من ذلك مقبولة للتشغيل المستمر.
- (2) تسمح قيم الاهتزاز التي تزيد عن قيمة الإنذار وتقل عن القيمة الحرجة بالتشغيل للتحقيق حتى يتم تصحيح سبب الاهتزاز المفرط.
- (3) لا يُنصح بتشغيل المحرك إذا كان مستوى الاهتزاز أعلى من القيمة الحرجة.
- (4) يمكن للمستخدم إعادة تعريف مستويات الإنذار والإيقاف الواردة في الجدول، وفقاً للمستوى الأساسي لتشغيل المحرك في التطبيق و/أو الخبرة المتراكمة للمستخدم.

8 الصيانة

الغرض من الصيانة هو إطالة العمر الافتراضي للمعدات. قد يؤدي عدم الامتثال لأحد البنود السابقة إلى حدوث أعطال غير متوقعة في الماكينة. إذا كان من المقرر نقل المحركات المزودة بمحامل أسطوانية أو محامل تلامس زاوي أثناء إجراءات الصيانة، فيجب دائمًا تركيب جهاز قفل العمود. يجب دائمًا نقل جميع المحركات HGF و W50 و W51 HD و W60، بغض النظر عن نوع المحمل، مع تركيب جهاز قفل العمود. يجب أن يتم تنفيذ جميع الإصلاحات والخدمات المتعلقة بالتفكيك والتركيب فقط بواسطة موظفين مؤهلين ومدربين جيدًا باستخدام الأدوات والتقنيات المناسبة. تأكد من توقف الماكينة وفصلها عن مصدر الطاقة، بما في ذلك الأجهزة الملحقة (مدفأة، فرامل، إلخ)، قبل إجراء أي صيانة. لا تتحمل الشركة أي مسؤولية أو التزام تجاه خدمات الإصلاح أو عمليات الصيانة التي يتم تنفيذها بواسطة مراكز خدمة غير معتمدة أو بواسطة موظفي خدمة غير مؤهلين. لا تتحمل الشركة أي التزام أو مسؤولية تجاه المشتري عن أي خسارة أو ضرر غير مباشر أو خاص أو تبعية أو عرضي ناتج عن إهمال ثابت من جانب الشركة

تنبيه!



يجب على مستخدمي أجهزة تنظيم ضربات القلب والأشخاص غير المؤهلين عدم فتح محركات +W23 Sync و WMagnet و WQuattro، لأنها تحتوي على مغناطيسات عالية الطاقة.

8.1 فحص عام لـ

تعتمد فترات الفحص على نوع المحرك وظروف الاستخدام والتركيب. اتبع الخطوات التالية أثناء الفحص:

- افحص المحرك والوصلة بصريًا. تحقق من عدم وجود أصوات غير طبيعية أو اهتزازات أو سخونة زائدة أو علامات تآكل أو اختلال في المحاذة أو أجزاء تالفة. استبدل الأجزاء التالفة حسب الحاجة.
- قم بقياس مقاومة العزل وفقًا للقسم 5.4 مقاومة عزل الملفات في الصفحة 4-5.
- قم بتنظيف غلاف المحرك. قم بإزالة بقع الزيت وتراكم الغبار من سطح إطار المحرك لضمان نقل أفضل للحرارة إلى البيئة المحيطة.
- تحقق من حالة مروحة التبريد ونظف فتحات دخول وخروج الهواء لضمان تدفق الهواء بحرية فوق المحرك.
- افحص الحالة الفعلية للأختام واستبدالها إذا لزم الأمر.
- قم بتصريف المياه المتكثفة من داخل المحرك. بعد التصريف، أعد تركيب سدادات التصريف لضمان درجة الحماية الموضحة على لوحة بيانات المحرك. يجب دائمًا وضع المحرك بحيث يكون فتحة التصريف في أدنى موضع (انظر الفصل 6 التركيب في الصفحة 1-6).
- افحص توصيلات كابلات إمداد الطاقة، وتأكد من وجود مسافة خلوص صحيحة بين الأجزاء الحية والمؤرضة، كما هو موضح في الشكل 6.3 في الصفحة 3-6.
- تحقق من أن عزم ربط الوصلات المثبتة بمسامير ومسامير التثبيت يتوافق مع عزم الربط المحدد في الجدول 8.16 في الصفحة 15-8.
- تحقق من حالة ممرات الكابلات وموانع تسرب الكابلات والموانع داخل صندوق التوصيل واستبدالها إذا لزم الأمر.
- تحقق من ظروف تشغيل المحمل. تحقق من وجود أي ضوضاء غير طبيعية أو اهتزازات أو ظروف تشغيل غير طبيعية أخرى، مثل ارتفاع درجة حرارة المحرك. تحقق من مستوى الزيت وحالة زيت التشحيم وقارن ساعات العمل مع العمر الافتراضي المعلن.
- سجل وحفظ جميع التغييرات التي تم إجراؤها على المحرك.

8.2 التشحيم

- يلعب التشحيم المناسب دورًا حيويًا في أداء المحرك. استخدم فقط أنواع الشحوم أو الزيوت والكميات وفترات التشحيم الموصى بها للمحامل. تتوفر هذه المعلومات على لوحة بيانات المحرك ويجب تنفيذ إجراءات التشحيم وفقًا لنوع مادة التشحيم (زيت أو شحم).
- عندما يكون المحرك مزودًا بأجهزة حماية حرارية للتحكم في درجة حرارة المحامل، ضع في اعتبارك حدود درجة حرارة التشغيل الموضحة في الجدول 6.7 في الصفحة 16-6.
- قد تختلف درجة حرارة التشغيل القصوى للمحركات المستخدمة في التطبيقات الخاصة عن تلك الموضحة في الجدول 8.12 في الصفحة 9-8. يجب التخلص من الشحم والزيت وفقًا للقوانين المعمول بها في كل بلد.

تنبيه!

يرجى الاتصال بشركة WEG عند تركيب المحركات في بيئات خاصة أو استخدامها في تطبيقات خاصة.

**8.2.1 محامل دوارة مشحمة بالشحم****تنبيه!**

يؤدي الشحم الزائد إلى ارتفاع درجة حرارة المحمل، مما يؤدي إلى تعطله.



فترات التشحيم المحددة في الجدول 8.1 في الصفحة 8-3، الجدول 8.2 في الصفحة 8-4، الجدول 8.3 في الصفحة 8-5، الجدول 8.4 في الصفحة 8-5، الجدول 8.5 في الصفحة 8-6، الجدول 8.6 في الصفحة 8-6، الجدول 8.7 في الصفحة 8-7، الجدول 8.8 في الصفحة 8-7، الجدول 8.9 في الصفحة 8-7، الجدول 8.10 في الصفحة 8-8 و الجدول 8.11 في الصفحة 8-8 درجة حرارة مطلقة على المحمل تبلغ 70 درجة مئوية (حتى حجم الإطار IEC 6/200 / NEMA 324 و 85 درجة مئوية (لحجم الإطار 5/IEC 225 / NEMA 364 وما فوق)، والمحرك يعمل بالسرعة المقدر، والمحرك مركب في وضع أفقي ومشحم بشحم Mobil Polyrex EM. يجب تقييم أي تغيير في المعلمات المذكورة أعلاه.

الجدول 8.1: فترات التشحيم للمحامل الكروية

فترات التشحيم (ساعات)						كمية الشحم (جم)	تسمية المحمل	أعمدة	الإطار	
W22/W22Xdb TEFC (مغلق تمامًا مبرد بمروحة)		W21Xdb TEFC (مغلق تمامًا مبرد بمروحة)		ODP (مقاوم للتنظيف المفتوح)					NEMA	IEC
50 هرتز	60 هرتز	50 هرتز	60 هرتز	50 هرتز	60 هرتز					
25000	25000	20000	20000	-	-	4	6205	2	5/143	90
								4		
								6		
								8		
						5	6206	2	-	100
								4		
								6		
								8		
						9	6307 /6207	2	4/182	112
								4		
								6		
								8		
		11	6308	2	5/213	132				
				4						
				6						
				8						
		13	6309	2	6/254	160				
				4						
6										
8										
18	6311	2	6/284	180						
		4								
		6								
		8								
21	6312	2	6/324	200						
		4								
		6								
		8								
4000	5000	3600	4500	14400	18000	27	6314	2	5/364 5/404 5/444 7/445 9/447 9/L447 5/504 5008 11/5010 7/586 9/588	(*) 225 (*) 250 (*) W280 280 (*) W315 315 355
8800	8800	9700	11600	20000	20000			4		
13200	13200	14200	16400					6		
13200	13200	17300	19700					8		
عند الطلب (*)	4000	عند الطلب (*)	3500	عند الطلب (*)	14000	34	6316	2		
8800	8800	8500	10400	20000	20000			4		
8800	13200	12800	14900					6		
13200	13200	15900	18700					8		
(*) Upon request						45	6319	2	5/364 5/404 5/444 7/445 9/447 9/L447 5/504 5008 11/5010 7/586 9/588	(*) 225 (*) 250 (*) W280 280 (*) W315 315 355
8800	8800	7000	9000	20000	20000			4		
8800	13200	11000	13000					6		
13200	13200	14000	17400					8		
6000	9000	5100	7200	20000	20000	60	6322	4	5/364 5/404 5/444 7/445 9/447 9/L447 5/504 5008 11/5010 7/586 9/588	(*) 225 (*) 250 (*) W280 280 (*) W315 315 355
11000	13000	9200	10800					6		
11000	19000	11800	15100					8		

(*) حجم الإطار المتعلق بخط W22 Prime (تحديث تقني لخط W22).

الجدول 8.2: فترات التشحيم لمحامل الأسطوانات الأسطوانية

فترات التشحيم (ساعات)						كمية الشحم (جم)	تسمية المحمل	أقطاب	الإطار			
W22 TEFC (مغلق تماماً مبرد بمروحة)		W21 TEFC (مغلق تماماً مبرد بمروحة)		ODP (مقاوم للتثقيب المفتوح)					NEMA	IEC		
50 هرتز	60 هرتز	50 هرتز	60 هرتز	50 هرتز	60 هرتز							
12000	16000	9800	13300	19600		13	NU309	2	6/254	160		
25000	25000	20000	20000	20000	20000			4				
								6				
								8				
8000	11000	6400	9200	12800	18400	18	NU311	2	6/284	180		
25000	25000	19100	20000	20000	20000			4				
		20000						6				
								8				
6000	9000	5100	7600	10200	15200	21	NU312	2	6/324	200		
21000	25000	17200	20000	20000	20000			4				
25000		20000						6				
								8				
8800	8800	7100	8900	14200	17800	27	NU314	4	5/364 5/404 5/444 7/445 9/447 9/L447 5/504 5008 11/5010 7/586 9/588	(*) 225 (*) 250 (*) W280 280 (*) W315 315 355		
8800	13200	11000	13100	20000	20000			6				
13200	13200	15100	16900					8				
6600	8800	6000	7600	12000	15200	34	NU316	4				
8800	8800	9500	11600	19000	20000			6				
8800	8800	13800	15500	20000				8				
5000	6600	4700	6000	9400	12000	45	NU319	4				
8800	8800	7600	9800	15200	19600			6				
8800	8800	12200	13700	20000	20000			8				
4000	5000	3300	4400	6600	8800	60	NU322	4				
7000	9000	5900	7800	11800	15600			6				
13000	14000	10700	11500	20000	20000			8				

(*) حجم الإطار المتعلق بخط W22 Prime (تحديث تقني لخط W22).

الجدول 8.3: فترات التشحيم للمحامل الكروية - خط HGF

فترات التشحيم (ساعات)		كمية الشحم (جم)	تسمية المحمل	أقطاب	الإطار	
50 هرتز	60 هرتز				NEMA	IEC
2100	3100	27	6314	2	8T/7/5006 و 11T/10/5009	315L/A/B و 315C/D/E
4500	4500	50 34	6320 6316	8 - 4		
2100	3100	27	6314	2	9T/8/5807 و 12T/11/5810	355L/A/B و 355C/D/E
4500	4500	60 45	6322 6319	8 - 4		
1800	2700	30	6315	2	8T/7/6806 و 11T/10/6809	400L/A/B و C/D/E 400
4500	4500	72	6324	8 - 4		
		45	6319			
1400	2500	31	6220	2	10/7006	450
3300	4500	93	6328	4		
4500		60	6322	8 - 6		
		93 60	6328 6322			
2800	4200	104	6330	4	10/8006	500
4500	4500	72	6324	8 - 6		
		104	6330			
		72	6324			
عند الطلب (*)				8 - 4	10/8806	560
					10/9606	630

الجدول 8.4: فترات التشحيم لمحامل الأسطوانات الأسطوانية - خط HGF

فترات التشحيم (ساعات)		كمية الشحم (جم)	تسمية المحمل	أقطاب	الإطار	
50 هرتز	60 هرتز				NEMA	IEC
2900	4300	50	NU320	4	8/7/5006 و 11/10/5009	315L/A/B و 315C/D/E
4500	4500			8 - 6		
2200	3500	60	NU322	4	9/8/5807 و 12/11/5810	355L/A/B و 355C/D/E
4500	4500			8 - 6		
1800	2900	72	NU324	4	8/7/6806 و 11/10/6809	400L/A/B و 400C/D/E
4500	4500			8 - 6		
1400	2000	93	NU328	4	10/7006	450
3200	4500			6		
4500	4500			8		
1000	1700	104	NU330	4	10/8006	500
2900	4100			6		
4500	4500			8		
1600	2600	75	NU228 + 6228	4	10/8806	560
4500	4500	106		8 - 6		
1000	1800	92	NU232 + 6232	4	10/9606	630
3100	4300	120		6		
4500	4500	140		8		

الجدول 8.5: فترات التشحيم للمحامل الكروية - خط W50

التشحيم الفترة (ساعات)		كمية الشحم (جم)	.N.D.E لمحمل	التشحيم الفترة (ساعات)		كمية الشحم (جم)	.D.E المحمل	أعمدة	الإطار	
50 هرتز	60 هرتز			50 هرتز	60 هرتز				NEMA	IEC
3500	4500	27	6314	3500	4500	27	6314	2	10/5009	H/G 315
4500		34	6316	4500		50	6320	8 - 4		
3500		27	6314	3500		27	6314	2	10/5809	355 جول/ساعة
4500		45	6319	4500		60	6322	8 - 4		
1800	3800	24	6218	2500	3800	24	6218	2	07/6806 و 09/6808	400 لتر/ك و 400 جول/ساعة
4500	4500	45	6319	4500	4500	72	6324	8 - 4		
2000	3000	31	6220	2000	3000	31	6220	2	07/7006	450 لتر/ك و 450 جول/ساعة
4500	4500	60	6322	3300 4500	4500	93	6328	4 8 - 6	09/7008	
1700	2500	27	6314	1700	2500	27	7314	2		
4500	4500	34	6316	3200 4500	4200 4500	50	6320	4 8 - 6	10/5009	H/G 315
1700	2500	27	6314	1700	2500	27	7314	2		
3600	4500	45	6319	2700	3600	60	6322	4	10/5809	355 جول/ساعة
4500				4500	8 - 6					
1300	2000	24	6218	1300	2000	24	7218	2		
3600	4500	45	6319	2300	3200	72	7324	4	07/6806 و 09/6808	400 لتر/ك و 400 جول/ساعة
4500				4300	4500			6		
4500				4500	8					
1000	1500	31	6220	1000	1500	31	7220	2		
2700	3500	60	6322	1700	2400	93	7328	4	07/7006 و 09/7008	450 لتر/ك و 450 جول/ساعة
4500	4500			3500	4100			6		
				4500	4500			8		

الجدول 8.6: فترات التشحيم لمحامل الأسطوانات الأسطوانية - خط W50

التشحيم الفترة (ساعات)		كمية الشحم (جم)	.N.D.E لمحمل	التشحيم الفترة (ساعات)		كمية الشحم (جم)	.D.E المحمل	أعمدة	الإطار					
50 هرتز	60 هرتز			50 هرتز	60 هرتز				NEMA	IEC				
4500	4500	34	6316	2900	4300	50	NU320	4	10/5009	H/G 315				
				4500	4500			8 - 6						
		45	6319	2200	3500	60	NU322	4	10/5809	355 جول/ساعة				
				4500	4500			8 - 6						
				1800	2900			72			NU324	4	07/6806 و 09/6808	400 لتر/ك و 400 جول/ساعة
				4500	4500							8 - 6		
		60	6322	1400	2000	93	NU328	4	07/7006 و 09/7008	450 لتر/ك و 450 جول/ساعة				
				3200	4500			6						
				4500	4500			8						

الجدول 8.7: فترات التشحيم للمحامل الكروية - خط W40

60 هرتز (ساعة)	50 هرتز (ساعة)	كمية الشحم (جم)	.N.D.E المحمل	60 هرتز	50 هرتز	كمية الشحم (جم)	.D.E المحمل	بولنديون	الإطار				
									NEMA	IEC			
20000	20000	9	6209	20000	20000	13	6309	8 - 2	6/254	160 م/لتر			
		11	6211			18	6311		6/284	180 م/لتر			
		13	6212			21	6312		6/324	200 م/لتر			
				2	6314	27	6314	5/364	225S/M				
						8 - 4	2	6316	34	6316	5/404	250S/M	
				8 - 4	2	6314			27	6314	5/444	280S/M	
				8 - 4			2	6319	45	6319	9/447	280L	
				2	6314	27			6314				
		8 - 4	6319	45		6319	11/5010	315G/F					
		2		6218	24	6218	2	11/L5010	355 كيلوجول/جول				
		8 - 4	43		6224	8 - 4							
		2	6220	31	6220	2200	2200	31	6220	2	11/L5810	400 كيلوجول/جول	
8 - 4	52	6228				8 - 4							
2	6220	31				6220	2200	2200	31	6220	2	09/L6808	450 كيلوجول/جول
8 - 4							52	6228	8 - 4				
4500	4500	24	6218	2200	2200	31	6220	2	11/L5810	400 كيلوجول/جول			
2200	2200			4500	4500	52	6228	8 - 4					
2200	2200	31	6220	2200	2200	31	6220	2	09/L6808	450 كيلوجول/جول			
4500	4500			4500	4500	52	6228	8 - 4					

الجدول 8.8: فترات التشحيم لمحامل الأسطوانات الأسطوانية - خط W40

60 هرتز (ساعة)	50 هرتز (ساعة)	كمية الشحم (جم)	.N.D.E المحمل	60 هرتز	50 هرتز	كمية الشحم (جم)	.D.E المحمل	بولنديون	الإطار		
									NEMA	IEC	
20000	20000	27	6314	20000	20000	27	NU314	8 - 4	5/364	225S/M	
						34	NU316		5/404	250S/M	
				4500		4500	45		NU319	5/444	280S/M
							43		NU224	9/447	280L
4500	4500	31	6220	3300	4500	52	NU228	11/5010	315G/F		
						11/L5010	355J/H				
						11/L5810	400J/H				
						09/L6808	450 كيلوجول/جول				

الجدول 8.9: فترات التشحيم للمحامل الكروية والمحامل الأسطوانية - خط W60

60 هرتز (ساعة)	50 هرتز (ساعة)	كمية الشحم (جم)	.N.D.E المحمل	60 هرتز	50 هرتز	كمية الشحم (جم)	.D.E المحمل	بولنديون	الإطار	
									NEMA	IEC
1500	2300	24	6218	1500	2300	24	6218	2	11/5810	355H/G
4500	4500			4500	4500	43	6224	8/4		
1200	1800	31	6220	1200	1800	31	6220	2	11/L5810	400J/H
4500	4500			4500	4500	52	6228	8/4		
1200	1800			1200	1800	31	6220	2	11/6810	400G/F
4500	4500			24	6218	4500	4500	52		
		4	NU224					4	11/5810	355H/G
1500	4500	31	6220	1500	4500	52	NU228	4	11/L5810	400J/H
4500								8/6		
1500								4	11/6810	400G/F
4500								8/6		

الجدول 8.10: فترة التشحيم للمحامل الكروية - خط W51 HD

60 هرتز	50 هرتز	كمية الشحم (جم)	.N.D.E المحمل	60 هرتز	50 هرتز	كمية الشحم (جم)	.D.E المحمل	أعمدة	الإطار			
									NEMA	IEC		
3500	4500	27	6314	3500	4500	27	6314	2	9/L447 11/5010	280J/H G/F 315	محامل كروية للتثبيت الأفقي	
4500		34	6316	4500		50	6320	12-4				
3500		27	6314	3500		27	6314	2	13/L5012 11/5810	315E/D 355H/G		
4500		45	6319	4500		60	6322	12-4				
2000	2700	24	6220	2000	2700	24	6220	2	10/6809	400H/G		محامل كروية للتثبيت العمودي
4500	4500	45	6319	3800	4500	72	6324	12-4				
-	3500	31	6220	-	3500	31	6220	2	10/7009	450H/G		
4500	4500	60	6322	3800 4500	4500	93	6328	4 12-6				
بعد التشاور		27	6314	بعد التشاور		27	7314	2	11/5010	315G/F		
4200	4500	34	6316	2100	2700	50	7320	4				
4500				4500	4500			4500	12-6			
بعد التشاور		27	6314	بعد التشاور		27	7314	2	11/5810	355H/G		
3500	3500	45	6319	1600	1600	60	7322	4				
4500	4500			2900	3900			6				
				4500	4500			12-8				
بعد التشاور		24	6220	بعد التشاور		24	7220	2	10/6809	400H/G		
3500	4500	45	6319	1200	1700	72	7324	4				
4500				2500	3300			6				
				4500	4500			4500			12-8	
بعد التشاور		31	6220	بعد التشاور		31	7220	2	10/7009	450H/G		
3200	4300	60	6322	2000	2900	93	7328	4				
4500	4500			4200	4500			6				
				4500	4500			-				

الجدول 8.11: فترات التشحيم لمحامل الأسطوانة - خط W51 HD

60 هرتز (س)	50 هرتز (ساعة)	كمية الشحم (جم)	.N.D.E المحمل	60 هرتز (ساعة)	50 هرتز (ساعة)	كمية الشحم (جم)	.D.E المحمل	أعمدة	الإطار				
									NEMA	IEC			
4500	4500	34	6316	4200	4500	50	NU320	4	9/L447 11/5010	280J/H 315G/F	محامل كروية للتثبيت الأفقي		
				4500	4500			-12 6					
		45	6319	60	NU322	3300	3300	72	NU324	4		13/L5012 11/5810	315E/D 355H/G
						4500	4500			-12 6			
						2400	3500			4		10/6809	400H/G
						4500	4500			-12 6			
		60	6322	93	NU328	600	1100	93	NU328	4		10/7009	450H/G
						2000	2900			6			
						4500	4500			-12 8			

تستخدم محركات GOST شحم Mobiltemp SHC 32 كشم قياسي، وهو مناسب للتشغيل في درجات حرارة منخفضة، حيث تتراوح درجة الحرارة المحيطة من -45 درجة مئوية إلى +40 درجة مئوية. يوضح الجدول 8.12 في الصفحة 8-9 فترات التشحيم لهذه المحركات.

الجدول 8.12: فترات التشغيل للمحامل الكروية - خط WGOST

50 هرتز (ساعة)	أعمدة	الإطار		50 هرتز (ساعة)	أعمدة	الإطار		50 هرتز (ساعة)	أقطاب	50 هرتز (ساعة)	أقطاب	IEC
		IEC	IEC			IEC	IEC					
7.000	2	315	20.000	20.000	2	200	20.000	20.000	2	20.000	2	71
18.000	4				4				4		4	
20.000	6				6				6		6	
	8				8				8		8	
6.000	2	355	9.000	2	225	20.000	20.000	2	132	2	80	
14.000	4		4	4				4				
20.000	6		6	6				6				
	8		8	8				8				
			9.000	2	250	20.000	20.000	2	160	2	90	
			20.000	4				4		4		4
			20.000	6				6		6		6
			20.000	8				8		8		8
			7.000	2	280	20.000	20.000	2	180	2	100	
			18.000	4				4		4		4
			20.000	6				6		6		6
			20.000	8				8		8		8

تراعي فترات التشغيل المحددة في الجدول 8.13 في الصفحة 8-9 السرعة المقدرة للمحرك والتركييب الأفقي وشحم Mobil Polyrex EM. يجب تقييم أي تغيير في المعلمات المشار إليها أعلاه من وقت لآخر.

الجدول 8.13: فترات التشغيل للمحامل الكروية - خطوط WEG للأغراض العامة و WIN

درجة الحرارة المحيطة 50 درجة مئوية		البيئة المحيطة درجة الحرارة 40 درجة مئوية		كمية الشحم (جم)	NDE المحمل	كمية الشحم (جم)	50 هرتز (ساعة)	أقطاب	أقطاب IEC					
60 هرتز (ساعة)	50 هرتز (ساعة)	60 هرتز (ساعة)	50 هرتز (ساعة)											
4400	6600	6600	8800	12	6212	15	6214	2	225S/M					
8800	13200	13200	13200					4						
4400	6600	6600	8800					2		250S/M				
8800	13200	13200	13200					4						
3000	4400	4400	6600	26	6314	26	6314	2	W280S/M					
6600	8800	8800	13200					33		6316	4			
3000	4400	4400	6600					26		6314	26	6314	2	280S/M
6600	8800	8800	13200										33	
8800	8800	13200	13200	6										
3000	4400	4400	6600	26	6314	26	6314	2	W315S/M					
4400	6600	8800	8800					45		6319	4			
6600	8800	13200	13200					6						
3000	4400	4400	6600					26		6314	26	6314	2	315S/M
4400	6600	8800	8800	45	6319	4								
6600	8800	13200	13200	6										
3000	3000	3000	4400	26	6314	26	6314	2	315L					
4400	4400	6600	8800	33	6316	45	6319	4						
6600	6600	8800						6						
3000	3000	3000	4400	26	6314	33	6316	2	355M/L					
4400	4400	6600	8800	45	6319	60	6322	4						
6600	6600	8800						6						

تتميز خطوط محركات WEG للأغراض العامة و WIN المزودة بنظام إعادة التشحيم (تركيبات تشحيم ومحامل مفتوحة) بأحجام الإطار 225S/M و 250S/M و W280S/M بوجود حجرة تخزين للشحم داخل المحرك ولا تحتوي على فتحة لخروجه. يبلغ الحجم الداخلي المخصص لتخزين الشحم القديم سعة تصل إلى 7 (سبع) عمليات إعادة تشحيم، محددة بـ 5 سنوات من التشغيل، حيث يلزم إزالة الشحم بعد هذه الفترة.

لكل زيادة قدرها 15 درجة مئوية فوق درجة حرارة المحمل، يجب تقليل فترات إعادة التشحيم الموضحة في الجدول إلى النصف. يجب تقليل فترة إعادة التشحيم للمحركات المصممة من قبل الشركة المصنعة للتركيب في وضع أفقي، ولكن تم تركيبها في وضع رأسي (بإذن من WEG) إلى النصف

بالنسبة للتطبيقات الخاصة، مثل: درجات الحرارة العالية والمنخفضة، والبيئات القاسية، والتشغيل بواسطة محول التردد (VFD - محول التردد)، وما إلى ذلك، يرجى الاتصال بـ WEG للاستفسار عن الكمية المطلوبة من الشحم وفترات إعادة التشحيم.

8.2.1.1 محرك بدون تجهيزات تشحيم

يجب تشحيم المحركات بدون تركيبات تشحيم وفقاً لخطة الصيانة الحالية. يجب إجراء تفكيك المحرك كما هو محدد في القسم 8.3 تجميع المحرك وتفكيكه في الصفحة 8-13، إذا كانت المحركات مزودة بمحامل محمية (على سبيل المثال، VV، 2RS، DDU، ZZ)، فيجب استبدال هذه المحامل في نهاية عمر خدمة الشحم.

8.2.1.2 محرك مزود بوصلات تشحيم

لزيت المحامل مع توقف المحرك، اتبع الخطوات التالية:

■ قبل التشحيم، قم بتنظيف حلمة التشحيم والمناطق المجاورة لها جيداً.

■ ارفع واقي مدخل الشحم.

■ قم بإزالة سدادة مخرج الشحم (غير مطلوب للمحركات المزودة بتجهيزات تصريف الشحم الأوتوماتيكية، مثل IEEE Std 841).

■ ضخ حوالي نصف إجمالي الشحم المحدد على لوحة بيانات المحرك وشغل المحرك لمدة دقيقة واحدة تقريباً بالسرعة المقدر.

■ أوقف المحرك وضخ الشحم المتبقي.

■ اخفض واقي مدخل الشحم مرة أخرى وأعد تركيب سدادة مخرج الشحم.

■ لشحم المحرك أثناء التشغيل، اتبع الخطوات التالية:

■ قبل التشحيم، نظف حلمة الشحم والمناطق المجاورة لها جيداً.

■ ارفع واقي مدخل الشحم.

■ إذا كان ذلك آمناً وممكناً، قم بإزالة سدادة مخرج الشحم.

■ قم بضخ كمية الشحم الإجمالية الموضحة على لوحة بيانات المحرك.

■ اخفض مرة أخرى واقي مدخل الشحم وأعد تركيب سدادة مخرج الشحم (إذا تمت إزالتها).

تنبيه!

للتشحيم، استخدم فقط مسدس تشحيم يدوي.



تنبيه!

نظراً للفرغات الداخلية في المحرك، من الممكن ألا يخرج الشحم من مخرج الشحم عند إعادة تشحيم المحامل لأول مرة. لذلك، لا تضع شحماً زائداً على أمل أن يخرج.



تنبيه!

إذا كانت المحركات مزودة بجهاز زنبركي لإزالة الشحم، فيجب إزالة الشحم الزائد عن طريق سحب القضيب وتنظيف الزنبرك حتى يتوقف الزنبرك عن إزالة المزيد من الشحم.



8.2.1.3 توافق شحم Mobil Polyrex EM مع شحوم الأخرى Mobil Polyrex EM الأخرى

يحتوي شحم Mobil Polyrex EM على مثخن بوليوريا وزيت معدني وهو غير متوافق مع أنواع الشحوم الأخرى. إذا كنت بحاجة إلى نوع آخر من الشحوم، فاتصل بـ WEG.

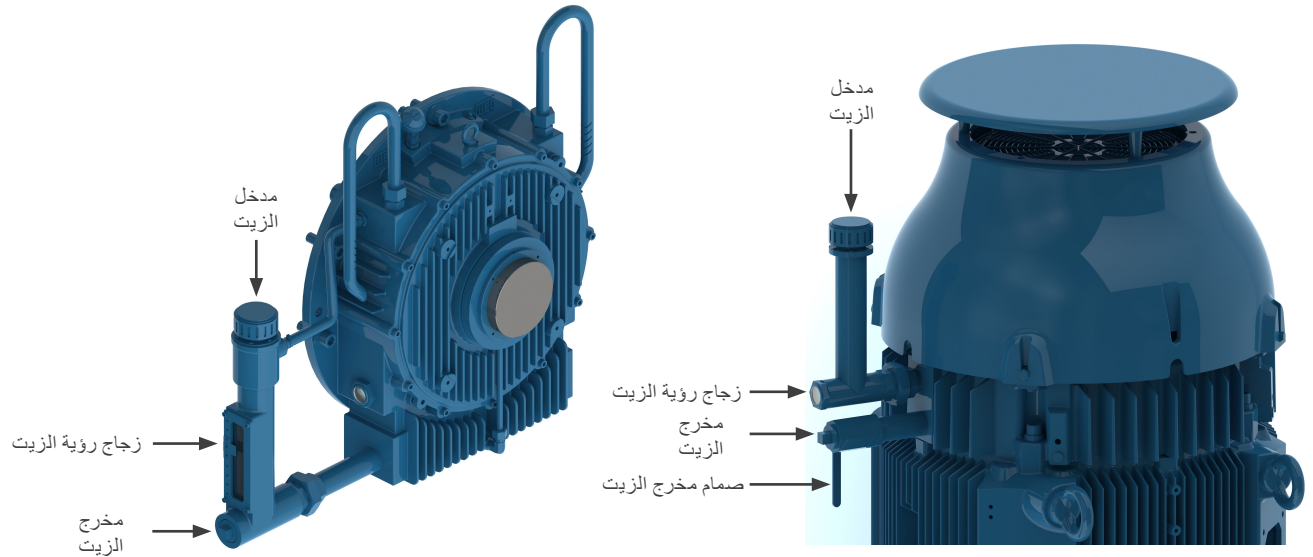
لا يُنصح بخلط أنواع مختلفة من الشحوم. في هذه الحالة، قم بتنظيف المحامل وفنوات التشحيم قبل وضع شحم جديد.

يجب أن يحتوي الشحم المستخدم في تركيبته على مثبطات للتآكل والأكسدة.

8.2.1.4 محامل المزودة بتزييت بالزيت

لتغيير زيت المحرك المزود بتزييت بالزيت، اتبع الخطوات التالية:

- أوقف تشغيل المحرك.
- قم بإزالة سدادة تصريف الزيت المملوكة.
- افتح الصمام وقم بتصريف الزيت.
- أغلق صمام التصريف مرة أخرى.
- أعد تركيب سدادة تصريف الزيت المملوكة.
- املا بالزيت من النوع والكمية المحددين على اللوحة.
- تحقق من مستوى الزيت. يكون مستوى الزيت مناسبًا عندما يمكن رؤية زيت التشحيم في منتصف زجاج الرؤية تقريبًا.
- أعد تركيب سدادة مدخل الزيت.
- تحقق من عدم وجود تسرب للزيت وتأكد من إغلاق جميع السدادات المملوكة غير المستخدمة بالسدادات.



الشكل 8.2: محمل مشحم بالزيت - تركيب أفقي

الشكل 8.1: محمل مشحم بالزيت - تركيب عمودي

يجب استبدال زيت التشحيم المحمل كما هو محدد على اللوحة أو عند ملاحظة أي تغيير في خصائص الزيت. يجب فحص لزوجة الزيت ودرجة الحموضة بشكل دوري. يجب فحص مستوى الزيت يوميًا ويجب أن يظل في منتصف زجاج الرؤية.

يرجى الاتصال بشركة WEG عند الحاجة إلى استخدام زيوت ذات لزوجة مختلفة.

ملاحظة: يتم تزويد المحركات ذات الدفع الرأسي العالي بمحامل DE مشحمة بالشحم ومحامل NDE مشحمة بالزيت. يجب تشحيم محامل DE وفقاً للتوصيات الواردة في البند 8.2.1 محامل دوار مشحمة بالشحم في الصفحة 2-8. الجدول 8.10 في الصفحة 8-8 نوع الزيت وكمية الزيت المطلوبة لتشحيم هذا المحرك.

الجدول 8.14: خصائص الزيت للمحركات العمودية عالية الدفع

مواصفات زيت التشحيم	مواد التشحيم	الفصل الزمني (ساعة)	الزيت (لتر)	تصنيف المحمل	أقطاب	الإطار		نوع محوري عالي التردد
						NEMA	IEC	
زيت معدني ISO VG150 مع إضافات مضادة للرغوة ومضادة للأكسدة	FUCHS RENOLIN DTA ISO VG150/Mobil SHC 629	8000	22	29322	12-4	50XX	315	
				29324		58XX	355	
				29324		68XX	400	
				29324		70XX	450	

8.2.1.5 محامل مشحمة بضغط الزيت

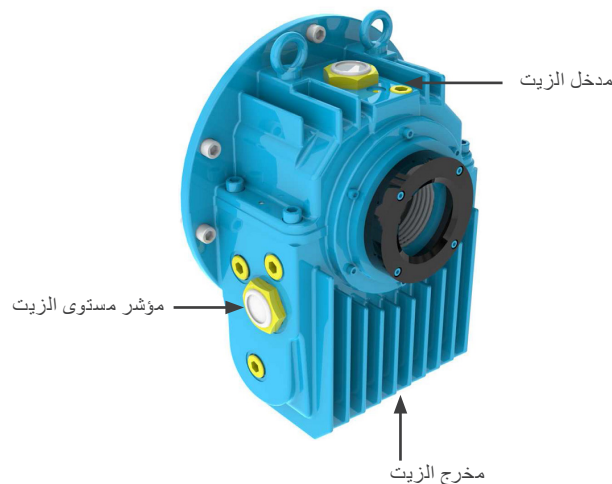
تحقق من حالة الخدمة للأختام، وإذا لزم استبدالها، فاستخدم المكونات الأصلية فقط. نظف مكونات الختم قبل التجميع (أغطية المحامل، واقبات الأطراف، وما إلى ذلك).

ضع مادة مانعة للتسرب بين أغطية المحامل والواقبات الطرفية. يجب أن تكون مادة مانعة للتسرب متوافقة مع زيت التشحيم المستخدم. قم بتوصيل أنابيب زيت التشحيم (أنابيب مدخل الزيت ومخرج الزيت وأنبوب تصريف المحرك)، كما هو موضح في الشكل 6.13 في الصفحة 6-10.

8.2.1.6 محامل الأكمال

يجب تغيير زيت التشحيم لمحامل الأكمال على فترات زمنية محددة في الجدول 43. لاستبدال الزيت، اتبع الخطوات التالية:

- محمل NDE: قم بإزالة لوحة الحماية من غطاء المروحة.
- قم بتصريف الزيت من خلال فتحة التصريف الموجودة في الجزء السفلي من المحمل (انظر الشكل 8.2 في الصفحة 8-11).
- أغلق فتحة تصريف الزيت.
- قم بإزالة سدادة مدخل الزيت.
- املا محمل الجلبة بالزيت المحدد وبالكمية المحددة في الجدول 8.15 في الصفحة 8-13.
- تحقق من مستوى الزيت وتأكد من أنه قريب من منتصف زجاج الرؤية.
- قم بتركيب سدادة مدخل الزيت.
- تحقق من عدم وجود تسرب للزيت.



الشكل 8.3: محمل جلبة

الجدول 8.15: خصائص الزيت لمحامل الأكمال


مواصفات زيت التشحيم	مواد التشحيم	الفاصل الزمني (ساعة)	الزيت (لتر)	تسمية المحمل	أعمدة	الإطار	
						NEMA	IEC
زيت معدني ISO VG32 مع إضافات مضادة للرغوة ومضادة للاكسدة	فوكس رينولين DTA ISO VG32	8000	3.6	80-9	2	5000	315
						5800	355
						6800	400
						7000	450
زيت معدني ISO VG46 مع إضافات مضادة للرغوة ومضادة للاكسدة	FUCHS RENOLIN DTA ISO VG46	8000	4.7	90-9	8 - 4	5000	315
				100-9		5800	355
				110-11		6800	400
				125-11		7000	450
						8000	500

يجب استبدال زيت التشحيم كما هو محدد على اللوحة أو عند ملاحظة أي تغييرات في خصائص الزيت. يجب فحص لزوجة الزيت ودرجة الحموضة بشكل دوري. يجب فحص مستوى الزيت يوميًا والحفاظ عليه في منتصف زجاج الرؤية.


يرجى الاتصال بشركة WEG عند استخدام زيوت ذات لزوجة مختلفة.

8.3 تجميع المحرك وتفكيكه

تنبيه! يجب أن يتم إجراء جميع خدمات إصلاح المحركات دائمًا بواسطة أفراد مؤهلين ووفقًا للقوانين واللوائح المعمول بها في كل بلد. استخدم دائمًا الأدوات والأجهزة المناسبة لتفكيك المحرك وتجميعه.



تنبيه! لا يمكن إجراء خدمات التفكيك والتجميع إلا بعد فصل المحرك عن مصدر الطاقة وتوقفه تمامًا. قد توجد جهد كهربائي خطير في أطراف المحرك داخل صندوق الأطراف لأن المكثفات يمكن أن تحتفظ بالشحنة الكهربائية لفترات طويلة حتى عندما لا تكون متصلة مباشرة بمصدر طاقة أو عندما تكون سخانات المكان متصلة بالمحرك أو عندما تستخدم لفات المحرك كسخانات للمكان. قد توجد جهد كهربائي خطير في أطراف المحرك عندما يتم تشغيلها بواسطة محول التردد حتى عندما تكون متوقفة تمامًا.



سجل شروط التركيب مثل مخطط توصيل الأطراف وشروط المحاذاة/التسوية قبل البدء في إجراءات التفكيك. يجب أخذ هذه السجلات في الاعتبار عند إعادة التجميع لاحقًا.

قم بتفكيك المحرك بعناية دون التسبب في خدوش على الأسطح المشككة أو إتلاف الخيوط.

قم بتجميع المحرك على سطح مستوي مع ضمان وجود قاعدة دعم جيدة. يجب تثبيت/قفل المحركات التي لا تحتوي على أقدام على القاعدة لمنع وقوع الحوادث.

تعامل مع المحرك بحذر حتى لا تتلف المكونات المعزولة مثل الفلات والمحامل الدوارة المعزولة وكابلات الطاقة وما إلى ذلك.

يجب دائمًا استبدال عناصر الإغلاق، مثل موانع التسرب للمفاصل وموانع التسرب للمحامل، عند ملاحظة تأكلها أو تلفها.

تزود المحركات التي تزيد درجة حمايتها عن IP55 بموانع تسرب للمفاصل والمسامير (Loctite 5923 (Henkel) نظف المكونات وقم بتطبيق طبقة جديدة من Loctite 5923 على الأسطح قبل التجميع.

تنبيه!

بالنسبة للمحركات ذات الدوار المغناطيسي الدائم (محركات W23 Sync و Wmagnet و WQuattro)، يتطلب تجميع المحرك وتفكيكه استخدام أجهزة مناسبة بسبب قوى الجذب أو التنافر التي تحدث بين الأجزاء المعدنية. يجب أن يتم تنفيذ هذا العمل فقط من قبل مركز خدمة معتمد من WEG ومدرب خصيصًا على مثل هذه العملية. لا يمكن للأشخاص الذين يستخدمون أجهزة تنظيم ضربات القلب التعامل مع هذه المحركات. يمكن أن تتسبب المغناطيسات الدائمة أيضًا في حدوث اضطرابات أو أضرار للأجهزة والمكونات الكهربائية الأخرى أثناء الصيانة.

تنبيه!

بالنسبة لخطوط المحركات W40 و W50 و W51 HD و HGF المزودة بمراوح محورية، فإن المحرك والمروحة المحورية لهما علامات مختلفة للإشارة إلى اتجاه الدوران لمنع التجميع غير الصحيح. يجب تجميع المروحة المحورية بحيث يكون السهم الإرشادي لاتجاه الدوران مرتبًا دائمًا، عند النظر إلى الجانب غير المتحرك. تشير العلامة الموضحة على ريشة المروحة المحورية، CW لاتجاه الدوران في اتجاه عقارب الساعة أو CCW لاتجاه الدوران عكس اتجاه عقارب الساعة، إلى اتجاه دوران المحرك عند النظر إلى الجانب غير المحرك.

تنبيه!

بالنسبة للمحركات المزودة بمشفر، من الضروري التحقق من الانحراف الشعاعي لمقعد المشفر. يجب ألا يتجاوز الانحراف الحد المحدد من قبل الشركة المصنعة للمشفر.

بالنسبة للمحركات المزودة بغطاء مروحة بوليمرية مركبة بواسطة قفل مفاجئ، لإزالة غطاء المروحة البوليمرية، استخدم مفكين أو أداة مماثلة موضوعة بالقرب من منطقة القفل المفاجئ وقم بإزالة جانب واحد عن طريق رفعه بعناية، كرر العملية مع الجانب الأخرى حتى تتم إزالة غطاء المروحة بالكامل.

عند تجميع المكونات البوليمرية، يجب الالتزام بعزم الشد المحدد في الجدول 6.1 في الصفحة 6-6.

بالنسبة للمحركات المزودة بمراوح مثبتة فقط عن طريق التداخل على العمود، في حالة تفكيكها، يجب استبدال المكون بأخر جديد. بالنسبة للمحركات المزودة بأغطية من الألمنيوم المصبوب بدون تصنيع، من الضروري تسخين الأغطية للتجميع والتفكيك.

8.3.1 صندوق أطراف التوصيل

اتبع الخطوات التالية لإزالة غطاء صندوق التوصيل وفصل/توصيل كابلات إمداد الطاقة وكابلات الأجهزة الإضافية:

- صندوق التوصيلات لا يتلف المكونات المثبتة داخل صندوق التوصيلات أثناء إزالة البراغي.
- إذا كان غطاء صندوق التوصيل مزودًا بمسمار رفع، فارفع غطاء صندوق التوصيل دائمًا بواسطة مسمار الرفع.
- إذا كانت المحركات مزودة بكتل طرفية، فتأكد من عزم الشد الصحيح على أطراف المحرك كما هو محدد في الجدول 8.16 في الصفحة 8-15.

تنبيه!

بالنسبة للمحركات ذات الأسلاك المتدلية، لا تدفع الأسلاك الزائدة الطول داخل المحرك لتجنب ملامستها للدوار.

- تأكد من أن الكابلات لا تلامس الحواف الحادة.
- تأكد من عدم تغيير درجة الحماية IP الأصلية والحفاظ عليها كما هو موضح على لوحة بيانات المحرك. يجب أن تكون كابلات الإمداد بالطاقة وكابلات التحكم مزودة دائمًا بمكونات (مثل وصلات الكابلات والقنوات) التي تتوافق مع المعايير واللوائح المعمول بها في كل بلد.
- تأكد من أن جهاز تخفيف الضغط في حالة تشغيل مثالية إذا كان موجودًا. يجب أن تكون الأختام الموجودة في صندوق الأطراف في حالة مثالية لإعادة الاستخدام ويجب إعادة تركيبها بشكل صحيح لضمان درجة الحماية المحددة.
- تأكد من عزم الشد الصحيح لمسامير تثبيت غطاء صندوق التوصيلات كما هو محدد في الجدول 8.16 في الصفحة 8-15.

الجدول 8.16: عزم الشد لمسامير التثبيت [Nm]

M20	M16	M14	M12	M10	M8	M6	M5	M4	نوع المسمار والختم
230 إلى 330	115 إلى 170	75 إلى 110	45 إلى 70	28 إلى 40	14 إلى 20	6 إلى 9	3.5 إلى 5	-	برغي سداسي/برغي سداسي (وصلة صلبة)
-	-	-	-	-	10 إلى 18	5 إلى 10	3 إلى 5	1.5 إلى 3	برغي مشقوق مدمج (وصلة صلبة)
-	35 إلى 50	30 إلى 45	25 إلى 40	18 إلى 30	8 إلى 15	4 إلى 8	3 إلى 5	-	برغي سداسي/برغي سداسي (وصلة مرنة)
-	-	-	-	-	8 إلى 15	4 إلى 8	3 إلى 5	-	برغي مشقوق مدمج (وصلة مرنة)
to 75 50	to 50 30	-	إلى 15.5	18 إلى 10	9 إلى 6.5	4 إلى 6.5	2 إلى 4 (1)	1 إلى 1.5	كتل طرفية
-	115 إلى 170	-	70 إلى 45	40 إلى 28	10 إلى 18	5 إلى 10	3 إلى 5	3 إلى 1.5	محطات التاريض

ملاحظة:

(1) بالنسبة للكتلة الطرفية ذات 12 سنًا، استخدم عزم دوران أدنى يبلغ 1.5 نيوتن متر وعزم دوران أقصى يبلغ 2.5 نيوتن متر.

8.4 تجفيف ملفات الجزء الثابت العزل

قم بتفكيك المحرك بالكامل. قم بإزالة الدروع الطرفية، والدوار مع العمود، وغطاء المروحة، والمروحة، وصندوق الأطراف قبل نقل الجزء الثابت الملفوف مع الإطار إلى الفرن لعملية التجفيف. ضع الجزء الثابت الملفوف في الفرن المسخن إلى 120 درجة مئوية كحد أقصى لمدة ساعتين. قد يتطلب الأمر وقتًا أطول للتجفيف في حالة المحركات الأكبر حجمًا. بعد انتهاء عملية التجفيف، اترك الجزء الثابت ليبرد إلى درجة حرارة الغرفة. قم بقياس مقاومة العزل مرة أخرى كما هو موضح في القسم 5.4 مقاومة عزل الملفات في الصفحة 4-5. كرر عملية تجفيف الجزء الثابت إذا كانت مقاومة العزل المطلوبة لا تفي بالقيم المحددة في الجدول 5.3 في الصفحة 5-5. إذا لم تتحسن مقاومة العزل على الرغم من عدة عمليات تجفيف، فقم بتقييم أسباب انخفاض مقاومة العزل بعناية وقد يتطلب الأمر استبدال ملف المحرك في النهاية. إذا كنت في شك، فاتصل ب WEG.

تنبيه!

لمنع حدوث صدمة كهربائية، قم بتفريغ أطراف المحرك مباشرة قبل وبعد كل قياس. إذا كان المحرك مزودًا بمكثفات، فيجب تفريغها قبل البدء في أي إصلاح.



تنبيه!

يجب على مستخدمي أجهزة تنظيم ضربات القلب والأشخاص غير المؤهلين عدم فتح محركات W23 Sync و WMagnet و WQuattro، لأنها تستخدم مغناطيسات عالية الطاقة.

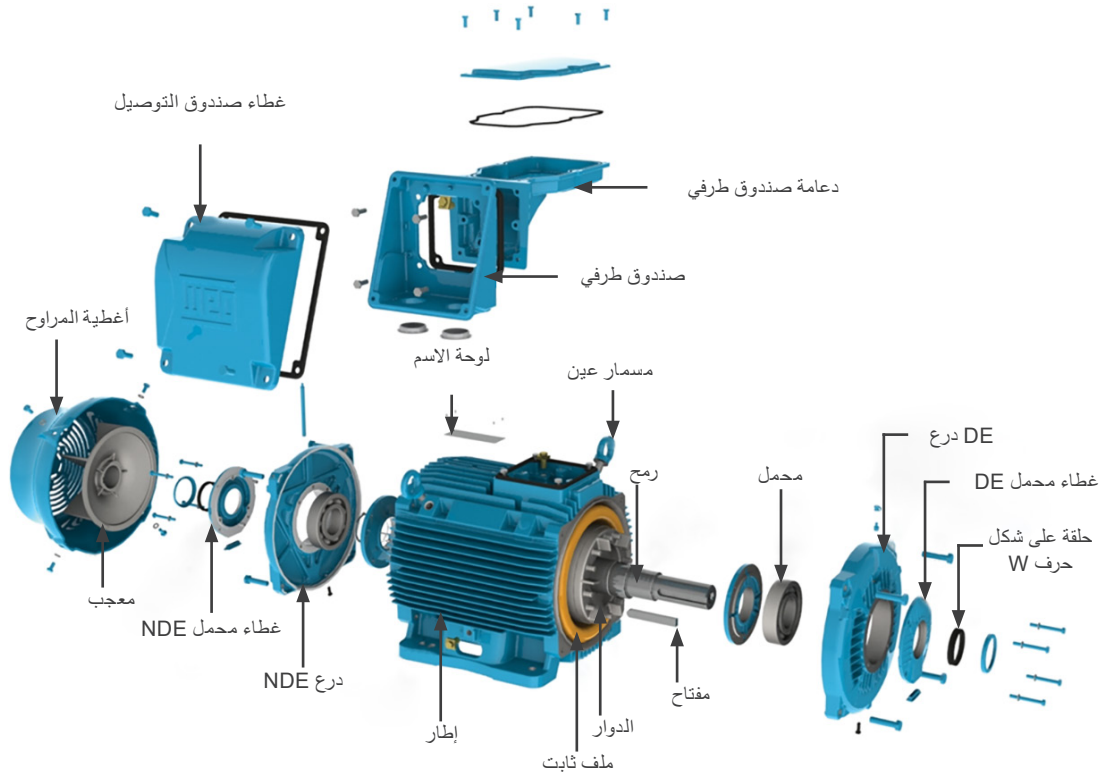


8.5 قطع غيار

عند طلب قطع غيار، يجب دائمًا تقديم التسمية الكاملة للمحرك، مع الإشارة إلى نوع المحرك ورقم الكود والرقم التسلسلي، المذكورة على لوحة بيانات المحرك.

يجب دائمًا شراء قطع الغيار من مراكز الخدمة المعتمدة من WEG. قد يؤدي استخدام قطع غيار غير أصلية إلى تعطل المحرك وانخفاض الأداء وإلغاء ضمان المنتج.

يجب تخزين قطع الغيار في غرفة نظيفة وجافة وجيدة التهوية، مع رطوبة هواء نسبية لا تتجاوز 60%، ودرجة حرارة محيطية تتراوح بين 5 درجات مئوية و40 درجة مئوية، خالية من الغبار والاهتزازات والغازات والأبخرة المسببة للتآكل وبدرجة حرارة ثابتة. يجب تخزين قطع الغيار في وضع التثبيت العادي دون وضع مكونات أخرى عليها.



الشكل 8.4: عرض تفصيلي لمكونات محرك W22

9 معلومات عن مادة البولي إيثيلين تيريفثالات البيئية

9.1 التغليف

يتم توريد المحركات الكهربائية WEG في عبوات من الورق المقوى أو البلاستيك أو الخشب. هذه المواد قابلة لإعادة التدوير ويجب التخلص منها وفقاً للقوانين واللوائح المعمول بها في كل بلد. جميع الأخشاب المستخدمة في تغليف محركات WEG تأتي من برنامج إعادة التحريج التابع للشركة ولا تخضع لأي معالجة كيميائية للحفاظ..

9.2 المنتج

تتكون المحركات الكهربائية بشكل أساسي من معادن حديدية (الواح فولاذية وحديد مصبوب) ومعادن غير حديدية (نحاس وألمنيوم) ومواد بلاستيكية بشكل عام، تتمتع المحركات الكهربائية بعمر خدمة طويل نسبياً. ومع ذلك، عندما يتعين التخلص منها، توصي WEG بتفكيك المحرك وفرز المواد المختلفة وإرسالها لإعادة التدوير.

يجب التخلص من المواد غير القابلة لإعادة التدوير في مدافن النفايات الصناعية وفقاً للقوانين واللوائح البيئية المعمول بها في كل بلد، أو معالجتها في أفران الأسمنت أو حرقها.

يجب أن يكون مقدمو خدمات إعادة التدوير، والتخلص في مكبات النفايات الصناعية، والمعالجة المشتركة للنفايات أو عملية الحرق مرخصين بشكل صحيح من قبل وكالة البيئة الحكومية للقيام بهذه الأنشطة.

10 جدول استكشاف الأعطال وإصلاحها X حلول

يوفر جدول استكشاف الأعطال وإصلاحها هذا قائمة أساسية بالمشكلات التي قد تحدث أثناء تشغيل المحرك، والأسباب المحتملة والإجراءات التصحيحية الموصى بها. في حالة وجود أي شكوك، يرجى الاتصال بمركز خدمة WEG.

المشكلة	السبب المحتمل	الإجراء التصحيحي	
المحرك لا يعمل، سواء كان موصولاً أو غير موصول	انقطاع كابلات الطاقة	افحص لوحة التحكم وكابلات إمداد الطاقة للمحرك	
	انفجار الصمامات	استبدل الصمامات المحترقة	
	توصيل المحرك غير صحيح	قم بتصحيح توصيل المحرك وفقاً لمخطط التوصيل	
	الدوار مغلق	افحص عمود المحرك للتأكد من أنه يدور بحرية	
يبدأ المحرك في العمل بدون حمل، ولكنه يتوقف عند تحميله. يبدأ المحرك في العمل ببطء شديد ولا يصل إلى السرعة المقدره	عزم الدوران للحمل مرتفع جداً أثناء بدء التشغيل	لا تقم بتشغيل المحرك تحت الحمل	
	انخفاض الجهد الكهربائي في كابلات الطاقة مرتفع للغاية	تحقق من أبعاد التركيب (المحول، المقطع العرضي للكابل، المرحلات، قواطع الدائرة، إلخ)	
ضوضاء غير طبيعية/مفرطة	مكون ناقل الحركة معيب أو آلة مدفوعة معيبة	تحقق من قوة النقل، والوصلات، والمحاذاة	
	قاعدة غير محاذاة/غير مستوية	قم بمحاذاة/تسوية المحرك مع الآلة المدفوعة	
	مكونات غير متوازنة أو آلة مدفوعة غير متوازنة	قم بموازنة مجموعة الماكينة مرة أخرى	
	طرق موازنة مختلفة مستخدمة لموازنة المحرك والوصلات (مفتاح نصف، مفتاح كامل)	قم بموازنة المحرك مرة أخرى	
	اتجاه دوران المحرك خاطئ	عكس اتجاه الدوران	
	براغي مفكوكة	أعد ربط البراغي	
	رئتين الأساس	تحقق من تصميم الأساس	
	محامل تالفة	استبدل المحامل	
	ارتفاع درجة حرارة المحرك	تبريد غير كافٍ	تنظيف مدخل ومخرج الهواء وريش التبريد
		الحمل الزائد	تحقق من المسافة الدنيا المطلوبة بين غطاء المروحة وأقرب الجدران. انظر الفصل 7 التشغيل في الصفحة 7-1
عدد مرات التشغيل في الساعة مرتفع جداً أو عزم القصور الذاتي للحمل مرتفع جداً		تحقق من درجة حرارة الهواء عند مدخل	
جهد مصدر الطاقة مرتفع للغاية		قم بقياس تيار المحرك، وتقييم تطبيق المحرك، وإذا لزم الأمر، قم بتقليل الحمل	
جهد مصدر الطاقة منخفض جداً		قلل عدد مرات التشغيل في الساعة	
انقطاع التيار الكهربائي		تحقق من جهد مصدر طاقة المحرك. يجب ألا يتجاوز جهد مصدر الطاقة التفاوت المحدد في القسم 7.2 شروط تشغيل في الصفحة 7-3	
اختلال توازن الجهد في أطراف المحرك		تحقق من جهد مصدر طاقة المحرك وانخفاض الجهد. يجب ألا يتجاوز جهد مصدر الطاقة يتجاوز التفاوت المحدد في القسم 7.2 شروط تشغيل في الصفحة 7-3	
اتجاه الدوران غير متوافق مع المروحة أحادية الاتجاه		تحقق من توصيل كابلات الطاقة	
ارتفاع درجة حرارة المحمل		زيادة الشحم/الزيت	تحقق من عدم وجود مصاهر محترقة أو أوامر خاطئة أو عدم توازن الجهد في خط الطاقة أو عطل في الطور أو انقطاع في كابلات الطاقة
		تقادم الشحم/الزيت	تحقق من أن اتجاه الدوران يتطابق مع سهم الدوران المشار إليه على الغطاء النهائي
	الشحم/الزيت المستخدم لا يتطابق مع النوع المحدد	قم بتنظيف المحمل وتزييته وفقاً للتوصيات المقدمة	
	نقص الشحم/الزيت	قم بتشحيم المحمل وفقاً للتوصيات المقدمة	
	قوى محورية أو شعاعية مفرطة بسبب شد الحزام	قلل شد الحزام	
		قلل الحمل المطبق على المحرك	



البرازيل

WEG MOTORES LTDA

Av. Prefeito Waldemar Grubba, 3000

Jaraguá do Sul SC 89256900

الهاتف: 55 (47) 40003276

البريد الإلكتروني motores@weg.net

www.weg.net