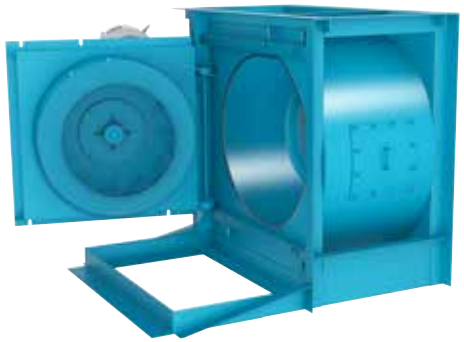
مراوح الطرد المركزي

دليل التركيب والتشغيل والصيانة

IM-995
يناير 2025



يُرجى مراجعة نشرة AMCA 410 قبل التركيب

تم إعداد هذا الدليل لتوجيه مستخدمي مراوح الطرد المركزي الصناعية في إجراءات التركيب والتشغيل والصيانة لضمان أقصى عمر للمعدات بتشغيل دون مشكلات. للتركيب والتشغيل الآمن والعمر التشغيلي لهذا المعدات، من المهم إجادة كل المتعاملين مع المعدات لممارسات السلامة الملائمة الخاصة بالمروحة وقراءة هذا الدليل. يتحمل المستخدم مسؤولية التأكد من الالتزام الصارم بكل متطلبات ممارسات السلامة الجيدة وأي قوانين سلامة معمول بها. نظرًا للتنوع الكبير للمعدات التي يغطيها هذا الدليل، فإن طبيعة الإرشادات المقدمة هنا عامة. تتوفر معلومات إضافية حول المنتج ومعلومات هندسية أخرى على *www.tcf.com*.

إشعار السلامة

راجع قسم الأمان في هذا الدليل قبل تركيب أو صيانة المروحة. يمكن العثور على أحدث إصدار من دليل التركيب والصيانة هذا على موقعنا على الويب على *www.tcf.com/resources/im-manuals*.

جدول المحتويات

نظرة عامة على ترتيبات مروحة الطرد المركزي 2
الرسومات التفصيلية 3
تسمية المروحة الدافعة 3
أنواع المروحة الدافعة ودوران المروحة الدافعة 4
تحذيرات السلامة والمخاطر 5
الشحن والاستلام 5
المناولة 6
تخزين الوحدة 7
الأساسات والهياكل الداعمة 8
تركيب المروحة، الوحدات المجمعة بالمصنع 9
تركيب المروحة، الوحدات المفككة بهياكل مقسمة 11-10
تركيب المحمل 12
تعليمات السلامة وتشحيم المحمل 13
تثبيت مجموعة التشغيل 14
الوصلات المرنة 15
الصيانة 16
صيانة المحرك 16
صيانة مجموعة التشغيل 16
صيانة محمل المروحة 17
صيانة المروحة الدافعة والعمود 17
الصيانة الهيكلية 17
وصلات المجرى 17
الملحقات الاختيارية 21-18
صب المونة 22
لوحة الرقم المسلسل ونوع المروحة 22
وضع المروحة الدافعة / تداخل الدافعة 28-23
إرشادات استكشاف الأخطاء وإصلاحها 29
قائمة مراجعة التركيب/بدء التشغيل 30
سجل صيانة المروحة 31

TCF
TWIN CITY FAN

ترتيبات مروحة الطرد المركزي - العرض الفردي، المدخل الفردي (SWSI)

الترتيب 1
بتشغيل الحزام أو مجموعة التشغيل المباشرة

الترتيب 3
بتشغيل الحزام

الترتيب 3F
بتشغيل الحزام

الترتيب 3SI
بتشغيل الحزام أو مجموعة التشغيل المباشرة

الترتيب 4
مجموعة التشغيل المباشرة

الترتيب 4S
مجموعة التشغيل المباشرة
(الباب القابل للتأرجح)

الترتيب 4VI
مجموعة التشغيل المباشرة
(المدخل الرأسي)

الترتيب 4HI
مجموعة التشغيل المباشرة
(المدخل الأفقي)

الترتيب 7
مجموعة التشغيل المباشرة

ترتيب 7SI
مجموعة التشغيل المباشرة

الترتيب 8
مجموعة التشغيل المباشرة

الترتيب 9
بتشغيل الحزام

الترتيب 9F
بتشغيل الحزام

الترتيب 9H
بتشغيل الحزام

الترتيب 9SS
بتشغيل الحزام
(الباب القابل للتأرجح)

الترتيب 9ST
بتشغيل الحزام
(الباب القابل للتأرجح)

الترتيب 10
بتشغيل الحزام

ترتيبات مروحة الطرد المركزي - العرض المزدوج، المدخل المزدوج (DWDI)

الترتيب 3
بتشغيل الحزام أو مجموعة التشغيل المباشرة

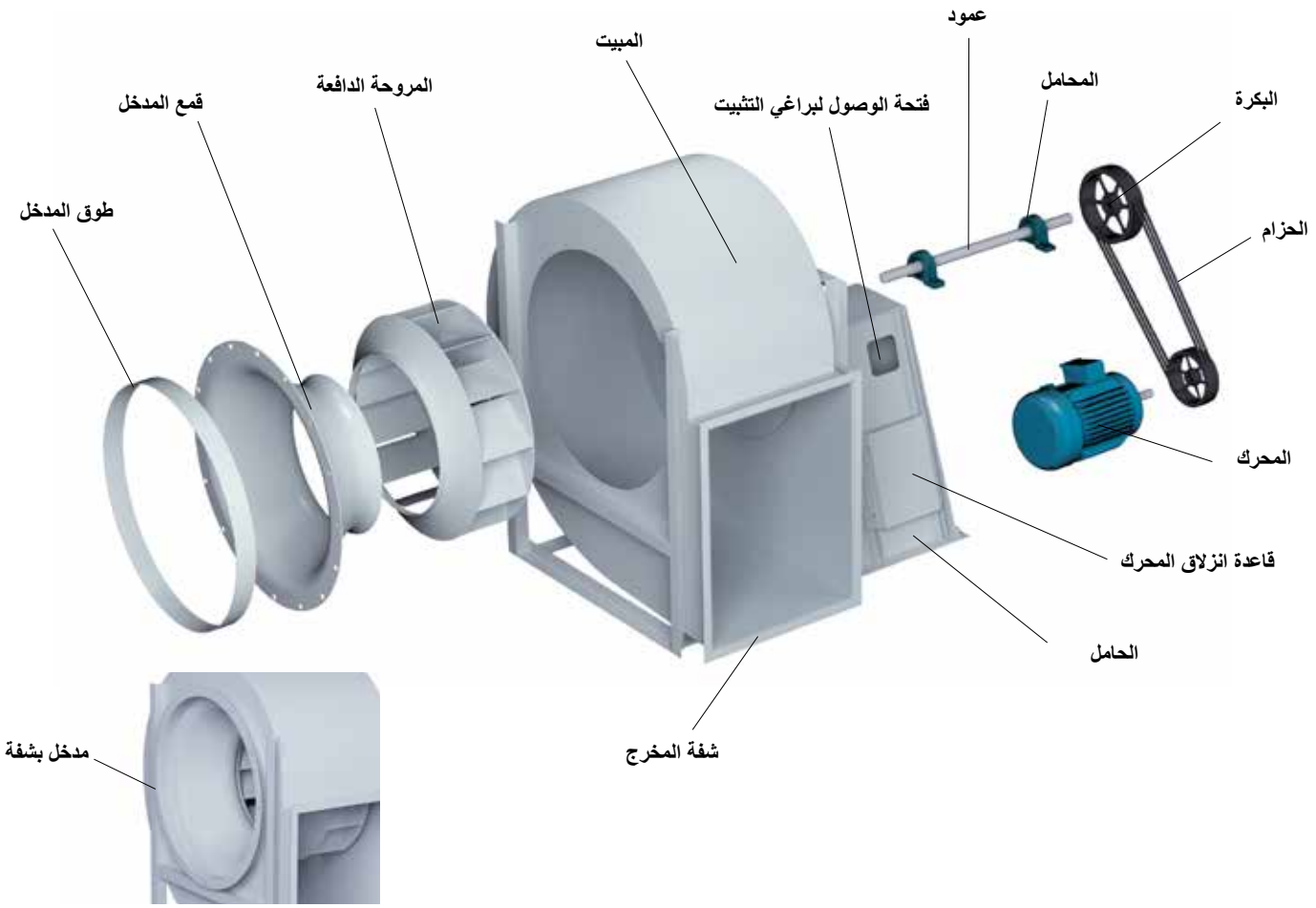
الترتيب 3F
بتشغيل الحزام

الترتيب 3DI
بتشغيل الحزام أو مجموعة التشغيل
المباشرة

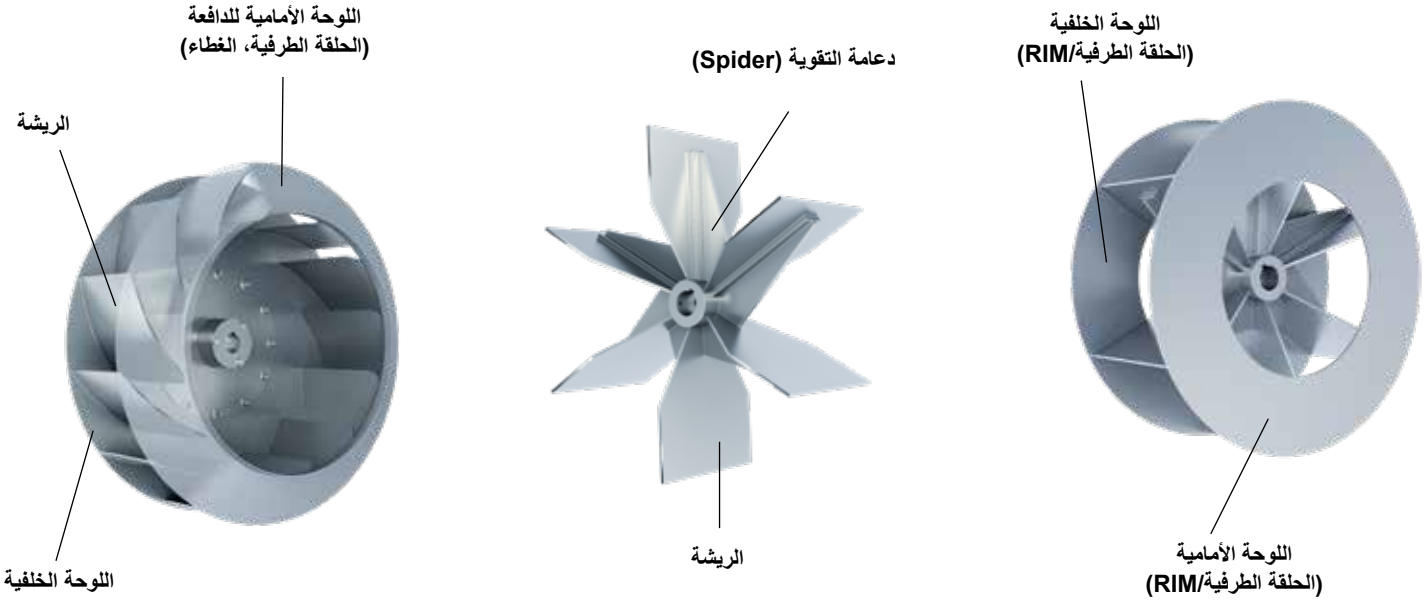
الترتيب 7
مجموعة التشغيل المباشرة

الترتيب 7DI
مجموعة التشغيل المباشرة

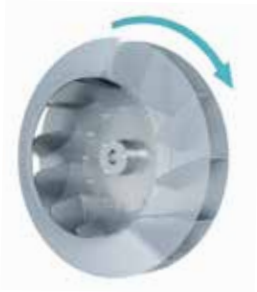
الرسم التفصيلي - مراوح الطرد المركزي



تسمية المروحة الدافعة

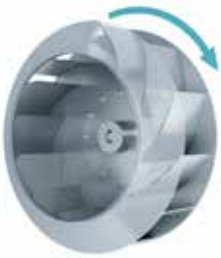


أنواع المراوح الدافعة SWSI



طرف شعاعي

RTF
HRT



مائل للخلف

BEPL BCS
BFPL BCSF
BCN HIB

الجنيح الهوائي

BAE-SW
BAF-SW
BAFF
BAV
HAF
BAIFE

منحني للأمام

DBS FCV
DBT LPSF
DDF NFC-SW

ريش شعاعية

RBOF TBNA MBR
RBA TBNS MBW
RBO TBA PBW
RBP TBR TPB
RBR HRS TPD
RBW HRO HPF
JRW MBO CIW

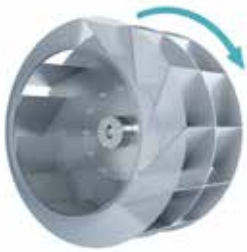
مائل للخلف

BC-SW BCVR
BCIFE BCVSH
BCPL DCV
BCV TCBI

أنواع المراوح الدافعة DWDI

منحني للأمام

FC-DW
NFC-DW



مائل للخلف

BC-DW

الجنيح الهوائي

BAE-DW
BAF-DW

دوران المروحة الدافعة

شكل الدوران من جانب مجموعة التشغيل

مثال في اتجاه عقارب الساعة

مراوح الطرد المركزي **SWSI**

مراوح الطرد المركزي **DWDI**

تحذيرات الأمان والمخاطر

للتعرف على ممارسات الأمان العامة لمعدات تحريك الهواء، يُرجى الاطّلاع على نشرة AMCA 410. توفر Twin City Fan & Blower ملحقات أمان متعددة. وتشمل أجهزة الأمان هذه (على سبيل المثال لا الحصر) واقيات الأحزمة، وواقيات الأعمدة، وشبكات المدخل والمخرج. يتحمل المشتري مسؤولية استخدام وملائمة أجهزة الأمان.

تشمل ظروف الأمان المتصلة بالمنشأة إمكانية الوصول إلى المرواح وموقعها. ما مدى سهولة وصول العاملين غير التابعة للصيانة إلى الوحدة؟ هل المروحة بيئة تشغيل خطرة؟ هل تم طلب الوحدة لهذا التشغيل؟ يجب أيضًا التعامل مع مخاوف أخرى. يجب تشغيل جميع المراوح عبر وحدات تحكم يسهل على أفراد الصيانة الوصول إليها من موقع المروحة. يجب أن يكون مصدر طاقة المروحة مزودة بالقدرة على أن يتم "قفلها" من قبل أفراد الصيانة المدربين على إجراءات القفل/التوسيم وفقًا لمتطلبات إدارة السلامة والصحة المهنية (OSHA) (29CFR1910.147). عند تنفيذ إجراء القفل، يجب أن تكون على دراية بالعوامل مثل ضغط المبنى والمراوح الإضافية في النظام التي قد تؤثر على دوران المروحة غير المرغوب فيه (الدوران الذاتي). إذا كان لديك أي شك بشأن قدرتك على أداء مهمة معينة، فاطلب المساعدة من شخص مؤهل لأداء تلك المهمة. قبل القيام بأي عمل على المروحة، تأكد من عزل المروحة من التيار الكهربائي باستخدام "نظام القفل/التوسيم".

ملاحظة: ثبات المروحة وعدم دورانها لا يعني أن المروحة معزولة عن التيار الكهربائي أو من مراوح/موانع اهتزاز أخرى في النظام قد تسبب دوران دافعة المروحة. قد تكون المروحة التي لا تدور خاضعة لأدوات تحكم أو أجهزة حماية دارة أخرى قد تشغل المروحة دون إخطار.

يجب اتباع احتياطات السلامة التالية، حيثما ينطبق ذلك:

- لا تحاول إبطاء المروحة الدافعة الدوارة حتى وإن كانت مفصولة عن التيار الكهربائي. المراوح الدافعة بها درجة عالية من القصور الذاتي وقد تحدث إصابة بسبب محاولة إيقافها. ويوصى بعزل المروحة الدافعة عن طريق إغلاق المدخل أو المخرج لمنع الدوران بسبب الرياح. إذا تم تثبيت المروحة الدافعة لمنع دورانها، تأكد من إزالة المثبتات قبل بدء التشغيل.
- ارتد معدات وقاية شخصية مناسبة. قد يشمل ذلك الملابس الواقية، وحماية العينين، وحماية الأذنين، ومعدات التنفس، وحماية اليدين والقدمين عند تركيب المروحة أو صيانتها.
- توخ الحذر دائمًا عند الدخول في مسار هواء المروحة. قد يؤدي تدفق الهواء بسرعة عالية إلى أن تفقد توازنك.
- قد يكون المحرك والمحامل ومجموعات التشغيل بدرجة حرارة مرتفعة، وبالمثل إذا كانت المروحة تتعرض لعمليات مرتفعة الحرارة، فقد يكون مبيت المروحة ساخنًا.
- تستخدم المراوح في كثير من الأحيان لتحريك مواد خطرة قد تكون خطيرة. ارتد دائمًا ملابس واقية وخذ احتياطاتك لئلا تستنشق أتربة/غازات. إذا وجدت أبخرة مواد كيميائية خطرة، قد يكون ارتداء معدات التنفس ضروريًا.
- الحواف الحادة - ارتد قفازات واقية عند مناولة المروحة أو تركيبها أو صيانتها.
- يمكن للمروحة أن تعمل على مستويات عالية من الديسيبل. ارتد واقي أذن مناسب للحماية من مستويات الضوضاء الشديدة.
- أبواب الوصول - لا تفتح أبواب الوصول عندما تكون المروحة قيد التشغيل. قد تتسبب آثار الشفط وضغط الهواء إلى حدوث إصابة.
- عند العمل بالقرب من بكرات وأحزمة، أبعد يديك عن نقاط الانحشار. وينطبق هذا سواءً كانت المروحة متصلة بالكهرباء أو مفصولة عن الكهرباء.

يوجد عدد من تحذيرات الخطر في هذا الدليل يجب قراءتها والالتزام بها لمنع حصول إصابة شخصية و/أو تلف للمعدات. تُستخدم كلمتا الإشارة "تحذير" و"تنبيه" للتنويه إلى شدة الخطر، ويتم تقديمهما برمز التنبيه الخاص بالسلامة. يتحمل كل العاملين في التركيب والتشغيل والصيانة مسؤولية الفهم التام لإجراءات التحذير والتنبيه التي يُقصد بها تجنب الأخطار.

تحذير: تُستخدم عند احتمال حصول إصابة خطيرة أو وفاة من إساءة الاستخدام أو عدم اتباع تعليمات محددة.

تنبيه: تُستخدم عند احتمال حدوث إصابة طفيفة أو متوسطة أو تلف في المنتج/المعدات نتيجة سوء الاستخدام أو عدم اتباع تعليمات محددة.

ملاحظة: تشير إلى معلومات تعد مهمة، لكن لا تتعلق بالخطر.

الشحن والاستلام

يتم تصنيع جميع منتجات Twin City Fan & Blower وفحصها بعناية قبل الشحن لضمان أعلى معايير الجودة والأداء. قارن كل المكونات مع بوليصة الشحن أو قائمة التعبئة للتحقق من استلام الوحدة الصحيحة. افحص كل وحدة للتحقق من عدم وجود أي تلف قد يحدث أثناء النقل. يجب الإبلاغ عن أي تلف فورًا للناقل ويجب رفع تقرير التلفيات اللازم. يجب تسجيل التلف في بوليصة الشحن.

المناولة

يجب القيام بمناولة كل معدات تحريك الهواء بواسطة عاملين مدربين ويجب أن تتوافق مع ممارسات المناولة الآمنة. تحقق من قدرة الرفع وظروف تشغيل معدات المناولة. عند استخدام معدات الرفع، يجب أن يقتصر تشغيلها على الأفراد المؤهلين والمدربين فقط.

يمكن رفع الوحدات المشحونة المجمعة بالكامل باستخدام الأشرطة الرافعة وقضبان التوزيع. (استخدم سلاسل جيدة التبطين أو كابلات أو حمّالات نايلون، مصنفة لتحمل الوزن المطلوب رفعه). في معظم الوحدات، تم تصميم خطافات الرفع لحماية المروحة ومبيت المروحة من التلف. لا تقم أبدًا برفع المروحة من شفة المدخل أو المخرج، أو الأعمدة أو الأقراص، أو المروحة الدافعة، أو المحرك أو قاعدة المحرك، أو بأي طريقة أخرى قد تؤدي إلى انحناء أو تشوه الأجزاء. لا تقم أبدًا بالرفع من الأشرطة أو الأخشاب المارّة عبر مداخل المروحة.

للمراوح التي لا تحتوي على خطافات رفع، استخدم رافعة شوكية أو عربة منصات لنقل المعدات. راجع شخص مؤهل قبل الرفع.

تنبيه

1. **قم بصيانة معدات المناولة لتجنب حصول إصابات شخصية خطيرة ولا تقف تحت الحمولة.**
2. **في حالة تزويدها، لا تستخدم سوى عروات الرفع لرفع المعدات.**
3. **تأكد من أن معدات الرفع مصنفة لتحمل السعة المراد رفعها.**

رفع المراوح المثبتة على قاعدة موحدة كما هو موضح

يتم توفير عروات الرفع في معظم الوحدات.

تتطلب الوحدات الجزئية أو المفككة مناولة خاصة. يجب مناولة كل الأجزاء بطريقة تحمي الطلاءات والأجزاء من التلف. يجب مناولة المكونات بحيث لا تتركز القوى لتجنب الانحناء أو التشوه.

يجب رفع المبيت باستخدام قضبان توزيع بتصنيف ملائم وسلاسل مبطنة أو حمّالات. لا تتسبب في تشويه المبيت أو الألواح الجانبية عند الرفع.

يمكن رفع مجموعة العمود والمروحة الدافعة باستخدام رافعة وقضيب توزيع مع أحزمة حول العمود على جانبي المروحة الدافعة. استخدم قضيب التوزيع لضمان عدم ضغط الأحزمة على جوانب المروحة الدافعة حيث قد يؤدي هذا إلى تشويه المروحة الدافعة. احذر من إتلاف العمود حيث سيتم تركيب المروحة الدافعة أو المحامل. لا تقم أبدًا برفع أو دعم المجموعة بواسطة المروحة الدافعة. ادعم المجموعة دائمًا بواسطة العمود عند الرفع أو التخزين (انظر القسم الخاص بالتخزين الملائم للمعدات). لا تدعم العمود أو المروحة الدافعة على جوانب المبيت. انظر قسم تركيب المروحة لمزيد من التفاصيل.

يمكن رفع المراوح الدافعة المشحونة بشكل منفصل بواسطة أحزمة تمر بين الشفرات أو عبر المحور. لا تقم أبدًا برفع المروحة الدافعة من شفرة واحدة أو نقطة واحدة على الشفة/الغطاء. لا تضع سلسلة داخل تجويف المحور. انقل دائمًا المراوح الدافعة بالرفع، لا تدحرج المروحة الدافعة حيث قد يؤدي هذا إلى تلف الطلاءات وتغيير توازن المروحة الدافعة.

انحناء الأعمدة يؤدي إلى الاهتزاز وفشل المحمل، لذا تأكد من مناولة العمود بعناية. استبدل العمود إذا انحنى. يمكن إصلاح أي خدوش على العمود بواسطة ورق صنفرة ناعم أو حجر صقل. قم بإزالة المعدن المنزاح فقط الذي يشكل نقطة عالية على حافة الخدش.

تنبيه

1. **يجب رفع حوامل المحامل باستخدام الحمّالات أو السلاسل المبطنة. يجب عدم رفع أي حامل محامل متصل أو منفصل بواسطة عمود أو محامل أو مجموعات تشغيل أو محركات أو مراوح دافعة تحت أي ظرف.**
2. **يُرجى ملاحظة أن بعض تجميعات الدوار قد تحتوي على مركز جاذبية غير مركزي، لذا يجب استشارة شخص مؤهل قبل الرفع.**

تخزين الوحدة

قم بتخزين الوحدة في مساحة مستقرة بيئيًا ومحمية. أثناء التخزين، يجب عدم تعرض المروحة لاهتزاز من مصادر خارجية وإلا قد يحدث تلف للمحامل. يجب تمتع الوحدة بحماية معقولة من أي صدمات عرضية. قم بتغطية المروحة لحماية الطلاءات ولمنع دخول أي مواد غريبة أو رطوبة إلى المحامل أو المحرك أو المدخل أو المخرج. اجتهد لحماية المحرك ومجموعات التشغيل والمحامل.

يتطلب التخزين لفترات طويلة فحوصات شهرية. تأكد من عدم تعرض الوحدة لتآكل أو تلف ومن عدم وجود حطام داخل المروحة.

تميل المحامل إلى امتصاص الرطوبة إذا لم تكن الأجواء التي يتم تخزينها فيها بدرجة حرارة ثابتة. لتجنب التآكل، من الضروري ملء المحامل بالشحم دائمًا وتدويرها بشكل دوري. ستتسرب الرطوبة للمحامل حتى حين تكون ممتلئة بالشحم، لذا من الضروري تنظيف المحامل بشحم جديد لطرد الرطوبة كل ثلاثين يومًا. يوصى بتنظيف المحامل بالشحم أثناء تدويرها باليد. لا تستخدم شحمًا عال الضغط حيث قد يؤدي إلى إتلاف واقيات المحامل. يجب فتح محامل الأسطوانات الكروية ذات المبيت بكرسي تحميل منقسم وإزالة الشحم قبل بدء التشغيل. قم بإزالة الشحم القديم/الزائد وأعد تشحيم المحمل وفقًا لتعليمات مصنع المحمل.

يجب إزالة مجموعات التشغيل والأحزمة إذا كان سيتم تخزين المروحة لفترة طويلة. يجب وسم مجموعات التشغيل للصيانة والتخزين في مكان جاف. يجب إزالة الأحزمة، ولفها دون تعرجات، ووضعها في صندوق كرتوني ثقيل وتخزينها في مكان جاف وجيد التهوية. لمنع تدهور الحزام، يجب ألا تتجاوز ظروف التخزين درجة حرارة 85 فهرنهايت ورطوبة 70%. إذا ظهرت على الأحزمة علامات تدهور، فيجب استبدالها قبل بدء التشغيل.

يجب تخزين المحركات في مكان نظيف وجاف وبلا اهتزاز. يجب أن تكون العبوة مفتوحة بما يكفي لتدوير الهواء حول المحرك. يجب الحفاظ على درجة حرارة الملف فوق درجة حرارة البيئة المحيطة قليلاً لمنع التكثف. يمكن تحقيق ذلك عن طريق تشغيل السخانات الداخلية، إذا كان المحرك مزودًا بها، أو باستخدام سخانات المساحات. إذا كان من المستحيل تسخين الملفات، يجب لف المحرك بشكل محكم باستخدام مادة مقاومة للماء تغلف أيضًا عدة أكياس من المواد المجففة. استبدل المادة المجففة بانتظام لمنع حصول مشكلات الرطوبة. ويجب أيضًا تدوير دوار المحرك بانتظام (شهريًا) لضمان التشحيم الجيد لأجزاء المحامل. يجب أن تظل الأعمدة في المحركات المزودة بحلقات تأريض الأعمدة خالية من الصدأ. عدم القيام بذلك يؤدي إلى تعطيل خاصية التأريض وقد يتسبب في فشل المحامل أثناء تشغيل المحرك بواسطة محرك VFD. ارجع إلى مصنّع المحرك للاطّلاع على تفاصيل إضافية بشأن تخزين المحرك وتشغيله بعد فترات التخزين الطويلة. قد يكون من الضروري إعادة تشحيم المحامل. إذا كانت محامل المروحة أو محامل المحرك تحتوي على خطوط تزييت ممتدة، فسيكون من الضروري استبدال الشحم عن طريق فصلها عن المحرك/المحمل وتنظيف الخط بشحم جديد.

TCF
TWIN CITY FAN

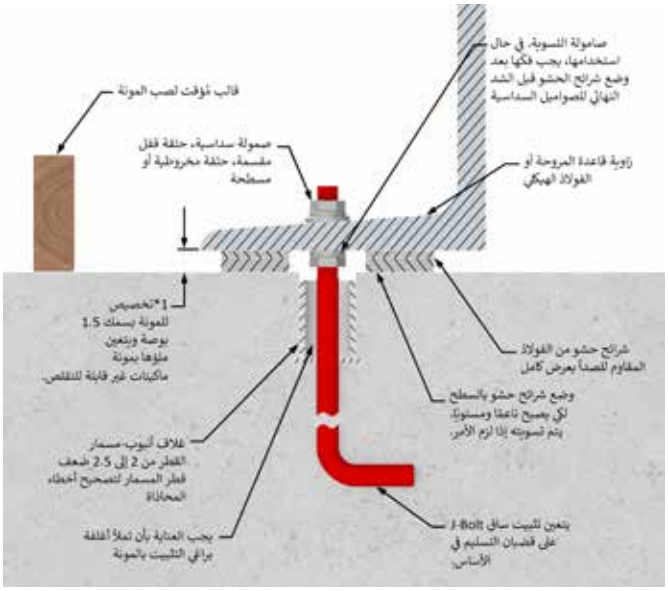
تحذير

ارجع إلى قسم المناولة قبل رفع المعدات.

الأساسات والهياكل الداعمة (ارجع إلى قسم الرفع/السلامة)

أفضل طريقة لتركيب المروحة على الأرض هي على أساس خرساني مصمم جيدًا ومستوٍ ومجهز بشكل مناسب. يجب أن يكون للأساس كتلة لا تقل عن ثلاثة أضعاف كتلة التجميع المدعوم. يجب أن تتراوح صلابة الأساس الصلب بين $1x10^6$ رطل/بوصة إلى $4x10^6$ رطل/بوصة حسب الحجم والسرعة. يجب أن يزيد الأساس 6 بوصة عن الأبعاد الخارجية للمروحة ومجموعة التشغيل على ألا يزيد عن ضعفي المساحة المطلوبة للمعدات. إذا كان بتصميم أكبر، فيجب زيادة الكتلة وفقًا لذلك لمقاومة أنماط الاهتزاز التمايُلية. يجب تحديد مواقع مسامير التثبيت بعناية بواسطة حرفي مؤهل، حيث إن موقع المروحة الدافعة بالنسبة للمداخل وموقع المحامل وموقع المحرك تعتبر أمورًا ضرورية لتحقيق المحاذاة النهائية للمروحة. يجب استخدام مسامير التثبيت من النوع J أو T بحجم مناسب، ويجب ربطها بقضبان التسليح للأساس. يمكن دمج أنابيب التغليف أثناء صب الخرسانة. بعد صب الخرسانة، يجب وضع أنبوب تغليف بقطر يتراوح بين 2 إلى $2\frac{1}{2}$ ضعف قطر مسمار التثبيت حول مسمار التثبيت لإجراء الضبط النهائي. يجب أن يكون سطح التثبيت بالسطح أملسًا لضمان اتصال جيد للحشوات. قد يكون من الضروري طحن النقاط العالية. عند تحديد سمك الأساس، يجب تخصيص حوالي 1 بوصة إلى $1\frac{1}{2}$ بوصة لوضع الحشوات وصب الخرسانة والتسوية وحلقات التثبيت والصواميل وغيرها. يمثل أعلاه ممارسة الصناعة المثلى. يجب إسناد تصميم الأساس الفعلي إلى مهندس مؤهل. يجب وضع مسامير التثبيت بدقة لتتوافق مع ثقوب تثبيت المروحة المحددة مسبقًا أو القاعدة المصنّعة لضمان عدم تشويه المروحة. (قد يؤثر ذلك على المحاذاة والاهتزاز).

مروحة مثبتة على قاعدة قصور ذاتي.
القاعدة والحامل المعروضان مملوءان بالخرسانة المسلحة.



يجب أن تتمتع المراوح المثبتة على الطابق الفرعي أو الميزانين بصلابة كافية أو يجب تثبيتها على قاعدة قصور ذاتي مع نوابض مختارة بشكل صحيح. يوصى باستخدام قاعدة قصور ذاتي لترتيب 8 مراوح لضمان محاذاة الدوار ومجموعة التشغيل.

إذا كان من المقرر استخدام قاعدة أو منصة فولاذ هيكلية، فيجب تصميم الهيكل بما يناسب المروحة والأحمال الحية التي يفرضها دوران الدوار ومجموعة التشغيل وأي أحمال حية خارجية. ويجب تصميم الهيكل لضمان عدم حدوث تكرار طبيعي داخل 30% من سرعة المروحة. وينطبق هذا خاصة إذا كان الهيكل يدعم أكثر من مروحة. ويوصى باستخدام قواعد القصور الذاتي بشكل عام لتوفير كتلة وصلابة كافيتين لتشغيل المروحة.

يجب أن يكون لكل مجرى دعم مستقل. لا تستخدم المروحة لدعم المجرى حيث يمكن أن يؤدي هذا إلى تشوه المبيت أو الحامل. قد يتم تصميم إطار المروحة لحمل بعض الأحمال الخارجية. راجع المصنع إذا كان هذا يمثل مشكلة. عزل المروحة عن مجاري الهواء باستخدام وصلات مرنة يمنع انتقال الاهتزاز. تتطلب المراوح التي تتعامل مع الغازات الساخنة وصلات تمدد عند كل من المدخل والمخرج لمنع الأحمال الزائدة الناتجة عن التمدد الحراري.

تثبيت المروحة - الوحدات المجمعة بالمصنع (ارجع إلى قسم الرفع/الأمان)

يتم موازنة جميع العجلات الدافعة للمراوح إستاتيكيًا وديناميكيًا باستخدام أحدث المعدات في المصنع. يتم إجراء موازنة التشذيب النهائية على المراوح المجمعة في المصنع، ما لم تكن الخصائص الكهربائية المحددة للمحرك خارج حدود معدات الاختبار في المصنع. في حالة توفير المحرك ومجموعات التشغيل، فإن المجموعة الكاملة تخضع للاختبار والموازنة. نادرًا ما يتم تزويد المراوح بخصائص كهربائية غير اعتيادية، مما قد يمنع اختبارها مع المحرك. في هذه الحالة، يتم تشغيل المراوح وموازنتها باستخدام مجموعة تشغيل في المصنع. وبالمثل، في حالة عدم تزويد محركات و/أو مجموعات تشغيل تخضع المروحة للاختبار بمحرك المصنع. يجب القيام بالموازنة النهائية على نفقة المشتري في الموقع بعد تركيب المحرك و/أو مجموعات التشغيل. تتوفر هذه الخدمة من TCF، وإلا يجب إسناد هذه الخدمة لفني مؤهل.

اتبع تعليمات المناولة المناسبة الموضحة آنفًا.

1. حرك المروحة إلى موضع التركيب النهائي.
2. قم بإزالة القاعدة والصناديق ومواد التعبئة بعناية.
3. إذا كان من المقرر استخدام عزل الاهتزاز، ضع قاعدة عزل على مسامير التثبيت. قم بمحاذاة الثقوب في قاعدة المروحة مع المسامير. انظر البند 10 في قسم "الملحقات الاختيارية" لإعداد قواعد القصور الذاتي لاستخدامها.
4. ضع المروحة على هيكل تركيب. قم بتسوية الوحدة بعناية على الأساس واستخدم الشرائح الفولاذية المقاومة للصدأ على جانبي كل مسمار تثبيت حسب الحاجة. قم بفك صواميل التسوية إذا تم استخدامها. احذر ألا تضغط المروحة على هيكل/أساس التركيب. قد يؤدي هذا إلى عدم محاذاة المحامل أو انضغاطها مما يتسبب في اهتزاز أو فشل مبكر.
5. تحقق من محاذاة المحامل. استخدم الحشوات أو أعد تموضع المحامل إذا لزم الأمر.
6. تحقق من محاذاة البكرات في المراوح المدفوعة بالحزام.
7. تحقق من شد الأحزمة للتأكد من أنه كافٍ. يتم تزويد البكرات في المراوح المدفوعة بالحزام ببطانات قفل مستدقة. عند شد مسامير البطانات، يجب القيام بذلك بشكل تدريجي لتجنب انحراف الأسطح المستدقة بين البطانة والبكرة. طبّق عزم دوران حسب الجداول على الجانب الأيمن.

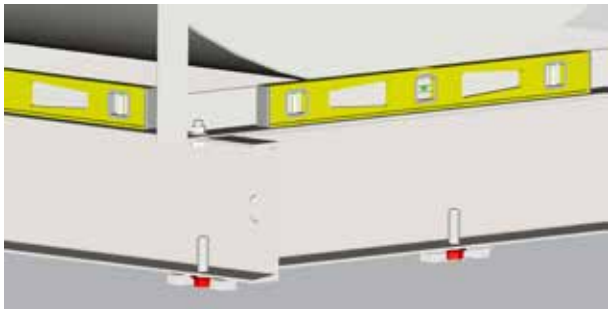
شاهد فيديو تثبيت البكرة على:
www.tcf.com/resources/video-library

8. تحقق من محاذاة الموصلات المثبتة في المصنع، حيث أنها قد تتعرض لعدم المحاذاة أثناء الشحن والتركيب. قم بإعادة المحاذاة لتكون ضمن انحراف قدره 0.002 بوصة ومتوازية. اترك مجالًا للنمو الحراري للمحرك عن طريق ضبط المحرك على انخفاض قدره 0.001 بوصة لكل بوصة من العمود حتى 0.005 بوصة.

ملاحظة

تحتاج أغلب الموصلات إلى تشحيم.

9. تحقق من إحكام ربط المروحة الدافعة على العمود. تحقق من إحكام ربط مسامير الأساس ومسامير المحرك والبكرات والمحامل. تأكد من عدم وجود احتكاك أو التصاق، وأن المسافات بين العجلة الدافعة ومخروط المدخل وتداخلها صحيحة.
10. تأكد من تزييت المحامل بالكامل وتحقق من مستوى الزيت في أنظمة التشحيم بالزيت الثابتة. بالنسبة للمحامل الكروية الأسطوانية ذات المبيت بكرسي تحميل منقسم، يجب أن تكون النصف السفلي من الهياكل ممتلئًا بالشحم بنسبة 3/1. بالنسبة للمحامل المشحمة بالزيت، يجب وصول مستوى الزيت إلى نقطة المنتصف للأسطوانة أو الكرة السفلى.
11. قم بتثبيت أي ملحقات تم شحنها مفككة من المصنع.



قم بتسوية المروحة بعناية على الأساس

عزم إحكام الربط

الحجم	أداة الربط - عزم إحكام الربط (قدم/ رطل)		
	الدرجة 2	الدرجة 5	الدرجة 8
#10	—	—	—
1/4-20	5.5	8	12
5/16-18	11	17	25
3/8-16	22	30	45
7/16-14	30	50	70
1/2-13	55	75	110
9/16-12	—	—	—
5/8-11	100	150	220
3/4-10	170	270	380
7/8-9	165	430	600
1-8	250	645	900
1 1/4-7	500	1120	1500

الحجم	البطانات المستدقة - عزم إحكام الربط (قدم/ رطل)		
	منقسمة		الفصل السريع لمجموعة التشغيل
	حديد	محور ألمونيوم	
#10	—	—	6
1/4-20	7.9	7.5	9
5/16-18	16	13	15
3/8-16	29	24	30
7/16-14	—	—	—
1/2-13	70	—	60
9/16-12	—	—	75
5/8-11	140	112	135
3/4-10	—	—	—
7/8-9	—	—	—
1-8	—	—	—
1 1/4-7	—	—	—

قيم العزم المذكورة أعلاه هي للرباطات غير المشحمة والبطانات من نوع Browning. اتبع توصيات مصنّع براغي ضبط المحامل. إذا تم استخدام بطانات أخرى، اتبع مواصفات مصنّع البطانة.

التفاوت: +/- 5%
اتبع قيم الدرجة 2 لبراغي ضبط المروحة الدافعة.

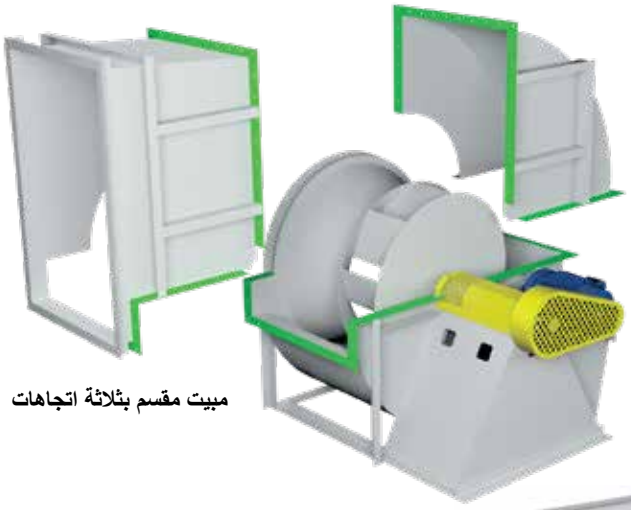
تركيب المروحة - الوحدات المفككة بمبيت مقسمة
(راجع قسم الرفع/الأمان)

يُعتبر الوحدة "مفككة" إذا تم شحن أو توفير أي مكون ضروري للتشغيل الصحيح بشكل منفصل أو على شكل قطع. راجع التعليمات السالف ذكرها والتي تتعلق بالمناولة الصحيحة لمكونات المروحة والسلامة العامة. دوران المروحة الدافعة مهم. يتم مشاهدة الدوران من جهة مجموعة التشغيل ما لم يُذكر خلاف ذلك في الرسم.

ستحتوي جميع الوحدات التي تتطلب تجميع مبيت المروحة أو حامل المحمل أو منصة مجموعة التشغيل على علامات أو إشارات تطابق على الأجزاء المجاورة. تستخدم هذه العلامات لتحديد المكونات التي يتم ربطها معًا. قد تتطلب الوحدات التي تتطلب تجميعًا مكثفًا تعليمات إضافية توجد في أقسام أخرى من هذا الدليل. يتم إرسال تعليمات خاصة لبعض المكونات والملحقات مع الشحنة.

1. انقل الجزء السفلي من المبيت إلى موضع تثبيته.
2. قم بإزالة القواعد والصناديق ومواد التعبئة بعناية.
3. إذا كان من المقرر استخدام عزل الاهتزاز، ضع قاعدة عزل الاهتزاز على مسامير التثبيت. قم بمحاذاة الثقوب في قاعدة المروحة مع المسامير. انظر البند 10 في قسم "الملحقات الاختيارية" لإعداد قواعد القصور الذاتي لاستخدامها.
4. ضع المبيت السفلي على هيكل تركيب. قم بتسوية المبيت السفلي بعناية على الأساس واستخدم الشرائح الفولاذية المقاومة للصدأ على جانبي كل مسمار تثبيت حسب الحاجة. **هام: قم بفك صواميل التسوية إذا تم استخدامها.**
5. إذا كان حامل المحمل مفصولاً، فيجب تركيبها أولاً.
   أ. انقل حامل المحمل إلى موضع التركيب.
   ب. ضع حامل المحمل على المسمار.
   ج. لا تشوه حامل المحمل بالضغط عليها لمحاذاتها مع أساس غير مستو. (يجب أن يكون الأساس الخرساني معدًا بشكل مناسب). ضع شرائح الحشو على جانبي مسامير الأساس وقم بفك صواميل التسوية.
   ج. تحقق من ارتفاع خط مركز المحمل. اضبط الارتفاع ليحاذي ارتفع خط مركز المبيت. قد تتطلب الوحدات ذات الحرارة المرتفعة خط مركز/مدخل منخفض للمبيت في حالة البرودة حتى تصل لنقطة المركز عندما ترتفع درجة الحرارة.
   د. قم بضبط حامل المحمل لتكون متوازية مع المبيت باستخدام قياسات دقيقة أو زاوية كبيرة.
   ه. استخدم شرائح الحشو وقم بتثبيت الحامل في المكان باستخدام المسامير.

مبيت مقسم نصف دائري



مبيت مقسم بثلاثة اتجاهات

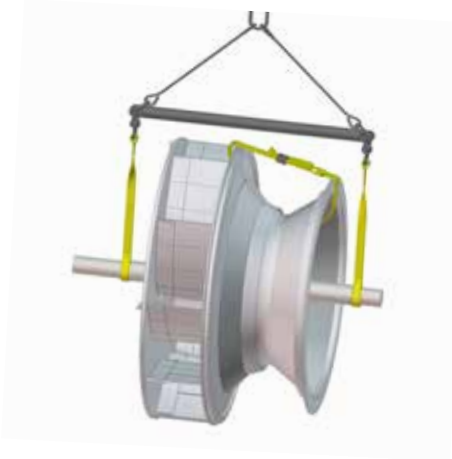
مبيت مقسم أفقي

تركيب المروحة - الوحدات المفككة بهياكل مقسمة (متابعة)

(راجع قسم الرفع/الأمان)

6. إذا تم شحن الدافعة والعمود مفككين، فيجب عليك الآن تركيب العمود في المروحة الدافعة.
   أ. استخدم أولاً مادة مذيبة لإزالة الطلاء الحامي من العمود. تأكد من خلو كل الأسطح من التآكل أو الخدوش وقم بتنظيفها إذا لزم الأمر باستخدام ورق صنفرة ناعم أو حجر صقل. بعد تنظيف العمود جيدًا بمادة مذيبة، لا تلمسه عاري اليدين حيث قد يتسبب العرق في الصدأ أو التنقر بمرور الوقت.
   ب. قم بإزالة المفاتيح من العمود.
   ج. نظف داخل تجويف المروحة الدافعة بمادة مذيبة. تأكد من أن براغي التثبيت لن تعيق إدخال العمود في تجويف المروحة الدافعة.
   د. أدخل العمود في المروحة الدافعة من الجانب الخلفي.
   ه. عند محاذاة العمود مع محور العجلة الدافعة (الترتيب 1 و 9 و 8)، قم بتسوية المفتاح إذا لزم الأمر، وأدخله في مجرى المفتاح، ثم أحكم ربط براغي التثبيت الخاصة بالمروحة الدافعة.
   و. لمراوح الترتيب 3، ارجع إلى الرسم للاطّلاع على العلاقة البُعدية المناسبة بين المروحة الدافعة والعمود.
   ز. راجع رسم التجميع للتأكد من تجميع المروحة الدافعة والعمود بشكل صحيح.

شاهد مقاطع فيديو تركيب/إزالة المروحة الدافعة والدوار على:
www.tcf.com/resources/video-library



7. يمكن الآن تركيب الدوار في المبيت. أدخل المحامل إذا كانت كراسي تحميل مصمتة، أو قم بتركيب النصف السفلي بشكل غير محكم إذا كانت كراسي تحميل منقسمة. قد يحتاج إلى تركيب ريش المدخل و/أو أقماع المدخل فوق العمود قبل تركيب وشد المحامل على دعاماتها (الترتيب 3 و7). أدخل المداخل في مدخل المروحة الدافعة وثبّتها بإحكام لرفعها ووضعها في المبيت. ارجع إلى الخطوتين 8 و9 لمعرفة ترتيب تجميع المكونات للمراوح ذات العرض المزدوج والعرض الأحادي. يجب تنظيف العمود وتزييته عند موضع اتصاله مع المحامل. قم بخفض مجموعة العمود بعناية داخل المحامل. كن حذرًا عند خفض العمود على المحامل حتى لا تتعرض محامل الدفع وحلقات التثبيت والبطانات للتلف بسبب عدم المحاذاة. يجب أن يكون مبيت المحمل موازيًا لمحور العمود تفاديًا للأحمال الناتجة عن الخطأ في المحاذاة. اضبط المحامل باستخدام شرائح الحشو بدقة حسب الحاجة. اقفل المحامل. تأكد من ضبط المحمل المتحرك (إذا كان مزودًا) للسماح بالتمدد الحراري. ارجع إلى تعليمات تركيب المحمل في دليل التركيب هذا.
8. وحدات الترتيب 3 (المبيت المقسم):
   أ. يتم تجميع الأجزاء على وحدة DWDI حسب الترتيب التالي من منظور الجانب المقابل لمجموعة التشغيل: مجموعة شريط المحمل (أو الحامل المستقل) والمحمل المقابل، القمع (جانب المبيت)، المروحة الدافعة (جانب المبيت)، القمع، مجموعة شريط المحمل من جانب مجموعة التشغيل (الحامل)، محمل مجموعة التشغيل والبكرات أو الوصلة. قم بتثبيت مجموعة شريط المحمل في المبيت. ضع المروحة الدافعة في مركز الأقماع.
   ب. جمّع الأجزاء بالترتيب الأعلى على العمود.
   ج. تابع توصيل مجموعة العمود بالدعامات في الخطوة 7 أعلاه.
9. يتم تجميع الأجزاء على وحدة SWSI حسب الترتيب التالي من منظور الجانب المقابل لمجموعة التشغيل: مجموعة شريط المحمل والمحمل المقابل، القمع (جانب المبيت)، المروحة الدافعة (جانب المبيت)، مجموعة شريط المحمل من جانب مجموعة التشغيل، محمل مجموعة التشغيل والبكرات. قم بتثبيت مجموعة شريط المحمل في المبيت. **ارجع إلى قسم تداخل المروحة الدافعة-القمع.**
   أ. جمّع الأجزاء بالترتيب الأعلى على العمود.
   ب. تابع توصيل مجموعة العمود بالدعامات في الخطوة 7 أعلاه.
10. قم بتركيب المحرك على القاعدة عند الاقتضاء. قم بمحاذاة الأعمدة بعناية لتركيب مجموعة التشغيل. بعد تسوية المروحة وقبل القيام بصب الخرسانة، قم بفك مسامير التسوية إذا تم استخدامها.

TCF
TWIN CITY FAN

تركيب المحمل (ارجع إلى قسم الأمان)

يحتوي القسم التالي على بعض التعليمات العامة المتعلقة بتركيب المحامل. إذا كان من المقرر تركيب المحامل في الموقع، فسيتم توفير دليل تعليمات خاص للمحامل ويجب اتباعه بعناية. راجع رسومات التجميع وتعليمات مصنّع المحمل إذا تم توفيرها لمعرفة مكان المحامل الثابتة والمتحركة. لا يمكن تبديل مواضع هذه المحامل. اتبع دائمًا تعليمات مصنّع المحمل.

كرسي التحميل المصمت

المحامل ذات كرسي التحميل المصمت

1. قم بتشحيم تجويف المحمل بكمية قليلة من الزيت وأدخل المحمل إلى الموضع الصحيح على العمود. استخدم حبال الرفع لوضع مجموعة الدوار في مكانها ثم قم بتثبيت المحامل بشكل غير محكم.
2. عند تثبيت المحامل في مكانها، قم بوضع شرائح الحشو بشكل مناسب وشد مسامير القاعدة باستخدام القيم الواردة في جدول عزم إحكام الربط في الصفحة 9. أحكم ربط براغي تثبيت حلقة التثبيت حسب مواصفات المصنّع. يجب محاذاة براغي التثبيت على كلا المحملين مع بعضهما البعض. إذا كان المحمل يحتوي على قاعدة محول، قم بشد صمولة القفل يدويًا للوصول إلى نقطة "الصفر". بعد ذلك، شد العدد المحدد من الدورات وفقًا للتعليمات المرفقة مع المحمل. قم بالتدوير باليد للتأكد من دوران المحامل والعمود بحرية.
3. تأكد من تثبيت المحمل المتحرك في مركز مبيته. إذا كانت المحامل بحاجة إلى أن يتم دفعها على العمود، فاضغط على الحلقة الداخلية/حلقة التثبيت فقط (لا ينطبق ذلك على قاعدة المحول). إذا تم تزويد محمل متحرك، فلا ينبغي تثبيته في الحامل حتى يتم تثبيت وقفل المحمل الثابت. بعد تثبيت المحمل المتحرك على العمود، ضع كرسي التحميل بحيث يسمح بالتوسع المحوري ويكون تقريبًا في المركز داخل كرسي التحميل، ثم ثبته بالبراغي في الحامل.
4. ما لم يطلب المستخدم خلاف ذلك، يتم تشحيم المحامل في المصنع باستخدام شحم معقد من الليثيوم بدرجة NLGI 2. **راجع جدول تشحيم المحمل في الصفحة التالية.**

المحامل الأسطوانية الكروية ذات هياكل مزودة بكرسي تحميل منقسم

المحامل ذات كرسي التحميل المنقسم

1. يجب تفكيك المحامل، مع مراعاة عدم تبديل الأجزاء بين المحامل. الأجزاء العلوية من الهياكل غير قابلة للتبديل مع النصف السفلي من كرسي التحميل لمحمل آخر. تحدد المسامير النصف العلوي من المبيت لتفادي التركيب بالعكس.
2. يجب تثبيت النصف السفلي من مبيت المحمل بشكل غير محكم إلى الحامل والأختام؛ كما يجب وضع المحمل وغلاف المحول بشكل غير محكم على العمود.
3. يجب بعد ذلك وضع مجموعة الدوار مع الأختام والمحامل فوق الهياكل ووضعها بعناية في الهياكل السفلية.
4. يتم تركيب حلقة التثبيت والتي يشار إليها أحيانًا بحلقة "C" في المحمل الأقرب إلى بكرة مجموعة التشغيل أو الوصلة ما لم يشار بخلاف ذلك في الرسم. يجب تثبيت حلقة المحمل في مركز المحمل المتحرك. قد يكون الاستثناء في المراوح من الترتيب 3 أو 7 والتي تعمل في درجة حرارة عالية. راجع رسم المروحة لمعرفة الموقع. لا تُستخدم حلقة "C" في المحمل المتحرك.
5. عند تركيب أغلفة المحول، قم بشدها لتقليل الخلوص وفقًا لتعليمات المصنّع.
6. قم بثني لسان صامولة القفل بعد إتمام التعديل. بعد علامات المحامل لا تستخدم صامولة قفل. بدلاً من ذلك، ستجد براغي تثبيت ذات رأس ألين في القطر الخارجي لصامولة القفل. أحكم ربط برغي التثبيت بعد تقليل الخلوص.
7. ضع شحمًا أو زيتًا وفقًا لتعليمات المصنّع. من المحتمل أن يشمل الشحم/الزيت تعبئة جزئية للفراغات الداخلية في المبيت.
8. قم بتركيب براغي غطاء مبيت المحمل وبراغي تركيب المحمل. أحكم ربط براغي غطاء مبيت المحمل وبراغي تركيب المحمل. اضبط عزم الربط وفقًا لتعليمات مصنّع المحمل.

محامل الأكمام

1. يجب تفكيك المحامل وتنظيفها بمادة مذيبة ملائمة، مع مراعاة عدم تبديل الأجزاء بين المحامل. أجزاء المحمل لا تكون قابلة للتبديل في العادة مع أجزاء محمل آخر. تكون أغطية المحمل محاذية للنصف السفلي لكرسي التحميل ولا يمكن تبديلها مع كراسي تحميل أخرى.
2. يجب تثبيت هياكل المحامل السفلية بالحامل دون إحكام. يجب بعد ذلك وضع البطانة السفلية في المبيت.
3. قم بتشحيم البطانات السفلية وفقًا لتعليمات الشركة المصنعة، ثم استخدم حبال الرفع لوضع مجموعة الدوار في مكانها بعناية، مع الحرص الشديد على عدم إتلاف بطانات المحمل.
4. قم بتركيب حلقات تثبيت الدفع وألواح الدفع في المحمل الثابت
5. تأكد من تثبيت حلقات طرد الزيت في مكانها الصحيح وثني مسامير الحلقة لتثبيتها في مكانها.
6. عند التعامل مع البطانات، يجب الحذر من تلف الأسطح لأنها مغلفة بالبابيت وهي قابلة للتلف.
7. عادةً ما تكون الهياكل مثقوبة بعدد من الفتحات. تأكد من وضع مقياس مستوى الزيت، وإمدادات الزيت الدائر وتصريفه، والمحولات الحرارية وغيرها بشكل صحيح بحيث يسهل الوصول إليها.
8. تأكد من استخدام النوع الصحيح والكمية المناسبة من الزيت. راجع رسم التجميع العام للمروحة.
9. تأكد من أن براغي حلقة الدفع وبراغي البطانة وبراغي الغطاء والكباس مشدودة وفقًا لمواصفات المصنّع. يتم شحن تعليمات المحمل مع المروحة. يمكن أيضًا العثور على التعليمات على موقع ويب مصنّع المحمل.

تعليمات السلامة وتشحيم المحمل

تحذير

1. **يجب عدم تشغيل هذا الجهاز دون الحماية المناسبة لكل الأجزاء المتحركة. تأكد أثناء إجراء الصيانة من قفل مفاتيح تشغيل الطاقة عن بعد. راجع منشور AMCA 410 للاطّلاع على ممارسات الأمان الموصى بها.**
2. **قبل البدء: افحص كل براغي التثبيت وتأكد من إحكامها وأدر المروحة الدافعة بيدك للتأكد من أنها لم تتحرك أثناء النقل.**

المراوح ذات المحامل الأسطوانية الوحدوية

جدول إعادة التشحيم (بالأسابيع)*
المحمل الأسطواني الكروي - كراسي التحميل المصمتة

قطر العمود	السرعة (دورة بالدقيقة)								
	500	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500
1 7⁄16" إلى 1 1⁄2" (35 – 13)	6	4	4	2	1	1	1	1	0.5
2 3⁄16" إلى 1 11⁄16" (55 – 40)	4	2	1.5	1	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
3 7⁄16" إلى 2 7⁄16" (85 – 60)	3	1.5	1	0.5	0.5	0.25	0.5	–	–
4 15⁄16" إلى 3 15⁄16" (125 – 100)	2.5	1	0.5	0.25	–	–	–	–	–

*الفترة المقترحة للتشحيم أثناء التشغيل المستمر في ظروف التحميل القاسية أو درجات الحرارة المرتفعة. بالنسبة للتشغيل لأقل من 24 ساعة يوميًا أو في الظروف المثالية، يمكن تقليل تكرار التشحيم. أعد التشحيم أثناء التشغيل إذا سمحت معايير السلامة، حتى يحدث بعض الطرد عند مانعات التسريب. عدل وتيرة التشحيم وفقًا لحالة الشحم المطرود. ستؤثر ساعات التشغيل ودرجة الحرارة والظروف المحيطة على معدل إعادة التشحيم المطلوب.

1. قم بتزييت المحمل بشحم عالي الجودة من نوع NLGI رقم 2 بقاعدة من الليثيوم، ويحتوي على مثبطات للصدأ ومواد مضادة للأكسدة، مع حد أدنى للزوجة الزيتية يبلغ 500 SU عند درجة حرارة 100 فهرنهايت (38 مئوية). من أمثلة الشحوم التي تتمتع بتلك الخصائص:
   Shell - Gadus S2 V100 2 — Mobil - Ronex MP
   Mobil - Mobilith SHC100 — Mobil - Mobilith SHC220
2. قم بتشحيم المحامل قبل فترات التوقف أو التخزين لفترة طويلة، وقم بتدوير العمود شهريًا للحماية من التآكل.
3. تحل متطلبات التشحيم المذكورة في الرسم العام للتجميع محل المتطلبات الواردة هنا.

المراوح ذات المحامل الكروية

جدول إعادة التشحيم (بالأسابيع)*
كراسي تحميل المحامل الكروية

قطر العمود	السرعة (دورة بالدقيقة)								
	500	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500
1 1⁄2" إلى 1 11⁄16" (45 – 13)	6	6	5	3	3	2	2	2	1
2 7⁄16" إلى 1 15⁄16" (60 – 50)	6	5	4	2	2	1	1	1	1
2 15⁄16" إلى 2 11⁄16" (75 – 65)	5	4	3	2	1	1	1	–	–
3 7⁄16" إلى 3 15⁄16" (100 – 90)	4	3	2	1	1	–	–	–	–

*الفترة المقترحة للتشحيم أثناء التشغيل المستمر في ظروف التحميل القاسية أو درجات الحرارة المرتفعة. بالنسبة للتشغيل لأقل من 24 ساعة يوميًا أو في الظروف المثالية، يمكن تقليل تكرار التشحيم. أعد التشحيم أثناء التشغيل إذا سمحت معايير السلامة، حتى يحدث بعض الطرد عند مانعات التسريب. عدل وتيرة التشحيم وفقًا لحالة الشحم المطرود. ستؤثر ساعات التشغيل ودرجة الحرارة والظروف المحيطة على معدل إعادة التشحيم المطلوب.

1. قم بتزييت المحمل بشحم عالي الجودة من نوع NLGI رقم 2 بقاعدة من الليثيوم، ويحتوي على مثبطات للصدأ ومواد مضادة للأكسدة، مع حد أدنى للزوجة الزيتية يبلغ 500 SU عند درجة حرارة 100 فهرنهايت (38 مئوية). من أمثلة الشحوم التي تتمتع بتلك الخصائص:
   Shell - Gadus S2 V100 2 — Mobil - Ronex MP
   Mobil - Mobilith SHC100 — Mobil - Mobilith SHC220
2. قم بتشحيم المحامل قبل فترات التوقف أو التخزين لفترة طويلة، وقم بتدوير العمود شهريًا للحماية من التآكل.
3. تحل متطلبات التشحيم المذكورة في الرسم العام للتجميع محل المتطلبات الواردة هنا.

المراوح ذات المحامل الأسطوانية الكروية بهياكل مزودة بكرسي تحميل مصمت

جدول إعادة التشحيم (بالأسابيع)*
المحمل الأسطواني الكروي - كراسي التحميل المنقسمة

قطر العمود	السرعة (دورة بالدقيقة)									يجب إضافة الشحم بعد مرور الفترة المحددة
	500	750	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	
1 7⁄16" إلى 1 15⁄16" (50 – 35)	6	4.5	4	4	3.5	2.5	2¹.5	1	1	0.50 أونصة
2 3⁄16" إلى 2 15⁄16" (70 – 55)	5	4.5	4	2.5	2.5	1.5	0.5	0.25	0.25	0.75 أونصة
3 15⁄16" إلى 2 15⁄16" (100 – 75)	4.5	4	3.5	2.5	1.5	1	0.5	–	–	2.00 أونصة
4 7⁄16" إلى 4 15⁄16" (125 – 110)	4	4	2.5	1	0.5	–	–	–	–	4.00 أونصة
5 7⁄16" إلى 6 15⁄16" (180 – 140)	4	2.5	1.5	–	–	–	–	–	–	8.5 أونصة

*الفترة المقترحة للتشحيم أثناء التشغيل المستمر في ظروف التحميل القاسية أو درجات الحرارة المرتفعة. بالنسبة للتشغيل لأقل من 24 ساعة يوميًا أو في الظروف المثالية، يمكن تقليل تكرار التشحيم. أعد التشحيم أثناء التشغيل إذا سمحت معايير السلامة، حتى يحدث بعض الطرد عند مانعات التسريب. عدل وتيرة التشحيم وفقًا لحالة الشحم المطرود. ستؤثر ساعات التشغيل ودرجة الحرارة والظروف المحيطة على معدل إعادة التشحيم المطلوب.

1. قم بتزييت المحمل بشحم عالي الجودة من نوع NLGI رقم 2 بقاعدة من الليثيوم، ويحتوي على مثبطات للصدأ ومواد مضادة للأكسدة، مع حد أدنى للزوجة الزيتية يبلغ 500 SU عند درجة حرارة 100 فهرنهايت (38 مئوية). من أمثلة الشحوم التي تتمتع بتلك الخصائص:
   Shell - Gadus S2 V100 2 — Mobil - Ronex MP
   Mobil - Mobilith SHC100 — Mobil - Mobilith SHC220
2. قم بتشحيم المحامل قبل فترات التوقف أو التخزين لفترة طويلة، وقم بتدوير العمود شهريًا للحماية من التآكل.
3. قم بتنظيف أو إزالة الشحم القديم عند تغيير أنواع أو ماركات الشحوم.
4. تحل متطلبات التشحيم المذكورة في الرسم العام للتجميع محل المتطلبات الواردة هنا.

التشحيم بالزيت الثابت

1. لا تستخدم إلا زيتًا معدنيًا عالي الجودة بدرجة لزوجة (VG) كما هو موضح في رسم المخطط المقدم للعميل.
2. يجب أن يكون مستوى الزيت الثابت في مركز أدنى جزء في الأسطوانة. (لا تفرط في التعبئة).
3. يجب تغيير التشحيم بالكامل سنويًا.

TCF
TWIN CITY FAN

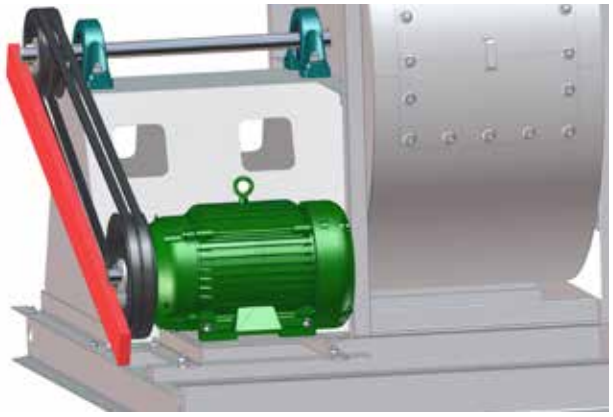
تثبيت مجموعة التشغيل (ارجع إلى قسم الأمان)

قم بتثبيت مجموعات التشغيل كما يلي:

1. قم بتركيب البكرة بشكل محكم على العمود المناسب (دون طرقها). تستخدم معظم المحركات البطانات المستدقة. اسحب البطانة بشكل متساوٍ مع شدها على مراحل. لتقليل تحميل المحامل، يجب تركيب البكرات بالقرب من المحامل قدر الإمكان. من الأفضل استخدام أدوات المحاذاة التي تحاذي حزوز البكرة.

تحذير

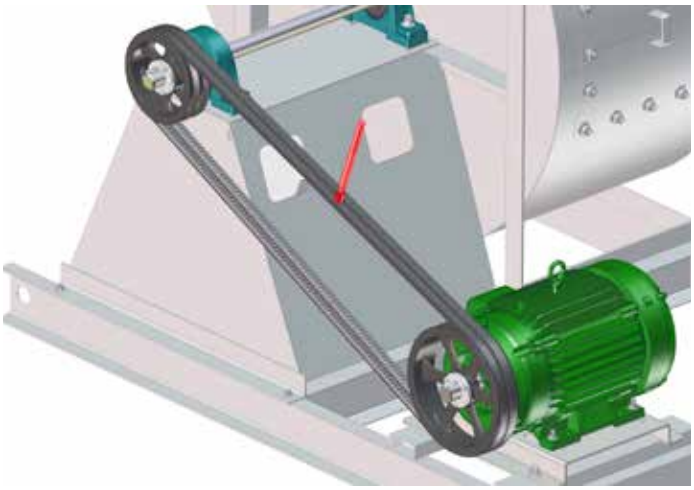
العمل بالقرب من الأحزمة والبكرات، أبعد يديك عن نقاط الانحشار.



2. المحاذاة بالليزر ممارسة شائعة. يجب أن يكون الميكانيكي على معلفة بأداة المحاذاة التي يستخدمها. وإلا، قم بمحاذاة البكرات باستخدام مسطرة مستقيمة ممتدة على طول البكرات، بحيث تلامس بشكل طفيف في مكانين على المحيط الخارجي لكل من البكرتين. يمكن أيضًا التحقق من محاذاة "النقاط الأربع" هذه باستخدام خيط مربوط بالعمود خلف إحدى البكرات. يتم سحب الخيط بعد ذلك ليصبح مشدودًا عبر أسطح البكرات للتحقق من المحاذاة عند النقاط الأربع على المحيطات الخارجية. يجب تدوير كل بكرة نصف دورة تقريبًا أثناء هذا الفحص للتأكد من عدم وجود انحراف زائد أو انحناء بالعمود. ما لم يوجد انحناء بالعمود، يمكن تصحيح الانحراف بإجراء تعديلات على عزم ربط مسمار البطانة المستدقة.

شاهد فيديو تثبيت البكرة على:
www.tcf.com/resources/video-library

3. قم بتركيب الأحزمة وأحكم ربطها. قم بتشغيل مجموعة التشغيل لبضع دقائق حتى تستقر الأحزمة في مكانها. عند تركيب الأحزمة، حرك المحرك لوضع الأحزمة عليه. لا تستخدم رافعة حديدية، حيث قد يؤدي هذا إلى تلف خيوط الحزام. قم بشد الأحزمة حسب درجة الشد المناسبة. الشد المثالي هو الشد الكافي فقط بحيث لا تنزلق الأحزمة تحت أقصى حمولة أو تسارع. تزود الكثير من مجموعات التشغيل ببيانات خاصة بالشد، والتي تحدد الحمولة التي توضع على مركز الامتداد والانحراف المسموح به نتيجة لهذه القوة. يوصى باستخدام مقياس شد الحزام للوصول إلى درجة الشد الدقيقة.



4. بعد التركيب الأولي للأحزمة، أعد التحقق من شد الحزام مرة أخرى بعد بضع أيام من التشغيل لتعديل شد الحزام. (تتطلب الأحزمة الجديد فترة راحة من التشغيل).

تنبيه

وضع بكرة المروحة على المحرك قد يتسبب في زيادة سرعة المروحة الدافعة بشكل مفرط، مما يؤدي إلى تعطل المبيت.

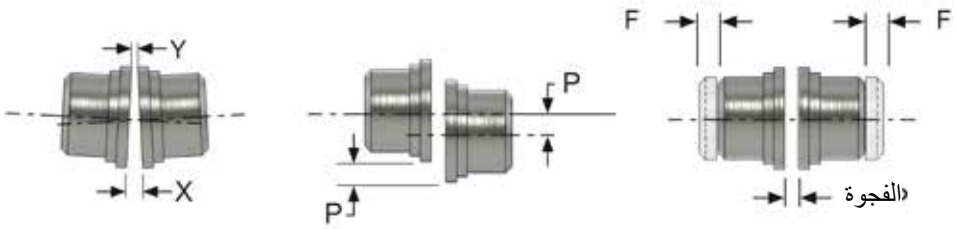
TCF
TWIN CITY FAN

الوصلات المرنة (ارجع إلى قسم الأمان)

هذه تعليمات عامة لتركيب أنواع مختلفة من الوصلات المرنة ويجب عدم اتباعها بدلاً عن التعليمات الأكثر تفصيلاً المقدمة من المصنّع. بيانات التركيب المقدمة من مصنّع الوصلات متاحة وستشمل أبعاد محددة لحدود المحاذاة ومواد التشحيم وما شابه. ارجع إلى البند 8 من قسم "الوحدات المجمعة بالمصنع" للاطّلاع على متطلبات محاذاة الوصلات.

قبل الاستعداد لتركيب الوصلة، تأكد من تركيب كل المحامل وريَش المدخل وواقيات العمود وغيرها من المكونات على العمود.

عند تركيب وتثبيت نصفي الوصلة على العمود، اتبع التعليمات المرفقة للتسخين والتثبيت بالانكماش. قم بضبط نصفي الوصلة وفقًا للفجوة الطبيعية المحددة من قبل المصنّع. فجوة الوصلة موضحة أدناه. يوصى بضبط المحرك على الحامل أولاً لتحديد موضع الوصلة على العمود بشكل أفضل.



الانحراف الزاوي **الانحراف المتوازي** **الفجوة وخطأ المحاذاة**

MX-Y = الانحراف الزاوي
P = الإزاحة المتوازية (انحراف)
F = الانزياح الطولي*

* 1. الخلوص الطرفي هو الحركة المحورية المسموح بها لمحور الوصلة داخل أكمام الوصلات.
2. يسمح الخلوص الطرفي بالتكيف مع التمدد الحراري.
3. غالبًا ما تكون الوصلات ذات الخلوص الطرفي المحدود مطلوبة في التطبيقات التي تستخدم محركات ذات محامل بأغلفة.

نوعا خطأ المحاذاة موضحان أعلاه. بدلاً من ذلك، يتم فحص المحاذاة الزاويّة باستخدام مقاييس المسافة بين وجهي المحور. عند ضبط المحاذاة الزاوية حسب مواصفات المصنّع، يمكن فحص المحاذاة المتوازية باستخدام مقياس المؤشر الدائري على المحور أو باستخدام مسطرة ومقاييس المسافة على الحواف الخارجية لنصفَي المحور. عند الوصول بالمحاذاة المتوازية إلى المواصفات من خلال شرائح الحشو، يجب إعادة فحص المحاذاة الزاوية والفجوة ثم إجراء التعديلات حسب الضرورة. يمكن استخدام مقياس المؤشر الدائري أو المحاذاة بالليزر لأخذ القياسات الموضحة أعلاه على نحو أدق.

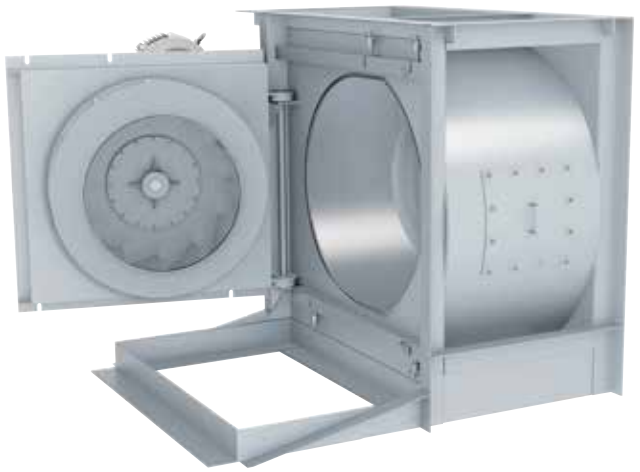
قد يتطلب الأمر إجراء تعديلات خاصة على الوصلات المستخدمة مع بعض المعدات. على سبيل المثال، عند استخدام الوصلات مع محركات بمحامل أكمام، قد تتطلب الوصلات ترتيبات للحد من الانزياح الطولي. قد يزيد حجم مجموعات التشغيل الأكبر حجمًا (بسبب التمدد الحراري) مما يتطلب ضبط جانب مجموعة التشغيل لمستوى منخفض عند عدم التشغيل. قاعدة عامة جيدة هي ضبط المحرك بمقدار 0.001 بوصة لكل بوصة من قطر عمود المحرك حتى 0.005 بوصة. ارجع إلى أدلة التعليمات المحددة أو رسومات التجميع.

نظف نصفي الوصلة جيدًا بعد إكمال المحاذاة. أعد تجميع الوصلة وأحكم ربط البراغي وحلقات التثبيت وصواميل القفل. قم بالتشحيم وفقًا لتوصيات المصنّع.

TCF
TWIN CITY FAN

الصيانة (ارجع إلى قسم الأمان)

ضع جدول صيانة منتظم وفقًا لاحتياجاتك ولمدى أهمية المروحة. ستساعد الفحوصات والتشحيم وملاحظة الصوت والاهتزاز بشكل دوري على إطالة عمر المروحة. إذا تمت ملاحظة أي تغييرات، تحقق من شد البراغي وسلامة الأساس ونظافة المروحة الدافعة و/أو المحرك وتشحيم المحمل ومكونات مجموعة التشغيل. احتفظ دائمًا بسجلات الصيانة التي أجريت.



تنبيه

1. **يجب فتح المراوح الدافعة القابلة للتأرجح لتنظيف وفحص الدافعة فقط، ويجب إغلاقها فورًا بعد عملية التنظيف. اعزلها من التيار الكهربائي قبل الفتح.**
2. **لا تقم بتشغيل المراوح القابلة للتأرجح في وضعية الفتح.**

صيانة المحرك

القواعد الأساسية الثلاث لصيانة المحرك هي:

1. المحافظة على نظافة المحرك.
2. المحافظة على جفاف المحرك.
3. المحافظة على التشحيم الجيد للمحرك.

نظف الغبار دوريًا بالنفخ (بهواء منخفض الضغط) لمنع السخونة الزائدة للمحرك.

جدول تشحيم المحرك

المحركات أقل من 10 حصان التي تعمل 8 ساعات/يوم (بيئات نظيفة)	المحركات بين 15-40 حصان (بيئات نظيفة)	المحركات التي تعمل 7/24 أو في بيئات متسخة/مغبرة
تشحيم كل 5 سنوات	تشحيم كل 3 سنوات	قسم مدة الخدمة على 4

لا تفرط في التشحيم.

يتم تشحيم بعض المحركات صغيرة الحجم لمدى الحياة. يتم عادةً إرفاق متطلبات التشحيم بالمحرك. اتبع توصيات المصنّع الخاصة بإعادة تشحيم المحرك. غالبًا ما تكون مواد التشحيم للمحركات مختلفة عن تلك المستخدمة في محامل المروحة. إذا لم تتوفر هذه المعلومات، يمكن اتباع جدول تشحيم المحرك.

توصى حلقات تأريض العمود لبعض تطبيقات محولات التردد المتغير (VFD). إذا كان المحرك مزودًا بحلقة تأريض عمود، فيوصى بإجراء فحص سنوي للتأكد من عدم وجود تدهور وتآكل بالعمود. استبدل الحلقة إذا كان هناك أدنى تلامس بينها وبين العمود. إذا ظهر تآكل، عالج العمود بالفضة الغروية وفقًا لتعليمات الشركة المصنعة للحلقة.

صيانة مجموعة التشغيل (ارجع إلى قسم الأمان)

تحذير

العمل بالقرب من الأحزمة والبكرات، أبعد يديك عن نقاط الانحشار.

محركات الأحزمة على شكل V تحتاج إلى فحص دوري وإعادة شد واستبدال الأحزمة بين الحين والآخر. عند فحص مجموعات التشغيل، ابحث عن تراكم الأوساخ أو الحواف الخشنة أو العوائق التي قد تؤدي إلى استبدال الأحزمة أو مجموعة التشغيل بشكل مبكر. إذا تم العثور على حواف خشنة، استخدم ورق صنفرة ناعم أو حجر صقل لإزالتها. احذر ألا يدخل الغبار داخل المحامل.

تأكد من خلو البكرات من التلف والتآكل. الانزلاق المفرط للأحزمة على البكرات يمكن أن يؤدي إلى التآكل والاهتزاز. استبدال البكرات التالفة بأخرى جديدة. قم بمحاذاة البكرات بعناية لتجنب الفشل المبكر لها. إذا لوحظ تآكل أو بلى في الأحزمة بشكل رئيسي على جانب واحد منها، فقد تكون المحركات غير محاذية. أعد محاذاة وتثبيت أحزمة جديدة. شد براغي البكرات (أو براغي تثبيت عند الاقتضاء).

عند استبدال الأحزمة، استبدل المجموعة كاملةً. لا تستخدم أبدًا مركب الحزام على أي أحزمة، حيث قد يؤدي إلى تلف للحزام.

صيانة محمل المروحة(ارجع إلى قسم الأمان)

يساعد التشحيم السليم لمحامل مجموعة تشغيل المروحة على ضمان أقصى عمر للمحمل. جميع المراوح مزودة بلوحات تحذيرية توضح فترات إعادة التشحيم الموصى بها في ظروف التشغيل العادية. **ارجع إلى قسم تركيب المحمل للاطّلاع على جداول التشحيم للمحامل الكروية والمحامل الأسطوانية الكروية ذات كراسي التحميل المصمتة والمحامل الأسطوانية الكروية ذات كراسي التحميل المنقسمة.** لاحظ أن كل السرعات الموضحة لا تنطبق على كل أحجام الأعمدة في تلك المجموعة. راجع المصنع إذا كنت غير متأكد من السرعة القصوى لمحمل معين. لاحظ أن كل تركيب مختلف ويجب تعديل وتيرة إعادة التشحيم وفقًا لذلك.

استخدم نصف إلى ثلث فترة إعادة التشحيم المدرجة للتطبيقات ذات الرطوبة العالية. بالنسبة لتركيبات الأعمدة الرأسية أو الظروف المتسخة، استخدم نصف جدول إعادة التشحيم.

يعد ملاحظة ظروف الشحم الخارج عن كرة الوحدة أو المحامل الأسطوانية في وقت إعادة التشحيم الدليل الأفضل لمدى الحاجة لتعديل فترات إعادة التشحيم أو كم الشحم المضاف. يجب عدم تشحيم المحامل الأسطوانية الكروية ذات الهياكل المزودة بكرسي تحميل منقسم حتى يتم التخلص من الشحم وإلا قد يحدث ارتفاع في درجة الحرارة. اتبع فترات التشحيم والكمية المذكورة في قسم تركيب المحمل. يجب صيانة المحامل الأسطوانية الكروية ذات الهياكل المزودة بكرسي تحميل منقسم مرة واحدة كل عام. قم بإزالة الغطاء ونظف الشحم القديم واستبدله بتعبئة النصف السفلي من الهيكل بمقدار ثلثيها.

تُصنع الشحوم بقواعد مختلفة. هناك شحوم بقواعد مثل قاعدة الليثيوم وقاعدة الصوديوم والبولي يوريا وما شابه. تجنب خلط الشحوم ذات القواعد المختلفة. قد لا تتوافق مع بعضها البعض مما يؤدي إلى التدهور السريع أو انحلال الشحم. يحدد ملصق التشحيم قائمة مواد التشحيم المقبولة. تتم تعبئة كل المحامل بشحم مركب الليثيوم قبل مغادرة المصنع. عند بدء تشغيل المراوح، قد يخرج من المحامل الشحوم الزائدة من خلال واقيات متاهية لفترة قصيرة. لا تستبدل التفريغ الأولي لأن التسرب سيتوقف عندما يتم إخراج الشحم الزائد. تعمل المحامل أحيانًا بدرجة حرارة أعلى خلال هذه الفترة. لا داع للقلق ما لم يستمر ذلك لأكثر من 48 ساعة أو تتجاوز درجات الحرارة 200° فهرنهايت. عند إعادة التشحيم، استخدم كمية كافية من الشحم لطرد الشحوم القديمة من الأختام. قم بتدوير المحامل بيدك أثناء إعادة التشحيم. إذا تم تركيب خطوط تشحيم ممتدة، قم بتشحيم المحامل أثناء تشغيل المروحة إذا كان ذلك آمنًا.

صيانة المروحة الدافعة والعمود(ارجع إلى قسم الأمان)

افحص دوريًا العمود والمروحة الدافعة للتأكد من خلوهما من تراكم الوسخ والتآكل وعلامات الإجهاد الزائد. نظّف المكونات. إذا تمت إزالة المروحة الدافعة لأي سبب كان، فتأكد من توصيلها بإحكام بالعمود قبل إعادة تشغيل المروحة.

الصيانة الهيكلية (ارجع إلى قسم الأمان)

يجب فحص أي مكونات أو أجهزة هيكلية تستخدم لدعم أو توصيل المروحة بهيكل آخر على فترات منتظمة. عوازل الاهتزاز والبراغي والأساسات وما إلى ذلك، جميعها عرضة للفشل نتيجة التآكل والتعرية وأسباب أخرى. يمكن أن يؤدي التركيب غير السليم إلى خصائص تشغيل سيئة أو إلى إجهاد وفشل المروحة. افحص المكونات المعدنية وتأكد من خلوها من التآكل أو الشقوق أو علامات الإجهاد الأخرى. يجب فحص الخرسانة للتأكد من السلامة الهيكلية للأساس.

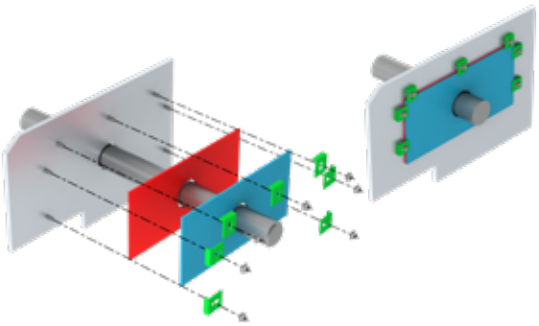
وصلات المجاري (ارجع إلى قسم الأمان)

لا يكون مبيت دعم المروحة مصممًا في العادة لحمل أحمال وزن المجاري والكواتم والتكديسات وما شابه. وقد يؤدي دعم هذه الأحمال إلى تشوه المبيت وقد يتسبب في مشكلات في الأداء أو الاهتزاز. يوصى باستخدام الوصلات المرنة لكل المراوح وتكون لازمة الاستخدام عند استعمال عازل اهتزاز أو عند التعامل مع غازات مرتفعة الحرارة.

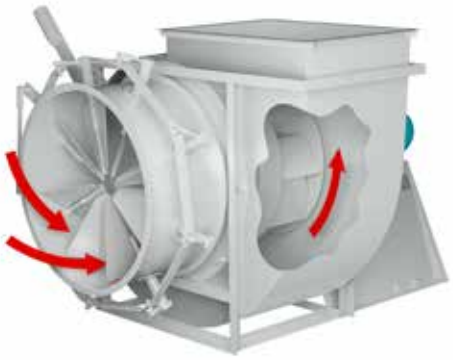
مراوح الطرد المركزي المزودة بعازل اهتزاز ووصلات مجاري مرنة

الملحقات الاختيارية

1. **ترس الدوران** — يتم استخدام ترس دوران في بعض الأحيان في التطبيقات ذات الحرارة العالية حيث تتعرض المروحة للغازات ذات الحرارة المرتفعة عندما لا تكون قيد التشغيل. يمكن أن يحصل تمدد للمروحة الدافعة والعمود بشكل غير متساوٍ بسبب درجة الحرارة عند عدم التشغيل، مما قد يؤدي إلى حدوث اهتزاز عند بدء التشغيل و/أو تغيير دائم في شكل الدوار. يعمل ترس الدوران على تدوير المروحة ببطء من الجانب الخارجي أثناء توقفها عن العمل، مما يسمح بتمدد حراري متساوٍ. يبدأ التشغيل تلقائيًا عند إيقاف تشغيل المروحة ويتوقف تلقائيًا عند بدء تشغيل المروحة مرة أخرى. سيتم توفير معلومات أكثر تحديدًا لكل تطبيق.



2. **أختام العمود** — الختم القياسي للعمود هو عنصر من قماش لزج من الألياف الزجاجية مع سلك مدخل، يتم تثبيته بواسطة لوحة تثبيت من الألومنيوم ومشابك. تتوفر أشكال أخرى من أختام العمود للتطبيقات الخاصة، مثل أن يكون من الضروري الحفاظ على ختم العمود محكم الغلق قدر الإمكان. يتم توفير أدلة تطبيق أختام العمود في هندسة المروحة FE-700 المتوفرة على www.tcf.com. تتطلب الأختام الأخرى مثل صناديق التعبئة والأختام الميكانيكية وأختام الحلقات الكربونية عناية خاصة. من الضروري بعد أن يتم تسوية المروحة ووضع الحشوات لها وتثبيتها على الأساس وتوصيلها بالمجاري، فحص المحور والختم للتأكد من التماثل والمحورية. يجب أن لا يلتصق الختم عند دوران العمود. يجب ألا يتم ضغط مادة تعبئة صندوق التعبئة بشكل مفرط بواسطة الحشية وإلا ستحدث سخونة زائدة. راقب درجة الحرارة لبعض الوقت. قم بتوصيل نظام طرد إذا تم تحديده. تحتوي أختام الحلقات الكربونية على مسامير تمنع دوران الحلقة.



3. **ريش المدخل المتغيرة** — ريش المدخل المتغيرة تُركب كأجزاء مجمعة داخليًا في مخروط المدخل أو خارجيًا في أسطوانة بحواف. يتم استخدام الريش للتحكم في الحجم وتوفير الطاقة في التركيبات التي يوجد بها ظروف تشغيل مختلفة الحجم. يتم توفير أدلة تركيب في مكملات الهندسة الأخرى لأنواع مراوح محددة. قد يتم تزويد ريش المدخل المتغيرة بمشغلات كهربائية، وفي هذه الحالة سيتم توفير أدلة التركيب والتشغيل الخاصة بالمصنّع. ريش المدخل أحادية الاتجاه. يجب تحريك الريش دوريًا لمنع الالتصاق والتوقف المحتمل. *ملاحظة: قد يتطلب وزن الريش المزودة من العميل أن يتم دعمها بشكل مستقل عن المروحة. ارجع إلى Twin City Fan.*

اتجاه ريش المدخل بالنسبة إلى دوران المروحة

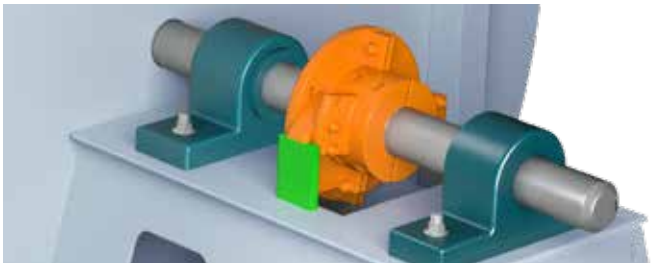
4. **صندوق المدخل ومخمدات صندوق المدخل** — يمكن توفير صناديق المدخل للسماح بالنقل من المجرى إلى مدخل المروحة. وقد يتم أيضًا مخمدات صناديق المدخل للتنظيم الحجمي بما يشبه ريش المدخل. وعادة ما يتم توفير المخمدات كمجموعة كاملة ويتم تركيبها بوضع محاورة المخمد بموازاة عمود المروحة. ويجب تركيبها لتدوير الهواء مسبقًا في اتجاه دوران المروحة. قد يحصل ضرر إذا تم تشغيل المروحة بانتظام مع فتح المخمد بأقل من 30%. يجب أن يقتصر التشغيل بأقل من 30% على بدء التشغيل أو فترات عرضية منخفضة المدة.

اتجاه ريش المخمد بالنسبة إلى دوران المروحة

الملحقات الاختيارية (متابعة)

5. **مخمدات المخرج** — يتم توفير مخمدات المخرج عادةً بشكل مجمع مثل مخمدات المخرج. يتم تثبيت المخمد بمخرج المروحة للتحكم في الحجم.

6. **مبرد العمود** —يُعرف أيضًا بـ "موزعات الحرارة" أو "دافعات المراوح المبردة"، وهي مراوح دافعة صغيرة ذات شفرات شعاعية مصنوعة من الألمنيوم، تكون مجزأة ومثبتة بالبراغي لتركيبها بين المحمل الداخلي ومبيت المروحة. تواجه زعانف التبريد المحمل لتطبيقات التشحيم وبعيدًا عن المحمل لتطبيقات التزييت لمنع خروج الزيت من المحمل.



7. **كابح مقاومة الدوران** — سيحصل ضرر إذا تم تشغيل المروحة في اتجاه الدوران الخاطئ. قم بتشغيل المحرك مستقلاً عن المروحة للوصول إلى الدوران الصحيح.

8. **التشحيم بالزيت:**

الزيت الثابت – تحذير: بعض المراوح مزودة بمحامل ضد الاحتكاك مشحمة بالزيت بناءً على تفضيل العميل. وبعض المراوح مزودة بالزيت حيث تتجاوز سرعة المروحة الحد المقبول للشحوم. راجع المصنع قبل تغيير التشحيم من الزيت إلى الشحم.

أ. استخدم زيت التوربينات غير المنظف المحدد في رسم التجميع العام للمروحة.

ب. يجب أن يصل مستوى الزيت إلى منتصف العنصر الأسطواني السفلي. وإذا حصل تسريب، خفض مستوى الزيت بمقدار 2-3 ملم.

ج. يجب استخدام جهاز تهوية لتوحيد الضغط، مما يقلل من تسرب الزيت.

د. إذا تم تزويد موزع حرارة، ضع الريش بحيث يكون وجهها بعيدًا عن المحمل لمنع خروج الزيت من المحمل.

ه. قم بتغيير الزيت بانتظام إذا لم يتم استخدام أجهزة تزييت تلقائية. تعتمد حالة الزيت على درجة حرارة التشغيل وساعات التشغيل والرطوبة والنظافة البيئية والاهتزاز الإجمالي. ابدأ بفترات من ثلاثة أشهر وقم بتعديل الفترة وفقًا لحالة الزيت المستخدم. قم بتنظيف جهاز التهوية في هذا الوقت.

و. إذا تمت إزالة غطاء المحمل قبل إعادة التركيب، قم بتنظيف الشقوق وضع طبقة رقيقة من Permatex لتقليل التسرب.

ز. قم بإعداد المزيتات التلقائية وفقًا للتعليمات المرفقة مع المروحة.

ح. قبل بدء التشغيل، تأكد من تسخين الزيت بحد أدنى 50 درجة فهرنهايت تقريبًا.

نظام التشحيم بالزيت الثابت

الملحقات الاختيارية (متابعة)

أنظمة تدوير الزيت:

أ. استخدم زيت غير منظف بتصنيف التوربينات المحدد في رسم الملحقات العامة.

ب. استخدام منافذ التصريف المحددة في رسوم الملحقات العامة.

ج. يجب أن يكون هناك انحدار بزاوية 15 درجة أو انحدار قدره ½ بوصة لكل قدم لتصريف المحمل بفعالية وتقليل التسريب.

د. يجب تهوية خطوط الصرف في أعلى نقطة فوق خط منتصف المحمل.

ه. يجب شطف الأنابيب حتى لا تبقى أي بقايا على مرشح 20 ميكرون.

و. يجب أن تكون أنابيب العودة مزودة بأسلاك تسخين للحفاظ على التدفق في الظروف الباردة.

ز. الحد الأدنى لدرجة حرارة زيت بداية تشغيل المروحة °70 فهرنهايت.

ح. حافظ على درجة حرارة زيت المدخل ضمن 110-°130 فهرنهايت أثناء التشغيل.

ط. إذا تم تزويد موزع حرارة، ضع الريش بحيث يكون وجهها بعيدًا عن المحمل لمنع خروج الزيت من المحمل.

ك. يجب التحقق من تدفق الزيت من خلال قياس الكمية مقابل الزمن (جالون في الدقيقة) عند مصرف المحمل. يمكن أن يؤدي تدفق الزيت الشديد للغاية إلى تسريب غير مرغوب فيه. معدل تدفق الزيت موجود في رسم التجميع العام.

9. **مُزيتات التغذية الموضعية**—بالنسبة للمراوح المزوّدة اختياريًا بمُزيتات التغذية الموضعية، يجب ضبط مستوى الزيت وفقًا لتعليمات التركيب المقدمة من الشركة المصنعة مع المروحة.

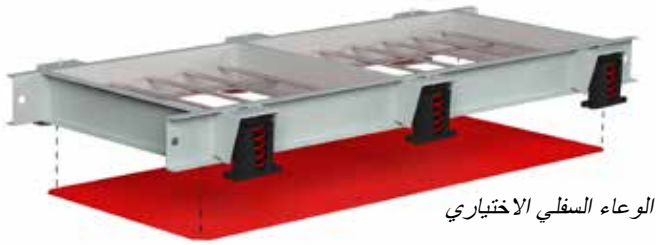
10. **القواعد المملوءة بالخرسانة:**

قواعد القصور الذاتي – قواعد القصور الذاتي هي قواعد معزولة بنوابض ومصممة خصيصًا ليتم ملؤها بالخرسانة (من قبل جهة أخرى). التعليمات التالية دليل لملء القواعد بالخرسانة. لا تنس اتباع ممارسات الأمان عند ملء القاعدة بالخرسانة. من الأفضل صب الخرسانة عند أو بالقرب من الموقع النهائي للقاعدة لتقليل مخاطر الإصابة أثناء نقلها إلى الموقع الدائم. يجب أن يكون سطح الخرسانة على ارتفاع يساوي قمة قاعدة العزل، بزيادة قدرها 0.06+ بوصة أو نقصان قدره 0.125- بوصة، بحيث يمكن تثبيت الحامل بشكل صحيح على قاعدة العزل مع توفير الدعم المناسب. يجب الحفاظ على نظافة سطح التركيب أعلى القاعدة لضمان التثبيت الآمن بين القاعدة وأسفل المروحة.

تزود قاعدة القصور الذاتي بشبكة من الفولاذ أو قضبان تسليح داخل إطار القاعدة بهدف ملئها بالخرسانة ثم تركيبها على نوابض. قد يتم تزويد القواعد بوعاء سفلي اختياري (صفيحة مانعة للتسريب) أو بدونها.

عند تزويد وعاء سفلي اختياري من المصنع، يجب وضع القاعدة على سطح مسطح ومستوٍ بوعاء سفلي على السطح مباشرةً لدعم الوعاء بشكل كامل للحفاظ على تسطح الجانب السفلي. صب الخرسانة على القاعدة وقم بإزالة الخرسانة الزائدة من على الجانب العلوي من القاعدة للحفاظ على سطح تركيب مستوٍ لتركيب المروحة. تأكد من تصلب الخرسانة قبل رفع القاعدة. قم بتركيب العوازل وفقًا لدليل تركيب العوازل.

شاهد فيديو تثبيت قاعدة القصور الذاتي على:
www.tcf.com/resources/video-library



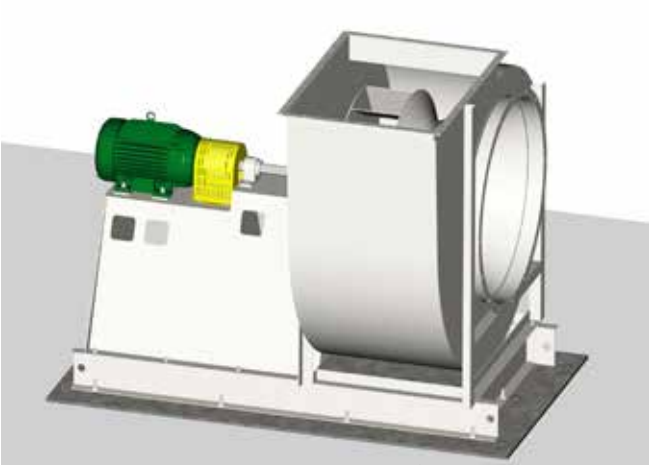
الوعاء السفلي الاختياري

عند عدم تزويد الوعاء السفلي الاختياري، يجب وضع القاعدة على سطح مسطح ومستوٍ يمكن من خلاله دعم وزن الخرسانة بالكامل. ضع ورقة من رقاقة بولي إيثيلين سميك بين السطح المستوي وإطار القاعدة. صب الخرسانة على القاعدة وقم بإزالة الخرسانة الزائدة من على الجانب العلوي من القاعدة للحفاظ على سطح تركيب مستوٍ لتركيب المروحة. تأكد من تصلب الخرسانة قبل رفع القاعدة. قم بتركيب العوازل وفقًا لدليل تركيب العوازل.

الملحقات الاختيارية (متابعة)

القواعد الموحدة – تُثبت القواعد الموحدة بشكل صلب على الأساس. قد تنشأ حالات تتطلب وضع خرسانة في القادة لتخميد الاهتزاز أو الصلابة الزائدة. في حالات ضرورة إضافة الخرسانة إلى القاعدة، يجب اتباع الدليل التالي.

1. يجب إضافة قضبان تسليح إلى المقطع العرضي للقاعدة (من قبل جهة أخرى) لضمان وجود نقاط تماسك جيدة في جميع أقسام القاعدة. عادةً ما يتم تركيب قضبان التسليح على مسافات 12 بوصة، ومع ذلك يجب مراجعة تركيب حديد التسليح لكل تطبيق على حدة من قبل مهندس مدني إذا لزم الأمر.
2. يجب وضع القواعد في مكانها النهائي قبل ملئها بالخرسانة. يجب وضع شرائح الحشو وصب المونة للقواعد. بمجرد أن تتصلب المونة، يمكن إضافة الخرسانة. صب الخرسانة (بواسطة جهة أخرى) على القاعدة وقم بإزالة الخرسانة الزائدة من على الجانب العلوي من القاعدة للحفاظ على سطح تركيب مستوٍ لتركيب المروحة.



مروحة الطرد المركزي على قاعدة موحدة

شاهد فيديو تثبيت القاعدة الموحدة على:
www.tcf.com/resources/video-library

11. الحوامل المملوءة بالخرسانة — قد تتطلب المراوح ملء حوامل للمحمل و/أو المحرك بالخرسانة (من قبل جهات أخرى) لزيادة الصلابة والثبات. يُرجى الرجوع إلى رسم المروحة لمعرفة المتطلبات. يجب أن تستخدم المراوح قضبان التسليح في الحوامل لكي تكون للخرسانة نقاط تماسك جيدة في جميع أنحاء المبيت.

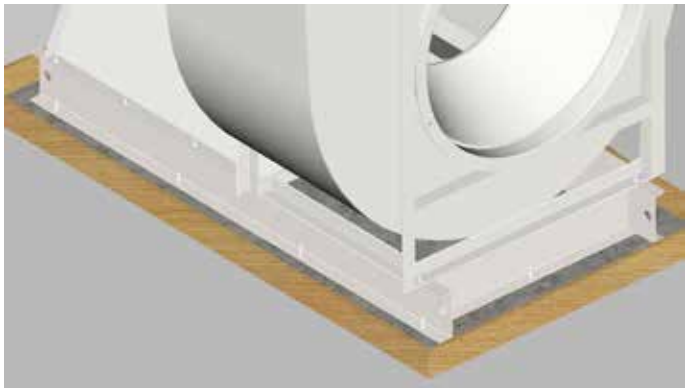
لملء الحامل، يجب وضعه على أرضية مستوية مسطحة قبل إضافة الخرسانة. يوصى بوضع المروحة في المكان النهائي. يجب تسوية المروحة ووضع شرائح الحشو وصب المونة قبل إضافة الخرسانة.

يتوفر وعاء سفلي اختياري للحامل إذا كان من غير المجدي إضافة خرسانة في المكان النهائي. يجب وضع الحوامل على الأرض لكي تملأ قبل تصلب الخرسانة. إذا لم يتوفر وعاء سفلي، يمكن وضع قطعة من الخشب الرقائقي مغطاة بالبلاستيك تحت القاعدة أثناء ملئها بالخرسانة. املأ الحامل بالخرسانة (بواسطة جهة أخرى) حتى المستوى المشار إليه في الرسومات. يمكن تركيب المروحة بعد تصلب الخرسانة. لا تستخدم عروات رفع المروحة حتى تضاف الخرسانة إلى المروحة. تم تصميم عروات الرفع لرفع المروحة بالحالة التي تم شحنها من المصنع.

ملاحظة

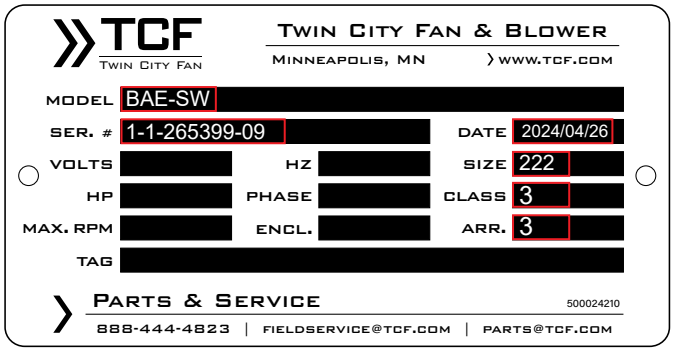
يختلف وقت تصلب الخرسانة حسب حجم القاعدة ودرجة حرارة المحيط وخليط الإسمنت المطلوب. تأكد من تصلب الخرسانة 100% قبل تحريك الجهاز.

صب المونة



صب المونة هي الخطوة الأخيرة في التركيب. إذا تم شراء خدمة Twin City Fan & Blower، فيجب تأجيل صب المونة حتى الانتهاء من الفحص والتحقق من الاهتزاز بواسطة Twin City Fan & Blower. افحص كل شرائح الحشو قبل صب المونة حتى تتأكد من استقرار المروحة بشكل مستو على كل النقاط مع إحكام ربط براغي التثبيت للإمساك بالحشوات. قم بفك صواميل التسوية إذا تم استخدامها. استخدم قوالب بمساحة كافية للسماح بأعمال المونة. يجب أن يكون الأساس الخرساني نظيفًا ومبللًا جيدًا قبل صب المونة. استخدم مونة من نوع تجاري غير قابلة للتقلص، وتأكد بشكل خاص عند صب المونة من ملء أغلفة براغي التثبيت. قبل صب المونة، ضع قطعة من أنبوب (قناة أو أنبوب فولاذي أو بلاستيكي) عبر المونة كقالب في النقطة المنخفضة، بحيث تكون قادرة على سحب/تصريف الرطوبة الزائدة. راجع قسم الأساسات والهياكل الداعمة في دليل التركيب لمعرفة تفاصيل الأساس السليم وتفاوت المونة وأغلفة براغي التثبيت.

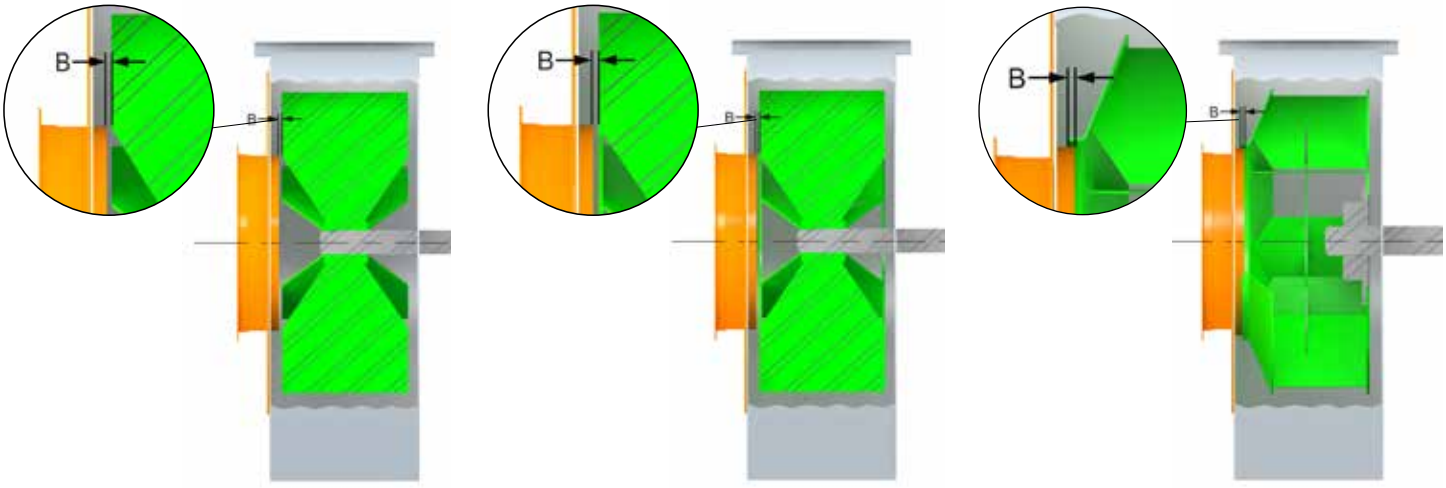
الرقم المسلسل ونوع المروحة



يمكن العثور على الرقم المسلسل ونوع المروحة على لوحة الاسم الدائمة بالمروحة.

TCF
TWIN CITY FAN

وضع المروحة الدافعة

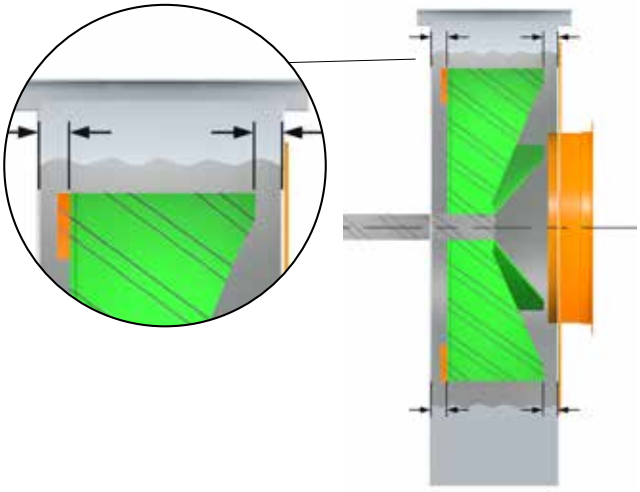


الطراز RBA | الطراز RBR | الطراز RBO

تداخل المروحة الدافعة RBA																	
الحجم	907	909	911	913	915	917	919	921	923	926	929	933	937	941	945	949	954	960
B	0.25	0.38	0.47	0.53	0.59	0.69	0.69	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

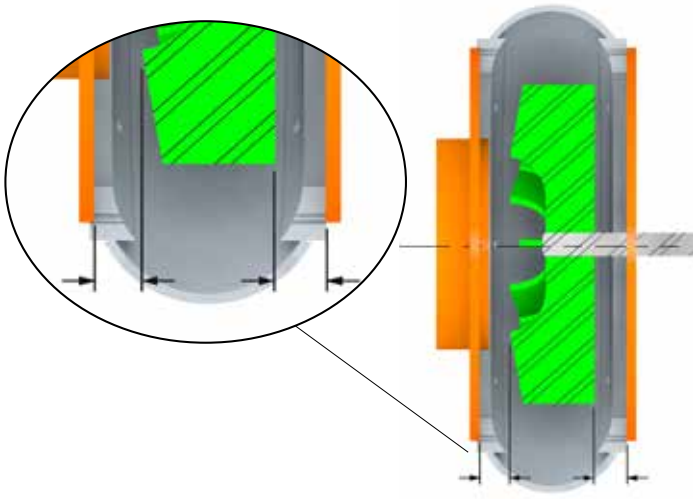
فجوة المروحة الدافعة RBO، RBR															
الحجم	913	915	917	919	921	923	926	929	933	937	941	945	949	954	960
B	0.53	0.53	0.59	0.69	0.78	0.88	0.97	1.03	1.22	1.38	1.56	1.69	1.81	1.88	2.16

ملاحظة: في الأحجام 905-911، يجب أن تكون المروحة الدافعة RBO وRBR مثبتة في مركز المبيت.



الطرازات JRW، RBW، RBP

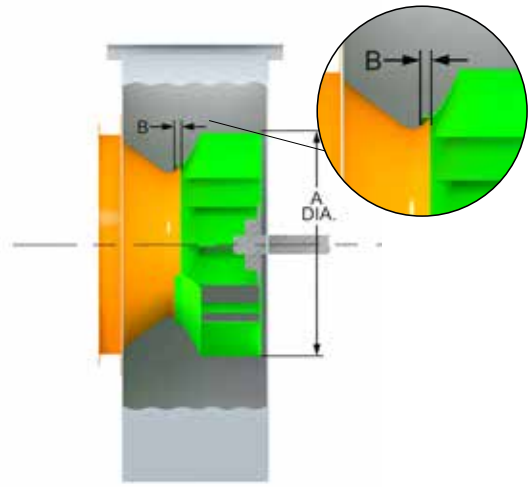
وضع المروحة الدافعة JRW، RBW، RBP
ضع المروحة الدافعة في مركز المبيت. لا تدرج زعانف اللوحة الخلفية أثناء عملية التمركز.



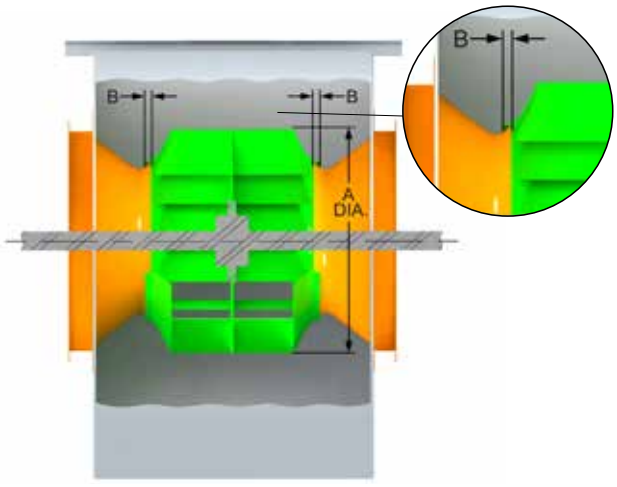
الطراز CIW

وضع المروحة الدافعة CIW
ضع المروحة الدافعة في مركز المبيت.

وضع المروحة الدافعة



الطرازات، HIB، BCS، BAE-SW، BAF-SW، BC-SW
BAV، RTF، HRT، HAF، BCV، DCV، TCBI



الطرازات BAE-DW، BAF-DW، BC-DW

تداخل المروحة الدافعة BAF SWSI، BC-DW، BC-SW و BCV، BCS، DWDI (الفئة الأولى والثانية)، DCV																					
الحجم	105	122	135	150	165	182	200	222	245	270	300	330	365	402	445	490	542	600	660	730	807	890
A	10.50	12.25	13.50	15.00	16.50	18.25	20.00	22.25	24.50	27.00	30.00	33.00	36.50	40.25	44.50	49.00	54.25	60.00	66.00	73.00	80.75	89.00
B	0.28	0.31	0.34	0.38	0.38	0.47	0.52	0.55	0.59	0.67	0.75	0.82	0.72	0.90	1.00	1.10	1.25	1.24	1.36	1.88	2.09	2.28

تداخل المروحة الدافعة BAE-SW، BAV و BAE-DW																					
الحجم	122	135	150	165	182	200	222	245	270	300	330	365	402	445	490	542	600	660	730	807	890	982
A	12.25	13.50	15.00	16.50	19.00	20.82	23.16	25.51	28.11	31.23	34.36	38.00	41.90	46.33	51.01	56.48	62.47	68.71	73.00	80.75	89.00	98.25
B	0.31	0.34	0.38	0.44	0.38	0.41	0.45	0.50	0.55	0.61	0.67	0.75	0.82	0.91	1.00	1.11	1.23	1.35	1.50	1.65	1.82	2.02

ملاحظة: بالنسبة للمراوح القابلة للتأرجح، يجب وضع المروحة الدافعة والقمع بالقرب من بعضهما البعض بقدر الإمكان (الحد الأقصى للفجوة 8/1 بوصة) بحيث يمكن فتح الباب دون إعاقة من المروحة الدافعة والقمع.

تداخل المروحة الدافعة HIB، RTF					
B	A	الحجم	B	A	الحجم
0.69	45.25	**400**	0.31	20.50	**180**
0.75	50.00	**450**	0.34	22.50	**200**
0.81	55.13	**490**	0.38	25.00	**220**
0.91	61.00	**540**	0.44	27.50	**240**
1.00	67.50	**600**	0.47	30.38	**270**
1.13	74.25	**660**	0.50	33.50	**300**
1.22	82.00	**730**	0.56	37.00	**330**
1.34	90.75	**800**	0.63	41.00	**360**

تداخل المروحة الدافعة HAF		
B	A	الحجم
0.50	25.00	**220**
0.55	27.50	**240**
0.61	30.38	**270**
0.67	33.50	**300**
0.74	37.00	**330**
0.75	41.00	**360**
0.83	45.25	**400**
0.91	50.00	**450**
1.01	55.13	**490**
1.12	61.00	**540**
1.23	67.50	**600**
1.36	74.25	**660**
1.50	82.00	**730**
1.66	90.75	**800**

تداخل المروحة الدافعة HRT			
B (التصميم 23)	B (التصميم 19)	A	الحجم
0.50	0.50	27.00	**270**
0.69	0.69	30.00	**300**
0.69	0.69	33.00	**330**
0.81	0.81	36.50	**360**
0.97	1.03	40.25	**400**
1.06	1.13	44.50	**450**
1.13	1.25	49.00	**490**
1.25	1.38	54.25	**540**
1.31	1.31	60.00	**600**
1.44	1.56	66.00	**660**
1.63	1.75	73.00	**730**
1.31	1.06	80.75	**800**

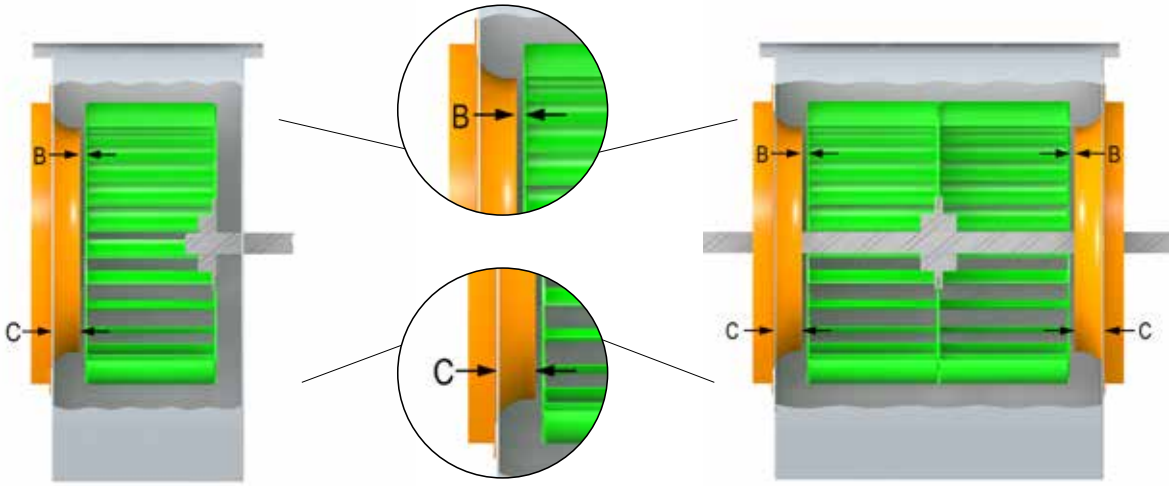
BCV (الفئة L) تداخل المروحة الدافعة	
B	الحجم
0.28	**105-090**
0.31	**122**
0.34	**135**
0.38	**150**
0.44	**165**
0.56	**182**
0.63	**200**
0.69	**222**
0.75	**245**
0.88	**270**
0.97	**300**
1.06	**330**
1.31	**365**

TCBI (50 هرتز) تداخل المروحة الدافعة	
B	الحجم
0.56	**50-3**
0.56	**50-5**
0.56	**50-7.5**
0.56	**50-10**
0.56	**50-15**
0.63	**50-20**
0.63	**50-25**
0.63	**50-30**

TCBI (60 هرتز) تداخل المروحة الدافعة	
B	الحجم
0.34	**3**
0.38	**5**
0.38	**7.5**
0.38	**10**
0.31	**15**
0.31	**20**
0.31	**25**
0.31	**30**

TCF
TWIN CITY FAN

وضع المروحة الدافعة



الطرازات NFC-SW، FCV

الطرازات NFC-DW، FC-DW

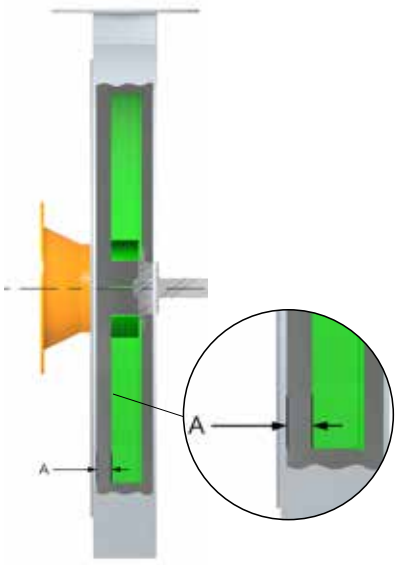
فجوة المروحة الدافعة NFC-DW، NFC-SW، FC-DW، FCV					
الحجم	B	C	الحجم	B	C
10.5	0.47	0.69	**30**	0.75	4.38
12	0.25	1.88	**33**	0.81	5.00
15	0.44	2.19	**36**	0.75	5.00
18	0.50	2.25	**39**	1.06	6.38
21	0.69	2.88	**42**	1.69	7.50
24	0.81	3.00	**48**	1.50	7.13
27	0.69	3.13	**54**	1.00	10.50

تداخل المروحة الدافعة HRS		
مقاس المروحة	مقاس المروحة الدافعة	B
125	25	0.31
225		0.28
325		0.27
130	30	0.38
230		0.33
330		0.32
135	35	0.44
235		0.39
335		0.37
140	40	0.50
240		0.44
340		0.43
145	45	0.56
245		0.50
345		0.48

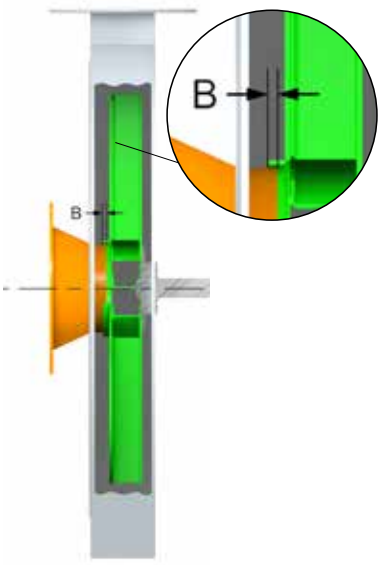
تداخل المروحة الدافعة HRS		
مقاس المروحة	مقاس المروحة الدافعة	B
150	50	0.63
250		0.56
350		0.54
155	55	0.69
255		0.61
355		0.59
160	60	0.75
260		0.67
360		0.65
165	65	0.81
265		0.72
365		0.70
170	70	0.88
270		0.78
370		0.75

فجوة المروحة الدافعة HRO		
مقاس المروحة	مقاس المروحة الدافعة	B
125	25	0.82
325		0.80
130	30	0.99
330		0.99
135	35	1.14
335		1.12
140	40	1.32
340		1.29
145	45	1.46
345		1.42

فجوة المروحة الدافعة HRO		
مقاس المروحة	مقاس المروحة الدافعة	B
150	50	0.99
350		1.59
155	55	0.99
355		1.59
160	60	0.99
360		0.99
165	65	0.99
365		2.09
170	70	2.31
370		2.26

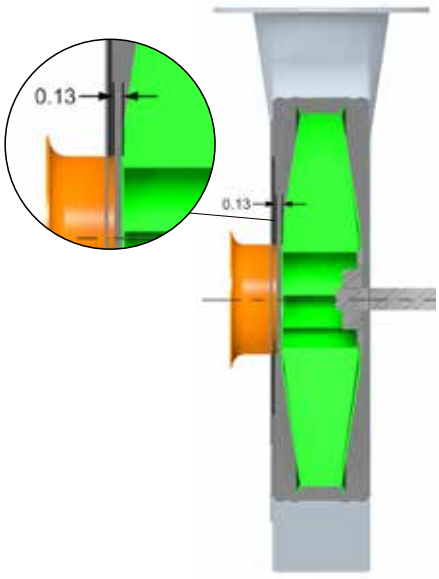


الطراز HRO

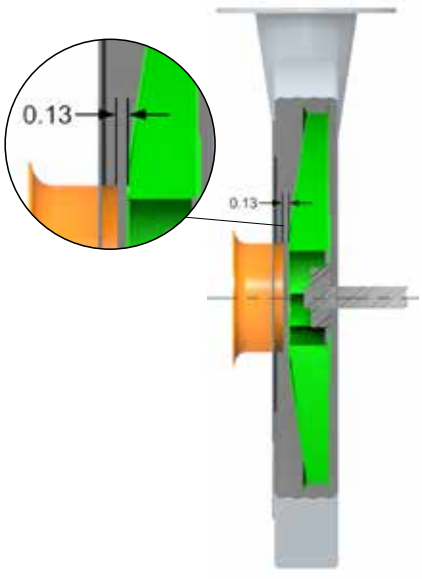


الطراز HRS

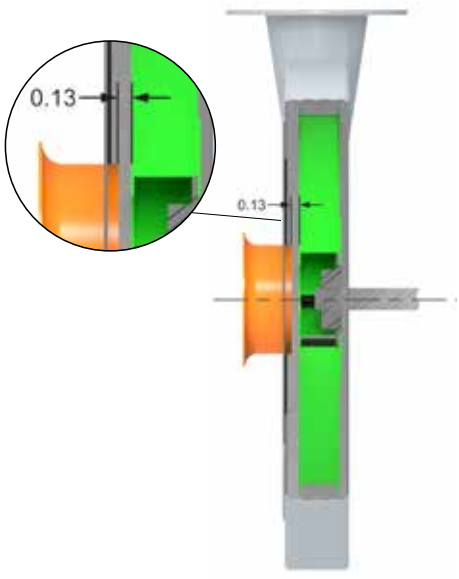
وضع المروحة الدافعة



الطراز TBNA المروحة الدافعة
للسلسلة "W"

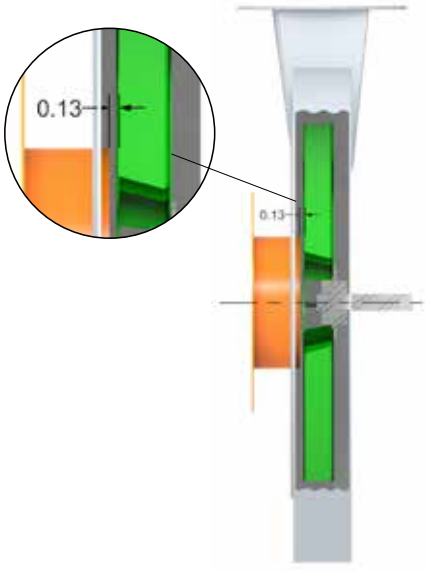


الطراز TBNA المروحة الدافعة
للسلسلة "N"

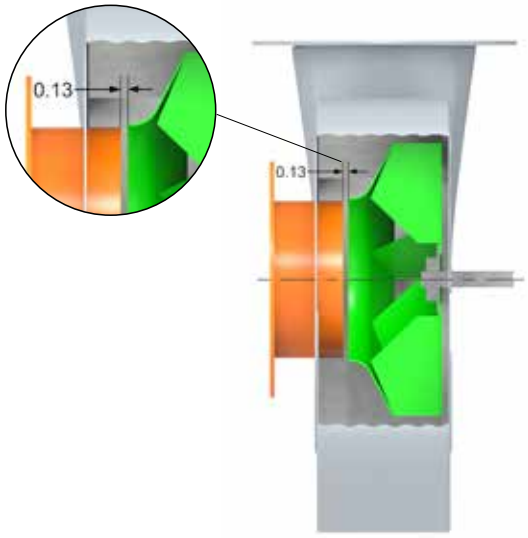


الطراز TBNS

فجوة المروحة الدافعة TBNA، TBNS
فجوة 0.13 بوصة لكل المقاسات



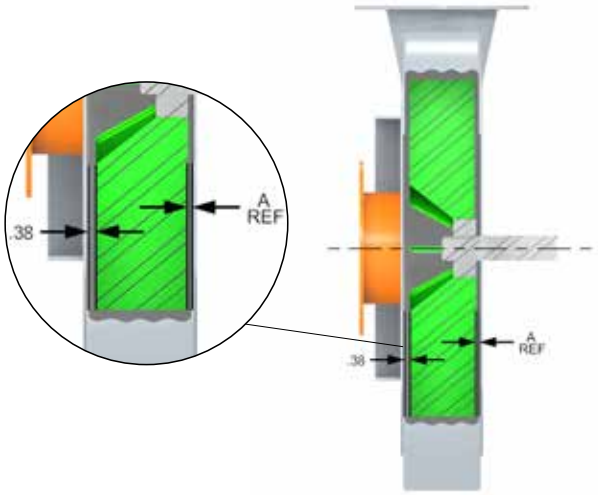
الطراز TBR



الطراز TBA

فجوة المروحة الدافعة TBA، TBR
فجوة 0.13 بوصة لكل المقاسات

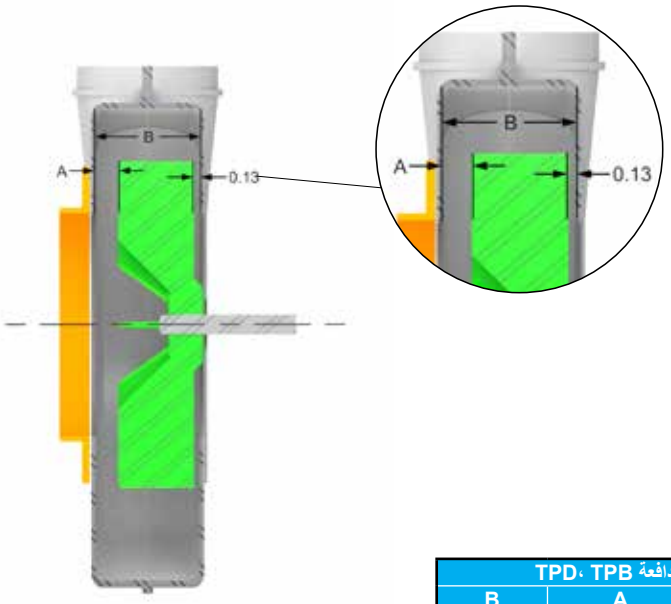
وضع المروحة الدافعة



الطراز **PBW**

فجوة المروحة الدافعة PBW		
مقاس المبيت	مقاس المروحة الدافعة	A (REF)
3	19 و22	0.36
4		
5	21 و22	0.61
	23 و26	0.36
6	21 و22	0.86
	23 و26	0.36

ملاحظة: *المسافة من السطح الداخلي للمبيت إلى ريشة المروحة الدافعة ثابتة في كل المقاسات والترتيبات.*

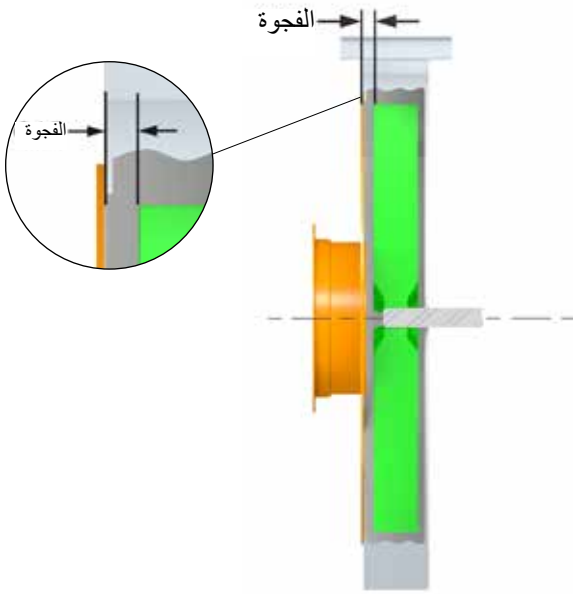


الطراز **TPD ،TPB**

وضع المروحة الدافعة TPD، TPB		
مقاس المروحة الدافعة	A	B
مبيت 8 بوصة / العرض		
R7 X 2.44	0.58	3.14
R8 X 2.50	0.52	
مبيت 9 بوصة / العرض		
R8 X 2.50	0.56	3.18
R8.5 X 2.75	0.30	
R9 X 2.88	0.19	
R9.75 X 2.88	0.31	
R10.63 X 2.63	0.46	
BC10.25 X 3	0.25	
مبيت 10 بوصة / العرض		
R9 x 2.88	0.23	3.22
R9.75 x 2.88	0.35	
R10.63 x 2.63	0.50	
R11 x 2.75	0.28	
R11.5 x 2.88	0.27	
R12 x 2.88	0.23	
R12.25 x 2.88	0.21	
BC10.25 x 3	0.29	
BC11 x 3	0.29	
مبيت 12 بوصة / العرض		
R10.63 x 2.63	1.22	3.94
R11 x 2.75	1.00	
R11.5 x 2.88	0.99	
R12 x 2.88	0.95	
R12.25 x 2.88	0.93	
R13 x 3.25	0.55	
R14 x 3.25	0.61	
BC11 x 3	1.01	
BC13 x 3.25	0.57	
BC14 x 3.25	0.57	
مبيت 14 بوصة / العرض		
R12.25 x 2.88	1.59	4.60
R13 x 3.25	1.21	
R14 x 3.25	1.27	
R14.75 x 4	0.48	
BC13 x 3.25	1.23	
BC14 x 3.25	1.23	

فجوة المروحة الدافعة TPD، TPB		
مقاس المروحة الدافعة	A	B
مبيت 15 بوصة / العرض		
R14 x 3.25	2.49	5.82
R15.5 x 5	0.70	
R16.5 x 4.38	1.37	
BC14 x 3.25	2.45	
BC15.5 x 5	0.81	
BC16.5 x 4.38	1.45	
مبيت 18 بوصة / العرض		
R14 x 3.25	1.31	4.64
R16.5 x 4.38	0.19	
R18 x 4.38	0.36	
BC14 x 3.25	1.27	
BC16.5 x 4.38	0.27	
BC18 x 4.38	0.14	

وضع المروحة الدافعة



الطرازات MBO، MBW، MBR

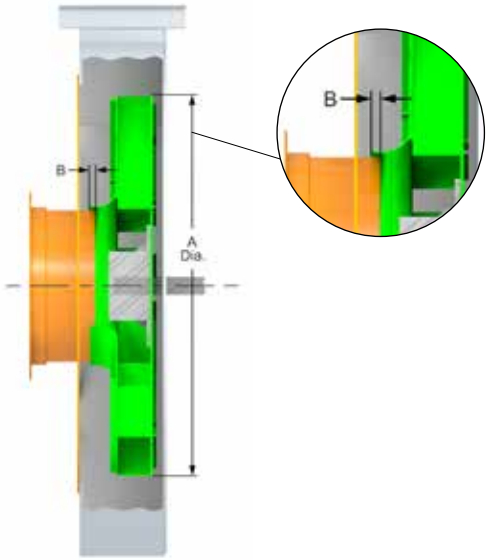
فجوة المروحة الدافعة MBW، MBO، MBR											
الحجم	196	224	252	280	308	336	365	421	477	533	589
MBW	0.50	0.44	0.38	0.25	0.38	0.44	0.56	0.63	0.75	0.75	0.88
MBO	0.50	0.44	0.38	0.25	0.38	0.44	0.56	0.63	0.75	0.75	0.88
MBR	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.38	0.50	راجع الملاحظة أدناه			

ملاحظة: *في الأحجام 421-589، يجب أن تكون المروحة الدافعة مثبتة في مركز المبيت.*

الطراز BCN

تداخل المروحة دافعة BCN						
الحجم	270	300	330	365	402	445
A	27.00	30.00	33.00	36.50	40.25	44.50
B	0.09	0.09	0.13	0.13	0.13	0.16

الحجم	490	542	600	660	730
A	49.00	54.25	60.00	66.00	73.00
B	0.16	0.19	0.22	0.22	0.25



إرشادات استكشاف الأخطاء وإصلاحها

اتبع ممارسات الأمان الحالية عند فحص مشكلات الأداء في مروحة أو نظام. ويمكن العثور على ممارسات السلامة العامة وإرشادات استكشاف الأخطاء وإصلاحها في منشوري AMCA 410 و202 بالترتيب. يمكن العثور على تطبيقات المروحة وإجراءات قياس الموقع في منشوري AMCA 201 و203.

توجد أدناه قائمة بالأماكن المحتملة للفحص عندما لا تكون قيم الهواء أو الصوت متوافقة مع التوقعات. يمكن عزو أغلب مشكلات المروحة إلى أحد هذه الأسباب الشائعة.

مشكلات سعة الهواء

1. مقاومة النظام ليست متوافقة مع تصنيف التصميم. إذا كانت المقاومة أقل من المتوقع، فقد يكون تدفق الهواء والقدرة الحصانية مرتفعين. إذا كانت المقاومة أعلى من المتوقع، فسيتم تخفيض حجم الهواء.
2. سرعة المروحة ليست متوافقة مع سرعة التصميم.
3. كثافة الهواء ليست متوافقة مع قيمة التصميم. راجع أيضًا أساليب/إجراءات قياس أداء الهواء.
4. قد تكون أجهزة تنظيم الهواء مغلقة أو مسدودة. افحص أيضًا المرشحات.
5. تم تركيب المروحة الدافعة على نحو خاطئ أو أنها تدور بالعكس.
6. تعرض أجزاء من النظام أو المروحة للتلف أو تحتاج للتنظيف.

مشكلات الضوضاء

1. أداء الهواء غير صحيح والمروحة ليست متوافقة مع نقطة التشغيل التصميمية. تم إجبار المروحة على العمل في منطقة تدفق غير مستقرة بالقرب من قمة المنحنى أو إلى يسار قمة المنحنى.
2. فشل المحمل. افحص المحامل (التشحيم).
3. جهد الإمداد مرتفع أو تردد الإمداد غير ثابت. قد يصدر عن أدوات التحكم في التردد القابلة للتعديل ضوضاء من المحرك.
4. قد ينتج عن الأغراض المثبتة في تيار هوائي عال السرعة صدور ضوضاء. وقد يشمل هذا حساسات التدفق، ريش الدوران وما شابه.
5. ظروف مدخل المروحة السيئة.
6. الصوتيات غير صحيحة أو إجراء قياس الصوت غير صحيح.

مشكلات الاهتزاز

1. انحراف محاذاة مكونات مجموعة التشغيل. افحص الحزام أو الوصلة.
2. سوء الأساس أو مبيت التثبيت (رنين).
3. مادة غريبة متصلة بالمكونات الدوارة.
4. تلف مكونات دوارة (المحامل، والعمود، والمروحة، والمروحة الدافعة، والبكرات).
5. براغي تثبيت مكسورة أو مفكوكة أو مفقودة.
6. قم بفك البراغي.
7. اهتزاز من مصدر آخر.
8. تراكم الماء في ريش الجنيح الهوائي.
9. المروحة تعمل في منطقة تدفق راكدة أو غير مستقرة.

مشكلات الموتور

1. توصيل خاطئ للأسلاك.
2. سرعة المروحة شديدة للغاية.
3. أجزاء مركبة بشكل غير صحيح؛ التصاق.
4. تشحيم غير سليم للمحامل.
5. قدرة WR^2 للمحرك منخفضة جدًا للاستخدام الحالي.
6. قد تكون أجهزة الحماية غير مُقاسَة بشكل صحيح.
7. هل محول التردد المتغير (VFD) متوافق كهربائيًا؟ هل تأريض العمود فعال؟
8. هل توصيل الكابلات والتأريض صحيحان؟

مشكلات مجموعة التشغيل

1. تم شد الأحزمة بشكل غير سليم.
2. محاذاة مجموعة التشغيل خاطئة. افحص الحزام أو الوصلة.
3. تشحيم الوصلة.

ملاحظة

تخضع أغلب المراوح التي تُصنعها Twin City Fan & Blower للموازنة بالمصنع قبل الشحن. قد لا يتم تشغيل بعض المراوح ذات القدرة الحصانية العالية أو الجهد الكبير أو غير الاعتيادي كمجموعة بسبب قيود الطاقة، لكن يتم موازنة الدوارات ديناميكيًا. قد تؤدي متغيرات التركيب ومناولة ونقل المروحة أثناء الشحن إلى تحرك المجموعة الدوارة. يجب فحص التوازن بعد تركيب المروحة. إذا كانت هناك حاجة إلى موازنة نهائية دقيقة، فإن مسؤولية إعادة المروحة إلى مواصفات المصنع تقع على عاتق المستخدم النهائي. الموازنة النهائية الدقيقة ليست من مسؤولية Twin City Fan & Blower. راجع جدول إرشادات الاهتزاز أدناه.

إرشادات الاهتزاز

الحالة	فئة تطبيق المروحة	التركيب الصلب ملم/ثانية (بوصة/ثانية)	التركيب المرن ملم/ثانية (بوصة/ثانية)
بدء التشغيل	BV-3	6.4 (0.25)	8.8 (0.35)
إنذار	BV-3	10.2 (0.40)	16.5 (0.65)
إيقاف التشغيل	BV-3	12.7 (0.50)	17.8 (0.70)

القيم الموضحة هي سرعة الذروة، ملم/ثانية (بوصة/ثانية)، مع استبعاد المرشح.

TCF
TWIN CITY FAN

قائمة مراجعة التركيب/بدء التشغيل

تعرف على المعدات بالنظر في رسم تجميع المروحة للاطّلاع على التعليمات الخاصة والملحقات.

الفحص الأولي للمروحة

- ☐ افحص المروحة للتأكد من خلوها من التلف
- ☐ افحص الأساس، وقم بإعداد شرائح الحشو
- ☐ قم بتسوية المروحة
- ☐ تحقق من إحكام ربط البراغي
- ☐ تأكد من عدم تشوه المروحة بسبب الأساس و/أو المجاري
  ملاحظة: ينطبق على التركيب المباشر أو تركيب العزل.
- ☐ افحص دواخل المروحة للتأكد من عدم وجود حطام وماء راكد

دافعة المروحة

- ☐ تم فحص خلوص المروحة الدافعة
- ☐ تم فحص تداخل المروحة الدافعة
- ☐ إحكام المثبتات
- ☐ المروحة الدافعة تدور بحرية

النوابض (إذا تم تزويدها)

- ☐ تم ضبط النوابض بشكل سليم
- ☐ تسمح الوصلات المرنة بالحركة
- ☐ تسمح القناة الكهربائية بالحركة

المحامل

- ☐ تمت محاذاة المحامل
- ☐ تم تشحيم المحامل
  ملاحظة: اجعلها تدور أثناء التشحيم
- ☐ إحكام براغي التثبيت (إذا تم تزويدها)

خطوط التشحيم

- ☐ يتم ملء خطوط التشحيم بالشحم قبل توصيلها بالمحامل

أحزمة V (إذا تم تزويدها)

- ☐ تمت محاذاة مجموعات التشغيل المزودة بأحزمة V
- ☐ تم إعادة شد البكرات
- ☐ شد الحزام سليم
- ☐ تم إعادة شد براغي المحرك

الوصلات (إذا تم تزويدها)

- ☐ تمت محاذاة الوصلة
- ☐ تم التحقق من فجوة الوصلة
- ☐ تم تشحيم الوصلة

الملحقات

- ☐ تم تركيب الواقيات بشكل صحيح، دون احتكاك
- ☐ جهاز VIV/المخمد (damper) يدور بحرية (إذا تم تزويده).
- ☐ الملحقات الأخرى حسب الرسم

تحذير

تحقق من اتباع احتياطات السلامة المناسبة. يتعين فصل الطاقة الكهربائية.

المكونات الكهربائية

- ☐ تم توصيل المحرك بالجهد المناسب وبدء التشغيل بشكل صحيح
- ☐ تم تأريض المحرك
- ☐ المشغل المناسب والسخانات المناسبة
- ☐ الأسلاك معزولة بشكل صحيح
- ☐ الملحقات موصلة وفقًا للتعليمات المقدمة.

التوصيل بالطاقة

- ☐ شغِّل المحرك لفترة كافية لبدء دوران المجموعة، ثم أوقف التشغيل
- ☐ تحقق من اتجاه دوران المروحة الدافعة، وأعد توصيل الأسلاك إذا لزم الأمر. *ملاحظة: ارجع إلى قسم دوران المروحة الدافعة*
- ☐ شغّل المروحة حتى تصل للسرعة المطلوبة
- ☐ تحقق من عدم وجود اهتزاز زائد واستمع لأي صوت غير معتاد. راجع جدول *إرشادات الاهتزاز* في قسم إرشادات استكشاف الأخطاء وإصلاحها للاطّلاع على حدود الاهتزاز.
- ☐ تابع إلى صب المونة
- ☐ يجب تثبيت درجات حرارة المحمل بعد بضع ساعات. أقل من 200° فهرنهايت
  ملاحظة: استخدم حاسة الشم لتحديد المشاكل الكهربائية أو مشاكل الأحزمة المحتملة.

بعد مرور أسبوع واحد

- ☐ تحقق من إحكام ربط البراغي
- ☐ تحقق من شد الحزام وعدله حسب الضرورة

ملاحظة

تُراعى دائمًا إجراءات السلامة المحددة للموقع واللوائح التنظيمية.

الرقم المسلسل: _____

تم بواسطة: _____

تاريخ الانتهاء: _____

سجل صيانة المروحة

رقم الطراز _____

الرقم المسلسل _____

التاريخ	الصيانة المكتملة	منفذ الصيانة	تعليقات

TWIN CITY | WWW.TCF.COM مروحة ونافخة

Trenton Lane N | Minneapolis, MN 55442 5959 | الهاتف: 7600-551-763 | الفاكس: 7601-551-763

© 2017 – 2025 Twin City Fan Companies, Ltd.