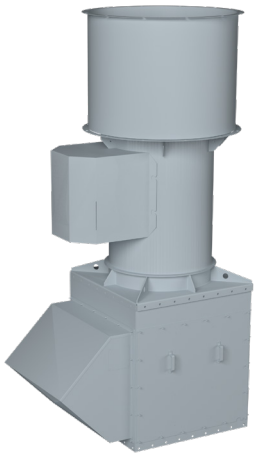
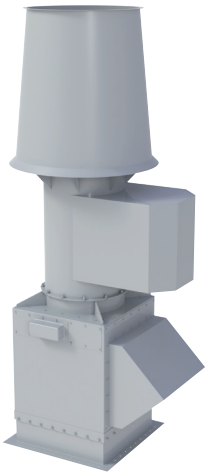
IM-1080
يناير 2025

مراوح عادم الدخان المدمجة

دليل التركيب والتشغيل والصيانة



QFE و TFE



QIFE

TVIFE

يُرجى مراجعة منشور AMCA 410 قبل التركيب

تم إعداد هذا الدليل لتوجيه مستخدمي مراوح عادم الدخان المدمجة فيما يخص إجراءات التركيب والتشغيل والصيانة لضمان أقصى عمر تشغيلي للمعدات دون مشكلات. لضمان التركيب والتشغيل الآمن والعمر التشغيلي لهذا المعدات، من المهم أن يُطبق كل المتعاملين مع المعدات ممارسات السلامة الملائمة الخاصة بالمروحة فضلاً عن قراءة 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*.

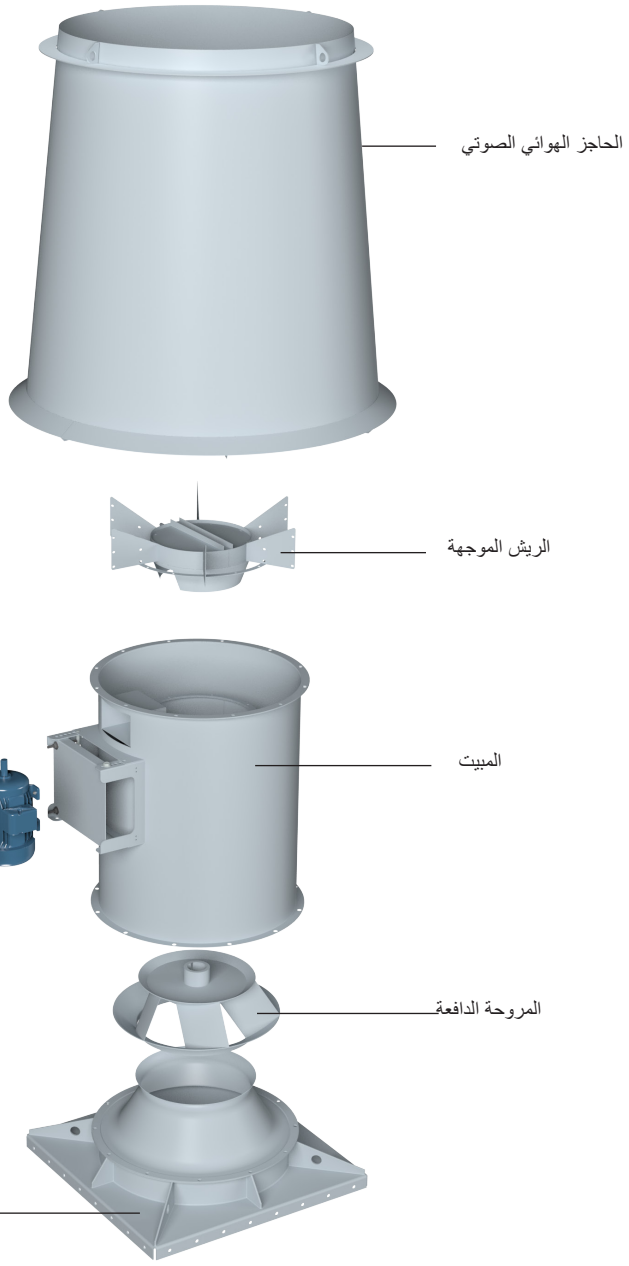
إشعار السلامة

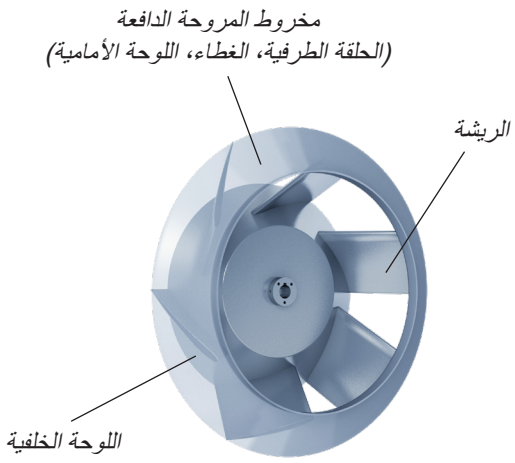
راجع قسم الأمان في هذا الدليل قبل تركيب أو صيانة المروحة. يمكن العثور على أحدث إصدار من دليل التركيب والصيانة هذا على موقعنا على الويب على *www.tcf.com/resources/im-manuals*.

جدول المحتويات

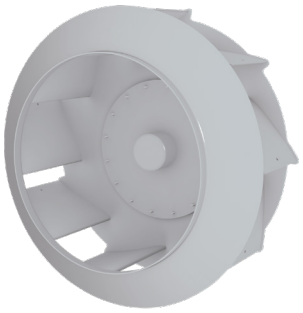
الرسومات التفصيلية 2
تسمية المروحة الدافعة ونوعها 2
الاستلام والفحص وفك العبوة 3
تحذيرات السلامة والمخاطر 3
تخزين الوحدة 4
المناولة 5
التركيب العام 6
تركيب إطار السقف 6
تركيب المروحة 7
تجميع وتركيب صندوق خلط الهواء 8
تركيب المروحة مع إطار سقف فقط 8
تركيب المروحة والحاجز الهوائي 9
تركيب هيكل المروحة 9
تركيب امتداد المدخنة 9
تركيب الحاجز الهوائي 10
توصيل/تركيب المصرف 10
التخفيف من الماء 11
تركيب المخمد والمُشغّل 11
التوصيل الكهربائي 11
تركيب المحمل 12
تعليمات السلامة وتشحيم المحمل 12
تثبيت مجموعة التشغيل 13
لوحة الرقم المسلسل ونوع المروحة 13
إجراء التحقق والاختبار والبدء 14
وضع المروحة الدافعة 14
الصيانة 15-16
صيانة المحرك 16
صيانة محمل المروحة 17
صيانة المروحة الدافعة والعمود 17
الصيانة الهيكلية 17
وصلات المجرى 17
صيانة مجموعة التشغيل 18
استبدال المحرك ورافعة الجيب 18
إرشادات استكشاف الأخطاء وإصلاحها 19-20
قائمة مراجعة التركيب/بدء التشغيل 21
سجل صيانة المروحة 22

الرسومات التفصيلية وتسمية/نوع المروحة الدافعة





المروحة الدافعة للتدفق المختلط (الطرازات QFE وQIFE وTVIFE)



المروحة الدافعة للطرد المركزي (الطراز TFE)

الاستلام والفحص وفك العبوة

عند استلام المعدة، يجب فحص كل العناصر بعناية مقابل بوليصة الشحن للتأكد من استلام كل الصناديق الخشبية والكرتونية. قبل قبول الشحنة، افحص كل صندوق بعناية وتأكد من عدم وجود تلف ظاهر بسبب الشحن. إذا لاحظت أي تلف، يجب على الناقل تدوين التعليق المناسب على إيصال التوصيل للإقرار بالتلف. قم بتدوين جميع الأضرار على جميع نسخ بوليصة الشحن واطلب من الناقل التوقيع على جميع النسخ. يجب على الناقل أيضًا تعبئة تقرير فحص الناقل. ويجب بعدها الاتصال بإدارة بالنقل بالمصنع. قم بتقديم مطالبة بتعويض عن الأضرار مع الناقل. لا تتحمل شركة Twin City Fan Companies, Ltd. مسؤولية الضرر المادي للوحدة بعد قبولها.

افتح كل صندوق كرتوني أو صندوق خشبي وتأكد من استلام جميع الأجزاء المطلوبة والكميات الصحيحة من كل عنصر. راجع الرسومات لمعرفة أوصاف الأجزاء. أبلغ الوكيل المحلي عن العناصر الناقصة أو المفقودة لترتيب قطع بديلة.
نظرًا لمدى إتاحة شركات النقل ومساحة الشاحنات، من غير الممكن ضمان شحن كل العناصر معًا. يجب قصر التحقق من الشحنات على العناصر المذكورة في بوليصة الشحن

يجب التحقق من لوحة اسم الوحدة للتأكد من توافق الجهد مع إمداد الطاقة المتاح.

تحذيرات الأمان والمخاطر

للتعرف على ممارسات الأمان العامة لمعدات تحريك الهواء، يُرجى الاطّلاع على نشرة AMCA 410. توفر Twin City Fan ملحقات أمان متعددة. وتشمل أجهزة الأمان هذه (على سبيل المثال لا الحصر) جهاز Firestat 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 ومفاتيح 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 (29CFR1910.147) (OSHA). 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. 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.

TCF
TWIN CITY FAN

تخزين الوحدة

إذا تم تأجيل تركيب المروحة، 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 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. 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.

عند استعادة الوحدة من التخزين، يجب تنظيف كل الشحم الموجود على محامل المروحة وإعادة تعويضه بشحم جديدة وفقًا للوحة التشحيم. يجب قياس المحرك للتحقق من استمرار المقاومة بمستوى جيد مقارنة بالقيمة المسجلة قبل التخزين.

TCF
TWIN CITY FAN

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.

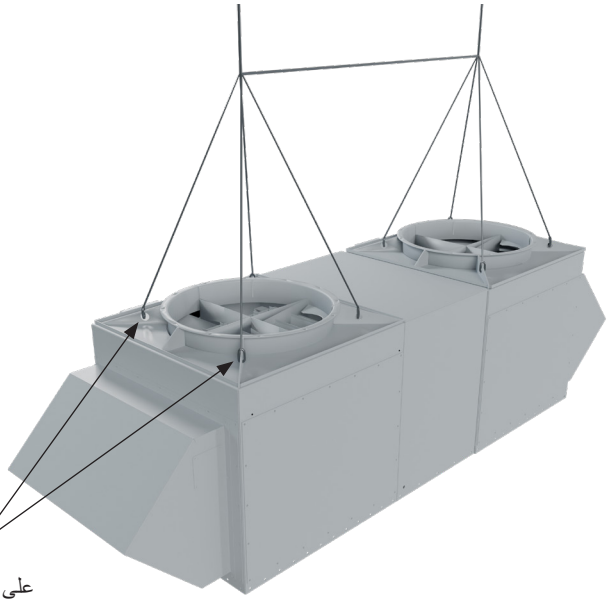
يمكن رفع الوحدات المشحونة المجمعة بالكامل باستخدام الأشرطة الرافعة وقضبان التوزيع. (استخدم سلاسل جيدة التبطين أو كابلات أو حمّالات نايلون، مصنفة لتحمل الوزن المطلوب رفعه). في معظم الوحدات، تم تصميم خطافات الرفع لحماية المروحة ومبيت المروحة من التلف. لا تقم أبدًا برفع المروحة من شفة المدخل أو المخرج، 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.**

يتم توفير عروات الرفع في معظم الوحدات.



(4) عروات رفع
على مسافة 90 درجة

صناديق خلط الهواء المصممة لتشغيل عدة مراوح مثبتة على وحدة مشتركة تكون ذات تصميم نمطي ويمكن تفكيكها إلى أجزاء أصغر لتسهيل التثبيت والمناولة.

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 قسم *تخزين الوحدة*). لا تدعم العمود أو المروحة الدافعة على جوانب المبيت. انظر قسم *تركيب المروحة* لمزيد من التفاصيل.

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.**

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. 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.

التركيب العام

يجب أن يكون تركيب هذه المعدة وفقًا للوائح السلطات ذات الولاية القضائية وكل القوانين المعمول بها.

يجب تركيب هذه المعدة بواسطة شركة تركيب ذات خبرة وعاملين حاصلين على تدريب كامل.

ويتكون التركيب الميكانيكي لهواية العوادم من وضع وصلات نهائية بين الوحدة وخدمات المبنى ووصلات المجاري.

تنبيه

تشتمل أنظمة المروحة على مكونات دوارة وأجهزة كهربائية. يجب توخي الحذر أثناء تركيب وصيانة كل مكونات نظام المروحة لحماية العاملين. ويشمل هذا على سبيل المثال لا الحصر استخدام الأغلفة الواقية، والواقيات، وأجهزة القفل لإيقاف الأجزاء الدوارة، وقواطع الفصل الكهربائي المؤمّنة. ارجع إلى القوانين المحلية المعمول بها لضمان الامتثال لكل الأجهزة المحمية.

تصدر المراوح شفطًا عند المدخل. يجب توخي الحذر في محيط مدخل المروحة، سواءً كانت قيد التشغيل أو متوقفة. تأكد من خلو منطقة المدخل قبل توصيل النظام بالطاقة. ويشمل هذا كل العاملين والأغراض الغريبة المفككة.

يجب على المُركِّب وفنيي الصيانة توخي الحذر، حيث إن أجزاء الصفائح المعدنية، والبراغي، والمشابك، والعناصر المشابهة تحتوي بطبيعتها على حواف حادة.

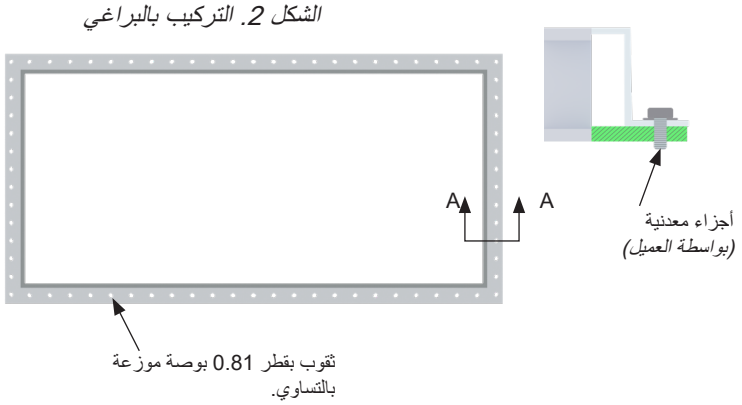
تركيب إطارات السقف

يجب تركيب إطارات السقف وتثبيتها بالكامل على الدعامة الهيكلية (من قبل جهة أخرى)، والتي تكون عادةً من الفولاذ أو الخرسانة، وذلك باستخدام براغٍ بقطر 2/1 بوصة مع حلقات معدنية بقطر 8/3-1 بوصة (من قبل جهة أخرى).

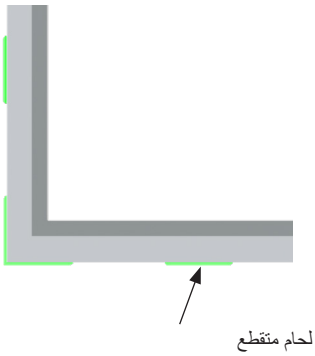
تنبيه

يجب أن تكون إطارات السقف مربعة ومستوية لضمان التركيب الآمن للمروحة والعزل المناسب للمروحة من تيار الغاز.

الشكل 2. التركيب بالبراغي



الشكل 3. التركيب باللحام



للتثبيت على الفولاذ الهيكلي، يمكن لحام الإطار بشكل مستمر أو بلحام متقطع باستخدام لحامات بحجم 8/3 بوصة × 6" بوصة مع ترك مسافة قصوى تبلغ 3 بوصة بين اللحامات. يجب أن تكون المسافات بين اللحامات متساوية بطول جانب الإطار والزوايا. انظر الشكل 3.

تركيب المروحة (ارجع إلى قسم الرفع/الأمان)

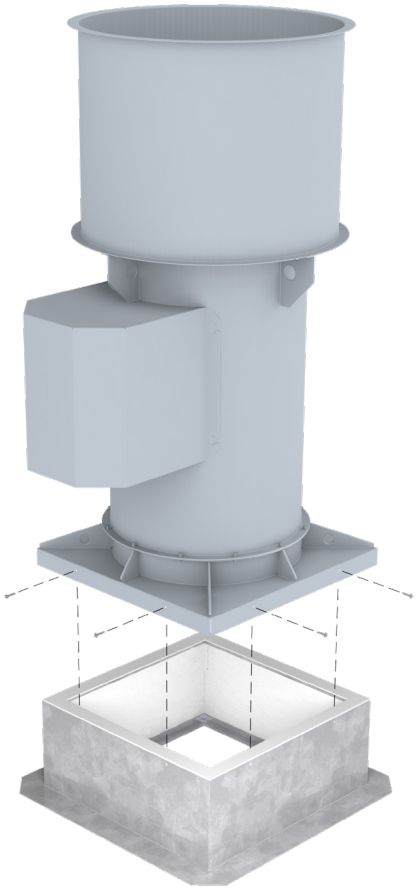
يتم موازنة جميع العجلات الدافعة للمراوح إستاتيكيًا وديناميكيًا باستخدام أحدث المعدات في المصنع. يتم إجراء موازنة التشذيب النهائية على المراوح المجمعة في المصنع، ما لم تكن الخصائص الكهربائية المحددة للمحرك خارج حدود معدات الاختبار في المصنع. في حالة توفير المحرك ومجموعات التشغيل، فإن المجموعة الكاملة 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. ضع المروحة على هيكل تركيب. قم بتسوية الوحدة بعناية (تحقق من المستوى على العمود).
4. تحقق من محاذاة المحامل. استخدم الحشوات أو أعد تموضع المحامل إذا لزم الأمر.
5. تحقق من محاذاة البكرات في المراوح المدفوعة بالحزام.
6. 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. اضبط عزم إحكام الربط حسب الجداول أدناه.

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

7. 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.
8. تأكد من تزييت المحامل بالكامل وتحقق من مستوى الزيت في أنظمة التشحيم بالزيت الثابتة.
9. 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	200
3/4-10	150	270	380
7/8-9	165	430	600
1-8	250	645	900
11/4-7	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	—	—	—
11/4-7	—	—	—

قيم العزم المذكورة أعلاه هي للرباطات غير المشحمّة 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.

تجميع وتركيب صندوق خلط الهواء

تم تصميم صناديق خلط الهواء النمطية بهدف تسهيل التركيب والقدرة على التوسيع في المستقبل. يتم تجميع صناديق خلط الهواء الفردية بالكامل (أقل من أي مخمدات) لتسريع التركيب. قد يتم تجميع صناديق الخلط متعددة الوحدات وقد لا يتم ذلك وذلك حسب الحجم. عند تركيب صناديق الخلط، من المهم اتباع الإرشادات الخاصة بالرفع والتثبيت في صفحة 5.

عند تركيب صندوق خلط هواء بوحدة واحدة، جهز إطار السقف أو هيكل التثبيت. ضع مادة الحشية على الحافة العلوية لإطار السقف. ارفع صندوق الخلط على الإطار وقم بتسوية صندوق الخلط.

اعتمادًا على مدخل الهواء (جانبي أو سفلي)، يجب توجيه صندوق الخلط للسماح بتوصيل المجرى مباشرة إلى صندوق الخلط. قم بتثقيب إطار السقف بما يتناسب مع صندوق الخلط. ثبت صندوق الخلط على إطار السقف باستخدام براغي ماكينة من النوع F برأس سداسي مشقوق، بقطر 8/3 بوصة وطول 3 بوصات من الفولاذ المقاوم للصدأ (من قبل جهة أخرى).

للتكوينات متعددة الوحدات، قد يتطلب الأمر بعض التجميع. يوجد ما لا يقل عن مجموعتين مختلفتين في التكوين متعدد الوحدات. فهناك مجموعة صندوق خلط الهواء ومباعد صندوق الخلط. انظر الشكل 4. سيكون هنا مباعد واحد أقل من كمية صناديق خلط الهواء.

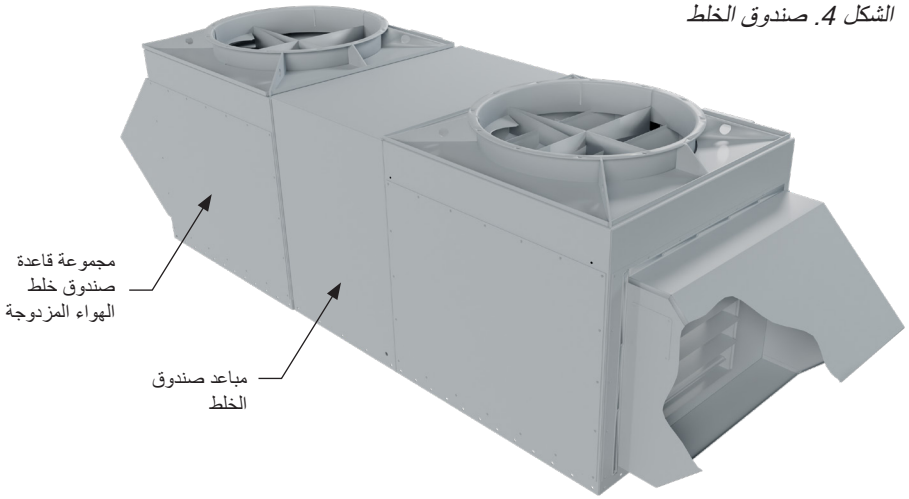
للتجميع، قم بتركيب صناديق الخلط على مسافة تباعد تكون أكبر قليلاً من عرض قسم المباعد. استخدم حشية بين صندوق الخلط وقسم المباعد للحصول على إغلاق محكم.

قم بتركيب براغي من فولاذ مقاوم للصدأ 316 لتثبيت المباعد وصندوق الخلط. كرر تلك العملية حسب الحاجة لكل قسم.

عند تجميع صندوق خلط الهواء متعدد الوحدات، قم برفع وتثبيت نظام صندوق الخلط في مكانه وفقًا للشكل 1 لتجنب أي تلف.

قم بتركيب مجموعة صندوق خلط الهواء على إطار سقف أو هيكل تثبيت مجهز (مادة الحشية على السطح الملاصق). ضع صندوق الخلط بشكل مستو. قم بتركيب براغي الربط في صندوق الخلط لتثبيته على إطار السقف كما هو موضح.

الشكل 4. صندوق الخلط



TCF
TWIN CITY FAN

تركيب المروحة بغطاء إطار فقط (بلا صندوق خلط)

سيكون تثبيت غطاء الإطار على إطار السقف مشابهًا للتثبيت بصندوق الخلط عدا أن الثقوب المثقوبة مسبقًا على غطاء الإطار ستكون بقطر 16/13 بوصة. اثقب ثقوبًا دليلية على إطار السقف باستخدام غطاء الإطار كمرجع، ثم قم بتثبيت غطاء الإطار بإطار السقف باستخدام براغي ماكينة من النوع F برأس سداسي مشقوق، بقطر 8/3 بوصة وطول 3 بوصات من الفولاذ المقاوم للصدأ (من قبل جهة أخرى).

تركيب المروحة والحاجز الهوائي

- اتبع تعليمات المناولة المناسبة المذكورة سابقًا.
- حدد كل مروحة وكل مكون وطابق المعدة برسومات العميل المقدمة.
- حرك المروحة إلى موقع التركيب النهائي.
- قم بإزالة القاعدة والصناديق ومواد التعبئة بعناية.
- بالنسبة للمراوح المثبتة مباشرة في إطار السقف (مزود بغطاء الإطار)، ضع المروحة على إطار سقف مثبت جيدًا. يجب تركيب صندوق خلط الهواء (المزوَّد بوصلة انتقالية لصندوق خلط الهواء) قبل تركيب المروحة.
- يتم تقسيم المراوح المشحونة كوحدة واحدة إلى عدة أجزاء. قم بتركيب كل عنصر على حدة بالترتيب التالي:

1. المروحة وغطاء الإطار على إطار السقف المثبت.

-أو-

تركيب المروحة ووصلة صندوق خلط الهواء على صندوق الخلط.

2. امتداد المدخنة، إن كان ضمن نطاق التوريد (TFE/QFE فقط)
3. الحاجز الهوائي

ملاحظة

عند تثبيت المكونات، يجب استخدام عروات الرفع للتثبيت الآمن. تم تصميم عروات الرفع لرفع وزن المكون الملحوم بها ويجب ألا تستخدم لرفع المجموعات.

تركيب مبيت المروحة

1. ضع الحشية المزودة حول محيط صندوق خلط الهواء أو إطار السقف.
2. أنزل مبيت المروحة على إطار السقف أو صندوق خلط الهواء مع محاذاة فتحات البراغي في المكونين. اسمح بانضغاط الحشية بشكل طبيعي قبل تثبيت مبيت المروحة بالمكون المجاور.
3. قم بتركيب الأجزاء المعدنية من الفولاذ المقاوم للصدأ 316 (مزودة) في كل ثقوب التركيب. استخدم مركبًا مضادًا للالتصاق متوفرًا تجاريًا ومصممًا للفولاذ المقاوم للصدأ 316 على الأجزاء المعدنية. قم بتسوية الوحدة بعناية على إطار السقف أو صندوق خلط الهواء. احذر ألا تضغط المروحة على هيكل التركيب. قد يؤدي هذا إلى انحراف المحاذاة، مما يؤدي إلى ظروف تشغيل غير آمنة واهتزاز وفشل مبكر.
4. تحقق من محاذاة المحامل. استخدم الحشوات أو أعد تموضع المحامل إذا لزم الأمر.
5. تحقق من محاذاة وجه البكرات في المراوح المدفوعة بالحزام. 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.
6. 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.

تركيب امتداد المدخنة (QFE/TFE)

1. ضع الحشية المزودة حول محيط مخرج المروحة.
2. أنزل امتداد المدخنة على مبيت المروحة مع محاذاة فتحات البراغي في المكونين. اسمح بانضغاط الحشية بشكل طبيعي قبل تثبيت مبيت المروحة بالمكون المجاور.
3. قم بتركيب الأجزاء المعدنية من الفولاذ المقاوم للصدأ 316 (مزودة) في كل ثقوب التركيب. استخدم مركبًا مضادًا للالتصاق متوفرًا تجاريًا ومصممًا للفولاذ المقاوم للصدأ 316 على الأجزاء المعدنية.

تركيب الحاجز الهوائي

1. باستخدام عروات رفع الحاجز الهوائي، ارفع الحاجز الهوائي فوق مخرج مجموعة المروحة. قم بمحاذاة كتيفات الدعم لمخرج مجموعة المروحة.
2. مع الحرص على عدم تحريك الحاجز الهوائي، أدخل الأجزاء المعدنية للتثبيت المصنوعة من الفولاذ المقاوم للصدأ 316 (المزودة) والمطلية بمركب مضاد للالتصاق لتوصيل المكونين.

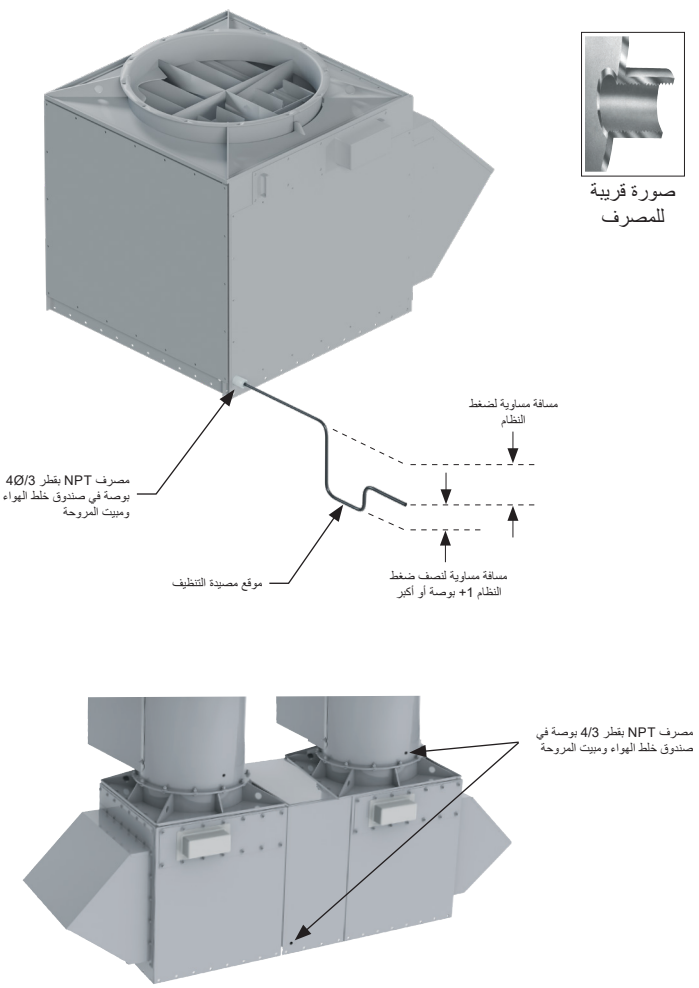
توصيل/تركيب المصرف

يحتوي كل جزء من صندوق خلط الهواء بالإضافة إلى مبيت المروحة على أنبوب صرف 4/3" NPT للتوصيل بنظام الصرف لضمان التوجيه الآمن لأي سائل قد يتكون في النظام. نظرًا لاحتمال حصول تلوث كيمائي خطر، يجب التخلص السليم من السوائل (بواسطة العميل). انظر الشكل 5.

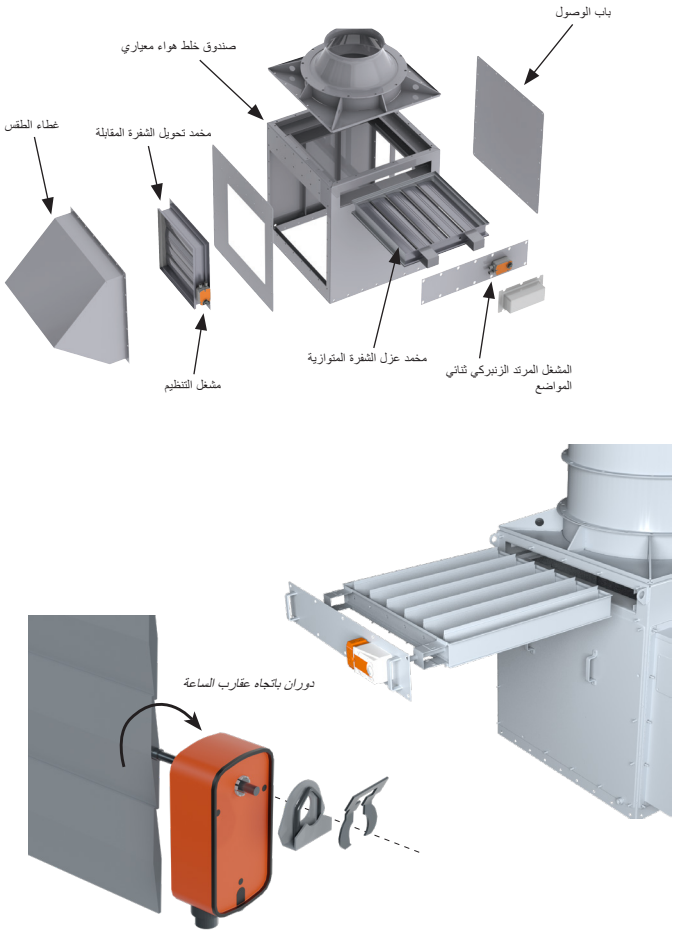
الملاحظات:

- يجب وضع حد أدنى من الماء بمقدار 1 بوصة في المصيدة قبل بدء التشغيل لإنشاء "قفل" مناسب لضغط النظام.
- يجب تنظيف المصرف دوريًا للحصول على تشغيل سليم.

الشكل 5. المصرف



الشكل 6. مجموعة المخمد والمشغل



رسم تفصيلي لمشغل المخمد

التخفيف من الماء

المراوح المخبرية ذات التدفق المستحث المدمجة مثل طراز QIFE وطراز TVIFE تتطلب تخفيف الماء في المنبع من المروحة للتحكم في الماء الذي قد يدخل المروحة عندما لا تكون في حالة تشغيل. بالنسبة لتطبيق صندوق خلط السحب السفلي، يجب على المهندس الحرص على تصميم مجاري مع مصارف للتخفيف من أي مياه قد تدخل من خلال المروحة. والحل الآخر هو صندوق خلط السحب الجانبي والذي يسمح بتجميع الماء وصرفه من صندوق الخلط قبل دخوله إلى المجاري. منتجات الطرازين TFE وQFE تتطلب انتباهًا أقل. فقد تم تصميم مخمد المخرج للطرازين لمنع دخول الأمطار.

يجب أن تتمتع جميع اختيارات المراوح المخبرية بسرعة مخرج لا تقل عن 3000 قدم في الدقيقة عند الفوهة وفقًا لمعيار ANSI Z9.5. وسيضمن هذا عدم دخول الأمطار إلى النظام عند تشغيل المراوح.

تركيب المخمد والمشغل

يتم الوصول إلى مخمد العزل من خلال فتح الباب المنزلق للخارج على جانب صندوق الخلط. قم بإزالة البراغي من وجه الباب المنزلق وإزالة مجموعة المخمد/الباب للفحص والصيانة. يتم توصيل المشغل المرتد الزنبركي ثنائي المواضع بعمود المخمد من خلال الباب المنزلق للخارج في صندوق NEMA 4 ويمكن إزالته مع مجموعة المخمد/الباب. يكتمل توصيل الأسلاك من خلال فتحات التوصيل في صندوق NEMA 4 حول المشغّل.

يتم الوصول إلى مخمد التحويل الجانبي ومشغل التنظيم لإزالته عن طريق إزالة غطاء الطقس الذي يغطي المخمد. يتم تثبيت المخمد بمروحة خلط الهواء ببراغي مضغوطة قياسية. يتوفر باب للفحص على جانب غطاء الطقس لإجراءات الفحص والصيانة القياسية للمخمد. يتم إدخال الأسلاك لمشغّل التنظيم من خلال فتحات التوصيل في غطاء الطقس

التوصيل الكهربائي

1. قم بتوصيل أسلاك التيار الكهربائي بمفتاح الفصل (قياسي غير مزود بمصهر). تحقق من مخططات الأسلاك الموجودة على المحرك لمعرفة التوصيلات.
2. تم ضبط المحرك في المصنع على الجهد المذكور على لوحة اسم المروحة. تحقق من جهد الخط وقارنه بجهد لوحة الاسم ومخططات الأسلاك.
3. يجب أن يكون مقاس أسلاك الطاقة الرئيسية يتناسب مع السعة الأمبيرية الموضحة على لوحة البيانات. اضبط مقاس الأسلاك وفقًا لجداول السعة الأمبيرية في المادة 310 من National Electrical Code. إذا تتطلب الأمر أسلاكًا طويلة، فقد يكون من الضروري زيادة مقاس السلك لمنع هبوط شديد بالجهد. يجب ضبط مقاس الأسلاك لهبوط جهد 3% بحد أقصى.

تنبيه

1. استخدم الموصلات النحاسية فقط.
2. قم بحماية الأسلاك من الحواف الحادة. اترك بعض التراخي في الخط تفاديًا لحدوث تلف.

4. مفاتيح الفصل غير مزودة بمصهر. يجب حماية أسلاك الطاقة في نقطة التوزيع وفقًا للوحة بيانات المروحة.
5. يلزم وجود جهاز منفصل للحمل الزائد في المراوح التي لا تحتوي على واقي حراري مدمج في المحرك (راجع لوحة بيانات الوحدة أو المحرك لتحديد ما إذا كان الواقي موجودًا). راجع الفقرات 430-32 في N.E.C. لمعرفة المقاسات.
6. يجب تأريض جميع الوحدات كهربائيًا وفقًا للأكواد المحلية ووفقًا لأحدث إصدار لكود National Electrical Code (ANSI/NFPA 70) إذا لم توجد أكواد محلية. يتم توفير عروة تأريض قياسيًا في الصندوق الطرفي للوحدة. حدد مقاس موصل التأريض وفقًا للجدول 250-95 في National Electrical Code. لا تستخدم عروة التأريض لتوصيل موصل محايد.
7. يجب ألا يختلف جهد الإمداد لجهاز تهوية الطاقة بأكثر من 10% من القيمة الموضحة على لوحة بيانات الوحدة. يجب ألا يتجاوز عدم اتزان الطور 2%.

تحذير

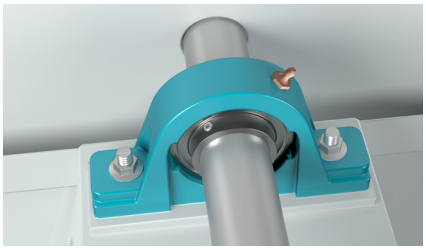
يشكل تعطل المحرك بسبب التشغيل على جهد خط غير مناسب أو مع عدم توازن مفرط في الطور إساءة استخدام المنتج وقد يتسبب في تلف شديد للمكونات الكهربائية للوحدة.

تركيب المحمل (ارجع إلى قسم الأمان)

يحتوي هذا القسم 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

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* 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 الجدول التالي.**



المحامل ذات كرسي التحميل المصمت

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 دليل التركيب 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
1½" إلى 1 7⁄16" (35 – 13)	6	4	4	2	1	1	1	1	0.5
1 11⁄16" إلى 2 3⁄16" (55 – 40)	4	2	1.5	1	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
2 7⁄16" إلى 3" (85 – 60)	3	1.5	1	0.5	0.5	0.25	0.5	–	–
3 1⁄16" إلى 4 5⁄16" (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
1½" إلى 1 11⁄16" (45 – 13)	6	6	5	3	3	2	2	2	1
1 15⁄16" إلى 2 7⁄16" (60 – 50)	6	5	4	2	2	1	1	1	1
2 11⁄16" إلى 2 15⁄16" (75 – 65)	5	4	3	2	1	1	1	–	–
3 3⁄16" 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.

تثبيت مجموعة التشغيل (ارجع إلى قسم الأمان)

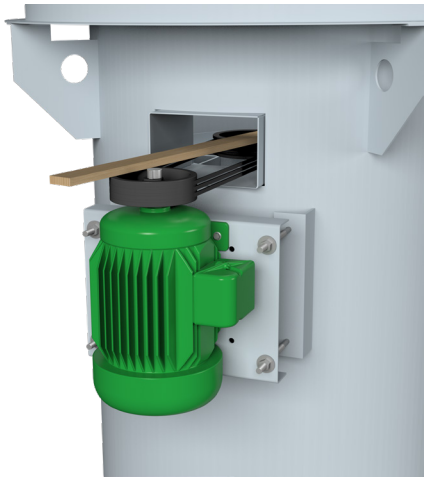
قم بتثبيت مجموعات التشغيل كما يلي:

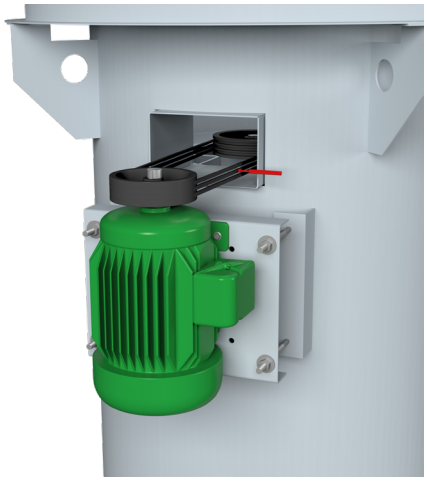
1. قم بتركيب البكرة بشكل محكم على العمود المناسب (دون طرقها). تستخدم معظم المحركات البطانات المستدقة. اسحب البطانة بشكل متساوٍ مع شدها على مراحل. لتقليل تحميل المحامل، يجب تركيب البكرات بالقرب من المحامل قدر الإمكان. من الأفضل استخدام أدوات المحاذاة التي تحاذي حزوز البكرة.
2. المحاذاة بالليزر ممارسة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

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

تحذير

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



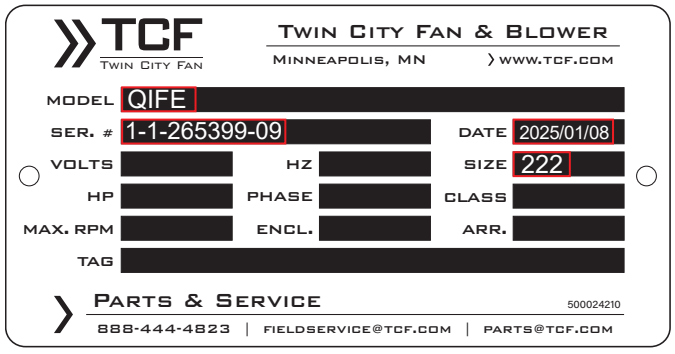


تنبيه

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

الرقم المسلسل ونوع المروحة

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



TCF
Twin City Fan

إجراء التحقق والاختبار والبدء

تحذير

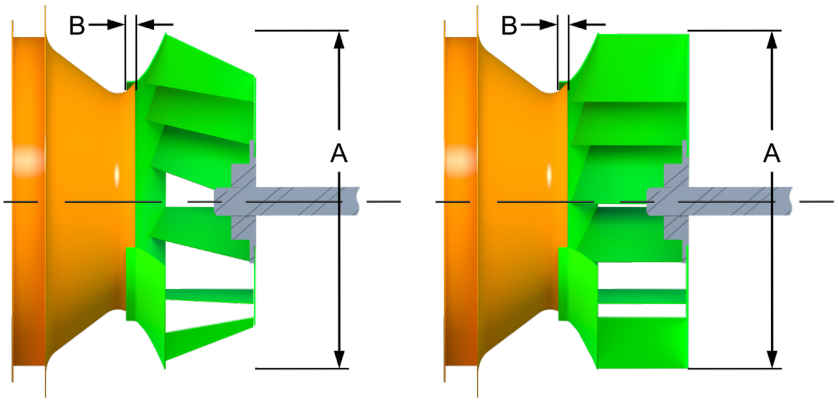
1. **خطر التعرض لصدمة كهربائية. قد يؤدي إلى إصابة شديدة أو إلى الوفاة. قد يؤدي عدم ربط إطار هذه المعدة بالأرضية الكهربائية للمبنى باستخدام طرف التأريض المزود أو أي وسيلة أخرى مقبولة إلى حدوث صدمة كهربائية. افصل الطاقة الكهربائية قبل صيانة المعدة. لا تجرى أي صيانة أو خدمة إلا بواسطة عاملين مؤهلين. تأكد من إيقاف الطاقة وتأمينها في موضع OFF.**
2. **الدوران أمر مهم. إذا سُمح بالتشغيل بالاتجاه الخاطئ، فسيتعرض المحرك لحمل زائد ويحترق.**
3. **تأكد بشكل خاص من الوحدات ثلاثية الطور للدوران. بالنسبة للوحدات ثلاثية الطور، يمكن تغيير الدوران عن طريق تبديل أي سلكين من أسلاك الخطوط الثلاثة. إذا تم فحص الوحدة باستخدام أسلاك مؤقتة، فيجب إعادة فحصها عند تركيبها بشكل دائم. عادةً ما يكون احتراق المحرك أو تعطل أجهزة الحماية من الحمل الزائد نتيجة للدوران الخاطئ.**

ملاحظة

تمت موازنة المروحة في المصنع لتكون ضمن مستويات اهتزاز صارمة قبل الشحن. لكن توجد عدة أسباب للاهتزاز، مثل المناولة الشديدة أثناء الشحن والتركيب والأساسات الضعيفة والمحاذاة السيئة.

1. تحقق من أن حرية دوران المروحة الدافعة.
2. للحصول على أفضل أداء للمروحة الدافعة، تأكد من الحفاظ على الفجوة أو التداخل بين الدافعة وفتحة التهوية في المدخل. راجع الجدول في قسم *وضع المروحة الدافعة*.
3. تحقق من أن جهد الإمداد على جانب خط الفصل يتفق مع الجهد المذكور على لوحة بيانات المروحة وأنه يقع في نطاق جهد الاستخدام 10%.
4. وصل الطاقة بالوحدة وتحقق من دوران المروحة الدافعة من خلال سهم اتجاهي على الوحدة.
5. التحقق من المأخذ الكهربائي: افحص سحب أمبير المروحة والتحقق من عدم تجاوز أمبير لوحة المحرك. قم بمراعاة نطاق عامل الخدمة إذا كان عامل خدمة لوحة اسم المحرك فوق 1.0.
6. يجب التحقق من الدورة في الدقيقة للمروحة باستخدام مقياس سرعة الدوران.
7. الوحدات المزودة بتحكم في السرعة (مجموعة التشغيل المباشرة): تحقق من أن وحدة التحكم في السرعة تمنح النطاق التشغيلي المطلوب للدورة في الدقيقة. يمكن تعديل قيمة السرعة الدنيا إذا لم تكن مرغوبة.

وضع المروحة الدافعة



QFE، QIFE، TVIFE			TFE		مقاس المروحة
B		A	B	A	
الحد الأقصى	الحد الأدنى				
0.38	0.25	12.25	–	–	**90**
0.44	0.31	15.00	0.31	12.25	**122**
0.50	0.38	16.50	–	–	**135**
0.56	0.44	18.25	0.38	15.00	**150**
0.63	0.50	20.00	0.56	18.25	**182**
0.69	0.56	22.25	0.63	20.00	**200**
0.75	0.63	24.50	0.69	22.25	**222**
0.88	0.69	27.00	0.75	24.50	**245**
0.97	0.75	30.00	0.88	27.00	**270**
1.06	0.88	33.00	0.97	30.00	**300**
0.94	0.75	36.50	1.06	33.00	**330**
1.03	0.81	40.25	0.94	36.50	**365**
1.13	0.88	44.50	1.03	40.25	**402**
1.25	1.00	49.00	1.13	44.50	**445**
1.38	1.13	54.25	1.25	49.00	**490**
1.56	1.25	60.00	1.38	54.25	**542**

الصيانة (ارجع إلى قسم الأمان)

يجب عدم إجراء التركيب والصيانة إلا بواسطة عاملين مؤهلين على دراية بالأكواد واللوائح التنظيمية المحلية ويتمتعون بخبرة مع هذا النوع من المعدات. تعد الصيانة الوقائية الأسلوب الأفضل لتجنب النفقات غير الضرورية والإزعاج. يجب أن تشتمل صيانة بدء التشغيل والصيانة الروتينية على العناصر التالية:

أ. إحكام ربط كل براغي التثبيت والمسامير ووصلات الأسلاك.

ب. التحقق من شد الحزام والبكرات والتأكد من عدم وجود تلف بها.

ج. تشحيم محامل المروحة (انظر الجداول أدناه).

د. تنظيف الوحدة والمروحة الدافعة والمخمد (إن وجد).

يتم تشحيم كل المحركات التي تشتمل على محامل كروية بشكل دائم من المصنع. ولا تحتاج تشحيمًا إضافيًا.

تنبيه

1. **تمثل الحواف الحادة والبراغي خطرًا محتملاً للإصابة. تجنبها.**
2. **قد تكون الشحوم ذات القواعد الصابونية المختلفة (الليثيوم، الصوديوم، وما شابه) متوافقة مع بعضها البعض عند خلطها. امنع حصول هذا الاختلاط بتنظيف الشحوم القديمة بالكامل من المحمل.**

تحذير

أجزاء متحركة خطرة. قد تحتوي الوحدة على محرك مروحة محمي قد يبدأ في التشغيل تلقائيًا ويؤدي إلى الإصابة. اسمح بوقت لإعادة التعيين. افصل الطاقة قبل الصيانة.

الفترات المقترحة لتشحيم محمل المروحة

الفترة (شهور)	نوع الخدمة
12 إلى 18	التشغيل غير المتكرر أو الخدمة الخفيفة في بيئة نظيفة.
6 إلى 12	8 إلى 16 ساعة / اليوم في بيئة نظيفة وجافة نسبيًا.
3 إلى 6	12 إلى 24 ساعة / اليوم، خدمة شديدة أو إذا وجدت رطوبة.
1 إلى 3	خدمة شديدة في مواقع متسخة ومليئة بالغبار، درجات حرارة محيطية مرتفعة، جو مشبع بالرطوبة، اهتزاز.

مصنعو الشحوم

جهة التصنيع	الشحم (NLGI #2)
Shell	Gadus S2 V100 2 أو ما يعادله
Exxon/Mobil	Ronex MP

1. قبل إجراء أي صيانة على المروحة، تأكد من إيقاف الطاقة والتأمين في موضع OFF عند مدخل الخدمة.
2. يجب فحص أجهزة التهوية بعناية مرة كل سنة. للتطبيقات الحساسة أو الصعبة، يوصى بفحص روتيني كل شهرين أو ثلاثة أشهر.
3. تحمل كل المحركات الزودة بأجهزة تهوية من Twin City Fan ضمانًا محدودًا لمدة عام واحد من تاريخ الشحن. لعمليات الإصلاح خلال فترة الضمان، يجب أخذ المحرك إلى مقدم الخدمة المصرح له من مصنّع المحرك. اتصل بالمندوب للتعرف على تفاصيل الضمان الإضافية.
4. يجب أن يتكون الفحص الدوري للمحرك على تدوير عمود المحرك مع إيقاف الطاقة للتأكد من حرية دوران المحرك وعمل المحامل بسلاسة. يجب إزالة الحزام من الوحدات المزودة بحزام من بكرة المحرك.
5. عند إزالة أو تثبيت حزم، لا تضغط الحزام فوق البكرة. قم بفك المحرك المثبت بحيث يمكن انزلاق الحزام بسهولة فوق البكرة.
6. يجب إزالة الحزام المركب على الوحدات المزودة بحزام وفحصها بعناية للتأكد من عدم وجود تزجيج أو تشققات أو انفصال للطبقات أو تآكل غير منتظم. تؤدي أشكال عدم الانتظام البسيطة في سطح اتصال الحزام إلى ضوضاء بالتشغيل. إذا ظهرت أي من هذه العيوب، يجب استبدال الحزام. افحص البكرات أيضًا للتأكد من عدم وجود تقطيعات أو انبعاجات أو أسطح خشنة قد تتلف الحزام.
7. الشد الصحيح للخزام مهم. سيؤدي الشد القوي للحزام إلى ضغط زائد للمحمل على محامل المحرك وكراسي تحميل العمود وقد يؤدي إلى زيادة الحمل على المحرك. سيؤدي ارتخاء الحزام أكثر من اللازم إلى انزلاقه، مما يؤدي إلى "حرق" الأحزمة بسرعة. يجب أن يبدو الحزام "حيًا" عند ارتطامه بحوالي ¼ بوصة لانحراف الحزام (3 إلى 5 رطل) عند الضغط عليه بالإصبع عند نقطة المنتصف بين البكرات.
8. يجب أيضًا فحص محاذاة الحزام للتأكد من جريان الحزام عموديًا على الأعمدة الدوارة. يجب أن تكون أعمدة المروحة والمحرك عمودية. سيؤدي الخطأ في المحاذاة إلى تآكل شديد بالحزام.
9. تحقق من براغي تثبيت البكرات للتأكد من شدها. يجب أن تكون المفاتيح المناسبة في مجاري المفاتيح.
10. لا تقم بإعادة ضبط عدد دورات المروحة في الدقيقة. إذا تم استبدال البكرات، استخدم فقط بكرات من نوع ومقاس مطابقين.
11. إذا تركت الوحدة بلا عمل لفترة طويلة، يوصى بإزالة الأحزمة وتخزينها في مكان بارد وجاف لتجنب الفشل المبكر للأحزمة.

الصيانة (متابعة)

12. يتم تشحيم محامل كراسي التحميل القياسية في أجهزة التهوية التي تعمل بالحزام في المصنع وتزود بتجهيزات تشحيم خارجية. يوصى بالتشحيم سنويًا أو أكثر إذا لزم الأمر (انظر جدول فترات التشحيم).

يوصى بإضافة شحم جديد عند بدء التشغيل، ولكن لا تفرط في التشحيم. استخدم طلقة واحدة أو اثنتين فقط من مادة التشحيم الموصى بها باستخدام مسدس يدوي في معظم الحالات (انظر جدول مصنعي الشحوم). التصنيف الأقصى لمسدس اليد 40 P.S.I. قم بتدوير المحامل أثناء التشحيم طالما سمحت بذلك ممارسات السلامة الجيدة

الأسباب الأكثر شيوعًا لفشل المحامل هي عدم التشحيم بشكل كافٍ أو استخدام كمية زائدة من الشحوم أو استخدام شحوم غير متوافقة. سيؤدي الاهتزاز الزائد خاصة إذا كان المحمل لا يدور إلى تعطل المحامل. يجب أيضًا حماية المحامل من الماء والرطوبة لتجنب التآكل الداخلي.

13. يوصى أثناء الأشهر القليلة الأولى للتشغيل التحقق من براغي تثبيت المحمل دوريًا لضمان أنها مشدودة.
14. تتطلب المروحة الدافعة الدوارة اهتمامًا خاصًا لأن المواد الموجودة في الهواء الذي تتم معالجته يمكن أن تتراكم على الشفرات لتسبب اهتزازًا مدمرًا أو تضعف هيكل المروحة الدافعة عن طريق تآكل و/أو تفتيت معدن الشفرة. يعد الفحص المنتظم والإجراءات التصحيحية على فترات تحددها شدة كل تطبيق ضروريًا للحصول على عمر تشغيلي جيد وسلامة مقبولة.

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

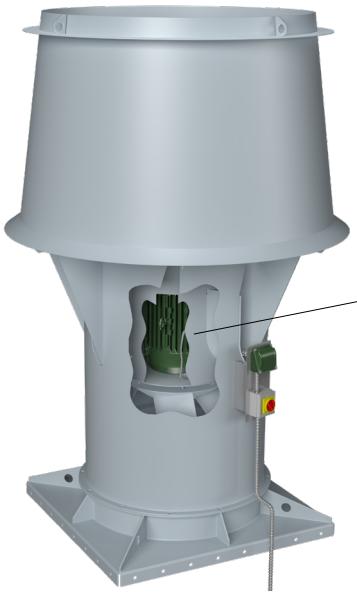
المحركات أقل من 10 حصان التي تعمل 8 ساعات/يوم (البيئات النظيفة)	المحركات بين 15-40 حصان (بيئات نظيفة)	المحركات التي تعمل 7/24 أو في بيئات متسخة/مغبرة
تشحيم كل 5 سنوات	تشحيم كل 3 سنوات	قسّم مدة الخدمة على 4

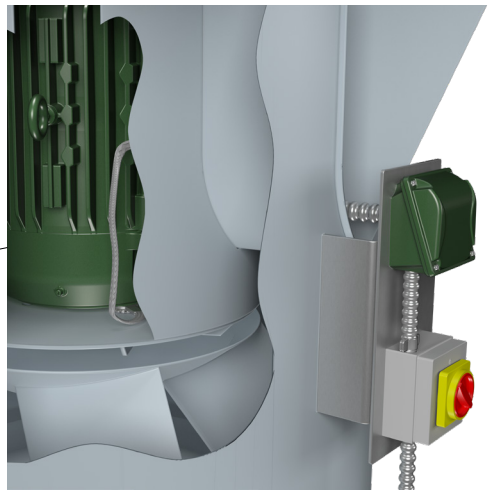
لا تفرط في التشحيم.

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. يجب تشحيم المحركات التي تقل قوتها عن 10 حصان وتعمل حوالي ثماني ساعات يوميًا في بيئة نظيفة مرة كل خمس سنوات؛ والمحركات من 15 إلى 40 حصان، كل ثلاث سنوات. بالنسبة للمحركات التي تعمل في بيئات مليئة بالغبار أو الاتساخ أو التي تعمل لمدة 24 ساعة يوميًا: قسم مدة الخدمة على 4. لا تفرط في التشحيم.

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

تفاصيل تأريض المحرك (TVIFE فقط)





صورة قريبة للمحرك، مؤرض وموصل بصندوق توصيل المحرك ومفتاح الفصل (اختياري).

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 تعليمات السلامة وتشحيم المحمل للاطّلاع على جدول التشحيم.** 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. في التطبيقات ذات الرطوبة العالية، قد تحتاج تكرار عملية التشحيم إلى الضعف أو الثلاثة أضعاف لحماية المحامل بشكل كافٍ. ضاعف تكرار إعادة التشحيم على المراوح ذات الأعمدة الرأسية. يعد ملاحظة ظروف الشحم الخارج عن المحامل في وقت إعادة التشحيم الدليل الأفضل لمدى الحاجة لتعديل فترات إعادة التشحيم أو كم الشحم المضاف

تُصنع الشحوم بقواعد مختلفة. هناك شحوم صناعية 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.

TCF
TWIN CITY FAN

صيانة مجموعة التشغيل (ارجع إلى قسم الأمان)

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.

تحذير

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

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).

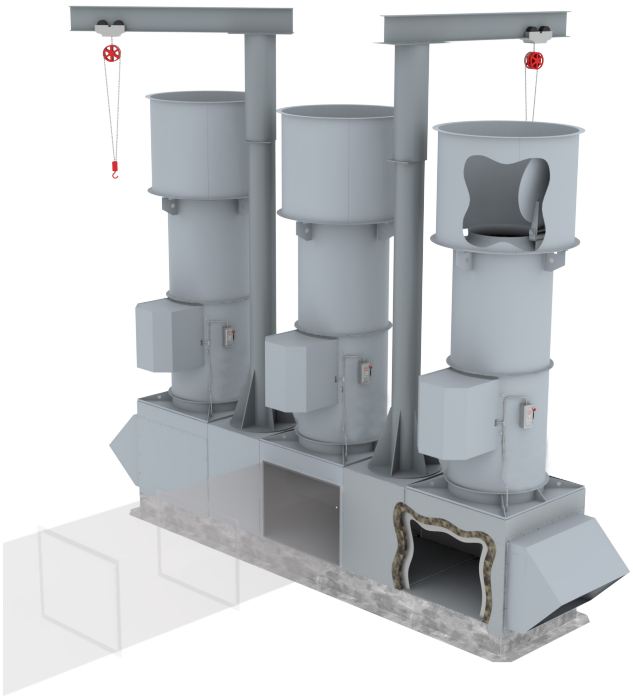
عند استبدال الأحزمة، استبدل المجموعة كاملةً. لا تستخدم أبدًا مركب الحزام على أي أحزمة، حيث قد يؤدي إلى تلف للحزام.

استبدال المحرك ورافعة الجيب

تم تصميم للتعامل مع وزن المكون الأثقل. التركيب متصل ببنية مباعد صندوق الخلط المدعمة خصيصًا. يتم استلام رافعة جيب (1) لصناديق الخلط الفردية والمزدوجة. يتم استلام رافعتي جيب (2) لتكوينات 3x1 و4x1.

تحذير

كن على حذر من بيئتك المحيطة حيث إن مكونات المروحة قد تكون ثقيلة.



إجراء استبدال المحرك (مراوح مجموعة التشغيل المباشرة)

يتوفر طراز TVIFE من Twin City Fan بخيار رافعة جيب محمولة لاستخدامها في إزالة المحرك. يتم تركيب رافعة الجيب مباشرة في قاعدة مصنعة مدمجة في صندوق خلط الهواء. عند استخدام رافعة جيب، تحقق من عدم استخدامها لرفع أحمال أكبر من سعتها التصميمية.

لإزالة المحرك:

وصل رافعة الجيب بدافعة التركيب المثبتة بصندوق خلط الهواء، وتحقق من أن كل المرفقات مشدودة جيدًا ومن عدم وجود تشققات أو تلف على الرافعة أو داعمة التركيب.

ضع رافعة الجيب أعلى الحاجز الهوائي للمروحة ووصل كابل الرافعة بكتيفات الرفع على الحاجز الهوائي نفسه. قم بلف الكابل حتى يتم شد كل الخطوط. قم بإزالة كل المسامير التي تثبت الحاجز الهوائي بمجموعة المروحة نفسها. ارفع الحاجز الهوائي عن مجموعة المروحة وأنزله إلى الجزء العلوي من السطح.

ضع رافعة الجيب أعلى مبيت المروحة ووصل كابل الرافعة مرة أخرى بكتيفات الرفع بمبيت المروحة وقم بشد الكابل. قم بإزالة كل البراغي المثبتة لمبيت المروحة بدعامة التركيب على صندوق الخلط أو غطاء الإطار. ارفع مبيت المروحة وأنزله على الجزء العلوي للسقف. فك المروحة الدافعة وأزلها من عمود المحرك. قم بفك وإزالة البراغي المثبتة للمحرك بمبيت المروحة وقم بإزالة المحرك.

تركيب المحرك الجديد:

قم بتثبيت المحرك بمبيت المروحة، وتأكد من شد كل البراغي بشكل كافٍ. قم بتثبيت المروحة الدافعة بعمود المحرك وتأكد من إحكامها. باستخدام رافعة الجيب، ارفع المروحة الدافعة ومجموعة المبيت بإعادة تركيب الكتيفات بصندوق الخلط/غطاء الإطار. أنزل مجموعة المبيت على الصندوق بعناية. تحقق من تداخل المروحة الدافعة والقمع بشكل صحيح. قم بتثبيت مجموعة المبيت ببراغي بصندوق خلط الهواء/غطاء الإطار. ارفع الحاجز الهوائي برفع العروات وقم بالمحاذاة مع فتحات البراغي أعلى مجموعة المروحة. قم بتثبيت الحاجز الهوائي بمجموعة المروحة ببراغي.

TCF
TWIN CITY FAN

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.

إرشادات الاهتزاز

الحالة	فئة تطبيق المروحة	التركيب الصلب ملم/ثانية (بوصة/ثانية)	التركيب المرن ملم/ثانية (بوصة/ثانية)
بدء التشغيل	BV-3	(0.25) 6.4	(0.35) 8.8
	BV-4	(0.16) 4.1	(0.25) 6.4
إنذار	BV-3	(0.40) 10.2	(0.65) 16.5
	BV-4	(0.25) 6.4	(0.40) 10.2
إيقاف التشغيل	BV-3	(0.50) 12.7	(0.70) 17.8
	BV-4	(0.40) 10.2	(0.60) 15.2

القيم الموضحة هي سرعة الذروة، ملم/ثانية (بوصة/ثانية)، مع استبعاد المرشح. تم اقتباس الجدول من معيار ANSI/AMCA 05-204، الجدول 6.3. يحدد AMCA BV-3 للتطبيقات التي تصل إلى 400 حصان، وBV-4 للتطبيقات التي تزيد عن 400 حصان.

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.

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.

مشكلات المحمل

تستخدم Twin City Fan -بشكل عام- ثلاثة أنواع من المحامل:

1. المحمل الكروي بقفل برغي التثبيت.
2. المحامل الأسطوانية الكروية بقفل برغي التثبيت.
3. المحامل الأسطوانية الكروية المزودة بميزة قفل المحول/قفل مخروطي لتثبيتها على العمود.

المحامل الكروية – هذه محامل ذاتية المحاذاة ولا ينبغي أن تسبب مشاكل في المحاذاة باستثناء حالة واحدة: وهي في محامل Sealmaster، حيث يوجد دبوس أسفل فتحة التشحيم يمنع الدوران للحلقة الخارجية للمحمل. وإذا علق هذا الدبوس، يفقد المحمل خاصية المحاذاة الخاصة به. أسباب الفشل الشائعة (1) تحرر براغي التثبيت ودوران العمود داخل المحمل و(2) تحدب دعامات المحامل. قم بفك برغي واحد وقس الخلوص بين كرسي التحميل والدعامة. أضف شريحة حشو للتعويض.

المحامل الأسطوانية الكروية بقفل برغي التثبيت. – خصائص المحاذاة الذاتية لهذه المحامل مضمنة في تصميم الأسطوانة الكروية. كلما اقتربت هذه المحامل للمحاذاة المثالية زادت برودة تشغيلها. أسباب الفشل الشائعة هي نفس أسباب فشل المحامل الكروية، وبالأساس تحرر براغي التثبيت وتحدب دعامات المحامل.

المحامل الأسطوانية الكروية بقفل محول – مرة أخرى، فإن خاصية المحاذاة الذاتية مضمنة في التصميم الكروي. تؤدي المحاذاة الجيدة إلى التشغيل البارد للمحمل. كلما زادت سرعة تشغيل المحمل زادت خطورة الأمر. السبب الشائع للفشل هو ممارسة التثبيت غير السليمة. قد تؤدي إزالة قدر كبير من الخلوص من المحمل إلى التحميل المسبق للمحمل مما يؤدي إلى فشل مبكر، كما قد يؤدي عدم الإزالة بما يكفي للخلوص إلى دوران العمود داخل المحمل. عند شدها بشكل صحيح، فإن هذه الطريقة لتثبيت المحمل على العمود تأتي في المرتبة الثانية بعد التثبيت بالضغط. قد يؤدي تحدب دعامات المحمل كذلك إلى التحميل المسبق لهذه المحامل ويجب فحصها بفك إحدى جانبي المحمل للتحقق من الخلوص.

إرشادات استكشاف الأخطاء وإصلاحها (متابعة)

التشحيم – السبب الرئيس لفشل المحمل هو تلوث الشحوم أو الشحوم غير الكافية أو عدم توافق الشحوم. إذا كان من المقرر تخزين المروحة لأي فترة زمنية في موقع العمل، فيجب ملء المحامل فورًا بالشحوم أثناء دوران العمود ثم يجب إعادة تشحيم المحامل وتدويرها شهريًا. سيؤدي هذا إلى منع الرطوبة التي تتكثف داخل المحمل من تآكل مسارات الدوران. أغلب الشحوم المستخدمة في كراسي تحميل المروحة بقاعدة ليثيوم. استخدم الشحم المذكور على لوحة المحمل. لا تخلط بين القواعد دون تنظيف الشحم الأول بالكامل.

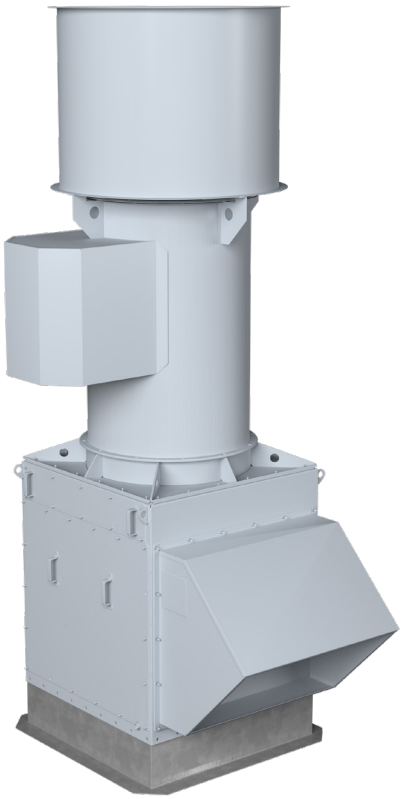
أولاً، اتبع تعليمات التشحيم المذكورة على جانب المروحة. يجب تعديل مرات التشحيم بناءً على حالة الشحم القديم المنظف. يقع هذا على مسؤولية المستخدم. إذا كان الشحم متسخًا، يجب زيادة مرات التشحيم.

أ. الضوضاء - إذا زادت حدة و/أو اهتزاز المحمل، فسوف تؤدي على الأغلب إلى عطل.

ب. درجة الحرارة - إذا بدأت درجة حرارة المحمل في الزيادة تدريجيًا، فسوف تؤدي عادة إلى العطل. يمكن تشغيل المحمل بدرجة حرارة تصل إلى 200 درجة وسيعمل بشكل جيد إذا بقيت درجة الحرارة ثابتة وسيتلقى المحمل تشحيمًا كافيًا. تذكر أن المحمل الأسطواني الذي يخضع لنفس الحمل والسرعة سيصبح أكثر ضوضاءً وأعلى حرارة نوعًا من المحمل الكروي. هذا أمر طبيعي.

قد تؤدي المناولة الشديدة و/أو إسقاط المروحة إلى حدوث طقطقة في المحمل. يظهر ذلك على شكل صوت نقر في البداية، ثم يتفاقم تدريجياً حتى حدوث عطل.

عند استبدال المحمل، قم دائمًا بمحاذاة المحامل أولاً ثم ثبّت كراسي التحميل بالبراغي في دعامتها وقم بتدوير العمود وثبّت المحامل فيها. إذا تم تثبيت المحمل بالعمود أولاً، فقد يؤدي شد براغي كرسي التحميل إلى التصاق العمود وإحداث حمل مسبق على المحامل.



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

- ☐ شغّل 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: _____

TCF
TWIN CITY FAN

سجل صيانة المروحة

رقم الطراز _____

الرقم المسلسل _____

التاريخ	الصيانة المكتملة	منفذ الصيانة	تعليقات

TCF
TWIN CITY FAN

TWIN CITY | WWW.TCF.COM مروحة ونافخة

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

© 2012-2025 Twin City Fan Companies, Ltd.