دليل اختيار مكثف التشغيل المناسب: من مراوح السقف إلى موتوكمبروسورات التبريد

Category: تبريد وتجميد

written by www.Mbsmgroup.tn | 20 ديسمبر، 2025

CAPACIDAD (uf)	Aplicación	POTENCIA (HP)
1,5	Ventiladores de techo	1/40
2,5	Ventiladores de techo	1/33 1/125 1/20
3	Ventiladores de techo	1/12 1/15 1/25
4	Ventiladores de techo	1/6 1/10
5	Motores en general	1/8
6	Motores en general	1/4 a 1/8
10	Motores en general	1/3 a 1/2
12,5	Motores en general	1/4 a 1/2
16 a 18	Motores en general	3/4
20	Motores en general	3/4 a 1
22 a 30	Motores en general	1 a 1 1/2
4 a 6	Forzadores de refrigeracion	1/4
8	Forzadores de refrigeracion	1/3
12 a 16	Motocompresores	1/2
8	Motocompresores	3/4
22 a 27	Motocompresores	1
32 a 35	Motocompresores	1 1/2

Picture Private Copyright WWW.MBSMGROUP.TN

CAPACIDAD (uf)	Aplicación	POTENCIA (HP)
1,5	Ventiladores de techo	1/40
2,5	Ventiladores de techo	1/33 1/125 1/20
3	Ventiladores de techo	1/12 1/15 1/25
4	Ventiladores de techo	1/6 1/10
5	Motores en general	1/8
6	Motores en general	1/4 a 1/8
10	Motores en general	1/3 a 1/2
12,5	Motores en general	1/4 a 1/2
16 a 18	Motores en general	3/4
20	Motores en general	3/4 a 1
22 a 30	Motores en general	1 a 1 1/2
4 a 6	Forzadores de refrigeracion	1/4
8	Forzadores de refrigeracion	1/3
12 a 16	Motocompresores	1/2
8	Motocompresores	3/4
22 a 27	Motocompresores	1
32 a 35	Motocompresores	1 1/2

Picture Private Copyright WWW.MBSMGROUP.TN

يُظهر الجدول في الصورة علاقة شبه خطية بين سعة المكثف وقدرة المحرك، حيث تُستخدم مكثفات صغيرة بين 1.5 و5 ميكروفاراد عادة مع مراوح السقف ومحركات القدرة المنخفضة، بينما ترتفع السعات إلى 30 ميكروفاراد وما فوق مع موتوكمبروسورات التبريد ذات القدرة الأكبر. هذا التصنيف يساعد الفني على تحديد الخيارات بسرعة؛ فمثلاً إذا كان أمامه مروحة سقف بقدرة قريبة من 1/40 حصان يمكنه الرجوع مباشرة إلى صف 1.5 µF في الجدول بدل محاولة القياس أو التخمين كل مرة.

في القسم الأوسط من الجدول تُصنَّف مكثفات التشغيل الخاصة «بالموتورات عامة»؛ وهي المحركات التي تدير مراوح دفع الهواء، أو مضخات صغيرة، أو أجهزة بسيطة أخرى، حيث تتدرج القيم من نحو 6 إلى 20 ميكروفاراد مع قدرات من 1/4 حتى 1 حصان تقريباً. هنا يبرز دور الفني في اختيار مكثف بسعة تناسب قدرة المحرك دون مبالغة، لأن زيادة السعة عن المطلوب ترفع تيار التشغيل وتزيد سخونة الملفات، بينما يقلل اختيار سعة أقل من اللازم من عزم

الإقلاع ويجعل المحرك يئن أو لا يقلع نهائياً.

أما الجزء السفلي من الجدول فيتعلق بموتوكمبروسورات التبريد، حيث نلاحظ سعات أعلى مثل 12 إلى 35 ميكروفاراد تتناسب مع ضواغط التبريد لنظم مثل الثلاجات التجارية أو وحدات التبريد الصغيرة والمتوسطة. في هذه التطبيقات تكون كثافة القدرة أعلى، ما يجعل دقة اختيار المكثف أكثر حساسية؛ فالمكثف هو جزء من دائرة الطور المساعد التي تمنح الضاغط العزم الكافي للتغلب على ضغط الغاز عند بدء التشغيل، وأي خطأ في السعة قد يؤدي لعدم الإقلاع أو لتلف الضاغط بمرور الوقت.

لماذا لا يصلح أي مكثف لأي موتور؟

يشرح المختصون أن مكثف التشغيل مرتبط مباشرة بحسابات هندسية تشمل الجهد والتردد ومعامل القدرة وكفاءة المحرك، لذلك لا يمكن استبدال مكثف 10 ميكروفاراد مثلاً بآخر 20 ميكروفاراد على نفس المحرك دون عواقب. مكثف أكبر من اللازم يجعل التيار المار في ملف المساعدة أعلى بكثير مما صُمم له، ما يرفع درجة حرارة الملف ويقصر عمر العزل، بينما مكثف أصغر لا يوفر فرق الطور المناسب ولا يولِّد العزم المطلوب، فيدور المحرك ببطء أو يتوقف تحت الحمل.

لذلك تعد الجداول المرجعية مثل الظاهرة في الصورة أداة عملية لتحديد قيمة تقريبية آمنة عندما لا تتوفر بيانات الشركة المصنعة، بشرط مراعاة جهد العمل المناسب للمكثف، إذ توصي الأدلة أن يكون جهد المكثف أعلى من جهد الشبكة بنسبة لا تقل عن 1.5 مرة في كثير من التطبيقات. لهذا السبب تُستخدم مكثفات بجهد 250–450 فولت في مراوح السقف والموتورات المنزلية التي تعمل على 220 فولت، بينما تُعتمد قيم أعلى في أنظمة التبريد الصناعية ذات الجهد المرتفع.

جانب عملي للفنيين وأصحاب الورش

توضح منتجات مثل مكثفات المراوح المتاحة تجارياً أن معظمها «يونيفرسال»، أي يمكنها تعويض أي ماركة أخرى ما دامت السعة وجهد العمل متطابقين، وهو ما يسهّل على الفنيين الاحتفاظ بمجموعة صغيرة تغطي معظم القدرات الشائعة في الورشة. لكن رغم هذه المرونة، تنصح الشركات دائماً بمقارنة الأبعاد الفيزيائية ونوعية التوصيل (أسلاك أو فيشات) ومجال درجة الحرارة، لضمان تركيب آمن داخل جسم المروحة أو صندوق التوصيل دون تعريض العوازل أو الأسلاك للضغط أو الاهتزاز الزائد.

بالنسبة للمستخدم العادي، قد تبدو كل المكثفات متشابهة، لكن فهم أن مكثف 2.5 ميكروفاراد يناسب عادة مروحة سقف صغيرة، بينما تحتاج مروحة صناعية أو ضاغط تبريد إلى قيم أعلى بكثير، يساعده على تقدير خطورة تركيب قطعة عشوائية غير مطابقة. ويمكن لمواقع متخصصة في التبريد مثل **mbsmgroup** أن تبسط هذه الجداول في كتيبات أو مقالات مرجعية بالعربية، لتكون في متناول الفنيين المبتدئين وأصحاب الورش الصغيرة الذين لا تتوفر لديهم دائمًا كتالوجات الشركات الأصلية.

جدول مبسط يربط بين السعة والتطبيق

سعة المكثف التقريبية (µF)	التطبيق الشائع	القدرة التقريبية للمحرك (HP) كما في الجدول
1.5 – 3	مراوح سقف صغيرة ومراوح ديكور منزلية .	من 1/40 حتى 1/20 حصان تقريبًا .
4 – 10	موتورات مراوح عامة ومضخات صغيرة وأجهزة تهوية منزلية .	من 1/8 حتى 1/2 حصان تقريبًا .

سعة المكثف التقريبية (µF)	التطبيق الشائع	القدرة التقريبية للمحرك (HP) كما في الجدول
12 – 20	موتورات خدمة عامة أقوى ومراوح تبريد وحدات تكييف .	من 3/4 حتى 1 حصان تقريبًا .
22 – 35	موتوكمبروسورات تبريد وضواغط صغيرة ومتوسطة .	من 1 حتى 1.5 حصان تقريبًا حسب تصميم الضاغط .