مجموعات المولدات

المولد هو مزيج من المحرك (المحرك الرئيسي) الذي ينتج الطاقة الميكانيكية من الوقود والمولد الكهربائي (مولد التيار المتردد) الذي يحول الطاقة الميكانيكية إلى كهرباء. يتم تركيب هذين الجزأين معًا لتشكيل قطعة واحدة من المعدات.

تعد المولدات الميكانيكية كمصدر طاقة شائعة الاستخدام في القطاع الإنساني بصرف النظر عن الشبكة العامة، ويرجع ذلك في الأساس إلى كونها متوفرة عادةً ويُمكن الحصول عليها وتركيبها بسرعة نسبية في جميع الأماكن تقريبًا. تُعدّ المولدات مبنية على تقنية معروفة وقد يكون العثور على فني جيد لتركيب أحدهما أمرًا بسيطًا في العديد من السياقات. ومع ذلك، فإن تشغيل المولد أمر مكلف، ويتطلب صيانة متكررة ومعقدة بالإضافة إلى الإمداد بالوقود بصورة مستمرة. يمكن أن تسبب المولدات أيضًا العديد من المشكلات، مثل الضوضاء والاهتزاز والتلوث وغير ذلك.

تُعدّ المولدات مفيدة بشكل رئيسي في ثلاثة أنواع من المواقف:

- كمصدر رئيسي للطاقة في حال عدم توفر شبكة كهرباء عامة أو عندما تكون موثوقية الشبكة ضعيفة للغاية.
- كمصدر طاقة احتياطي عندما يكون الاستثمار في مصدر طاقة أكثر كفاءة غير ممكن: حالات الطوارئ، والتركيب قصير الأجل وما إلى ذلك.
- كمصدر طاقة احتياطي للمباني التي تحتاج إلى طاقة كبيرة للغاية (بشكل أساسي المباني المجهزة بتكييف الهواء أو السخانات الكهربائية).
- كمصدر طاقة احتياطي للمنشآت التي تحتفظ بقدرات سلسلة أجهزة التبريد.

في جميع الحالات الأخرى، يجب إجراء تقييم أكثر شمولًا لتقييم بدائل المولد. عند النظر في استخدام المولد كمصدر طاقة رئيسية أو احتياطية، لا تُقلل من تقدير الوقت اللازم لمناولة المعدات أو لإدراج إعداد تركيباتها في الميزانية.

الخصائص

فيما يلي الخصائص الرئيسية التي يجب مراعاتها عند اختيار المعدات المناسبة لتغطية الاحتياجات.

قوة المولد

أول شيء يجب تقييمه عند البحث عن مولد هو حجمه - ما مقدار الطاقة التي يمكن أن يولدها؟

مثال: ملصق قياسي على جانب المولد

تم توحيد تقدير الطاقة وفقًا لمعيار ISO-8528-1. المعايير الأكثر شيوعًا هي:

تصنيف المولد حسب معيار ISO	تقدير الحمل	قيود تشغيل الوقت
القوة المقدرة الأولية (PRP)	مُصنفة لحمل متغيّر	تتوفّر هذه الطاقة خلال ساعات غير محدودة من الاستخدام مع عامل تحميل متغير. يمكن زيادة التحميل بنسبة 10% لمدة ساعة واحدة كحدٍ أقصى كل 12 ساعة، ولكن لا تتجاوز 25 ساعة في العام الواحد.
قوة التشغيل المستمر (COP)	مُصنفة لحمولة ثابتة	تتوفر هذه الطاقة خلال ساعات غير محدودة من الاستخدام مع عامل تحميل ثابت. لا يُسمح بالحمل الزائد.
الطاقة الاحتياطية في حالة الطوارئ (ESP)	مُصنفة لحمل متغيّر	هذه الطاقة متاحة فقط خلال 25 ساعة في العام مع عامل تحميل متغير. 80% من هذه الطاقة متوفرة خلال 200 ساعة في العام. لا يُسمح بالحمل الزائد.

الرسم البياني: أنواع التحميل

تحميل متغير	تحميل ثابت

في معظم الأحيان، تكون القوة المقدرة الأولية (PRP) الوحيدة المناسبة عند شراء مولد. عند شراء مولد، تحقق مما إذا كانت طاقة المولد مُشارًا إليها دون الرجوع إلى طريقة التصنيف الموحدة. إذا لم تتم الإشارة إلى نموذج تصنيف، فاستشِر الشركة المُصنعة أو احصل على المستندات من البائع.

يُمكن تصنيف الطاقة إما بالواط (W)، أو الكيلوواط (kW)، أو الفولت أمبير (VA) أو كيلو فولت أمبير (kVA). من أجل التوضيح، فإن 1 كيلوواط = 1000 واط، و1 كيلو فولت أمبير = 1000 فولت أمبير

يُشير التصنيف بالواط إلى ***طاقة حقيقية*** (P)؛ ويشير التصنيف بالفولت أمبير إلى ***طاقة ظاهرية*** (S). تجب مراعاة القوة

الحقيقية فقط عند التخطيط للاستهلاك. الطاقة الحقيقية هي الطاقة المستهلكة أو المستخدمة فعليًا في دائرة التيار المتردد، وبالتالي فهي الطريقة التي يتم بها حساب احتياجات الطاقة واستهلاك الطاقة في اختبار تشخيصي.

إذا تمت الإشارة إلى الطاقة الظاهرية فقط (بالكيلو فولت أمبير)، يمكنك تقييم الطاقة الحقيقية باستخدام الصيغة العامة التالية:

$$P(W) = S(VA) \times 0.8$$

0.8 من الطاقة الظاهرية هو عامل الطاقة الحقيقية المُفترض. قد يختلف هذا من آلة إلى أخرى، ولكن 0.8 هي قيمة متوسطة موثوقة.

عند اختيار المولد، سيحتاج على الأقل إلى استيعاب الطاقة المحسوبة في تمرين التشخيص. ومع ذلك، تجب مراعاة الاحتياطات التالية:

لا تخلط بين الكيلوواط وكيلو فولت أمبير: تُحسب احتياجات طاقة التركيب عادةً بالكيلوواط بينما تُقدّر طاقة المولد عادةً بالكيلو فولت أمبير. في هذه الحالة، قسّم على 0.8 (أو أضِف 20%) لتحويل قوة التركيب من الكيلوواط إلى كيلو فولت أمبير.

إذا كانت احتياجات الطاقة المُفترضة للتركيب هي 6,380 واط، فكيف نُحدد حجم المولد وما قيمة كيلو فولت أمبير التي يجب أن يتمتّع بها؟

يجب أن تكون طاقة المولد 6.4 كيلوواط على الأقل من القوة المقدرة الأولية (PRP). لتحديد كيلو فولت أمبير:

مثال:

6.4/0.8= 8 كيلو فولت أمبير من القوة المقدرة الأولية (PRP)

تتطلب الطاقة التي تبلغ 6380 واط مولدًا لا يقل عن **8 كيلو فولت أمبير.**

ضع معدلات التشغيل المنخفضة في الاعتبار: الطاقة التي يُمكن أن يوفرها المولد تتناقص مع الزيادات في الارتفاع ودرجة الحرارة. يُشير المخطط التالي إلى معاملات الارتباط في العوامل البيئية التي يجب خفضها:

ارتفاع	خفض	درجة حرارة	خفض
150 م	لا يوجد خفض	30 درجة مئوية	لا يوجد خفض
300 م	1,8%-	35 درجة مئوية	1,8%-
500 م	4,1%-	40 درجة مئوية	3,6%-
1000 م	9,9%-	45 درجة مئوية	5,4%-
2000 م	21,6%-	50 درجة مئوية	7,3%-
3000 م	33,3%-	55 درجة مئوية	9,1%-

لاحظ أن درجة الحرارة داخل غرفة المولد يمكن أن تكون أعلى بكثير من درجة الحرارة المحيطة.

تبلغ الطاقة الظاهرية للمولد 10 كيلو فولت أمبير، وسيعمل على ارتفاع 1000 متر، وفي غرفة المولدات بمتوسط درجة حرارة 45 درجة مئوية. ماذا سيكون خرج الطاقة المتوقع:

ضبط الارتفاع:

10 كيلو فولت أمبير × (1 - 0.099) = 9.01 كيلو فولت أمبير

مثال:

متوسط درجة الحرارة 45 درجة مئوية:

9.01 كيلو فولت أمبير x (1 – 0,054) = 8.52 كيلو فولت أمبير

القوة الظاهرية "الفعلية" هي **8.52 كيلو فولت أمبير.**

دورة لكل دقيقة (RPM)

عادةً ما تشتمل محركات المولدات على أيٍ مما يلي:

- 1500 دورة في الدقيقة: مُخصص للاستخدام المكثف (تشغيل أكثر من 6 ساعات) وقادر على الوصول إلى طاقة عالية.
- 3000 دورة في الدقيقة: مُخصص للاستخدام على المدى القصير، مع معدلات طاقة/حجم وطاقة/وزن أفضل ولكن استهلاك أعلى للوقود في الساعة.

يُفضّل أن تختار معظم الجهات الفاعلة الإنسانية مولدات بسرعة 1500 دورة في الدقيقة.

مستوى الضوضاء

يكون المحرك صاخبًا للغاية أثناء التشغيل. يُعد مستوى الضوضاء أحد الاعتبارات المهمة أثناء البحث عن مولد كهربائي، إذ يعمل عادةً أثناء ساعات العمل أو الراحة. يمكن أن تصبح الضوضاء المستمرة حتى عند مستوى منخفض للغاية مُرهقة على مدى فترة زمنية طويلة.

يُشار إلى مستويات الضوضاء بوحدة ديسيبل (أ) LWA. إليك بعض الأصوات الشائعة لأغراض المقارنة.

مصدر الصوت المشترك	ديسيبل (أ) مستوى
ثلاجة على مسافة متر واحد	50 ديسيبل (أ)
مكنسة كهربائية على مسافة 5 أمتار	60 ديسيبل (أ)
طريق رئيسي على بعد 5 أمتار	70 ديسيبل (أ)
حركة مرور عالية على طريق سريع على مسافة 25 مترًا	80 ديسيبل (أ)
آلة جز عشب تعمل بالبنزين	90 ديسيبل (أ)
مطرقة هوائية على بعد 10 م	100 ديسيبل (أ)
ملهى ليلي	110 ديسيبل (أ)
عتبة الألم	120 ديسيبل (أ)

يجب أن يكون متوسط الضوضاء في المكتب حوالي 70 ديسيبل (أ)، بينما يجب أن يكون مستوى الضوضاء في غرفة النوم ليلًا أقل من 50 ديسيبل (أ).

لاحظ أنه عند مقارنة مستويات الضوضاء على مسافات مختلفة:

- ديسيبل (أ) عند 4 أمتار ديسيبل (أ) 20 – LWA.
- ينخفض مستوى الضوضاء بمقدار 6 ديسيبل في كل مرة تتضاعف فيها المسافة من المصدر.

في غرفة المولدات الواقعة على بعد 15 مترًا من المبنى. ما مستوى الصوتLWAيوجد مولد 97 ديسيبل (أ) الذي سيتم سماعه في المبنى؟

97 ديسيبل (أ) LWA يُكافئ 77 ديسيبل (أ) عند 4 أمتار

77 ديسيبل عند 4 أمتار = 71 ديسيبل عند 8 أمتار

مثال:

71 ديسيبل عند 8 أمتار = 65 ديسيبل عند 16 مترًا

سيكون مستوى الضوضاء في المبنى حوالي **65 ديسيبل (أ)**، وربما يكون أقل حسب العزل الصوتي لغرفة المولد والمكتب. هذا مستوى مقبول للمكتب لكنه ليس مقبولًا لبيت ضيافة في الليل.

بشكلٍ عام، يُوصى بعدم استخدام المولدات التي تُصدر مستوى ضوضاء أعلى من 97 ديسيبل (أ) LWA. إذا كان من المفترض استخدام المولد في الليل، يُوصى باستخدام قبة صوتية، أو بناء جدار صوتي للتخفيف من بعض التلوث الضوضائي.

سعة الخزان

لا يُمكن إعادة تزويد المولد بالوقود أثناء تشغيله، وبالتالي فإن سعة الخزان هي أحد العوامل الرئيسية التي تُحدد الاكتفاء الذاتي. التقدير المُعتدل لمعدل الاستهلاك في الساعة لمولد يعمل بسرعة 1500 دورة في الدقيقة هو 0.15 لتر × القدرة المقدرة. يجب اختيار خزان الوقود وفقًا لذلك.

)، الذي يعمل بقدرة 8 كيلو فولت أمبير، بتشغيل المكتب دون إعادةPRPيقوم مولد القوة المقدرة الأولية (التزود بالوقود خلال يوم العمل (10 ساعات). بمعرفة هذه الأرقام، ما هو حجم الخزان المقترح؟

استهلاك الوقود في الساعة لهذا المولد هو:

0.15 × 8 = 1.2 لتر/ساعة

مثال:

حساب خزان الوقود هو:

1.2 × 10 = 12 لترًا

إذن، يجب أن تكون سعة خزان الوقود **12 لترًا** على الأقل

لا يُوصى بتشغيل خزان بأقل من 1/5 سعته؛ إذ يُمكن أن تؤدي الأحجام المنخفضة للخزان إلى سحب الجسيمات والحطام المستقر في الجزء السفلي من الخزان إلى خط الوقود، ويُحتمل أن تُشكل خطرًا على المحرك.

الوقود

يُمكن للمولدات - مثل المركبات - استخدام الديزل أو البنزين، كما أن لها مزاياها وعيوبها. تُعدّ مولدات الديزل أكثر تكلفة، ولكن غالبًا ما يكون الديزل أرخص من البنزين كما أن مولدات الديزل تتمتع بمعدلات طاقة/حجم وطاقة/وزن أفضل من مولدات البنزين.

يجب اختيار الوقود وفقًا للسعر المحلي ومدى توفّر كلا نوعيّ الوقود. هناك نقطة واحدة تجب مراعاتها وهي نوع الوقود الذي تستخدمه المركبات في المنظمات، فاستخدام الوقود نفسه لكلٍ من المولدات والمركبات يُمكن أن يقلل من أوجه التعقيد ذات الصلة بالاحتفاظ بأنواع متعددة من الوقود في المخزون. قد تُشكّل السلامة أيضًا مصدر قلق للكميات الكبيرة للغاية من الوقود - يحتوي وقود الديزل أيضًا على نقطة اشتعال أعلى بكثير من البنزين، ما يعني أنه سيشتعل في الهواء الطلق في درجة حرارة تتجاوز 52 درجة مئوية فقط بينما يمكن أن يشتعل البنزين في درجات حرارة متجمدة.

الأمن

يجب أن تكون المولدات مُجهزة بقاطع دائرة يعمل بالتيار المتبقي، بحيث يمكن لتدفقات التيار المفاجئة وحالات الماس

الكهربائي أن تفصل القاطع محليًا، ما يُسهل إعادة التعيين ومنع حدوث الضرر في أسفل الدائرة. بالإضافة إلى ذلك، عادةً ما يكون للمولدات مفتاح قاطع/تحويل يدوي للتحكم في توصيل الكهرباء بالدائرة المُركّبة للمكتب أو المجمع.

يجب أن تحتوي المولدات أيضًا على زر إيقاف في حالات الطوارئ، في حال نشوب حريق أو حدوث أعطال ميكانيكية كارثية أو مشكلات أخرى. يجب أن يكون زر التوقف في حالات الطوارئ مُحددًا بشكل واضح. يجب أن تكون المولدات ذات القبة الصوتية مزوّدة بزر دفع للتوقف في حالات الطوارئ خارج القبة.

إعداد المولد

غرفة المولدات/منطقة التخزين

تتطلّب المولدات عمومًا مكانًا محددًا كمقر دائم. لا يتم نقل المولدات عادةً ما لم يكن المولد مُصممًا خصوصًا للاستخدامات المتنقلة. يؤثّر موقع المولد على أدائه وعمره الافتراضي ويجب التخطيط ليه جيدًا.

يُمكن أن تكون بعض المولدات ثقيلة وضخمة للغاية، وغالبًا ما يعتمد موقعها حول المكتب أو المجمع على قدرة المعدات الميكانيكية أو المركبات على تحميل/تفريغ المولد بالحجم الكامل.

يجب تركيب المولدات على سطح ثابت ومستوٍ. على عكس المركبات، لم يتم تصميم المولدات للعمل على المنحدرات أو أثناء الإمالة. قد يتسبب الميل أو درجة الانحدار الطفيفة في تحريك المولدات بشكلٍ طفيف بمرور الوقت مع الاهتزاز أو التعرّض للعناصر، ما قد يؤدي إلى إتلاف الهياكل والمعدات، أو جعل صيانة المعدات أمرًا صعبًا. إذا تحرّك المولد الثقيل في مكانٍ مغلق مع هيكل مبني حوله، فقد يكون التحريك باليد مستحيلًا.

يجب أن تكون قاعدة المكان الذي يتواجد به المولد كافيًا لدعم وزن المولد وأن يكون محايدًا كهربيًا. يُمكن أن تكون المولدات ثقيلة للغاية، وبمرور الوقت قد تتعرّض للتحطم أو تتعرض الأسس السيئة للتدهور، أو حتى تتحوّل في اتجاهها. بالإضافة إلى ذلك ، يمُكن أن تؤدي اهتزازات المولد قيد التشغيل إلى تسريع تدهور الأساس أو منطقة التخزين بشكلٍ كبير، وخاصةً إذا لم يكن المولد مُكيفًا للثبات في مكانه بشكلٍ آمن - يعمل الاهتزاز كمطرقة ضعيفة ولكن مستمرة.

يُعدّ تركيب أحد أنواع ممتص الصدمات لتقليل اهتزازات المولد مثل قِطع الأخشاب أو المطاط من الممارسات الجيدة. يساعد هذا في تقليل الاهتزاز عن طريق رفع الجهاز قليلًا، كما يساعد أيضًا في التحكم في الحرارة مع تسهيل فحص الوحدة وتحديد التسريبات.

بناءً على تصميم مساحة التشغيل المطلوبة، يُمكن تركيب المولدات في غرف قائمة بذاتها، أو وضعها في نوعٍ ما من أكواخ المولدات المفتوحة من الجانب، أو يُمكن وضعها بحيث تكون مُعرضة للهواء. من الناحية المثالية، سيكون للمولدات سقف على الأقل أو أي شكل آخر من أشكال التغطية فوقها للحماية من المطر، أو الثلج أو أشعة الشمس المباشرة الشديدة، وجميعها يُمكنها التأثير على تشغيل المولد. نظرًا لحجم المولدات ووزنها، فقد يتعين بناء الكوخ أو الغرفة بعد تسليم المولد وتفريغه وتركيبه.

مأخذ هواء بديل

فتحة تهوية سلبية

العادم

مأخذ الهواء النقي

خرج الهواء الساخن

يجب أن تُغطي الغرفة أو منطقة التخزين عدة أغراض؛ منها عزل المولد لتقليل الضوضاء والتأثير البيئي على محيطه، ومنع الوصول غير المُصرّح به من الموظفين، أو الزوار أو الحيوانات أو غيرهم. حتى إذا كان المولد مكشوفًا نسبيًا، مثل استخدام مظلة تغطية دون جدران، فمن المستحسن أن يكون لديك نوع من التحكم في الوصول إلى المُولد نفسه. قد تتطلب مناطق تخزين المولد جدرانًا مبنية مادية إضافية على جانب واحد أو أكثر من المولد لمنع الضوضاء والرياح السائدة.

على الرغم من إمكانية استخدام مواد بناء مختلفة، إلا أنه يجب التخطيط للاتجاه بعناية، مع الاستفادة من تيارات الرياح والحدّ من الضوضاء واضطرابات الحرارة. يجب أن تكون مساحة المولد جيدة التهوية دومًا، بما في ذلك استخدام فتحات التهوية أو الجدران المكشوفة بالكامل. إذا كان المولد في مكان مُغلق بإحكام، يلزم وجود قنوات مصنوعة خصوصًا لمنافذ الهواء. تأكد من عدم تصريف جميع المنافذ في المناطق التي يعمل فيها البشر والحيوانات أو يصلون إليها بشكلٍ متكرر. إذا لم يكن هناك خيار آخر متاح سوى التهوية في المناطق التي يصل إليها البشر والحيوانات، فيجب أن تكون جميع نقاط التصريف على بعد مترين على الأقل من الأماكن المذكورة وأن تكون ذات علامات مُحددة جيدًا.

ضع الوقود أو البضائع الخطرة الأخرى بحيث لا تدخل الرياح السائدة في المشعاع/مخرج العادم حيثما أمكن ذلك. إذا لم يكن ذلك ممكنًا، فقم بتركيب حاجزًا للرياح.

تشغيل المولد

على الرغم من وجود قواعد عامة وممارسات جيدة عند تشغيل المولد، فإن أفضل مصدر للمعلومات دومًا هو دليل المستخدم للجهاز المصاحب، والذي يوفر تفاصيل كاملة حول استخدامه وصيانته. يجب دائمًا اتباع الإرشادات الواردة من الشركة المُصنعة.

بشكلٍ عام، تبدأ الإدارة السليمة للمولد بوجود نظام مراقبة دقيق ومُحدّث. تعد المراقبة أمرًا بالغ الأهمية لإجراء التحليل، وتحديد الأعطال المحتملة وحالات إساءة الاستخدام، والإبلاغ عن الإصلاحات المستقبلية واتخاذ القرارات. من المهم الاحتفاظ بسجلات على الأقل حول ما يلي:

- ساعات التشغيل.

- التزود بالوقود.
- الصيانة المُجراة.

يجب استخدام سجل بسيط لكن كامل. يجب الاحتفاظ بسجل بالقرب من المولد، ويجب تدريب جميع الأشخاص الذين يُديرون المولد وتوعيتهم بالاستخدام الصحيح.

على الرغم من تصنيف أنواع مولد القوة المقدرة الأولية (PRP) للاستخدام "غير المحدود"، فإن هذا لا يعني أنه يمكن تشغيل المولدات لفترة مستمرة غير محدودة. ففي النهاية، المولدات عبارة عن آلات عُرضة للتدهور وقد ترتفع درجة حرارتها بصورة مفرطة أو تتعطّل. قد تختلف مدة التشغيل المتواصلة للمولدات من آلة إلى أخرى، ولكن بشكلٍ عام، فإن المولدات التي تحصل عليها الوكالات الإنسانية في السياقات الميدانية ليست مُصممة للعمل لأكثر من 8 إلى 12 ساعة من الاستخدام المتواصل في المرة الواحدة. يُمكن أن يؤدي تشغيل المولد لمدة تزيد عن 8 إلى 12 ساعة إلى تقصير عمر المولد بشكلٍ كبير ويؤدي إلى تكرار حدوث الأعطال.

يجب عادةً إيقاف تشغيل المولدات لفترة تهدئة، ولهذا السبب تقوم العديد من الوكالات بتركيب مولدين أساسيين في مجمع أو مكتب. يتم تركيب المولدين بشكلٍ عام بالقرب من بعضهما إن لم يكن في غرفة التخزين نفسها، وكلاهما متصلان بالدائرة الكهربائية الرئيسية للمنشأة. إذا تم تركيب مولدين جنبًا إلى جنب، فيجب أن يكون هناك مفتاح تحويل خارجي كبير لتوجيه الطاقة الصادرة عن أحد المولدين أو المولد الآخر في المرة الواحدة. ينبغي عدم تشغيل كلا المولدين لتوفير تيار كهربائي للدائرة المغلقة نفسها في الوقت نفسه - فقد يتسبب ذلك في أضرار كارثية للمرافق والمعدات.

يُمكن التخطيط لاستخدام مولدين وفقًا للاحتياجات - إما أن يكون لكلا المولدين قدرة متطابقة على توليد الكهرباء، أو يتم استخدام المولد الثانوي لساعات عندما تكون متطلبات الحمل أقل. يُمكن أيضًا توصيل الطاقة الشمسية ومصادر الطاقة الاحتياطية الأخرى بمفتاح التحويل الخارجي. عادةً ما يتضمّن التبديل بين المولدات بدء تشغيل مولد التيار الوارد بينما لا يزال مولد التيار الصادر قيد التشغيل. سيسمح هذا لمولد التيار الوارد بالإحماء. كما سيسمح لمفتاح التحويل الرئيسي بالتنقل بين المولدات أثناء إمداد الكهرباء لتقليل تعطل المكاتب أو أماكن المعيشة.

بدء تشغيل المولد وإيقافه

تحتوي المولدات، التي تتجاوز حجم معين والمُصممة للاستخدام على المدى المتوسط إلى الطويل، بشكلٍ عام على مفتاح داخلي يُستخدم لتوصيل الوحدة بالدائرة الرئيسية المثبتة في المكتب أو المجمع أو فصلها. إذا تم ضبط مفتاح المولد بحيث يكون المولد غير متصل، فسيستمر المحرك في العمل وسيظل مولد التيار المتردد ينتج الكهرباء، ولكن الدائرة الرئيسية لن تتمكّن من استقبال التيار الكهربائي.

يجب عدم تشغيل المولدات أو إيقاف تشغيلها مُطلقًا أثناء الاتصال بأداة التركيب، ويُطلق عليها كذلك "مشحونة"

عند تشغيل المولد، قد تكون هناك ارتفاعات أو توقفات في الطاقة المُنتجة، بسبب وجود الهواء في خطوط الوقود، أو الحطام أو الجوانب العادية الأخرى لعملية بدء التشغيل. يُمكن أن تتجاوز هذه الزيادات في الطاقة تصنيف التحميل لأي

تركيب معين وقد تلحق الضرر بالمعدات إذا لم يتم حمايتها بشكلٍ صحيح. من الممارسات الجيدة أن يكون لديك ملصق أو منشور، بلغة الأشخاص الذين يُشغلون المولد، يشرح عملية تشغيل المعدات وإيقافها التي تتضمّن صورًا للأجزاء الرئيسية التي يجب لمسها والإجراءات التي يجب اتخاذها.

إجراء التشغيل القياسي:

1. تأكّد من أن قاطع دائرة المولد مفتوح (إذا كان المولد لا يحتوي على قاطع دائرة كهربائية: تأكّد من أن القاطع الرئيسي للمنشأة مفتوح).
2. افحص مستوى الزيت.
3. افحص مستوى الوقود.
4. افحص منسوب المياه (للمولدات المبردة بالماء فقط).
5. تأكد من عدم وجود تسرب (لا يوجد زيت أو وقود أسفل المولد).
6. شغِّل المولد.
7. انتظر دقيقتين.
8. أغلِق الدائرة الخاصة بالدائرة الرئيسية للمكتب أو المجمع.
9. سجِّل وقت التشغيل في السجل ذي الصلة.

إجراء وقف التشغيل القياسي:

1. حذِّر المستخدمين من انقطاع التيار الكهربائي.
2. افتح قاطع دائرة المولد (إذا كان المولد لا يحتوي على قاطع دائرة: افتح القاطع الرئيسي للمنشأة).
3. انتظر دقيقتين
4. وأوقِف المولد.
5. سجِّل وقت التوقف على السجل ذي الصلة.
6. تزوّد بالوقود إذا لزِم الأمر.

العناية والصيانة

تجب صيانة المولد بانتظام لضمان توفير طاقة عالية الجودة طوال عمره الافتراضي. تُعدّ الصيانة الروتينية مباشرة نسبيًا - هناك إرشادات عامة حول ماهية الخدمات المطلوبة لمنع حالات التعطل أو تحسين أداء الجهاز، وتوقيت تلك الخدمات.

على الرغم من أن الممارسة الأفضل لصيانة المولد هي اتباع خطة الصيانة والجدول الزمني للشركة المصنعة، إلا إنه يُمكن تطبيق الضوابط والعمليات التالية كعملية تقدير تقريبية، خاصةً إذا كانت إرشادات الشركة المُصنعة غير معروفة.

عمليات الصيانة	عدد مرات الصيانة				
	يوميًا أو كل 8 ساعات	شهريًا	كل 150 ساعة	كل 250 ساعة	كل 0 ساع
الفحص العام	✓				
فحص زيت المحرك ومستوى الوقود	✓				
تنظيف البطارية وفحصها		✓			
التحقق من توصيل التأريض		✓			
تنظيف مانع الشرر			✓		
تنظيف مُرشحات الوقود			✓		
تصريف خزان الوقود			✓		

عمليات الصيانة	عدد مرات الصيانة				
	يوميًا أو كل 8 ساعات	شهريًا	كل 150 ساعة	كل 250 ساعة	كل 0 سا:
تغيير زيت المحرك				✓	
استبدال عنصر مُرشح الهواء والوقود				✓	
تنظيف ريش تبريد المحرك				✓	
استبدال شمعة (شمعات) الاحتراق					✓
التحقق من فوهة حقن الوقود					✓
استبدال مُرشح الوقود					✓
ضبط هدب الصمام					✓

يتم تعقب ساعات الخدمة في "ساعات التشغيل"، ما يعني الساعات التي يكون فيها المولد قيد التشغيل بالفعل فقط ويقوم بتزويد الطاقة. لاحظ أنه حتى في حال تشغيل المولد لمدة 12 ساعة في المتوسط، فإن الوصول إلى 250 أو 500 ساعة من إجمالي وقت التشغيل قد يحدث بسرعة كبيرة، ما يعني أن فترات الخدمة للمولدات يمكن أن تكون متكررة للغاية. يُمكن للاستثمارات الصغيرة في استبدال المكونات وصيانة المولدات على أساس منتظم أن توفّر ترقيات باهظة الثمن وغير ضرورية أو حتى استبدال الوحدة بأكملها في المستقبل.

عند إجراء الصيانة الروتينية، يجب تسجيل كل إجراء تم اتخاذه، بالإضافة إلى تسجيل القراءات والمَعلمات إلى جانب تاريخ الفحص وقراءة عداد الساعات. تتم مقارنة مجموعات القراءات هذه مع المجموعة التالية من البيانات المُجمّعة. قد يُشير أي اختلاف كبير في القراءة إلى أن أداء الوحدة به خلل ما.

وبالتالي، فإن الصيانة الوقائية تضمن أن المنظمة لديها مصدر طاقة غير منقطع لجميع احتياجاتها. في حال استخدام المولد بصورة نادرة، فمن الضروري تشغيله مرة واحدة على الأقل في الأسبوع لإبقائه في حالة جيدة.

	الاستخدام المكثف	**الاستخدام العرضي**
تشغيل المولد	كلما اقتضت الحاجة	مرة واحدة أسبوعيًا على الأقل
صيانة 150 ساعة	كل شهر	كل 4 أشهر
صيانة 250 ساعة	كل 3 أشهر	كل عام
صيانة 500 ساعة	كل 6 أشهر	كل عامين

الصيانة التصحيحية

في بعض البرامج أو مواقع التشغيل، من المنطقي أن يكون لديك فني إصلاح مُدرَّب كجزء من الفريق بشكلٍ دائم. في معظم الحالات، يُوصى بتحديد وإبرام اتفاقية طويلة الأجل أو أي شكل آخر من أشكال عقود الخدمات مع مُقدم خدمات موثوق به. يجب أن يكون مقدمو الخدمات مسؤولين عن الصيانة الرئيسية ومستعدين في حالة حدوث أعطال. المعايير

المهمة عند اختيار مُقدم خدمات تابع لجهة خارجية هي قدرته على توفير قطع غيار للمعدات المطلوبة. إذا لم يتمكّن مُقدم خدمات تابع لجهة خارجية من توفير قطع الغيار، فستحتاج المنظمات إلى الاحتفاظ بمخزون من قطع الغيار الخاصة بها.

مجموعة المولدات عبارة عن مزيج من المحرك والمولد بالإضافة إلى الأسلاك، وأدوات التحكم وأجهزة الوقاية والتوصيلات. هذه هي المكونات التي يجب فحصها عند البحث عن عطلٍ ما.

هناك أربعة أنواع من أعطال المولد المحتملة:

- يتعذّر تشغيل المحرك.
- يبدأ تشغيل المحرك، لكنه يتعرّض للتوقّف أو الإخفاق.
- المحركات تعمل ولكن تبدأ درجة حرارتها في الارتفاع بعد فترة.
- يعمل المحرك بسلاسة، ولكن لا يتم توليد الكهرباء بشكلٍ صحيح.

يُوصى بالرجوع إلى دليل المستخدم للحصول على إرشادات محددة لاكتشاف الأعطال حيث تختلف التصاميم بين الشركات المُصنعة. ما لم يتم التعرّف على المشكلة على الفور، قد تكون هناك حاجة للاستعانة بفني مولدات مُحترف أو كهربائي مؤهل.

اعتبارات السلامة

- يجب عدم تشغيل المولد مطلقًا في غرفة يشغلها الأشخاص أو الحيوانات باستمرار.
- تجب تهوية غرفة المولد بشكلٍ صحيح.
- يجب عدم تخزين الوقود والزيت في غرفة المولد.
- يجب توفير مطفأة حريق مُصنفة لحرائق الوقود والكهرباء (يُفضل طفاية حريق ثاني أكسيد الكربون) خارج غرفة المولد. يُعدّ استخدام دلو رمل إطفاء الحريق أحد الخيارات المتاحة عند عدم توفّر طفايات الحريق أو كوسيلة احتياطية.
- يجب تأريض المولد بأكمله بشكلٍ صحيح. عادةً ما تكون المولدات مُجهّزة بمسمار التأريض في الإطار المُلصق به رمز الأرض، والذي يجب توصيل الكبلات الأرضية به. إذا لم يكن هناك مسمار واضح، يُمكن توصيل الخط الأرضي مباشرةً بالإطار المعدني للمولد.