

المملكة العربية السعودية
وزارة الداخلية
المديرية العامة للدفاع المدني
الإدارة العامة للسلامة



المتطلبات الفنية لإعتماد توفير الطاقة الكهربائية الاحتياطية



فهرس المحتويات

العنوان	رقم الصفحة
مقدمة	٣
تعريف المولد	٤ - ٥
الأماكن التي يجب تأمين مولد احتياطي بها	٦
الأنظمة الواجب إيصالها بالمولد الاحتياطي	٧
المدة التشغيلية للمولدات الاحتياطية	٧ - ٨
العلاقة التشغيلية بين المولدات الاحتياطية وبطاريات التشغيل الكهربائي	٨ - ٩
غرفة المولد الاحتياطي	٩ - ١٠
خزان الوقود	١٠
رسوم توضح غرفة المولد وخزان الوقود وأبعاد الغرفة	١١ - ١٣
إرشادات للتشغيل الآمن وصيانة المولدات للمختصين بالتشغيل والصيانة	١٤ - ١٥
المراجع	١٦
الخاتمة	١٧

بسم الله الرحمن الرحيم

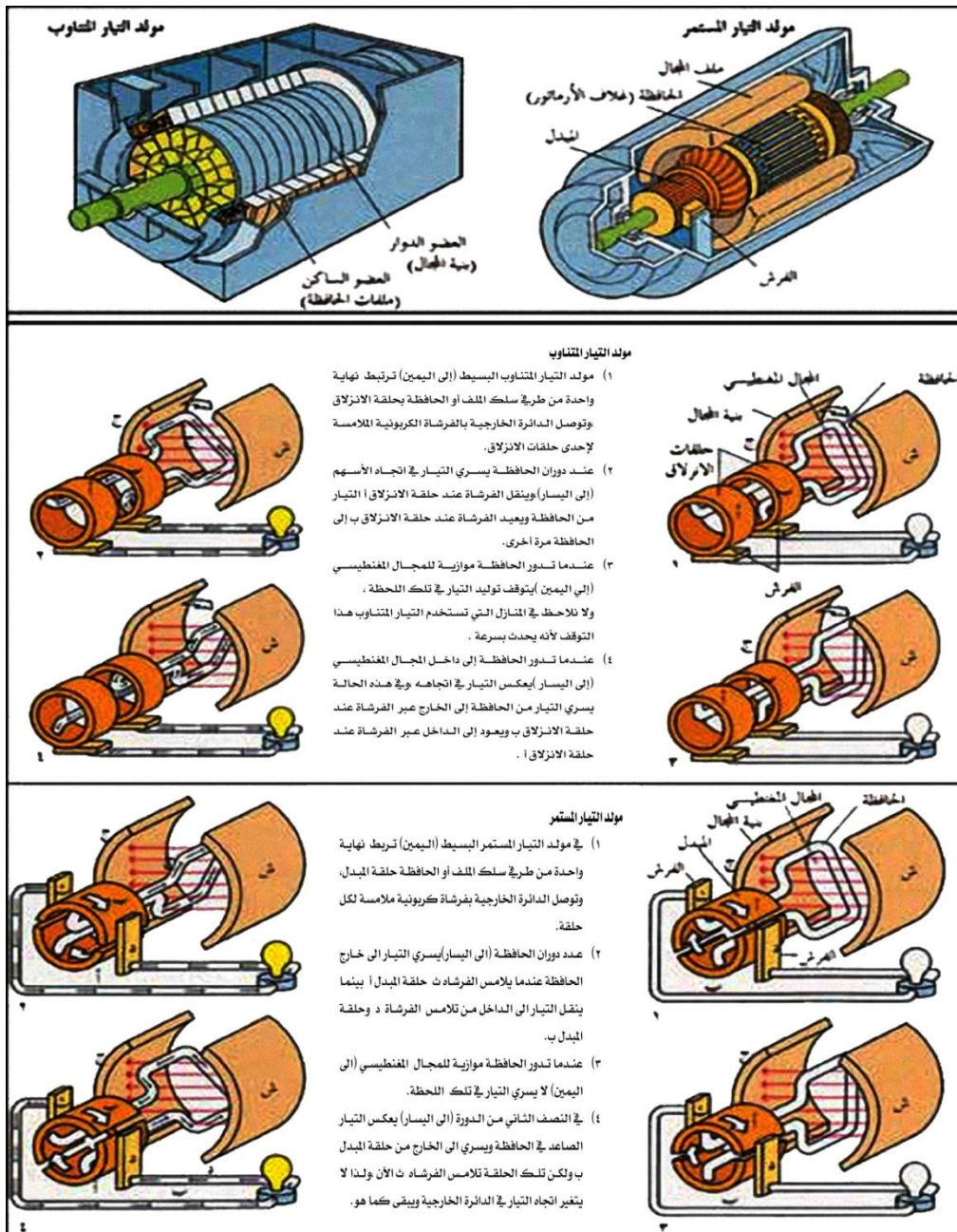
مقدمة

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على أشرف الأنبياء والمرسلين سيدنا محمد وعلى آله وصحبه أجمعين .
إن من نعم الله على الإنسان اختراع الكهرباء ونعلم علم اليقين انه لا يمكن الإنسان أن يطور من التقنية الحديثة لو لم تكن الكهرباء معروفة .
ولكثرة ما يتردد من تساؤلات واستفسارات عن المولدات الاحتياطية وأماكن تركيبها وطريقة تشغيلها وقد أعدت هذه المتطلبات بهدف تسليط الضوء على مولدات الطاقة الاحتياطية للتعرف عليها والأماكن التي يلزم تأمين مولد احتياطي بها وكذلك الأنظمة الواجب إيصالها بالمولد والمدد التشغيلية لتلك المولدات والعلاقة التشغيلية بين المولدات وبطاريات التخزين الكهربائي التشغيل ومواصفات غرف المولدات وكذلك خزانات الوقود ورسوم توضيحيه لأبعاد غرف المولدات وخزانات الوقود وأخيراً إرشادات أوليه للتشغيل الآمن وصيانة تشغيل المولدات بهدف الصيانة الدورية. ،،، ،
والله ولي التوفيق، ،،، ،

المولد الاحتياطي:

المولد الكهربائي هو آلة ميكانيكية لإنتاج الكهرباء فهي توفر القدرة الكهربائية التي تدير الآلات في المصانع وتضيء المصابيح وتشغل الأدوات المنزلية وقد أطلق على المولد لفظ الدينامو ويمكن أن يكون صغير الحجم يمسك باليد أو يكون كبير الحجم أكبر من حجم منزل ويقاس حجم المولد بالكيلو وات حيث يساوي الكيلو وات الواحد ١٠٠٠ وات.

أنواع المولدات ممكن تكون واحد فاز وتنتج كهرباء مستمره (D.C) وقد تصمم هذه المولدات وتنتج تيار متناوب (A.C) كما يتضح من الصورة.





يمكن استخدام مولد كهربائي يعمل بمحرك ديزل أو بنزين وذلك كمصدر تغذية احتياطي في حال انقطاع التيار الكهربائي، يتم وصل المولد بشبكة التغذية الكهربائية من خلال الاختيار التشغيلي لما هو مطلوب تشغيله في الحالات الطارئة ومن ذلك نظام الإنذار ونظام الإطفاء والمصاعد والأنظمة المهمة الأخرى في المبنى ويتم التحويل إلى المولد الاحتياطي بواسطة معدات تحويل آلية (A.T.S) (Automatic Transfer Switch) مفتاح التحويل الأوتوماتيكي حيث يقوم بتشغيل المولد الاحتياطي في حال انقطاع التيار الرئيسي، ومصدر التغذية الكهربائي في الأحوال الاعتيادية من الشبكة العامة للكهرباء حيث أن الجهد الكهربائي المتوفر (١٢٧ أو ٢٢٠) فولت والتردد من (٦٠ إلى ٥٠) هيرتز.

الأماكن التي حددتها لوائح السلامة والوقاية من الحريق ولوائح قواعد تأمين المصادر الاحتياطية الصادرة بالقرار رقم ٢٧ وتاريخ ١٥/٢/١٤٠١هـ والتي يجب أن يركب بها مولد احتياطي كالتالي:

يجب تأمين مصدر احتياطي للطاقة الكهربائية في الأماكن التالية:

- (أ) الحرمين الشريفين.
- (ب) المستشفيات.
- (ج) محطات ضخ مياه الشرب - محطات ضخ مياه المجاري.
- (د) مراكز الاتصالات السلكية واللاسلكية.
- (هـ) مراكز الحاسب الآلي.
- (و) أماكن التجمع التي يحتمل تواجد أكثر من خمسين شخصاً فيها كالمكتبات العامة وصالات العرض والمتاحف (الملاعب الرياضية المغلقة) وقاعات الاجتماعات والمحاضرات والصالات العامة بالفنادق الكبيرة وكذلك مباني إسكان الحجاج والفنادق.
- (ز) مخازن التبريد كمستودعات اللقاحات وبنوك الدم ومخازن الأغذية المبردة والمتلجج.
- (ح) المباني الهامة مثل مجلس الوزراء وأهم أقسام وزارتي الدفاع والطيران والداخلية ومراكز عمليات الدفاع المدني والمطارات ومراكز الشرطة ومبنى الإذاعة والتلفزيون وغيرها من الأماكن التي يحددها وزير الداخلية.
- (ط) المصانع الهامة التي تحددها وزارة الصناعة والكهرباء.
- (ي) أية أماكن أخرى يحددها وزير الصناعة والكهرباء بعد الاتفاق مع وزير الداخلية كمباني ذات طابع خاص مثل مكاتب المشاريع المؤقتة وخيام الاحتفالات والمناسبات والملاهي وصالات الألعاب وأماكن تجمعات الفعاليات الخاصة وغيرها من الأنشطة والمنشآت المماثلة .

الأنظمة التي تتطلب الامر ابصالها بالمولد الاحتياطي

١. مصابيح الطوارئ في الممرات والمخارج ومهابط الطائرات.
٢. نظام إدارة المبنى (B.M.S)(Building Management System) ويشمل أنظمة الإنذار والأنظمة الأمنية وأنظمة الدخول وأنظمة التهوية والتكييف .
٣. مضخات مكافحة الحريق.
٤. مصعد واحد على الأقل في المباني لاستخدام رجال الدفاع المدني .
٥. أي أنظمة أخرى يتطلب طبيعة استخدام المنشأة وخطة التشغيل في الحالات الطارئة.

المدة التشغيلية للمولدات الاحتياطية

تصنف المولدات إلى مستويات (Classes) عديدة وذلك تبعاً للفترة الزمنية التي تصنف خلالها عند انقطاع التيار الرئيسي، مثل (نصف ساعة، ٣ ساعات، ٢٤ ساعة، عدة أيام).

التصنيف التشغيلي للتحويل الاتوماتيكي الى الطاقة الاحتياطية (A.T.S) (Automatic Transfer Switch)



وتُصنف إلى خمسة أنواع (Types) تبعاً للفترة الزمنية المسموح بها للتحويل من المصدر الرئيسي للتغذية إلى المصدر الاحتياطي، هذه الأنواع كالتالي :

١. نوع (U): مدة التحويل آنية .
٢. النوع (١٠): مدة التحويل (١٠) ثانية .

٣. النوع (٦٠): مدة التحويل (٦٠) ثانية٠
٤. النوع (١٢٠): مدة التحويل (١٢٠) ثانية٠
٥. النوع (M)(manual): يكون التحويل يدوياً، بينما الأنواع السالفة الذكر التحويل فيها آلياً٠

العلاقة التشغيلية بين المولدات الاحتياطية وبطاريات التشغيل الكهربائي:

تعريف البطاريات: مجموعة من الخلايا الكهربائية يتولد عنها التيار الكهربائي من تفاعلات كيميائية.
البطاريات الجافة :

للبطاريات الجافة طرفان أحدهما موجب والآخر سالب وتتكون البطارية من إطار أسطواني من الزنك يوضع عند محوره قضيب من الكربون يملأ الإطار الأسطواني بعجينه كيميائية ، يخرج التيار من قضيب الكربون "الطرف الموجب " إلى الدائرة الخارجية ثم يعود إلى إطار الزنك الذي يمثل الطرف السالب .



البطارية الكهربائية: مجموعة من الأوعية تولد الطاقة الكهربائية في بعض أجهزة الراديو، وفي السيارات، وفي بعض أنواع المصابيح، وغيرها.

البطارية السائلة :

ومنها بطاريات السيارات ، وتتكون من عدة ألواح من الرصاص توضع في إناء من البلاستيك ويوضع في الإناء حامض كبريتيك مخفف سائل ، ولذلك تسمى بالبطارية السائلة، والحامض يساعد على إتمام عملية التفاعل وهذا النوع من البطارية يعطى أمبيراً عالياً {١٢} فولت وفي حالة ربط بطاريات على التوالي يمكن رفعها إلى فولتات أعلى...



يجب توفير مصدر تغذية كهربائي احتياطي لتشغيل الانظمة المطلوبة وفقاً لطبيعة الاستخدام اضافة الى ضرورة توفير بطاريات احتياطية مساعدة (UPS) (uninterrupted power supply) تقوم بتوفير التيار اللازم خلال فترة وجيزة لاتتعدى في بعض التطبيقات أجزاء من الثانية لضمان تشغيل أجهزة النظام وليست بديلاً للمولد الكهربائي وإنما مساعداً له في تزويد الانظمة بالتيار الكهربائي اللازم لحاجة المولد لبعض الوقت للبدء بالعمل ومن ثم توليد الكهرباء من المولد .

غرفة المولد الاحتياطي

يشترط في غرفة مولد الطاقة الاحتياطية ان تكون منشأة لهذا الغرض من مواد مقاومة للحريق لمدة لا تقل عن أربع ساعات ومعزولة عن البناء كوحدة مستقلة مانعة للحريق (قطاع حريق مستقل) ويشترط فيها ما يلي :

١. يكون مدخلها من خارج المبنى المستخدم .
٢. لا تتصل أي فتحات موجودة فيها بأي قسم من البناء .
٣. تخصص حفرة تحت المولد لغرض تجميع الزيت في حالة تسربه بحيث تكون سهلة التفريغ والتنظيف .
٤. يستحسن في هذه الحالة أن يكون الزيت المستخدم للتبريد مقاوم للاشتعال .
٥. يجب توفير تهوية منفصلة للغرفة .
٦. تزود الغرفة الخاصة بالمولد الكهربائي بجهاز مانعة صواعق حسب ماورد بالكود (NFPA780) إذا كانت في مكان مرتفع ومنفصل عن المبنى.
٧. يلزم تأريض المولدات وخزانات الوقود لمنع أي تسرب للتيار الكهربائي بحيث يتم ربطه بالأرضي الخاص بالمبنى شريطة أن لا يتجاوز مقاومة الأرضي ٥ أوم.
٨. توفير معدات الإطفاء اللازمة حسب اشتراطات الدفاع المدني (نظام إطفاء تلقائي مناسب) كنظام الضباب المائي water mist حسب دليل المنظمة الدولية للوقاية من الحريق (NFPA750) وحسب لائحة الاشتراطات الخاصة بمعدات الإطفاء والإنذار.

٩. يجب أن يكون مولد الطاقة الكهربائية الاحتياطي مزوداً بقاطع لمنع تسرب التيار الكهربائي (E.L.C.B)(Electric leakage circuit breaker)

على أن يتم معايرته على ٣٠ مللي أمبير.

١٠. توضع المفاتيح ولوحات التوزيع الفرعية في أماكن بارزة .

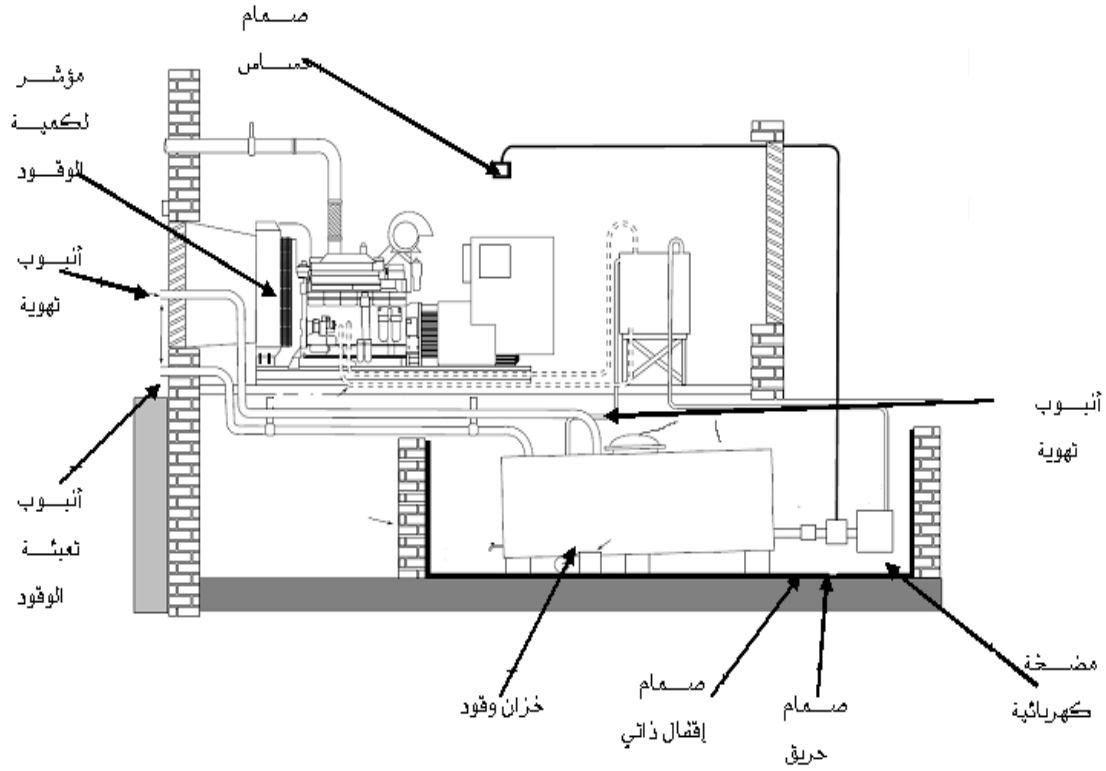
١١. يوضع المفتاح الرئيسي ولوحة التوزيع الرئيسية في مكان مناسب يوافق عليه الدفاع المدني ويشترط فيه :

- أن يكون قرب المداخل الرئيسية .
- يفضل أن يكون في غرفة معزولة عن البناء ومفتوحة للخارج .

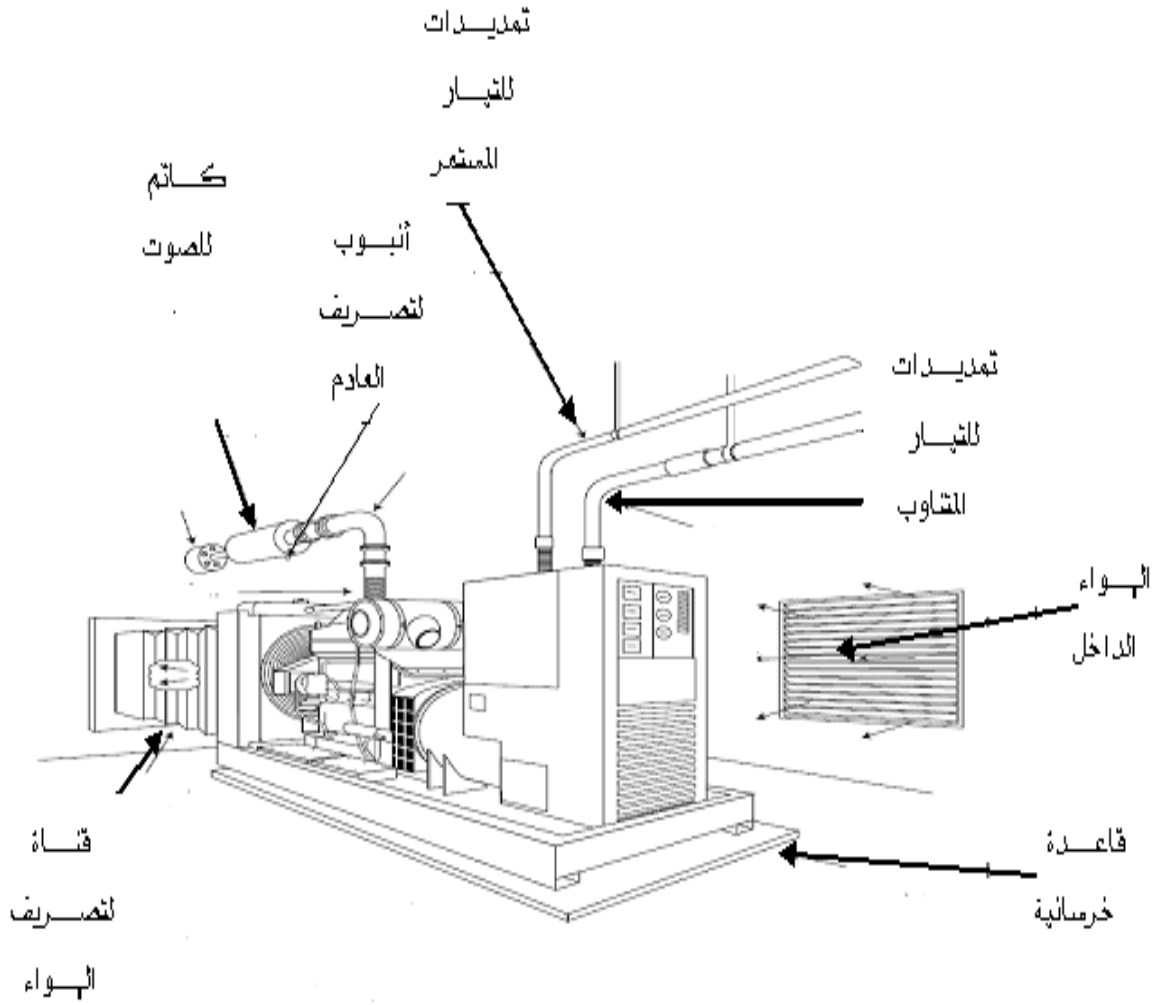
١٢. يجب وضع اللوحات والإشارات المميزة للدلالة على مكان المفاتيح الرئيسية والفرعية مع توضيح مجال واستعمال كل منها .

خزان الوقود:

يتم تركيب خزان الوقود الخاص بتشغيل المولد خارج غرفة المولد قدر المستطاع وتحت سطح الأرض أن أمكن ، وتكون سعته كافية لتشغيل في حالات الطوارئ حسب متطلبات التشغيل الطارئ، وفي حالة تشغيل المولد لساعات العمل الاعتيادي يجب ان يكون خزان الوقود منفصلاً عن غرفة المولد وتطبق عليه الشروط الوقائية لدفن خزانات الوقود.

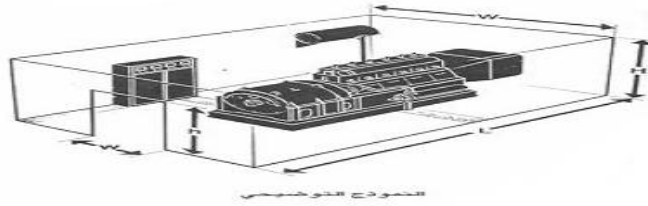


مولد كهربائي مع خزان وقود ونلاحظ ان خزان الوقود بغرفة مستقلة تحت مستوى الأرض



أبعاد غرف وحدات التوليد العاملة بالديزل

توجد علاقة بين الغرفة التي يوضع فيها وحدات التوليد العاملة بالديزل والقدررة الظاهرية لمولدها والشكل التالي يعرض نموذجاً توضيحياً لوضع وحدة توليد عاملة بالديزل في غرفة وأبعاد الغرفة



والجدول التالي يوضح الأبعاد المختلفة للغرفة بناءً على قدرات المولدات، وبإتباع توصيات شركة **Simens** الألمانية، حيث تعتمد أبعاد الغرفة على قدرة المولد فلو كانت قدرة المولد ٣٠ كيلو فولت فإن أبعاد غرفة المولد يجب أن تكون من ضمن الشريحة الأولى حيث طول الغرفة ٥م وعرضها ٤م وارتفاعها ٣م وطول باب الغرفة ٢م وعرضه ١.٢م وهكذا، ، ، ،

650:1500	250:550	100:200	20:60	قدرة المولد	الأبعاد
				KV	(m)
10.0	7.0	6.0	5.0		L
5.0	5.0	4.5	4.0		W
4.0	4.0	3.5	3.0		H
2.2	2.2	1.5	1.2		W
2.0	2.0	2.0	2.0		h

إرشادات للتشغيل الآمن وصيانة المولدات الكهربائية (للمختصين بالتشغيل والصيانة)

أولاً: التشغيل:

- ١- التأكد من مستوى الديزل بالخرزان الرئيسي ونظافته ووصوله لخرزان المولد.
- ٢- التأكد من مستوى الماكينة (هل هي مثبتة وهل هي بمستوى افقي).
- ٣- التأكد من مستوى ماء الرديتر ووجود مانع الصدأ.
- ٤- التأكد من عدم وجود تهريب زيت أو ماء.
- ٥- الكشف على فلتر الهواء ونظافته.
- ٦- الكشف على فلاتر الزيت والوقود ونظافتها واستبدالها عند الحاجة.
- ٧- التأكد من أن السيور مشدودة وبحالة جيدة.
- ٨- التأكد من أصابع البطارية وأنها مشدودة وبحالة جيدة.
- ٩- التأكد من أن القاطع الكهربائي للمولد مغلق.
- ١٠- التأكد من أن قواطع جميع الأحمال من مكيفات وكشافات وسخانات مغلقة.
- ١١- التأكد من عدم وجود مفكات أو أية اجسام موصلة للكهرباء أو أي أجسام أخرى على المولد.
- ١٢- التأكد من سلامة توصيل السلك الأرضي (السلك الواصل بين جسم المولد والأرض).

ثانياً بعد التشغيل:

- ١- يتم تشغيل المولد بدون أحمال لمدة (٥) دقائق.
- ٢- التأكد من ضغط الزيت.
- ٣- التأكد من درجة حرارة المولد وعدم ارتفاعها عن الدرجة المسموح بها.
- ٤- ملاحظة استقرار جهد المولد على (٢٢٠) فولت وذبذبة (٦٠) هيرتز.
- ٥- بعد ذلك يتم فتح قاطع المولد وبعده يتم فتح قواطع الأحمال بالتدرج.

ثالثاً طريقة إيقاف المولد:

- ١- فصل قواطع الأحمال بالتدرج.
- ٢- فصل قاطع المولد.
- ٣- يترك المولد في وضع التشغيل بدون أحمال لمدة (٥) دقائق وذلك لإعطاء الفرصة للماكينة بالتدرج.

- ٤- ينظف المولد وتشد الصواميل والسيور في حالة ارتخائها .
- ٥- ضرورة الكشف على المولدات من قبل القسم المختص بالقطاع كل أسبوعين لتسجيل الملاحظات العامة عليها وإجراء الصيانة الوقائية إذا لزم الأمر .

ملاحظات :

- ١- يجب تسجيل أي توقف بالمولد أو حدوث عطل طارئ.
- ٢- الحرص على أن تكون غرف المولدات نظيفة ومرتبطة.
- ٣- ضرورة وجود مختص يخصص لتشغيل المولدات ومتابعتها حسب الإجراءات الموضحة بعاليه.
- ٤- ضرورة تفقد حالة المولدات والغرفة المخصصة لها من قبل القسم المختص بالقطاع كل أسبوعين لتسجيل الملاحظات العامة عليها وإجراء الصيانة الوقائية إذا لزم الأمر.

المراجع

١. المولدات العاملة بماكينات الديزل - تأليف المهندس احمد عبدالمتعال (الموسوعه العلمية في التركيبات الكهربائية رقم ٤).
٢. الشامل في الحماية من الحريق تأليف الدكتور غسان حمد .
٣. متطلبات الوقاية للحماية من الحريق في المباني الجزء الأول الصادرة من دول مجلس التعاون الخليجي عام ٢٠٠٣.
٤. لائحة قواعد تامين المصادر الاحتياطية الصادرة من وزارة المياه والكهرباء
٥. دليل تحقيق الصيانة الوقائية الصادر من الإدارة العامة للتشغيل والصيانة بالمديرية العامة للدفاع المدني.
٦. بعض الأبحاث التي نشرت في هذا المجال على الشبكة العنكبوتيه.
٧. (NFPA750، NFPA70)،،(NFPA780)(الجمعية الوطنية الأمريكية للحماية من الحريق)(National Fire Protection Association)



خاتمة

نتمنى من العاملين أن يتقبلوا هذا الجهد المتواضع وان لا يبخلوا على أن يهدونا بملاحظاتهم وتجربتهم الفنية التطبيقية لما فيه تطوير هذه الجوانب الفنية مستقبلاً وليتذكروا أن هذا هو الإصدار الفني الأول ويحتاج إلى مراجعة وإضافة بعد التطبيق.

ويمكن استقبال أي اقتراح على العنوان التالي :

فاكس الإدارة العامة للسلامة ٠١١٤٦٢٧٦٩٠

أو على الإيميل التالي: alsager998@hotmail.com

أو على الإيميل التالي: Abdullah16a@hotmail.com

ولكم تحياتنا

الإدارة الهندسية لسلامة المنشآت

شعبة السلامة الكهربائية