الدليل الإرشادي لتشغيل وصيانة المولد الكهربائي
بلدية خربة الجندي

محرك Cummins QSX15-G8

مولد STAMFORD بقوة 500KVA

Community Support Program

برنامج دعم المجتمع المحلي

"تم تطوير هذا المنشور بفضل دعم الشعب الأميركي من خلال الوكالة الأميركية للتنمية الدولية (USAID) ضمن برنامج دعم المجتمع المحلي (CSP) في لبنان. إن محتوى هذا المنشور هي مسؤولية الاستشاري، ولا يعكس وجهة نظر الوكالة الأميركية للتنمية الدولية أو حكومة الولايات المتحدة
".

الفهرس

I- التفاصيل التنفيذية لتشغيل المولد الكهربائي..... 3

II- قراءة لوحة التحكم ولمبات الإشارة عليها..... 4

III- الأعطال وطريقة المعالجة.... 6

IV- كيفيّة الحماية من الأعطال من خلال الصّيانة الدّوريّة..... 7

V- إجراءات السلامة والإرشادات.... 8

VI- التدريب على نظام التأريض والصواعق.... 10

VII- جدول الصيانة العمة وتشغيل الولد الكهربائي..... 12

I- التفاصيل التنفيذية لتشغيل المولد الكهربائي

أ- الاستعدادات قبل تشغيل المولد الكهربائي:

قبل التشغيل يجب التأكد من شاشة التحكم لعدم وجود أي إنذار سابق، وإذا وجد يجب العمل على معالجته من خلال الإطلاع على كتيب الصيانة ومن ثم ضغط زر الإيقاف حتى ينير الضوء الموجود على زر الإيقاف لمحو جميع الانذارات، من ثم يمكن التشغيل. وفي حال لم تُمْحَ جميع الإنذارات، الاتصال بفريق الصيانة.

ب- طريقة تشغيل المولد الكهربائي:

يوجد وضعيتان للتشغيل:

1- **تشغيل يدوي**:

يمكن البدء بالتشغيل اليدوي عبر ضغط زر التشغيل اليدوي الذي يوجد عليه رسمة كف يد حتى ينير الضوء الموجود على الزر. من ثم ضغط الزر الأخضر التشغيل. ويجب التأكد من إقفال كونتكتور المجموعة إذا وجد، وإذا لم يُقفَل يجب ضغط زر الاقفال لوضع المجموعة داخل الشبكة.

2- **تشغيل أوتوماتيكي**:

يمكن البدء بالتشغيل الأتوماتيكي عبر ضغط زر التشغيل الأتوماتيكي الذي يوجد عليه كلمة AUTO حتى ينير الضوء الموجود على الزر.

ت- طريقة ايقاف المولد الكهربائي:

عندما نريد أن نوقف المجموعة عن العمل يجب ضغط زر الإيقاف فينير الضوء الموجود على زر الإيقاف.

II- قراءة لوحة التحكم ولمبات الإشارة عليها

تعمل شاشة العرض عن طريق وصلها في الحاسوب المركزي للمحرك فهي تأخذ تحليل المعلومات الموجودة على الكمبيوترالمركزي. عند إضاءة لون أحمر في خانة التنبيهات يجب الولوج إلى التنبيهات عن طريق أزرار التنقل والملاحة واكتشاف التنبيه الموجود ويمكن حذف التنبيهات عن طريق ضغط زر الإيقاف.

أ- <u>اللمبات والإنذارات الموجودة على شاشة التحكم:</u>

1- **النظام في وضعية الأوتوماتيك:**

تضيء هذه اللمبة عندما يكون نظام تشغيل المولد أوتوماتيكي.

2- **إنذارإطفاء المحرك:**

تضيء هذه اللمبة عندما يكون هناك أي خلل او عطل في المجموعة يؤدي الى إطفائها مباشرة.

عند إضاءة لون أحمر في هذه الخانة يجب الولوج إلى التنبيهات عن طريق أزرار التنقل والملاحة واكتشاف التنبيه الموجود ويمكن حذف التنبيهات عن طريق ضغط زرالإيقاف.

أكتر التنبيهات:

- ضغط الزيت منخفض: عند وجود أية مشاكل في سنسور الزيت.
- إنذار ارتفاع الحرارة: عند ارتفاع درجة حرارة المحرك.
- إنذار البطاريات: عندما يكن هنالك عطل في مولد كهرباء DC أو عند وجود عطل في البطاريات نفسها أو الوصلات.
- انخفاض في مستوى المازوت: عندما يكن هنالك إنخفاض في مستوى المازوت.
- إنذار سرعة زائدة أو منخفضة: عندما يكن هنالك إنخفاض في الدورة وفي أغلب الأحيان تكن نتيجة ضعف في مصدر المازوت إما عن طريق الطرمبة أو عن طريق فلتر المازوت.
- إنذار مستوى الماء منخفض عندما يكون هنالك إنخفاض في مستوى المياه داخل راداتور.
- إنذار حمل زائد: عند تعرض المجموعة لحمل زائد.

3- **إنذارالتحذيرات:**

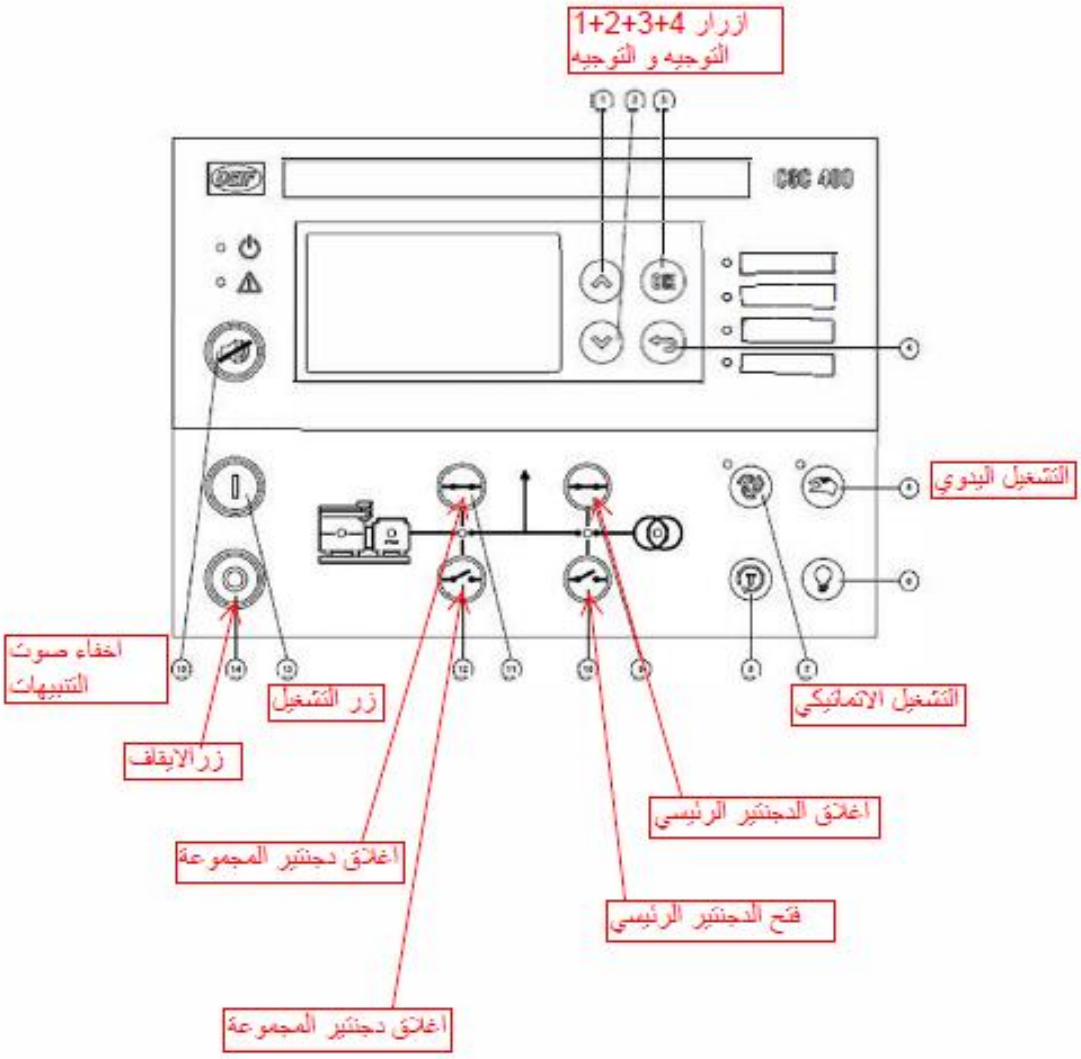
- تضيء هذه اللمبة عندما يكون هناك اي خلل او عطل في المجموعة.
- عند إضاءة لون أحمر في هذه الخانة يجب الولوج إلى التنبيهات عن طريق أزرار التنقل والملاحة وإكتشاف التنبيه الموجود.

4- **المحرك يعمل:**

- تضيء هذه اللمبة عندما يكون المحرك يعمل.

أ- **<u>شاشة التّحكم تعرض:</u>**

القياسات- جهد التّيار المتردد- التّيار- التّردد- الطّاقة بالكيلووات- فولطيّة البطاريّة- عامل الطّاقة -ضغط الزّيت- درجة حرارة المحرّك- عداد السّاعات- عدد السّاعات منذ آخرتغييرللزّيت- الطّاقة بالكيلووات وساعة للمولد.



III- الأعطال وطريقة المعالجة

1- إذا رأيت اشارة الحرارة على لوح التحكم يجب إطفاء المحرك إن كان لا يزال يعمل وتركه حتى يبرد ومن ثم فحص قشاط المروحة وفحص مستوى الماء داخل الراديتور، إن وجدت أن كل شيء جيد قم بالاتصال بفريق الصيانة وإبلاغه عن العطل.

الأعطال: قشاط المروحة مهترئ، مستوى الماء منخفض داخل الراديتور، صباب الحرارة متلف، الرديتير ممتلئ بالأتربة أو الكلس، مضخة الماء معطلة.

2- إذا رأيت إشارة الزيت على لوح التحكم قم بإطفاء المحرك وقم بقياس مستوى الزيت على سيخ الزيت بعد 15 دقيقة من إطفاء المحرك، إذا رأيت أن منسوب الزيت مقبول قم بالاتصال بفريق الصيانة.

الأعطال: حساس الزيت معطل، منسوب الزيت منخفض.

3- إذا كان المحرك يعمل وخلال وضعه داخل الشبكة أحسست بوجود صوت تموج قم بإطفاء المحرك وقم بفحص فلتر الهواء واستبداله وافحص كمية تشريج الدينامو، إذا المشكلة لم تحل قم بالاتصال بفريق الصيانة.

الأعطال: فلتر هواء مليئا بالأوساخ، كمية تشريج الدينامو في زيادة أو نقصان، طلمبة (مضخة) مازوت أو بخاخات معطلة.

4- ملاحظة دخان أبيض كثيف يحرق العينين، قم بفحص فلتر الماء أو فحص خزان المازوت لعدم وجود الماء داخله.

الاعطال: فلتر الماء مليئا بالأوساخ، وجود الماء في خزان المازوت.

5- ملاحظة دخان أسود كثيف، فحص فلتر الهواء واستبداله، إذ لم تحل المشكلة يجب الاتصال بفريق الصيانة.

الاعطال: فلتر الهواء مليئا بالأوساخ، فلتر مازوت مليئا بالأوساخ، بخاخات، طلمبة (مضخة) مازوت معطلة.

6- إذا رأيت إشارة ضغط العادم مرتفعة، يجب فحص كربون فلتر إذا موجود.

7- أوقف المحرك في حالة حدوث حالة زيادة في سرعة دوران المحرك عن طريق الـStopEmergency

IV- كيفيّة الحماية من الأعطال من خلال الصّيانة الدّوريّة

✖ لا تضف سائل التبريد مطلقًا إلى محرك ذات درجة حرارة عالية، اسمح للمحرك أن يبرد أولاً.

✔ يجب تغيير الزيت مرة كل 100 ساعة عمل، وتغيير فلاتر المازوت والزيت مرة كل 200 ساعة عمل وتغيير فلتر الهواء مرة كل 500 ساعة عمل.

✔ يجب تنظيف المجموعة وغسيل الراديا‌تور من الخارج لإزالة الأوساخ والشّحم على الأقل مرّة كل شهر لمنع الشّحم من التّراكم على تجويف الراديا‌تورالذي يؤدّي إلي منع الهواء من المرور داخل التّجاويف ممّا يؤدّي الي عدم قدرة الراديا‌تورعلى تبريد السّائل وينتج عن ذلك ارتفاع حرارة المحرك.

✔ يجب فحص البطاريات دورياً.

✔ يجب فحص قشاط المروحة.

✔ يجب فحص مستوى الزيت داخل المحرك.

✔ يجب التأكد من عدم تهريب الماء والزيت والمازوت.

✔ يجب استعمال مواصفات للزيت حسب الشركة المصنعة على ان تكون15W-40.

V- إجراءات السلامة والإرشادات

قبل البدء بتشغيل المولد يجب:

- التأكد من أن المنطقة المحيطة بالمولد نظيفة وخالية من أي مواد قابلة للاشتعال.
- التأكد من عزل الكابلات وتغطيتها بشكلٍ صحيح.
- التأكد من عدم وجود أي عطل مضاء على لوحات تحكم المولد.
- التأكد من نبريش المازوت الداخل والخارج لعدم حصول أي تهريب للزيت.
- التأكد من مستوى المازوت داخل الخزان.
- التأكد من وجود طفاية حريق قريبة من المجموعة.
- التأكد من عدم وجود تهريب زيت او ماء من المجموعة.
- لا تعرض المحرك لأي لهب.
- لا تشحن بطارية مجمدة، هذا قد يسبب انفجارها.
- لا تتحقق أبدًا من شحن البطارية عن طريق وضع المعدن على طرفي البطارية. استخدام الفولتميتر أو مقياس ثقل السائل المائي.
- التأكد من عمل زر الايقاف الفوري أي ال **Emergency Stop** كل شهر.

أثناء عمل المولد يجب:

- عدم فتح غطاء المبرد أثناء عمل المجموعة.
- عدم فتح المجموعة أوتفكيكها أثناء عملها.
- تجنب لمس أي من القطع أثناء عمل المجموعة.
- أن يبقى موظفو التشغيل في حالة تأهب أثناء عمل المولد.
- عدم فتح علبة التحكم أولمس المحول اليدوي أثناء عمل المولد.
- الانتباه دائما لشاشة التحكم لعدم وجود أي تنبيه.
- التأكد من إيقاف تشغيل المولد وتركه يبرد قبل التزود بالوقود.
- ألا تلمس المولد بأيدٍ مبتلّة.
- الحفاظ على الأشياء بعيدة عن حركة شفرات المروحة.
- الانتباه دائما الى مستوى المازوت في الخزان.

- إيقاف المولد في حال حدوث زيادة في سرعته عبر زر الايقاف الفوري اي ال**Emergency Stop**.
- ألا تقم مطلقًا بفصل أي دائرة أو وحدة شحن كابل الدائرة من البطارية عندما تكون تعمل، الشرارة يمكن أن تسبب باحتراق الغازات التي تنتجها بعض البطاريات.
- ألاتزود المحرك بالوقود أثناء تشغيل.

يضيف مولد الديزل وخزانات الوقود العديد من المخاطرإلى الموقع بما في ذلك إمكانية التسرب التي يمكن أن تؤدي بعد ذلك إلى تلوث التربة أوالمياه الجوفية. لتجنب ذلك هنالك عدة أمور يجب الانتباه لها:

يجب أن تكون مجموعات الحماية من التسريب موجودة وبالقرب من خزانات الوقود.
يجب فحص خزان تخزين الوقود بانتظام للتأكد من عدم تآكله أو تسريبه عن طريق الفحص النظري ومراقبة مستوى الوقود.
عند تغييرالزيت أو ملأ خزان الوقود يجب استعمال مجاري الحديد الخاصة لضمان عدم تسريب أي من السوائل إلى الأرض.
يجب فحص خزان (خزانات) الوقود والمولد (المولدات) يوميًا بحثًا عن أي علامات للتسرب أو الصدأ (خاصة خزان الوقود) ليتم التعامل معها وفقًا لذلك.كما ويجب إغلاق صمام تصريف خزان الاحتواء دائمًا في حالة حدوث تسرب. والشيء نفسه ينطبق على صواني التنقيط.

يجب توفيرما لا يقل عن طفايتي حريق 10كجم من المسحوق الجاف في الموقع ووضعهما بجوار المولد وخزانات الوقود.
يجب التأكد دائماً من إقفال الصمام الخاص بخزان الاحتواء وفتحه فقط لتسريب مياه الشتاء.
في حال تسرب أي من المواد الخطرة أو القابلة للاشتعال (مثلاً: الزيت أو المازوت) يجب استعمال مجموعات الانسكاب Spill kits الموجودة بجانب المولد لاحتوائها

من المتوقع أن يزيد المولد من انبعاثات ملوثات الهواء في الموقع، لتجنب ذلك يجب القيام بالصيانة الدّورية.

فحص العزل داخل الكاتم، وإغلاق جميع أبواب الكاتم خاصة عندما يكون المولد قيد التشغيل.
يمكن أن يؤدي استخدام الزيوت وفلاتر الزيت وقطع الغيارالناتجة عن أعمال الصيانة إلى تأثيرات بيئية إذا لم يتم إدارتها بشكل صحيح. لذلك يجب التأكد من التعامل مع أي نفايات خطرة أثناء أعمال الصيانة (مثل فلاتر الزيت المستخدمة).
كما ويجب تصريف جميع صناديق الزيت والحاويات جيدًا من أي بقايا وإرسالها لإعادة التدوير. أما الزيت الفائض فيمكن إرساله إلى منشآت خاصة لإعادة التدوير.

VI- التدريب على نظام التأريض والصواعق[1]

- إن نظام التأريض والحماية من الصواعق مؤلف من حفرتين لكل نظام. داخل كل حفرة شبكة من كابلات نحاسية موصولة على علبة فحص يمكن فتحها للصيانة.
- لنظام الحماية من الصواعق، قضيب نحاسي موضوع على السقف و موصول على الحفرة في حال أي ضرب لصاعقة، لا تؤثر على المبنى بل تنزل الصاعقة في الحفرة عبر خط نحاسي من السطح للحفرة.

على الخط النحاسي أن يبقى مغطى بغلاف حديد لحماية العامل أو الأشخاص الموجودين قرب الخط.
يجب على المشغل وبشكل دائم، التأكد من أن كل التوصيلات مشدودة على الحائط وداخل علبة الفحص. يجد التأكد أيضاً من أن لون النحاس مازال على طبيعته ولم يتغر لونه مع الوقت.

علبة فحص نظام الصواعق والتأريض

- المنظومة الأرضية أو التأريض يمكن تعريفه بأنه اتصال كهربائي، عمل عن قصد بين جهاز كهربائي أو شبكة أجهزة من جهة، وكتلة الأرض من جهة أخرى لذا فأن التأريض مطلوب لتوفير السلامة للمنظومة الكهربائية.
- أهمية وميزة التأريض الجيد يمكن تقديرها فيما يلي:

أولًا: التأريض يحمي الأفراد من خطر الصعق الكهربائي الناتج عن قصور العزل أو انهياره.
ثانيا: يقي من خطر التفريغ الكهربائي.
ثالثا: يحمي المعدات من أضرار التغييرات المفاجئة والكبيرة في جهد التغذية (voltage surges)

رابعا: يؤمن تشغيلا مناسبا للمعدات والمنظومات الكهربائية.

- إن قضبان التأريض مصنوعة من مواد مثل النحاس و الفولاذ المقاوم للصدأ، النحاس الصلب، الأرض الفولاذية المجلفنة.

[1] لم يتم تثبيت أي نظام حماية من الصواعق بل فقط نظام تأريض. يعود هذا إلى حقيقة أن قطب الجهد المتوسط يقع بالقرب من المولد وعلى مستوى أعلى بكثير مما يوفر الحماية اللازمة. وفقًا للبلدية ، هناك نظام / قضيب مانع للصواعق موجود على سطح المبنى.

.

قضبان التأريض النّحاسيّة

- توفر علبة فحص حفرة التأريض إمكانية الوصول للتحقق مما إذا كان التأريض يعمل بشكل صحيح، مما يسمح بصيانة آمنة ومريحة للطرف الأرضي لقضيب الأرض. كما أن علبة فحص حفرة التأريض خفيفة الوزن وتوفر مقاومة كافية ضد الرطوبة (مسامية منخفضة) وخصائص وقائية جيدة وعمر طويل وآمن في أي ظروف مناخية.
- إن جميع الأغطية الفولاذية وصواني الكابلات يجب أن تكون مؤرضة.

علبة الكابلات الفولاذيّة

VII- جدول الصيانة العمة وتشغيل الولد الكهربائي

جدول الصيانة العامة وتشغيل المولد الكهربائي

الأعمال المطلوبة	كل يوم	كل اسبوع	كل شهر	ساعة 100	ساعة 200	ساعة 250	ساعة 500	ساعة 700	ساعة 1416	ساعة 2125	ساعة 4000	ساعة 4500	ساعة 5000	سنة 1.5	سنة 2
نظام التبريد															
فحص مستوى سائل تبريد المحرك	x	x	x	x	x		x								
فحص نباريش التبريد\ الوصلات\المبرد			x												
فحص نظافة الرديانور الخارجية		x	x				x								
فحص التسريب	x	x	x	x	x		x								
تغيير فلتر سائل التبريد								x							
تغيير مضخة سائل التبريد													x		
تغيير صباب سائل التبريد											x				
تغيير سائل التبريد															x
(DC) النظام الكهربائي															
فحص البطاريات				x											
تغيير البطاريات														x	
غلاف البطارية \الكابلات وصلات \البطارية				x											
زر التوقف فى حالة الطوارئ			x												
تغيير قشاط شاحن البطاريات									x						
(AC) النظام الكهربائي															
كابلات الطاقة			x				x								
شاحن البطارية			x				x								
لوحة التحويل			x				x								
نظام العادم و نظام الهواء															
فلتر وحدة تنقية الهواء							x								
قشاط المروحه									x						
التاكد من غطاء المروحه							x								
تغيير المروحة											x				
نظام التشحيم															
مستوى زيت المحرك			x	x											
تغيير زيت المحرك						x									
تغيير فلتر زيت المحرك						x									
عداد الساعات الحالي (ساعه)						x									
غيار الزيت القادم (ساعه)						x									
تغيير جوان غطاء الصبابات										x					
فحص التسريب	x	x	x	x	x	x	x								
نظام الوقود															
مستوى الوقود في الخزان	x	x	x	x	x		x								
فحص التسريب في القساطل و في الخزان	x	x	x	x	x		x								
فحص حالة الخزان الخارجية	x	x	x	x	x		x								
تغيير فلتر المازوت						x									
تغيير فلتر فصل الماء عن المازوت						x									
تغيير البخاخات												x			

محتويات هذه المنشورة هي مسؤولية الاستشاري، ولا تعكس بالضرورة وجهة نظر او اراء الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية أو حكومة الولايات المتحدة (USAID) . تم تطوير هذه المنشورة بفضل دعم الشعب الأميركي من خلال الوكلة الأميركية للتنمية الدولية