



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

# الدليل الإرشادي لتشغيل وصيانة المولد الكهربائي

بلدية بشمزين

محرك Cummins 4BTAA3.3-G14

مولد Leroy Somer بقوة 60KVA

**Community Support Program**

برنامج دعم المجتمع المحلي

## الفهرس

I-	التفاصيل التنفيذية لتشغيل المولد الكهربائي.....	3
II-	قراءة لوحة التحكم ولمبات الإشارة عليها.....	4
III-	الأعطال وطريقة المعالجة.....	6
IV-	كيفية الحماية من الأعطال من خلال الصيانة الدورية.....	7
V-	إجراءات السلامة والإرشادات.....	8
VI-	التدريب على نظام التأريض والصواعق.....	10
VII-	التدريب على لوحة التحكم والتحويل في مصادر الطاقة.....	10
VIII-	جدول الصيانة العامة وتشغيل المولد الكهربائي.....	13

## 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 ينبير الضوء الموجود على زر الإيقاف لمحو جميع الإنذارات، من ثم يمكن التشغيل. وفي حال لم تُمخَّ 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 رسة كف يد حتى ينبير الضوء الموجود على الزر. من ثم ضغط الزر الأخضر التشغيل. ويجب التأكد من إقفال كونتكتور المجموعة إذا وجد، وإذا لم يُقفل يجب ضغط زر الإقفال لوضع المجموعة داخل الشبكة.



#### 2- تشغيل أوتوماتيكي:

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

### ت- طريقة إيقاف المولد الكهربائي:



عندما نريد أن نوقف المجموعة عن العمل يجب ضغط زر الإيقاف فينبير 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 الكمبيوتر المركزي. 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- اللمبات والإنذارات الموجودة على شاشة التحكم:



#### 1- النظام في وضعية الأوتوماتيك:

تضيء هذه اللمبة عندما يكون نظام تشغيل المولد أوتوماتيكي.



#### 2- إنذار إطفاء المحرك:

تضيء هذه اللمبة عندما يكون هناك أي خلل أو عطل في المجموعة يؤدي إلى 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 زر الإيقاف.

أكثر 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 رادياتور.
- إنذار حمل زائد: عند تعرض المجموعة لحمل زائد.



#### 3- إنذار التحذيرات:

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

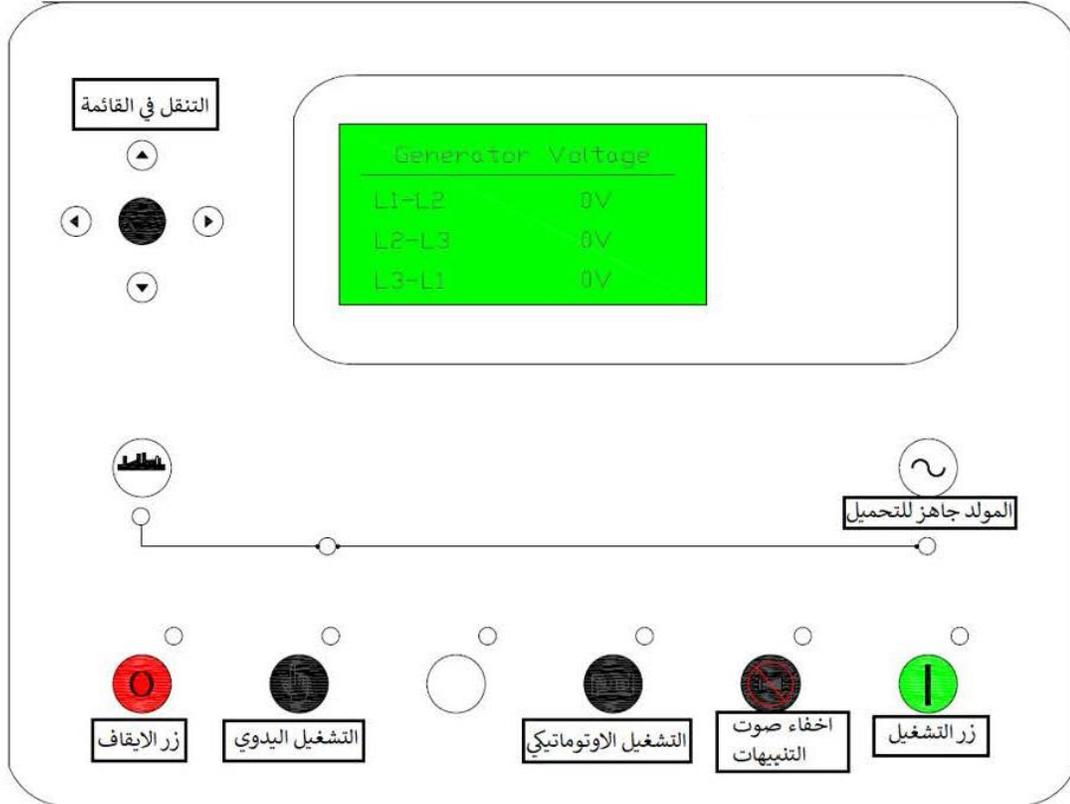


#### 4- المحرك يعمل:

- تضيء هذه اللمبة عندما يكون المحرك يعمل.

## أ- شاشة التحكم تعرض:

القياسات- جهد التيار المتردد- التيار- التردد- الطاقة بالكيلووات- فولتية البطارية- عامل الطاقة- ضغط الزيت- درجة حرارة المحرك- عداد الساعات- عدد الساعات منذ آخر تغيير للزيت- الطاقة بالكيلووات وساعة للمولد.



### -III- الأعطال وطريقة المعالجة

1- إذا رأيت إشارة الحرارة على لوح التحكم يجب إطفاء المحرك إن كان لا يزال يعمل وتركه حتى يبرد ومن ثم فحص قشاط المروحة وفحص مستوى الماء داخل الرادياتور، إن وجدت أن كل شيء جيد قم بالاتصال بفريق الصيانة وإبلاغه عن العطل.  
**الأعطال:** قشاط المروحة مهترئ، مستوى الماء منخفض داخل الرادياتور، صباب الحرارة متلف، الردياتير 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 مليئاً 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 مليئاً 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 مليئاً بالأوساخ، فلتر مازوت مليئاً 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 الـ StopEmergency



#### **-IV كيفية الحماية من الأعطال من خلال الصيانة الدورية**

❌ لا تضيف سائل التبريد مطلقاً إلى محرك ذات درجة حرارة عالية، اسمح للمحرك أن يبرد أولاً.

✅ يجب تغيير الزيت مرة كل 200 ساعة عمل، وتغيير فلتر المازوت والزيوت مرة كل 400 ساعة عمل وتغيير فلتر الهواء مرة كل 800 ساعة عمل.

✅ يجب تنظيف المجموعة وغسيل الرادياتور من الخارج لإزالة الأوساخ والشحم على الأقل مرة كل شهر لمنع الشحم من التراكم على تجويف الرادياتور الذي يؤدي إلى منع الهواء من المرور داخل التجاويف مما يؤدي إلى عدم قدرة الرادياتور على تبريد السائل وينتج عن ذلك ارتفاع حرارة المحرك.

✅ يجب فحص البطاريات دورياً.

✅ يجب فحص قشاطر المروحة.

✅ يجب فحص مستوى الزيت داخل المحرك.

✅ يجب التأكد من عدم تهريب الماء والزيوت والمازوت.

✅ يجب استعمال مواصفات للزيت حسب الشركة المصنعة على ان تكون 15W-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 الإيقاف الفوري أي ال **Emergency Stop** كل شهر.

### أثناء عمل المولد يجب:

- عدم فتح غطاء المبرد أثناء عمل المجموعة.
- عدم فتح المجموعة أو تفكيكها أثناء عملها.
- تجنب لمس أي من القطع أثناء عمل المجموعة.
- أن يبقى موظفو التشغيل في حالة تأهب أثناء عمل المولد.
- عدم فتح علبة التحكم أو لمس 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 بأيدي مبنّلة.
- 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 الإيقاف الفوري اي ال **Emergency Stop**.
- ألا تقم مطلقاً بفصل أي دائرة أو وحدة شحن كابل الدائرة من البطارية عندما تكون تعمل، الشرارة يمكن أن تسبب باحترق الغازات التي تنتجها بعض البطاريات.
- ألا تزود المحرك بالوقود أثناء تشغيل.

يضيف مولد الديزل وخزانات الوقود العديد من المخاطر إلى الموقع بما في ذلك إمكانية التسرب التي يمكن أن تؤدي بعد ذلك إلى تلوث التربة أو المياه 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 تأكله أو تسريبه عن طريق الفحص النظري ومراقبة مستوى الوقود.

عند تغيير الزيت 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. والشئ نفسه ينطبق على صواني التنقيط.

يجب توفير ما لا يقل عن طفايتي حريق 10كجم من المسحوق الجاف في الموقع ووضعهما بجوار المولد وخزانات الوقود.

يجب التأكد دائمًا من إقفال الصمام الخاص بخزان الاحتواء وفتحه فقط لتسريب مياه الشتاء.

في حال تسرب أي من المواد الخطرة أو القابلة للاشتعال (مثل: 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 الدورية.

فحص العزل داخل الكاتم، وإغلاق جميع أبواب الكاتم خاصة عندما يكون المولد قيد التشغيل.

يمكن أن يؤدي استخدام الزيوت وفلاتر الزيت وقطع الغيار الناتجة 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<sup>1</sup>

- إن نظام التأريض والحماية من الصواعق مؤلف من ثلاث حفر لكل نظام. داخل كل حفرة شبكة من كابلات نحاسية موصولة على علبة فحص يمكن فتحها للصيانة.
- لنظام الحماية من الصواعق، عامود حديد مزيبق عليه مانع للصواعق موضوع على حائط وموصول على الحفرة في حال أي ضرب لصاعقة، لا تؤثر على المبنى بل تنزل الصاعقة في الحفرة عبر خط نحاسي من اعلى العامود 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. يجب التأكد أيضاً من أن لون النحاس مازال على طبيعته ولم يتغير 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 فإن التأريض مطلوب لتوفير السلامة للمنظومة الكهربائية.
- أهمية وميزة التأريض الجيد يمكن تقديرها فيما يلي:
  - أولاً: التأريض يحمي الأفراد من خطر الصعق الكهربائي الناتج عن قصور العزل أو انهياره.
  - ثانياً: يقي من خطر التفريغ الكهربائي.
  - ثالثاً: يحمي المعدات من أضرار التغييرات المفاجئة والكبيرة في جهد التغذية (voltage surges)
- رابعاً: يؤمن تشغيلاً مناسباً للمعدات والمنظومات الكهربائية.
- إن قضبان التأريض مصنوعة من مواد مثل النحاس و الفولاذ المقاوم للصدأ، النحاس الصلب، الأرض الفولاذية المجلفنة.

## قضايا التأسيس النحاسية



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

## علبة الكابلات الفولاذية



## VII - التدريب على لوحة التحكم والتحويل في مصادر الطاقة

مفتاح التحويل اليدوي في وضعية الطاقة الشمسية:

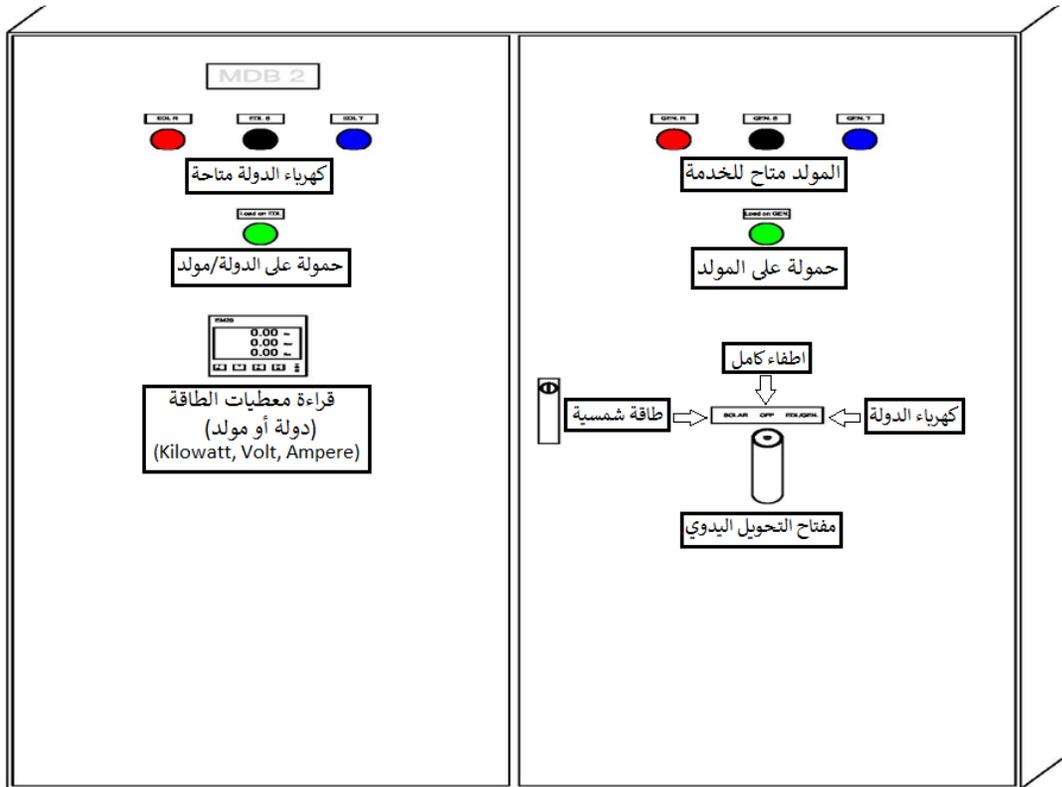
- الطاقة الشمسية هي المصدر الحالي للطاقة في المنشأة كاملة. في تلك الوضعية تبقى الطاقة الشمسية هي الأساس في توريد الطاقة الى المنشأة بالرغم من وجود كهرباء دولة.

مفتاح التحويل في وضعية كهرباء/ مولد:

- في تلك الوضعية أفضلية مصدر الطاقة هي لكهرباء الدولة في حال كانت نظامية (ضمن المستويات المقبولة) فتورد الطاقة الى المنشأة.
- في حال عدم وجود او عدم نظامية الكهرباء، بإمكان المشغل اقلع وتشغيل المولد، فتورد طاقة المولد الى المنشأة بعد وقت محدد (عشرة ثواني) من دوران المولد.
- يمكن قراءة بيانات الطاقة الكهربائية وكمية الاستهلاك من الشاشة الموجودة على لوحة التحويل.
- يمكن التحكم في إعطاء او عزل الكهرباء عن المنشأة حسب القواطع الموجودة في اسفل لوحة التحكم.

مفتاح التحويل في وضعية OFF:

- في تلك الوضعية لا طاقة كهربائية في المنشأة.





## جدول الصيانة العامة وتشغيل المولد الكهربائي

الأعمال المطلوبة	كل يوم	كل أسبوع	كل شهر	ساعة 200	ساعة 400	ساعة 800	ساعة 2500	ساعة 4000	ساعة 4999	ساعة 6000	كل سنة	كل سنتين
نظام التبريد												
فحص مستوى سائل تبريد المحرك	X	X	X	X	X							
فحص نباريش التبريد			X									
فحص نظافة الريداتور الخارجي		X	X									
فحص التسريب	X	X	X	X	X							
تغيير مضخة سائل التبريد								X				
تغيير صباب سائل التبريد								X				
تغيير سائل التبريد										X		
نظام التشحيم												
مستوى زيت المحرك			X									
تغيير زيت المحرك			X									
تغيير فلتر زيت المحرك				X								
عداد الساعات الحالي				X								
غيار الزيت القادم				X								
تغيير جوان غطاء الصباب						X						
فحص التسريب	X	X	X	X	X							
النظام الكهربائي AC												
كابلات الطاقة			X									
شاحن البطارية				X								
لوحة التحويل				X								
النظام الكهربائي DC												
فحص البطارية			X									
تغيير البطارية											X	
غلاف البطارية - وصلات البطارية			X									
زر التوقف في حالة الطوارئ			X									
تغيير قشاطر شاحن البطارية						X						
نظام الوقود												
مستوى الوقود في الخزان			X	X	X	X						
فحص التسريب في القساطل والخزان			X	X	X	X						
تغيير فلتر المازوت				X								
تغيير فلتر فصل الماء عن المازوت				X								
تغيير بخاخات								X				
نظام العادم ونظام الهواء												
فلتر هواء					X							
قشاطر المروحة					X							
التأكد من غطاء المروحة						X						
تغيير المروحة								X				