برنامج المسار الوظيفي للعاملين بقطاع مياه الشرب والصرف الصحي

حقوق الطبع محفوظة
الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحي
الإدارة العامة للمسار الوظيفى - إدارة المناهج

دليل المتدرب

البرنامج التدريبي فنى صيانة ميكانيكا – الدرجة رابعة

الإجراءات القياسية للصيانة

تم اعداد المادة بواسطة الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحي
قطاع تنمية الموارد البشرية - الادارة العامة لتخطيط المسار الوظيفى V1 1-7-2015

المحتويات

أهمية الصيانة القياسية لتقليل الأعطال و عدم توقف المعدات .....3.....

أنواع الصيانة المختلفة (تقسيم أعمال الصيانة) .....7.....

أولا : الصيانة المخططة : .....7.....

ثانيا : الصيانة الغير مخططة : .....12.....

برامج الصيانة المستخدمة (تقنيات تنظيم الصيانة) .....12.....

الصيانة البدائية أو اليدوية .....12.....

الصيانة المبرمجة بإستخدام الحاسب الآلى : .....18.....

أعمال الصيانة الدورية المخططة للمعدات : .....22.....

مخطط الصيانة الدورية للوح الجهد المنخفض: .....22.....

مخطط الصيانة الدورية للمحركات الكهربية : .....24.....

المحولات الكهربية : .....26.....

مخطط الصيانة الدورية للبطاريات و الشواحن : .....32.....

مخطط الصيانة الدورية للقواطع الكهربية : .....33.....

مخطط الصيانة الدورية للوح مقومات بدء الحركة : .....35.....

خطوات صيانة لوحات مقومات المحركات : ـــ .....35.....

المعدات التى تتطلب تغيير شحم أو زيت و إعداد جداول طبقا لما ورد فى كتالوج تلك المعدات 36.....

أهمية الصيانة القياسية لتقليل الأعطال و عدم توقف المعدات

تقوم الدول بوضع مشروعاتها الحيوية و التي تسمى بالبنية الأساسية في خططها ليرتكز عليها النظام الاقتصادي لها و يضمن تقدمه حيث أن هذه المشروعات و غيرها يتكلف إنشاؤها أموالا ضخمة من ميزانيتها لتقوم بالعمل لفترات طويلة و قد يستمر تنفيذها على مراحل بغرض زيادة طاقتها أثناء تشغيلهاو لضمان تشغيل هذه المشروعات و منها محطات تنقية مياه الشرب و عمليات الصرف الصحي و شبكات المواسير الخاصة بكل منها و خزانات المياه العالية و الآبار الارتوازية فإن العنصر الأساسي لهذا الضمان هو الصيانة السليمة المبرمجة حسب الأصول الفنية و تعليمات الشركة الصانعة لهاو الصيانة بأنواعها المختلفة حسب درجاتها تحافظ أولا على سلامة الوحدات طوال فترة تشغيلها بالإضافة إلى عدم تعطيلها الأمر الذي يحافظ على مستوى الإنتاج فضلا عن قلة قطع الغيار المستخدمة و المواد أو المهمات الأخرى المتنوعة و هذا بالفعل يؤدي إلى خفض تكاليف التشغيل و بالتالي انخفاض تكلفة المشروع على مدى تشغيله الطويل

ولا يقصد بالصيانة صيانة الأعمال الميكانيكية و الكهربائية مثل الطلمبات و محركات الديزل و المحولات الكهربائية فقط و لكن يقصد أيضا صيانة المنشآت المعدنية و المدنية و التي تشمل أحواض الترسيب و الترويق و المرشحات و جميع مكونات محطة تنقية مياه الشرب و أيضا أحواض الترسيب و محطات الطلمبات و احواض التهوية و فصل الرمال و التخمير و التركيز للحمأة إلى غير ذلك من المنشآت في عمليات معالجة المياه و الصرف الصحي

و يجدر بنا أن نوضح هنا أن الصيانة الغير سليمة تؤدي في النهاية إلى قصر العمر الافتراضي للمعدات و زيادة تكاليف الصيانة بزيادة قطع الغيار و احلال وحدات جديدة بدلا من التالفة مما يزيد من تكاليف تشغيل المشروع و يصبح المشروع بعد ذلك غير اقتصادي

فمثلا لا يمكن أن نرى معده تستمر في أداء وظيفتها بدون وجود خدمة تؤدي لها يوميا و اسبوعيا و شهريا و على مدار السنة حتى تستطيع أداء هذه الوظيفة فإذا كانت هذه المعدة تحتوي على أجزاء دواره فإنه من الضروري أن تحتاج هذه المعدات إلى نوع من الشحومات أو الزيوت حسب تعليمات المصنع و تحتاج إلى نوع من الحلقات الحاكمة لمنع تسرب مثل هذه الزيوت و الشحوم كما يتطلب الامر قياس منسوب هذه الزيوت و الشحوم و درجة فاعليتها من أن لاخر و نرى في هذا البند البسيط من الصيانة أنه يتطلب القيام بالخطوات التالية :

1. الكشف على منسوب الزيت
2. الكشف على درجة لزوجته و مطابقتها للعمل أو تغييره
3. كشف على حلقات مانع التسرب حتى لا يهرب الزيت و يحدث تلامس بين المحاور الدوارة و الكراسي الثابتة مما يزيد التآكل و النحر

أما في حالة الشحومات فإنه يجب التأكد من الآتي:

1 -التأكد من أن كرسي المحور قد أخذ الشحم المناسب و الكمية المطلوبة

2 -التأكد من أن نبل التشحيم غير مسدود

و يراعى في جميع الاحوال ألا تزيد كميات الزيت أو الشحم عن المطلوب بكتيبات تعليمات المصانع المنتجة حتى لا ترتفع درجة حرارة الكراسي و غيرها كما أن نقص الزيت أيضا يؤدي إلى ارتفاع درجة الحرارة نتيجة لاحتكاك أعمدة المحاور بالكراسي الثابتة و الذي يؤدي إلى النحر الشديد بكليهما والاحتياج إلى الصيانة الوقائية ملح و هام و على ذلك يجب عمل برنامج لها طبقا لتعليمات المصنع و وضع هذا البرنامج و تنفيذه يؤدي إلى :-

(1) عدم حدوث أعطال متكررة أو تلفيات جسيمة بالمعدات

(2) تقليل التآكل في المعدات و تحسين أداؤها

(3) حسن توزيع ساعات تشغيل العمالة حسب أولويات الأعمال

(4) التوزيع الجيد لاحتياجات قطع الغيار و مواد و مهمات الصيانة على طول العام

(5) تنظيم عملية التخزين و الشراء و قصرها على دفعات مناسبة

(6) الاستخدام الجيد للعمالة الماهرة

(7) التنفيذ الجيد للأعمال المطلوبة

(8) زيادة العمر الافتراضي للوحدات

و يتم أثناء تنفيذ برنامج الصيانة الوقائية عمل الآتي:

1 - التفتيش الفني الدوري على التشحيم و الضبط و الأعمال الأخرى للمعدات و الآلات والمنشآت المختلفة

2 - تسجيل الإصلاحات المختلفة و الإحلال و التجديد

3 - حساب تكاليف الصيانة للأجزاء المختلفة للصيانة الوقائية

و يجب أن يشمل برنامج الصيانة الوقائية على العناصر التالية حتى يكون ناجحا و هي:

1 - جداول فحص بسيطة و شاملة للصيانة الوقائية

2 - تخطيط دقيق للأنشطة المختلفة بأسلوب منتظم

3 - التنفيذ الجيد

4 - التسجيل الجيد لجميع ما يتم من أعمال

و يجب أن تقوم الادارة بالأتي بعد لتأكيد نجاح برنامج الصيانة:

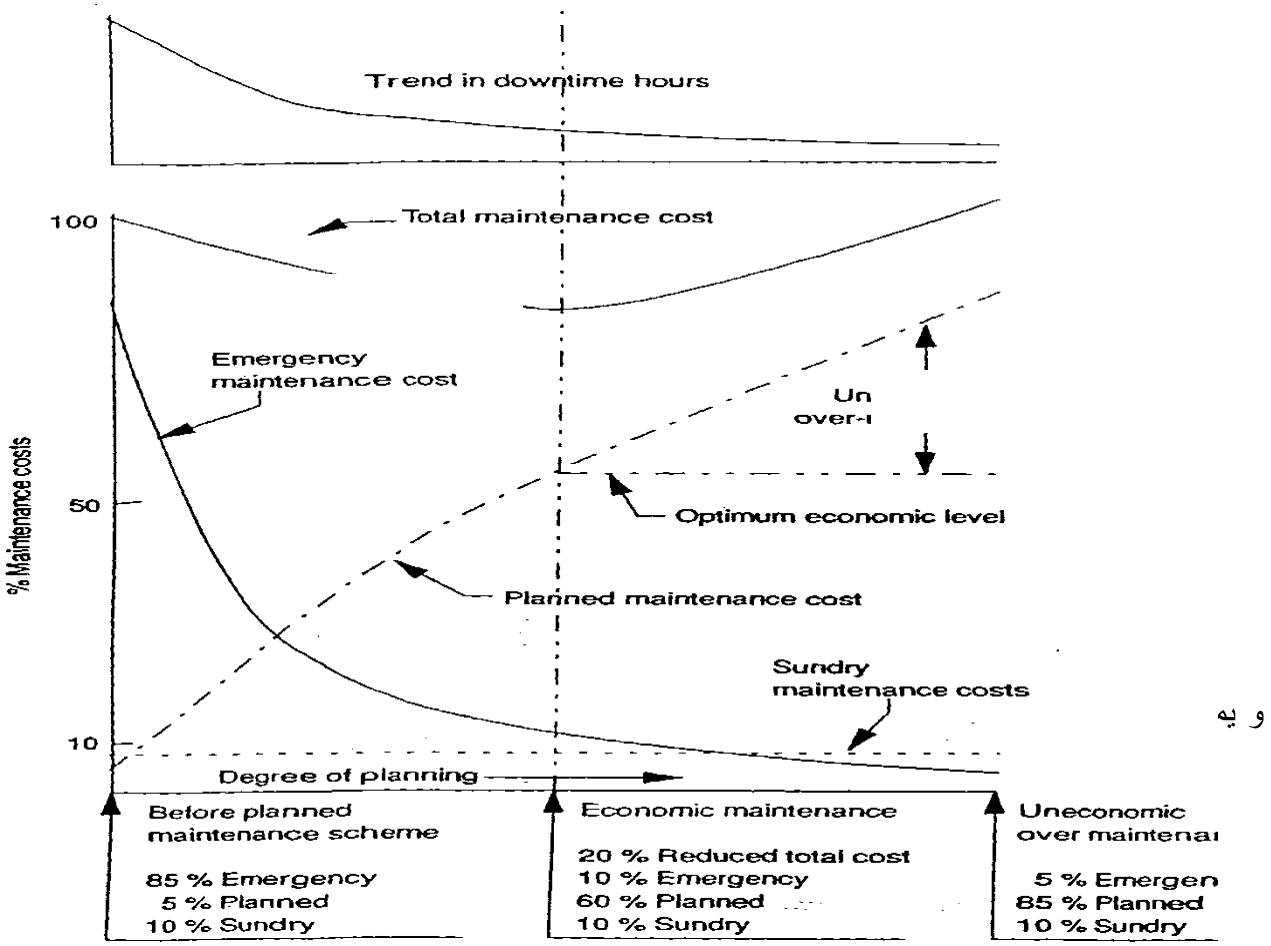
1 – تحديد احتياجات الصيانة الوقائية

2 – تنظيم جهود العاملين بالصيانة

3 – عمل الجداول و اعداد أوامر التشغيل

4 – اعداد الطرق المناسبة للتحكم في التكاليف

مم سبق يتضح أن إجراء أعمال الصيانة الدورية الوقائية المجدولة للمعدات يعتبر من الأعمال الحيوية التي تقلل الأعطال و تقلل التكلفة للصيانة الكلية كما يتضح من الشكل التالى :



و يه

العلاقات الموضحة بالمنحنى كما يلى :

1- يمثل منحنى (Emergency maintenance cost) – تكلفة الصيانة الطارئة المرحلة الأولية من مراحل تطور عملية الصيانة و هى الإعتماد الكلى على إجراء أعمال الإصلاحات لأعطال المعدات بدون وجود صيانة مجدولة أو مخططة (نسبة منخفضة جدا) و فى هذه الحالة تكون تكلفة الصيانة الكلية أعلى ما يمكن و تمثل نسبة تكلفة الصيانة الغير مخططة فى هذه الحالة 85% و الصيانة المخططة نسبة 5% و الصيانة الثابتة نسبة 10% كما يكون معدل توقف المعدات و الأعطال أعلى ما يمكن و تمثل هذه الحالة الصيانة الغير إقتصادية

2- بوضع مخطط لصيانة المعدات و الأصول و الذى يمثله منحنى (Planned maintenance cost) – تكلفة الصيانة المخططة

و من الملاحظ أنه بزيادة حجم التخطيط لهذا النوع من الصيانة فإن ذلك يؤدى إلى زيادة تكلفة الصيانة المخططة

3- مع إرتفاع حجم الصيانة المخططة و إرتفاع تكلفتها فإن ذلك يؤدى بطبيعة الحال إلى إنخفاض فى تكلفة الصيانة الإصلاحية الغير مخططة

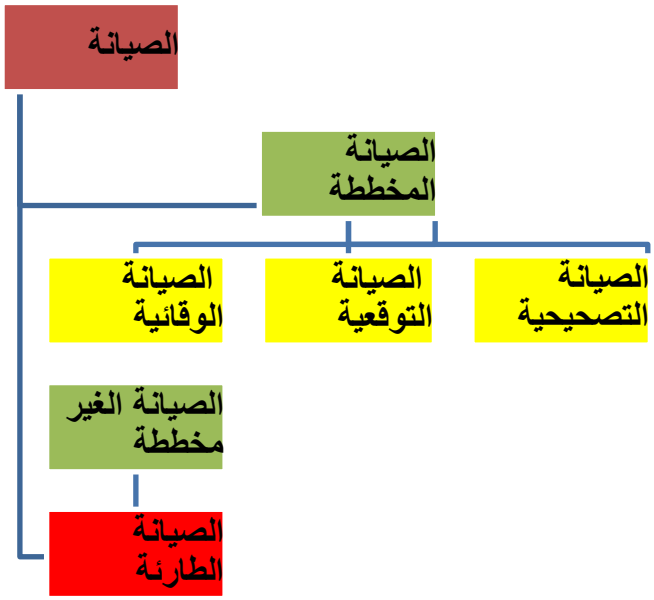
4- تؤدى عملية زيادة حجم التخطيط للصيانة المجدولة أيضا إلى خفض فى ساعات التوقف للمعدات و معدل الأعطال

5- توجد نقطة إقتصادية لحجم الصيانة المخططة تكون عندها تكلفة الصيانة المخططة تمثل 60% من حجم التكلفة و تكون عندها نسبة تكلفة الصيانة الغير مخططة (الطارئة) تمثل نسبة 20% كما يحدث خفض فى تكلفة الصيانة الكلية بمعدل 20% و تمثل هذه النقطة الحجم الأمثل للصيانة المخططة

6- عندما يتم رفع حجم الصيانة المخططة إلى حد أعلى يلاحظ إنخفاض فى قيمة التوفير فى تكلفة الصيانة الكلية و يبدأ الدخول فى مرحلة الصيانة الغير إقتصادية بالرغم من ملاحظة إنخفاض معدل التوقف للمعدات إلا أنه يتم اللجوء فى بعض الأحيان إلى زيادة حجم الصيانة المخططة لبعض المعدات على حساب التكلفة و ذلك بغرض خفض معدل الأعطال و التوقفات و يتم ذلك للمعدات الإستراتيجية الهامة التى يعتمد عليها إعتمادا كليا فى بعض أعمال الإنتاج و التى يؤدى توقفها إلى توقف معدات أخرى أو توقف عملية الإنتاج كليا

أنواع الصيانة المختلفة (تقسيم أعمال الصيانة)

يمكن تقسيم و تصنيف أعمال الصيانة إلى الأنواع الموضحة كما يلى :



أولا : الصيانة المخططة :

الصيانة الوقائية

يتبين لنا من أول وهلة من معنى العنوان أن المطلوب الوقاية من خطر قد يحدث بالمعدة إذا لم نطبق مثل هذه الصيانة

فمثلا لا يمكن أن نرى معده تستمر في أداء وظيفتها بدون وجود خدمة تؤدي لها يوميا و اسبوعيا و شهريا و على مدار السنة حتى تستطيع أداء هذه الوظيفة فإذا كانت هذه المعدة تحتوي على أجزاء دواره فإنه من الضروري أن تحتاج هذه المعدات إلى نوع من الشحومات أو الزيوت حسب تعليمات المصنع و تحتاج إلى نوع من الحلقات الحاكمة لمنع تسرب مثل هذه الزيوت و الشحوم كما يتطلب الامر قياس منسوب هذه الزيوت و الشحوم و درجة فاعليتها من أن لاخر و نرى في هذا البند البسيط من الصيانة أنه يتطلب القيام بالخطوات التالية :

1 -الكشف على منسوب الزيت

2 -الكشف على درجة لزوجته و مطابقتها للعمل أو تغييره

3 -الكشف على حلقات مانع التسرب حتى لا يهرب الزيت و يحدث تلامس بين المحاور الدوارة و الكراسي الثابتة مما يزيد التآكل و النحر

أما في حالة الشحومات فإنه يجب التأكد من الآتي:

1 - التأكد من أن كرسي المحور قد أخذ الشحم المناسب و الكمية المطلوبة

2 - التأكد من أن نبل التشحيم غير مسدود

و يراعى في جميع الاحوال ألا تزيد كميات الزيت أو الشحم عن المطلوب بكتيبات تعليمات المصانع المنتجة حتى لا ترتفع درجة حرارة الكراسي و غيرها

كما أن نقص الزيت أيضا يؤدي إلى ارتفاع درجة الحرارة نتيجة لاحتكاك أعمدة المحاور بالكراسي الثابتة و الذي يؤدي إلى النحر الشديد بكليهما

و الاحتياج إلى الصيانة الوقائية ملح و هام و على ذلك يجب عمل برنامج لها طبقا لتعليمات المصنع و وضع هذا البرنامج و تنفيذه يؤدي إلى :-

(1) عدم حدوث أعطال متكررة أو تلفيات جسيمة بالمعدات

(2) تقليل التآكل في المعدات و تحسين أداؤها

(3) حسن توزيع ساعات تشغيل العمالة حسب أولويات الأعمال

(4) التوزيع الجيد لاحتياجات قطع الغيار و مواد و مهمات الصيانة على طول العام

(5) تنظيم عملية التخزين و الشراء و قصرها على دفعات مناسبة

(6) الاستخدام الجيد للعمالة الماهرة

(7) التنفيذ الجيد للأعمال المطلوبة

(8) زيادة العمر الافتراضي للوحدات

و يتم أثناء تنفيذ برنامج الصيانة الوقائية عمل الآتي:

1 - التفتيش الفني الدوري على التشحيم و الضبط و الأعمال الأخرى للمعدات و الآلات و المنشآت المختلفة

2 - تسجيل الإصلاحات المختلفة و الإحلال و التجديد

3 - حساب تكاليف الصيانة للأجزاء المختلفة للصيانة الوقائية

و يجب أن يشمل برنامج الصيانة الوقائية على العناصر التالية حتى يكون ناجحا و هي:

1 - جداول فحص بسيطة و شاملة للصيانة الوقائية

2 - تخطيط دقيق للأنشطة المختلفة بأسلوب منتظم

3 - التنفيذ الجيد

4 - التسجيل الجيد لجميع ما يتم من أعمال

و يجب أن تقوم الادارة بالأتي بعد لتأكيد نجاح برنامج الصيانة:

1 - تحديد احتياجات الصيانة الوقائية

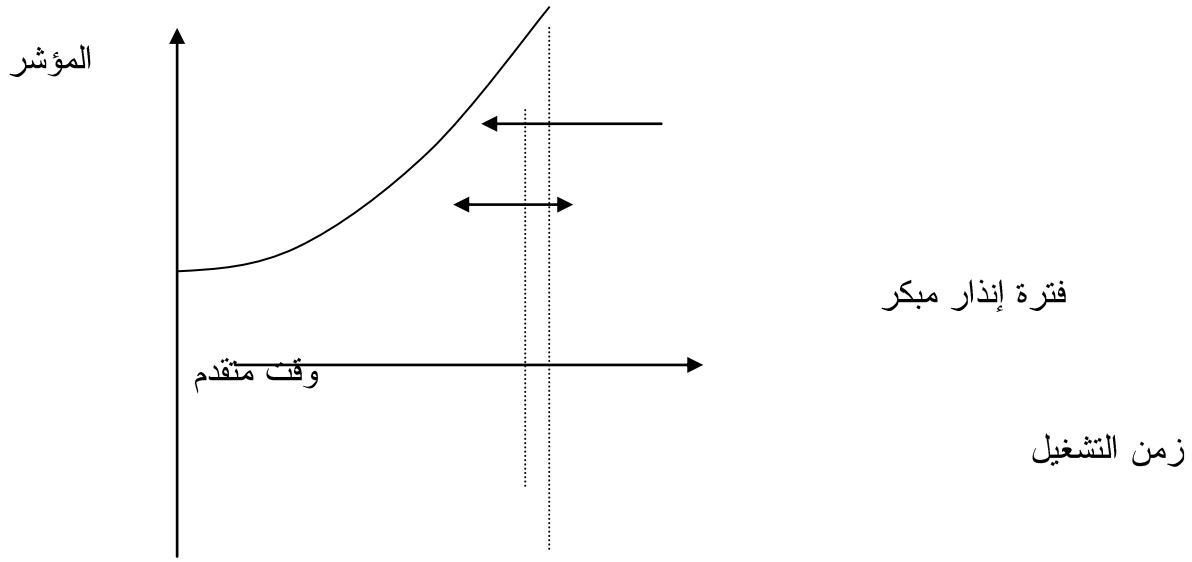
2 - تنظيم جهود العاملين بالصيانة

3 - عمل الجداول و اعداد أوامر التشغيل

4 - اعداد الطرق المناسبة للتحكم في التكاليف

2-الصيانة باستخدام الاهتزازات (التوقعية) :

قياس سرعة اهتزازات المعدة و مقارنتها بمقاييس معروفة و عند اقتراب هذه القيمة من القيم المتفق عليها يتم إجراء الصيانة



مثال عملي للصيانة التوقعية

أعمال الصيانة التوقعية تنطبق على الإختبارات الدورية لوحدات الحماية الكهربية للمحركات

_ يوجد إجراء من الإجراءات المهمة يجب على مسئولي الصيانة الكهربية القيام به بشكل دورى منتظم و يجب أن يكون مخططا من خلال برنامج صيانة المعدات و هو إجراء يغفل عنة الغالبية العظمى من مهندسى و فنيى الصيانة الكهربية ألا و هو عملية الإختبار الدورى لوحدات الحماية الكهربية و التى تتمثل فى أغلب الأحيان فى وحدة الأوفر لود الخاصة بالمحركات الكهربية .... و ترجع أهمية الإختبار الدورى لهذه الوحدة إلى الحفاظ على التشغيل الآمن لوحدة المحرك و ضمان أن يتم فصل وحدة المحرك بواسطة الأوفرلود عند وجود أى أحمال زائدة عليه و تتم عملية إختبار وحدة الحماية الكهربية كما يلى :

1 - يتم إيقاف الوحدة (المحرك) و يتم فصل التيار الكهربى عن لوحة التشغيل

2 - يتم ضبط وحدة الأوفرلود على نصف الحمل تقريبا بمعنى أنه عندما يكون وضع الضبط الطبيعى للوحدة عند 100 أمبير فإنة يتم ضبطها عند 50 أمبير

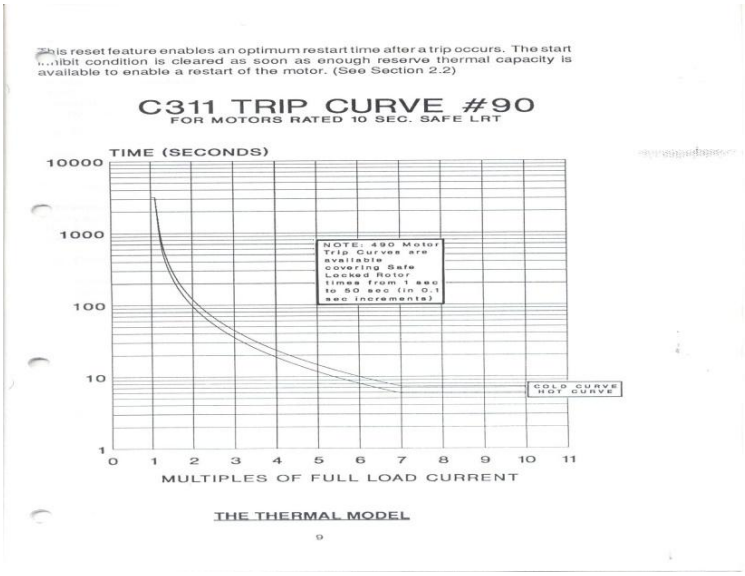
3 - يتم تشغيل وحدة المحرك بالحمل

4 - فى هذه الحالة تكون وحدة الحماية محملة ب 200% من الحمل

5 - يتم تسجيل زمن الفصل و مقارنتة بمنحنى الحماية الحرارى للوحدة

6 - يتم تكرار ذلك سنويا على أقصى تقدير

7 - يتم تغيير وحدة الحماية عند ملاحظة إرتفاع ملحوظ فى زمن الفصل لها و يراعى أن يتم الإختبار عند نفس نسبة التحميل (200%)



3-الصيانة التصحيحة :

صيانة الإصلاح أو الصيانة التصحيحية هو إصلاح المعدات بتغيير الأجزاء التالفة و التي تكون قد انتهى عمرها الافتراضي

مثال ذلك رولمان البلي حيث أن له عدد ساعات تشغيل محدود من الأفضل تغييرها إذا تجاوزت هذا العمر الافتراضي و توجد صيانة الطوارئ و هي القيام بعمل الاصلاحات اللازمة نتيجة لحدوث تلفيات مفاجئة مترتبة على سوء الصيانة الوقائية أو عدم اتباع تعليمات الشركات الصانعة أو عدم التأكد من عمل التربيطات اللازمة للمعدة و مراجعتها من آن لآخر

و هذه الاعطال عادة قد تكون جسيمة الأمر الذي يجب فيه التنسيق بين مدير التشغيل و مدير الصيانة لوقف هذه الوحدات و تشغيل وحدات أخرى احتياطية إلى أن يتم اصلاح المعدة التالفة

نتائج عدم إجراء الصيانة:

حيث أن الصيانة لازمة و ضرورية لجميع المنشآت و المعدات لاستمرار أداء وظائفها على الوجه الاكمل فإن تنظيم و أداء برامج الصيانة في مواعيدها طبقا لتعليمات الشركة الصانعة و الخبرة الفنية المتعلقة بالعمل على هذه الوحدات هو أساس استمرارية المعدات و المنشآت في العمل و الذي يمكن من تشغيلها تشغيلا اقتصاديا و هو الهدف الاساسي من برامج الصيانة و العكس صحيح فإن عدم تنظيم برامج الصيانة و الاهتمام بأدائها في مواعيدها حسب البرنامج الزمني لها بالكيفية المطلوبة حسب تعليمات المصنع فإن ذلك يترتب عليه نتائج سلبية منها ضعف الفائدة المرجوه من الصيانة و ارتفاع التكلفة الذي يؤدي بدوره إلى التشغيل غير الاقتصادي للمعدات

و مثال ذلك عند اهمال صيانة أحد المحابس المركب على خط الطرد الفرعي لأحدى الطلمبات فإنه قد يؤدي إلى هبوط قرص المحبس قليلا بحيث يعترض مسار المياه و يحدث خنق في مقطع مسارها و يجعل المياه المضخوخة بالطلمبة تصطدم بجزء القرص المعترض و ترتد في اتجاه الطلمبة مصحوبة بدوامات و هذا يؤدي إلى نقص في كمية المياه المسلمة من الطلمبة و ارتفاع ضغط الطرد بالاضافة إلى ظهور اهتزازات بالطلمبة مصحوبا بارتفاع صوت تشغيلها و إذا استمر العمل بهذا الشكل فإنه يحدث تآكل بمروحة و بدن الطلمبة و قد يحدث تغير في ضبط محورية عامود تشغيل الطلمبة و عامود المحرك الذي ينشأ عنه حل جزئى لبعض مسامير تثبيت الطلمبة

و يؤدي ذلك أيضا إلى ارتفاع درجة حرارة كراسي المحاور مما يؤدي إلى تلفها و كسر عامود الطلمبة

و إذا انتقلت هذه الاهتزازات إلى المبنى فإنها ستؤثر فيه و يقلل من عمره

و يتضح من هذا المثال أن الأهمال في تنفيذ الصيانة للمحبس قد يؤدي إلى تلف الطلمبة مما يزيد تكاليف التشغيل لأن ذلك سيتطلب عمل اصلاح شامل للطلمبة أو استبدالها و هذا أيضا يؤثر بالفعل في كمية المياه المنتجة كما سبق الاشارة إلى ذلك

ثانيا : الصيانة الغير مخططة :

هى صيانة غير مخططة وتحدث عند وقوع عطل مفاجئ بالمعدة حيث يقوم فريق الصيانة بإصلاحه وإعادة المعدة للعمل و المقصود بها صيانة الطوارئ أو الصيانة المفاجئة

3-برامج الصيانة المستخدمة (تقنيات تنظيم الصيانة)

التقنيات التي تستخدمها المؤسسات في عملية تنظيم و برمجة الصيانة يمكن تلخيصها كما يلى

أ - **الصيانة البدائية أو اليدوية :**

حيث تتم أعمال الصيانة في عدد كبير من المؤسسات و خاصة الصغيرة منها بواسطة التشغيل اليدوى من خلال مشرفى الصيانة و الملاحظين و هذا الأسلوب يناسب أعمال الصيانة البدائية و عندما تكون الصيانة مرادفة للإصلاح أو يكون أصحاب العمل و العمال أنفسهم هم أصحاب القرار في رسم سياسات الصيانة و القيام بتنفيذها

و فيما يلى بعض النماذج المستخدمة في عملية الصيانة اليدوية

- كروت الفحص
- أمر شغل و تقرير

يتم عمل أمر شغل و تقرير للوحدة كما هو مبين بالشكل عند طلب عمل أي اصلاحات أو ضبط

- قوائم المراجعة و الفحص.

امـــر شغـــل و تقـــريـــر

محطـــة مياه :	تاريخ الامر : ٨٦/١٠/١
النشاط : تربيت كراســـى الطلمبـــات	تاريخ التنفيذ المطلوب : ٨٦/١٠/٣
الموقع : مبنى طلمبات المياه المكره	تاريخ التنفيذ الفعلى : ٨٦/١٠/٣

تعليمـــات :

راجع منسوب الزيت لكراسي الطلمبات رقم ١ ، ٤ و اذا كان منسوب الزيت منخفض عن المنسوب المقرر ، فزوده الى المنسوب.

المواد المستخدمه

علبة زيت سعة ١ لتر ، ١ نبل

ملاحظات :

وجد النبل مكسور و تم استبداله بآخر جديد

طلب بمعرفة : _____ (امضاء) تاريخ :

نفذ بمعرفة : _____ (امضاء) تاريخ :

فحص بمعرفة : _____ (امضاء) تاريخ :

يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونيو	يوليو	اغسطس	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر

مجلى طنطا :
ادارة :
الموقع :

كارت فحص وصيانة معدات مراقبة

رقم الالـــه : اسم الالـــه :

اسم القائم بالصيانه : رقم الورديـــه :

رقم البند		معدل التكرار	توقيت القيام
	٥ رقم اصال الصيانه المطلوبه عن هذا الوجه من الكارت ٥ سجل اصال الصيانه التى تمت على الوجه الآخر للكارت		

سجل اصال الصيانه المؤداه

التاريخ	العمـــل	التوقيع	التاريخ	العمـــل	التوقيع	التاريخ	العمـــل	التوقيع

شكل رقم (٣-٢)
كـــارت فحـــص وصيانـــه

٦-٣

محطة مياه اسيابه
برنامج العمل السنوي للصيانه

الموقع	النشاط	الفترات الزمنية للخدمة	الكمية الاجمالية
مبنى مفخات المياه المكره	٥ تليين المحبس ٥ الاستخدام الدورى للمفخات ٥ تزييت كراسي التحميل للمفخات (زيت) ٥ تشحيم كراسي التحميل للمحركات	٤ شهور * ٦ شهور ٦ شهور	٣٠ ٤ ٨ ٨
مبنى اضافة الجرعات الكيماثيه	تغيير زيت مفخة اضافة الجرعات	٦ شهور	٤
صيانة المباني مبنى مفخات المياه المكره	دهان المحبس و شبكة المواسير	٥ سنوات	٨
مبنى الكيماويات	الدهان من الخارج	٥ سنوات	١

* المفخات من رقم (١) الى (٤) احتياطيه ، ويتم تشغيل كل واحده منها يوميا كل اسبوعين.

- البرنامج الشهري للصيانة (ومنه البرنامج الأسبوعي) :

يؤخذ في الاعتبار دائما أن محطات المياه يجب ألا تتوقف يوما ما لسبب أو لآخر للقيام بأعمال الصيانة لذا يجب أن يخطط دائما للقيام بأعمال الصيانة وأن يكون البديل جاهزا للعمل عند إجراء الصيانة

لذا يجب أن تكون الصيانة الأسبوعية جزءا من الصيانة الشهرية و التي هي جزء من الصيانة السنوية فيتحدد أسبوعيا ما سيتم القيام به أسبوعيا لمدة ما و في نفس الوقت يقوم البديل لها بالعمل خلال فترة الصيانة و النموذج المرفق للصيانة الكهربية و الميكانيكية كل في تخصصه يكون مثالا لذلك

و ما يتم عمله يسجل بملئ الخانات و يتم التوقيع بتمام العمل و إن كان هناك ملاحظات تسجل و تعرض على مهندس الصيانة و هكذا ..... ومثال ذلك جدول الصيانة الشهرية المبين بالأشكال التالية

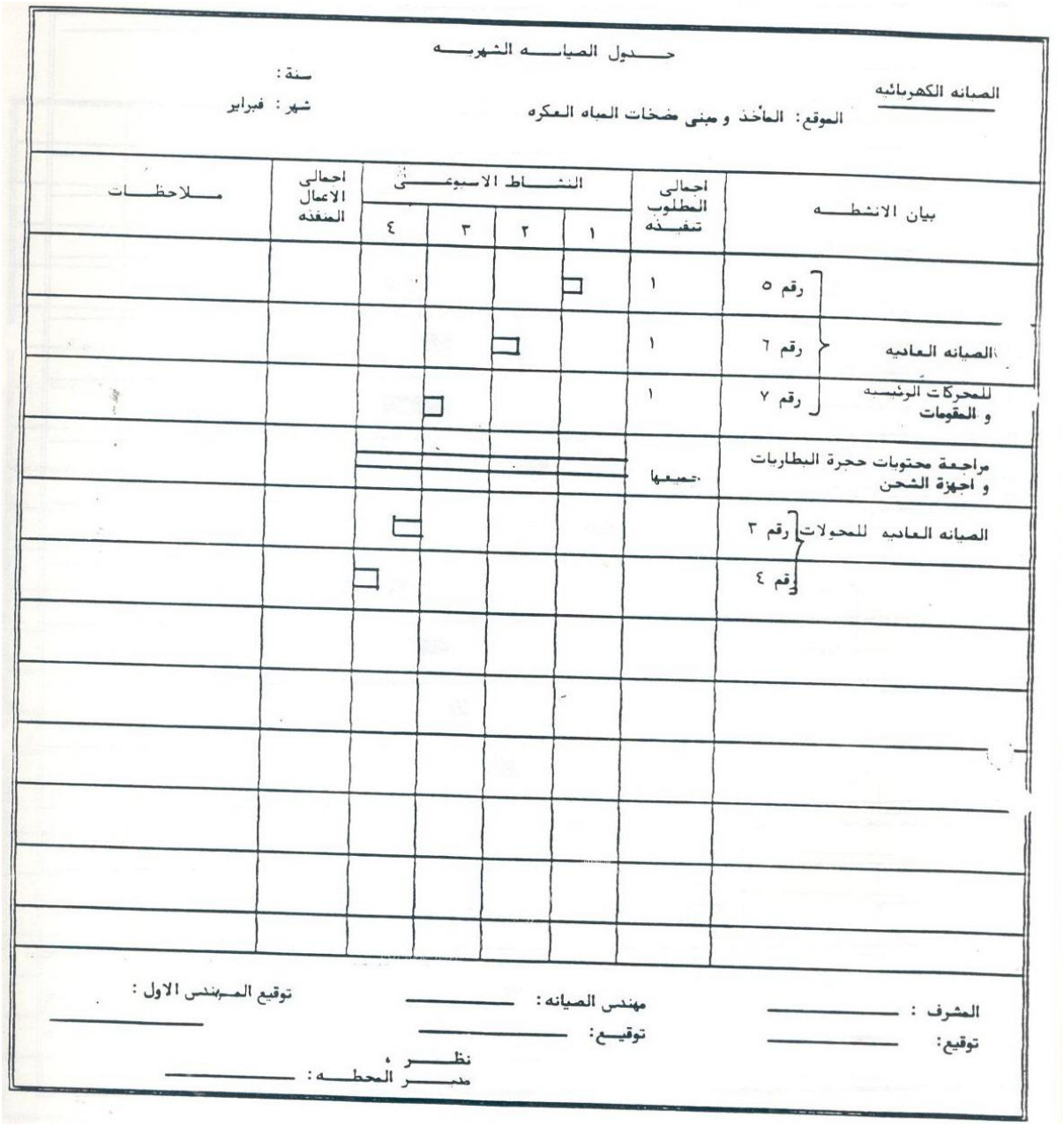
قائمة مراجعه اسبوعيه للصيانه
مبنى طلمبات المياه .....

	مرضيه	
	نعم	لا
١- مراجعة درجة حرارة كراسي الطلمبات		
٢- مراجعة اهتزاز كراسي الطلمبات		
٣- مراجعة تشغيل طلمبات النزح		
٤- مراجعة تسرب المياه من جلندات المحابس		
٥- مراجعة سلامة تشغيل الونش المتحرك		

ملاحظات:

الطلمبه رقم (١) تسرب المياه من الجلاند الكبير

تاريخ: / / توقيع:



حـــدول الصيانـــه الشهريـــه

الصيانه الكهربائيه

الموقع: الماخذ و مبنى مضخات المياه العكره

سنة:

شهر: فبراير

بيان الانشطـــه	اجمالى المطلوب تنفيـذه	النشـــاط الاسبوعـــى ١	٢	٣	٤	اجمالى الاعمال المنفذه	مـــلاحظـــات
الصيانه العاديه للمحركات الرئيسيه و المقومات رقم ٥	١	☐					
الصيانه العاديه للمحركات الرئيسيه و المقومات رقم ٦	١		☐				
الصيانه العاديه للمحركات الرئيسيه و المقومات رقم ٧	١			☐			
مراجعة محتويات حجرة البطاريات و اجهزة الشحن	جميعها						
الصيانه العاديه للمحولات رقم ٣				☐			
الصيانه العاديه للمحولات رقم ٤					☐		

المشرف : _____ توقيع: _____

مهندس الصيانه: _____ توقيـــع: _____

توقيع المهندس الاول : _____

نظـــر
مديـــر المحطـــه: _____

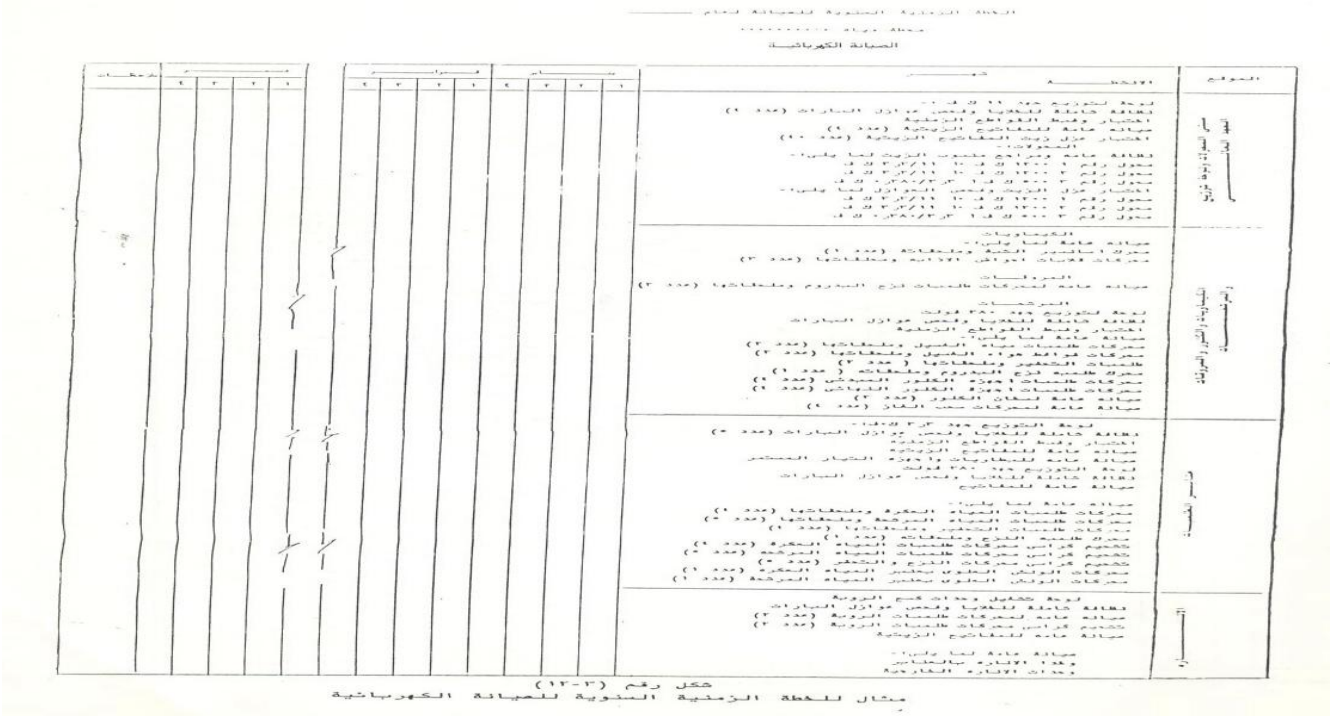
جـــــدول صيـــــانه ( )

نوع :	الرقم المسلسل :
القدره بالحصان :	عدد اللفات :
القدره بالكيلوات:	الامبير :

التاريخ	ساعات التشغيل	سبب العطـــل .. وقطع الغـــيار التي تم تغييرهـا	التوقيع

المشرف: _____

توقيع : _____ توقيـــع: _____ نظر مدير المحطـــه: _____

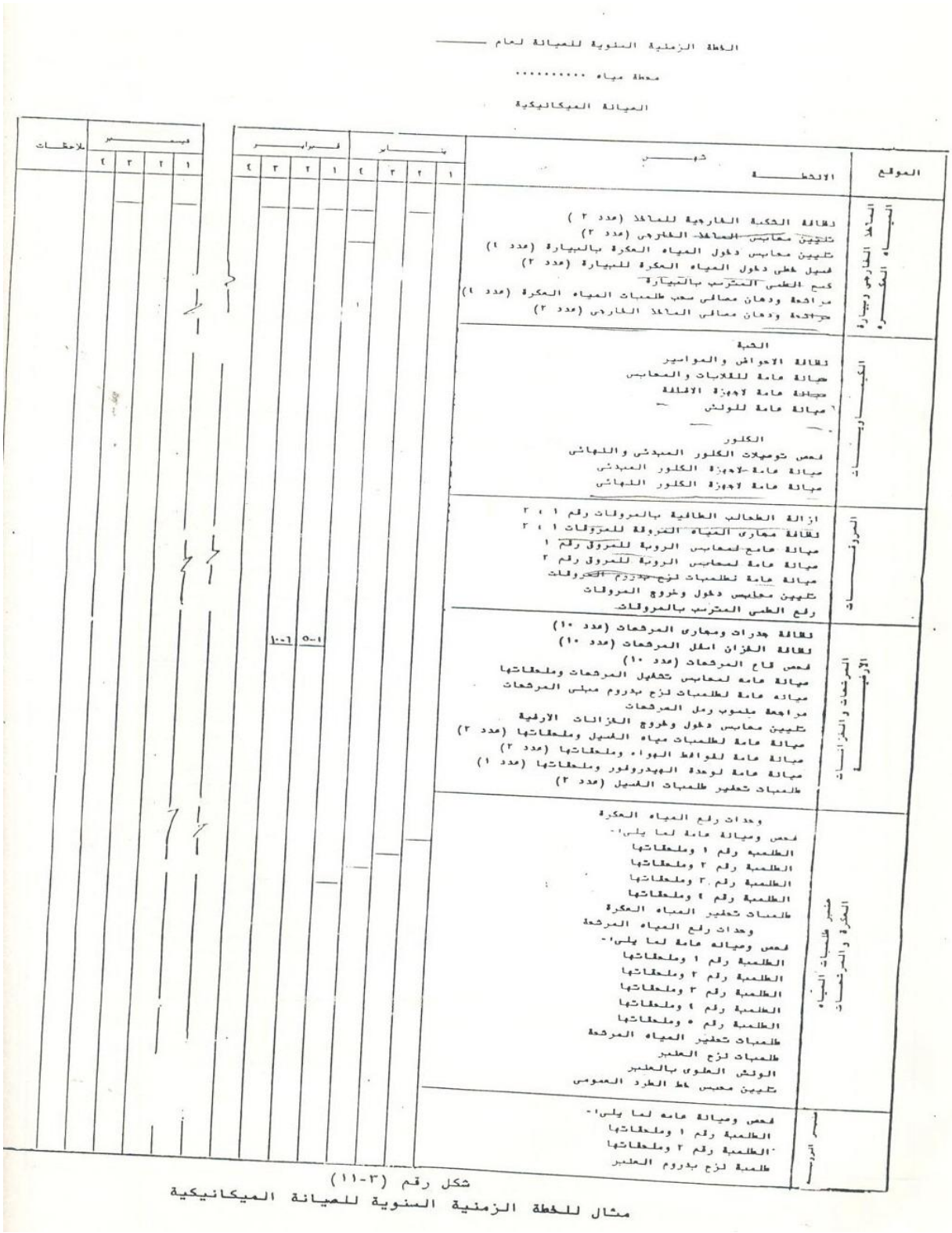


شكل رقم (٣-١٢)
مثال للنقطة الزمنية السنوية للصيانة الكهربائية

الصيانة المبرمجة بإستخدام الحاسب الآلى :

تنفذ معظم المؤسسات الكبيرة أعمال الصيانة سواء كانت المخططة أو غير المخططة بإستخدام الحاسب الآلى و ذلك بإستخدام بعض البرامج الجاهزة و عملية إستخدام برامج الصيانة لها فوائد متعددة منها :

8 - التذكير بجميع أعمال الصيانة



شكل رقم (٣-١١)
مثال للخطة الزمنية السنوية للصيانة الميكانيكية

9 - توزيع هذه الأعمال على فرق عمل وتخصيص مسؤولية لهذه الفرق

10 -تزويد المشرفين بتسهيلات الموازنة والتخطيط

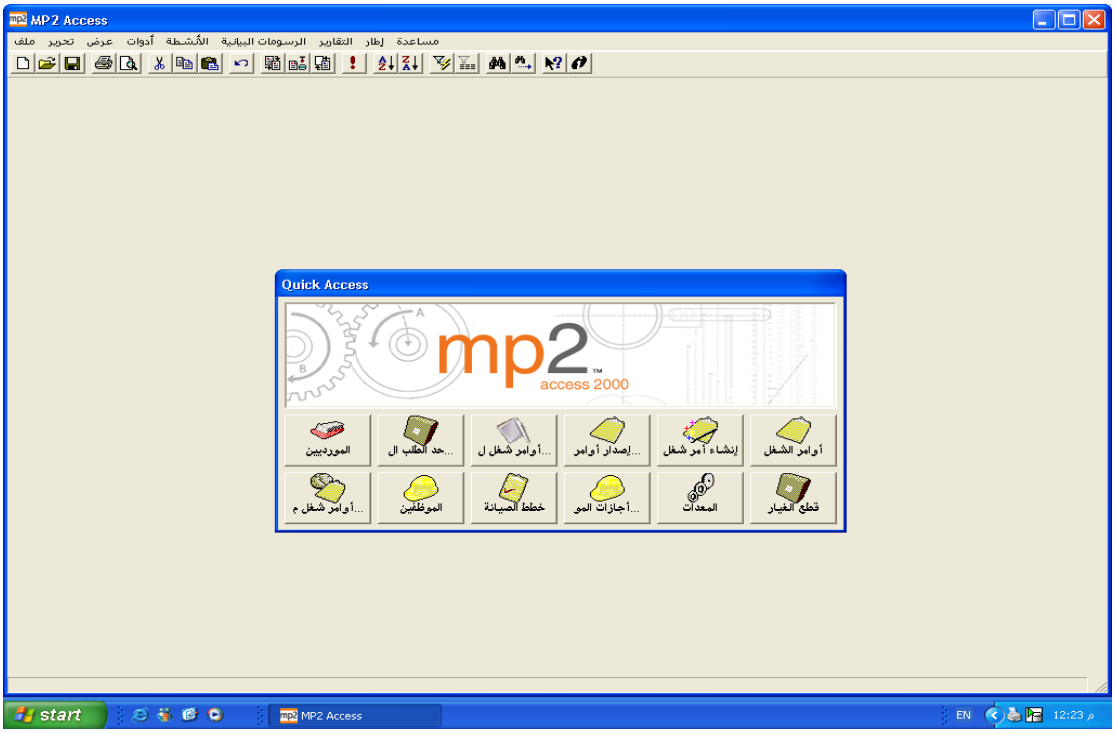
11 -تجميع جميع معلومات الصيانة الضرورية بطريقة منهجية

12 -تزويد العاملين بمعلومات كافية حول أسلوب إنجاز الأعمال

13 -تخطيط أعباء الصيانة الوقائية المخططة

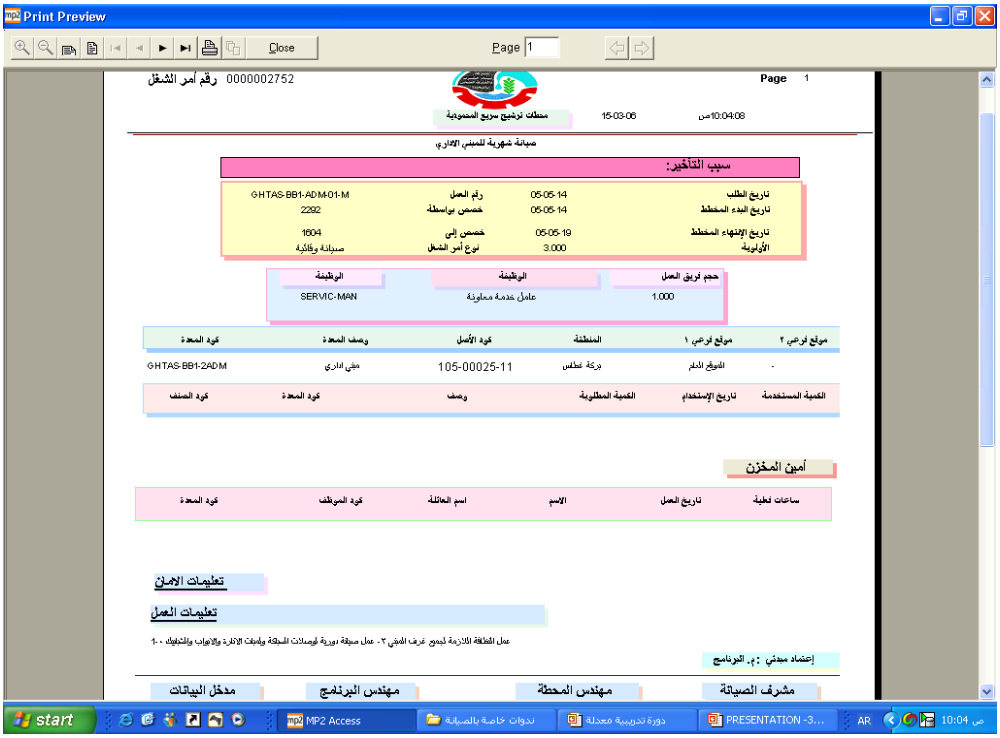
و توجد مجموعة كبيرة من البرامج الجاهزة المستخدمة في أعمال تخطيط الصيانة و كذا الصيانة التصحيحية الغير مخططة و سوف نعطى فيما يلى نموذج مختصر لما تحتوية هذه البرامج من بعض المهام التي تخدم عملية الصيانة :

أ –نموذج لشاشة رئيسية إدخال بيانات برنامج صيانة (MP2)

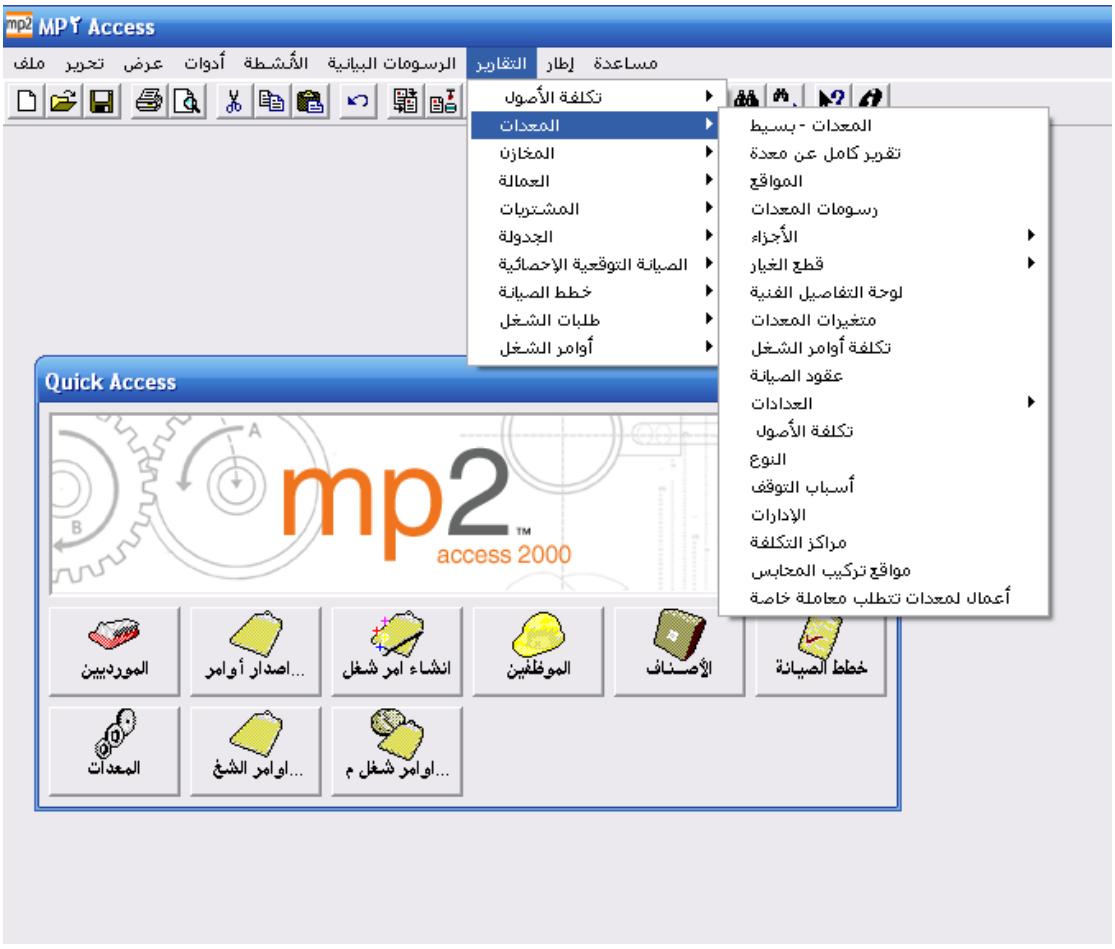


ب البيانات المدخلة :

ت أوامر الشغل المستخرجة و المنظمة لعملية الصيانة :



أ – التقارير المستخرجة من البرنامج :



و بالتالى فإنه يمكن إدارة عملية الصيانة بشكل عام و حساب التكلفة الخاصة بالصيانة الوقائية و أيضا الصيانة التصحيحية من خلال التقارير المستخرجة و بالتالى يمكن إدارة عملية تقييم الأصول و إتخاذ القرار المناسب بشأن عملية الإصلاح و الصيانة أو عمليات الإحلال و التجديد و حساب أوقات التوقف و الأعطال و عمل المقارنات الخاصة بنتائج تطبيق الصيانة الوقائية و تأثر حجم و تكلفة الصيانة التصحيحية الغير مخططة و أوقات توقف الإنتاج و بالتالى يؤدى ذلك لتحسين عملية الإنتاج

حيث تم شرح منحنى العلاقة بين تخطيط و تكلفة الصيانة الوقائية و مدى تأثر حجم الصيانة التصحيحية و تكلفتها بذلك و ذلك في جزء سابق

4- أعمال الصيانة الدورية المخططة للمعدات :

مخطط الصيانة الدورية للوح الجهد المنخفض:

تشمل صيانة لوحات الضغط المنخفض (380 فولت) ، الصيانة الأسبوعية و الصيانة النصف سنوية ، وسنتناول الخطوات الرئيسية لكل من هاتين الصيانتين فيما يلى ، علماً بأنه من الضرورى اتخاذ إجراءات الأمن الصناعى قبل إجراء الصيانة .

الصيانة الأسبوعية : ــ

1 - التأكد من عمل لمبات البيان الخاصة باللوحة (قبل فصل التيار عن اللوحة) وتغيير التالف منها (بعد الفصل) .

2 - التأكد من قراءة قيم الفولت والأمبير للخطوط الرئيسية ، والمعدات المتصلة باللوحة .

3 - عزل اللوحة المراد صيانتها .

4 - تعليق لافتة " خطر " (ممنوع التشغيل) على اللوحة .

5 - تنظيف اللوحة ظاهرياً من الأتربة باستخدام قطعة قماش أو فرشاة جافة .

6 - تنظيف اللوحة من الداخل باستخدام ماكينة شفط الأتربة .

7 - التفتيش بالنظر على محتويات اللوحة من موصلات (Contactors) وريليهات والتأكد من سهولة تحريك الأجزاء المتحركة بها .

8 - التأكد من جودة رباط أطراف التوصيل الخاصة بأجهزة القياس والحماية .

9 - التفتيش بالنظر على العوازل ووصلات ربط قضبان التوزيع .

10 - التأكد من سلامة الفيوزات باستخدام الأفوميتر وتغيير التالف منها .

11 - التأكد من سلامة القواطع الصغيرة و الفيوزات المستخدمة بدوائر التحكم .

12 – التأكد من سلامة مفاتيح التشغيل و سهولة حركة الأجزاء المتحركة بها وتنظيف نقط التوصيل .

13 – إعادة الوحدة للخدمة بعد نزع لافتة " خطر " (ممنوع التشغيل)

الصيانة النصف سنوية : ــ

1 ــ تنفيذ برنامج الصيانة الأسبوعية .

2 ــ فتح الأبواب الجانبية الخاصة باللوحات إن وجدت .

3 ــ التأكد من عدم وجود أى شحنات على قضبان التوزيع باستخدام البيرج أو مفك الاختبار .

4 ــ تنظيف قضبان التوزيع من الأتربة باستخدام ماكينة شفط الأتربة .

5 ــ التفتيش على مسامير ربط قضبان التوزيع مع ملاحظة التغير فى لونها فإذا لم تكن مصقولة ولامعة يتم تغييرها أو تنظيفها باستخدام سائل التنظيف وإعادة ربطها مع إضافة طبقة من الفازلين .

6 ــ التأكد من عدم وجود أى كسر فى عوازل قضبان التوزيع أو عوازل تثبيتها فى اللوحة .

7 ــ اختبار قضبان التوزيع باستخدام جهاز الاختبار ذو الجهد المتغير كما يلى : ــ

أ ــ ضبط جهاز الاختبار على جهد الاختبار وهو 65% من جهد اختبار المصنع (وهو حوالى 2 كيلو فولت) ، لذا يضبط الجهاز على 1.3 ك.ف .

ب ــ تسليط جهد الاختبار لمدة دقيقة .

ج ــ يشمل الاختبار فازة مع الأرضى وفازة مع فازة .

8 ــ تنظيف نقط توصيل الملامسات باستخدام المنظف المناسب واستخدام صنفرة إذا لزم الأمر .

9 ــ بالنسبة لسخانات اللوحة : ــ

أ ــ قياس قيمة مقاومة السخان .

ب ــ التأكد من عمل السخان بالصورة السليمة عن طريق تغيير ضبط الثرموستات وملاحظة التغير فى درجة الحرارة .

مخطط الصيانة الدورية للمحركات الكهربية :

العناصر الهامة للصيانة الوقائية للمحركات الكهربية

م	العنصر	يومي	أسبوعي	شهري	2/1سنوي	سنوي
1	الإختبار بالرؤية	*				
2	النظافة العامة والنفخ بهواء مضغوط جاف			*		
3	افحص الغرض والموحد (فى حالات ألات التيار المستمر)		*			
4	افحص الغرض وحلقات الإنزلاق لمحركات التيار المتغير			*		
5	قياس مقاومة العزل				*	
6	اختبر الفجوة الهوائية بين العضو الثابت والعضو الدوار				*	
7	اختبر رولمان البلي وكراسي التحميل					*
8	اختبر رباط أطراف التوصيل ومسامير تثبيت المحرك بالقاعدة				*	
9	اختبر حدوث الإهتزازات			*		
10	اجراء إختبارات طبيعية الخواص					*
11	اختبر عناصر تحكم بادئ الحركة					*
12	صيانة رولمان البلي والكراسي					*
13	صيانة نظام التبريد					*
14	العمرة **					

بالنسبة للعمرات : -

أ ــ يتم إجراء عمرة كل 5 سنوات للتشغيل العادي " المتوسط " .

ب ــ يتم إجراء عمرة كل 7 سنوات للتشغيل الشاق " الخدمة الشاقة " .

- العمرة والصيانة : ــ

- العمرة :

تشمل الاختبارات ، والفحص ، والإصلاح ، والضبط والتأكد من سلامة حالة التشغيل الممتاز ، وفى العمرة يتم فك الآلة ، والأجزاء المتآكلة يتم تغييرها بأجزاء جديدة ويتم تجهيز الآلة بالكامل للعمل من جديد بكفاءة عالية والعمرة تتضمن رفع الوحدة كلياً من قاعدتها وفكها وإصلاح التالف وإعادة التركيب من جديد .

- الصيانة : ــ

تتضمن عدة عناصر كالسابق ذكرها لضمان عمل الآلة بحالة جيدة. وهى تشمل الفحص والتشحيم والتزييت والنظافة ... الخ ، ولا تتضمن فك شامل للوحدة كما فى حالة العمرة .

الخطوات التى يجب اتباعها فى حالة إجراء عمرة : ــ

خطوات العمرة لمحرك هى : ــ

ــ الفحص المرئى .

ــ الفك .

ــ النظافة .

ــ إستبدال أجزاء جديدة بدلاً من الأجزاء المكسورة والمدمرة والمتآكلة .

ــ نظافة الملفات وزيادة عزلها .

ــ إجراء الاختبارات اللازمة .

ــ التجفيف .

ــ الاختبار .

ــ التجهيز للتشغيل .

المحولات الكهربية :

صيانة الزيت :

السائل الزيتي في المحول يقوم بعملية تبريد ملفات المحول وقد يحدث له تلفا تدريجيا بعد عدة سنوات من الخدمة . وهذا يدل على ان المحول يعمل في ظروف غير الظروف المصمم عليها المحول ولذلك فأنه لا يسمح بتشغيل المحول على أحمال غير مناسبة أو أن تكون تهويته رديئة .

ومع ذلك فان زيت المحول يتلف ويفسد بسر عه في الحالتين التاليتين :

1ــ إذا لم يتم تنفيذ تعليمات الشركة المصنعة للمحول

2ــ إذا سمح بتشغيل المحول تحت اى ظروف من الظروف وكانت درجة حرارته مرتفعة .

الرواسب وحامضيه الزيت:

في حالة استمرار ارتفاع درجة الحرارة سيؤدى ذلك إلى ارتفاع حامضية الزيت وكذلك تكوين الرواسب والتي بدورها ستؤدى الى حدوث كسر للعزل الخاص بالملفات .

وكذلك التهوية الرديئة أو المنفسات التى تصبح مشبعة بالرطوبة ستؤدى الى حدوث تكثيف داخل المحول ويتم تكوين رواسب وزيادة حامضية الزيت مرة ثانية .

فترات اخذ العينات :

الفترات المطلوبة لا خذ العينات وإجراء الاختبارات للزيوت كما يلي :

المحولات المركبة في جو مليئ بالرطوبة والشبورة أو الأماكن ذات الرطوبة العالية أو التي تحتاج لتبريد باستخدام هوايات :

الأنواع التي ليس لها خزانات	تأخذ العينة مرة كل 6 شهور
الأنواع التي لها خزانات	تأخذ العينة مرة كل 12 شهر

المحولات المركبة في جو نظيف وتهوية جيدة :

الأنواع التي ليس لها خزانات (تنفس حر)	تأخذ العينة مرة كل 12 شهرا
الأنواع التي لها خزانات	تأخذ العينة مرة كل 18 شهرا

كل المحولات يجب اختبار السائل الزيتي لها قبل توصيلها بالكهرباء وبعد ذلك يتم اختبار الجهاز مرة ثانية بعد 3شهور ويوصي بتكرار الاختبار بعد ذلك كما سبق.

وبالإضافة لما سبق فأن المحولات ذات منفسات السيلكاجيل، فأنه يجب اختبار هذه المنفسات شهريا حتي ثبات حالة السيلكاجيل ومع ذلك فأنه لا يجب أن تزيد مده الاختبار عن كل 3 شهور.

الحـــامضـــية :

الزيت الحامض يجب اختباره أولا بشم رائحته النفاذة وذلك في عينات الزيت المأخوذة. ولكن يمكن إختباره بدون الشم عن طريق تكوين الصدأ داخل غطاء خزان المحول ولكي يتم عمل الإصلاح سريعا فان المحول يجب أن يفرغ من الزيت وتغسل الملفات والقلب بتيار هواء ساخن ويجب سحب زيت المحول ويرسل لتحليله ونقل زيت جديد للمحول .

الرواسب (الحمأة):

العلاج كما سبق في الحامضية .

تحذير:

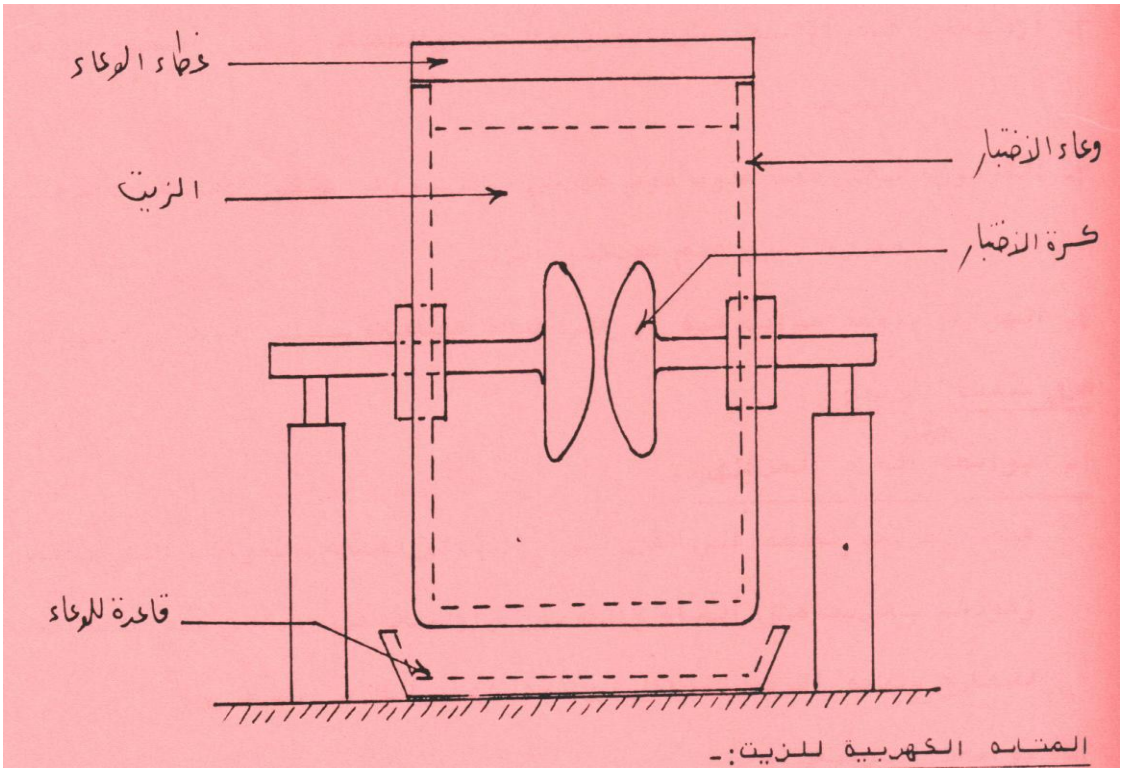
ــ الرواسب تتماسك وتتصلد عند تعرضها للهواء الجوي لذلك يجب نظافة المحول من الداخل بسرعة وبجدية لإزالة هذه الرواسب .

ــ والاختبار المبدئي للرواسب يكون بالرؤية بالعين المجردة للعينة حيث تكون العينة لزجة جدا ولونها اسود.

العينات واختيار الزيت :

جهاز اختبار الزيت :

يتم اختبار زيت المحول بواسطة جهاز اختبار الزيت والذي يتكون من محول أوتو و فولتميتر ووسيلة فصل و أناء (مساحة قاعدته 80x 60 مم 2 وارتفاعه 100 مم) به كرتين لامعتين ــ من النحاس أو البرونز أو من الصلب الذي لا يصدأ ــ بقطر 12.2 ــ 13 مم. موضوعه أفقيا بينهما مسافة 2.5 مم ــ+ 0.2 مم . (هذه في مقاسات الجهاز المتوفر لدينا والتي قد تختلف مع الأجهزة الأخرى)



جهاز اختبار الزيت .

المتانة الكهربية للزيت :

هذه الخاصية هي التي تحدد درجة احتمال الزيت للجهد بكفاءة وتكون كفاءة الزيت منخفضة إذا قلت المتانة الكهربية ، ويتعرض الزيت للانهيار في وجود أي شوائب أو أي نسبة رطوبة ولذا يجب اختبار هذه المتانة الكهربية للزيت بواسطة جهاز اختبار الزيت حيث يسلط جهد تدريجي على طرفي الكرتين حتى تحدث الشرارة فيبين ذلك درجة كسر العزل ويكرر ذلك.

الجهد المستخدم kv	زيت نقى لم يستعمل	زيت مستعمل
فوق 35 ك فولت	40 ك.ف	35 ك.ف
6ــ 35 ك فولت	30 ك.ف	25 ك .ف
تحت 6 ك فولت	30 ك.ف	20 ك .ف

و الجدول السابق يحدد اقل قيمة مسموح بها لقيمة كسر العزل في زيت المحولات.

قياس مقاومة العزل للمحول :

تقاس مقاومة عزل المحول كالآتي :

1ــ بين ملفات الضغط العالي وجسم المحول . وباقي ملفات الضغط المنخفض متصلة بالأرض.

2ــ بين ملفات الضغط المنخفض وجسم المحول . وباقي ملفات الضغط العالي متصلة بالأرض.

3ــ بين ملفات الضغط العالي مجتمعة وملفات الضغط المنخفض مجتمعة وجسم المحول متصل بالأرض .

مثال :

يمكن الاسترشاد به في قياس مقاومة العزل لمحول بحالة جيدة والقيم بالميجا أوم .

القياس	عند 30 درجة مئوية			عند 50 درجة مئوية		
	R15	R60	R60/R15	R15	R60	R60/R15
الضغط العالي مع الأرضى	900	1200	1.3	300	360	1.2
الضغط المنخفض مع الأرضى	800	1200	1.5	450	700	1.55
الضغط العالي مع الضغط المنخفض	1000	2000	2	650	1000	1.54

ومن المثال السابق يتبين لنا ان قيمة مقاومة العزل عند درجة حرارة 50 درجة مئوية اقل من مقاومة العزل عند 30 درجة مئوية .

ويتضح لنا ان مقاومة العزل تعتمد على الحرارة لذا يجب تسجيل درجة الحرارة عند تسجيل قيمة المقاومة .

ملحوظة:

يجب الرجوع لمواصفات المصنع للتأكد من النتائج أو يجب الرجوع إلى نتائج اختبارات سابقة . وإذا لم يتوفر هذا أو ذاك فيمكن بالجدول الأتي الذى يحدد أقل قيمة مسموح بها لقيمة مقاومة العزل بعد 60 ثانية والقيم بالميجا أوم.

أقل قيمة مسموح بها لمقاومة العزل بالميجا أوم لـــــ R60

جهد التشغيل	درجة حرارة الملفات المئوية						
	10	20	30	40	50	60	70
حتي جهد 33 ك . فولت	400 ميجا أوم	300 ميجا أوم	200 ميجا أوم	120 ميجا أوم	95 ميجا أوم	65 ميجا أوم	50 ميجا أوم

جدول مواعيد الصيانة للمحولات ذات القدرة حتى 1000 ك . ف .أ

توقيت الفحص	نوع الفحص	تفاصيل الفحص	العمل المطلوب
كل ساعة	التيار ــ الجهد ــ الحرارة	المقادير المقاسة طبقا لمعدلاتها	عند زيادة الحرارة تقلل الأحمال وتبحث دورة التبريد.
كل يوم	المنفسات	اختبار سلامة مسلك الهواء ــ فحص لون البلورات	إذا كانت البللورات ذات اللون البمبي فيجب تغييرها أو تجفيفها
كل شهر	منسوب الزيت	التأكد من أن منسوب الزيت المضبوط طبقا لدرجة الحرارة	إذا كان المنسوب منخفضاً يضاف زيت جديد جيد . ويبحث عن سبب الانخفاض
كل سنه	ــ زيت المحمول . ــ مقاومة الأرضى ــ المرحلات والإنذار ودوائرهم وجهاز تحرير الضغط	اختبار شدة عزل الزيت والتأكد من عدم وجود رواسب أو أحماض اختبار تلامسات المرحلات والإنذار واختبار عملهم والمصهرات ودقة عمل المرحلات	عمل تغيير للزيت . عمل تجفيف للمحول. إذا وجدت للأرضي مقاومة عالية فيبحث عن السبب و تنظيف نقاط التلامس ، أو تغييرها وكذلك المصهرات إذا تطلب ذلك وضبط المرحلات إذا تطلب ذلك.
كل 5 سنوات أو بعد حدوث عطل داخلي.		فحص كامل وإخراج القلب الحديدي والملفات .	غسل القلب والملفات بزيت نظيف جاف .

ملحوظة :

ما لم يتوفر لديك تعليمات خاصة من مصنع المحولات تخص أعمال الصيانة الدورية فيمكنك اتباع هذا الجدول .

مخطط الصيانة الدورية للبطاريات و الشواحن :

أولا: صيانة البطاريات

1-تنظيف نهايات كابل البطاريات (موجب وسالب) ووضع طبقة شحم عليها لمنع تكون صدا (مرة / 6 شهور).

2-استكمال المحلول بماء مقطر دائما بحيث لا يقل عن الحد الادنى (مرة كل عام)

3-تسليك فتحات التهوية الموجودة فى الغطاءات البلاستيك للبطارية لخروج الغازات أثناء الشحن (مره / شهر

4-قياس كثافة المحلول بالهيدروميتر للتأكد من سلامته (مره / 6 شهر)

5-عند بقاء البطارية لمدة شهرين بدون استخدام يتم شحنها 1/4 الشحنه على الاقل حتى لا تتلف 0

6-مراقبة درجة حرارة المحلول اثناء الشحن حتى لا تصل لدرجة الغليان (50)

ثانيا : أعطال البطاريات :

العطل	الإصلاح
*البطارية لاتسحب تيار من التو نجر.	تلف الفيوزات/عدم أحكام تلامس كابلات البطاريات تلف احد البطاريات .
* البطارية تحتاج وقت طويل للشحن.	_ انخفاض تيار الشحن / عدم أحكام تلامس الكابل / شحنه البطاريات كاملة / انخفاض كثافة السائل / انخفاض مستوى السائل / تلف أقطاب البطارية (كبرته)
* سخونة البطارية أثناء الشحن .	* عدم تهوية العنبر / معدل شحن عالي / انخفاض مستوى السائل .
* سخونة البطارية أثناء التفريغ .	* معدل سحب عالي للتيار / رواسب بين الألواح .
* انخفاض مستوى السائل .	* تبخر السائل / شروخ في جسم البطارية .
* عدم تساوى جهد الخلايا.	* عدم تساوى منسوب السائل في الخلايا / تلف بعض الخلايا / رواسب بين الألواح / انخفاض كثافة السائل فى احد الخلايا .

ثالثا : أعطال شاحن البطاريات :

م	مظاهر العطل	سبب العطل	طريقة الإصلاح
١	انقطاع جهد AC	١) تلف قاطع AC /الفيوزات . ٢) انقطاع التيار.	يتم الإصلاح
٢	انقطاع جهد DC	١) قصر في احد البطاريات. ٢) تلف الموحدات . ٣) عكس أقطاب التوصيل + / - .	* اختبر البطاريات بالافوميتر وغيرها . * غير الموحدات . * اعكس أطراف التوصيل + ، - .
٣	عدم شحن البطاريات	دائرة مفتوحة فى احد البطاريات .	* اختبر البطارية بالافوميتر .

د- مخطط الصيانة الدورية للقواطع الكهربية :

الصيانات الواجب أن تتم على قواطع الدائرة المفرغة .

نوع عمل الصيانة	طرق الصيانة		بعد إصلاح الخطأ يتم عمل الصيانة
	الفحص	الاختبارات أو العمرة	
1 ــ اختبار التشغيل	ــ	×	ــ
2 ــ الفحص العام	ــ	×	ــ
3 ــ النظافة	ــ	×	×
4 ــ أجهزة الفتح	ــ	×	ــ
5 ــ العوازل	×	×	ــ
6 ــ غرفة قاطع الدائرة	ــ	×	ــ
7 ــ الموصلات المرنة	ــ	×	ــ
8 ــ الآلة الميكانيكية	ــ	×	ــ
9 ــ المفاتيح المساعدة (أجهزة البيان والتشغيل)	ــ	×	ــ
10 ــ عزل التلاصقات	×	×	ــ
11 ــ أجهزة زيادة الحمل – ريليهات الحماية	×	×	ــ
12 ــ محولات الحماية والقياس	ــ	×	ــ
13 ــ المقطع المفرغ	ــ	×	×
14 ــ الأسلاك الثانوية والفيوزات	ــ	×	ــ
15 ــ الملامسات ومرحلات التحكم	×	×	ــ
16 ــ التفتيش النهائي	–	×	ــ
17 ــ العزل وتأريض المفاتيح	×	×	ــ
18 ــ التوصيلات الأرضية	×	×	ــ
19 ــ أطراف المفاتيح			

ه- مخطط الصيانة الدورية للوح مقومات بدء الحركة :

خطوات صيانة لوحات مقومات المحركات : ــ

ونعرض فيما يلى خطوات صيانة لوحات مقومات المحركات والتى يجب اتباعها أثناء عمليات الصيانة :

1 ــ تأكد من عدم وجود أى نوع من الجهد داخل اللوحة .

2 ــ نظف اللوحة بالهواء وإن أمكن بشفاط كهربى .

3 ــ نظف جميع الشحومات والأتربة الثقيلة المتماسكة بقطعة قماش نظيفة (كهنة) وبكل حرص .

4 ــ أفحص لون أطراف التوصيلات الكهربية من حيث وجود لون احتراق أو انصهار أو إرتفاع درجة حرارة .

5 ــ نظف أطراف التوصيلات والكابلات من الصدأ والأكسدة .

6 ــ أعد تربيط كل الموصلات وتأكد من جودة التوصيل الكهربى .

7 ــ أفصل الموصلات المغناطيسية ووصلها ولاحظ صوت الفصل والتوصيل .

8 ــ نظف ملامسات الوصلات المغناطيسية أو غيرها إذا كانت تالفة وغير موصلة كهربائياً .

9 ــ تأكد من قوة الياءات الضاغطة على الملامسات .

10ــ أفحص أجهزة القياس وتأكد من عدم وجود تلف أو قصور وتأكد من سلامة ومتانة أسلاك التوصيل .

11 ــ أفحص زراير التشغيل والإيقاف وتأكد من عملها .

12 ــ أفحص لمبات الإشارة وتأكد من عملها وغير التالف منها .

13 ــ أفحص أسلاك التوصيل بلمبات وكذلك الدواية وغيرها إذا لزم الأمر .

14 ــ أفحص ريلاي زيادة الحمل وتأكد من عملة بطريقة سليمة .

15 ــ أفحص المؤقت الزمنى وتأكد من عمله بطريقة سليمة وراجع الزمن المضبوط عليه .

16 ــ أفحص مجارى غرف قطع الشرارة (القوس الكهربى) ونظفها جيداً أو غيرها إذا لزم الأمر .

17 ــ تأكد من عمل دوائر التحكم .

18ــ بالنسبة للمفاتيح أو المقومات الزيتية يتم قياس عزل الزيت مرة كل سنة على الأقل وزيادة المنسوب إذا لزم الأمر .

5-المعدات التى تتطلب تغيير شحم أو زيت و إعداد جداول طبقا لما ورد فى كتالوج تلك المعدات

مقدمـــةتعتبر عملية التزييت والتشحيم من أهم عمليات الصيانة الدورية، بل قد تكون أهمها على الإطلاق. وهى إلى جانب ذلك تعد أهم الخطوات الأساسية بالنسبة للصيانة الوقائية. ولا تكاد تخلو عملية صيانة المعدة من عملية التزييت أو التشحيم للأجزاء المتحركة. ويمكننا أن نقول أن وضع الشحم المناسب فى المكان المطلوب وبالقدر الصحيح هو الأساس لعميات الوقاية.

ومن الضرورى إتباع تعليمات الشركات المصنعة للمعدة عند استخدام نوع معين من الشحم أو الزيت فى عملية التشحيم ... وحيث تختلف وتتباين المعدات والأجهزة، تختلف أيضاً أنواع الشحوم والزيوت، ومهما حاولت الشركات المصنعة فى الوقت الحاضر استخدام أجزاء وقطع غيار لا تتطلب التشحيم – مثل قيام بعض الشركات بتصنيع أنواع من الرولمان بلى الذى لا يحتاج إلى عملية إضافة شحم كل فترة أثناء تشغيله – بغرض تبسيط عمليات الشراء والتخزين والصيانة بالنسبة لهذه الأجهزة أو المعدات إلا أن عملية التشحيم تظل أحد العمليات الهامة والأساسية والتى لا غنى عنها فى كل عملية.

أنواع الزيوت ومجال استخداماتها

م	نوع الزيت	مستوي الأداء API	اللزوجة	الاستخدام	دورية التغيير
1	زيت محرك	SJ	SAE20 W-50	جميع أنواع سيارات الصالون – الميكروباص – ربع نقل	2500كم أو ثلاثة شهور أيهما اقرب
2	زيت محرك	CG_4	SAE20 W-50 15W -40	جميع أنواع السيارات النصف نقل والنقل ولودر حفار علي عجل وحفار علي كتينة وونش شوكة وونش بومة والنا فوري والفاكيوم الكباش وماكينات الديزل المركب عليها مولدات كهرباء	1500كم أو كل 150 ساعة تشغيل أو ثلاثة شهور أيهما أقرب
3	زيت محرك	CF	SAE50	الجرارات الزراعية وماكينات الديزل الثابتة المركب عليها طرمبات صرف صحي	1000 كم أو 80 ساعة تشغيل أو ثلاثة شهور أيهما أقرب
4	زيت تروس سيارات	GL_5	SAE85-W 140	في غيار زيت صندوق التروس و الكارونة لجميع أنواع السيارات والجرارات	40000 كم أو عام أيهما أقرب

5	زيت تروس صناعة	GL_3	ISO VG 220 320 680	فى صناديق التروس المفتوحة والمغلقة الخاصة بخفض السرعات وكذلك التروس الهيبودية والبريمية	
6	زيت نقل حركة	CF	SAE 50	صندوق التروس والكارونة الخاصة باللودر حفار علي عجل والجرارات الزراعية المركب فيها علي صندوق التروس طلمبة الباور	كل عام
7	زيت هيدروليك	CC	SAE 10	في جميع دورات الهيدروليك وبدورة الفرامل للودر حفار علي عجل كاتر بللر	كل عام
8	زيت المحولات			في المحولات والمفاتيح الكهربائية وأغراض العزل الكهربائي المختلفة	
9	زيت دركسيون			في جميع أنظمة نقل الحركة الأتوماتيكية والباور أستيرنج	

أنواع الشحوم ومجال استخداماتها				
م	النوع	القاعدة	درجة الفرز	الاستخـــــــدام
1	MPL-EP3	ليثيومى	3	جميع أنواع رومان البلي بالطلمبات والمحركات والسيارت
2	شحم صوديومي 3	صوديوم	3	جميع أنواع الصيانة بمحطات المياه والصرف الصحي

ملحوظة هامة :- هذا ما لم يتعارض مع توصية صانع المعدة

المراجع

تم الإعداد بمشاركة المشروع الألماني GIZ

و مشاركة السادة :-

مهندس/أحمد عبد العظيم السيد	**شركة مياه الشرب بالقاهرة**
مهندس/ حسنى حجاب	**شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالجيزة**
مهندس/ عبد العليم أحمد بدوى	**شركة مياه الشرب بالقاهرة**
مهندس/ عبد المعطى سيد زكى	**شركة صرف صحي القاهرة**
مهندس/ مجدى أحمد عبد السميع	**شركة صرف صحي القاهرة**
مهندس/ محمد حلمي عبد العال	**شركة صرف صحي القاهرة**
مهندس/ محمد غنيم محمد غنيم	**شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالبحيرة**
مهندس/ محمود محمد الديب	**شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالدقهلية**
مهندس/ السيد جمال ناصر	**شركة صرف صحي الاسكندرية**

للاقتراحات والشكاوى قم بمسح الصورة (QR)