4-3 صيانة المهمات الكهربائية

4-3-1 صيانة المحركات الكهربية

4-3-1-1 الصيانة الإسبوعية:

(1)أبلغ المشغلين بإجراءات الصيانة المزمع القيام بها.

(2)إفحص بالنظر أجهزة القياس والمبينات للتأكد من عمل المعدات بطريقة سليمة.

(3)إفحص بالنظر أجهزة القياس فى جميع أوضاعها الممكنة.

(4)تأكد من عدم وجود أى رايات تدل على الإنذار أو الفصل على أجهزة الوقاية.

(5)شغل مفتاح (دائرة الفصل سليمة) ولاحظ إنارة اللمبة.

(6)إفحص رباط المصهرات الجيد وتأكد من وجودها فى الحامل الخاص بها.

(7)أصلح أو غير أى عناصر تالفة.

(8)أبلغ المشغلين بانتهاء العمل.

4-3-1-2 الصيانة الشهرية:

(1)أبلغ المشغلين بإجراءات الصيانة المزمع القيام بها.

(2)إفحص بالنظر أجهزة القياس والمبينات للتأكد من عمل المعدات بطريقة سليمة.

(3)إفحص بالنظر أجهزة القياس فى جميع أوضاعها الممكنة.

(4)تأكد من عدم وجود أى رايات تدل على الإنذار أو الفصل على أجهزة الوقاية.

(5)شغل مفتاح (دائرة الفصل سليمة) ولاحظ إنارة اللمبة.

(6)إفحص رباط المصهرات الجيد وتأكد من وجودها فى الحامل الخاص بها.

(7)أصلح أو غير أى عناصر تالفة.

(8)أبلغ المشغلين بانتهاء العمل.

(9)قياس أو ملاحظة مستوى الضوضاء فى الكراسى

(10)قياس تآكل الفرش

(11) تنظيف مخلفات الكربون

(12) تنظيف حلقات الأنزلاق

4-3-1-3الصيانة السنوية:

(1)قم بعمل أمر شغل (تصريح عمل) من مهندس الكهرباء.

(2)أبلغ المشغلين بإجراءات الصيانة (السنوية) المزمع القيام بها.

تحذير:

يمكن لملفات المحركات الجافة أن تحتفظ بشحنات كهربية لعدة ساعات بعد إزالة الجهد عنها إذا لم يكن هناك تأريض مناسب ويجب اتباع إجراءات السلامة التالية عند القيام بهذا الإجراء:-

(أ) تأكد من أن المحرك قد تم فصله كهربياً فصلاً تاماً

(ب) تأكد من ان جسم المحرك معزول تماماً.

(3)قم بتأريض ملفات المحرك فى الحال قبل وبعد تسليط الجهد عليه ، أقل زمن لازم لتسريب الشحنات الكهربية إلى الأرض هو 30 دقيقة قبل إمساك أطراف التوصيل والموصلات ، قم بالإجراءات التالية:-

(أ)أرض الملفات لمدة 30 دقيقة

ملاحظة:

يمكن إجراء الاختبار من ناحية قاطع التيار ، وإذا لم تتحقق أقل قيمة لمقاومة العزل الموصى بها ، فيجب فك أطراف الكابلات من صندوق توصيل المحرك وإجراء الاختبار مرة أخرى على أطراف المحرك.

(ب)استخدم ميجر 1000 فولت تيار مستمر ، بتوصيل الطرف الموجب بأطراف ملفات العضو الثابت والطرف السالب بجسم العضو الثابت أى بالأرض.

(4)طبق الجهد لمدة دقيقة واحدة وسجل قراءة مقاومة العزل R1 (أقل قراءة 5ميجا أوم).

(5)أرض الملفات لمدة 30 دقيقة باستخدام قاطع التيار.

(6)إنزع الأرضى وأعد توصيل أطراف الملفات إلى ميجر ذو محرك وطبق كما فى البند 4 نفس الجهد لمدة 10 دقائق وسجل قيمة مقاومة العزل R10 (أقل قراءة 5 ميجا أوم).

(7)أرض الملفات لمدة 30 دقيقة باستخدام قاطع التيار.

(8)قارن قراءة الدقيقة الواحدة وقراءة العشر دقائق R10/R1 فإذا كانت النسبة بينهما أقل من أو تساوى 1.5 فيجب تجفيف المحرك (حيث أن القيمة المنخفضة لهذا المعامل الذى يسمى معامل القطبية أو معامل الإمتصاص يفيد بوجود رطوبة بملفات المحرك ، ويلزم تجفيف تلك الملفات حتى تعمل بالكفاءة المطلوبة).

(9)بعد الإنتهاء من إختبارات العزل أعد توصيل الملفات وانزع أى أسلاك تأريض مؤقتة وأرجع أى أغطية تكون قد نزعت من صناديق التوصيل.

(10)افحص جميع أطراف التوصيلات الكهربية فى لوحة التحكم الموضوعية وصندوق توصيل المجسات الخاصة بدرجات الحرارة للتأكد من جودة التوصيل.

(11)إنزع غطاء مروحة المحرك ونظف المروحة ثم نظف الغطاء وقم بإعادته مرة ثانية.

(12)قم بتشحيم الكراسى بنوع الشحم والكمية الموصى بها من قبل المصنع.

(13)أدر المحرك للتأكد من أن معدات التقويم تعمل جيداً وبطريقة صحيحة وأن المحرك يعمل دون وجود أى أصوات غير طبيعية.

(14)إختبار مقاومة العزل لملفات العضو الدوار:

-ملفات العضو الدوار هى ثلاثية الأوجه ويم اختبار مقاومة عزلها كما تم شرحه بالنسبة لملفات العضو الثابت.

-ماعدا الاختبارات بعد إزالة التوصيلات يجب أن تتم باستخدام ميجر 500 فولت تيار مستمر وليست باستخدام ميجر 5000 (5 ك. فولت) تيار مستمر.

(15)اختبار مقاومة عزل الكراسى:

(أ)افصل شريط الأرضى من الكرسى السفلى.

(ب)وصل ميجر 500 فولت تيار مستمر إلى الكراسى السفلى ومسند الكرسى السفلى ، ثم تأكد من أنه ليس هناك أى توصيل آخر.

(ج)إذا كانت نتيجة الفحص غير مرضية ، نظف المنطقة حول رقائق العزل والورد والمسامير.

(د)كرر الإختبار.

(هـ)إذا كانت القراءة بعد كل ذلك غير مرضية ، فاكتب تقريراً بذلك حتى يتم إتخاذ قرار بالفك لعمل العمرة.

(16)قم بتشحيم الكراسى بالشحم المناسب كمية ونوعاً.

4-3-1-4الصيانة السنوية لمقاومة بدء الحركة:

(1)أبلغ المشغلين بالصيانة المزمع القيام بها.

(2)انزع عجلة تغيير وضع وحدة التحكم الموجودة على سطح صندوق مقاومة البدء.

(3)إنزع أى تراكمات أتربة من الوحدة باستخدام مكنسة شفط (افحص جميع الأطراف للأمان) ، ضع طبقة رقيقة من الشحم على العجلة وعامود الدوران.

(4)افحص عامود المحرك للتأكد من سلامته وعدم وجود أى كسر به.

(5)أعد وضع الغطاء والعجلة.

(6)إنزع غطاء صندوق التوصيل ثم قم بقياس مقاومة العزل باستخدام ميجر 500 فولت مستمر ثم أعد الغطاء لوضعه.

(7)يتم اختبار مقاومة عزل الزيت باستخدام جهاز اختبار الزيت ، إذا كانت أقل من 15 ميجا أوم فيجب تغيير الزيت وإن كانت أكبر فلا يتم تغييره.

(8)إفحص وحدة مقاومة بدء الحركة للتأكد من عدم وجود تسريب زيت.

(9)افحص طلمبة الزيت للتأكد من سلامة عملها وعدم وجود تسريب زيت منها.

(10)إفحص وتأكد من المنسوب الصحيح للزيت.

(11)اختبر ضغط التلامسات المتحركة.

(12)يجب تشحيم الكراسى والأجزاء المتحركة بصندوق مقاومة بدء الحركة.

4-3-1-5صيانة المحركات الحثية ذات حلقات الإنزلاق

الصيانة الأسبوعية

الجزء	الصيانة المطلوبة
عام	– يجب تحديد التشغيل المناسب للمحرك.
	– يجب التأكد من عدم وجود إهتزازات أو ضوضاء.
	– يجب التأكد من عدم إرتفاع درجة الحرارة عن المعدل.
نظام الفرش	**1 – الفحص الظاهرى:-**
	– يجب الفحص الظاهرى لغرفة حلقات الإنزلاق وذلك بفتح غطاء الفحص فى حالة الدوران ويتم ذلك مرة كل إسبوع على الأقل.
	– يجب التأكد من سلامة الأجزاء العازلة خصوصاً المسامير المعزولة الخاصة بماسك الفرش وتأكد من تمام نظافتها.
	– إذا لم يكن غرفة حلقات الإنزلاق نظيفة ، فيجب تنظيفها باستخدام مكنسة شفط كهربية ، وقماش أو حتى منظف إذا استدعت الحاجة وذلك بعد إيقاف المحرك وقبل إدارته مرة أخرى.
	2 – الفرش – حامل الفرش:-
	– يجب إيقاف المحرك حتى يتم فحص الفرش وحامل الفرش وحلقات الإنزلاق.
	– يتم هذا الفحص اسبوعياً إما فى حالة التشغيل طويل المدة فيتم الفحص عند إيقاف للمحرك.
	– يجب قبل فتح غطاء الفحص تنظيفه وما يحيط به.
	– يجب التأكد من الفرش وحامل الفرش بتحريكه بسهولة وحرية.
	– يجب تحريك الفرش وحامل الفرش للتأكد من مدى إلتصاقها بحلقات الإنزلاق.
	– يجب مسك كابل توصيل الفرش باليد وتحريك ماسك (حاكم) الفرش مع الفرش ضد الياى (السوستة) الموضوعة فوق الفرش لبحث صلاحية الياى هو وحاكم الفرش على حلقة الإنزلاق.
	ملحوظة:-
	إذا كانت الفرشة وحاكمها لايتم تحريكها أو بهما خدوش أومشاكل فإنه يجب تحديد السبب قبل بدء الإصلاح او التغيير.

الجزء	الصيانة المطلوبة
	3 – نظام غرفة حلقات الإنزلاق:-
	– يجب فحص نظام الأجزاء العازلة ، خصوصاً العازل الموجود بين حلقات الإنزلاق ، وكذلك يجب فحص المسامير العازلة التى تربط حلقات الإنزلاق والفرش وحواملها. – يجب فحص الأجزاء الغير معزولة
	– فى حالة عدم نظافة الأجزاء المعزولة أو الأجزاء الغير معزولة فيجب أن تنظف بأستخدام مكنسة شفط أو منظف بعد إيقاف الموتور.
	4 – عدم استواء أسطح حلقات الإنزلاق:- – أفحص حالة سطح الإنزلاق بالنظر.
	5 – سطح حلقة الإنزلاق:- – يجب فحص لون الإنزلاق والتأكد من أنه بلون النحاس الأحمر.
	ملاحظة:
	– إذا تغير شكل حلقة الإنزلاق نتيجة حدوث خدوش بها يمكن أن يكون ذلك نتيجة. – التصاق الفرش بحاملها وحدوث شرر.
	– عدم إحكام التلامسات (عند ذلك يجب بحث السبب وإزالته)
	6 0- الأجزاء الأخرى:- – يجب فحص (الماسك ، الفرش ، السلك ، الياى ، أى مسامير رابطة)
	7 – الفلتر:-
	– يجب تنظيف الفلتر وذلك بنزعه ونظافته ، كما يجب تغييره إذا حدث له أى تلف
	8 – طول الفرش:-
	– يجب فحص الجزء المتبقى من الفرشة بدون إزالتها من الماسك.
	– يجب تغيير الفرش إذا قل طولها عن طول المطلوب.
	– يجب عدم رفع الفرش من حاملها إلا عند تغييرها فقط.

الصيانة الشهرية

تتم بناءاً على التشغيل لأول مرة وبالخبرة التشغيلية يمكن أن تتغير الفترات

الجزء	الصيانة المطلوبة
الكراسى	– يجب تحديد مستوى الضوضاء للكراسى (إذا أمكن القياس) ، أما إذا لم يمكن القياس فيمكن ملاحظة أى إهتزازات تؤدى إلى حدوث تلك الضوضاء ويكون ذلك بخبرة التشغيل.
الفرش: أ – الطول ب– حرية الحركة	أ – قد يحدث تآكل للفرش بنسبة 0.4 مم / 100 ساعة تشغيل وهذا التآكل يعتمد على الإهتزازات المحيطة بالمحرك وكذلك على سرعته. ب – يجب فحص الطول الكلى للفرشة وقياسه.
فلتر مخلفات الكربون (إذا كان مركب)	– يجب تنظيفه على فترات منتظمة (إذا استدعى الأمر). – يتم تنظيف الفلتر برفعه من مكانه أو يتم تغييره بآخر إذا حدث له تلفً
حلقات الإنزلاق وعوازل الفرش	– يجب نظافة الحلقات والعوازل بمنظف كهرباء مناسب ثم جففها.
	– يجب فحص الحلقات والعوازل بالنظر عن طريق فتح فتحة الإختبار أثناء دوران المحرك.
	– يجب الفحص للتأكد من مدى نظافة الأجزاء العازلة خصوصاً عازل حلقات الإنزلاق ومسامير ربط حوامل الفرش المعزولة.
	– يجب فحص الأجزاء الغير معزولة كهربياً.

الصيانة النصف سنوية:–

الجزء	الصيانة المطلوبة
أ – التثبيت	أ – يجب التأكد من أن جميع مسامير الرباط مربوطة جيداً.
ب– صندوق النهايات	ب – يجب فحص الموصلات ونظافة جلب العوازل. – يجب التأكد من ربط الأطراف وأنها مربوطة جيداً
جـ– التوصيلات	– يجب فحص جميع التوصيلات الكهربية والتأكد من أنها مربوطة جيداً ولم يتغير لونها.

الصيانة السنوية:–

الجزء	الصيانة المطلوبة
المبرد	إذا كان المحرك مزوداً بمبرد خارجى فيجب إجراء ما يلى: تنظيف مواسير المبرد بهواء مضغوط وفى حالة وجود رواسب أو أوساخ يجب تنظيفها بفرشاه مواسير مناسبة.

الصيانة كل سنتين:–

الجزء	الصيانة المطلوبة

ملفات: **– العضو الثابت** **– العضو الدوار**	– يجب قياس مقاومة العزل: يعتبر العزل الخاص بملفات العضو الثابت جيداً إذا كانت مقاومة العزل المقاسة أو المحسوبة طبقاً للمواصفات القياسية العالمية طبقاً للمعادلة التالية: أقل مقاومة R (ميجا أوم) = الجهد المقنن بالكيلو فولت + 1 ، ويكون القياس عند درجة حرارة 40° م – كما يجب قياس معامل الامتصاص وذلك بقياس المقاومة لمدة 10دقائق مقسومة على المقاومة لمدة دقيقة (R1 / R10). وهذه القيمة تتراوح بين 1.3 – 2 حسب درجة عزل المحرك. – فى حالة انخفاض معامل الإمتصاص عن القيم السابقة يتم تجفيف المحرك بأى طريقة تجفيف تراها مناسبة.

الصيانة كل 9000 ساعة

الجزء	الصانة المطلوبة
كراسى التحميل	– يجب إعادة ملء الكراسى بالشحم كما يلى:- قم بنزع طبات التصفية ثم قم بإزالة الشحم المتصلد من فتحات التصفية وذلك أثناء إدارة المحرك – قم بضخ شحم جديد وذلك بكمية 10/1من الكمية المطلوب تغيرها وذلك من نبل التشحيم بشحنة يدوية حتى يظهر الشحم من فتحة التصريف. – اترك المحرك يعمل (يدور) لمدة 20 دقيقة مع ترك فتحات تفريغ الشحم مفتوحة حتى يتم السماح للشحم الزائد بالخروج للخارج من الفتحة – قم بتكرار عملية التشحيم كما سبق وذلك بوضع 10/1 كمية الشحم وكررها 10 مرت حتى يتم تغيير الشحم بكامله. – قم بتنظيف طبات فتحة التصفية وأعد تركيبها.

الصيانة كل 5 سنوات أو 40000 ساعة:-

الجزء	الصانة المطلوبة
أ – الكراسى	أ – يجب نظافة الكراسى وإعادة وضع شحم جديد بالكامل وذلك فى حالة الفك الكامل للمحرك
ب – الملفات	ب – يجب تنظيف الملفات تنظيفاً تاماً بهواء مضغوط نقى تماماً

	وجافاً. – يجب التنظيف والتجفيف التام إذا كان ذلك ضرورياً

العمرة التى تتم على المحرك (فك العضو الدوار من العضو الثابت)

عندما تشتمل العمرة على الفك الكامل للمحرك فإنه يجب أن تكون هناك غرفة خاصة لعملية الفك أو على الأقل مكان مغطى لعملية الفك ، على أن يكون الجو به خالياً من أبخرة الأحماض ، والغازات المسببة للصدأ وكذلك تكون خالية من الرطوبة التى يجب ألا تتعدى نسبتها عن 60% بينما درجة الحرارة تلك الغرفة يجب ألا يقل عن 10 درجات مئوية وكذلك هذا المكان يجب أن يكون نظيفاً وخالياً من أى مواد تؤدى لحدوث صنفرة.

وهذه العملية يجب أن تتم فقط فى ورشة خاصة عن طريق أشخاص متخصصين فى هذه الأعمال.

خطوات العمل فى فك المحرك:

–يجب فصل نهاية أطراف كابل التغذية الرئيسى ، الأرضى ، أطراف الموتور.

وعند القيام بعملية الفك فإنه يجب تعليم الأطراف حتى يتم إعادة تركيبها بعد العمل بسهولة.

–يجب فك المسامير المثبتة للمحرك والخوابير.

–يجب فصل نصف الكوبلنج.

–يجب رفع المحرك من مكانه ووضعه فى المكان المخصص طبقاً لتعليمات الرفع.

–يجب فك غطاء المروحة والواقى المركب عليها ، ثم يتم إخراج العضو الدوار.

يجب إجراء الخطوات التالية عند التركيب :

–إحكام ربط نهاية ملفات العضو الثابت.

–إحكام وضع خوابير قفل مجارى العضو الثابت.

–دراسة الحالة الميكانيكية لحاكم الفرش وكذلك فحص الفرش وتغييرها إذا لزم الأمر.

–نظافة مبرد الهواء العلوى (الماسورة – الفرش) وذلك بهواء مضغوط جاف، ويتم فقط بالطريقة الميكانيكية وفى حالة تعذر تسليكه يتم إرساله لأى ورشة متخصصة.

–نظافة الملفات بالهواء الجاف المضغوط نظافة تامة.

نظافة الكراسى:

–يجب فك الكرسى الخاص بالتآكل والاحتكاك وغسله بمنظف وتجفيفه بهواء مضغوط جاف.

-إذا لم يتم ملاحظة أى عدم انتظام فى الكراسى فإنه يمكن تركيبها مرة أخرى بمكانها على المحرك.

يجب ملئ الكراسى بالشحم المناسب والخاص بالكراسى والموصى به عن طريق المصنع وإذا لم يتوفر هذا الشحم فإنه من غير المسموح به التغيير بنوع أخر مناسب للمواصفات الأصلية للشحم الذى سيتم تغييره دون إجراء النظافة التامة للكراسى وذلك لعد اختلاط نوعى الشحم الذى قد يؤدى لحدوث تصبن مما يقلل من كفاءة التشحيم وبالتالى يحدث إرتفاع فى درجة حرارة الكراسى وبعد الفك والنظافة ولإتمام الفحوصات يتم تجميع المحرك ومكوناته بطريقة عكسية للفك.

المشاكل والأعطال التى تحدث وكيفية اكتشافها وعلاجها بعد التركيب:

إذا حدثت بعض المشاكل أو الصعوبات فأول شئ يجب التأكد من الآتى:

-الفازات الثلاثة موصلة على أطراف العضو الثابت الثلاثة.

-التأكد من سلامة أجهزة الحماية والتأكد من عملها بالطريقة الصحيحة.

-التأكد من أن المحرك ليس محملاً حملاً زائداً عن الحمل المخصص له ويمكن التأكد من ذلك من قيمة التيار المسحوب ومقارنتها بقيمة التيار المبين على لوحة بيانات المحرك.

6-1-3-4 صيانة المحركات الحثية ذات القفص السنجالى

صيانة نصف سنوية

إجراءات الصيانة الكهربائية:		
الموقع:		
وصف المعدة: محرك حثى ذو قفص سنجابى		الرقم الكودى:
وصف المهمة: صيانة نصف سنوية		
رقم المعدة:	معدل التكرار: نصف سنوية	رقم إجراء العزل: غير متاح
الحاجة إلى أمر التشغيل: التصديق بالأعمال الحية – التصريح بالعمل.		

الخطوات	**العمل**	**شرح خاص**
1	إستلم تذكرة العمل من مهندس الكهرباء	
2	أبلغ المشغلين بإجراءات الصيانة المزمع القيام بها	
3	احصل على تصريح العمل قبل القيام بأية أعمال	ما عدا فى حالة الوحدات النقالى
4	افحص مقاومة العزل للمحرك باستخدام ميجر 500 فولت تيار مستمر (أقل قيمة 1ميجا أوم)	سجل القراءات
5	افحص مقاومة الملفات للمحرك بين الثلاثة أوجه باستخدام أوميتر رقمى (يجب أن تكون جميعها متساوية)	سجل القراءة
6	افحص أسلاك كابلات الدوائر المساعدة وتأكد من	ما عدا فى حالة الوحدات النقالى

	الربـاط الجيـد لأطرافهـا فـى وحـدة التشـغيل وكـذلك افحص نقط الفصل الموضوعية وتأكد من سلامتها	
7	اختبر جميع التوصيلات الكهربائية لكل بادئ حركة وتأكد من سلامة توصيلها ورباطها وكذلك افحص كل بريزة على حدة وتأكد من جودتها	
8	أبلغ المشغلين بإنتهاء العمل فور إكتماله	يجب إلغاء تصريح العمل
9	أدر المحـرك للتأكـد مـن أن بـادئ الحركـة يعمـل بطريقـة صـحيحة واسـتمع للمحـرك للتأكـد مـن عـدم وجود أى صوت غير طبيعى أو أى إهتزاز به	أطلب التصديق بالأعمال الحية
10	إمل تذكرة العمل وأرجعها إلى مهندس الكهرباء مع قراءات المحرك	

صيانة سنوية

الموقع:		
وصـف المعـدة: محـرك كهربـى حثـى ذو قفص سنجابى		الرقم الكودى:
وصف المهمة: صيانة سنوية		
رقـــــــم المعدة:	معدل التكرار: سنوي	رقم إجراء العزل:
الحاجة إلى أمر التشغيل:التصريح بالعمل – التصديق بالأعمال الحية		

الخطوات	العمل	شرح خاص
1	إستلم تذكرة العمل من مهندس الكهرباء	
2	أبلغ المشغلين بإجراءات الصيانة المزمع القيام بها	
3	تحذير: يمكن لملفات المحرك الجافة أن تحتفظ بشحنات كهربية لعدة ساعات بعد إزالة الجهد عنها إذا لم يكن هناك تأريض مناسب يجب إتباع إجراءات السلامة المهنية عند القيام بهذا الإجراء	
4	تأكد من أن الماكينة تم عزلها عزلاً تاماً.	
5	تأكد من أن جسم المحرك معزولاً تماماً	
6	قم بتأريض ملفات المحرك تحت الإختبار فى الحال قبل وبعد تطبيق الجهد عليها. أقل زمن لازم لتسريب الشحنات الكهربتئية إلى الأرض هو 30 دقيقة قبل إمساك أطراف التوصيل والموصلات	
7	قم بإجراءات الأمن الصناعى التالية فى البندين 8 ، 9	
8	أرض الملفات لمدة 30 دقيقة. ملاحظة: يمكن إجراء الإختبارات من ناحية قاطع	

الخطوات	العمل	شرح خاص
	التيار. وإذا لم تحقق أقل قيمة لمقاومة العزل الموصى عليها فيجب فك أطراف الكابلات من صندوق توصيل المحرك وإجراء الإختبار مرة أخرى على أطراف المحرك	
9	استخدم ميجر 1000فولت تيار مستمر بتوصيل الطرف الموجب بأطراف ملفات العضو الثابت والطرف السالب بجسم العضو الثابت أى بالأرض	
10	طبق الجهد لمدة دقيقة واحدة وسجل قراءة مقاومة العزل	أقل قراءة 5 ميجا أوم
11	أرض الملفات لمدة 30 دقيقة باستخدام قاطع التيار	
12	إنزع الأرضى وأعد توصيل أطراف الملفات إلى ميجر ذو محرك.	أقل قراءة 5 ميجا أوم
13	أرض الملفات لمدة 30 دقيقة باستخدام قاطع التيار	
14	قارن قراءة الدقيقة الواحدة وقراءة العشرة دقائق (R_{10}), (R_1)	
15	بعد الإنتهاء من إختبارات العزل أعد توصيل الملفات وإنزع أى أسلاك مؤقتة وأرجع أى أغطية قد نزعت من صناديق التوصيل	
16	افحص جميع أطراف التوصيلات الكهربية فى محطة التحكم الموضعية وصندوق توصيل المجسات الخاصة الخاصة بدرجات الحرارة ، صندوق التوصيل العمومى وأيضاً مفتاح الضغط لزيت صندوق التروس للتأكد من أنها جيدة التوصيل	
17	انزع غطاء مروحة المحرك ونظف الغطاء وقم بإعادته مرة ثانية	
18	أبلغ المشغلين بإنتهاء العمل فور إكتماله	يجب تقفيل تصريح العمل
19	أدر المحرك للتأكد من أن معدات التقويم تعمل جيداً بطريقة صحيحة وأن المحرك يدور بدون أى أصوات غير طبيعية	أطلب التصديق بالأعمال الحية
20	إمل تذكرة العمل وأرجعها إلى مهندس الكهرباء مع قراءة المحرك	

4-3-2-7 أعطال المحركات الكهربائية وأسبابها المحتملة

4-3-2-7-1 المحركات التزامنية

العطل	السبب المحتمل

العطل	السبب المحتمل
المحرك يفشل فى بدء الحركة	1 – احتراق المصهرات (الفيوز) 2 – حدوث فصل لأحد الأطوار (أحد الفيوزات حدث به قطعاً) 3 – زيادة الحمل 4 –انخفاض فى جهد التغذية الكهربية المغذية
سخونة المحرك	1 – زيادة الحمل 2 – وجود سدد بمواسير التهوية 3 –حدوث قصر بدائرة ملفات العضو الثابت 4 –حدوث فتح بدائرة ملفات العضو الثابت 5 – زيادة الجهد الكهربى المغذى للمحرك 6 – حدوث تلامس بالأرضى للعضو الثابت 7 – تيار المجال قد تم ضبطه أقل من القيمة المفروضة 8 – تيار المجال قد تم ضبطه أعلى من القيمة المفروضة 9 – عدم تساوى الفجوة الهوائية بين العضوين الثابت والدوار 10– العضو الدوار يحدث إحتكاك مع العضو الثابت
المحرك يدور بسرعة أكبر من السرعة المقننة له	1 – ارتفاع فى قيمة التردد عن القيمة المصمم عليها المحرك
المحرك يدور بسرعة أقل من السرعة المقننة للمحرك	1 – إنخفاض فى قيمة التردد عن القيمة المصمم عليها المحرك
المحرك يعمل خارج التزامن	1 – زيادة الحمل 2 – حدوث فتح بدائرة لفات المجال 3 – لايوجد جهد كهربى من المثير 4 – يوجد فتح بدائرة المقاومة المتغيرة لدائرة المجال 5 – المقاومة المتغيرة للمجال قد تم ضبطها بقيمة أعلى
المحرك لا يحدث له تزامن	1 – تيار المجال قد تم ضبطه بقيمة أقل من القيمة المفروضة 2 – حدوث فتح بدائرة ملفات المجال 3 – لا يوجد جهد كهربى للمثير 4 – حدوث فتح بدائرة المقاومة المتغيرة للمجال
المحرك يهتز بطريقة خطيرة	1 – المحرك خارج التزامن 2 –حدوث فتح بدائرة ملفات عضو الإنتاج 3 – حدوث فتح بدائرة أحد الأطوار (الفازات)

العطل	السبب المحتمل
	4 – عدم ضبط الخطية للمحرك وملحقاته

4-3-2-7-2 المحركات الحثية ذات القفص السنجابى ثلاثية الأطوار

العطل	السبب المحتمل
المحرك يفشل فى بدء الحركة	1 – احتراق المصهرات (الفيوز) 2 – حدوث فتح بدائرة أحد الأطوار (أحد الفيوزات حدث به قطعاً) 3 – زيادة الحمل
المحرك يدور وهو ساخن	1 – زيادة الحمل 2 – إنسداد بمواسير التهوية 3 –حدوث قصر بدائرة بلفات العضو الثابت 4 – إنخفاض فى جهد التغذية 5 – ارتفاع فى جهد التغذية 6 – انخفاض فى قيمة التردد 7 – حدوث فتح بدائرة بلفات العضو الثابت 8 – حدوث فصل لأحد الأطوار (الفازات)
	9 – العضو الثابت حدث له تلامس مع الأرضى 10- عدم إنتظام الفجوة الهوائية بين العضوين الدوار والثابت 11- حدوث إحتكاك بين العضو الدوار والعضو الثابت
المحرك يدور بسرعة منخفضة	1 – زيادة الحمل 2 – انخفاض فى الجهد الكهربى 3 – انخفاض فى التردد 4 – حدوث كسر بقضبان العضو الدوار 5 – حدوث قصر بدائرة ملفات العضو الثابت 6 – حدوث فتح بدائرة ملفات العضو الثابت 7 – حدوث فتح أو فصل لأحد الأطوار الثلاثة

4-3-2-7-3 المحركات الحثية الثلاثية ذات العضو الدوار الملفوف

العطل	السبب المحتمل
المحرك يفشل فى بدء الحركة	1 – احتراق المصهرات (الفيوزات)

العطل	السبب المحتمل
	2 – حدوث فتح بأحد أطوار العضو الثابت
	3 – زيادة الحمل
	4 – حدوث فتح بدائرة المقاومة المتغيرة
	5 – الشد على الفرش غير مضبوط
	6 – الفرش الكربونية لا تلامس حلقات المجمع
	7 – حدوث فتح بدائرة العضو الدوار
المحرك يدور وهو ساخن	1 – زيادة الحمل
	2 – وجود سدد بمواسير التهوية
	3 – إنخفاض فى الجهد الكهربى
	4 – إرتفاع فى الجهد الكهربى
	5 – عدم إنتظام الفجوة الهوائية بين العضوين الثابت والدوار
	6 – حدوث قصر بدائرة بلفات العضو الثابت
	7 – حدوث فتح بدائرة لفات العضو الثابت
	8 – حدوث فتح لأحد الأطوار (أحد الفازات تم فصله)
	9 – انخفاض فى قيمة التلامس
	10- حدوث تلامس بالأرضى والعضو الثابت
	11- العضو الدوار يحدث إحتكاك مع العضو الثابت
المحرك يدور ببطء	1 – زيادة الحمل
	2 – إنخفاض فى قيمة الجهد الكهربى
	3 – انخفاض فى التردد
	4 – دخول مقاومة كبيرة فى دائرة المقاومة المتغيرة
	5 – حدوث قصر بدائرة لفات العضو الثابت
	6 – حدوث فتح بدائرة لفات العضو الثابت
	7 – حدوث فتح بأحد الأطوار (فصل بأحد الفازات)
	8 – حدوث فتح بدائرة العضو الدوار

4-3-2-7-4 المحركات الحثية أحادية الأطوار

العطل	السبب المحتمل
المحرك يفشل فى بدء الحركة	1 – احتراق المصهرات (إنصهار الفيوزات)
	2 – ميكانيزم بدء التشغيل به عيباً أو معيب

العطل	السبب المحتمل
	3 – حدوث فتح بدائرة الملفات المساعدة 4 – حدوث فتح بدائرة الملفات الرئيسية 5 – حدوث قصر بدائرة المكثف 6 – حدوث فتح بدائرة المكثف 7 –زيادة الحمل
المحرك يعمل وهو ساخن	1 – زيادة الحمل 2 – ميكانيزم بدء التشغيل لا يفتح 3 – إنخفاض فى الجهد الكهربى 4 – إرتفاع فى الجهد الكهربى 5 – إنسداد بمواسير التهوية 6 – حدوث قصر كهربى بدائرة ملفات العضو الثابت 7 – حدوث تآكل برولمان بلى الكراسى أو الكراسى نفسها 8 – إنخفاض التردد 9– العضو الدوار يحدث إحتكاك مع العضو الثابت
المحرك يدور ببطء	1 – زيادة الحمل 2 – إنخفاض فى قيمة الجهد الكهربى 3 – انخفاض فى قيمة التردد 4 – كسر بقضبان العضو الدوار 5 – حدوث قصر بدائرة ملفات العضو الثابت

8-2-3-4 مشاكل المحركات والأسباب المحتملة والإجراء التصحيحى الذى يتخذ لحل المشكلة

المشكلة	السبب المحتمل	الإجراء التصحيحى
1- حـــــــدوث إهتزازات بالمحرك	أ- عدم ضبط الخطية بين المحرك والوحدة المركب عليها المحرك لإدارتها. ب- عدم الأتزان فى القاعدة المثبتة ، أو المسامير المثبتة للمحرك التى قد لاتكون محكمة الربط ، كما قد تكون الفجوة الهوائية غير مضبوطة (العضو الثابت والعضو الدوار ليسا على محور واحد). ج- الكراسى يمكن أن يكون قد حدث لها تآكل.	أ- حدد الخطية بين المحرك والوحدة التى يقوم بإدارتها رقم بالقياس وإضبط الخطية. ب- يجب تحديد نسب عدم الاتزان ، ثم قم بعمل الاتزان اللازم.

المشكلة	السبب المحتمل	الإجراء التصحيحى
		ج- يجب تغيير الكراسى.
2- المحـرك يبـدأ العمل بدون حمل ، ولكـــن العـــزم مـــنخفض عـــن الحمل. - تيـــار العضـــو الثابت يتردد	أ-جهد الفازة ينخفض عند بدء التشغيل. ب- أحـد فـازات العضـو الـدوار قـد تـم قطعه.	أ- قـم بتحديـد المشـكلة وأعـد الفـازة التـى بهـا مشكلة. ب- قم بتحديد الفازة المقطوعة ، قم بالإصلاح أو الإحلال للعضو الدوار.
3- المحـرك بـدون حمـل ترتفـع درجـة حرارته.	أ- توصيلات ملفات العضو الثابت بخط التغذية خاطئة (مثلا التوصيلة دلتا بدلا من نجمة). ب- جهد التغذية عالى جدا. ج-التهويـة غيـر مناسـبة أو محكمـة، أو هناك سد فى ممرات الهواء.	أ_ قـم بمراجعـة التوصـيلات مـع التوصـيلات الصحيحة المعطاه. ب- قـم بالتأكـد مـن قيمـة جهـد التغذيـة ومـدى صـحة قيمتـه أو إذا كـان مرتفعـاً أو منخفضـاً فإن القيمـةيجب أن تكون فى الحدود المسموح بها. ج- إفحـص مسـارات الهـواء وتأكـد مـن عـدم وجود أى قيـود عليهـا ، حالـة التشـغيل للمعـدة المتصـلة مـع المحـرك وتأكـد مـن أنهـا مطابقـة للمواصفات.
4- المحـــــــرك بالحمل يسخن جدا.	أ- زيادة حمل على المحرك. ب-حـدوث قطـع بأحـد فـازات التغذيـة وأصبح المحرك يدور بفازة واحدة فقط أو فازتين. ج- جهد مصدر التغذية أما مرتفع جدا أو مـنخفض جدا أكثـر مـن الحـدود المسـموح بها.	أ – قـم بتحديـد حالـة التشـغيل للمعـدة المتصـلة مع المحرك وتأكد من أنها مطابقة للمواصفات. ب – قم بفحص خط التغذية ثم قم بعمل اللازم لإعادة الفازات المقطوعة ج- قـم بتحديـد قيمـة جهـد التغذيـة وتأكـد مـن مطابقتهـا للحـدود المسـموح بهـا أو قـم بفصـل المحـرك فـى حالـة زيـادة أو نقـص الجهـد أكثـر من القيمة المسموح بها.
5- يوجـد إرتفـاع موضـعى فـى درجـة الحـرارة مـع وجـود ضوضـاء ، دخـان أو لهب.	أ- يوجـد قصـر دائـرة فـى ملفـات العضـو الثابت. ب- العضـو الـدوار يحـك ويـزرجن فـى العضو الثابت أثناء الدوران ، محدثا تغير فى الفجوة الهوائية.	أ – قم بتحديد العطل وقم بإحلال الملفات التى بها قصر دائرة ب- قـم بفحـص الفجـوة الهوائيـة وانتظامهـا مسـتخدماً الفيلتـر فـى القيـاس ثـم قـم بتغييـر الكراسى إذا كانت الفجوة غير صحيحة
6- المحـــرك بـــه ضوضـــاء غيـــر عادية.	أ_ يوجد تآكل أو تدمير فى الكرسى. ب- عدم إنتظام الفجوة الهوائية.	أ – قم بتغيير الكراسى ب -قـم بفحـص الفجـوة الهوائيـة وقـم بقياسـها على مسافات منتظمة من المحيط ثم قم بتغيير

المشكلة	السبب المحتمل	الإجراء التصحيحى
	ج- الكوبلنج غير سليم.	الكرسى. ج- قـم بفحـص الكـوبلنج الخـاص بالمعـدة المدارة عن طريق المحرك وغيره بالتالى إذا لزم الأمر
7- إرتفـاع درجـة حـــرارة الكرســـى بصورة غير عادية.	أ- إرتفاع قوة الدفع المحورية بصورة غير عادية. ب-يوجد صدمات خارجية ج-تزييت وتشحيم الكراسى سئ جدا أو يوجد كسر بذلك الكرسى. د- يوجد حرارة مباشرة مشعة فى إتجاه الكرسى ، أو المعدة الضارة. هـ- زيادة الشحم فى الكرسى.	أ – قم بتحديد التشغيل للمعدة المدارة وقم بعمل اللازم ب- قـم بتحديـد تلـك الصـدمات وقـم بإزالـة السبب الخارجى لها ج- قـم بتزييـت و تشـحيم الكرسـى أو غيـره إذا لزم الأمر د – قـم بتحديـد السـبب ثـم اسـتعمل حـاجز للضوء المشع هـ- قـم بالبحـث وتحديـد كميـة الشـحم طبقـاً لجدول التشحيم المحدد.

4-3-2-9خطوات التشغيل للمحركات الكهربية

تشغيل المحرك الكهربى لأول مرة:

***قبل بدء تشغيل المحرك بعد إنتهاء أعمال التركيبات يجب إتباع الخطوات التالية:**

(1)قياس عزل الملفات وفى حالة إنخفاض قيمة العزل عن القيمة المسموح بها فيجب تجفيف الملفات بوضع المحرك فى حجرة جافة (أو حيز مغلق) ودفع هواء نظيف جاف درجة حرارته 80 درجة مئوية لإزالة الرطوبة من المحرك وتعتمد طول فترة التجفيف أو قصرها على معدل الرطوبة بالمحرك ويتم قياس العزل كل فترة لحين وصول درجة العزل لدرجة مقبولة فيتم إيقاف التجفيف.

(2)تجربة العضو الدوار بإدارته باليد للتأكد من حرية حركته.

(3)التأكد من وجود شحم بالكراسى وتغييره فى حالة تصلده بشحم جديد طبقاً لمواصفات المصنع.

(4)فى حالة التخزين أكثر من عام يتم إزالة الشحوم ووضع شحماً جديداً بدلاً منها.

(5)التأكد من تثبيت المحرك على قاعدته وتمام ضبط أفقيته بميزان مائى.

(6)يجب أن يكون موقع التركيب مساحته كافية لحجمه ولتهويته تهوية كافية.

(7)هواء التبريد الكافى للتشغيل المستمر للمحرك هو 0.55م^3 لكل ك.وات.

(8)يجب عمل الوقاية اللازمة من التلامس بالجهد ، وذلك بتوصيل الكابلات بطريقة مناسبة فى غرفة روزيتات المحرك وعزل أطرافها جيداً بعيداً عن التلامس بالجسم المعدنى للمحرك.

(9)تغطية كوبلنج وعزل أطرافها جيداً بعيداً عن التلامس بالجسم المعدنى للمحرك.

(10)يجب ألا يزيد الإنحراف بين وصلتى الكوبلنج عن القيم الآتية:

0.03 مم	للكوبلنج قطر من 250 إلى 400مم
0.05 مم	للكوبلنج أكبر من 400 مم للقطر

(11)إتباع تعليمات المصنع لعدد مرات بدء التشغيل/ساعة عند سخونة المحرك.

(12)التأكد من توصيل جسم المحرك جيداً بالأرضى.

(13)يتم تجربة عمل المحرك بتوصيل التغذية الكهربية له وملاحظة مايلى:

*صوت تشغيل المحرك.

*اتجاه الدوران سليم.

ويتم تشغيل المحرك لأول مرة بدون توصيل الكوبلنج بينه وبين الجزء المدار سواء طلمبة أو غيرها ، ويتم الإدارة لمدة ثلاث ساعات تقريباً على أن يتم خلال تلك الفترة ملاحظة أى شئ غير عادى ويتم عمل الفحصوات التالية:

(أ)الفحص الميكانيكى:

التركيب ، ضبط محورته ، إمكانية إدارة العضو الدوار بحرية مع فصل الكوبلنج.

(ب)فحص الكراسى:

فحص أماكن التشحيم ، والتزييت وذلك فى حالة تخزين المحرك قبل التركيب بعدة شهور أو إيقاف المحرك لمدة طويلة.

(جـ)التشحيم:

يكثر تشحيم الكراسى والجلب للموتورات الكبيرة ذات الحركة الدورانية المنعكسة – لكن فى الموتورات الصغيرة يستخدم كراسى (رولمان بلى) يتم تشحيمه مرة واحدة أثناء تركيبه مع إضافة جزء صغير من الشحم (لا يزيد عن الطلب) فى فتحة التشحيم – حيث أن زيادة كمية الشحم تحوله لدوامات تدور بسرعة مع عامود الدوران.

وبالنسبة للمحركات التى تعمل بصورة طبيعية (أجواء طبيعية).

يستخدم شحم ذو نقطة إنصهار من 360 درجة مئوية – 180 درجة مئوية ودرجة الشحم (2).

ومثال ذلك:

موبيل إكس (2)

ألفانيا (2)

ولا تزيد درجة حرارة الموقع الذى يتم تشغيل المحرك فيه عن الدرجة المئوية المصمم عليها أما إذا زادت درجة الحرارة عن ذلك يستخدم شحم (SILICON BASED).

-وفى المتوسط يتم التشحيم كل 400 ساعة فى حالة المحركات ذو القطبين وكل 600 ساعة للمحركات ذات الأقطاب التى تزيد عن 2 حتى ثمانية أقطاب.

إذا كان ضرورياً قم بالتشحيم لعدة مرات حتى يظهر الشحم الجديد الذى تم التشحيم به من فتحة تصريف الشحم مع الأخذ فى الإعتبار عدد مرات التشحيم الموصى بها.

وعند القيام بعملية التشحيم قم بما يلى:

-نظف مكان التشحيم بعناية تامة.

-تأكد من أن مكان إدخال الشحم محكم وغير تالف وفى حالة عدم الإحكام أو التلف قم بتغييره.

-عند القيام بعملية التشحيم قم بإلقاء بعض الشحم من على فتحة المشحمة حتى تتأكد من أن الشحم نظيف تماماً وبعيد عن فتحة مخرج المشحمة.

بعد التشحيم قم بإدارة المحرك حوالى نصف ساعة وقم بإزالة حاكم الشحم القديم وافحص الشحم القديم بالنظر للتأكد من عدم وجود أى أجزاء معدنية أو رمال أو أتربة ..ألخ ، حيث أن أى ملوثات غريبة بالشحم ستؤثر تأثيراً سيئاً على عمر الكرسى.

-وقم بتسجيل أى ملاحظات قد تجدها على الشحم القديم حيث أن ذلك يؤثر على عدد مرات الصيانة وحالات التشغيل.

ومن أهم الأسباب التى تؤدى إلى إرتفاع درجة حرارة الرولمان بلى أو وجود ضوضاء هى:

*عدم وجود شحم كافى.

*وجود رطوبة فى الشحم.

*تطبيع فى رولمان البلى نتيجة لسوء التخزين أو لتوقف المحرك فترة طويلة دون إجراء الصيانات اللازمة.

*وعملية التشحيم تتم على المحرك فى حالاته المختلفة فإذا كان المحرك مخزون أو مركب فى موقعه ولكنه لا يعمل فيجب أن يتم تشحيم رولمان البلى حسب الفترات المنصوص عليها بتغيير الشحم الموجود بالداخل بالكامل عن طريق حقن الشحم

الجديد حتى يخرج الشحم القديم بالكامل من خلال فتحة التصريف ويجب التأكد من أن هذه الفتحة مفتوحة حتى يتم تصريف الشحم القديم.

التغيير السنوى للشحم:

-قم بنزع طبات إفراغ الشحم وإزالة المتصلب من فتحات التصفية وقم بإدارة المحرك وقم بضخ الشحم من المشحمة ببطء حتى يخرج الشحم القديم من فتحة التصفية.

-دع المحرك يعمل لمدة 20 دقيقة مع ترك فتحات التفريغ مفتوحة حتى يسمح الزائد بالخروج من الفتحة.

-قم بالتشحيم بكميات صغيرة (عشر الكمية) وببطء حتى يمتلئ الكرسى بالشحم الجديد.

-قم بتنظيف طبات فتحات التفريغ وقم بتركيبها بعد استكمال عملية التشحيم.

ملحوظة:

(1)يجب أن يخلط أنواع الشحم معاً أثناء عملية التشحيم ، وفى حالة تغيير نوع الشحم فيجب غسل الرولمان بلى بالبنزين أو النفط أو الجازولين وتجفيفه جيداً لإزالة الشحم القديم قبل استخدام نوع لآخر من الشحم.

(2)يجب عدم تعريض الشحم بالمخزن للهواء الجوى الرطب الذى يسبب تحلله وقلة كفاءته – لذا يجب تغطية عبوات الشحم جيداً وإعدام أى شحم تعرض للرطوبة وعدم إستخدامه مطلقاً.

(3)عدم استخدام شحم تعرض للأتربة أو الرمال لعدم إتلاف الرولمان بلى.

(د)فحص التوصيلات الكهربية:

قم بفحص تتابع الأطوار ومدى صحتها بالتأكد من الدوران فى الإتجاه السليم ، ثم قم بالتأكيد من توصيل أطراف ترمومتر الحماية والبيان.

(هـ)اختبار مقاومة العزل:

-تعتبر ملفات العضو الساكن جافة إذا كانت مقاومة العزل المقاسة أو المسموحة حسب المواصفات القياسية الدولية كما يلى:

R (ميجا أوم – V المقنن بالكيلوفولت + 1 وذلك عند درجة حرارة 40م.

أما معامل القطبية للمحرك فيتراوح بين 1.3 – 2 حسب درجة عزله .

$\frac{R_{10}}{R_1}$ ويقاس كما يلى:

-قياس قيمة المقاومة لمدة عشر دقائق مقسوماً على قيمة المقاومة لمدة دقيقة.

-أما إذا كانت قيمة معامل القطبية أقل من القيمة الموضحة 1.3-2 فيتم تجفيف المحرك.

-يتم تجفيف المحرك بقيمة جهد منخفض وعند 60% من قيمة التيار المقنن وهى الطريقة المثلى للتجفيف.

-ويتم قياس معامل القطبية كل فترة من فترات التجفيف ودون إستخدام ترمومتر زئبقى مع ضرورة إستخدام مروحة لتجنب زيادة التسخين حتى لا يؤثر بالضرر على الأجزاء الأساسية الأخرى للمحرك.

4-3-2الصيانة الوقائية للمعدات الرئيسية والفرعية

4-3-2-1مجموعة المفاتيح الكهربية الرئيسية 10.50 ك 0 ف :-

مجموعة المفاتيح الكهربية الرئيسية (قطاع الدائرة) تستقبل القوى الكهربية من شركة توزيع الكهرباء بجهد قدره 10.500 ك 0 ف0 خلال خطين للكبلات (خط 1 ، خط 2) أو أكثر خط 3 000 ألخ0

مجموعة المفاتيح الكهربية تقوم بتوصيل القوى الكهربية إلى المحولات الرئيسية T 2 & T1 التى تقوم بتخفيض الجهد من 10.500 ك 0 ف إلى 3.150 ك0ف وذلك لتغذية القوى الكهربية إلى مركز التحكم فى المحركات M.C.C من خلال خطين للكابلات لضمان إستمرارية عمل الطلمبات0

مجموعة المفاتيح الكهربية الرئيسية مركبة داخل مبنى المحولات ومغلفة بطبقتين من المعدن وغالياً ما تكون ذات قدرة عالية ومختبرة بمستوى جهد نبضى وقضيب التوزيع الرئيسي غالياً ما يكون من النحاس المطلى بالفضة (وكثافة التيار 1.5 أمبير /سم^2).

مجموعة المفاتيح الكهربية الكاملة تكون اللوحات ، فمثلاً اللوحة المكونة من خمس خلايا – بها قاطعين لخطى الدخول وقاطعين لخطى التغذية وخط لقاطع الربط0

كما قد يوجد قاطع إحتياطى وفراغ مجهز لقاطع وعدد إثنين محول جهد يمكن سحبهما للخارج0

جدول الصيانة:-

يجب أن يتم الفحص الدورى والصيانة الوقائية لمجموعة المفتاح الكهربية كل ستة أشهر وعلى كل فإن مدة التكرار قد تزيد أو تقل وذلك يعتمد على التشغيل والظروف المحيطة ، والأقسام الآتية لمجموعة المفاتيح التى تحتاج للفحص والصيانة0

أ – غرفة قضبان التوزيع الرئيسية ب – غرفة الكابلات

ج – غرفة محولات الجهد التى يمكن سحبها د – غرفة قاطع الدائرة

تحذير :-

عند عمل الصيانة والفحص على مجموعة المفاتيح الكهربية 10.500 ك0ف يجب أن تتم بعد فصل مصدر التغذية الرئيسى ووضع قفل على هذا الوضع المفتوح – عليك التأكد تماماً من عدم وجود تغذية عكسية من أى دائرة تغذية مع تأريض الدوائر الرئيسية والمغذية قبل لمس قضبان التوزيع الرئيسية ودعائم هذه القضبان أو التلامسات الرئيسية0

(أ)غرفة قضبان التوزيع الرئيسية:-

(1)إفحص قضبان التوزيع الرئيسية ودعائم التلامس الرئيسي والحواجز العازلة والعوازل0

(2)جميع العوازل يجب أن تكون نظيفة تماماً وليس عليها آثار للترسيب الكهربى0

(3)جميع العوازل القديمة يجب إستبدالها فوراً أو بجدولة تغييرها خلال جداول الصيانة والتى يعتمد تغييرها على مدى خطورة التدهور الحادث للعوازل (تلف العازل)

(4)إنزع البوت العازل من التلامسات الرئيسية وقم بإختبار شدة الربط للمسامير 0 إرجع للجدول المرفق للتعرف على العزم المناسب0

–من الطبيعى أن يحدث التغيير الطفيف فى لون سطح الفضة أو إنطفاء هذه اللمعة وهذا لا نعيره الإنتباه0 ولكن التغيير الشديد فى لون سطح الفضة يعنى أن هناك تلامس غير جيد الربط أو تلامس مفكوك والذى يؤدى إلى زيادة فى السخونة0

-العزم (رطل – قدم)

قطر المسمار	مسمار صلب 1	مسمار صلب 2
1/4 – 20مم	7	10
5/16 – 18مم	14	20
3/8 – 16مم	21	35
1/2 – 13مم	42	70

مسمار صلب 1-يستخدم لربط الألواح المعدنية (طرف توصيل نحاس T) (BRASS LEGS).

مسمار صلب 2-يستخدم فى التوصيلات الكهربية نحاس أو ألومنيوم0

-إستخدم الكحول المخفف أو سائل تلميع الفضة لتنظيف أسطح التلامسات المطلية بالفضة ويجب عدم إستنشاق كمية كبيرة من بخار هذه المنظفات أو لمسها للجلد كما يجب عدم إستخدام السنفرة أو أى مواد حاكة حتى لا تحدث نتوءات على السطح أو تزيل الأسطح الفضية0

-إستخدم مكنسة كهربية لتنظيف كل غرفة وإزالة الأتربة وبيوت العنكبوت وخلافه كما يجب مسح المواد العازلة بواسطة قطعة من القماش النظيفة كما يجب أيضاً تغيير غطاء (بوت)العزل (PVC) التالف0

(ب)غرفة الكابلات:-

(1)إفحص مجارى قضبان التوزيع الخلفية وكذلك حواجز العزل الكهربية المتصلة بها ودعائم الموصلات الابتدائية وجميع أطراف الكابلات إن كان قد حدث بها تلف للعزل0

(2)فك الغطاء العزل (PVC) من الموصلات الابتدائية وإفحص وجود تغير فى اللون وإحكام ربط السمامير 0

ثم قم بتنظيف أسطح التلامسات الكلية بالفضة إذا كان ذلك ضرورياً وكذلك إحكام ربط المسامير طبقاً للجدول الذى حدد عزم الربط السابق0

(3)إستخدم مكنسة كهربية لتنظيف الغرفة وإمسح العوازل الكهربية وقم بإعادة وضع الغطاء العازل0

(جـ)غرفة محول الجهد – الذى يمكن سحبه :-

قم بسحب درج المحول إلى الوضع الكامل للسحب ثم :-

(1)قم بفحص التلامسات الثابتة والمتحركة من الملفات الابتدائية والثانوية وكذلك تلامس الأرضى والتى يجب ألا تكون بها آثار للإحتراق أو علامات نقر أو وجود شحم أو أتربة 0 كما يجب أن تكون أسطح هذه التلامسات لامعة وناصعة0

*إن (التلامسات الابتدائية الثابتة لها ياءات ضغط يمكن ضبطها ويجب ضبطها عند الحاجة وذلك لزيادة ضغط التلامس).

(2)فك مصهرات تحديد التيار وإفحص كلبس المصهر وأسطح تلامس المصهر وقم بالتنظيف إذا كان ضرورياً0

(3)إستخدم مكنسة كهربية لتنظيف خلية المحول والدرج الموجودة به وقم بمسح العازل بفوطة جافه نظيفة0

(4)قم بالتزييت الخفيف للتلامس الابتدائى والثانوى بالشحم الخاص بالشركة المصنعة أو بالشحم المعادل له0

تحذير :

لا تستعمل شحم غير مؤكسد أو ذات جسيمات معدنية أو يتحمل درجة حرارة منخفضة0 كما يجب ألا تضع الشحم على العوازل أو على محول الجهد0

(5)أعد تركيب مصهرات تحديد التيار ولكن أترك درج المحولات فى وضع الفتح حتى يتم الانتهاء من عمليات الفحص والصيانة0

(د)غرفة قاطع الدائرة :

اسحب كل قاطع الدائرة من الخلية

(1)قم بعمل فحص شامل لجميع الأجزاء الميكانيكية المتحركة فى الخلية مغاليق الأمان وآلية تشغيل مفاتيح الخلية0 وعربة القاطع ويجب أن تتم حركة العربة فى الرفع والخفض بسهولة ويسر ولا يوجد بها أى آثار لثنيها أو إلتوائها أو ترددها أو تعليقها0

إذا وجد بأى عنصر أو جزء من آلية التشغيل إلتواء فيجب فك آلية التحريك بعناية ثم قم بإستعدال هذا الجزء فى الورشة مع إستخدام الأدوات المناسبة وإعادته إلى حالته الهندسية وبشكل سليم0

أعد تركيب هذا الجزء فى آلية التشغيل مرة أخرى وقم بالربط جيداً لجميع الأجزاء إذا كان ذلك ضرورياً0

(2)إفحص الوصلات ابتدائياً إذا كان بها إختراق أو علامات نقر0 فإن أسطح التلامس يجب أن تكون لامعه وناصعة مما يدل على جودة التوصيل لتلامسات قاطع الدائرة0 والتغير الشديد فى لون الطلاء الفضى يدل على الحرارة الزائدة والتى يجب علاجها0

ومن أسباب وجود الحرارة الزائدة :

(أ)تلامس ضعيف بين تلامسات قاطع الدائرة والموصلات الإبتدائية بالخلية0

(ب)الربط الغير محكم للأجزاء الرئيسية أو تلامس غير جيد مع قضبان التوصيل الرئيسية0

(جـ)حالة التشغيل لفترات زمنية طويلة على تيار عالى0

(د)وجود أعطال داخل القطاع تؤدى إلى حدوث سخونة داخلية0

كل سبب من الأسباب السابق الإشارة إليها يجب فحصه وعلاجه مع العلم بأن قوة التلامس المقننة هى 5.5 رطل على نهاية كل طرف من أطراف التوصيل الرئيسية للقاطع0

(3)إفحص أنابيب تركيب الموصلات الإبتدائية للجهد العالى ودعائم العزل0

-يجب أن تكون جميع العوازل نظيفة ولا يوجد عليها أى تشققات على شكل قشرة أو تصدعات أو أى تلفيات ميكانيكية0

-يجب تركيب عازل جديد فوراً إذا تبين تلف العازل أو يتم ذلك خلال الفحص التالى وإن كانت الفترة الزمنية لهذا التغيير تعتمد على شدة تلفه0

(4)إختبر تلامس الأرضى إذا كان به علامة إختراق أو تنقير وتأكد من عدم وجود ذلك0

إن أسطح التلامسات اللامعة الناصعة تعنى جودة توصيل قاطع الدائرة مع التلامس المنزلق0

-نظف سطح هذه التلامسات إزالة الشحم والأوساخ المتراكمة عليها بقطعة قماش نظيفة ولا يوجد بها خيوط0

-إفحص وأربط الأجزاء الميكانيكية وقم بالتشحيم بإستخدام الشحم الموصى به أو المعادل له0

(5)أفحص المأخذ الكهربى لقدرة التحكم الثابتة0

-يجب أن يكون جسم المقبس خالى من التشققات0 وكذلك تكون التلامسات الداخلية نظيفة وأن المجموعة كاملة حرة الحركة مع مسامير التركيب0

-يجب ألا تقوم بربط مسامير التربيط حتى لا تمنع هذه المجموعة من الحركة فهى يجب أن تكون عائمة0

-قم بتنظيف السطح الأمامى والخلفى للمقبس لمنع تلوثه0

(6)نظف بالمكنسة خلية القاطع وإمسح بفوطة نظيفة جافة تجويف أنابيب عزل التلامسات الرئيسية للجهد العالى وحوامل العزل0

(7)قم بالتشحيم الخفيف للتلامسات الرئيسية والتلامس الأرضى بشحم كهربى حسب تعليمات المصنع أو بالشحم المكافئ له0

-لا تضع أى شحم على أنابيب عزل التلامسات الرئيسية للجهد العالى وحوامل العزل أو على السطح الأمامى والخلفى لمقبس قدرة التحكم0

(8)إفحص توصيلات أطرف التوصيل وإن كان بها أى أجزاء مفكوكة. قم بإستعمال بنسة كبس ترامل الأسلاك لتربيطها0

4-3-2-2الصيانة الربع سنوية للوحة التشغيل الكهربية الرئيسية

خطوات	الإجراء
1 – تنظيف اللوحة	1 – إفصل قاطع التيار الرئيسى فى لوحة التشغيل الرئيسية 2 – إختبر عدم وجود أى جهد على اللوحة باستخدام البرج أو أى وسيلة أخرى 3 – صل أطراف المحرك بالأرضى لتفريغ أى شحنة موجودة به 4 – نظف اللوحة وما بها من أجهزة كهربية بالهواء مستخدماً مكنسة ذات أذرع غير موصلة للكهرباء 5 -إختبر سلامة عزل باب اللوحة بحيث يكون محكماً وعازلاً للأتربة والحشرات.
2 – صيانة جميع أطراف الكابلات والوصلات الكهربية	1 – إفحص لون أطراف الكابلات للتأكد من عدم وجود أى آثار للإحتراق او الإنصهار لها نتيجة زيادة التيار أو الحرارة أو الحمل أو وجود قصر دائرة وغير الأطراف إذا لزم الأمر. 2 – إفحص تثبيت أطراف الكابلات والوصلات الكهربية وتأكد من سلامتها وعدم تلف أى منها أو عدم سلامة وجودة الربط وأن الكابلات الزيتية أطرافها مشبعة بالزيت. 3 – إختبر العزل بين أطراف الكابلات والكابينة وتأكد من عدم وجود تسريب كهربى.
3 – إختبار عزل أطراف المحرك فى اللوحة	1 – ميز أطراف المحرك الموصلة باللوحة وحددها 2 – إفصل أطراف المحرك الثلاثة من اللوحة 3 – وصل أطراف المحرك الثلاثة بالأرضى لتفريغ الشحنة الكهربية من ملفات المحرك 4 – قس العزل بين الأطراف الثلاثة بعضها البعض
	5 – قس العزل بين الأطراف الثلاثة وجسم اللوحة كل على حدة ، وكلهم معاً ومع جسم اللوحة
4 – فحص محول التحكم (220/380ف)	1 -افحص الجسم الخارجى للمحول وتأكد من عدم وجود أى علامات تدل على إرتفاع درجة الحرارة 2 – افحص الموصلات الكهربية الداخلة والخارجة منه 3 – قس عزل ملفات المحول مع بعضها البعض 4 – قس عزل ملفات المحول مع بعضها البعض ومع جسم المحول 5 – أعد ربط جميع الوصلات الكهربية للمحول
5 – فحص الموصلات الوقتية	1 – افحص جميع الوصلات الكهربية للموصلات الوقتية وتأكد من سلامتها وأنها مثبتة جيداً

خطوات	الإجراء
	2 – عاير الزمن المضبوط عليه مرحلات التشغيل والإيقاف مع الزمن الفعلى للتشغيل والإيقاف 3 – قم بنظافتها من الغبار باستخدام مكنسة شفط كهربية ذات أذرع معزولة كهربياً - قم بنظافة نقط التلامس باستخدام المنظفات الموصى بها.
6 – مفتاح إختبار الفولت والتيار وأجهزة قراءة الجهد والتيار	1 – وصل قاطع التيار الرئيسى وأفصله عدة مرات ولاحظ سهولة حركته وسلاسة صوت الفصل والتوصيل 2 – أفحص وراجع جميع التوصيلات من وإلى القاطع الرئيسى ومفاتيح إختبار الجهد والتيار 3 – ضع مفتاح اختبار الفولت للأوجه الثلاثة على الأوضاع المختلفة ولاحظ سهولة وجودة التوصيل ، وتأكد من سلامة وثبات القراءة وفى الحدود المسموح بها 4 – استخدم البلاور فى نظافة المفتاح وكذلك عداد قراءة الجهد 5 – استخدم المنظف الكهربى لنظافة نقاط توصيل القاطع ونقاط ربط أسلاك العداد 6 – ضع مفتاح الاختبار على التيارات الثلاثة ولاحظ سلامة وثبات القراءة 7 – قبل كل قراءة راجع مؤشر العداد وأنه مضبوط على الصفر. وفى حالة عدم وقوف المؤشر على الصفر أعد ضبط المؤشر للصفر أو كانت القراءة غير صحيحة يتم تغيير العداد 8 – اختبر ولاحظ الوصلات الكهربية لأجهزة القياس.

4-3-2-3خطوات الصيانة السنوية للوحة التشغيل الكهربية الرئيسية

خطوات	الإجراء
1 – فحص مرحلات زيادة الحمل	1 – افحص مرحلات زيادة الحمل 2 – تأكد من عدم وجود كسور أو شروخ بالمرحلات 3 – تأكد من سلامة ودقة ربط نقاط التوصيلات الكهربية 4 – استخدم الهواء الخالى من الرطوبة فى نظافة المرحل 5 – استخدم المنظف الموصى به لنظافة نقاط التوصيلات 6 – اختبر الأسلاك المساعدة وجودة توصيلها وأنه لا يوجد أى أثر من آثار زيادة الحرارة أو زيادة التيار.
2- فحص قاطع التيار ومفاتيح الاختبار	1 – وصل قاطع التيار وأفصله ولاحظ سهولة الحركة وصوت الفصل والتوصيل 2 – افحص المفاتيح الإختيارية وحركها إلى الأوضاع المختلفة ولاحظ سهولة الحركة 3 – إفحص الأسلاك الداخلة والخارجة من القواطع والمفاتيح الإختيارية وتأكد من عدم وجود آثار سخونة أو إرتفاع درجة حرارة وأنها مربوطه ربطاً جيداً 4 – شغل المفتاح فى الأوضاع المختلفة له ولاحظ عدم وجود أخطاء فى التشغيل

خطوات	الإجراء
	5 – لاحظ عدم وجود شرر كهربى فى المفتاح أو القاطع حتى لا يحدث له تلف
3 – مفتاح إختبار الفولت والتيار وأجهزة قراءة الجهد والتيار	1 – وصل قاطع التيار الرئيسى وأفصله ولاحظ سهولة حركته وسلاسة صوت الفصل والتوصل 2 – ضع مفتاح اختبار الفولت للأوجه الثلاثة على الأوضاع المختلفة ولاحظ سهولة وجودة التوصيل 3 – لاحظ أن القراءة على عداد الجهد (الفولت) ثابته وفى الحدود المسموح بها 4 – افحص وراجع جميع التوصيلات إلى القاطع الرئيسى ومفاتيح اختبار الجهد 5 – استخدم البلاور فى نظافة المفتاح وكذلك عداد قراءة الجهد 6 – استخدم المنظف الكهربى لنظافة نقاط القاطع ونقط ربط أسلاك العداد 7 – ضع مفتاح الاختبار على الجهود الثلاثة ولاحظ سلامة القراءة 8 –ضع مفتاح الاختبار على التيارات الثلاثة ولاحظ سلامة القراءة
	9 – قبل كل قراءة راجع أن مؤشر العداد مضبوط على الصفر ، وفى حالة عدم وقوفه على الصفر أعد ضبط المؤشر 10– اختبر ولاحظ الوصلات الكهربية لأجهزة القياس 11– يتم معايرة أجهزة قراءة التيار والجهد والطاقة والتردد – فى حالة وجوده على اللوحة – ومعامل القدرة سنوياً أو عند حدوث حريق باللوحة يؤثر على تلك الأجهزة
4 – محـــولات الجهـــد ، ومحولات التيار	1 – قم بعزل المحول ، وضع قفل عليه فى وضع العزل (خارج الخدمة) حتى لا تحدث صاعقة كهربية لأى من العاملين من أفراد الصيانة 2 – نظف تلامسات العزل الإبتدائية والثانوية من الغبار والأتربة بقطعة قماش خالية من الخيوط 3 – ضع طبقة من الفازلين بعد التنظيف على التلامسات 4 – استعمل مادة كربونات التيتراكلوريد للنظافة الخارجية لجسم المحول 5 – تجنب استعمال المواد التى قد تسبب خدوشاً بجسم المحول 6 – تأكد من سلامة ربط أسلاك توصيل النهايات 7 – تأكد من سلامة مصهرات محولات الجهد حتى تضمن الحصول على قراءات صحيحة 8 – تأكد من جودة ربط أطراف محول التيار الثانوية معاً وأنها دائماً فى وضع القصر حتى لا يحدث إنفجار للمحول. 9 – دائماً تأكد من أن محولات الجهد ومحولات التيار تعمل فى المنطقة الخطية من منحنى أدائها ، حتى لا تحدث قراءات غير حقيقية 10– تأكد من عدم وجود أى كسور أو خدوش بجسم المحول 11– قس عزل المحول 12– قس مقاومة ملفات المحول 13– إختبر قطبية المحول

4-3-2-4صيانة لوحات الجهد المتوسط

إجراءات الصيانة الكهربائية رقم:		
الموقع:		
وصف المعدة: لوحة جهد متوسط	الرقم الكودى:	
وصف المهمة: صيانة لوحة الجهد المتوسط كل سنة ونصف		
رقم المعدة:	**معدل التكرار: 18 شهراً**	رقم إجراء العزل:
الحاجة إلى أمر التشغيل: التصريح بالعمل.		

الخطوات	العمل	شرح خاص
1	إستلم تذكرة العمل من مهندس الكهرباء	
2	أبلغ المشغلين بإجراءات الصيانة المزمع القيام بها على اللوحة المطلوبة	
3	احصل على تصريح العمل قبل القيام بأية أعمال	يجب تأريض قضبان التوصيل بواسطة قاطع التيار أو باستخدام أطراف أرضى نقالى.
4	إنزع جميع الخلايا أسفل الجزء المزمع القيام بالعمل فيه فقط	يتم الفحص استخدام عصا الضغط العالى للتأكد من أن قضبان التوزيع الكهربية ميتة
5	قم بإزالة جميع تراكمات الأتربة من على الأجزاء المختلفة باستخدام مكنسة كهربائية ذات أذرع غير موصلة للكهرباء.	
6	افحص نقط تثبيت جميع محولات التيار المثبته فى الأجزاء المختلفة.	
7	فك طرف من أطراف محول التيار – وقس قيمة مقاومة الملف. سجل القراءة للمقارنة المستقبلية. أعد توصيل هذا الطرف وافحص الطرف الآخر للإطمئنان.	
8	افحص جميع الأطراف المساعدة الأخرى الموجودة فى الأجزاء المختلفة للإطمئنان	
9	افحص جميع مسامير التوصيلات الخاصة بقضيب التوصيل للإطمئنان	
10	أعد وضع الأغطية الخاصة بالخلايا	
11	أنزع جميع قواطع التيار من المنطقة المزمع صيانتها	
12	نظف جميع ورد قضيب التوصل باستخدام سائل تلميع المعدن ، ثم ضع طبقة رقيقة من الشحم على الأجزاء التى تم تلميعها بسائل التلميع	تأكد من أن جميع الجزاء ميتة ولا يوجد عليها كهرباء وذلك باستخدام البرج (عصا بيان وجود كهرباء من عدمه فى حالة الضغط العالى)
13	أبلغ المشغلين بإنتهاء العمل فور إكتماله	يجب إلغاء تصريح العمل.
14	إملأ تذكرة العمل وأرجعها إلى مهندس الكهرباء	

4-3-2-5قاطع الدائرة من النوع المفرغ المستخدم فى لوحات الجهد المتوسط:-

قاطع الدائرة المستخدم من النوع المفرغ المستخدم فى لوحات الجهد المتوسط يكون غالباً ذات قدرة 500 ميجا فولت – أمبير عند جهد تشغيل 10500 فولت ويمكن أن يتحمل تيار قدرة 1200 أمبير تيار بصفة دائمة وجهد التحكم قدرة 48 فولت مستمر ويستخدم لتشغيل محرك الشحن وملف الغلق وملف الفصل0

دوائر التحكم فى جميع القواطع متماثلة مما يجعلنا قادرين على تغييرها ببعض وذلك لتقليل الأعطال وتقليل المشاكل0 ويمكن تقسيم قاطع الدائرة المفرغ إلى الأجزاء التالية:-

(أ)غرفة القطع المفرغة وتلامسات الفصل الرئيسية0

(ب)آلية التشغيل0

(جـ)مجموعة التحكم0

تحذير :-

للأمان :-دائماً إخرج القاطع من خليته وإفرغ شحنته أو أمنع حركة يای التعشيق ويايات الفصل بواسطة (بنز إعاقة حركة اليايات) وذلك قبل إجراء أى عمل للصيانة أو اللإصلاح0

جداول الصيانة:-

على المنشأة أن تنشئ جداول للصيانة تعتمد على خبرة القائمين بأعمال الصيانة حتى تضمن سلامة حالة القواطع وحتى يتم تحديد شكل نهائى للجدول على أن يتم فحص القواطع كل 6 أشهر أو 1500 عملية تشغيل ايهما يأتى أولاً ، كما يجب إختبار القواطع وفحصها عدة مرات فصل على الخطأ وتدوين أى ملاحظة خاصة بتآكل التلامسات0

(أ)غرفة القاطع المفرغة :-

هذه الغرفة محكمة ميكانيكياً لذا فهى لا تحتاج إلى صيانة أو فحص داخلى ومن ناحية أخرى فللإطمئنان على غرفة القاطع يمكن إجراء إختيارين هما :-

(1)تآكل التلامس :-

أى تآكل بالتلامس سيؤدى إلى تقليل حركة اليای ولحساب تآكل التلامس يجب غلق القاطع وقياس حركة اليای0 والفرق بين هذا القياس وحركة اليای الأصلية عند قياسها على قاطع لم يتم إستخدامه من قبل يمثل تآكل التلامس وضبط المصنع لحركة اليای غالباً ما يكون (3/16+1/16-1/32بوصة) وإذا قلت حركة اليای لأقل من 1/16 بوصة فيجب تغير غرفة القاطع المفرغ0

(2)إختبار الضغط العالى :-

يتم عمل إختبار الضغط العالى إختبار حالة الفراغ0 إستخدم 60% من قيمة الجهد المستخدم فى المصنع0

(ب)آلية التشغيل :-

(1)إفحص جميع الأجزاء وتأكد من عدم وجود جزء مفكوك أو متآكل أو مكسور0

(2)إفحص جميع كراسى التحميل وكذلك أسطح التلامس إذا كان بها تلف أو بها تآكل شديد0

(3)إفحص ممتص الصدمات إذا كان به آثار للتسريب0

(4)تأكد من ضبط آلية التشغيل0

تحذير :-

كلما تم إختبار آلية ياى التعشيق فى وضع شحن فإنه من الضرورى جداً منع حركة ياى التعشيق وذلك بوضع بنز منع الحركة فى الفتحة الخاصة بذلك على النهاية العليا لعمود مركز ياى التعشيق0

(جـ)مجموعة التحكم

(1)قرص فتح الفصل اللامركزى :-

اجعل القاطع على وضع الفتح ثم قم بشحن ياى التعشيق0 يجب أن تكون الحركة الرئيسية الحره فى مكبس ملف الفتح (قبل تعشيق يارة الفتح) تساوى 8/1 + 16/1 بوصة ، قم بتدوير قرص فتح الفصل اللامركزى للحصول على المساحة المناسبة0

(2)خلوص كرسى تحميل الركبة :-

اجعل القاطع فى وضع الفتح ثم قم بشحن ياى التعشيق. يجب أن يكون الخلوص بين كرسى تحميل الركبة وكامة فتح الفصل يساوى 1/32ً+1/32ً- صفر بوصة0

عند الاحتياج للضبط فيتم تحريك صامولة الزنق للمجموعة المركبة الفرعية فى اتجاه عقارب الساعة لزيادة الخلوص وتحريكها فى عكس عقارب الساعة لتقليل الخلوص0

(3)وضع مفتاح التحديد لمحرك الشحن :-

يوضع مفتاح التحديد لمحرك الشحن بدقة أو ضبط إذا كان تلامساته مفتوحة عندما تكون يايات الشحن فى وضع الشحن الكامل ومغلق عندما تكون يايات الشحن فى وضع تفريغ0

إستخدم جهاز الإستمرارية لإختبار فتح وغلق تلامسات مفاتيح التحديد وعند الإحتياج للضبط حرر المسمارين الذين يمسكا مفتاح التحديد فى مكانه وحرك المفتاح لأعلى أو لأسفل حسبما تريد0 ثم أعد ربط المسمارين0

4-3-2-6وفيما يلى ترتيب عمليات صيانة قاطع الدائرة من النوع المفرغ

م	عملية الصيانة	الصيانة الروتينية		الصيانة التى تمت عند آخر عطل
		الفحص	الإختبار والعمرة	
1	(فحوصات التشغيل)		×	
2	الفحص العام		×	
3	النظافة		×	
4	جهاز الفتح (الفصل)		×	
5	العزل	×	×	
6	تقفيل قاطع الدائرة		×	
7	التوصيلات الرئيسية		×	
8	التوصيلات الثانوية والمصهرات		×	
9	ميكانيزم القاطع		×	
10	المفاتيح المساعدة ، وأجهزة البيان والتعشيق والفصل		×	
11	الغوالق (التى تغلق فتحات أطراف التوصيل باللوحة)	×	×	
12	حلقات نهاية أقطاب قاطع الدائرة	×	×	
13	تلامسات العزل	×	×	
14	القاطع المفرغ		×	
15	قاطع الدائرة (العازل الأرضى)		×	
16	توصيلات الأراضى	×	×	
17	أجهزة زيادة الحمل وريليهات الحماية	×	×	
18	محولات الحماية وأجهزة القياس		×	
19	ريليهات التحكم أو الكونتاكتورات		×	
20	الباسبارات وغرفها		×	
21	الكشف والإختبار النهائى	×	×	

4-3-2-7 الصيانة السنوية لقاطع تيار كهربى مفرغ

إجراءات الصيانة الكهربائية:

الموقع:		
وصف المعدة: قاطع تيار كهربى مفرغ	**الرقم الكودى:**	
وصف المهمة: صيانة واختبارات سنوية		
رقم المعدة:	**معدل التكرار: سنوي**	**رقم إجراء العزل:**
الحاجة إلى أمر التشغيل:تصريح العمل		

الخطوات	العمل	شرح خاص
1	إستلم تذكرة العمل من مهندس الكهرباء	
2	أبلغ المشغلين بإجراءات الصيانة المزمع القيام بها	
3	احصل على تصريح بالعمل قبل إجراء أى عمل	
4	اسحب عربة قاطع التيار من الماكينة	
5	تأكد من أن جسم المحرك معزولاً تماماً	
6	قم بإزالة جميع تراكمات الأتربة من عربة قاطع التيار إن وجدت باستخدام مكنسة شفط كهربية معزولة.	
7	اختبر تشغيل الميكانيزم والمبينات وذلك بتشغيله يدوياً وكهربياً ثم تأكد من حرية الحركة له وكذلك تأكد من صحة ضبط ملف الفصل والقفل	ارجع إلى تعليمات المصنع
8	اختبر جميع توصيلات قاطع التيار وتأكد من أنها مربوطة جيداً وأيضاً جميع الوصلات الكهربية له	
9	أفرغ غطاء ميكانيزم قاطع التيار للوصول إلى الأجزاء الداخلية وافحص المفاتيح المساعدة وجميع أطراف التوصيل وتأكد من أم جميع المسامير مربوطة تماماً	
10	يجب فحص جميع عوازل قاطع التيار بعناية للتأكد من أنها سليمة تماماً ثمنظفها باستخدام كهنة ليس بها وبرة أو أى خيوط	
11	قم بإجراء اختبار العزل الإبتدائى باستخدام ميجر 1000فولت تيار مستمر (أقل قراءة يجب ألا تقل القراءة عن 5000ميجا أوم)	
12	قم بإجراء اختبار العزل الثانوى باستخدام ميجر 1000فولت تيار مستمر (أقل قراءة يجب أن تقل القراءة عن 2 ميجا أوم)	
13	نظف وافحص ميكانيزم أغطية قضبان التوصيل وقم بتزيتها لو وجد ذلك ضرورياً	
14	اختبر ميكانيزم رفع وخفض عربة قاطع التيار وقم بتزيتها تزيتاً خفيفاً إذا لزم الأمر	
15	نظف طبقة الفضة باستخدام سائل تلميع الفضة	
16	افحص وسجل مسافة الفجوات لبحث مدى تآكل التلامسات من عدمه	
17	قم بصيانة المحرك الكهربى الخاص بشحن الياى إذا كان ذلك ضرورياً	
18	أعد عربة قاطع التيار للخدمة	
19	قم بإجراء الإختبارات الوظيفية الوقائية لكل وحده على حده من وحدات القاطع	
20	محولات الجهد: يجب عزل المحول ويوضع عليه قفل فى الوضع خارج الخدمة ، وتنظف تلامسات العزل الإبتدائية والثانوية بقطعة قماش خالية من الخيوط ، يمكن استعمال مادة كربونات التيتراكلورايد ويجب عدم استعمال المواد التى قد تسب خدوش ثم ضع طبقة رقيقة من الفازلين بعد التنظيف	
21	إملأ تذكرة العمل وأرجعها إلى مهندس الكهرباء	
22	ابلغ المشتغلين بانتهاء العمل فور إكتماله	يجب إلغاء تصريح

الخطوات	العمل	شرح خاص
		العمل

4-3-2-8صيانة قواطع الدائرة من النوع الزيتى

معظم قواطع الدائرة بكافة أنواعها لها غالباً نفس المكونات الميكانيكية وهى عموماً تعتمد على قطب ثابت وآخر متحرك والمطلوب لتوصيل التيار الكهربىهو توصيل القطب المتحرك بالقطب الثابت0

(1)فترات الفحص :-

(أ)عند التشغيل فى الحالات العادية:-

*يكون مرة كل (6) أشهر أما لقواطع الدائرة التى تعمل على فترات متفرقة متباعدة يكون الفحص مرة كل 12 شهراً0

*مرة فى الشهر أو مرة كل (3) شهور لقواطع الدائرة التى تعمل بطريقة متكررة أو التى تعمل طبقاً لتعليمات المصنع0

(ب)بعد حدوث عطل وإزالته :-

يتم الكشف مباشرة بعد فصل القاطع من الخدمة0

(ج)العمرة:-

تتم مرة كل (3) سنوات أو حسب تعليمات المصنع0

(د)الإحلال :-

بعد إنتهاء العمر المفترض0 يكون الإحلال بعد دراسة الاعتبارات الاقتصادية والفنية0

(2)عند إنتهاء الإختبارات الدورية يجب إجراء الفحوص التالية :-

(أ)قم بفحص منسوب وحالة الزيت0

(ب)قم بنظافة العوازل بقماش لا يترك ألياف على العوازل0 يجب عدم استعمال عوادم القطن بأى حال من الأحوال فى النظافة ولإزالة الزيت ، الشحم ، الكربون المترسب يستعمل تراى كلوروثيلين أو أى مواد كيماوية أخرى يوصى بها المصنع0

(ج)قم بفحص التلامسات0

(د)قم بفحص ميكانيزم التشغيل0

(هـ)قم بفحص أجهزة البيان0

(و)قم بفحص المفاتيح المساعدة0

(ز)قم بإعادة ربط الصواميل والمسامير 00000 ألخ0

(ح)قم باختبار مقاومة العزل باستخدام ميجر 1000 فولت فى حالة قواطع الدائرة ذات الجهد العالى ، وباستخدام ميجر 500 فولت فى دوائر 220 فولت ودائرة التحكم0

(ط)يتم تنفيذ الاختبارات طبقاً المواصفات0

(3)عندما يعمل قاطع الدائرة وبه عطلاً ، فإن الفحص الداخلى والخارجى لمكونات القاطع يجب أن يتم فى أقرب وقت يسمح به التشغيل0

(أ)اختبر زيت القاطع ، إذا كان تالفاً تلفاً بليغاً فقم بتغييره0

(ب)افحص تلامسات القوس ، نظفها بقماش ناعم ، إذا كانت تالفة فقم بتغييرها0

(ج)قم بفحص العزل ، ثم إفحص السطح بعناية0

(د)قم بفحص جهاز التحكم فى القوس ، إذا كان به كسر فقم بتغيير لوحيه0

(هـ)قم بفحص دائرة الفصل وكذلك ميكانيزم التشغيل0

(و)تأكد من عدم وجود أى عدد أوأدوات قد تم نسيانها فى قاع الخزان.

وفيما يلى بعض التفاصيل الإضافية:-

التلامسات:-

ضغط التلامسات مهم جداً ، وفى قواطع دائرة الجهد المتوسط يكون هذا الضغط حوالى 5 جم ، ويتم إختبار هذا الضغط كما يلى :-

يتم إدخال فيلر سمك 0.002 بوصة بين التلامسات ، ويحسب بواسطة اتزان اليای ، حتى يتم تحرير الفيلر0 ويتم تسجيل الضغط المبين على الميزان0 ومع ذلك فإن هذه الوسيلة لا يمكن الاعتماد عليها والياايات يمكن ضبطها أو تغييرها إذا كان ضغط التلامس غير كافياً ، وهناك طريقة أخرى تتم بقياس مقاومة التلامس ، ومقاومة التلامس تكون فى حدود (20) ميكرو أوم للتيار المقنن 1200 أمبير.

مقاومة التلامس:-

أما إذا احترقت التلامسات بطريقة شديدة فإنه يجب تغييرها0

أما إذا كان الاحتراق بسيطا أو هناك نقرأ أو تعرجات بسطح المعدن أو عدم أستواء بالسطح المعدنى0

فإنه يتم تنظيفها بورقة زجاجية دقيقة أو بقماش ناعم ، ويجب المحافظة على الشكل الأصلى ، وعند تنظيف التلامسات فإنه يجب إزالة جزء صغير من المعدن ، وفى جميع الحالات لا يجب تزييت أو تشحيم تلامسات قاطع الدائرة0

العوازل :-

العوازل المصنوعة من البورسلين يجب فحصها للتأكد من عدم وجود أى إشارة لعيوب أو شروخ ، ويجب نظافتها بمادة الترايكلور و إثيلين0

ميكانيكية الفتح والغلق :-

قم بفحص عملية الفتح والقفل بإشارة يدوية وعملية الفصل باستخدام الريلية (المرحل) قم بتنظيف جميع الأجزاء المتحركة ، وقم يتزيت جميع الاجزاء المنزلقة وأسطحها مع تجنب التزييت والشحم الزائد ، ثم قم بفحص رباط الصواميل والمسامير 0000 ألخ0

ثم قم بفحص الياءات ونهايات أطرف أسلاك التوصيل وقم بفحص المفتاح المساعد0

4-3-2-9جدول الصيانة الدورية للقاطع الزيتى شحيح الزيت

م	النشاط	ربع سنوى	نصف سنوى	سنوى
1	اختبر مقاومة العزل لكل قطب من الفازات مع الأرضى والنهاية	×	×	×
2	اختبر شدة العزل الكهربى للزيت	×		
3	افحص التشغيل الميكانيكى	×		
4	افحص رباط المسامير	×		
5	اختبر منسوب الزيت	×		
6	نظف البورسلين			×
7	افحص طول التلامس وتأكد من التلامس المتزامن لكل الأقطاب			×
8	قم بقياس مقاومة التلامس		×	×
9	نظف العلب الحاوية للتلامسات ثم املئ بزيت جديد	×	×	×
10	قم بقياس سرعة التلامس			×
11	قم بقياس زمن الفصل ، زمن التوصيل		×	

4-3-2-10صيانة قواطع الدائرة شحيحة الزيت أو ذات خزانات الزيت

م	عملية الصيانة	الصيانة الروتينية		الصيانة التى تمت عند آخر عطل
		الفحص	الإختبار والعمرة	
1	(فحوصات التشغيل)	×	×	×
2	الفحص العام	×	×	

3	النظافة		×	×
4	العزل ، الزيت العازل	×	×	×
5	احكام تقفيل قاطع الدائرة		×	×
6	التلامسات الرئيسية		×	
7	أجهزة التحكم فى القوس الكهربى		×	×
8	التلامسات العازلة		×	
9	سيلات الغاز والتهوية	×	×	
10	المفاتيح المساعدة ، وأجهزة البيان والتعشيق والفصل		×	×
11	أجهزة زيادة الحمل وريليهات الحماية		×	
12	محولات الحماية والقياس	×	×	
13	محولات الحماية والقياس		×	
14	ريليه التحكم أو القاطع		×	
15	زيت العزل		×	×
16	الخزان وملحقاته		×	×
17	ميكانيكية رفع الخزان		×	
18	التوصيلات الرئيسية		×	
19	التوصيلات الثانوية والمصهرات		×	
20	توصيلات الأراضى		×	
21	السخانات		×	
22	الغوالق	×	×	
23	حلقات نهاية أقطاب توصيل بأماكنها فى اللوحة		×	
24	الباسبارات وغرفها		×	
25	العوازل ضد العوامل الجوية		×	
26	الفحص النهائى لحالة القاطع	×	×	×
27	الوصلات والعوازل			×
28	الفحص الميكانيكى العام			×
29	صيانة المفاتيح الزيتية 0000 ألخ0		×	
30	توصيلات مصهرات الجهد العالى ومشتملاتها		×	
31	صيانة عازل القاطع الهوائى بالقطاع الزيتى		×	
32	صيانة الأجهزة المساعدة	×	×	

4-3-2-11جدول طرق صيانة القواطع الزيتية

موعد الصيانة	تتابع الخطوات	المواصفات القياسية
1 – الصيانة الشهرية	1 – مبينات التوصيل والفصل وعدد مرات التشغيل	1– وصل وأفصل القاطع وتأكد من أن مبينات التوصيل والفصل تكمل جيداً0
		2 – وصل وأفصل القاطع وتأكد أن عداد التشغيل يعمل
	2 – الأجزاء العازلة بالقاطع	1 – نظف الأجزاء العازلة بفرشة أو قطعة قماش جافة
		2 – تأكد من عدم وجود كسور بالعوازل
	3 – موصلات الدائرة المساعدة	1 – راجع التوصيلات للدوائر المساعدة
		2 – أعد تربيط جميع الوصلات
		3 – تأكد من سلامة أطراف التشغيل
2– الصيانة السنوية	1 – عمود دعامة ميكانيزم التشغيل	1 – نظف عمود دعامة ميكانيزم التشغيل
		2 – أعد تشحيم (تزييت) العمود بالشحم المخصص
	2 – اليايات	1 – أفحص اليايات نظرياً وتأكد من عدم وجود كسور أو تلف ببعض أجزائها0
		2 – تأكد من سلامة تثبيت اليايات وأعد رباط مسامير التثبيت

	3 – ميكانيزم التشغيل	1 – أفحص كامات التشغيل وتأكد من عدم وجود كسور أو تلف ببعض أجزائها 2 – أفحص محاور الكامات وتأكد من سهولة الحركة عليها 3 – شحم أو زيت الكامات واذرع التصال بالزيت المخصص لذلك
	4 – الموصلات المساعدة (ملف التوصيل وملف العزل)	1 – نظف الأتربة من على الملفات باستخدام فرشة 2 – أفحص الملفات وتأكد من وجود التوصيل لأطرافها وأنه لا توجد كسور أو أكسدة على الموصلات 3 – يجب أن تعمل الملفات بكفاءة عند جهد ما بين 90 – 110 % من الجهد المقنن فإن لم تعمل فيجب تغييرها0
	5 – مقاومة العزل	1 – قس مقاومة العزل بين كل قطب وآخر وبين كل قطب والأرض باستخدام ميجر 2500 فولت – يجب أن لايقل العزل عن 50 ميجا أوم للأقطاب الإبتدائية0 2 – قس مقاومة العزل للواصلات الثانوية بميجر 500 فولت ويجب أن لايقل العزل عن 10 ميجا أوم0 3 – إذا قلت القيمة عن القيم السابقة فيجب معرفة السبب
	6 – أختبار مقاومة عزل الزيت	1 – قم بأخذ عينة زيت من كل قطب على حدى فى وعاء جاف تماماً وقم بتغطية الوعاء فوراً بغطاء لا يسمح بدخول الهواء 2 – قم بعمل ستة اختبارات على نفس العينة طبقاً لمواصفات الزيت 3 – حدد متوسط القراءات الستة 4 – تأكد من أن القراءة فى الحدود المسموح بها (فى حالة قاطع الدائرة 10.5 ك0ف) فإن القيمة الصغرى يجب ألا تقل عن 18 ك0 فولت

4-3-2-12صيانة قواطع الدائرة الغازية (المشحونة بغاز سادس فلوريد الكبريت

الصيانة المطلوبة لقطاع الدائرة المشحون بغاز سادس فلوريد الكبريت يتم تلخيصها فى الجدول التالى0 والقائمة التالية تعطى العمليات المطلوب تنفيذها أثناء الصيانة0

(1)النظافة :

يجب إزالة كل الأوساخ السهلة بالفرشاة وأى وصلة أو جوان يجب نظافتها قبل بدء التوصيل لأى جزء مفكوك لتجنب دخول القازورات والأوساخ لأى جزء داخلى لقطاع الدائرة0

وعند نظافة قاطع الدائرة فإنه ليس من الواجب إستخدام قطن ذو ألياف0 والمواد المستخدمة فى هذا الغرض يجب أن تكون نظيفة وخالية من الألياف والشعيرات التى تتراكم على القاطع ، وكذلك الأجزاء المعدنية والأجزاء المثيلة0

–يجب اختبار سوائل التنظيف بعناية بالغة لتتوافق مع مادة العزل العضوية والبلاستيك الموجود فى صمامات تروس الأقطاب وكراسى تحميلها ، وكذلك المواد المطاطية والحلقات الدائرية التى تقوم بالعزل والمصنعة من المواد التخليقية وأى مواد أخرى تستخدم فى تركيب القاطع0

(2)أجهزة الفتح (الفصل) :

قبل بدء العمل فى الصيانة فإن قاطع الدائرة سوف يتم فتحة عن طريق ملفات تحرير الفتح الكهربية فى حالة وجودها أو عن طريق التشغيل اليدوى لذراع محرر الفتح0

(3)إحكام إغلاق قاطع الدائرة :

فـى حالـة وجـود السـخانات فـإن التشـغيل الصـحيح لهـا سـوف يتحـدد وأى مـادة قـد تـم تشطيبها للعمل ضد التكثيف يجب اختبارها للتأكد من عدم تلفها0

(4)نظام الغاز :

تأكـد مـن أن نظـام الغـاز يعمـل بالضـغط المطلـوب وفـى حالـة المعـدات ذات الضـغط المـزدوج يجـب أن تكـون العلاقـة بـين الضـغط العـالى والضـغط المـنخفض صـحيحة ، ويجب تسجيل حالات قراءات الضغط و الحرارة على فترات منتظمة ويجب التأكد من صحتها مع خصائص الكثافة الثابتة0

ويجب تحديد منسوب مستوى الزيت فى الكمبريسور إذا كان ممكناً كما يجب أن يكون زمن الفتح اللازم لرفع الضغط بكمية محددة ويجب تسجيل تلك المعلومات0

وبعد فتح نظام الغاز للتفريغ يجب وضع الورد0

4-3-2-13صيانة قواطع الدائرة المشحونة بغاز سادس فلوريد الكبريت

م	عملية الصيانة	الصيانة الروتينية		الصيانة التى تمت عند آخر عطل
		الفحص	الإختبار والعمرة	
1	(فحوصات التشغيل)	×	×	
2	الفحص العام	×	×	
3	النظافة		×	×
4	جهاز الفتح (الفصل)	×	×	
5	احكام تقفيل قاطع الدائرة		×	
6	نظام الغاز	×	×	
7	غاز سادس فلوريد الكبريت	×	×	
8	العزل	×	×	×
9	دولاب خلية التحكم المحلى (أى التحكم فى نفس المكان)	×	×	
10	أجهزة وعدادات الضغط		×	×
11	مفاتيح الضغط		×	
12	التوصيلات الرئيسية		×	
13	التوصيلات الثانوية والمصهرات		×	
14	توصيلات الأراضى		×	
15	سخانات غاز سادس فلوريد الكبريت	×	×	
16	وصلات الأقطاب الثانوية (البينية)		×	
17	الميكانيزم الرئيسى		×	
18	المفـاتيح المسـاعدة وأجهـزة البيـان والتعشـيق والفصل		×	
19	قواطع الشرر		×	×
20	مستقبلات الهواء الموضعية وخزانات الضغط		×	
21	فلاتر الغاز		×	
22	أجهزة زيادة الحمل وريليهات الحماية	×	×	
23	محولات الحماية وأجهزة القياس		×	
24	ريليه التحكم أو الكونتاكتور		×	
25	الباسبارات وغرفها		×	
26	الفحص النهائى قبل إعادة التشغيل	×	×	×

جهود الإختبار المستخدمة لقياس مقاومة العزل لمختلف أنواع قواطع الدائرة

مقنن النظام ثلاثى الأطوار للعزل الابتدائى لقطاع الدائرة	جهد الاختبار المطلوب لاختبار مقاومة العزل (بين الأرضى والأطوار الثلاثة) ك0ف تيار مستمر
حتى 1 ك 0 فولت	1
أكبر من 1 ك0ف وحتى 3.6 ك0ف	2
أكبر من 3.6 ك0ف وحتى 12 ك0ف	5
أكبر من 12 ك0ف	5

4-3-2-14محولات الجهد ومحولات التيار

محولات الجهد ومحولات التيار: هى عبارة عن محولات كهربية ولكن لها عدد لفات إبتدائية صغيرة جدا ولفات ثانوية كبيرة جدا. كما أن قدرتها الكهربية صغيرة جدا تقدر بحوالى ربع كيلو وات على أكثر تقدير .ولايترك محول التيار وملفاته الثانوية مفتوحة نهائيا وإلا إنفجر.

الصيانة السنوية :

(1)قم بعزل المحول ، وضع قفل عليه فى وضع العزل (خارج الخدمة) حتى لا تحدث صاعقة كهربية لأى من العاملين من أفراد الصيانة.

(2)نظف تلامسات العزل الإبتدائية والثانوية من الغبار والأتربة بقطعة قماش خالية من الخيوط.

(3)ضع طبقة من الفازلين بعد التنظيف على التلامسات.

(4)إستعمل مادة كربونات التيتراكلوريد للنظافة الخارجية لجسم المحول.

(5)تجنب إستعمال المواد التى قد تسبب خدوشا بجسم المحول.

(6)تأكد من سلامة ربط أسلاك توصيل النهايات.

(7)تأكد من سلامة مصهرات محولات الجهد حتى تضمن الحصول على قراءات صحيحة.

(8)تأكد من جودة ربط أطراف محول التيار الثانوية معا وأنها دائما فى وضع القصر حتى لايحدث إنفجار للمحول.

(9)تأكد دائما من محولات الجهد ومحولات التيار وأنها تعمل فى المنطقة الخطية من منحنى أدائهما ، حتى لاتحدث قراءات غير حقيقية.

(10)تأكد من عدم وجود أى كسور أو خدوش بجسم المحول.

(11)قس عزل المحول.

(12)قس مقاومة ملفات المحول.

(13)إختبر قطبية المحول.

4-3-2-15**أجهزة قراءة الجهد والتيار وأى أجهزة قياس كهربية أخرى**

يتم تركيب أجهزة قياس كهربية على لوحة التشغيل ، هذه الأجهزة تستخدم فى قراءات القيم الكهربية للمعدات. ومن المهم أن تكون هذه الأجهزة معايرة ودقيقة القراءة حتى تحافظ على المعدة العاملة ، وهذه الأجهزة المستخدمة فى الغالب تكون لقراءة الجهد والتيار والقدرة ومعامل القدرة وللوحات تشغيل وحدات التوليد يكون هناك أيضا جهاز قياس التردد وبعض الأجهزة الأخرى التى تركب بالطلب وحسب الحاجة.

الصيانة السنوية :

(1)أفحص وراجع جميع التوصيلات من وإلى القاطع الرئيسى ومفاتيح أختبار وإختيار الجهد والتيار.

(2)ضع مفتاح أختبار الجهد للأوجه الثلاثة على الأوضاع المختلفة ولاحظ سهولة وجودة التوصيل.

(3)تأكد من سلامة وثبات قراءة الجهد على عداد قراءة الجهد وأن القراءة فى الحدود المسموح بها.

(4)أستخدم البلاور فى نظافة المفتاح إختيار الجهد وكذلك عداد قراءة الجهد.

(5)أستخدم المنظف الكهربى لنظافة نقاط توصيل المفتاح وكذلك نقط ربط أسلاك العداد.

(6)ضع مفتاح إختبار التيار على الأوضاع الثلاثة ولاحظ سلامة وثبات القراءة.

(7)قبل كل قراءة راجع مؤشر جهاز قراءة الجهد أو جهاز قراءة التيار وأن المؤشر مضبوط على الصفر.

(8)فى حالة عدم وقوف المؤشر على الصفر أعد ضبط المؤشر ، أما فى حالة عدم إمكانية إعادة المؤشر للصفر أو كانت القراءة غير صحيحة يتم تغيير العداد.

(9)إختبر ولاحظ الوصلات الكهربية لأجهزة القياس وأنه لايوجد بها أى آثار لزيادة السخونة أو الحرارة.

(10)يجب معايرة أجهزة قراءة التيار والجهد والقدرة والتردد – فى حالة وجوده على اللوحة – وكذلك جهاز معامل القدرة مرة كل سنتين أو عند حدوث حريق كبير باللوحة يؤثر على تلك الأجهزة.

(11)يجب إجراء الحقن الثانوى والإبتدائى للوحة الكهربية كل سنتين ، ويتم ضبط ومعايرة أجهزة القياس أثناء هذه العملية.

4-3-2-16المرحلات

المرحلات يمكن تقسيمها كما يلى :

(1)طبقا لمكوناتها الداخلية :

ميكانيكية – إستاتيكية – تناظرية ورقمية.

(2)طبقا لطبيعة عملها وأدائها :

زيادة حمل – زيادة تيار – إنخفاض جهد – تسريب أرضى...الخ.

تشغيل المرحلات :

تشغيل المرحلات يتم بصورة لا يتدخل فيها العامل البشرى غالبا. حيث أنها تأخذ إشارة كهربية أو ميكانيكية أو مغناطيسية عبر الموصل الرابط بين المرحل والمعدة المراد حمايتها ، وعندما تصل الإشارة تحدث حثا وإثارة للمرحل الذى يبدأ فى العمل – وبالتالى يفصل مصدر التغذية عن المعدة. ولاتتأثر بما حدث وبالتالى يتم حمايتها.

الصيانة السنوية :

(1)أفحص المرحل فحصا جيدا.

(2)تأكد من عدم وجود أى كسور أو شروخ بالمرحل.

(3)تأكد من سلامة ودقة ربط نقاط التوصيلات الكهربية.

(4)أستخدم الهواء الخالى من الرطوبة فى نظافة المرحل.

(5)أستخدم المنظف الموصى به لنظافة نقط التوصيل.

(6)إفحص الأسلاك المساعدة وتأكد من جودة توصيلها وأنه لايوجد أى أثر من آثار زيادة الحرارة أو زيادة التيار عليها.

(7)يتم إجراء الإختبار الوظيفى للمرحل بإستخدام جهاز إختبار المرحل.

(8)يتم معايرة المرحل لنتأكد من سلامة عمله.

4-3-2-17شواحن البطاريات

الصيانة الأسبوعية :

(1)أفحص بالنظر أجهزة القياس والمبينات للتأكد من التشغيل الصحيح لها.

(2)أختبر أجهزة القياس فى جميع أوضاعها للتأكد من عدم وجود كسر بها.

(3)أفحص منسوب الألكتروليت فى البطاريات وأضف أى كمية من المياه المقطرة تجدها ضرورية مع ملاحظة إرتداء الملابس الواقية عند القيام بالتزويد.

(4)أصلح أو غير أى خلل قد تجده.

(5)تأكد من جودة تهوية الخلية وأنه ليس هناك أى شئ يعترض مسارات الهواء.

الصيانة نصف السنوية :

(1)قم بإجراء الصيانة الأسبوعية.

(2)أفصل تغذية شاحن البطاريات من لوحة التوزيع الكهربية.

(3)ضع طبقة رقيقة من الفازلين على أطراف موصلات الخلية.

(4)سجل قراءة جهد البطاريات كل 15 دقيقة ووقعها على ورقة التسجيل.

(5)قم بهذا العمل لمدة ساعتين أو حتى تظهر إشارة إنذار بإنخفاض الجهد على المعدة.

(6)أعد توصيل التغذية للشاحن.

(7)شغل الشاحن على وضع تعجيل لمدة ساعتين بعد الأختبار.

(8)بعد فترة الشحن المعجل أرجع مفتاح الأختبار إلى الوضع العادى.

(9)أبلغ المشغلين بإنتهاء أعمال الصيانة.

الصيانة السنوية :

(1)قم بإجراء الصيانة النصف سنوية.

(2)قم بإزالة جميع تراكمات الأتربة من دولاب التحكم بإستخدام مكنسة شفط ذات أذرع غير موصلة بالكهرباء.

(3)إفحص جميع أطراف الموصلات من حيث جودة الرباط لجميع المكونات مع ربط أى مسامير غير مربوطة جيدا.

(4)إفحص جميع الأسلاك والأجزاء من حيث وجود أى إشارة لزيادة التسخين أو إحتمال كسر لأى جزء.

(5)أفحص الكثافة النوعية للإلكتروليت وسجلها لكل خلية (أقل قيمة هى 1.18 + 0.01 عند أقصى أرتفاع فى درجة الحرارة).

*لا تفحص الكثافة النوعية للمحلول مباشرة بعد تزويد المياه المقطرة ، يجب شحن الخلايا أولا لخلط الألكتروليت.

(6)أفحص جهد كل خلية بإستخدام آفوميتر رقمى وسجل القراءات (أقل قراءة1.4 فولت).

(7)أرجع الجهاز للعمل الكامل بعد توصيل التيار الكهربى.

4-3-2-18صيانة لوحات التحكم فى الطلمبة

الصيانة الإسبوعية للوحة تحكم كهربى فى الطلمبة

إجراءات الصيانة الكهربائية رقم:		
الموقع:		
الرقم الكودى:	وصف المعدة: لوحة تحكم كهربى فى طلمبة	
وصف المهمة: صيانة أسبوعية		
رقم إجراء العزل:	معدل التكرار : إسبوعى	رقم المعدة:
الحاجة إلى أمر التشغيل:		

الخطوات	العمل	شرح خاص
1	إستلم تذكرة العمل من مهندس الكهرباء	
2	أبلغ المشغلين بإجراءات الصيانة	
3	افحص بالنظر أجهزة القياس والمبينات للتأكد من أن المعدات تعمل بطريقة صحيحة	تأكد من عدم وجود أى كسر بأجهزة القياس والمبينات
4	افحص بالنظر أجهزة القياس فى كل أوضاعها الممكنة	اختبر الأوجه الثلاثة (الأحمر – الأزرق – والأخضر)
5	افحص لمبات البيان بضغط زر اختبار اللمبات	غير مايلزم فى حالة وجود لمبات محترقة
6	قم بإصلاح أى خلل أو غير أى جزء تالف قد تجده	أبلغ المشرف بذلك
7	أبلغ المشغلين بإنتهاء العمل فور إكتماله	
8	إملأ تذكرة العمل وأرجعها إلى مهندس الكهرباء	

4-3-2-19الصيانة السنوية للوحة تحكم كهربى فى الطلمبة

إجراءات الصيانة الكهربائية رقم:		
الموقع:		
الرقم الكودى:	وصف المعدة: لوحة تحكم كهربى فى طلمبة	
وصف المهمة: صيانة سنوية		
رقم إجراء العزل:	معدل التكرار: سنوى	رقم المعدة:
الحاجة إلى أمر التشغيل: التصريح بالعمل		

الخطوات	العمل	شرح خاص
1	إستلم تذكرة العمل من مهندس الكهرباء	
2	أبلغ المشغلين بإجراءات الصيانة المزمع القيام بها	
3	احصل على تصريح بالعمل قبل القيام بأية أعمال	
4	انزع كل تراكمات الأتربة من دولاب التحكم باستخدام مكنسة شفط ذات أزرع غير موصلة	
5	افحص جميع أطراف التوصيلات ووضع جميع لضمان العمل الجيد	
6	افحص بالتالى جميع الأسلاك والأجزاء للتأكد من عدم وجود تيارات تدل على زيادة درجة الحرارة أو وجود أى كسور ممكنة	أبلغ مشرفك بأى كسر تجده
7	قم بصيانة طلمبات الهواء حسب ما نص عليه المصنع	إن لم تجد فكل 9000ساعة
8	أبلغ المشغلين فور الإنتهاء من العمل عند إكتماله	تصريح العمل يجب إلغاؤه
9	ارجع جميع المعدات للعمل الكامل بإعادة توصيل التيار الكهربى	أطلب المشغل لعمل اختبار كامل
10	إملأ تذكرة العمل وأرجعها إلى مهندس الكهرباء	

4-3-2-19صيانة لوحة كهربية ذات جهد منخفض

الصيانة الأسبوعية :

-يجب فصل الكهرباء عن اللوحة والتأكد من عدم وجود تيار كهربى عليها.

-يجب تفريغ الشحنة الكهربية الموجودة على اللوحة.

-يجب نظافة اللوحة بالبلاور أو بمكنسة ذات أذرع عازلة للكهرباء.

الصيانة كل 3 شهور:

-ما سبق فى الصيانة الأسبوعية.

-يجب فحص جميع الفيوزات والتأكد من سلامتها وكذلك نقط تثبيتها.

-يجب إختبار اللوحة والتأكد من سلامة عزل اللوحة للأتربة ودخول الحشرات وكذلك حالة الجوانات.

-أعد ربط جميع أطراف الكبلات المغذية للوحة أو الخارجة منها.

-يجب فحص حالة نهاية أطراف الكبلات والتأكد من عدم تغيير لونها وسلامتها وكذلك دقة ربطها.

-يجب تشحيم وتزييت الأجزاء الميكانيكية لسكينة التغذية الرئيسية والتأكد من سلامة الوصلات الميكانيكية لها.

الصيانة كل 6 شهور:

-ما سبق فى الصيانة الأسبوعية والصيانة كل 3 شهور.

-يجب قياس العزل بين الأطراف الثلاثة بعضها البعض للتأكد من عدم وجود تسريب كهربى.

-يجب إعادة ربط جميع أطراف الأسلاك المساعدة والتأكد من جودة توصيلها وأنه لا يوجد أى لون من آثار زيادة التيار أو درجة الحرارة.

-يجب توصيل السكينة الرئيسية والتأكد من سلامة قراءات الجهد وسلامة لمبات البيان وأنها غير محترقة وغير ما يلزم.

الصيانة السنوية :

-ما سبق فى الصيانة الأسبوعية والصيانة كل 3 شهور والصيانة كل 6 شهور.

-يجب فحص جميع الوصلات للمرحلات الوقتية والتأكد من سلامة توصيلها.

-يجب معايرة الزمن المضبوط على مرحلات التشغيل والإيقاف مع الزمن الفعلى للتشغيل والإيقاف.

-يجب فحص مرحلات زيادة الحمل والتأكد من عدم وجود أى كسور بها وأن جميع توصيلاتها سليمة وغير المكسور منها كما يجب إعادة ربط التوصيلات جيداً.

-يجب فحص قواطع التيار والتأكد من سهولة حركتها وكذلك سلامة صوت الفصل والتوصيل.

-يجب الفحص والتأكد من فصل وتوصيل الملامسات فى الترتيب المطلوب أثناء التشغيل وافصل وقس أزمنة الفصل والتوصيل.

-يجب إجراء إختبار الحقن الثانوى والإبتدائى للوحة لإختبار عدادات قياس التيار والجهد والطاقة والتأكد من سلامة البارات النحاسية للوحة.

-يجب فحص المفاتيح الإختبارية وحركها إلى الوضاع المختلفة ولاحظ سهولة حركتها.

4-3-2-20الصيانة السنوية لقاطع التيار 380 فولت

(1)قم بعمل أمر شغل للعمل على القاطع وأبلغ المشغلين بإجراءات الصيانة المزمع القيام بها.

(2)إسحب عربة قاطع التيار من اللوحة.

(3)قم بإزالة أى تراكمات للأتربة من جميع الأجزاء مستخدماً مكنسة شفط ذات أذرع غير موصلة للكهرباء.

(4)أزل جميع تراكمات الأتربة من عربة القاطع.

(5)اختبر تشغيل الميكانيزم و المبينات وذلك بعمل تشغيل يدوى وكهربى وتأكد من حرية الحركة وصحة ضبط ملف الفصل والتوصيل.

(6)اختبر جميع توصيلات القاطع وتأكد من جودة ربطها.

(7)إنزع غطاء الميكانيزم الخاص بقاطع التيار للوصول للأجزاء الداخلية وأفحص المفاتيح المساعدة وكذلك جميع أطراف التوصيل وتأكد من أن المسامير كلها مربوطة ربطاً جيداً.

(8)إفحص عوازل قاطع التيار بعناية وتأكد من سلامتها ثم نظفها باستخدام قطعة قماش لا ألياف لها.

(9)قم بإجراء اختبار العزل الابتدائى باستخدام ميجر 1000 فولت تيار مستمر (أقل قراءة يجب أن تكون 5000 ميجا أوم)

(10)قم بإجراء اختبار العزل الثانوى باستخدام ميجر 1000 فولت تيار مستمر (أقل قراءة يجب أن تكون 2 ميجا أوم)

(11)نظف وافحص ميكانيزم أغطية قضبان وقم بتزييتها إذا إتضح لزوم ذلك.

(12)أختبر ميكانيزم رفع وخفض عربة القاطع وقم بتزييتها تزيتاً خفيفاً إذا أتضح أهمية ولزوم ذلك.

(13)نظف طبقة الفضة التى تغطى نقط التلامس باستخدام سائل تلميع الفضة.

(14)قم بفحص فجوات تآكل التلامسات وسجل القيمة.

(15)نظف مجمع محرك شحن السوستة.

(16)قم بمراجعة أطراف توصيل الأسلاك المساعدة الخاصة بالقاطع.

(17)أعد عربة قاطع التيار للخدمة.

(18)قم بإجراء الإختبارات الوظيفية الوقائية الخاصة بحماية كل وحدة على حدة.

(19)قم بإبلاغ المسئولين عن التشغيل بانتهاء أعمال الصيانة.

(20)قم بتجربة تشغيل القاطع مع المشغلين وتأكد من سلامة عملة.

4-3-2-21ترتيب أعمال الصيانة لقاطع الدائرة الهوائى بكامل خليته

م	عملية الصيانة	الصيانة الروتينية		الصيانة التى تمت عند آخر عطل
		الفحص	الإختبار والعمرة	
1	(فحوصات التشغيل)	×	×	
2	الفحص العام	×	×	×
3	النظافة		×	×
4	العزل	×	×	
5	احكام قاطع الدائرة		×	×
6	التلامسات الرئيسية		×	×
7	**أجهزة التحكم فى القوس الكهربى والحواجز بين الفازات**		×	×
8	الميكانيزم والأجزاء الميكانيكية		×	×
9	المفاتيح المساعدة ، أجهزة البيان وأجزاء التعشيق		×	
10	التلامسات العازلة		×	
11	أجهزة زيادة الحمل وريليهات الحماية	×	×	×
12	الأجهزة ومحولات الحماية		×	
13	كونتاكتور ريليه التحكم		×	
14	التوصيلات الرئيسية		×	
15	التوصيلات الثانوية والمصهرات		×	
16	توصيلات الأراضى		×	
17	السخانات		×	
18	الغوالق		×	
19	حلقات نهاية أقطاب توصيل القاطع بأمكانها فى اللوحة		×	
20	الباسبارات وعزلها		×	

21	العوازل ضد العوامل الجوية		×	
22	التحديد النهائى لحالة القاطع	×	×	×
23	صيانة الأجهزة والمعدات المساعدة		×	
24	الأختبار العام للقطاع وملحقاته بعد انتهاء الأعمال		×	

4-3-2-22الخطوات والمواصفات القياسية لصيانة القواطع الهوائية

ويمكن تلخيصها كما يلى:

خطوات الصيانة	المواصفات القياسية
1- صيانة شهرية	1 – أفصل وعلم القاطع وتأكد من أن مبينات الفصل والتوصيل تعمل بحالة جيدة 2- تأكد من عدم وجود أى جهد كهربى على القاطع باستخدام البرج 3– نظف الأجزاء الداخلية والخارجية للقاطع بالهواء بواسطة مكنسة ذات أذرع غير موصلة للكهرباء 4 – تأكد من عدم وجود أى كسور بالعوازل وأنها بحالة جيدة 5 – وصل وأفصل القاطع وأسمع أى أصوات غريبة أثناء الفصل والتوصيل
2 – صيانة نصف سنوية	1- أفصل وعلم سكينة الداخل الرئيسية للخط المغذى للوحة وتأكد من عدم وجود أى جهد عليها 2 – أنزع جميع أغطية لوحة المفاتيح لفحص توصيلات قضيب التوزيع وأنزع تراكمات التربة 3 – أعد وضع الأغطية 4 – أسحب قاطع التيار المغذى القادم للوجه من الوضع معزول إلى وضع الفحص 5 – افحص تلامسات العزل المتحرك من حيث أى صلادة أو تغير فى لون الشحم 6 – افحص الرقائق النحاسية المرنة الخاصة بتوصيل التلامسات المتحركة بالتلامسات الثابتة وتأكد من سلامتها 7 – نظف التلامسات المتحركة والثابتة باستخدام منظف التلامسات وضع طبقة من الفزلين 8 – أنزع مجرى القوس الكهربى وتأكد من أن الجسم ليس معيباً و فى حالة جيدة وأن ألواح القوس الكهربية ليست متآكلة وإن وجد خلاف ذلك قم بالإصلاح أو تغيير التالف 9 – افحص االفجوات بين الألواح وأنها غير متلاصقة وفى حالة تلاصقها قم بضبط فجوات الألواح 10- افحص التلامسات الرئيسية وانزع أى صدأ بواسطة ملمع وكذلك استخدم مزيل الصدأ 11 – انزع أى رواسب من التلامسات ونظفها جيداً

خطوات الصيانة	المواصفات القياسية
	1- أعد وضع مجارى القوس الكهربى بعد نظافتها من الكربون وأى أجزاء غريبة

	تعوق عمل المجارى 13- أقفل قاطع التيار باليد وبعناية ولاحظ عمل التلامسات بكل وجه ومدى سلامة تلامسها أثناء الإغلاق 14- لاحظ ثبات الميكانيزم فى حالة القفل وأنه يفصل بحرية ويتحرك إلى وضع الفتح 15- زيت المحاور والأعمدة والكراسى 0000000 ألخ0 16- تأكد من سلامة يای الشحن وأن كامات مشوار الشحن والتفريغ تعمل بحالة جيدة ولا مشاكل فى ياي الشحن أو المشوار الخاص به 17- نظف النقط المساعدة للقاطع 18- تأكد من سلامة ملف الإيقاف وملف الفصل وملف التشغيل 19- تأكد من خلوص بين التلامس المتحرك والتلامس الثابت 20- تأكد من أن القاطع عند تثبيته فى مكانه لا يتحرك أثناء التشغيل
3- الصيانة السنوية	كل ما سبق فى أعمال الصيانة النصف سنوية بالإضافة إلى :- 1 – تغيير التلامسات الثابتة أو المتحركة إذا استدعى الأمر 2 – تغيير ياي الشحن إذا استدعى الأمر 3 – تغيير محرك الشحن إذا استدعى الأمر 4 – عمل أى تغييرات يستدعى الأمر القيام بها بأى أجزاء 5 – قم بقياس مقاومة العزل بين كل قطب وآخر وكذلك بين كل قطب والأرض باستخدام ميجر 2500 فولت ، وتأكد من أن مقاومة العزل لا تقل عن 50 ميجا أوم للأقطاب الابتدائية 6 – قم بقياس مقاومة العزل للموصلات الثانوية بميجر 500 فولت وأن العزل لا يقل عن 10 ميجا أوم0 7 – إذا قلت القيمة فى كل قياس عن القيم السابقة فيجب معرفة السبب

4-3-2-23 أعطال قواطع الدائرة وأسبابها المحتملة وكيفية علاجها

المشكلة	أسبابها المحتملة	علاجها
انصهار المصهر (الفيوز)	حدوث كلال بالمصهر نتيجة اندفاع غير متوقع للتيار	قم بتغير المصهر
	حجم وسعة المصهر غير مناسب	قم بتغير المصهر بآخر ذو حجم وسعة مناسبة
	ارتفاع درجة الحرارة نتيجة عدم إحكام ربط توصيلات أطراف المصهر	قم باحكام ربط ماسكات المصهرات أو قم بتغيير ماسك المصهر نفسه0
	حدوث قصر كهربى	قم بتحديد موضع قصر الدائرة وقم بإزالة العطل وقم بتغيير المصهر
حدوث التصاق أو انحناء بالمفتاح	تعطل المفتاح	قم بتغيير المفتاح
تلامسات المفتاح تعمل	وجود اتساخ بالتلامسات	قم بنظافة التلامسات بعناية تامة
	حدوث كسر بعامود التشغيل	قم بتغيير العامود أو المفتاح

المشكلة	أسبابها المحتملة	علاجها
بطريقة غير مناسبة	التلامسات لا تعمل تلف الأسلاك أو عدم أحكام ربطها	قم بتغيير التلامسات أو المفتاح قم بتغيير المفتاح أو باحكام ربط الأسلاك
لمبة البيان لا تعمل	اللمبة غير محكمة الربط احتراق اللمبة تلف الأسلاك أو عدم أحكام ربطها	أحكم ربط اللمبة فى دوايتها قم بتغيير اللمبة قم بتغيير اللمبة أو أعد إحكام ربط الأسلاك كالأصل أو حسب المواصفات
المرحل المساعد لا يعمل	اتساخ التلامسات أو التلامسات لا تعمل أحتراق الملف عدم إحكام ربط الأسلاك أو وجود عيب بها	قم بتغيير مجموعة التلامسات قم بتغيير الملف قم بإعادة الربط أو غير الأسلاك
المرحل الزمنى لا يعمل	وجود ثقب بالرق (الديافرام) الملف به عيب التلامسات معيبة	قم بتغيير المرحل قم بتغيير الملف قم بتغيير جسم المفتاح
أجهزة القياس لا تعطى قراءات صحيحة	أحتراق المصهر الخاص بدائرة القياس احتراق أى من محولات الجهد أو محولات التيار أو وجود عيب بها توصيلات أجهزة القياس غير محكمة الربط تلف الأجهزة	قم بتغيير المصهر قم بتغيير المحول المحترق بعد الكشف على المحولات قم بتحديد التوصيلات الغير محكمة الربط واحكم ربطها قم بإصلاح ومعايرة الأجهزة باستخدام أجهزة المعايرة الصحيحة وبالطريقة الصحيحة
قاطع الدائرة يفصل	عيب بدائرة الفصل أو مكوناتها تلف ملف جهاز الحماية ضد أنخفاض الجهد مرحل زيادة التيار لم تم ضبطه ضبطاً صحيحاً وجود عيب بالساقطة الميكانيكية0 الحمل المتصل بالساقطة أكثر من اللازم	قم بفحص كل المرحلات ونقاط تلامس المفاتيح ولمبات البيان وأجهزة الفصل عن بعد للتأكد من عدم وجود قصر دائرة بها وصحح الوضع إن وجد خطأ قم بتغيير ملف جهاز الحماية ضد انخفاض الجهد أعد معايرة مرحل زيادة التيار قم بالإصلاح بالطريقة الصحيحة وعن طريق أشخاص مؤهلين قم بإزالة زيادة الأحمال أو إصلاح قصر الدائرة أو التوصيلات الأرضية
قاطع الدائرة لا يمكن قفله	الياياات غير كاملة الشحن تلف ملف القفل دائرة التحكم	قم باستكمال دورة شحن الياى قم بتغيير الملف قم بفحص المفتاح بالكامل ونقاط تلامس الغلق وقم بتغييرها أو قم باصلاح التالف منها
الياياات لا تشحن	مصهرات دائرة التحكم محترقة جهد التحكم غير مضبوطة القيمة	قم بتغيير المصهرات قم بالكشف على جهد التحكم ، واختبر

المشكلة	أسبابها المحتملة	علاجها
	مفاتيح تحديد المشوار لا تعمل محرك الشحن محترق	جهد الشاحن قم بتغيير المفتاح فم بتغيير المحرك
قاطع الدائرة لا يمكن فصله	جهد التحكم غير مضبوط (خطأ)	قم بتحديد جهد التحكم ، واختبر شاحن البطاريات

4-3-3صيانة الكابلات الكهربية

تتم صيانة الكابلات الكهربية دورياً لتفادى الأعطال غير المتوقعة مما يؤثر على استمرارية التغذية الكهربية وتتم كالآتى:

(1)قياس درجات الحرارة للكابلات لتفادى التحميل غير السليم لتلك الكابلات.

(2)ملاحظة تغير لون الكابلات (الموصل عند نهايته والعازل) الذى يحدث عند زيادة درجة الحرارة عن الحد المسموح به.

(3)ملاحظة تراكم المياه فى خنادق الكابلات.

(4)ملاحظة سقوط المياه أو الزيوت على سطح الكابلات.

(5)ملاحظة أى تغيرات أو علاقات تلف أو تآكل للمادة العازلة أو الغلاف المعدنى

(6)قياس مقاومة العازل الكهربية بجهد 500 فولت تيار مستمر لكابلات الجهد المنخفض أو 500 فولت تيار مستمر لكابلات الجهد المتوسط حتى 10.5 ك ف ويسلط الجهد بين الموصل للطور الأول وموصلات الطورين الآخرين مع بعضهما ومع الأولين ويكرر ذلك مع الأطوار الأخرى وتحسب مقاومة العازل لكل متر ولا توجد مواصفات كاملة لتحديد الحد الأدنى لمقاومة العازل لكابلات فى الخدمة ونؤخذ تلك القيم من الشركات الموردة كل على حدة حسب نظامها الخاص.

(7)من الطرق الجيدة لصيانة الكابلات هو استخدام إختبار جهد التيار المستمر لكابلات بقيمة تساوى 1.7 جهد التشغيل بين الخط والخط الآخر (Line-Line) ويسلط أولاً 30% جهد الإختبار لمدة 10 دقائق وقياس تيار التسرب فى خلال تلك الفترة كل ثانية. ويكون العازل جيد عندما يقل تيار التسرب بانتظام (ميكروأمبير) حتى نهاية فترة الاختبار أما العازل غير الجيد فيظهر زيادة فى تيار التسرب مع الزمن أثناء الاختبار وفى نهاية الإختبار يحسب قيمة:

$$\text{PolariZtion Index} = P1 \qquad \frac{\text{I Leakage (1)}}{\text{I Leakage (10)}}$$

ويحدد PI حسب نوع العازل وبعد 10 دقائق يزداد الجهد فى 8 – 10 خطوات منتظمة كل دقيقة من 30% من جهد الإختبار وإلى القيمة العظمى لجهد إختيار ويقاس جهد الإختبار مع تيار التسرب بعد كل دقيقة وبلا خط تغير التيار ويوقف الإختبار عند أية إنحناء التيار لأعلى.