الباب السابع

الصيانه الوقائية واكتشاف الأعطال

٧-١ الصيانة الوقائية لأجهزة التحكم الكهربية

تعد الصيانة الوقائية من أهم الأعمال التى تجرى لضمان عمل الأجهزة الكهربية بحالة جيدة وبأمان ، وتمنع المشاكل الصغيره من التفاقم حتى يحدث انهيار كامل يؤدى الى توقف النظام بأكمله وعادة تدون أعمال الصيانه الوقائيه فى جداول زمنية يذكر فيها بيانات عن الأجهزة المختلفة التى تجرى عليها أعمال الصيانه وزمن إجراء الصيانه عليها ويمكن القول بأن أعمال الصيانه البسيطه التى تجرى لمدة دقائق معدودة كل أسبوع تمنع حدوث انهيار يوقف النظام لساعات طويلة وفيمايلى العناصر الأساسيه للصيانه الوقائيه :

١- **الفحص** : ويتلخص الفحص فى ملاحظة الأمور الغير طبيعية للأجهزة مثل : ارتفاع درجة الحرارة - تراكم الأتربه على الأجهزة - فك مسامير الرباط - سماع صوت أزيز - شم رائحة غير طبيعيه ... الخ .

٢- **التنظيف** : إن عملية تنظيف الأجهزة من الداخل والخارج من الأمور الهامه للتشغيل الجيد لمنع تسرب التيار الكهربى وارتفاع درجة الحرارة ، وعادة يتم تنظيف الأجهزة الكهربيه بواسطة نفخ الأتربه لهواء جاف بضغط منخفض وكذلك تتم عملية التنظيف لأى جهاز تحكم أثناء عمل صيانة أو اصلاح له .

٣- **التربيط** : عادة تؤدى الاهتزازات الناتجه عن فصل ووصل الكونتاكترات ، وكذلك عمل الماكينات إلى فك مسامير الرباط للأجهزة الكهربيه الأمر الذى يؤدى الى ارتفاع درجة حرارتها لذلك يجب التأكد من إحكام رباط المسامير وذلك بالمعدات المناسبة .

٤- **المحافظه على الأجهزه جافه** : عادة تسبب الرطوبه صدأ معادن أجهزة التحكم مما يؤدى الى زيادة مقاومتها الكهربية وارتفاع درجة حرارتها وكذلك تؤدى الرطوبة الى تسرب التيارات الكهربية من الخطوط الحية الى الأرض أو حدوث قصر كامل بين الأوجه والأرض ، لذلك من المفروض على الفنيين التأكد من إحكام غلق أجهزة التحكم التى تعمل فى العراء أو فى الأماكن الرطبه .

٧-٢ اكتشاف الأعطال الكهربيه وإصلاحها :

يعتمد اكتشاف الأعطال على الدراسه والخبره وأول مبادىء اكتشاف الأعطال هو المعرفه الجيدة لاستخدام أجهزة القياس والفحص مثل الأفوميتر والميجر وجهاز قياس التيار ذو الكماشه ... إلخ . وفيمايلى أهم تعليمات اسخدام أجهزة الفحص :

١- قراءة تعليمات المصنع لأجهزة القياس والفحص بعناية .

٢ - عند استخدام جهاز فحص له عدة مستويات للقياس يجب وضعه على المستوى الأعلى عند قياس كميه غير معروف قيمتها .

٣ - يجب فصل التيار الكهربى عن الجهاز المطلوب مقاومته .

٤ - يجب أن تكون أطراف أجهزة القياس والفحص معزولة جيداً .

٥ - يجب التأكد من سلامة المصهرات والبطاريات الخاصه بأجهزة القياس فمثلاً بالنسبه لجهاز الأفوميتر يتم وضع الجهاز على وضع قياس المقاومه ، ثم ملامسة أطراف الجهاز معاً فإن كانت قراءة الجهاز 0 دل على أن البطارية سليمة والعكس بالعكس .

٦ - عند إستخدام أجهزة قياس التيار ذات الكماشه يجب قفل الكماشه جيداً حول الخط المطلوب قياس التيار المار فيه .

وحتى يمكن اكتشاف الأعطال يجب أولاً فهم الدائرة الكهربيه جيداً وهناك بعض

الاختبارات المبدئيه كما يلى :

١ - التأكد من وجود الجهد الكهربى عند مدخل الدائرة الرئيسية ودائرة التحكم .

٢ - التأكد من سلامة للصهرات والسكاكين إن وجدت .

٣ - التأكد من أن جميع المتممات الحرارية للمحركات على وضع تشغيل وليس هناك متمم حرارى فاصل ، وذلك بالضغط على ضواغط تحريرها .

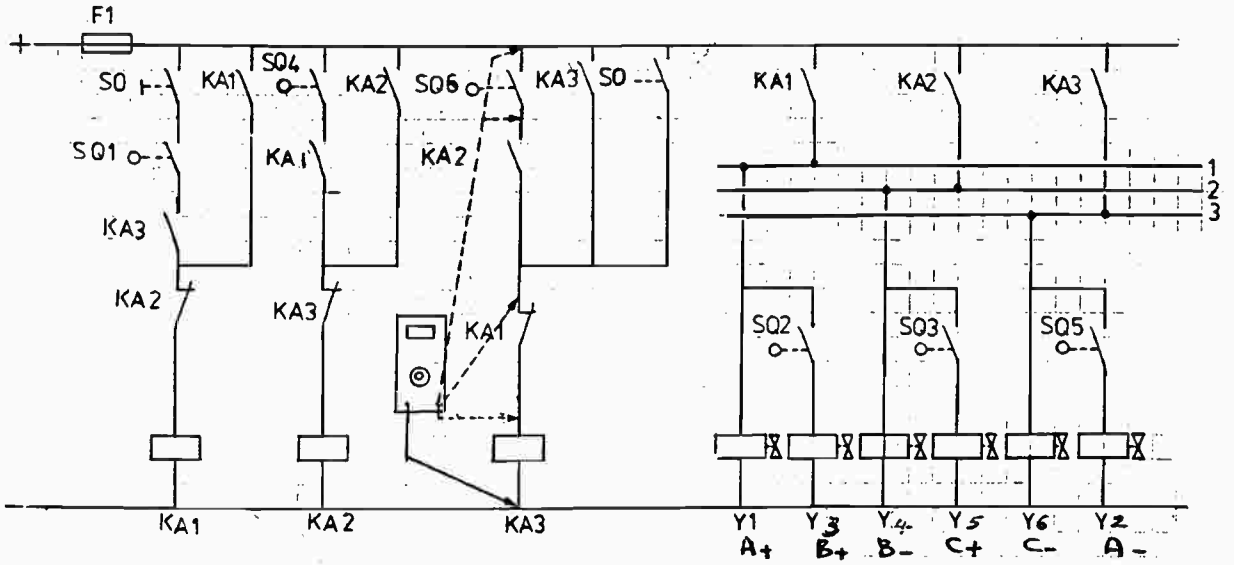
٤- فحص سريع لجميع أجهزة التحكم من حيث درجة حرارتها ورائحتها وعلامات التسرب التى ظهرت حديثاً . وعادة يمكن الحصول على معلومات عن الماكينه من المشغل ، فإذا لم نحصل على نتائج من الاختبارات المبدئيه يجب البحث عن الأعطال بالطريقة المشروحة فى المثال التالى :

الشكل ٧-١ يعرض دائرة التحكم الكهربيه الخاصة بجهاز ثنى ألواح الصاج على شكل U (أنظر الفقرة ٤-٦) حيث إن نتابع التشغيل لهذا الجهاز كما يلى :

رقم المجموعة	1		2		3	
الحركـــة	A+	B+	B-	C+	C-	A-

ولنفرض أن الجهاز توقف بعد تقدم الأسطوانة C للأمام أى (C+)

أى أن الجهاز توقف عند المجموعة الثالثة لذلك فى هذه الحاله نختبر ريلاى المجموعة الثالثة هل يعمل أم لا ، فإذا لم يكن يعمل يستخدم جهاز الأفوميتر لمعرفة سبب عدم عمل الريلاى KA3 ، وذلك بضبطه ليعمل كجهاز فولتميتر ثم تتم عملية الفحص بالطريقة الموضحه بالشكل ذاته . وعادة فإن المتوقع غلقه ريشة مفتاح نهاية المشوار SQ6 ولذلك يتم فحص هذا المفتاح وكذلك نظام التثبيت له . أما إذا كان الريلاى KA3 يعمل بصورة طبيعية فنتأكد من أن الريشة KA3 والموصله بخط المجموعة 3 مغلقة وأن الجهد الكهربى يصل للملف Y5 ، فإذا كان هناك جهد كهربى عند هذا الملف فإن المتوقع هو انهيار هذا الملف فإذا لم يكن كذلك فيمكن أن يكون هناك مشكلة فى الدائرة الهوائية نفسها ..


F1
+
S0
KA1
SQ4
KA2
SQ6
KA3
S0
SQ1
KA3
KA2
KA1
KA2
KA3
KA1
KA1
KA2
KA3
1
2
3
SQ2
SQ3
SQ5
KA1
KA2
KA3
Y1
A+
Y3
B+
Y4
B-
Y5
C+
Y6
C-
Y2
A-

شکل (۷ – ۱)

٧-٣ مشاكل أجهزة التحكم الكهربيه (أسبابها - طرق إصلاحها)

٧-٣-١ الكونتاكتورات والريليهات الكهرومغناطيسية

المشكلة	السبب	الإصلاح
١ - ريش التلامس : اهتزاز ريش التلامس	١- انكسار حلقة الإزاحة النحاس ٢- جهد تشغيل منخفض ٣- ريش تلامس سيئة	١- استبدال القلب المغناطيسى ٢- صحح جهد التشغيل وخصوصا عند البدء ٣- استبدال ريش التلامس وبايات الإرجاع
التحام ريش التلامس	١- تيار كبير نتيجة لقصر اوزيادة فى الحمل ٢- تيار كبير عن القيمة المقننة للكونتاكتور	١-افحص سبب زيادة التيار ثم إعمل علي إزالة السبب واستبدال ريش التلامس . ٢- استخدام كونتاكتور له قدرة اكبر تناسب الحمل
توصيل غير جيد لريش التلامس .	١- قوة دفع صغيرة من البايات.	١- استبدال ريش التلامس وبايات الارجاع وافحص حامل ريش

المشكلة	السبب	الإصلاح
		التلامس للتأكد من سلامته من التشويه .
	٢- جهد منخفض يمنع القلب المغناطيسى من الإحكام	٢- صحح جهد التشغيل وخصوصا عند البدء وذلك بزيادة مساحة مقطع الموصلات المستخدمة.
	٣- جسم غريب يمنع ريش التلامس من الغلق	٣- نظف ريش التلامس بمادة الفرون Freon
عمر قصير لنقاط الأبلاتين أو إنقطاع درجة حرارتها	١- بردها بمبرد خشن لمساوتها .	١- استبدال ريشة التلامس
	٢- تيار تشغيل كبير عن القيمة المقننة للكونتاكتور	٢- استبدال الكونتاكتور بأكبر
	٣- ضغط ياى إرجاع ضعيف	٣- استبدال الريش مع ياءات الارجاع وتأكد من أن حامل ريش التلامس لم يتشوه .
	٤ - قازورات أو جسم غريب	٤ - نظف ريش التلامس بمادة الفرون .

المشكلة	السبب	الإصلاح
	٥ - قصر ٦- وصلات غير محكم الرباط	٥ - يجب ازالة سبب القصر والتأكد من حجم المصهرات والقواطع المستخدمة . ٦- التأكد من إحكام رباط أطراف ريش التلامس مع الموصلات باستخدام المعدات المناسبه
٢-البوبينه: ملف البوبينة مفتوح	١- انهيار ميكانيكى	غير الملف بعناية وذلك بفك مسامير تجميع الكونتاكتور مع مراعاة عدم انطلاق يای الإرجاع من مكانه ثم أعد تجميع الكونتاكتور بعكس خطوات الفك أنظر الشكل ٢-٨.
ملفات محمص (محترقه)	١- جهد زائد . ٢- قصر حادث بين مجموعة لفاتْ نتيجه لانهيار ميكانيكى .	١- اختبر جهد التشغيل وصححه . ٢- غير الملف بعنايه انظر الشكل ٢-٨ .

المشكلة	السبب	الإصلاح
ق-القلب المغناطيسى والاجزاء الميكانيكيه: صوت أزيز للقلب :	١- انكسار حلقة النحاس ٢- اوجه القلب المغناطيسى لاتتعشق ٣- قازورات او صدأ على اوجه القلب المغناطيسى ٤- جهر منخفض .	١- استبدال القلب المغناطيسي. ٢- استبدال القلب المغناطيسى ٣- نظف القلب المغناطيسى ٤- اختبر جهد التشغيل وخصوصا عند البدء وصححه .
الفشل فى إنجزاب القلب المغناطيسى وتعشيقه .	١ - جهد منخفض ٢ - ملف البوبينه تالف ٣ - وجود مشكله ميكانيكيه تمنع حركة القلب المتحرك	١ - اختبر جهد التشغيل وصححه ٢ - استبدل ملف البوبينة ٣ - اختبر حركة الأجزاء الميكانيكيه بدفع الأجزاء المتحركه باليد ثم إعمل على إزالة المشكلة .

المشكلة	السبب	الإصلاح
الفشل فى الفصل .	١ - يوجد مواد التصاق علي سطح ريش التلامس	١- نظف أوجه ريش التلامس بمادة الفرون Freon
	٢ - الجهد لم يرفع عند الدائرة	٢- ابحث عن سبب عدم انقطاع التيار عن البوبينه
	٣ - مغناطيسية متبقية نتيجه لنقص الفجوه الهوائيه فى مسار القلب المغناطيسى	٣- استبدال القلب المغناطيسى .
	٤-التحام ريش التلامس نتيجه لتيار عالى	٤- استبدل ريش التلامس بأخرى سليمه واعمل علي ازالة سبب زيادة التيار .
	١- حمل زائد مستمر	١ - تأكد من عدم وجود قصر أو تسرب أرضى او حمل

٧-٣-٢ المتممات الحرارية والمؤقتات الزمنية ومفاتيح نهايات المشوار .

المشكلة	السبب	الإصلاح
المتمم الحرارى يفصل باستمرار	٢ - وصلات غير مربوطه جيداً ٣ - انخفاض جهد المصدر عند البدء ٤ - تغير القيمه المعير عليها المتمم الحرارى ؛ نتيجة للاهتزاز . ٥- متمم حرارى غير مناسب	زائد على المحرك . ٢ - تأكد من إحكام رباط الموصلات مع أطراف المتمم الحرارى وذلك باستخدام المعدات المناسبه . ٣ - استبدال الموصلات بأخرى لها مساحه مقطع أكبر ٤ - أعد عمليه ظبط المتمم الحرارى . ٥ - بدل المتمم الحرارى بآخر مناسب .

المشكلة	السبب	الإصلاح
اختلال أزمنه المؤقتات الزمنيه	١- تغير الأزمنة المعايرة عليها	١- راجع القيم المعايرة عليها أجهزة المؤقتات وصححها .
أجزاء مكسورة من مفاتيح نهايات المشوار	١ - حركه زائده من الطاقه أدت الى كسر أجزاء نهايات المشوار .	١ - استخدم الطاقه المناسبه وعنصر الفعل المناسب للمفتاح وشغل المفتاح فى الحدود المسموح بها.

٧-٤ الصيانه الوقائيه لأجهزة التحكم الهوائيه :

يوجد قائمة اختيارات زمنيه متبعه لعمل الصيانه الوقائيه للأجهزة الهوائيه ، وعادة يستعان بتعليمات الشركات المصنعه لإجراء الصيانة اللازمة .

ويمكن تقسيم الصيانه الوقائيه إلى الأقسام التالية :

أ-الصيانه اليوميه والتى يندرج تحتها الأعمال التالية:

١- تعريف المتكاثف من المرشحات وفاصلات الماء .

٢- اختبار مستوى الزيت فى المزيته ويجب ان يكون الزيت بين المستوى الأدنى والمستوى الأعلى مع استخدام نفس الزيت عند زيادة مستوى الزيت .

٣- تزييت نقاط التزييت مع استخدام نفس الزيت المنصوص عليه من تعليمات الشركات المصنعه .

ب- الصيانه الأسبوعيه والتى يندرج تحتها الأعمال التالية :

١- نظافة وفحص عناصر تشغيل الصمامات مثل البكرات وأزرع التشغيل ... إلخ واستبدال التالف منها .

٢ - فحص جميع الخطوط الهوائيه واستبدال التالف منها .

٣ - فحص جميع أدوات التوصيل المستخدمه واحكام رباط الأدوات المفكوكه .

٤ - اختبر أجهزة قياس الضغط الموجودة فى وحدة الخدمه .

٥ - اختبر وظيفة المزيتات وذلك بالتأكد من ان معدل سقوط قطرات الزيت فى الدقيقه خمس نقاط .

جـ- الصيانة الشهرية ويندرج تحتها الأعمال التالية :

١ - فحص التسربات فى جميع اللواكير ذات المسامير وإحكام رباط اللواكير وإصلاح واستبدال التالف منها .

٢- فحص التسربات فى الصمامات خصوصاً فى الأوضاع الابتدائية .

٣ - تنظيف قلوب المرشحات وغسلها بالكيروسين ونفضها بالهواء المضغوط فى عكس تدفق الهواء فيه .

٤ - فحص وصلات الإسطوانات مع إحكام رباطها وتغيير وسائل منع التسريب ان لزم الأمر .

٥ - فحص صمامات التصريف الأتوماتيكيه ذات العوامة Automatic water drains للوصول للأداء الطبيعى بدون تسريب هواء . حيث يتم تنظيفها من الشوائب والأتربه إن لزم الأمر .

د- الصيانه النصف سنوية ويندرج تحتها الأعمال التالية:

١- فحص مكابس الإسطوانات بمرفقاتها ووسائل منع التسريب فيها مع تغيير التالف عند الضرورة .

٢- فحص كواتم الصوت واستبدال التالف منها (المكتوم تماماً)

ويضاف على الأعمال المذكورة فى الصيانات السابقه الأعمال المنصوص عليها فى تعليمات الشركات المصنعه .

٧-٤- ١ صيانة ضواغط الهـواء

يجب عمل صيانة لظواغط الهواء الخاصه بالنظام النيوماتيك تبعاً للأعمال المنصوص عليها فى تعليمات الشركات المصنعة ، حيث تتغير هذه الأعمال من شركة لأخرى من ضاغط لآخر وفيمايلى نقاط الصيانة فى الضواغط الترددية .

العنصـــر	الفترة الزمنيـــة	الإجـــراء
مرشح هواء المدخل	- كل أسبوعين	- التنظيف عند الضرورة .
نظام التبريد	- باستمرار - عند الضرورة.	- قيـاس درجـة حـرارة الماء الداخل والخارج . - نظافة مداخل الماء فى نظم التبريد بالماء .
الـــزيت	- علي فـترات محـددة من قبل الشركة المصنعه أو بالخبرة	- فحص مستوى الزيت . - تغيير زيت عمود المرفقة.

العنصـــــر	الفترة الزمنيـــة	الإجـــــراء
كراس المحور	- على فترات محددة من قبل الشركة المصنعة أو بالخبرة	- فحص التآكل والضبط والاستبدال عند الضرورة .
التصريف	- شهريا - يوميا	- فحص صرف المبرد البيني - فحص صمامات التعريف اليدويه والأتوماتيكيه
صمامات الأمان	- علي فترات محددة من قبل الشركة المصنعه أو بالخبره	- الفحص والنظافه
شنابر المكابس	- سنوياً	الفحص والاستبدال إن لزم الأمر

وفيما يلى فترات تغيير الزيت للأنواع المختلفة للضواغط الترددية .

نـوع الضاغـط	ظـروف التشـغيل	فـترات التغـيير
ثابـت	التشغيل-لأول مرة	بعد مائه ساعة
	بيئه نظيفه	ستة شهور أو ألفين ساعه تشغيل
	بيئه قزرة	ثلاثة شهور أو ألف ساعة تشغيل
محمول	التشغيل لأول مرة	بعد خمسون ساعة
	بيئه متوسطة النظافة	شهر واحد أو خمسمائة ساعة
	بيئه قزرة	أسبوعين أو 250 ساعة
	بيئه قزرة جداً	أسبوع واحد أو 100 ساعة.

٧-٥ صيانة وحدات الخدمه وصمامات التصريف والخطوط الهوائيه :

يتم فحص التصريف ومصايد الرطوبه strainer خلال فترات زمنيه منتظمة يتم تحديدها بناءً على توصيات الشركات المصنعه ، ويجب أن تأخذ مرشحات وفواصل الماء فى وحدات الخدمه رعايه خاصه ، حيث إن مستوى الماء يكون مرئى داخل زجاجة المرشح ويجب عمل نظافه دوريه للمرشحات وفواصل الماء ، بغض النظر عن نوعية التصريف يدويه كانت أو أتوماتيكية وتعتمد هذه الفترة الزمنيه على قزارة النظام ، فهناك بعض المرشحات يمكن تنظيف حشوها بسهوله ، وذلك بواسطة الهواء المضغوط ، وهناك أنواع تحتاج لطرق خاصه لتنظيف وتغيير حشوها يمكن معرفتها من تعليمات الشركة المصنعه . وتعتبر المرشحات المسدودة هى العامل الرئيسى لانخفاض الضغط عند الماكينات وأيضا فإن تسريب الهواء عند الوصلات المرنه هو السبب الآخر لانخفاض الضغط ويؤدى انخفاض الضغط الى تغيير أداء الآله ..

وعند حدوث ذلك يجب أولا اختبار أدوات التوصيل وتشديد رباطها وبعد ذلك تختبر الوصلات المرنه (الخراطيم) ويجب الايزيد انخفاض الضغط عند الآله عن مستوى الظغط عند

الخزان عن 0.2 : 0.35 bar وعادة يحدث التسريب عند صمامات التصريف حيث يحدث أن تفتح هذه الصمامات نتيجه لوجود بعض الشوائب بداخلها . أما المزيتات فيجب فحص مستوى الزيت فيها بصفه دوريه ، وأيضا التحقق من أن معدل حقن الزيت فى الهواء المضغوط يساوى خمس قطرات فى الدقيقه وعند إضافة زيوت للمزيتات يجب استخدام الأنواع المنصوص عليها فى توصيات الشركات المصنعه .

أما الخطوط الهوائيه فتجرى عليها أعمال الصيانه عند ظهور بعض العلامات الداله على وجود مشاكل فيها وفيما يلى بيان بالمشاكل التى تتعرض لها الخطوط الهوائيه والإجراءات المتبعه :

نوع الخط الهوائى	المشـــكلة	الإجـــراء المتبـــع
خطوط صلبه	- اهتزاز المواسير - تسريب ماء بالخطوط	- استخدام وسائل التثبيت المناسبه لمنع الاهتزاز - التأكد من سلامة جميع أدوات التوصيل واستبدال التالف . - فحص صمامات التصريف الموجوده علي الخط . - التأكد من أن مآخذ الهواء المضغوط للأحمال منفذة بالطريقة الصحيحه .
خطوط مرنه	تسريب	- فحص التآكل عند الوصلات المختلفه .

نوع الخط الهوائى	المشـــكلة	الإجـــراء المتبـــع
		- استخدام خراطيم ذات أغلفه قـويه في ظروف التـشـغـيل الصعبه . - استبدال الخراطيم التالفه
	انخفاض كبير فى الضغط	- فـــحص الســطح الداخـلى للخراطيم - تأكد من أن حـجم الخراطيم مناسب .- تأكـد من عـدم وجود تسريب في الخراطيم

٧ - ٦ صيانة الأسطوانات الهوائية والصمامات

يجب اسخدام وحدة خدمة (مرشح - مزيته - منظم ضغط) لكل معده نيوماتيكية ، وعادة فإن الهواء الجاف يحافظ على عمل جميع العناصر الهوائية بدون تلف ، ويقلل من أعمال الإصلاح اللازمة . وعادة ينصح بتوفير قطع غيار للأجزاء القابلة للتاكل وهذا يمكن معرفته من رسومات تفصيلية للعناصر النيوماتيكية من كتالوجات الشركات المصنعة ، وعادة يرافق هذه الرسومات جداول بالأجزاء المختلفة المكونة لهذه العناصر موضحا فيها الأجزاء القابلة للتاكل . وهناك عامل هام لتلف الأسطوانات الهوائية ، وهو طريقة التثبيت الغير صحيحة، والذى يؤدى الى حدوث قوى عرضية الى التاكل السريع للأجزاء الداخلية للأسطوانات مما يؤدى الى تغيير الأسطوانة كلياً، ولذلك يجب الأهتمام بطريقة تثبيت الأسطوانات الهوائية والتأكد من استقامة محور الأسطولنة مع محور الحمل ويجب من حين لآخر فحص اللواكير المستخدمة عند مدخل

الهواء المضغوط فى الأسطوانات حيث يحدث عادة تسرب للهواء عند هذه النقاط .

اما بالنسبه للصمامات الهوائية فعند حدوث تسربات عند فتحات تصريفها يجب تحديد مصدر التسريب فمن الممكن ان يكون ناتج عن مشكلة بالأسطوانة ، او مشكلة بالصمام ، وهناك طريقه اختبار بسيطة تتم فى هذه الحالة ؛ وهى فصل خط العادم الواصل بين الأسطوانة والصمام من جهة الصمام فإذا استمر تسريب الهواء فى هذا الخط دل على ان موانع التسريب لكبس الأسطوانه تالفه وإذا لم يكن هناك تسريب فى هذا الخط دل على وجود تسريب داخلى فى الصمام .

وفيما يلى بيان بالمشاكل التى تتعرض لها الصمامات الاتجاهيه وطرق إصلاحها !

المشكلة	السبب	الإصلاح
ارتفاع درجة حرارة بوبينه الصمام مما يؤدى الى انهيار الملف	١ - جهد تشغيل منخفض ٢ - درجة الحرارة المحيطه مرتفعه ٣ - القلب المغناطيسى غير قادر على الحركة لمشكله ميكانيكيه ٤- تشغيل متكرر	معرفة السبب وازالته واستبدال البوبينه
انهيار ميكانيكى	١- جهد زائد يؤدى الى تعرض العنصر المنزلق لقوة زائدة ٢- وجود ذرات أتربه او شوائب ضارة فى الهواء المضغوط .	استبدال الصمام الاتجاهى.