

الباب السابع

الصيانة الوقائية واكتشاف الأعطال

٧-١ الصيانة الوقائية لأجهزة التحكم الكهربية

تعد الصيانة الوقائية من أهم الأعمال التي تجرى لضمان عمل الأجهزة الكهربية بحالة جيدة وبأمان ، وتمنع المشاكل الصغيره من التفاقم حتى يحدث انهيار كامل يؤدي الى توقف النظام بأكمله وعادة تكون أعمال الصيانة الوقائية فى جداول زمنية يذكر فيها بيانات عن الأجهزة المختلفة التي تجرى عليها أعمال الصيانة وزمن إجراء الصيانة عليها ويمكن القول بأن أعمال الصيانة البسيطة التي تجرى لمدة دقائق معدودة كل أسبوع تمنع حدوث انهيار يوقف النظام لساعات طويلة وفيمايلي العناصر الأساسية للصيانة الوقائية :

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

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

٣-التربيط : عادة تؤدي الارتفاعات الناتجة عن فصل ووصل الكونتاكتورات ، وكذلك عمل الماكينات إلى فك مسامير الرباط للأجهزة الكهربية الأمر الذى يؤدي الى ارتفاع درجة حرارتها لذلك يجب التأكد من إحكام رباط المسامير وذلك بالمعدات المناسبة .

٤- المحافظة على الأجهزة جافة : عادة تسبب الرطوبة صدأ معادن أجهزة التحكم مما يؤدي الى زيادة مقاومتها الكهربائية وارتفاع درجة حرارتها وكذلك تؤدي الرطوبة الى تسرب التيارات الكهربائية من الخطوط الحية الى الأرض أو حدوث قصر كامل بين الأوجه والأرض ، لذلك من المفروض على الفنيين التأكد من إحكام غلق أجهزة التحكم التي تعمل في العراء أو في الأماكن الرطبة .

٧-٢ اكتشاف الأعطال الكهربيه وإصلاحها :

يعتمد اكتشاف الأعطال على الدراسات والخبره وأول مبادئ اكتشاف الأعطال هو المعرفة الجيدة لاستخدام أجهزة القياس والفحص مثل الأفوميتر والميجر وجهاز قياس التيار نو الكماشه ... إلخ . وفيمايلي 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 كمي 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 استخدام أجهزة قياس التيار ذات الكماشه يجب قفل الكماشه جيداً حول الخط المطلوب قياس التيار المر فيه .

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

الاختبارات المبدئية كما يلي :

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 متم حرارى فاصل ، وذلك بالضغط على ضواغط تحريرها .

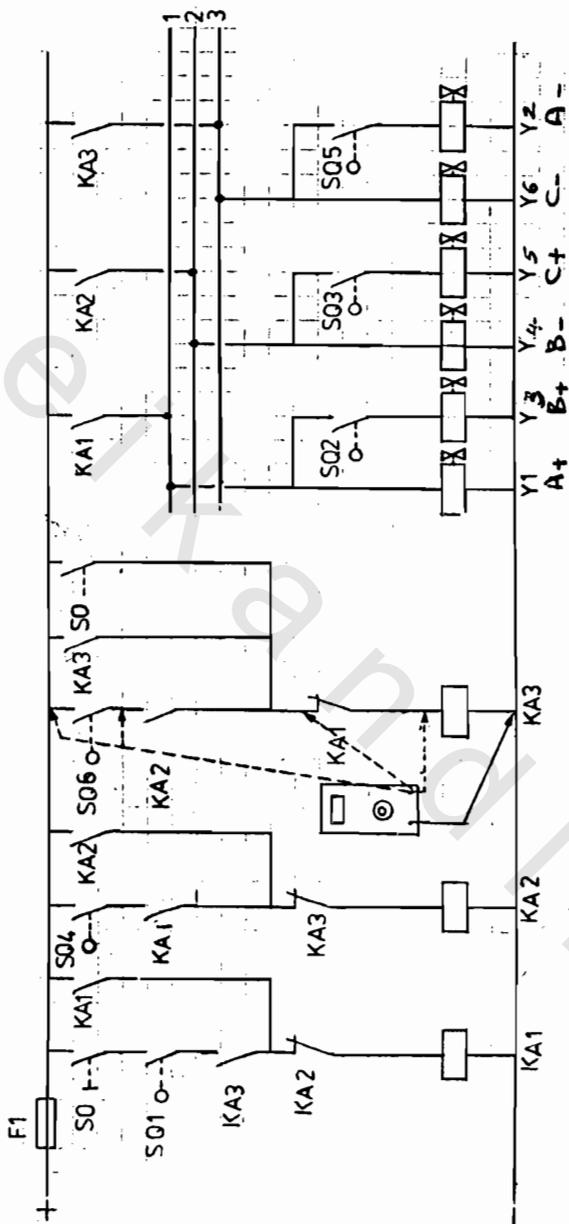
٤- فحص سريع لجميع أجهزة التحكم من حيث درجة حرارتها ورائحتها وعلامات التسرب التى ظهرت حديثاً . وعادة يمكن الحصول على معلومات عن الماكينه من المشغل ، فإذا لم نحصل على نتائج من الاختبارات المبدئية يجب البحث عن الأعطال بالطريقة المشروحة فى المثال التالى :

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

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

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

أى أن الجهاز توقف عند المجموعة الثالثة لذلك فى هذه الحالة نختبر ريلاي 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 الموضحة 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 ..



شکل (۱ - ۷)

٣-٧ مشاكل أجهزة التحكم الكهربيه (أسبابها - طرق إصلاحها)
١-٣-٧ الكونتاكتورات والريليات الكهرومغناطيسية

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

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

المشكلة	السبب	الإصلاح
	<p>٥ - قصر</p> <p>٦- وصلات غير محكم الرباط</p>	<p>٥ - يجب ازالة سبب القصر والتأكد من حجم المسهرات والقواطع المستخدمة .</p> <p>٦- التأكد من إحكام رباط أطراف ريش التلامس مع الموصلات باستخدام المعدات المناسبة</p>
<p>٢-البوبينة: ملف البوبينة مفتوح</p>	<p>١- انهيار ميكانيكى</p>	<p>غير الملف بعناية وذلك بفك مسامير تجميع الكونتاكاتور مع مراعاة عدم انطلاق ياي الإرجاع من مكانه ثم أعد تجميع الكونتاكاتور بعكس خطوات الفك أنظر الشكل ٢-٨.</p>
<p>ملفات محمص (محرقة)</p>	<p>١- جهد زائد .</p> <p>٢- قصر حادث بين مجموعة لفات نتيجة لانهيار ميكانيكى .</p>	<p>١- اختبر جهد التشغيل ومصححه .</p> <p>٢- غير الملف بعناية انظر الشكل ٢-٨ .</p>

الإصلاح	السبب	المشكلة
<p>١- استبدال القلب المغناطيسي .</p> <p>٢- استبدال القلب المغناطيسي</p> <p>٣- نظف القلب المغناطيسي</p> <p>٤- اختبر جهد التشغيل وخصوصا عند البدء وصححه .</p>	<p>١- انكسار حلقة النحاس</p> <p>٢- اوجه القلب المغناطيسي لا تتعشق</p> <p>٣- قازورات او صدأ على اوجه القلب المغناطيسي</p> <p>٤- جهر منخفض .</p>	<p>ق-القلب المغناطيسي والاجزاء الميكانيكية: صوت أزيز للقلب :</p>
<p>١ - اختبر جهد التشغيل وصححه</p> <p>٢ - استبدل ملف البوبينه</p> <p>٣ - اختبر حركة الأجزاء الميكانيكية بدفع الأجزاء المتحركة باليد ثم إعمل على إزالة المشكلة .</p>	<p>١ - جهد منخفض</p> <p>٢ - ملف البوبينه تالف</p> <p>٣ - وجود مشكله ميكانيكيه تمنع حركة القلب المتحرك</p>	<p>الفشل في إنجاز القلب المغناطيسي وتعشيقه .</p>

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 البويينه
	٣ - مغناطيسية متبقية نتيجة لنقص الفجوه الهوائية فى مسار القلب المغناطيسى	٣- استبدال القلب المغناطيسى .
	٤-التحام ريش التلامس نتيجة لتيار عالى	٤- استبدال ريش التلامس بأخرى سليمة 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 .

الإصلاح	السبب	المشكلة
<p>زائد على المحرك .</p> <p>٢ - تأكد من إحكام رباط الموصلات مع أطراف المتمم الحرارى وذلك باستخدام المعدات المناسبة .</p>	<p>٢ - وصلات غير مربوطة جيداً</p>	<p>المتمم الحرارى يفصل باستمرار</p>
<p>٣ - استبدال الموصلات بأخرى لها مساحة مقطع أكبر</p>	<p>٣ - انخفاض جهد المصدر عند البدء</p>	
<p>٤ - أعد عملية ضبط المتمم الحرارى .</p>	<p>٤ - تغير القيمة المعير عليها المتمم الحرارى ؛ نتيجة للاهتزاز .</p>	
<p>٥ - بدل المتمم الحرارى بأخر مناسب .</p>	<p>٥- متمم حرارى غير مناسب</p>	

المشكلة	السبب	الإصلاح
اختلال أزمته المؤقتات الزمنية	١- تغير الأزمنة المعاييرة عليها	١- راجع القيم المعاييرة عليها أجهزة المؤقتات وصححها .
أجزاء مكسورة من مفاتيح نهايات المشوار	١ - حركة زائده من الطاقه أدت الى كسر أجزاء نهايات المشوار .	١ - استخدم الطاقه المناسبه وعنصر الفعل المناسب للمفتاح وشغل المفتاح في 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 الصيانه اللازمه .
- ويمكن تقسيم الصيانه الوقائيه إلى الأقسام التاليه :
- ١- الصيانه اليوميه والتي يندرج تحتها الأعمال التاليه:
- 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 زياده مستوى الزيت .
- ٣- تزييت نقاط التزييت مع استخدام نفس الزيت المنصوص عليه من تعليمات الشركات المصنعه .

ب- الصيانة الأسبوعية والتي يندرج تحتها الأعمال التالية:

- ١- نظافة وفحص عناصر تشغيل الصمامات مثل البكرات وأزرع التشغيل ... إلخ واستبدال التالف منها .
- ٢ - فحص جميع الخطوط الهوائية واستبدال التالف منها .
- ٣ - فحص جميع أدوات التوصيل المستخدمة واحكام رباط الأدوات المفكوكه .
- ٤ - اختبار أجهزة قياس الضغط الموجودة فى وحدة الخدمه .
- ٥ - اختبار وظيفه المزيئات وذلك بالتأكد من ان معدل سقوط قطرات الزيت فى الدقيقه خمس نقاط .

ج- الصيانة الشهرية ويندرج تحتها الأعمال التالية :

- ١ - فحص التسربات فى جميع اللواكيز ذات المسامير وإحكام رباط اللواكيز وإصلاح واستبدال التالف منها .
- ٢- فحص التسربات فى الصمامات خصوصاً فى الأوضاع الابتدائية .
- ٣ - تنظيف قلوب المرشحات وغسلها بالكروسيين 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 الأتوماتيكية ذات العوامة Automatic water drains للوصول للأداء الطبيعى بدون تسريب هواء . حيث يتم تنظيفها من الشوائب والأتربه إن لزم الأمر .

د- الصيانة 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 الهواء

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

العنصر	الفترة الزمنية	الإجراء
مرشح هواء المدخل	- كل أسبوعين	- التنظيف عند الضرورة .
نظام التبريد	- باستمرار - عند الضرورة.	- قياس درجة حرارة الماء الداخل والخارج . - نظافة مداخل الماء فى نظم التبريد بالماء .
الزيت	- علي فترات محددة من قبل الشركة المصنعه أو بالخبرة	- فحص مستوى الزيت . - تغيير زيت عمود المرفقة.

العنصر	الفترة الزمنية	الإجراء
كراس المحور	- على فترات محددة من قبل الشركة المصنعة أو بالخبرة	- فحص التآكل والضبط والاستبدال عند الضرورة .
التصريف	- شهرياً - يومياً	- فحص صرف المبرد البيئي - فحص صمامات التعريف اليوية والأتوماتيكية
صمامات الأمان	- على فترات محددة من قبل الشركة المصنعة أو بالخبرة	- الفحص والنظافة
شناير المكابس	- سنوياً	الفحص والاستبدال إن لزم الأمر

وفيما يلي فترات تغيير الزيت للأنواع المختلفة للضواغط الترددية .

نوع الضاغط	ظروف التشغيل	فترات التفتير
ثابت	التشغيل لأول مرة بينه نظيفه بينه قزرة	بعد مائه ساعة سته شهور أو ألفين ساعه تشغيل ثلاثة شهور أو ألف ساعة تشغيل
محمول	التشغيل لأول مرة بينه متوسطه النظافة بينه قزرة بينه قزرة جداً	بعد خمسون ساعة شهر واحد أو خمسمائة ساعة أسبوعين أو 250 ساعة أسبوع واحد أو 100 ساعة.

٧-٥ صيانة وحدات الخدمه وصمامات التصريف والخطوط الهوائيه :

يتم فحص التصريف ومصائد الرطوبه strainer خلال فترات زمنييه 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 بيويه كانت أو أتوماتيكية وتعتمد هذه الفترة الزمنيه على قزرة النظام ، فهناك بعض المرشحات يمكن تنظيف حشوها بسهولة ، وذلك بواسطة الهواء المضغوط ، وهناك أنواع تحتاج لطرق خاصه لتنظيف وتغيير حشوها يمكن معرفتها من تعليمات الشركة المصنعه . وتعتبر المرشحات المسدوده هى العامل الرئيسى لانخفاض الضغط عند الماكينات وأيضاً فإن تسريب الهواء عند الوصلات المرنه هو السبب الآخر لانخفاض الضغط ويؤدى انخفاض الضغط الى تغيير أداء الآله ..

وعند حدوث ذلك يجب أولاً اختبار أنوات التوصيل وتشديد رباطها وبعد ذلك تختبر الوصلات المرنه (الخراطيم) ويجب الايزيد انخفاض الضغط عند الآله عن مستوى اللفظ عند

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

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

نوع الخط الهوائى	المشكلة	الإجراء المتبع
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 مأخذ الهواء المضغوط للأحمال منفذة بالطريقة الصحيحه .
خطوط مرنه	تسريب	- فحص التاكل عند الوصلات المختلفه .

نوع الخط الهوائى	المشكلة	الإجراء المتبع
		<ul style="list-style-type: none"> - استخدام خراطيم ذات أغلفه قويه في ظروف التشغيل الصعبة . - استبدال الخراطيم التالفه
	انخفاض كبير فى الضغط	<ul style="list-style-type: none"> - فحص السطح الداخلى للخراطيم - تأكد من أن حجم الخراطيم مناسب .- تأكد من عدم وجود تسريب في الخراطيم

٧ - ٦ صيانة الأسطوانات الهوائية والصمامات

يجب استخدام وحدة خدمة (مرشح - مزيتة - 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 للتآكل 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 للتآكل . وهناك عامل هام لتلف الأسطوانات الهوائية ، وهو طريقة التثبيت الغير صحيحة ، والذي يؤدي الى حدوث قوى عرضية الى التآكل السريع للأجزاء الداخلية للأسطوانات مما يؤدي الى تغيير الأسطوانة كليا ، ولذلك يجب الاهتمام بطريقة تثبيت الأسطوانات الهوائية والتأكد من استقامة محور الأسطوانة 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 بالنسبة 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 الأسطوانة 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 !

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