الباب السابع

الصيانة الوقائية واكتشاف الأعطال

obeikandl.com

obeikandl.com

الصيانة 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 الصغيرة من التفاقم حتى يحدث انهيار كامل يؤدى إلى توقف النظام بأكمله وعادة تدون أعمال الصيانة الوقائية فى جداول زمنية يذكر فيها بيانات عن الأجهزة المختلفة التى تجرى عليها أعمال الصيانة وزمن إجراء الصيانة عليها ويمكن القول بأن أعمال الصيانة البسيطة التى تجرى لمدة دقائق معدودة كل أسبوع تمنع حدوث انهيار يوقف النظام لساعات طويلة، **وفيما يلى العناصر الأساسية للصيانة الوقائية:**

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

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

٣ - **التربيط**: عادة تؤدى الاهتزازات الناتجة عن فصل ووصل الكونتاكتورات، وكذلك عمل الماكينات إلى فك مسامير الرباط للأجهزة الكهربية الأمر الذى يؤدى إلى 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 يؤدى إلى زيادة مقاومتها الكهربية وارتفاع درجة حرارتها وكذلك تؤدى

الرطوبة إلى تسرب التيارات الكهربية من الخطوط الحية إلى 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 الرطبة.

٧ / ٢ - اكتشاف الأعطال الكهربية وإصلاحها:

يعتمد اكتشاف الأعطال على الدراسة والخبرة وأول مبادئ اكتشاف الأعطال هو المعرفة الجيدة لاستخدام أجهزة القياس والفحص مثل: الآفوميتر والميجر وجهاز قياس التيار ذو الكماشة.. إلخ، **وفيما يلى أهم تعليمات استخدام 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 كمية 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 الخاصة بأجهزة القياس فمثلاً بالنسبة لجهاز الآفوميتر يتم وضع الجهاز على وضع قياس المقاومة، ثم ملامسة أطراف الجهاز معًا فإذا كانت قراءة الجهاز 0 دل على أن البطارية سليمة والعكس بالعكس.

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

وحتى يمكن اكتشاف الأعطال يجب أولاً فهم الدائرة الكهربية جيداً، **وهناك بعض الاختبارات المبدئية كما يلى:**

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

٢ - التأكد من سلامة المصهرات والسكاكين إن وجدت.

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

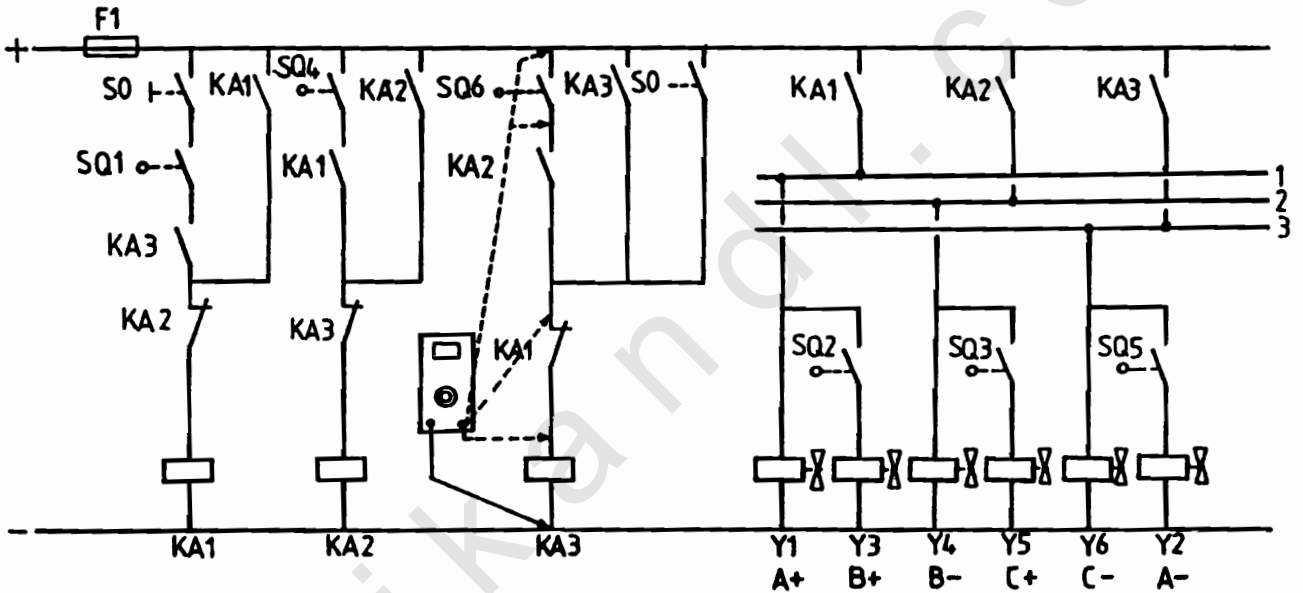
٤ – فحص سريع لجميع أجهزة التحكم من حيث درجة حرارتها ورائحتها وعلامات التسرب التى ظهرت حديثًا. وعادة يمكن الحصول على معلومات عن الماكينة من المشغل، فإذا لم نحصل على نتائج من الاختبارات المبدئية يجب البحث عن الأعطال بالطريقة المشروحة فى المثال التالى:

الشكل (٧ – ١) يعرض دائرة التحكم الكهربية الخاصة بجهاز ثنى ألواح الصاج على شكل U (انظر الفقرة ٤ – ٦)، **حيث إن تتابع التشغيل لهذا الجهاز كما يلى:**

رقم المجموعة	1		2		3	
الحركة	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 الحالة نختبر ريلاى المجموعة الثالثة هل يعمل أم لا، فإذا لم يكن يعمل يستخدم جهاز الآفوميتر لمعرفة سبب عدم عمل الريلاى KA3 ، وذلك بضبطه ليعمل كجهاز فولتميتر ثم تتم عملية الفحص بالطريقة الموضحة بالشكل ذاته. وعادة فإن المتوقع غلق 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 والموصلة 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.



الشكل (٧ – ١)

obeikandl.com

٧ / ٣ - مشاكل أجهزة التحكم الكهربية (أسبابها - طرق إصلاحها):

٧ / ٣ / ١ - الكونتاكتورات والريليهات الكهرومغناطيسية:

المشـــكلة	الســـبب	الإصـــلاح
١ - ريش التلامس: اهتزاز ريش التلامس	١ - انكســار حلقــة الإزاحــة النحاس ٢ - جهد تشغيل منخفض ٣ - ريش تلامس سيئة	١ - استبدال القلب المغناطيسى ٢ - صحح جـهـد التـشـغـيل وخصوصًا عند البدء ٣ - اسـتـبـدال ريش التـلامس وبايات الإرجاع
التحام ريش التلامس	١ - تيار كبير نتيجة لقصر أو زيادة فى الحمل ٢ - تيار كبير عن القيمة المقننة للكونتاكتور	١ - افحص سبب زيادة التيار ثم اعمل على إزالة السبب واستبدال ريش التلامس. ٢ - استخدام كونتاكتور له قدرة أكبر تناسب الحمل.
توصـيل غـيـر جـيـد لريش التلامس.	١ - قوة دفع صغيرة من البايات ٢ - جهد منخفض يمنع القلب المغناطيسى من الإحكام	١ - اسـتـبـدال ريش التـلامس وبايات الإرجـاع وافـحص حـامل ريش التـلامس للتـأكـد من سـلامـتـه من التشويه. ٢ - صـحح جـهـد التـشـغـيل وخصوصًا عند البدء وذلك بزيادة مـسـاحـة مـقطع الموصلات المستخدمة.

المشـــكلة	الســـبب	الإصـــلاح
	٣ – جـسم غـريب يمنع ريش التلامس من الغلق.	٣ – نظف ريش التـلامس بمادة الفرون Freon.
عـمر قصـير لنقاط الأبلاتين أو ارتفاع درجة حرارتها.	١ – بردها بمبرد خشن لمساوتها. ٢ – تيار تشغيل كبير عن القيمة المقننة للكونتاكتور. ٣ – ضغط ياى إرجاع ضعيف. ٤ – قازورات أو جسم غريب.	١ – استبدال ريش التلامس. ٢ – اسـتبـدال الكونتـاكـتـور باكبر. ٣ – اسـتبـدال الريش مع يايات الإرجـاع وتأكـد من أن حـامل ريش التـلامس لم يتشوه. ٤ – نظف ريش التـلامس بمادة الفرون.
	٥ – قصر. ٦ – وصـلات غـيـر مـحكمـة الرباط.	٥ – يجب إزالة سـبب القـصـر والتـأكـد من حـجم المصـهـرات والقـواطع المستخدمة. ٦ – التـأكـد من إحكام رباط أطراف ريش التـلامس مع الموصـلات باسـتـخـدام المعدات المناسبة.
٢ – البوبينة: ملف البوبينة مفتوح.	١ – انهيار ميكانيكى.	غـيـر الملف بعناية وذلك بفك مسامير تجميع الكونتاكتور مع مراعاة عدم انطلاق ياى الإرجاع من مكانه ثم أعـد تجـمـيـع

المشـــكلة	الســـبب	الإصـــلاح
		الكونتاكتور بعكس خطوات الفك انظر الشكل (٢ – ٨).
ملفات محمصة (محترقة).	١ – جهد زائد. ٢ – قصر حادث بين مجموعة لفات نتيجة لانهيار ميكانيكى.	١ – اختبر جهد التشغيل وصححه. ٢ – غير الملف بعناية انظر الشكل (٢ – ٨).
٣ – القلب المغناطيسى والأجزاء الميكانيكية: صوت أزيز للقلب.	١ – انكسار حلقة النحاس. ٢ – أوجه القلب المغناطيسى لا تتعشق. ٣ – قازورات أو صدأ على أوجه القلب المغناطيسى. ٤ – جهد منخفض.	١ – استبدال القلب المغناطيسى. ٢ – استبدال القلب المغناطيسى. ٣ – نظف القلب المغناطيسى. ٤ – اختبر جهد التشغيل وخصوصاً عند البدء وصححه.
الفشل فى انجذاب القلب المغناطيسى وتعشيقه.	١ – جهد منخفض. ٢ – ملف البوبينة تالف. ٣ – وجود مشكلة ميكانيكية تمنع حركة القلب المتحرك.	١ – اختبر جهد التشغيل وصححه. ٢ – استبدل ملف البوبينة. ٣ – اختبر حركة الأجزاء الميكانيكية بدفع الأجزاء

obeikandl.com

المشـــكلة	الســـبب	الإصـــلاح
		المتحركة باليد ثم اعمل على إزالة المشكلة.
الفشل فى الفصل.	١ – يوجد مواد التصاق على سطح ريش التلامس. ٢ – الجهد لم يرفع عن الدائرة. ٣ – مغناطيسية متبقية نتيجة لنقص الفجوة الهوائية فى مسار القلب المغناطيسى. ٤ – التحام ريش التلامس نتيجة لتيار عالٍ.	١ – نظف أوجه ريش التلامس بمادة الفرون freon. ٢ – ابحث عن سبب عدم انقطاع التيار عن البوبينة. ٣ – استبدل القلب المغناطيسى. ٤ – استبدل ريش التلامس بأخرى سليمة واعمل على إزالة سبب زيادة التيار.

٧ / ٣ / ٢ – المتممات الحرارية والمؤقتات الزمنية ومفاتيح نهايات المشوار:

المشـــكلة	الســـبب	الإصـــلاح
المتمم الحرارى يفصل باستمرار.	١ – حمل زائد مستمر.	١ – تأكد من عدم وجود قصر أو تسرب أرضى أو حمل زائد على المحرك.
	٢ – وصلات غير مربوطة جيداً.	٢ – تأكد من إحكام رباط الموصلات مع أطراف المتمم الحرارى وذلك باستخدام المعدات المناسبة.
	٣ – انخفاض جهد المصدر عند	استبدل الموصلات بأخرى لها

المشـــكلة	الســـبب	الإصـــلاح
	البدء. ٤ – تغير القيمة المعير عليها المتمم الحرارى؛ نتيجة للاهتزاز. ٥ – متمم حرارى غير مناسب.	مساحة مقطع أكبر. ٤ – أعد عملية ضبط المتمم الحرارى. ٥ – بدل المتمم الحرارى بآخر مناسب.
اختلال أزمنة المؤقتات الزمنية.	١ – تغير الأزمنة المعايرة عليها.	١ – راجع القيم المعايرة عليها أجهزة المؤقتات وصححها.
أجزاء مكسورة من مفاتيح نهايات المشوار.	١ – حركة زائدة من الكامة أدت إلى كسر أجزاء نهايات المشوار.	١ – استخدم الكامة المناسبة وعنصر الفعل المناسب للمفتاح وشغل المفتاح فى الحدود المسموح بها.

٧ / ٤ – الصيانة الوقائية لأجهزة التحكم الهوائية:

يوجد قائمة اختبارات زمنية متبعة لعمل الصيانة الوقائية للأجهزة الهوائية، وعادة يستعان بتعليمات الشركات المصنعة لإجراء الصيانة اللازمة.

ويمكن تقسيم الصيانة الوقائية إلى الأقسام التالية:

أ – الصيانة اليومية والتى يندرج تحتها الأعمال التالية:

١ – تصريف المتكاثف من المرشحات وفاصلات الماء.

٢ – اختبار مستوى الزيت فى المزيتة ويجب أن يكون الزيت بين المستوى الأدنى والمستوى الأعلى مع استخدام نفس الزيت أثناء القيام بزيادة منسوب الزيت.

٣ – تزييت نقاط التزييت مع استخدام نفس الزيت المنصوص عليه فى تعليمات الشركات المصنعة.

ب - الصيانة الأسبوعية والتى 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 وإحكام رباط الأدوات المفكوكة .

٤ - اختبر أجهزة قياس الضغط الموجودة فى وحدة الخدمة .

٥ - اختبر وظيفة المزيتات وذلك بالتأكد من أن معدل سقوط قطرات الزيت فى الدقيقة 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 الأسطوانات مع إحكام ربطها وتغيير وسائل منع التسريب إن لزم الأمر .

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

د - الصيانة النصف سنوية ويندرج تحتها الأعمال التالية :

١ - فحص مكابس الأسطوانات 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 السابقة الأعمال المنصوص عليها فى تعليمات الشركات المصنعة.

٧ / ٤ / ١ – صيانة ضواغط الهواء:

يجب عمل صيانة لضواغط الهواء الخاصة بالنظام الهوائى تبعاً للأعمال المنصوص عليها فى تعليمات الشركات المصنعة، حيث تتغير هذه الأعمال من شركة لأخرى ومن ضاغط لآخر، **وفيما يلى نقاط الصيانة فى الضواغط الترددية:**

العنصر	الفترة الزمنية	الإجراء
مرشح هواء المدخل.	– كل أسبوعين.	– التنظيف عند الضرورة.
نظام التبريد.	– باستمرار.	– قياس درجة حرارة الماء الداخل والخارج.
	– عند الضرورة.	– نظافة مداخل الماء فى نظم التبريد بالماء.
الزيت.	– على فترات محددة من قبل الشركة المصنعة أو بالخبرة.	– فحص مستوى الزيت.
		– تغيير زيت عمود المرفق.
كراس المحور.	– على فترات محددة من قبل الشركة المصنعة أو بالخبرة.	– فحص التآكل والضبط والاستبدال عند الضرورة.
التصريف.	– شهرياً.	– فحص صرف المبرد البينى.
	– يومياً.	– فحص صمامات التصريف اليدوية والأتوماتيكية.
صمامات الأمان.	– على فترات محددة من قبل الشركة المصنعة أو بالخبرة.	– الفحص والنظافة.
شنابر المكابس.	– سنوياً.	– الفحص والاستبدال إن لزم الأمر.

وفيما يلى فترات تغيير الزيت للأنواع المختلفة للضواغط الترددية :

نـوع الضاغـط	ظروف التشغيل	فترات التغييـر
ثابت.	التشغيل لأول مرة.	بعد مائة ساعة.
	بيئة نظيفة.	ستة شهور أو ألفين ساعة تشغيل.
	بيئة قذرة.	ثلاثة شهور أو ألف ساعة تشغيل.
محمول.	التشغيل لأول مرة.	بعد خمسون ساعة.
	بيئة متوسطة النظافة.	شهر واحد أو خمسمائة ساعة.
	بيئة قذرة.	أسبوعين أو 250 ساعة.
	بيئة قذرة جداً.	أسبوع واحد أو 100 ساعة.

٧ / ٥ - صيانة وحدات الخدمة وصمامات التصريف والخطوط الهوائية :

يتم فحص صمامات التصريف ومصايد الرطوبة strainer خلال فترات زمنية منتظمة يتم تحديدها بناءً على توصيات الشركات المصنعة، ويجب أن تأخذ مرشحات وفواصل الماء فى وحدات الخدمة رعاية خاصة، حيث إن مستوى الماء يكون مرئيًا داخل زجاجة المرشح ويجب عمل نظافة دورية للمرشحات وفواصل الماء، بغض النظر عن نوعية التصريف يدوية كانت أو أتوماتيكية وتعتمد هذه الفترة الزمنية على قذارة النظام، فهناك بعض المرشحات يمكن تنظيف حشوها بسهولة، وذلك بواسطة الهواء المضغوط، وهناك أنواع تحتاج لطرق خاصة لتنظيف وتغيير حشوها يمكن معرفتها من تعليمات الشركة المصنعة، وتعتبر المرشحات المسدودة هى العامل الرئيسى لانخفاض الضغط عند الماكينات وأيضاً فإن تسريب الهواء عند الوصلات المرنة هو السبب الآخر لانخفاض الضغط ويؤدى انخفاض الضغط إلى تغيير أداء الآلة..

وعند حدوث ذلك يجب أولاً اختبار أدوات التوصيل وتشديد ربطها وبعد ذلك تختبر الوصلات المرنة (الخراطيم) ويجب ألا يزيد انخفاض الضغط عند الآلة عن مستوى الضغط عند الخزان عن 0.35 bar : 0.2، وعادة يحدث التسريب عند

صمامات التصريف فقد تفتح هذه الصمامات نتيجة لوجود بعض الشوائب بداخلها. أما المزيتات فيجب فحص مستوى الزيت فيها بصفة دورية، وأيضاً التحقق من أن معدل حقن الزيت فى الهواء المضغوط يساوى خمس قطرات فى الدقيقة وعند إضافة زيوت للمزيتات يجب استخدام الأنواع المنصوص عليها فى توصيات الشركات المصنعة.

أما الخطوط الهوائية فتجرى عليها أعمال الصيانة عند ظهور بعض العلامات الدالة على وجود مشاكل فيها، **وفيما يلى بيان بالمشاكل التى تتعرض لها الخطوط الهوائية والإجراءات المتبعة:**

نوع الخط الهوائى	المشكلة	الإجراء المتبع
خطوط صلبة.	- اهتزاز المواسير. - تسريب. - ماء بالخطوط.	- استخدام وسائل التثبيت المناسبة لمنع الاهتزاز. - التأكد من سلامة جميع أدوات التوصيل واستبدال التالف. - فحص صمامات التصريف الموجودة على الخط. - التأكد من أن مآخذ الهواء المضغوط للأحمال منفذة بالطريقة الصحيحة.
خطوط مرنة.	- تسريب.	- فحص التآكل عند الوصلات المختلفة. - استخدام خراطيم ذات أغلفة قوية فى ظروف التشغيل الصعبة. - استبدال الخراطيم التالفة.

نوع الخط الهوائى	المشـكلة	الإجـراء المتبـع
	– انخفاض كبير فى الضغط.	– فـحص السطح الداخلى للخراطيم. – التأكد من أن حجم الخراطيم مناسب ولا يوجد تسريب فى الخراطيم.

٦ / ٧ – صيانة الأسطوانات الهوائية والصمامات:

يجب استخدام وحدة خدمة (مرشح – مزيتة – منظم ضغط) لكل معدة 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 موضحاً فيها الأجزاء القابلة للتآكل، وهناك عامل هام لتلف الأسطوانات الهوائية، وهو طريقة التثبيت غير الصحيحة، والذى يؤدى إلى حدوث قوى عرضية إلى التآكل السريع للأجزاء الداخلية للأسطوانات، مما يؤدى إلى تغيير الأسطوانة كلياً، 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.

أما بالنسبة للصمامات الهوائية فعند حدوث تسربات عند فتحات تصريفها يجب تحديد مصدر التسريب فمن الممكن أن يكون ناتجًا عن مشكلة بالأسطوانة، أو مشكلة بالصمام، وهناك طريقة 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 أن موانع التسريب لمكبس الأسطوانة تالفة وإذا لم يكن هناك تسريب فى هذا الخط دل على وجود تسريب داخلى فى الصمام.

وفيما يلى بيان بالمشاكل التى تتعرض لها الصمامات الاتجاهية وطرق إصلاحها :

المشـــكلة	الســـبب	الإصـــلاح
ارتفـاع درجـة حـرارة بوبينة الصـمام مما يؤدى إلى انهـيـار الملف .	١ – جهد تشغيل منخفض . ٢ – درجـة الحـرارة المحـيطة مرتفعة . ٣ – القلب المغناطيسى غير قادر على الحـركـة لمشكلة ميكانيكية . ٤ – تشغيل متكرر .	١ – مـعـرفـة السـبب وإزالتـه واستبدال البوبينة .
انهيار ميكانيكى .	١ – جهد زائد يؤدى إلى تعرض العنصر المنزلق لقوة زائدة . ٢ – وجود ذرات أتربة أو شوائب ضارة فى الهواء المضغوط .	١ – استبدال الصمام الاتجاهى .