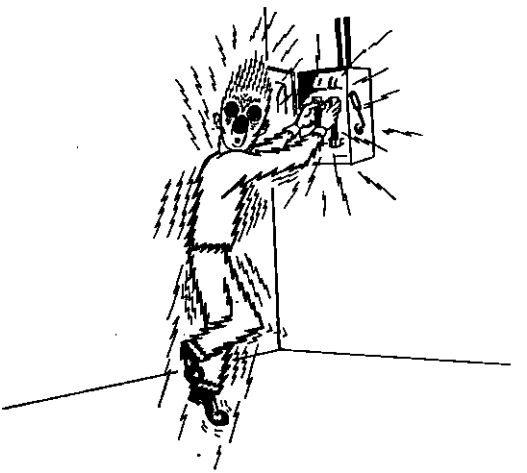
الفصل الخامس



فحص عوارض أجهزة تشغيل وتنظيم
عمل المحركات الكهربائية

فحص عوارض أجهزة تشغيل وتنظيم عمل المحركات الكهربائية

إن عوامل كثيرة مثل درجة الحرارة ، والرطوبة والجو قد تؤثر بشكل كبير على أجهزة تشغيل وتنظيم عمل المحركات الكهربائية . وكذلك فإن الاستعمال غير الصحيح لها قد يؤدى أيضا إلى حدوث عوارض هامة تكون هى السبب فى حدوث معظم المشاكل الأساسية لمنظم المحرك . ولذلك فإن جميع هذه العوامل يجب أن تؤخذ فى الاعتبار عند وجود جهاز أو منظم منها لا يعمل بطريقة صحيحة .

ومن الأهمية كذلك أن نقوم بإجراء فحص ميكانيكى على جهاز تنظيم عمل المحرك قبل وبعد تركيبه ، حيث يمكن عادة وبسهوله اكتشاف الأجزاء التالفة أو المحوّرة به ، وأن يتم استبدالها إذ لزم الأمر .

إن أجهزة التشغيل والتنظيم تترك المصانع التى تقوم بصنعها بعد أن يتم الكشف عليها بدقة ، ولكن عملية النقل السيئ التى تتم بعد ذلك قد تؤثر على تركيبها .

إن التشغيل غير المسموع لمفاتيح التوصيل (كونتاكور – Contactor) وبادئ الحركة (Starter) يتوقف على دقة تواجد مغناطيساتها أمام بعضها (Aligned)، وكذلك على جودة جلوس هذه المغناطيسات على بعضها .

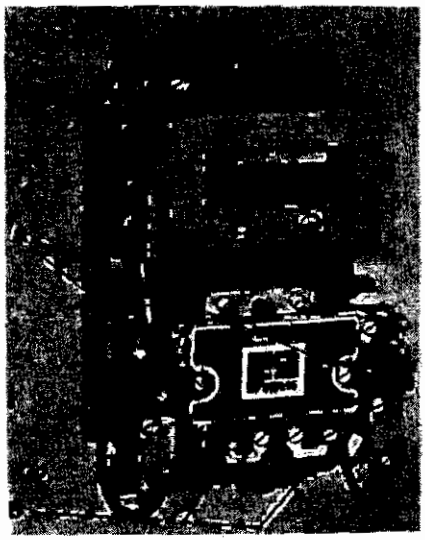
ولتحديد سبب وجود صوت مسموع من قلب (Armature) هذه الأجهزة تتبع الخطوات التالية :

١ – قم بفحص إذا كان الفولت الصحيح واصلا لملف الجهاز . وإذا كان المنظم مجهزا بملف من النوع الذى يعمل على فولتين مختلفين ، يجب التأكد من أن التوصيلات تطابق ما هو موضح برسم الدوائر الكهربائية .

٢ – قم بفحص أوجة القطب المجلخة Ground للتأكد من عدم وجود أوساخ أو صدأ عليها . تنظف إذا لزم الأمر بواسطة فرشة صغيرة كفرشة تنظيف الأسنان . هذا ولا يستعمل المبرد بتاتا لاستعدال مساحات أوجه هذه الأقطاب نظرا لأن هذه الأسطح قد تم تجليخها بدقة فى المصانع التى قامت بإنتاجها .

٣ – قم بفحص عمل الجهاز بعد إجراء الخطوات (١) ، (٢) . فإذا وجد أن الصوت ما زال مسموعا تتبع الخطوات التالية :

٤ – تفك المسامير (ا) الظاهرة فى الرسم رقم (٥ – ١) ، ولكن لا ترفع من مكانها ، وبذلك يمكن تحريك القلب (ب) قليلا فى المجارى الخاصة به . ونحتاج فقط إلى حركة صغيرة جدا لتدوير أو ضبط القلب لوضعه أمام المغناطيس تماما . نقوم بتغذية هذا المغناطيس بالتيار الكهربائى ونعيد رباط المسامير ، هذا وقد يكون من الضرورى إجراء عدة محاولات للضبط للحصول على أحسن ضبط يعطى أهدأ عمل للجهاز .



رسم رقم (٥ – ١) . مفتاح توصيل أوتوماتيكى (كونتاكتور) .

٥ – قم بفحص جودة رباط جميع المسامير ، وإذا كان الصوت ما زال مسموعا ، تغير مجموعة المغناطيس كلية .

هذا ومن الحكمة أن نقوم بإجراء الفحوص الميكانيكية والكهربائية نقطة بعد نقطة ، والخطوات التالية تعطى إجابات سريعة لاكتشاف العوارض الصعبة لمعظم مشاكل هذه الأجهزة .

العارض	السبب المحتمل	العلاج
١ – الأجزاء المغناطيسية والميكانيكية :		
(ا) المغناطيسى يحدث صوت زن (Humming)	١ – أوجه الأقطاب المغناطيسية غير مركبة أمام بعضها .	١ – تركب الأقطاب أمام بعضها أو تغير مجموعة الأقطاب .
	٢ – توجد مواد غريبة على أوجه الأقطاب (أوساخ ، صدأ) خيوط ، إلخ) .	٢ – تنظف (ولكن لا تبرد) أوجه الأقطاب وتركب أمام بعضها إذا لزم الأمر .
	٣ – يصل فولت منخفض إلى الملف .	٣ – يفحص فولت الدائرة والملف . يراقب تغير الفولت أثناء فترة التقويم .
صوت زن مرتفع (Loud buzz)	٤ – وجود قطع فى الملف المساعد (Shading Coil) .	٤ – يغير الملف المساعد و/ أو مجموعة المغناطيس
(ب) المفتاح يفشل فى الجذب وإحكام القفل .	١ – فولت منخفض	١ – يفحص فولت الدائرة والملف . يراقب تغير الفولت أثناء فترة التقويم .
	٢ – ملف المغناطيس مركب خطأ أو التوصيل غير صحيح .	٢ – تفحص دائرة التوصيلات، وبيانات الملف ، إلخ .
	٣ – وجود فتح فى الملف أو قصر .	٣ – يفحص بالأوهميتر ، وفى حالة وجود شك ، يستبدل .
	٤ – وجود عائق ميكانيكى .	٤ – يفصل التيار ، وتفحص حرية حركة المغناطيس ومجموعة قطع التماس (كونتاكت) .

العارض	السبب المحتمل	العلاج
(جـ) المفتاح يفشل فى الفتح (ينظر الملحق أيضا)	١ – توجد مواد صمغية على أوجه الأقطاب .	١ – تنظف بمذيب غير طيار أو سائل مذيب للشحوم ، ومن الممكن استعمال البنزين (مع الإحتراس) .
	٢ – لم يقطع التيار عن الملف .	٢ – وجود قفل بقطع التماس (يمكن إيجاد السبب الحقيقى بفحص دائرة الملف) .
	٣ – وجود أجزاء متآكلة أو عليها صدأ تحدث زرجنة .	٣ – تنظف أو تستبدل الأجزاء المتآكلة .
	٤ – وجود مغناطيسية متبقية تسبب عدم وجود ثغرة هوائية فى ممر المغناطيس	٤ – يستبدل أى جزء متآكل من المغناطيس أو الأجزاء الأخرى .
٢ – قطع التماس (كونتاكت) :		
(أ) قطع التماس تتذبذب (قد يكون السبب المحتمل من مجموعة المغناطيس) .	١ – وجود قطع فى الملف المساعد .	١ – تستبدل المجموعة .
	٢ – عدم وجود إتصال مستمر فى دائرة المنظم .	٢ – نقوم بتحسين استمرار التوصيل أو نقوم باستعمال دائرة إحكام القفل (دائرة التنظيم ذات الثلاث أسلاك) .
	٣ – فولت منخفض .	٣ – نقوم بفحص حالة الفولت ، نقوم بفحص الهبوط الوقتى فى الفولت أثناء التقويم .

العارض	السبب المحتمل	العلاج
(ب) لحام قطع التماس (كونتاكت).	١ – اندفاع التيار بشكل غير عادى.	١ – نقوم باستعمال مفتاح توصيل (كونتاكتور) ذى حجم أكبر، أو نقوم بفحص وجود أرضىٰ، أو قصر، أو وجود تيار حمل زائد بالمحرك.
	٢ – سرعة الجذب (Rapid Togging)	٢ – نقوم بتركيب مفتاح أكبر خاص بعملية الجذب السريع أو نقوم بتنبيه الشخص القائم بالتشغيل.
	٣ – لا يوجد ضغط كاف بين قطع التماس.	٣ – تستبدل يايات قطع التماس، تفحص حوامل قطع التماس لوجود اعوجاج بها أو تلف.
	٤ – فولت منخفض يمنع إحكام قفل المغناطيس.	٤ – يتم تصحيح حالة الفولت، يفحص الهبوط الوقتى فى الفولت أثناء التقويم.
	٥ – وجود مواد غريبة تمنع قفل قطع التماس.	٥ – نقوم بتنظيف قطع التماس بمذيب غير طيار. هذا ومفاتيح التوصل (كونتاكتور) وبادئ الحركة وأجهزة التنظيم التى تستعمل مع التيار الصغير أو الفولت المنخفض، يجب تنظيفها بمذيب وبعد ذلك بأسيتون لرفع المذيب المتبقى.
	٦ – وجود قصر فى الدائرة.	٦ – يرفع سبب إحداث القصر، ونقوم بفحص حجم

العارض	السبب المحتمل	العلاج
		المصهر أو القاطع اذا كان صحيحا .
(جـ) عمر قطع التماس (كونتاكت) قصير أو ارتفاع درجة حرارتها .	١ – البرد أو التجهيز .	١ – لا تقم ببرد قطع التماس المصنوعة من الفضة . إن وجود نقط خشنة أو تغير لونها لن يحدث ضررا بها أو يؤثر على جودة تشغيلها .
	٢ – مرور تيار شديد الارتفاع بها .	٢ – نقوم بتركيب مفتاح أكبر فى الحجم ، أو نقوم بفحص وجود أرضى ، أو قصر أو تيار زائد بالمحرك .
	٣ – جذب شديد . (Excessive Jogging)	٣ – نقوم بتركيب مفتاح أكبر خاص لعملية الجذب الشديد ، أو نقوم بتنبيه الشخص القائم بالتشغيل .
	٤ – لا يوجد ضغط كاف بين قطع التماس .	٤ – تستبدل يايات قطع التماس ، تفحص حوامل قطع التماس لوجود اعوجاج فيها أو تلف .
	٥ – وجود أوساخ أو مواد غريبة على أوجه قطه التماس .	٥ – تنظف قطع التماس بمذيب غير طيار .
	٦ – وجود قصر فى الدائرة .	٦ – يرفع سبب إحداث القصر ، ونقوم بفحص حجم المصهر أو القاطع إذا كان صحيحا .
	٧ – وجود وصلات محلولة .	٧ – تنظف وتربط

العارض	السبب المحتمل	العلاج
	٨ – وجود حمل زائد .	٨ – نقوم بتركيب مفتاح أكبر فى الحجم أو نقوم بفحص حمل تيار المحرك الزائد .
(د) تغير لون قطع التماس .	١ – وجود تاكل شديد بها .	١ – إن الفولت الأعلى من المقرر يحدث قوة غير ضرورية ينتج عنها تآكل ميكانيكى .
	– وصلات محلولة .	٢ – نقوم برباط الوصلات أو تستبدل .
٣ – الملفات :		
(أ) دائرة مفتوحة	١ – تلف ميكانيكى .	١ – قم باستعمال وتخزين الملفات بعناية .
(ب) ملف متفحم (وحرارته قد أرتفعت بشكل غير عادى)	١ – ارتفاع الفولت أو أرتفاع درجة حرارة الجو المحيط .	١ – قم بفحص الإستعمال والدائرة . تعمل الملفات بنجاح فى حدود من ٨٥ إلى ١١٠٪ من الفولت المقرر .
	٢ – ملف غير صحيح .	٢ – قم بفحص بياناته ، فإذا كان غير صحيحا ، يستبدل بملف مناسب .
	٣ – وجود قصر ببعض اللفات بسبب تلف ميكانيكى أو التآكل .	يستبدل الملف
	٤ – فولت أقل من المقرر ، المغناطيس يفشل فى القفل التام .	٤ – قم بتصحيح فولت الدائرة .

العارض	السبب المحتمل	العلاج
	٥ – أوساخ أو صدأ على أوجه القطب تزيد من الثغرة الهوائية .	٥ – تنظف أوجه القطب .
	٦ – وجود فولت منخفض	٦ – يعالج حسب الحاجة .
٤ – ريلاى الوقاية من زيادة الحمل :		
(أ) يفصل باستمرار .	١ – وجود زيادة فى الحمل .	١ – قم بفحص وجود أرضى ، أو قصر بالمحرك أو الأجهزة الكهربائية ، وكذلك سحبه لمقدار أزيد من اللازم من التيار بسبب زيادة الحمل . قم بفحص ملفات المحرك بالنسبة للأرض .
	٢ – وصلات محلولة .	٢ – قم بتنظيف رباط الوصلات ، ويشمل ذلك اسلاك الحمل ومسامير رباط وحدات التسخين المركبة بالقاطع .
	٣ – مسخنات ريلاى القاطع غير صحيحة .	٣ – قم بفحص حجم المسخنات ، وكذلك قم بفحص درجة حرارة الجو المحيط .
(ب) الريلاى يفشل فى الفصل (مسببا) إحتراق المحرك .	١ – وجود قفش ميكانيكى ، أوساخ ، تآكل ، الخ .	١ – تنظف أو تستبدل .
	٢ – مسخن أو مسخنات غير صحيحة مركبة بالقاطع ، أو لم	٢ – يفحص حجم المسخن ويصحح إذا كان ذلك ضروريًا .

العارض	السبب المحتمل	العلاج
	تركب مسخنات وركب بدلها أسلاك كبارى (Jumpers).	
	٣ – ضبط التصحيح خطأ .	٣ – يرجع إلى الشركة الصانعة ، حيث لا يوصى عادة بإجراء هذا التصحيح إلا تحت إشراف المصنع .
٥ – بادئ الحركة اليدوى .		
(أ) يفشل فى التشغيل (ميكانيكيا) .	١ – وجود تآكل أو كسر فى الأجزاء الميكانيكية ، بما فى ذلك اليايات .	١ – تستبدل الأجزاء حسب الحاجة .
	٢ – لحام قطع التماس (كونتاكت) بسبب الإستعمال الغير صحيح أو أسباب أخرى غير عادية .	٢ – تستبدل قطع التماس (كونتاكت) ، وبعاد فحص التشغيل .
(ب) يفصل بسرعة	١ – وجود زيادة فى حمل المحرك ، مسخنات القاطع غير صحيحه ، أو استعمال غير صحيح .	١ – تفحص الحالات ، وتستبدل أو تضبط حسب الحاجة .
أجهزة التوقيت (Timers)		
١ – التى تعمل بضغط الهواء (Pneumatic) :		
(ا) توقيت غير صحيح .	١ – توجد مواد غريبة بالبلف	١ – ينظف اذا كان ذلك ممكنا أو يستبدل كلية .
(ب) قطع التماس (كونتاكت) لا تعمل .	١ – الضبط غير صحيح .	١ – تتبع تعليمات الشركة الصانعه .

العارض	السبب المحتمل	العلاج
	٢ – أجزاء متآكلة أو مجبوره فى مجموعة المفتاح .	٢ – تستبدل الأجزاء التالفة .
٢ – الريلاى الإلكترونى :		
(ا) توقيت غير صحيح .	١ – وصلات محلوله .	١ – قم بفحص الوحدة بالنظر .
	٢ – ريلاى التوقيت تآكل .	٢ – قم بترتيب ريلاى جديد .
	٣ – أجزاء تالفه .	٣ – قم بالفحص وتستبدل اذا لزم الأمر .
(ب) جهاز التوقيت لا يعمل .	١ – ريلاى ميكانيكى .	١ – يستبدل بريلاى جيد .
	٢ – وجود تلف بإجزاء الدائرة .	٢ – قم بإجراء فحص بالنظر ، وبجهاز فولتميتر ذى الأنبوبة المفزعة (VTVM) ومن المحتمل أن يكون تغيير لوحة الدائرة أفضل من إجراء الإصلاح إذا كان الريلاى من النوع العادى .
٣ – الريلاى الإلكترونى : من نوع الجوامد (Solid State) :		
(أ) توقيت غير صحيح	١ – وصلات محلولة .	١ – قم بفحص جميع الوصلات بالنظر .
	٢ – الوصلات الخارجية	٢ – قم بفحص عمل الجهاز باستعمال جهاز الفولتميتر ذى الأنبوبة المفرغة حسب تعليمات الشركة الصانعة .

العارض	السبب المحتمل	العلاج
(ب) جهاز التوقيت لا يعمل	١ – الوصلات الخارجية	١ – قم بفحص الدائرة بطريقة منظمة .
	٢ – التغذية الواصلة لجهاز التوقيت .	٢ – قم بفحص المصهرات ، الخ .
	٣ – دائرة بدء التشغيل مفتوحة .	٣ – يرجع للخطوة (١) .
	٤ – قطع التماس بها أوساخ .	٤ – يرجع للخطوة (١) وتنظف إذا كان ذلك ضروريا .
٧ – مفتاح تحديد التشغيل (Limit Switch)		
(أ) اجزاء مكسورة .	١ – زيادة فى مشوار التشغيل	١ – يضبط التشغيل حسب الحدود المقررة .
(ب) لا يعمل .	١ – جهاز تشغيل المفتاح فى غير موضعه أو مجبور .	١ – يفحص ، يعالج ، أو يستبدل .
	٢ – لا يوجد توصيل جيد عن طريق قطع التماس (كونتاكت) .	٢ – تنظف قطع التماس ، تستبدل إذا لزم الأمر .
٨ – مفاتيح الضغط :		
(أ) مفتاح الضغط لا يعمل .	١ – وجود مواد غريبة فى منطقة حس الضغط .	١ – يرفع المفتاح وتنظف الفتحة .
	٢ – احتراق قطع التماس (كونتاكت) :	٢ – تنظف قطع التماس أو تستبدل إذا لزم الأمر .
(ب) تشغيل غير صحيح .	١ – أجزاء متآكلة	١ – تضبط ، تفحص ، تستبدل .
	٢ – وجود تلف بمفتاح المنفاخ	٢ – يستبدل المنفاخ .

العارض	السبب المحتمل	العلاج
٩ – أزرار للتشغيل :		
(أ) الازرار لا تعمل (ميكانيكا)	١ – عمود الزرار به أوساخ أو مزرجن . ٢ – يای لوحة التماس مجبور ٣ – وجود أوساخ بقطع التماس وتآكل	١ – يفحص ، ينظف ، تعالج الزرجنة . ٢ – تستبدل لوحة التماس ٣ – تنظف
زرار لمبة الإرشاد :		
(أ) **لا تضئ**	١ – احتراق اللمبة ٢ – وجود أجزاء مجبورة ، أسلاك أو المحول . ٣ – عمر قصير للمبة بسبب الفولت الزائد .	١ – تستبدل ٢ – يفحص ، يعالج ، أو يستبدل . ٣ – تستبدل اللمبة بلمبة تعمل عند فولت أعلى (الضوء قد يقل قليلاً) .

ملحق

بادئ حركة عاكس :		
(أ) يفشل فى الفصل أو يبطئ	(انظر كذلك ا – جـ) ١ – الحاكم الميكانيكى به زرجنة .	١ – تفحص حركة الحاكم ، قد يحتاج إلى جلبة جديدة ، أو تشحيم بسيط .

جدول فحص عوارض قطع التماس (كونتاكت)

شكل الحالة	الحالة	الخدمة	المظهر
	جديدة	لم تعمل أو عمل قليل جداً	أسطح ناعمة وقد تكون لامعة ، وقد يتغير لونها بالتأكسد أو عتمة اللون .
	مستعملة	خدمة عادية – عمل لمدة معقولة	وجود نقر بسيط على السطح ، تغير لونها إلى الأسود ، أو البنى أو توجد بسطحها مساحات زرقاء . ٧٥٪ من سطحها مازال ملامساً ويوجد زغب بسيط على جزء من حافتها . تصلح للخدمة فترة أخرى من الزمن .
	مستعملة	خدمة شاقة – حالات حمـــل غير عادى أو زيادة فى عمرها	وجود نقر شديد على السطح . وجود تآكل بالسطح وزغب على الأطراف – تغير مجموعة قطع التماس بأخرى جديدة .
	جديدة	لم تستعمل أو عملت لمدة قليلة جدا	أسطح ناعمة وقد تكون لامعة ، وقد يتغير لونها بالتأكسد أو عتمة اللون .
	مستعملة	خدمة عادية – عملت لمدة طويلة معقولة	وجود نقر بسيط على السطح ، تغير لونها إلى الأسود ، أو البنى

شكل الحالة	الحالة	الخدمة	المظهر
			أو توجد بسطحها مساحات زرقاء ٧٥٪ من سطحها ما زال ملامساً ويوجد زغب بسيط على جزء من حافتها . تصلح للخدمة فترة أخرى من الزمن .
	مستعملة	خدمة شاقة – حالات حمـــل غير عادى أو زيادة فى عمرها	وجود نقر شديد على السطح . وجود تآكل بالسطح وزغب على الأطراف – تغير مجموعة قطع التماس بأخرى جديدة .

تعليمات :

(ا) لا تقم ببرد أو صنفرة قطع التماس (كونتاكت) لاستعدال سطحها ، إذ أن ذلك يؤدى إلى سرعة تآكلها .

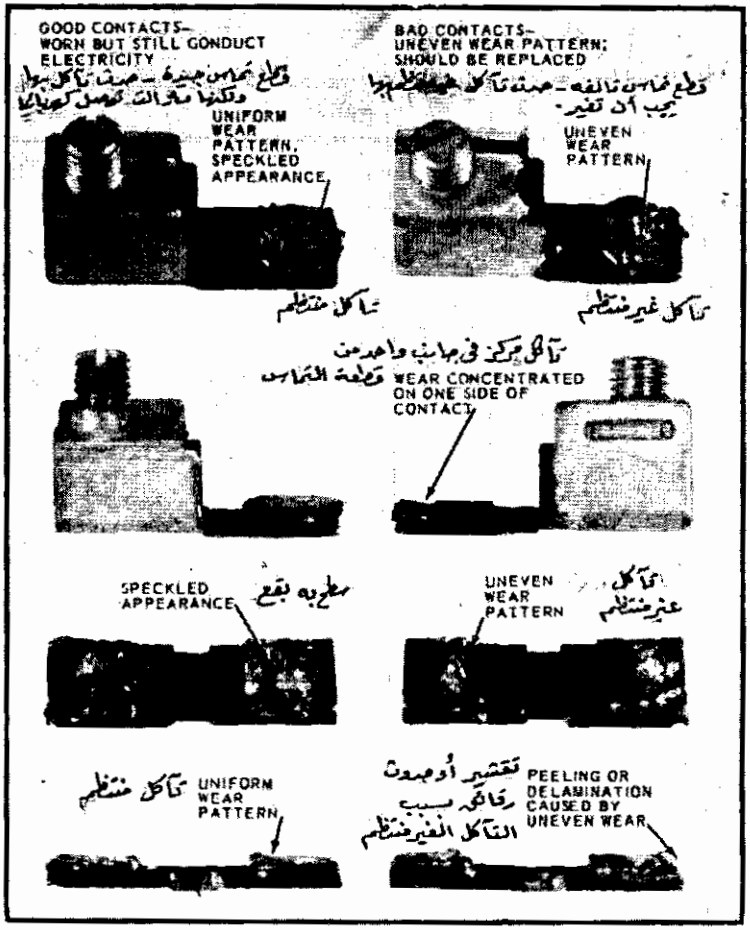
(ب) إن التآكل الكهربائى يحدث من الشرارة الكهربائية التى تنتج من قفل وفتح قطع التماس ، وأثناء حدوث هذه الشرارة فإن جزءاً بسيطاً من كل قطعة ينصهر ، ويتبخر ويدفع بعيداً عن قطعة التماس .

(جـ) عندما تتآكل نقط قطعة التماس المصنوعة من الفضة ، فإن سطح الشرارة بها يتغير شكله وينعم ، والتغير فى اللون الذى يحدث يعطى لها شكل الانصهار باللون الفضى ، الأزرق ، البنى والأسود . إن اللون الأسود ينشأ من أكسيد الفضة الذى ينتج أثناء حدوث الشرارة . إن أكسيد الفضة له ميزة فى عمل قطعة التماس .

إن التآكل غير المنتظم الذى ينشأ من الشرارة الكهربائية لا يعنى أن قطعة التماس يجب ان تستبدل . إن الانصهار والتبخر يسبب حدوث نقر فى سطح التماس ينتج عنه مساحات صغيرة جدا من النقط المرتفعة والمنخفضة ، ولقد أثبتت الاختبارات أن مثل هذا السطح يمتاز عن السطح الذى لم يتعرض لحدوث شرارة به .

ملاحظة :

إن الرسومات الظاهرة فى جدول فحص عوارض قطع التماس (كونتاكت) وكذلك شكل سطح قطع التماس الموجودة بالرسم رقم (٥ – ٢) يساعد فى تحديد إذا كانت قطع التماس قد تآكلت بدرجة كافية تحتاج إلى تغييرها أو أنها ما زالت تصلح للخدمة لمدة أخرى .



رسم رقم (٥ – ٢) . مقارنة بين الأشكال المختلفة للتآكل العادى الذى يحدث بسطح قطعة التماس ، والتآكل غير العادى والذى يلزم معه تغيير قطعة التماس بأخرى جديدة .