جمهورية العراق
وزارة التربية
المديرية العامة للتعليم المهني

التدريب العملي

السيارات

الصف الاول – صناعي

تأليف

الدكتور المهندس سعد عباس خضر **الدكتور المهندس عمار علي حسين**

المهندس وليد احمد الـــــــــجراح **المهندس صباح حسن مصـــــراع**

المهندس دريد خليل ابراهيم

الطبعة الرابعة **2023م-1445هـ**

المقدمة

استجابة للخطة الوطنية لتطوير الكتب المنهجية للاختصاصات المهنية كافة وبالتعاون مع أساتذة الجامعات والمعاهد العراقية المتخصصين في هذا المجال تم انجاز هذا الكتاب الموسوم (التدريب العملي سيارات- للصف الاول الاعدادي الصناعي)، وقد عملنا بكل جهدنا على تحقيق الاهداف المعرفية والمهارية والوجدانية للطالب لغرض الوصول به الى انفع الطرائق والوسائل للاستفادة القصوى من هذه المبادئ الاساسية والضرورية في مادة التدريب العملي لتحقيق افضل المستويات لهم من اجل خدمة بلدنا العزيز.

يعالج هذا الكتاب أجزاء وانظمة السيارات الحديثة بطريقة مبسطة من حيث التركيب والصيانة وتشخيص الأعطال وقد تضمن اهم الفحوصات العملية الضرورية لكشف الأعطال لتحديد شكل الصيانة او الإصلاح المطلوب قبل البدء بتفيذه.

بحث الفصل الاول السلامة المهنية والمخاطر داخل الورش والمعامل وتناول الفصل الثاني التعرف على انواع العدد المستخدمة في ورشة الصيانة وكذلك الى عمليات التشغيل المختلفة داخل الورشة. وناقش الفصل الثالث مكونات المحرك واجزاءه وعمله وصيانته وإصلاحه بضمنها عمليات التفكيك والتجميع له. أما الفصل الرابع فبحث صيانة منظومة الاشعال ودورة الشحن بالإضافة الى صيانة البطارية ومن خلال الفصل الخامس تمت مناقشة صيانة المصابيح الأمامية وطرق تصويبها وكذلك شمل الفصل تشخيص أعطال المصابيح الخارجية عدا الأمامية وقمنا في الفصل السادس بدراسة المنظومات الكهربائية المساعدة وطرق صيانتها بالإضافة الى أجهزة البيان وتشخيص الأعطال فيها.

وقد روعي في الكتاب بساطة اللغة والإكثار من التمارين والرسوم التوضيحية ليسهل على الطالب أستيعاب المادة نظرياً وعملياً آملين من السادة مدرسي المادة تزويدنا بملاحظاتهم ومقترحاتهم للإفادة منها في الطبعات الاحقة.

المؤلفون

المحتويات	الصفحة
الفصل الاول	
السلامة المهنية	15
مقدمة	15
الطرق المتبعة للحد من الحوادث والاصابات داخل الورش والمشاغل	16
تنظيم الورش للتقليل من الحوادث	16
طرق الوقاية من اخطار العمل	17
ارشادات عامة حول كيفية التعامل مع الروافع المستعملة في ورش تصليح السيارات	20
التعامل مع الاجزاء المتحركة اثناء صيانة المحرك	22
ارشادات عند شحن بطارية او تشغيل سيارة بواسطة توصيل بطارية ببطارية سيارة اخرى.	24
المخاطر الكهربائية	24
ارشادات للوقاية من الصدمات الكهربائية	25
الاسعافات الاولية	25
اسئلة الفصل الاول	26

الفصل الثاني	
العدد وعمليات التشغيل	
العدد والالات والاجهزة المستعملة في ورش السيارات	28
التعرف على العدد المستعملة في ورش السيارات	28
الاستعمال الصحيح للعدد والمحافظة عليها	29
التعرف على مكائن ومعدات ورش السيارات	36
التعرف على الاجهزة المستخدمة في ورش السيارات	36
عدد القياس	39
المساطر وشرائط القياس	43
انواع مساطر الصلب	44
قدمة القياس (فيرنية)	45
قراءة القدمة المترية	47
امثلة	48
قياس القدمة	49
انواع قدمات القياس	50
قواعد استعمال القدمة	51
قدمة القياس بالبوصة	51
الميكرومتر	52
الميكرومتر الخارجي	52

قراءة الميكرومتر للقياس المتري	53
الميكرومتر الداخلي	54
مايكرومتر قياس الاعماق	54
قراءة المايكرومتر بالبوصة	55
قياس بالمجسات (شرائح القياس)	55
المبين ذو ساعة القياس (دايل كيج)	56
قراءة المبين	56
كيفية قراءة قطر اسطوانة المحرك	57
امثلة	58
العمليات	59
النشر	59
طريقة استعمال المنشار اليدوي	59
البرادة	63
طريقة البرادة	63
المبارد	64
الطريقة الصحيحة للبرادة	64
التثقيب	68
انواع المثاقب	68
طريقة استعمال المثقب	70

قواعد عمل الثقوب والاحتياطات الواجب مراعاتها	70
القلوظة اليدوية	76
القلاووظ	77
انواع القلاووظ	77
تهيئة الثقب لقطع اللولب	78
قلوظة سن داخلي	78
قطع الاسنان الداخلية بواسطة اللقم	79
انظمة اللوالب	80
اشكال اللوالب	81
عمليات التعديل والثني	83
الطرق	86
انواع المطارق	87
عمليات البرشمة	88
انواع مسامير البرشمة	88
الادوات المستخدمة للبرشمة	88
اللحام	90
اللحام بالقوس الكهربائي	94
اللحام بالاوكسي استيلين	96
معدات اللحام بالاوكسي استيلين	97

اسئلة الفصل الثاني	98
الفصل الثالث	
التعرف على الاجزاء الرئيسة للسيارة وعملها	101
التعرف على الاجزاء الرئيسة للمحرك	103
فتح غطاء الاسطوانات من المحرك	112
فتح الصمامات من غطاء الاسطوانات وتنظيف الغطاء	116
فتح غطاء الاسطوانات	118
صيانة وجه ونهاية الصمام	120
فحص نابض الصمام	122
اخراج وتركيب دليل الصمام في غطاء الاسطوانات	124
صيانة قواعد الصمام	126
عملية سحق الصمامات وفحصها	128
تركيب الصمامات في غطاء الاسطوانات	130
فحص اذرع المتأرجحة	130
تركيب غطاء الاسطوانات في المحرك	131
فتح كتلة الاسطوانات وتنظيفها	133
فحص كتلة الاسطوانات	136
فحص عمود المرفق	141
فحص المكبس وحلقاته	144

صيانة ذراع التوصيل	148
تجميع كتلة الاسطوانات	148
التعرف على مضخة الزيت	155
فحص مضخة الزيت ذات العضو الدوار	156
فحص مضخة الزيت الترسية	158
تشخيص اعطال المحرك	161
التعرف على اجزاء المحرك ثنائي الاشواط (بنزين)	162
فتح وتركيب المحركالثنائي الاشواط	163
التعرف على دوائر الكهربائية الحديثة المتصلة بالمحرك	167
فحص حساس حرارة الهواء الداخل للمحرك	173
فحص حساس موقع الخانق	174
اسئلة الفصل الثالث	176
الفصل الرابع	
منظومة الاشعال في محركات البنزين	178
فحص الملف الابتدائي باستخدام مصباح الفحص	180
قياس مقاومة الملف الابتدائي باستخدام جهاز الافوميتر	181
فحص الملف الثانوي باستخدام جهاز الافوميتر	182
فحص وقياس مقاومة اسلاك الضغط العالي	183
فحص نقاط التلامس (البلاتين)	185

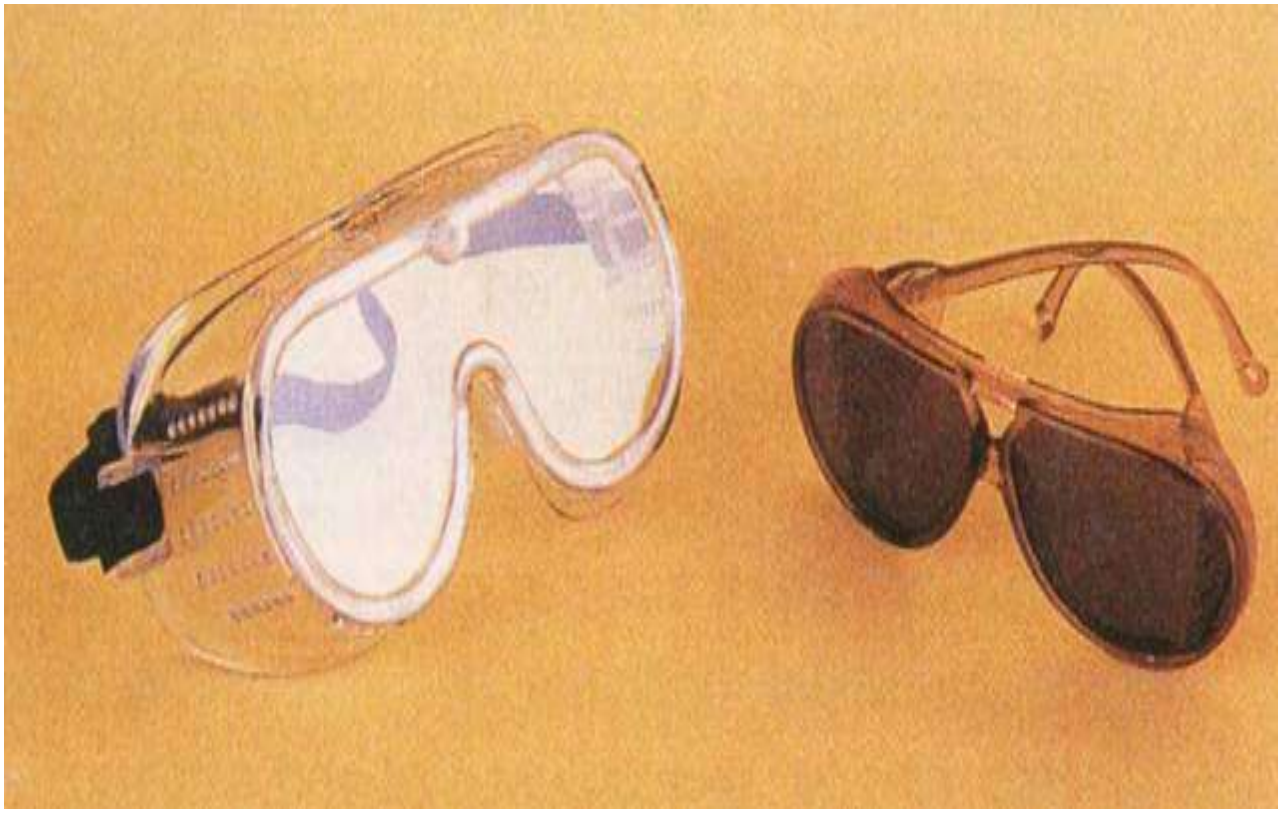
فحص الفحمة الدوارة	186
تشخيص اعطال دائرة الاشعال	191
طرق قراءة الاخطاء (الكودات)	192
فحص ملف الاشعال للماكنيت باستخدام جهاز الاوميتر	198
فحص مكثف الماكنيت باستخدام جهاز الاوميتر	190
دائرة الشحن	200
فحص العضو الدوار لمولد التيار المستمر	203
تفكيك مولد التيار المتناوب واعادة تجميعه	207
اعادة تجميع مولد التيار المتناوب	209
فحص اجزاء مولد التيار المتناوب	210
المنظم	213
عيوب واعطال دائرة الشحن	215
دائرة التشغيل	216
تفكيك بادئ الحركة (السلف)	218
تجميع محرك بدء الحركة	222
اعطال دائرة بدء التشغيل واسبابها وكيفية علاجها	229
البطارية	230
خطوات تحضير سائل البطارية	231
اسئلة الفصل الرابع	238

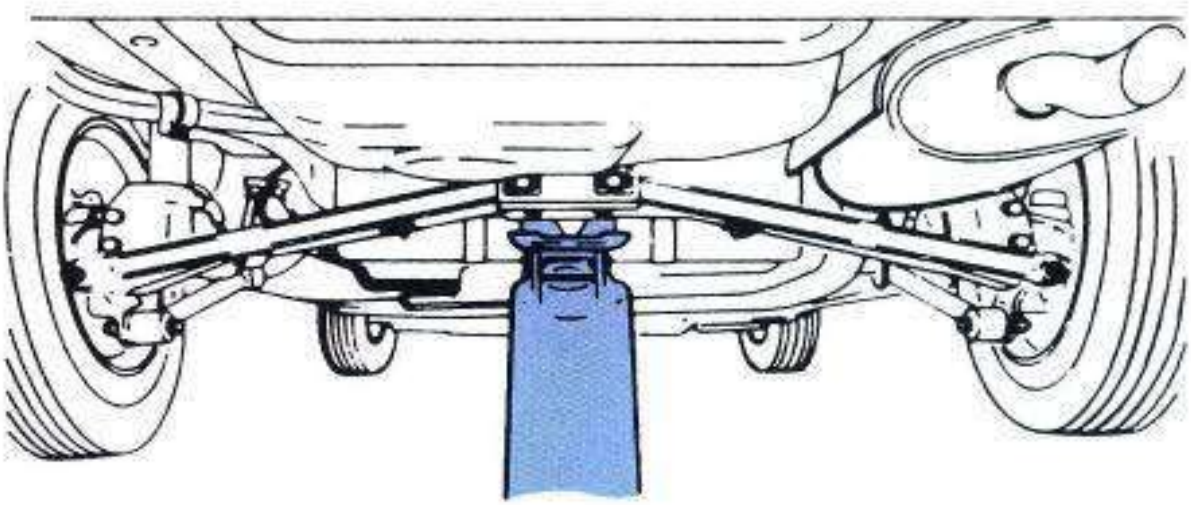
الفصل الخامس	
صيانة المصابيح الامامية	242
فحص دائرة المصابيح الامامية	244
تبديل مصباح الهالوجين في الوحدات المركبة	246
تبديل المصابيح الاماميةمن النوع المغلق	247
تصويب المصابيح الامامية (1)	248
تصويب المصابيح الامامية (2)	250
تبديل المصابيح الخارجية (عدا الامامية)	252
تبديل مصابيح الاشارة والتحذير	253
تشخيص اعطال المصابيح	254
اسئلة الفصل الخامس	256
الفصل السادس	
المنبه الصوتي	260
منظومة ماسح الزجاج	261
منظومة التدفئة	264
منظومة تكييف الهواء	268
فحص مستوى الفريون في منظومة التكييف	274
تفريغ المنظومة من الرطوبة وشحنها	275

استبدال مصباح ضغط الزيت	280
فحص المبينات (1)	281
فحص المبينات (2)	282
فحص وحدة الارسال	283
تشخيص اعطال الانظمة الكهربائية المساعدة	285
اسئلة الفصل السادس	289

الفصل الأول

السلامة المهنية





السلامة المهنية

مقدمة :

تهدف السلامة المهنية الى المحافظة على مقومات الأنتاج البشرية (القوى العاملة) بتوفير كل مستلزمات الوقاية من مخاطر المهنة فضلاً عن حماية الأجهزة والمواد من التلف الناتج من حوادث العمل باتخاذ التدابير الوقائية وينتج عن ذلك رفع الكفاءة الأنتاجية لهذا يجب الالمام بقواعد السلامة المهنية وكيفية التعامل مع الأجهزة والمعدات لتجنب الضرر المحتمل .

أسباب وقوع الحوادث:

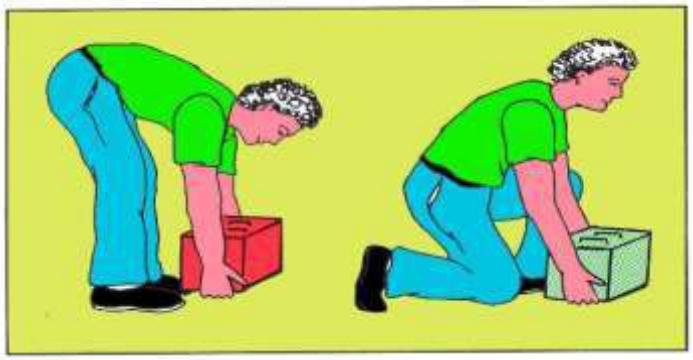
إنّ الدراسات التي أجريت تبني على أن 85 % من الحوادث سببها هو الأنسان وذلك لان أسباب وقوع الحوادث داخل المشغل تعود الى:

أولاً: ظروف العمل غير السليمة:

1. خلل في الأبنية من حيث التصميم او تنظيم مكان العمل اوالارتفاع أوالتهوية
2. خلل في الالآت او المكائن او المعدات المستعملة.
3. عدم وجود حواجز واقية على اللالآت اوعدم كفايتها .

ثانياً : طرق العمل غير السليمة:

1. عدم استعمال الملابس المناسبة للعمل او عدم استعمال المعدات الواقية الشخصية او استعمال معدات واقية فيها عيوب او غير ملائمة لطبيعة العمل .
2. رفع وتحميل ونقل المواد بطريقة غير سليمة الشكل (1) يوضح الطريقة الصحيحة والطريقة الخاطئة لحمل المواد.
3. استعمال الآت وأدوات او مواد فيها عيوب والقيام بصيانة الآلآت والمعدات اثناء عملها.



(أ) الطريقة الصحيحة لرفع المواد . (ب) الطريقة الخاطئة لرفع المواد .

الشكل (1)

الطرق المتبعة للحد من الحوادث والاصابات داخل الورش والمشاغل .

1- وضع المواصفات الخاصة لمعدات الوقاية الشخصية .

2- تصميم وتركيب الحواجز الواقية على المكائن والآلآت المستخدمة .

3- اجراء الفحوصات الدورية للعاملين .

4- التدريب الفني من قبل المختصين على الآلآت المستخدمة .

5- عمل لا فتات ووسائل تحذير واستعمال الوان مميزة تلفت الانتباه الى الاشياء التي يحتمل ان تكون مصدر خطر

6- التأكيد على مستخدم الالآت بضرورة استخدام معدات الوقاية الشخصية .

7- المتابعة المستمرة لفحص ومعاينة صلاحية الآلآت والمعدات و معدات الوقاية الشخصية .

8- التأكد من أن جميع وسائل مكافحة الحريق كمطافىء الحريق وخراطيم المياه تكون بحالة جيدة ويتم صيانتها با ستمرار .

9- التأكيد على ان رفع وتنزيل المواد يتم على وفق شروط السلامة .

10- وجود معدات الأسعافات الأولية في كل ورشة ومشغل .

تنظيم الورش للتقليل من الحوادث :

العوامل التي يجب توفرها عند تنظيم الورش للتقليل من حوادث العمل :

1- الاستخدام الأمثل للمساحات .

2- توزيع الالآت والمعدات على نحوٍ صحيح .

3- تامين أساليب وسبل نقل المواد والعدد والأدوات والأجهزة ومناولتها بصورة سليمة .

4- توفير اسلوب تخزين آمن ومناسب للمستودعات .

5- تنظيم حركة الأفراد داخل الورشة او مكان العمل .

6- تنظيم حركة انسياب المواد والخامات داخل الورشة .

7- تحديد مساحات التدريب والمداولة والمناقشة بما يضمن السلامة اثناء العمل .

8- تنظيم الحواجز بين اماكن العمل او التدريب لضمان حسن الأداء .

9- مراعاة التهوية الجيدة في ورش العمل.

طرق الوقاية من أخطار العمل

طرق السلامة المهنية ووسائلها في ورشة تصليح السيارات :

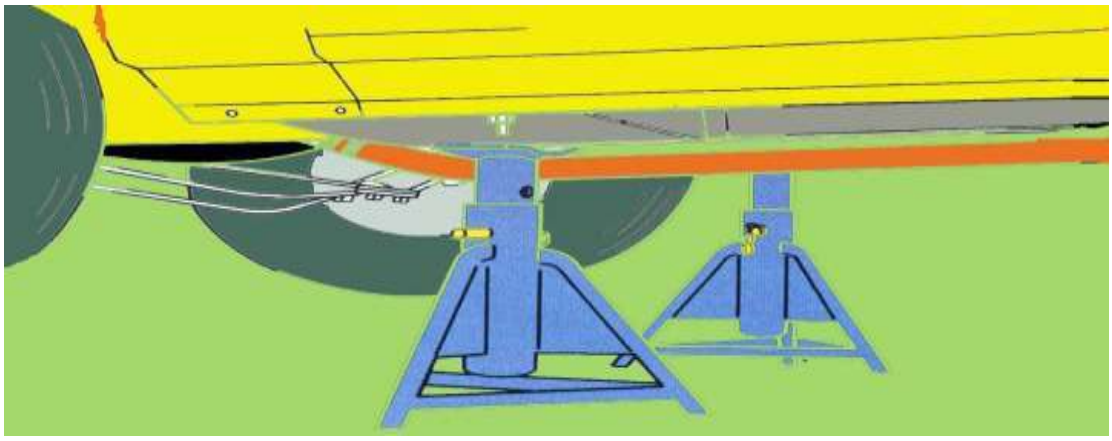
إنّ العمل في ورشة تصليح السيارات من الاعمال التي تتطلب اتخاذ الحيطة والحذرلما تتضمنه من مخاطر لذلك يجب الالتزام بقواعد السلامة المهنية من قبل كل من يعمل في مجال تصليح السيارات وذلك للاسباب الأتية :

1- الحفاظ على سلامته و سلامة العاملين معه .

2- سلامة اصحاب السيارات انفسهم ولايجوز مطلقاً أهمال أية قاعدة أو ترك ارشادات تخص العمل في هذا المجال مهما كانت بسيطة .

لذا يجب تهيئة كل سبل السلامة المهنية ووسائلها وطرقها في أماكن العمل وكما يأتي :

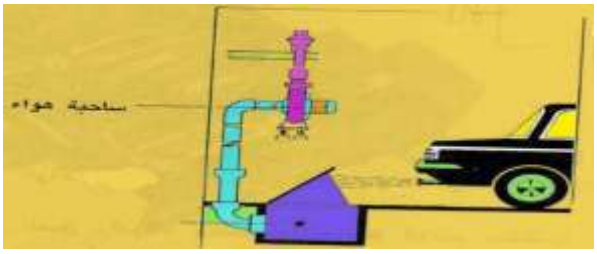
1. العمل على ترتيب السيارات داخل الورشة بحيث يسهل ادخالها واخراجها عند الضرورة .
2. تهيئة مستلزمات الحرائق مثل مطافىء الحريق اليدوية وخراطيم المياة واوعية الرمال وتعليقها في أماكن يسهل الوصول اليها عند الحاجة .
3. وضع مساند حديدية تحت السيارة عند رفعها بواسطة الرافعة الزيتية او الميكانيكية لتحاشي سقوطها على الارض مهما كان العمل بسيطاً. كما في الشكل (2).



الشكل (2)

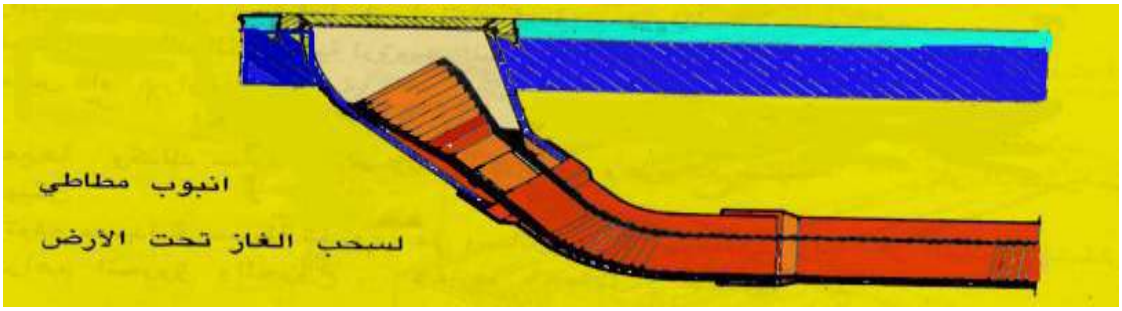
كيفية وضع المساند الحديدية تحت السيارة .

4. تشغيل ساحبات الهواء في الورشة عند اشتغال محركات السيارات نظراً لما تخلفه من غازات ضارة بالصحة . علما بأن هذه المحركات تطلق غاز أول اوكسيد الكاربون الخانق اضافة الى غازات اخرى او وضع انابيب سحب تحت الارض متصلة بساحبات هواء الى خارج الورشة وكما موضح في الشكل (3) .



(أ)

(ب)



(ج)

الشكل (3) الطرق المختلفة للتخلص من غازات العادم .

5. الحفاظ دائما على نظافة أرضية الورشة من الاوساخ والزيوت والقطع المعدنية والميكانيكية وأجزاء المكائن المهملة .

الشكل (4) ورشة تصليح سيارات .

6. العناية التامة بنوعية الملابس ولبس الأحذية الواقية الخاصة بالعمل وتحاشي الألبسة الواسعة او التي تسبب ارباكاً في العمل مثل أربطة العنق وغيرها .
7. ضرورة ترتيب مكان العمل وادواته وعدده والاحتفاظ الدائم بنظافتها شكل (4).
8. عزل الزيوت والشحوم ومواد التنظيف والغسل والمواد البتروكيمياوية والنفط والبانزين والثنر وحفظها في أماكن أمنة ومعزولة والشكل (5) يوضح ذلك .

الشكل (5) كيفية حفظ المواد القابلة للاشتعال .

9. فصل الأسلاك الكهربائية لروؤس البطاريات في السيارة تفادياً لحدوث أي تماس كهربائي او شرارة .
10. التاكد بعد اكمال العمل من ربط الأجزاء الميكانيكية والبراغي والصامولات وغيرها وكذلك سلامة الاسلاك الكهربائية وعدم تعرضها للخدش اوالتماس مع الهيكل .
11. توفير صيدلية بسيطة تحتوي على وسائل ومواد اسعافات أولية مثل القطن والشاش ومراهم الحروق والجروح وغيرها وجعلها في متناول اليد .

إرشادات عامة حول كيفية التعامل مع الروافع المستعملة في ورشة تصليح السيارات .

للالتزام بقواعد السلامة أثناء استخدام الروافع يجب إتباع الرشادات الآتية :

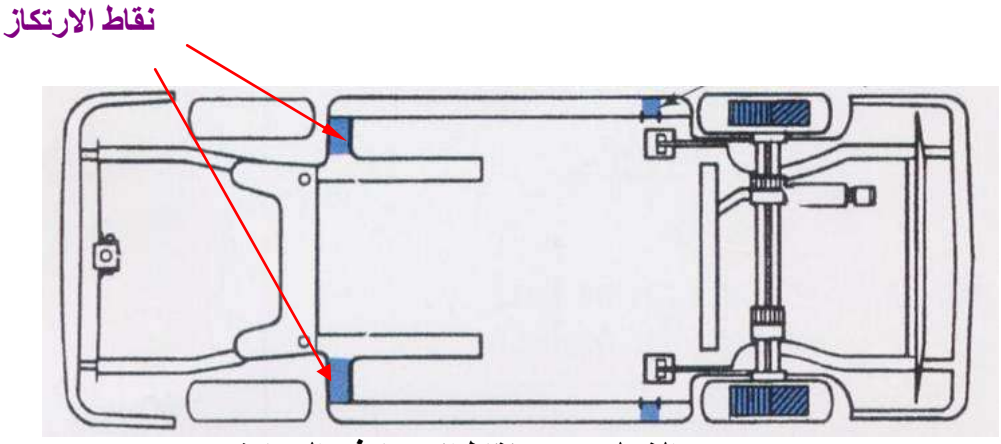
1. لاتعبث بصمام التنفيس للرافعة بعد رفع المركبة الشكل (6) .

الشكل (6) رافعة هيدروليكية .

2. إسحب يدة الرفع من الرافعة بعد اتمام عملية الرفع .
3. احذر عند وضع المساند تحت المركبة . الشكل (7) .

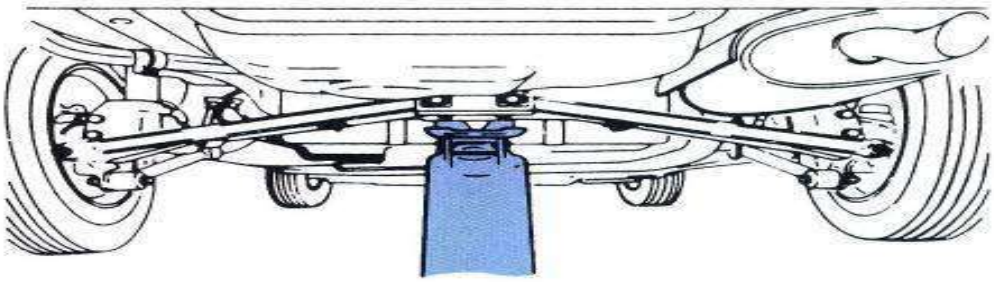
الشكل (7) الحذر عند وضع المساند .

4. ابحث عن نقطة الارتكاز الصحيحة في السيارات عند استخدام المسند ، الشكل يبين بعض نقاط الارتكاز في السيارة شكل (8) .



الشكل (8) نقاط الارتكازفي السيارة .

5. ضع المسند على نحوٍ عمودي في وسط نقطة الارتكازالشكل (9) .
6. ضع قطع حديد خاصة على شكل زاوية لتثبيت الاطارات وعدم حركة السيارة.



الشكل (9) طريقة وضع المسند وبشكل عمودي .

التعامل مع الأجزاء المتحركة أثناء صيانة المحرك .

يجب مراعاة قواعد السلامة الآتية أثناء القيام بصيانة المحرك .

1-عدم تشغيل المحرك أثناء القيام بعملية فحص الأحزمة الناقلة للحركة شكل (10) .

الشكل (10) فحص الأحزمة الناقلة للحركة .

2- لبس القفازات أثناء التعامل مع المحلول المستخدم في البطارية الشكل (11).

الشكل (11) قفازات لأعمال مختلفة .

3-عدم تشغيل المحرك أثناء فحص الأجزاء المتحركة للمحرك .

4- عدم لمس الزيت أثناء تفريغة من خزان الزيت لأنه ساخن .

5- عدم لبس ملابس فضفاضة أثناء العمل على الألآت التي تحتوي أعمدة ومحاور ومسننات دوارة .

6-عدم وضع اليد أثناء دوران الأعمدة الشكل (12) .

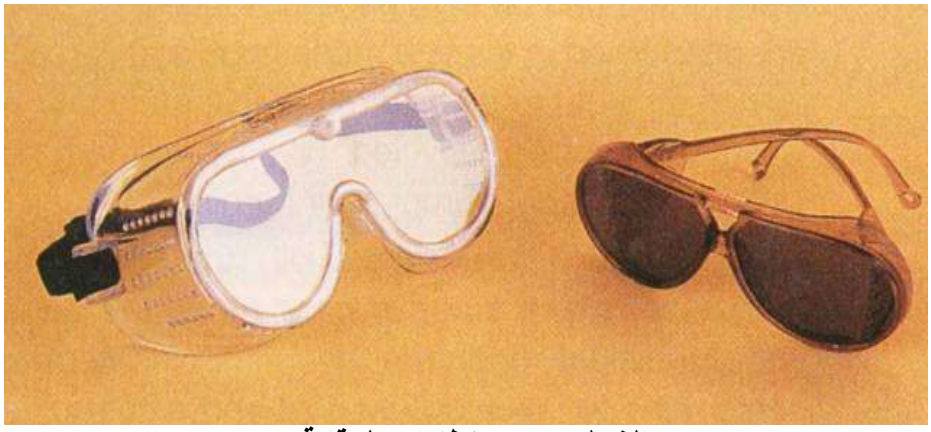
(أ) عمود ومسننات في حالة دوران . **(ب) أحزمة متحركة .**

الشكل (12)

إرشادات عند شحن بطارية أو تشغيل سيارة بواسطة توصيل البطارية ببطارية سيارة اخرى :

عند عملية شحن البطارية او تشغيل السيارة بواسطة توصيل البطارية ببطارية سيارةاخرى ابدأ بالآتي:

1- لبس نظارات الحماية المبينة في الشكل (13) .



الشكل (13) نظارات الوقاية .

2-تاكد من أن كلا البطاريتين على نفس الفولتية .

3-تاكد من مستوى المحلول للبطارية التي لاتعمل ، اذا كان مستوى المحلول منخفظاً أظف الماء المقطر واذا كان المحلول متجمداً فلا تحاول تشغيل السيارة .

المخاطر الكهربائية :

إنّ الصدمات الكهربائية تسبب مخاطر رئيسة هي:

1-تسبب حريق وأنفجار .

2-تسبب تشنجات عضلية شديدة قد تؤدي إلى إصابات ثانوية من جراء السقوط أو أمور أخرى .

3-تسبب الحروقات أو الموت وبحسب شدة الإصابة .

إرشادات للوقاية من الصدمات الكهربائية :

1-لا تستعمل أية آله كهربائية وأنت واقف على سطح معدني أو ملامس لأي شيء رطب .

2- إفصل فيشة الآلة الكهربائية قبل فحصها ،تنظيفها ، تصليحها وتجديدها .

3- حافظ على نظافة الآلة الكهربائية أو الماكينة وكذلك مكان العمل فالزيوت والرماد والغبار والماء قد تكون السبب للحريق بوجود الطاقة الكهربائية .

4- ضع المواد القابلة للاشتعال بعيداً عن المصدر الكهربائي .

5- تأكد من أن جميع الأجهزة الكهربائية مربوطة على الأرضي على نحو صحيح .

6- أبقِ الطريق إلى الصناديق الكهربائية سالكاً ، وتعرّف على مكان قواطع الدورة الكهربائية .

الإسعافات الأولية

الجروح والحروق من الإصابات الشائعة التي تحدث في مواقع العمل ومنها ورش السيارات لذا يجب الإلمام بالإسعافات الأولية من قبل العاملين لإسعاف الإصابة حال حدوثها ، ولغرض معالجتها او لمنع المضاعفات يجب ملاحظة مايأتي :

اولاً : إسعافات الجروح :

1- يجب إيقاف النزف إذا كان هناك نزف بالضغط على الجرح بواسطة شاش او منديل.

2- منع تلوث الجرح وذلك بتنظيف الجرح بالماء والصابون .

3- تطهير الجرح بالمواد المطهرة ويغطى بشاش وقطن معقم . ثم بشريط لاصق .

4- يرسل المصا ب لأقرب مركز طبي لاستكمال العلاج مثل حقنه ضد الكزاز لاسيما إذا كان الجرح ملوثاً بالتراب والأوساخ .

ثانياً :إسعافات الحروق :

إن أسباب إصابة الأفراد بالحروق هي ملامسة النار اوملامسة أجسام حارة جداً او الأحتراق بالتيارالكهربائي او بالأبخرة والغازات او بالمواد الكيمياوية . ولغرض إسعافها أو علاجها يجب اتباع مايأتي :

1-عدم خلع الملابس للمصاب بالحرق بخشونة بل تقص الملابس التي تحيط بالجزء المحروق ولاترفع الملابس الملتصقة بالجلد المحترق .

2-يطهّرمكان الحرق ويغطى بشاش مغموس بالفازلين وتربط إذا كان الحرق في منطقة الأرجل .

3-لايجوز فتح الفقاقيع لإخراج ما بها من سائل .

4- ثم ينقل المصاب للمستشفى لإكمال المعالجة .

أما إذا كانت الحروق ناتجة من انسكاب الأحماض يجب رش منطقة الحرق بمادة بيكاربونات الصوديوم ، والحروق الناتجة من سكب القلويات فيرش عليها الخل او الليمون بعد غسلها بالماء .

أسئلة الفصل الاول

س1: ماظروف العمل غير السليمة ؟

س2: ماهي الطرق المتبعة للحد من الحوادث والأصابات داخل الورش والمشاغل ؟

س3: أذكر طرق الوقاية من أخطار العمل .

س4: كيف يتم التعامل مع الروافع المستعملة في ورشة تصليح السيارات ؟

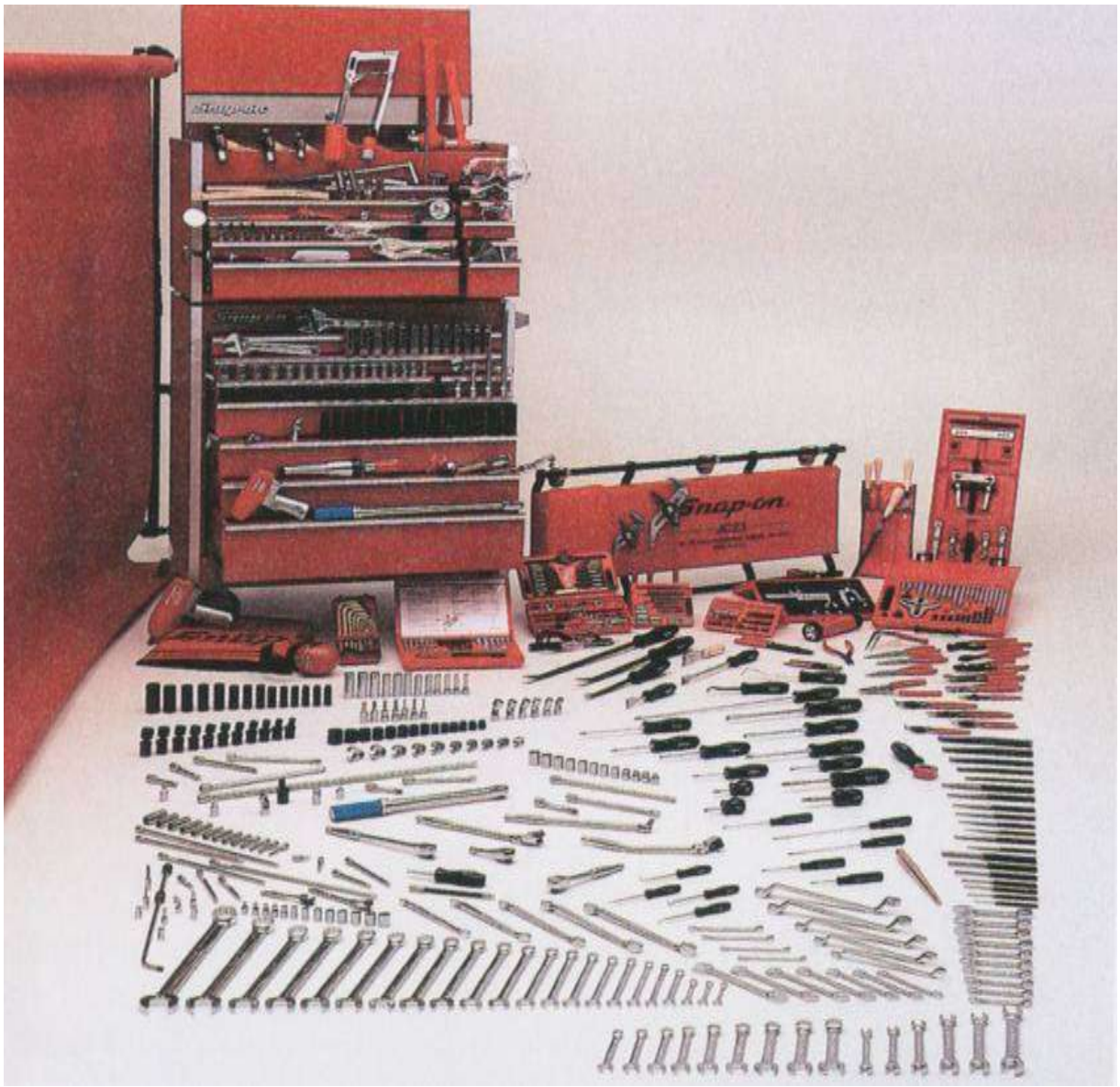
س5: ماهي قواعد السلامة المهنية أثناء القيام بصيانة المحرك ؟

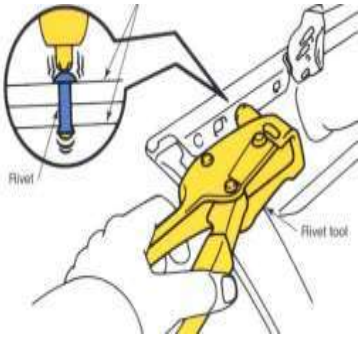
س6: مالمخاطرالرئيسة التي تسببها الصدمات الكهربائية ؟

س7: كيف يتم إسعاف الجروح ؟

الفصل الثاني

العدد وعمليـــــات التشغيل

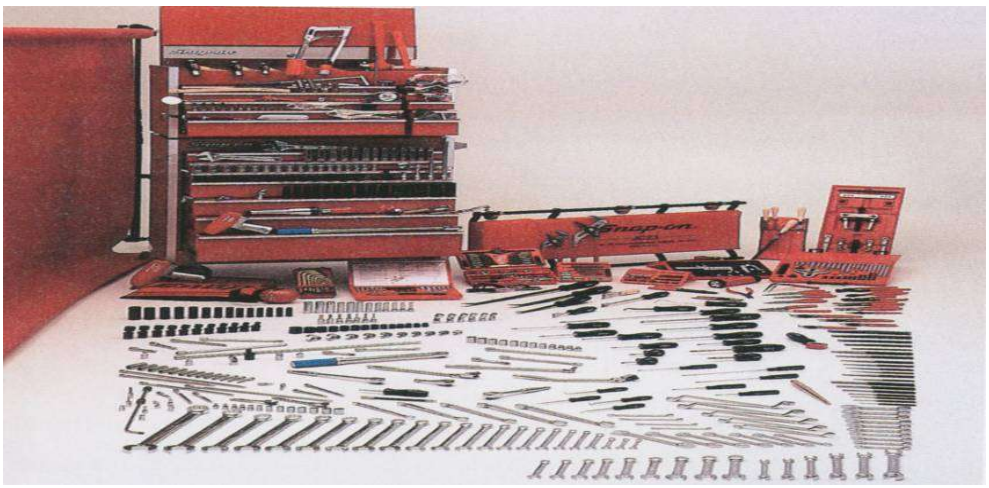




العدد والآلآت والأجهزة المستعملة في ورشة السيارات

التعرف على العدد المستعملة في ورش السيارات :

يتعرف الطلبة باشراف المعلم على أسماء ووظائف العدد المستخدمة في ورشة السيارات المبينة في الشكل (14) والتي تشمل :



الشكل (14)العدد المستعملة في صيانة السيارات .

1-المفلات (الدرنفيسات) (Screw Drivers):

تستعمل المفلات لشد وفتح البراغي التي لها شقوق في روؤسها وتصنع المفلات بأطوال وأحجام مختلفة لها مقابض من البلاستيك أوالخشب وتختلف الساق من مفل الى أخر في شكله المسدس أو المدوركما في الشكل (15) وتكون المفلات ذات نهايات مستقيمة او المتصالبة (مفل مربع) . ويجب ان لايستعمل المفل كعدة قطع .

2- المفاتيح:

أ-المفتاح الحلقي (offset ruing wrench) : المفتاح الحلقي ذو نهاية مدورة مسدسة او مثمنة من الداخل شكل رقم (16) وتستعمل لفتح وشد الصامولات .

ب- المفتاح المفتوح الطرفين (nut spanner) : وهي الاكثر استعمالا في السيارة وتكون مستقيمة ذات مقياسين مختلفين لكل طرف (11x10،13x12،14x15) وهكذا. يكون رأس المفتاح مائلا بزاوية وذلك لاعطاء قوة شد عالية ويستعمل لفتح البراغي والصوامل،الشكل(17) .

ج- مفتاح ذو لقمة متحركة (Flexable end): وهو قابل للحركة على نحوٍ مفصل لذلك يستعمل لفتح الصوامل والبراغي بشكل سريع في الأماكن الضيقة ويكون عمله عمل اللقمة والمفتاح الاعتيادي الشكل (18).

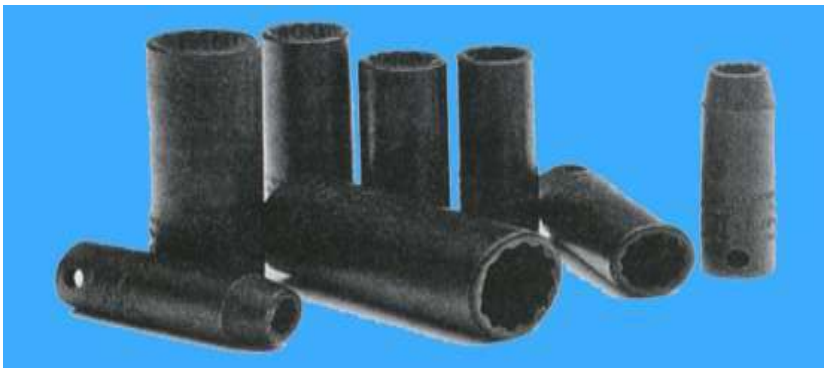
د- مفتاح شمعة القدح (spark plug spanner) : ويستعمل لفتح وشد شمعة القدح وتختلف مفاتيح شمعة القدح وبحسب وضع الشمعة في كتلة الأسطوانات الشكل (19).

شكل (15) المفلات (درنفيسات) .

الشكل (16)المفتاح الحلقي .

الشكل (17) المفتاح المفتوح الطرفين .

الشكل (18) مفتاح ذو لقمة متحركة .

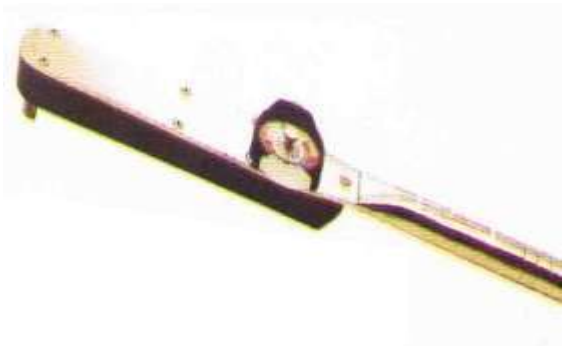


الشكل (19) مفاتيح شمعة القدح .

هـ- مفتاح العزم (Torque Wrench) : يستعمل مفتاح العزم بأعطاء الشد المناسب وبحسب المطلوب وذلك بتنظيمة. ويستعمل المفتاح لشد :

1) صوامل غطاء كتلة الأسطوانات .
2) براغي صواميل الكراسي الرئيسة للمحور القلاب .
3) براغي النهايات الكبرى لذراع التوصيل .
4) براغي الدولاب الطيار
5) براغي وصواميل أجهزة النقل النهائي(جهاز التفاوت والمحور الخلفي) .

الشكل (20) يوضح بعض أنواع مفاتيح العزم .



(أ) مفتاح عزم بمؤشر . **(ب) مفتاح عزم بساعة .**

الشكل (20) مفتاح العزم .

و- اللقم (Socket) :

تستعمل لفتح البراغي والصواميل وشدها كل وبحسب قياسه .ويوجد لها توصيلات مختلفه (راجز) وقطع مفصليه الشكل (21-أ) وهناك لقم طويله ولقم قصيرة شكل (21- ب) وتختلف اشكالها من الداخل فمنها ذات الحافات السداسيه او الثمانيه ...الخ .

(أ) لـــــقم مفصلية . **(ب) لقم قصيرة وطويلة .**

الشكل(21)

3- الكماشه (Pliers):

تستعمل للأعمال الميكانيكيه والكهربائيه للسيارة ،حيث تستخدم لمسك بعض الأجزاء الميكانيكيه بين فكيها ، وتستخدم لقشط الأسلاك الكهربائيه او قطعها بواسطة حافتي القطع الحادتين والشكل (22) يوضح أنواع من الكماشات .

الشـــــكل (22) كماشـــــــات متنوعة .

4- قاطعة الأ سلاك (Wire Cutter) :

للقاطعه حافتا قطع حادتان وتستعمل لقطع الأسلاك الكهربائيه فقط ،ولا تستعمل اطلاقا لقطع الأسلاك المعدنيه او لفتح البراغي وغيرها كما في الشكل (23 أ) .

5- الكماشه الخاصة بأخراج وأرجاع الحلقات النابضيه (Curved Snipe Nose Pliers) :

وتستعمل لأخراج وأرجاع الحلقات النابضيه في زر المكبس او الوصلات المفصلية في عمود الأدارة وغيرها والشكل (23 ب ، ج) يبين أنواع من الكماشات .

(أ) **قاطعة أسلاك .** **(ب) كماشة عدلة .** **(ج) كماشة معقوفة .**

الشـــــــــكل (23)

6- مفتاح متحرك الفك (Pipe wrench) :

تستعمل لمسك الأنابيب او الصامولات عند عدم توفر المفاتيح اللازمه لها ويستعمل لعدة اغراض وقياسات وذلك بتكبير او تصغير فتحته وعلى وفق القياس الملائم الشكل (24).

الشكل (24) مفتاح متحرك الفك . **الشكل (25) فرشاة سلكية .**

7- الفرشاة السلكيه (Brushes):

الفرشاة السلكية شكل (25) تستعمل على نحوٍ عام لتنظيف كافة الأجزاء المعدنية في السيارة .

8- المقص الحديدي (Shear Cutter):

يستعمل لقص الصفائح المعدنيه الرقيقة اذ يكون قصّها به أسهل من نشرها بواسطة منشار وتقسم المقصات الى انواع مختلفة الشكل (26) وبحسب عملها فمنها المقص المستقيم والمقص المنحني وغيرها .

9- المطارق (Hammers) :

تستعمل المطارق المتوسطة الحجم في ورش صيانة السيارات ، وتكون المطارق على أشكال مختلفة الشكل (27) لكن اكثرها استعمالا مطارق الحديد ذات الرأس المدور ، وتستعمل المطارق ذات رؤوس مصنوعه من النحاس أو الألمنيوم او البلاستك او المطاط لأجزاء السيارة التي لا تتحمل الطرق الشديد تلافيا لتلفها .

الشـــكل (26) مقصات حديد مختلفة الأنواع .

الشكل (27) مطارق مختـــــــلفة .

10- المنشار الحديدي (Hack Saw):

ويستعمل لنشر الأجزاء الزائدة او قطعها وهو من العدد المهمة في ورش السيارات ، ان النشر يكون بطريقة الدفع وليس السحب لذا يجب أن يكون أسنان سلاح المنشار متجهه الى الأمام ، الشكل (28).

11 - المبارد (Files) :

يستعمل المبرد بعد عملية القطع بالمنشار وذلك للوصول بالقطعه الى القياس الدقيق المطلوب وللمبارد أشكال وأستعمالات عديدة منها :

1- المبرد المسطح الخشن والناعم .

2- المبرد النصف المدور الخشن والناعم .

3- المبرد المدور الخشن والناعم .

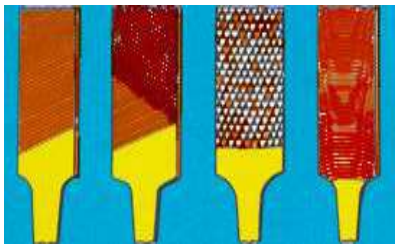
4- المبرد المثلث الخشن والناعم .

5- المبرد المربع الخشن والناعم .

والشكل (29) يوضح أنواع من المبارد .

12- المقياس الشعري او شرائح القياس (Feeler gage):

يحتوي المقياس الشعري على مجموعه من الشرائح كما في الشكل (30) المعدنية ذات السمك المختلف ، تستخدم لقياس الخلوص في صمامات المحرك والخلوص مابين حلقات المكبس وفتحة شمعة القدح ونقطتي التلامس في موزع الشرر ويكون المقياس الشعري بالنظامين المتري والبوصه .



الشكل (28) المنشار الحديدي . الشكل (29) مبارد متنوعة . شكل (30) شرائح القياس .

13- قلم القطع (chisels):

يستعمل لفصل القطع الحديدية بعضها عن بعض فضلاً عن فصل البراغي عند الحاجة ،يصنع قلم القطع الشكل (31) من الحديد الصلب وتقسى حافة القطع بواسطة التقسية للمعادن (المعاملات الحراريه).

14- القاشطة (scrap) :

تستعمل لأزالة قطع الواشرات الورقية والفلين من على سطوح مكائن السيارات وكذلك إزالة البروزات والنقاط العالية من على سطح المعدن . والشكل (32) يبين مجموعة من القاشطات .

15- قفيص رنكات (Piston Ring Clamp):

ويستعمل لأدخال المكبس وحلقاته في أسطوانة المحرك ، شكل (33).

الشكل (31) اقلام القطع .

الشكل (32) قاشطا ت .

الشكل (33) قفيص رنكات .

16- قفيص فلتر (Oil Filter Wrench):

ويستعمل لفك وشد فلتر الزيت ،الشكل (34) .

17- مفاتيح حرف L (Allen Key) :

وتستعمل لفتح وشد البراغي ذات الرؤوس النازلة وتكون سداسية أو ثمانية أو نجمية والشكل (35) يبين أنواع مختلفة من هذه المفاتيح .

الشكل (34) قفيص فلاتر .

الشكل (35) مفاتيح حرف L(الن كي) متنوعة .

18- فخة فتح الصمامات (الولفات) :وتستخدم لأخراج صمامات المحرك والمبينة في الشكل(36).

19- فخات سحب (puller) : وتستخدم لسحب كراسي التحميل ، الشكل (37) .

الشكل (36) مجموعة من فخات فتح الصمامات . **الشكل (37) فخات ســـــحب .**

الأستعمال الصحيح للعدد والمحافظةعليها :

أهم ما يمكن ذكره عند التطرق الى صيانة العدد هو استعمال كل عدة في مجالها المخصص فمثلاً لا يمكن إستعمال المفل كقلم قطع أو إستعمال المفتاح للطرق ، وكذلك يجب الأحتفاظ دائماً بنظافة العدد بعد كل إستعمال ، وحفظها في أماكنها المناسبة ، وعزل العدد الدقيقة عن الثقيلة لتجنب تلفها .

التعرف على مكائن ومعدات ورش السيارات :

يتعرف الطلبة على أسماء وأستخدامات المكائن والمعدات المتوفرة في الورشة باشراف المعلم ونذكر منها :

1- رافعة المحرك (Crane) :

ويستعمل لرفع المحرك من مكانه في السيارة لأجراء عملية الصيانه وأرجاعه الى مكانه بعد إتمام عملية الصيانه أو نقله من مكان لأخر، الشكل (38).

2 - لمكبس Press :

ويستعمل لأدخال وأخراج الجلب (البوش) من أماكنها او إدخال كراسي التحميل واخراجها والمبين في الشكل (39) .

3- ضاغطة الهواء (Air Compressor): ويستعمل لصيانة الأطارات الهوائية أو في عملية التنظيف وفي تشغيل بعض المعدات الهوائية مثل المفك الهوائي و الشكل (40) يبين ضاغطة الهواء.

الشكل (38) رافعة محرك .

الشكل (39) المكبس .

الشكل(40) ضاغطة هواء.

4-رافعة هيدروليكية ثابتة (Bottle Jack) :وتستخدم لرفع السيارة لغرض تبديل الأطارات،الشكل (41)

5- رافعة هيدروليكية متحركة (Garage Jack Hydraulically): وتستخدم لرفع الجزء الأمامي أو الخلفي من السيارة لغرض إسنادها بالمساند الثابته،الشكل (42).

6- رافعة السيارة (Four Post Lift) : لرفع السيارة بأكملها لأجراء عمليات الصيانة المختلفة وكذلك يمكن إستعمالها عند الإدامة مثل غسل وتشحيم أجزاء السيارة وغيرها ، الشكل (43) .

الشكل (41)
رافعة هيدروليكية ثابتة.

الشكل (42)
رافعة هيدروليكية متحركة.

الشكل (43)
رافعة سيـــــارة .

7- المساند (Stand):

وتستعمل لأسناد أحد جوانب السيارة الأمامي أو الخلفي بعد رفعها بواسطة رافعة هيدروليكية وتوضع المساند للأمان ، الشكل (44) .

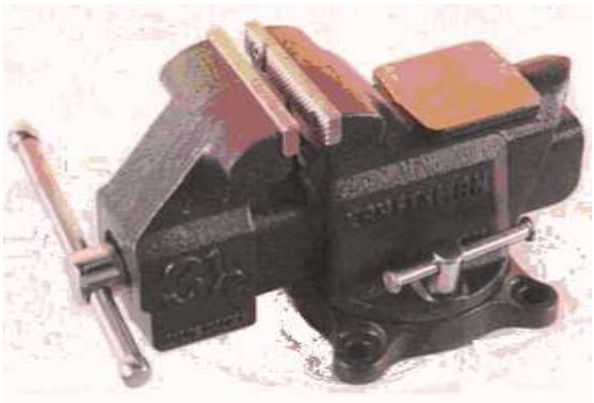
8-ماكنة التجليخ اليدوية(Hand Grinding Machine):وتستعمل في القطع والتنعيم ،الشكل (45).

الشكل (44) مسند لأسناد السيارة . الشكل (45) مجموعة متنوعة من الكوسرات الطيارية .

9- ماكنة التجليخ المنضدية (Fixed Grinding Machine) : وتستعمل لأعمال الصيانة المختلفة، الشكل(46) .

10- الملزمة (Vice) : تستعمل لمسك قطعة العمل لتسهيل عملية التصليح أو إجراء عمليات تشغيلية أخرى كالبرادة

والتثقيب وغيرها ، الشكل (47) ومن الواجب إستعمال فكوك من الألمنيوم او البلاستك لحماية الفكوك أو قطعة العمل من التلف .



الشـــكل (46) ماكنة التجليخ المنضدية . **الشكل (47) الملزمـــــــة .**

11- خالعة الأطارات (Tire Lifting) :

وتستخدم لخلع الأطار المطاطي عن الأطار المعدني لغرض الصيانة أوالتبديل ،الشكل (48) .

الشكل (48) خالعة إطارات .

التعرف على الأجهزة المستخدمة في ورش السيارات .

بتعرف الطلبة على موجودات الورشة من الأجهزة بمساعدة المعلم وغالباً ما تحتوي الورش على الأجهزة الآتية :

1 - جهاز فحص وتنظيف ومعايرة بخاخات محركات الديزل، الشكل (49) .

2 - جهاز فحص وتنظيف ومعايرة البخاخات لمحركات البنزين ، الشكل (50) .

3- جهاز فحص البلنص الشكل (51).

الشكل (49) جهاز فحص وتنظيف ومعايرة بخاخات الديزل .

الشكل (50) جهاز فحص وتنظيف ومعايرة بخاخات البنزين .

الشكل (51) جهاز فحص البلنص .

4- جهاز فحص الحساسات . شكل (52).

5-جهز فحص وتشخيص عطلات السيارة شكل (53).

6-جهاز فحص البطارية، الشكل (54).

7-جهازفحص كهربائية السيارة شكل (55) .

الشكل (52) جهاز فحص الحساسات.

الشكل (53) جهاز تشخيص الأعطال.

الشكل (54) جهاز فحص البطارية.

الشكل (55) جهاز فحص كهربائية السيارة.

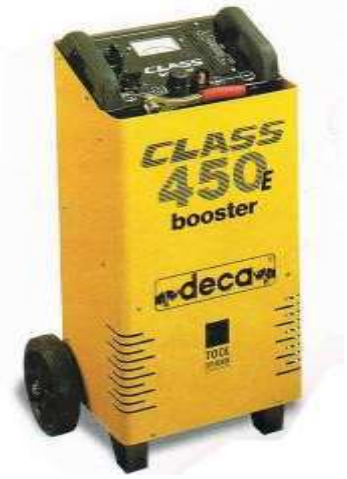
8 - جهاز ضبط ميزانية السيارة الشكل (56).

9- جهاز فحص ومعايرة مضخة حقن وقود الديزل الرئيسة الشكل (57) .

10- جهاز شحن البطارية الشكل (58).

الشكل (56) جهاز ضبط ميزانية السيارة .

الشكل (57) جهاز فحص ومعايرة مضخة الديزل الرئيسة .



الشكل (58) شاحنة البطارية .

11- جهاز توقيت الشرارة ، الشكل (59) .

12- جهاز قياس عدد دورات المحرك في الدقيقة كما في الشكل (60).

13 - جهاز فحص التخلخل والمبين في الشكل (61) .

14- جهاز قياس ضغط أسطوانات المحرك المبين في الشكل (62) .

الشكل (59) جهاز توقيت الشرارة .

الشكل (60) جهاز قياس عدد دورات المحرك .

الشكل (61) جهاز فحص التخلخل .

الشكل(62) جهازقياس ضغط أسطوانات المحرك .

15- جهاز قياس ضغط نوزلات الديزل الشكل (63) .

16 - جهاز تحليل غازات العادم كما في الشكل (64).

الشكل (63) جهاز قياس ضغط بخاخات الديزل.

الشكل (64) جهاز تحليل غازات العادم.

عُــدد القيـــــــــاس

توجد أنواع مختلفة من عدد القياس وبحسب الغرض المستعله من أجلـه وسـهولة الأستعمال وأختلاف الدقة في قرائتها ،ففي قياس البناء نحتاج الى شريط القياس بينما عند قياس سمك صفيحة نحتـاج الـى أداة دقيقة مثل المايكروميتر لدقة قرائته وفيما يأتي الأدوات والعدد المستعملة في القياس:

أ- المساطر وشرائط القياس(Measuring Rules & Tapes) :

تستعمل المسـاطر للقيـاس المباشـر للمسـافات القصـيرة ،أمـا شـرائط القيـاس فتسـتعمل لقيـاس المسـافات الكبيرة ويوضح الشكل (65) بعض أنواع المساطر وشرائط القياس .

(أ) المساطر . **(ب) شريط قياس .**

الشكل (65) المساطر وشرائط القياس

أنواع مساطر الصلب (Steel Rules) :

توجد أشكال مختلفة من مساطر الصلب وبفئات مختلفة من حيث الدقة ،كذلك تدرج المساطر أما بحسب النظام المتري أو بحسب النظام البريطاني (البوصة) ،كما توجد المساطر بأطوال مختلفة وفيما يأتي أنواع مساطر القياس الشائعه في الورش :

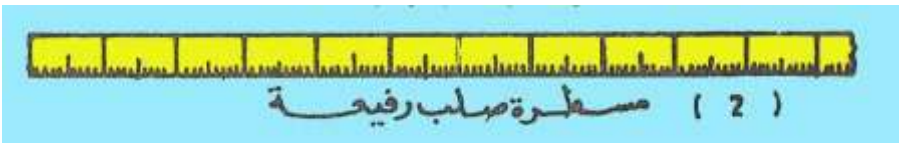
1. مسطرة بحافة جانبية مدرجة:

تستعمل في قياس الأطوال في الأماكن الضيقة وفي القياس العادي كما في الشكل (66).

الشكل (66)

2. مسطرة صلب رقيقة :

وتستعمل في قياس الأطوال في الأماكن الضيقة وفي قياس الأعماق الشكل (67) .



الشكل (67)

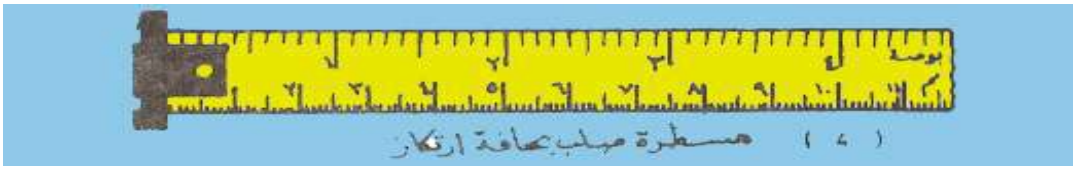
3. مسطرة صلب مرنة :

وهي مصنوعه من صلب النوابض بحيث يمكن حنيها على الشغلة لقياس الأطوال على الأسطح الدائرية كما في الشكل (68)

الشكل (68)

4- مسطرة صلب بحافة ارتكاز :

وتستعمل لقياس ابعاد الشغلات المخفية التي لا يظهر طرف القياس أو حافته بحيث لايمكن مطابقة خط تدرج المسطرة الأعتيادية ويكون التدرج في هذه المساطر أبتداء من حافـــــــة الأرتكاز،شكل(69).



الشكل (69)

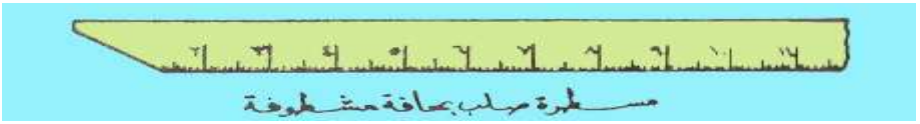
5- مسطرة صلب بماسك :

وتستعمل لقياس الأطوال في المناطق الضيقه وكما في الشكل (70).

الشكل (70)

6- مسطرة صلب بحافة مشطوفة :

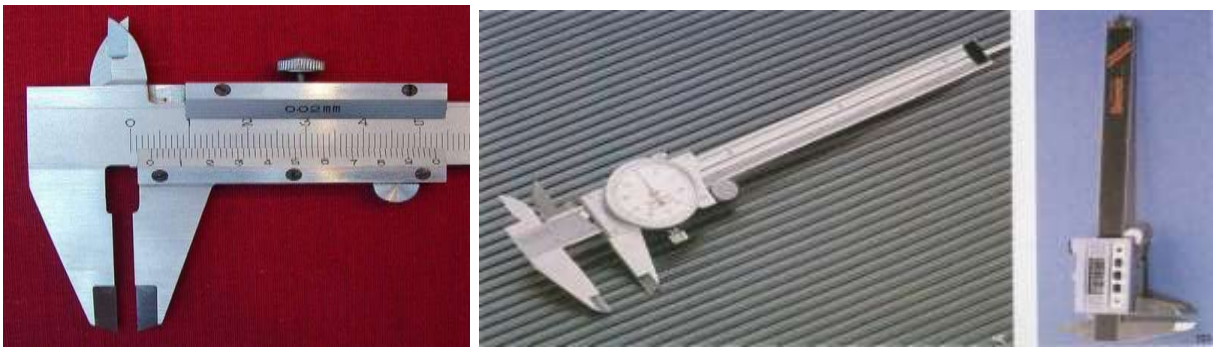
تستعمل بصفه خاصة في قياس أطوال تنتهي بمنحيات تمنع من أستخدام مسطرة عادية الشكل(71)



الشكل (71)

ب - قدمة القياس (فيرنيه) Vernier Caliper :

تعد القدمة من أجهزة القياس الدقيقة حيث يمكن بواسطتها القياس بدقة (10/1 ، 20/1 ، 50/1)mm وهناك انواع متعدده من قدمات القياس منها القدمة الأعتيادية والقدمة بساعة القياس والقدمة الرقمية وكما مبين في الشكل (72) أ ،ب ج .



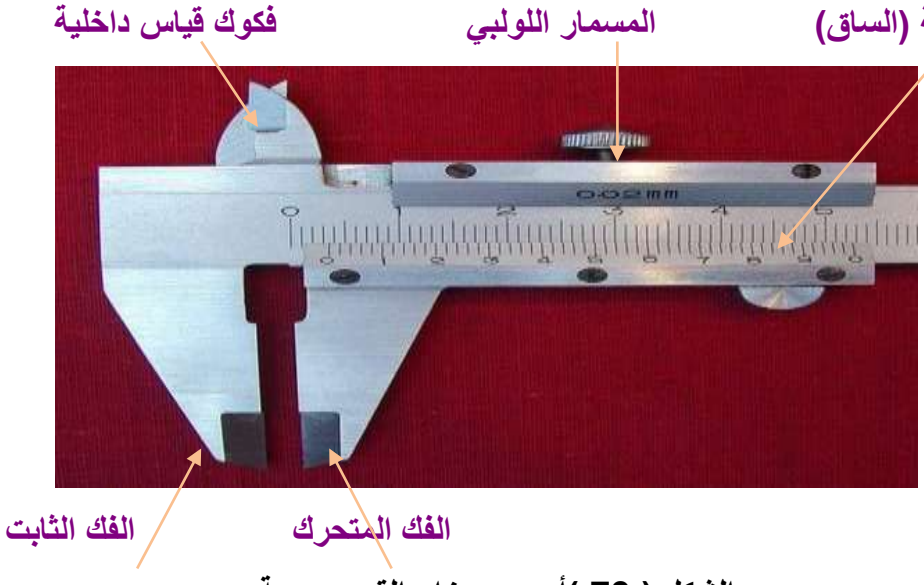
(ج) القدمة الرقمية . (ب) القدمة ذوساعة القياس . (أ) القدمة الاعتيادية .

الشكل (72)

والقدمة شائعة الاستعمال هي القدمة الأعتيادية وتتكون من فكين هما الفك الثابت والمتحرك .

1. الفك الثابت : وتربط به مسطرة مقسمة الى سنتمترات ،والسنتمترات مقسمة الى ملمترات وأنصاف الملمترات في القدمة المتريه .
2. الفك المتحرك : ويدرج لقياس أجزاء الملمتر .

والشكل (73) يوضح أجزاء القدمة وتدريجاتها .



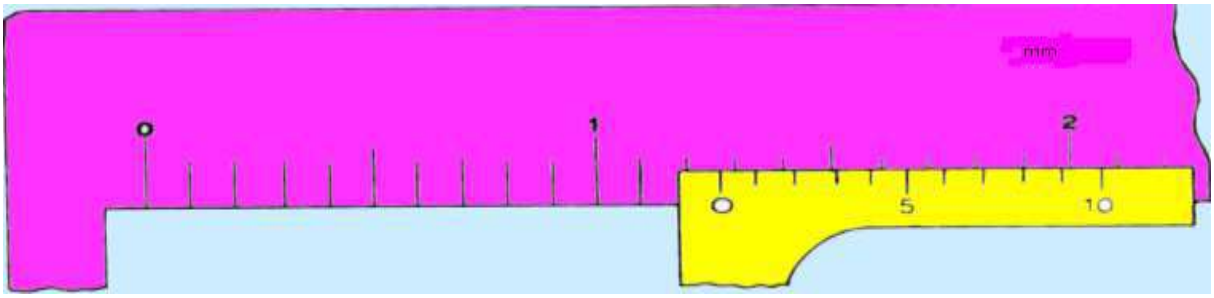
الشكل (73)أجـــــــزاء القدمـــــــة .

قراءة القدمة المترية :

يوضع الجسم المراد قياسه بين فكي القدمة ثم تقفل بواسطة برغي التثبيت ويتم قرائتها فنلاحظ الرقم صفر في الفك المتحرك قريبا أو ينطبق على جزء من أجزاء الفك الثابت وبذلك يقرأ عدد الملمترات ، أما أجزاء الملمترفتقرأ عند مطابقة أي جزء من الفك المتحرك على الجزء من أجزاء الفك الثابت تماما .

مثال : إقرأ القدمة في الشكل (74) .

نلاحظ أن القدمة ذات دقة 1/10 .أي (تدريجاتها الثانوية 10 أقسام) ولقرائتها نتبع مايأتي :



الشـــــــكل (74)

1- ان الصفر في تدريجة الفك المتحرك هو الذي يعيّن عدد الملمترات الكامله ،(12)mm الملمترات الكاملة .

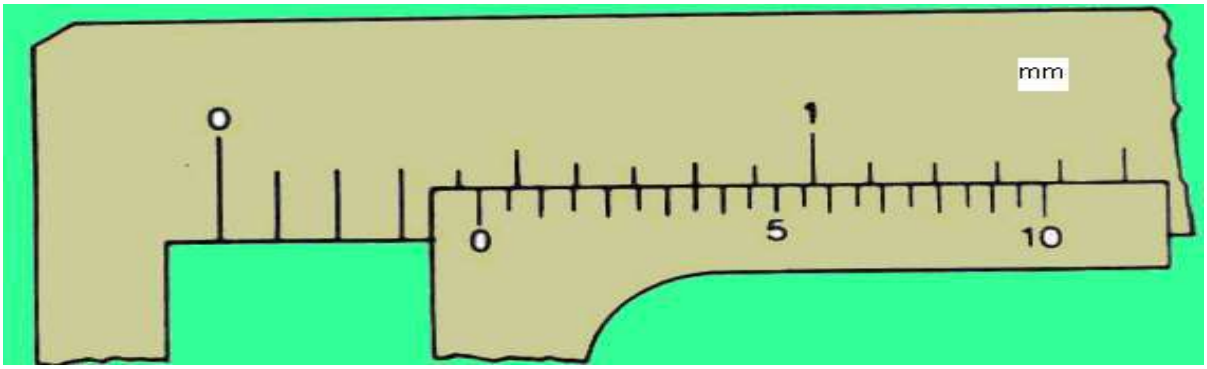
2- اما الخط الذي يكون في تدريجة الفك المتحرك منطبق تماما مع أحد خطوط الملمترات في تدريجة الفك الثابت هو الذي يعيّن كسور الملمترات (0,8) mm وبذلك تكون القراءة للقدمة في الشكل (76) هي :

12 .0	الملمترات الكاملة
+ 0.8	كسور الملمتر الواحد
12.8 mm	القراءة الكلية

وعند قراءة فرنية بدقة 20/1 mm أي أن الفك المتحرك مقسم الى 20 خطاً فأن القراءة مماثلة للقدمة ذات 10 خطوط فالصفر في تدريجة الفك المتحرك هو الذي يعيّن mm الكاملة و أن الخط في تدريجات الفك المتحرك الذي ينطبق تماما مع أحد خطوط الفك الثابت هو الذي يعيّن كسور المليمتر .

مثال : إقرأ القدمة في الشكل (75) :

إن القدمة ذات دقة 20/1 أي (تدريجاتها الثانوية 20 قسماً) .ثم نتبع الخطوات الآتية :



الشـــكل (75)

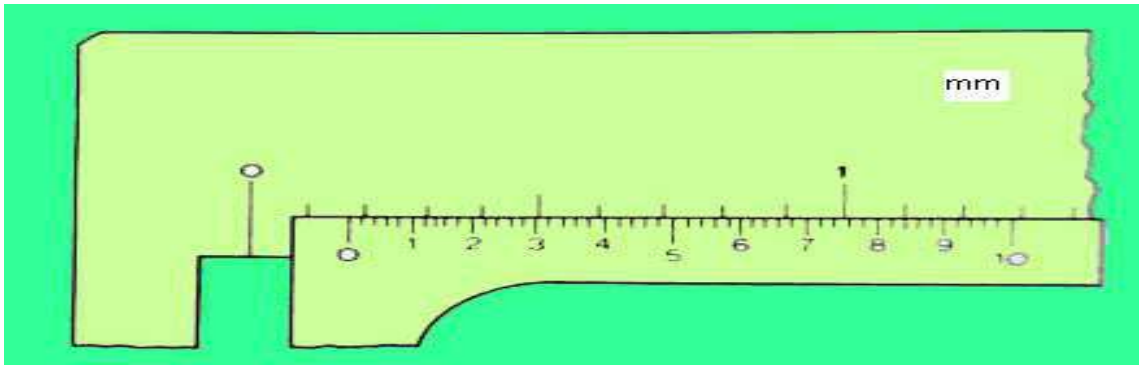
-1	mm 4,0	الملمترات الكاملة
-2	mm 0,35	كسور الملمتر وجائت من تطابق الخط (7) من تدريجات الفك المتحرك فتكون 7 x 0,05 =0,35
	mm 4,35	القراءة الكلية

مع الأخذ بنظر الأعتبار أن تقسيمات الفك المتحرك هي (20) قسما يساوي كل قسم من هذه الأقسام mm 0,05 .

وعند قراءة فيرنية بدقة 1/mm50 أي ان الفك المتحرك مقسم الى (50) قسماً فأن القراءة مماثلة للفرنية ذات 10 و20 خطاً مع الأخذ بنظر الاعتبار أن كل تدريجة من التدريجات الـ (50) تضرب x mm 0,02 .

مثال : إقرأ القدمة في الشكل (76) :

- الدقةهي 1/50 .
- خطوات القراءة :



الشـــكل(76)

1- 1,00 mm من mm الكاملة

2- 0,84 mm كسور mm وجاء من تطابق الخط 42 x 0,02=0,84

1,84 mm القراءة الكلي

قياس القدمة : يمكن أستعمال القدمة لقياس الأبعاد الخارجية للأجسام وكذلك الأبعاد الداخلية والأعماق.

تمرين (1) ممارسة : القياس بالقدمة :

الأهداف :

يتوقع من الطالب بعد الانتهاء من التمرين أن يكون قادراً على:

1- إستخدام القدمة في تحديد القياسات المطلوبة .

2- إتقان قراءة القياسات بدرجة عالية من الدقة .

المواد الأجهزة والأدوات :

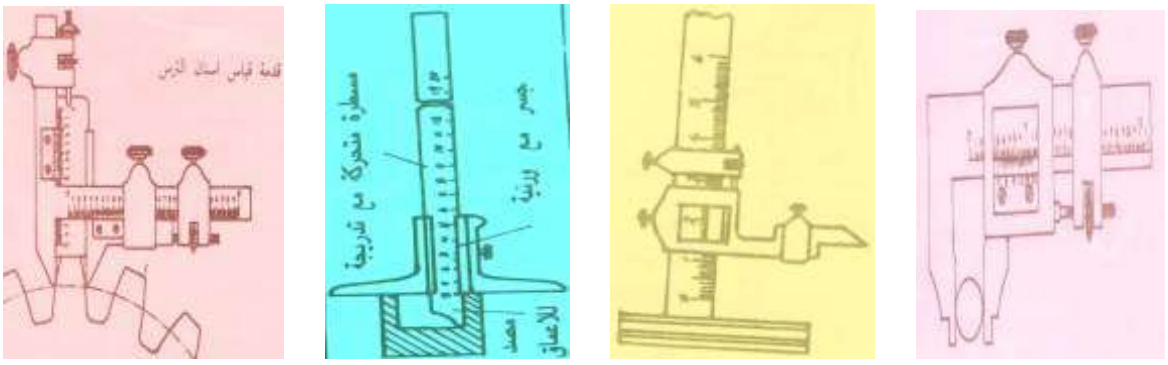
1- قدمات بدقة مختلفة .

2- قطع معدنية مختلفة الأبعاد (المتوفرة في الورشة).

أنواع قدمات القياس :

1. قدمة القياس الأعتيادية .
2. قدمة قياس الأرتفاعات .
3. قدمة قياس الأعماق .
4. قدمة قياس أسنان التروس .

الشكل (77) يوضح أنواع القدمات .



قدمة القياس الأعتيادية . قدمة قياس الأرتفاعات . قدمة قياس الأعماق . قدمة قياس اسنان التروس.

الشكل (77) أنواع قدمات القياس .

قواعد أستعمال القدمة :

لكي نحصل على قراءات صحيحة ونضمن دقة قياس القدمة لمدة طويلة يجب اتباع مايأتي :

1. مسح أسطح الفكوك بقطعه من القماش لأزالة الزيوت والغبار قبل الأستعمال .
2. عدم أستعمال قوة اكبر مما يجب على الفك المتحرك (المنزلق) عند قياس .
3. تقاس المشغولات عندما تكون الماكنة متوقفة ولايجوز القياس عندما تكون الماكنة في حالة الحركة وذلك لمنع أستهلاك فكوك القدمة وتجنب الحوادث .
4. للحصول على الدقة المطلوبه تقاس المشغولات وهي باردة لان المشغولات الساخنة تكون أبعادها أكبر من الأبعاد الأعتيادية بسبب التمدد .
5. تنظيف القدمات وتزييتها بعد الأستعمال وتحفظ في غلافها لمنع احتكاكها بالعدد الأخرى لحمايتها من التلف .

قدمة القياس بالبوصة :

لا يختلف هذا النوع من حيث التصميم ولكنه يختلف من حيث القياس (وبحسب النظام بالبوصة)

علماً أن 1 نج (بوصة) = 25,4 mm .

وأن 1 أنج (بوصة) = 1000 thaw .

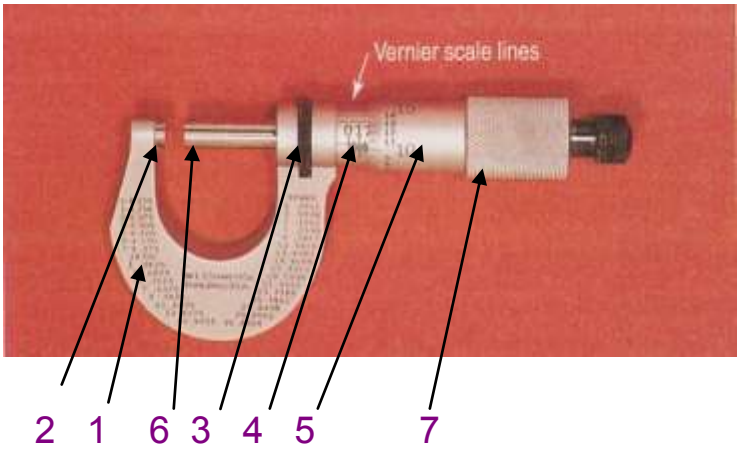
ج – الميكروميتر(micrometer) :

ويكون دقة قياس المايكرومتر 100/1 mm وله عدة أنواع هي :

1- المايكرومتر الخارجي (micrometer for external measurement): ويتكون من الأجزاء الآتية :

1. الإطار
2. السندان
3. حلقة القفل
4. الأسطوانه
5. الكشتبان
6. الساق أو المسنن
7. ضابط القياس راجز

ويوضح الشكل (78) أجزاء الميكرومتر.



الشكل (78) اجزاء المايكرومتر.

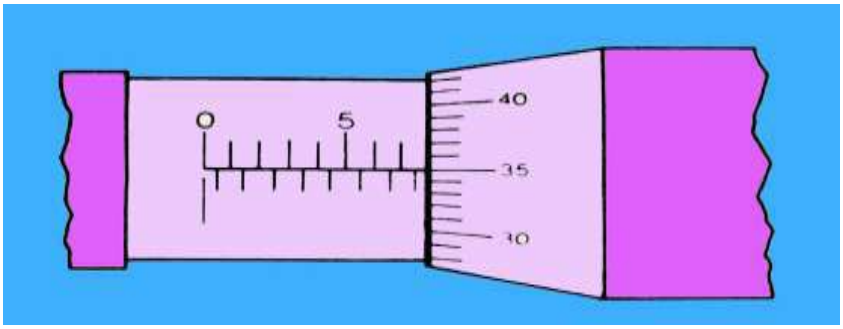
قراءة الميكرومتر للقياس المتري :

الميكرومتر المتري تكون دقة قياسه 1/100 mm اي 0.01 وتكون فيه الأسطوانه (الجزء الثابت) مقسم الى mmات وأنصاف المليمتر فمنها من يبدأ من (0-25)أو (25-50)أو (50-100) ..الخ وتقرأ عليه mm .

أما الجزء المتحرك (الكشتبان المخروطي) فيقسم الى 50 قسماً اي ان محيط الكشتبان المخروطي قسم مقسم الى 50 قسماً وعند تدوير الكشتبان دورة واحدة (50) قسماً من أقسام الكشتبان فانه يتحرك الى الأمام او الى الخلف وبحسب اتجاه التدوير 2/1 mm على مقياس الأسطوانه واذا دور دورتين يتحرك 1 mm وهذا يعني أن المليمتر الواحد قد قسم الى 100 قسم اي ان كل خط من خطوط الكشتبان المخروطي تعادل (0,01) mm .

مثال :إ قرأ الميكرومترفي الشكل (79)

لقراءة الميكروميتر يتم إتباع الخطوات الآتية :

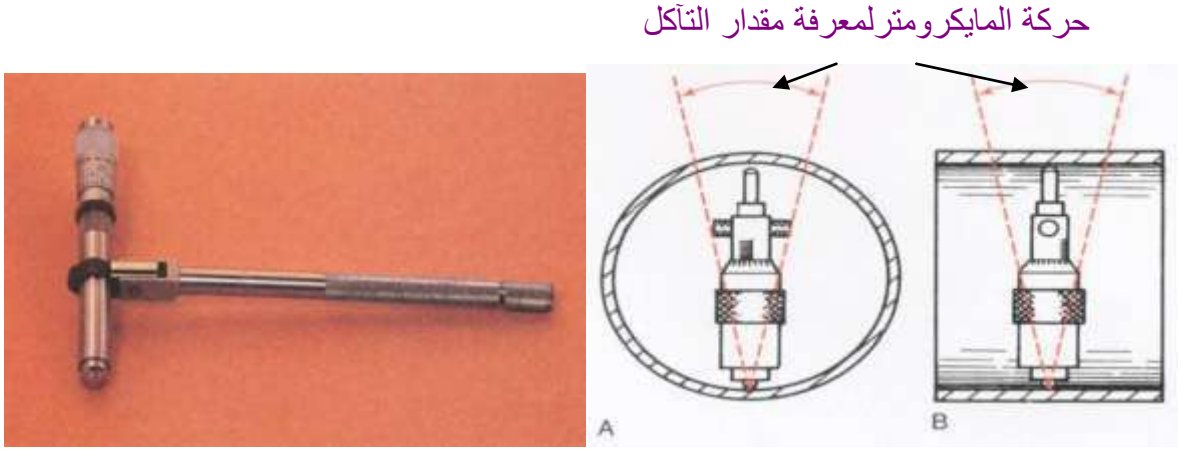


الشكل (79)

1. إقرأ اولاً mm الكاملة فوق الخط الأفقي = 7,00
2. إقرأ أنصاف mm تحت الخط الأفقي = 0,50
3. إقرأ خط الكشتبان المنطبق مع الخط الأفقي = 0,35

القراءة 7,85

2- المايكرومتر الداخلي (micrometer for internal measurement) : إن هذا النوع من المايكرومترات لا يختلف عن المايكرومتر الخارجي من حيث القياس ولكنه يختلف من حيث التصميم وكذلك الحجم فالطول الكلي للمايكرومتر الداخلي يتراوح بين 1-2 بوصة او (25.4 – 50.8)مليمتر من القياس المتري وعندما يراد قياس أكبر من هذا القياس تركب عليه سيقان مختلفة الطوال وبحسب الطول المراد قياسه كما في الشكل (80).



الشكل (80) مايكرومتر قياس داخلي .

3- مايكرومتر قياس الاعماق : ان هذا المايكرومتر لا يختلف عن الانواع المذكورة سابقا من حيث التقسيم ولكنه يختلف من حيث التصميم بوجود أكتاف للساق أو اللولب من الأسفل ليستند عليها عند حافة العمق المراد قياسه ،وتوجد كذلك سيقان إضافيه لقياس أعماق مختلفة كما هو الحال في الميكرومتر الداخلي تبدل حسب العمق المطلوب والشكل (81) يبين نوعاً من أنواع الميكرومترات لقياس الأعماق .

الشكل (81) الميكرومترات لقياس الأعماق .

قراءة الميكرومتر بالبوصة :

لا يختلف هذا النوع من الميكرومترات من حيث التصميم الا انه يختلف من حيث القياس حيث قسمت البوصة الى (40) قسماً وخططت على الأسطوانه أما محيط الكشتبان المخروطي فقسم الى 25 قسماً ليقرا كل قسم 0.001 thaw كذلك تكون دقة قياس الميكرومتر للقياس بالبوصة 1/1000 اي 0,001 thaw.

د- قياس المجسات (شرائح القياس) Feeler Gage:

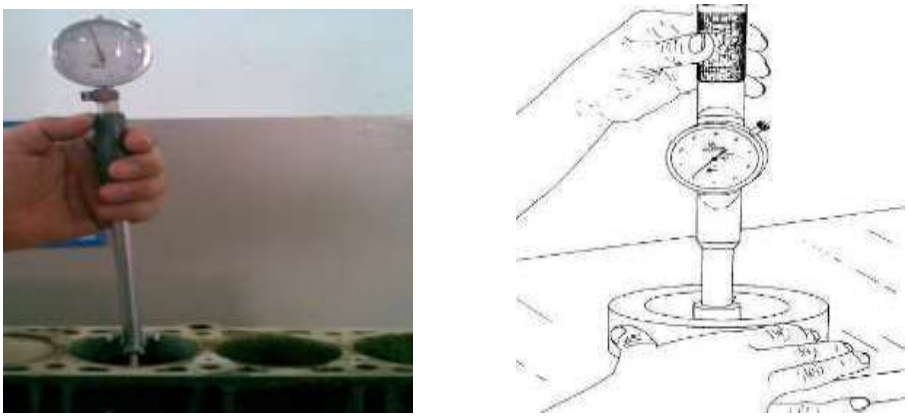
تستعمل هذه الشرائح او المجسات لقياس الخلوص بين المطارق والصمامات في المحركات والخلوصات الأخرى وتكون على نوعين :

أ- شرائح القياس بالنظام المتري : ويكون سمك الشرائح (0,05 ، 0,010، 0,20 ،0,30 ،0,40 mm، الخ...)

ب- شرائح القياس بالنظام (البوصة) : ويكون سمك الشرائح (0,010 ،0,020 ،0,030 ، 0,040 الخ ...) من البوصه.

هـ - المبين ذو ساعة القياس دايل كيج (dial gauge) .

يستعمل للقياسات الدقيقة جداً ولقياس الاسطوانات والاستهلاك المخروطي والبيضوي مباشرةً وتستعمل بدلاً من الميكروميتر الداخلي كونه يستغرق وقتاً أقل في القياس وأكثر دقة وتصل دقة المبين الى 0.015 mm .والشكل (82) يوضح المبين ذو ساعة القياس وطريقة القياس .



الشكل (82) المبين ذو ساعة القياس .

قراءة المبين :

تحتوي ساعة المبين على تدريجات تقرأ من خلالها mm الكاملة عن طريق ساعة القياس الصغيرة الموجودة في القرص ، ويقرأ اجزاء المليمتر عن طريق التدريجات الموجودة على القرص الكبير حيث ان كل تدريجة من تدريجاتة تساوي 0.01 mm .

يجهز المبين بعدة سيقان يمكن استبدالها لقياس الأقطار المختلفة للأسطوانات ويمكن ضبط الجهاز يمينا ويساراً لمعرفة أكبر قطر للأسطوانة . التآكل البيضوي لأعلى الأسطوانة وأسفلها يتم تحريك الجهازالى الأعلى والأسفل .

كيفية قراءة قطر أسطوانة المحرك :لقراءة قطرالأسطوانة يتم إتباع مايأتي :

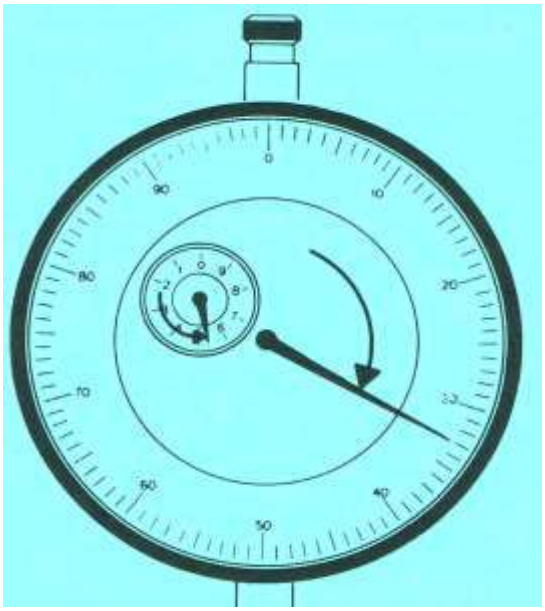
أولاً :يقراء قطرالأسطوانة بواسطة المايكرومترالداخلي + المبين (الدايل كيج) .

ثانياً : يقراء قطرالأسطوانة من الأعلى ومن الأسفل لمعرفة الفرق بين القراءتين وهو مقدار التآكل في الأسطوانة .

ثالثاً : ولمعرفة التآكل البيضوي في الأسطوانة يقاس قطر الأسطوانة من الأعلى مرتين : مرة بموازاة محور عمود المرفق ، وأخرى عمودية عليه والفرق بين القياسين هو التآكل البيضوي ويكرر القياس لأسفل الأسطوانة وكذلك لوسطها للغرض نفسه.

قراءة المبين ذو ساعة القياس دايل كيج (dial gauge) :

مثال :إقرأ القياس للمبين (دايل كيج) في الشكل (83) :



الشكل (83)

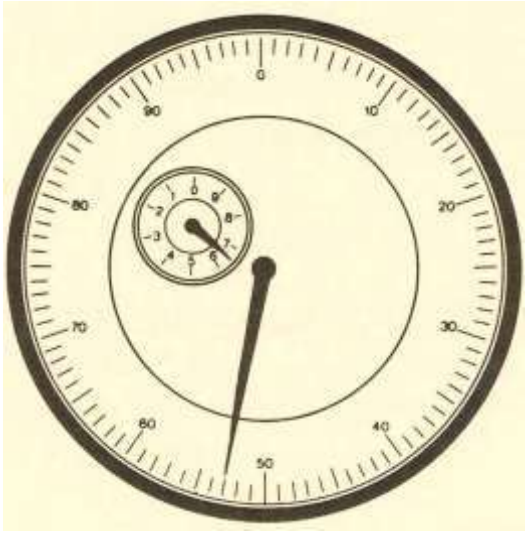
الجواب :

1- إقرأ اولاً الملمترات الكاملة من المقياس المدرج الصغير mm 5

2- إقرأ أجزاء الملمترات من المقياس الكبير (القرص) mm 0. 33

3- القراءة mm 5.33

مثال :إقرأ القياس للمبين (دايل كيج) في الشكل (84) :



الشكل(84)

الجواب :

1- إقرأ اولاً الملمترات الكاملة من المقياس المدرج الصغير 6 mm

2- إقرأ اجزاء الملمترات من المقياس الكبير (القرص) 0. 53 mm

3- القراءة 6.53 mm

العمليـــــــــات

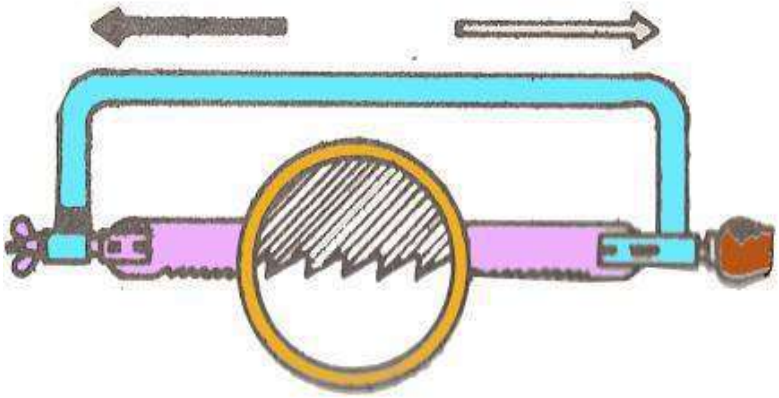
النشر (Sawing) :

هي عملية فصل الأجزاء عن بعضها البعض بأزالة المعدن من الحيز الضيق الذي يجري فيه المنشار وتعتمد عملية النشر اليدوي على القوة العضلية للعامل مع مراعاة قيادة سلاح المنشار في مستوى ثابت والضغط على المنشار أثناء الحركة الأماميه له حيث تقوم أسنان المنشار بأزالة المعدن على هيئة شظايا صغيرة .

الشكل (85) طريقة استعمال المنشار .

طريقة أستعمال المنشار اليدوي :يجب أخذ الفقرات الآتية بنظر الأعتبارعند استعمال المنشار اليدوي :

1. يؤخذ الوضع الصحيح بالنسبة لقطعة العمل .
2. يوضع المنشار بصورة صحيحة .
3. عند الضغط الخفيف ينزلق المنشار على القطعه .
4. عند الضغط القوي يتعرض المنشار الى الكسر .
5. يضغط على المنشار بالحركة الأمامية ويخفف الضغط عند الرجوع للحفاظ على أسنان المنشار من التلف ، وكما مبين في الشكل (86).



الشكل (86) يوضح 1- الضغط عند الحركة الامامية (السهم الغامق) .

2- ويخفف الضغط عند الرجوع (السهم الفاتح) .

3- تركيب سلاح المنشار(أسنان السلاح متجة الى الأمام) .

6. عند البدء بالنشر يجب الحصول على شق بواسطة وضع المنشار بزاوية مائلة (5 درجة) بالنسبة لسطح قطعة العمل .
7. يجب ملاحظة أسنان سلاح المنشار وتكون متجه الى الأمام كما في الشكل (86) .
8. أذا كانت القطعه سميكه وتصل الى ظهر أطار المنشار عند النشر فيجب وضع الأطار بصورة افقيه وتكملة النشر .

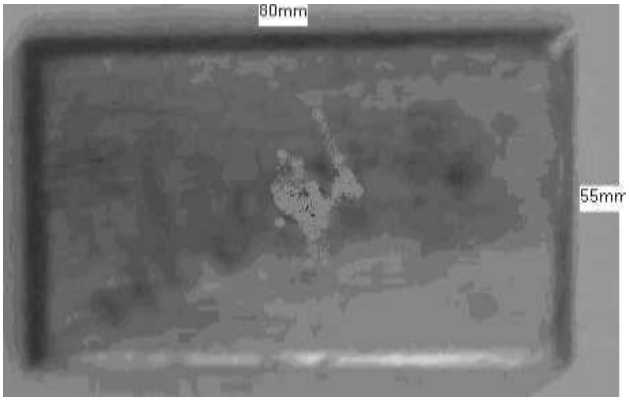
تمرين (2) :

1- فصل قطعه طولها 80 mm من حديد راسطة وبسمك 6 mm وبعرض 55 mm.

2- فصل قطعه من القضيب المربع (30x30)mm وبطول 30 mm .

الأهداف :

بعد الأنتهاء من هذا التمرين يكون الطالب قادراً على فصل القطع الحديدية بواسطة المنشار اليدوي.



الشكل (87)

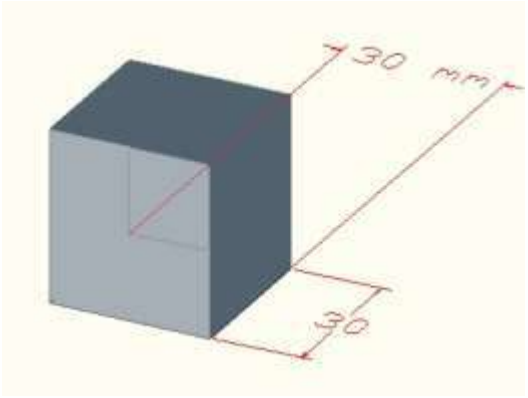
قطعة من حديد الراسطة

الأدوات المستخدمة:

1- حديد راسطة بسمك 6 mm وبعرض 55 mm .
2- قضيب مربع (30x30)mm .
3- منشار يدوي .
4- ملزمة مثبتة على منضدة عمل .
5- مسطرة من الصلب .

خطوات العمل :

1. خطط القطعه وحدد الطول المطلوب (80 mm) وبعرض 55 mm كما في الشكل (87).
2. أمسك القطعه بالمنكنة .
3. أنشر القطعه بطول 80 mm وعرض 55 mm لفصلها .
4. خطط وأنشر قطعة المكعب بطول 30 mm من القضيب المربع (30x30)mm كما في الشكل (88).



الشكل (88)
قطعة مكعبة من الحديد

البرادة (Filling) :

من العمليات اليدوية القديمة وهي عبارة عن إزالة أجزاء من الشغلة المراد بردها وتكون هذه الأجزاء على شكل رايش صغير يعرف بالبرادة .

يستخدم المبرد في عملية البرادة وهو عبارة عن آلة قطع يحتوي على أسنان مرتبه بنظام خاص يساعد على تسوية السطح ، الشكل (88) .

طريقة البرادة :

تجري عملية البرادة اليدوية بتحريك المبرد حركة خطية ترددية ويكون الضغط عليه عند الدفع للأمام (مشوار القطع) ثم سحبه الى الخلف من دون ضغط (شوط الرجوع) وتتجمع البرادة في الفراغات بين الحدود القاطعه للأسنان ومن ثم تأخذ طريقها الى حافات الشغلة وبتكرار العملية هذه يزال قسم من معدن الشغلة .

المبارد (Files) :

وهو عبارة عن آلة للقطع يحتوي على أسنان مرتبه بنظام خاص يساعد على تسوية السطح ، وتصنع المبارد بأشكال وأنواع ومقاسات مختلفة لتناسب عملية التشغيل المطلوبة من حيث شكل السطح المراد برده ودرجة صلادته ودرجة النعومة المطلوبه .

أجزاء المبرد :

يتكون المبرد من الأجزاء الآتية وكما في الشكل (89) :

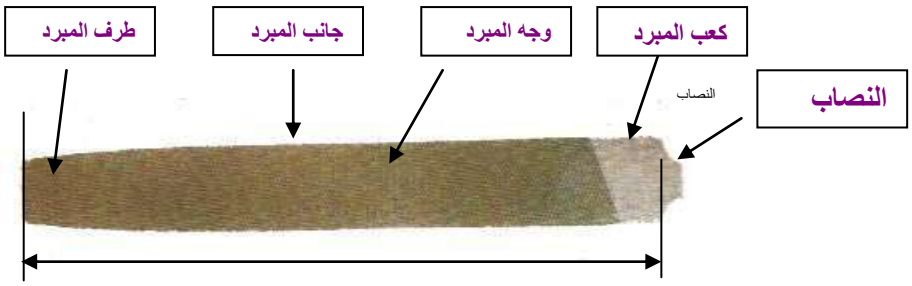
1- النصاب .

2- كعب المبرد.

3- وجه المبرد .

4- طرف المبرد .

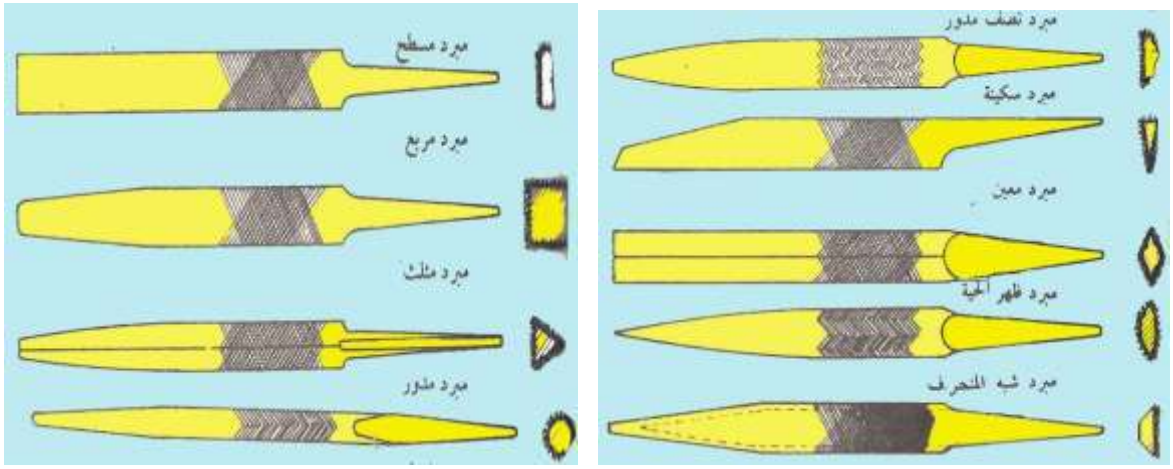
5- جانب المبرد .



الشكل (89) أجـــــزاء المبرد .

أشكال المبارد :

للمبارد أشكال وبحسب مقاطعها فمنها المسطح ،المربع ،المثلث ،المدور و نصف المدور ،المعيني ،شبه المنحرف ومبرد السكينه ،وهذه الأ نواع الأ كثر أستعمالا ويوضح الشكل (90) أشكال مقاطع المبارد .



الشـــــكل (90) أنـــواع المبارد .

الطريقة الصحيحة للبرادة :

1. يجب أن يستند ثقل جسم العامل على القدم الأيسر والساعد اليمنى تبقى مستقيمة والأقدام ثابته.
2. يكون البرد على طول المبرد .
3. حركة البرادة تتم بحركة الأذرع والجسم .
4. لتحريك المبرد بصورة مستقيمة يجب الضغط على طرفي المبرد بصورة متساوية
5. سرعة البرد تتراوح مابين (45 الى 50) مشوار في الدقيقة .

الشكل (91)يبين الطريقة الصحيحة للبرادة .

الشكل (91)الطريقة الصحيحة للبرادة .

تمرين (3) :

1- تحويل القطعه التي تم فصلها بالمنشار في التمرين السابق من طول 80 mm الى 75 mm ومن سمك 6 mm الى 5 mm والعرض من 55 mm الى 50 mm؟وكسر حواف أحد أوجـــه

القطعه بزاوية 45 درجة وعرض 3 mm بواسطة البرادة .

2- برادة قطعة المكعب من (30x30x30)mm الى (25x25x25)mm وكسر حواف جميـع أوجه المكعب بمقدار 3 mm وزاوية 45 درجة بواسطة البرادة .

الاهداف : بعد الأنتهاء من هذا التمرين يكون الطالب قادراً على :

- الوصول الى القياسات النهائية للقطع المعدنية بوساطة البرادة .
- تشطيب الأسطح وتنعيمها بالبرادة .

المواد والأدوات:

1- مبارد خشنة ومبارد ناعمة .

2- منضدة عمل مثبت عليها ملزمة .

3- أدوات التخطيط والقياس.

4- راسطة من الحديد بطول 80 mm وعرض55mm .

5- قطعة من الحديد مكعبة (30x30x30) mm .

خطوات العمل :

1- خطط الطول 75 mm على ان يترك الباقي من الطول السابق (80 mm) على الجانبين للبرادة.

2- إبرد برادة خشنة للجانبين للوصول الى 76 mm .

3- إبرد برادة ناعمة للجانبين الى حد الأبعاد (75x50x5)mm .

4- إشطف الجوانب الأربعه بزاوية 45 درجة وعرض 3 mm للوجه فقط .

5- إبرد المكعب برادة خشنة لغاية الأبعاد (26x26x26)mm ثم برادة ناعمة للوصول للبعد النهائي المطلوب (25x25x25) mm الشكل (92) .

الشكل (92)

مكعب ذات أبعاد نهائية (25x25x25) mm

التثقيب(Drilling) :

هو عبارة عن عملية قطع المعدن بواسطة معدن آخر يتميز بخاصية القطع السريع (البريمه) وهناك أنواع عديدة ومختلفة من البرايم كما في الشكل (93)، والثقب هو عمل تجويف أسطواني بأقطار مختلفة في المشغولات ويتم ذلك بأستعمال ماكنات التثقيب التي يركب عليها المثقاب (البريمه).

الشكل (93) أنواع البرايم .

انواع المثاقب :

1. المثقب اليدوي ، شكل (94).
2. المثقب اليدوي الكهربائي ذو عدة سرع ، شكل (95) .

الشكل (94) مثقب يدوي .

الشكل (95) مثقب يدوي كهربائي .

3. المثقب الكهربائي المنضدي ذو عدة سرع الشكل (96).
4. المثقب الكهربائي المثبت على الأرض ويمتاز بحركة قاعدية الى الأعلى والأ سفل والى اليمين واليسار ويتحرك أيضا بزاوية ميل الشكل (97) .

الشكل (96) مثقب كهربائي منضدي .

الشكل (97) مثقب كهربائي مثبت على الارض .

طريقة أستعمال المثقب :

1. تربط الشغلة المراد تثقيبها بواسطة ملزمة مثبته على قاعدة المثقب .
2. تركب البريمه المطلوبة في ماسكة (طوبه) المثقب وتثبت بواسطة مفتاح خاص .
3. نختار السرعه المناسبه للثقب حيث كلما كانت البريمه صغيرة تكون السرعه عاليه والعكس بالعكس وكلما كان المعدن صلبا تكون السرعه بطيئة وبالعكس .

قواعد عمل الثقوب والاحتياطات الواجب مراعاتها :

1. يتم تخطيط الشغلة وتحديد مواقع الثقوب بواسطة المنقطة المبينة في الشكل (98) .

(أ) تأشير مركزالثقب بالمنقطة . **(ب) المنقطة .**

الشكل (98)

2. ملاحظة مدى أستقامة المثقاب عند دورانه اي ليس به أعوجاج .
3. تثبيت المشغولات تثبيتا جيدا على منضدة المثقب ولا تمسك المشغولات باليد أثناء التثقيب مهما كانت رقيقة لتجنب الأصابه ويجب ان يكون سطح الشغلة أفقيا .
4. عند تثقيب الشغلات الأسطوانيه نستخدم مسند على شكل (V) مع مراعاة الربط .
5. عند تثبيت المشغولات على منضدة الماكنة ترك فراغ أو خلوص بين سطح منضدة الماكنة وسطح الشغلة لتجنب كسر البريمه عند نفاذها او تآكل سطح المنضدة .

تمرين (4) :

1- ثقب في وسط القطعة التي تم برادتها في تمرين البرادة السابق بقطر (6 mm) .

2- عمل ثقب تغطيس في أحدى نهايتي الثقب (من الاسفل) وبقطر 11 mm وبعمق 3mm وفائدته لتغطيس رأس البرغي .

الأهداف : بعد الأنتهاء من هذا التمرين يكون الطالب قادراً على :

- استخدام المثاقب لأعمال التثقيب المختلفة .

-عمل الثقوب في القطع المعدنية وبحسب القياس .

المواد والأجهزة والأدوات:

1- مثقب عمودي مجهز بملزمة .

2- بريمة بقطر (6) mm .

3- بريمة بقطر (11) mm .

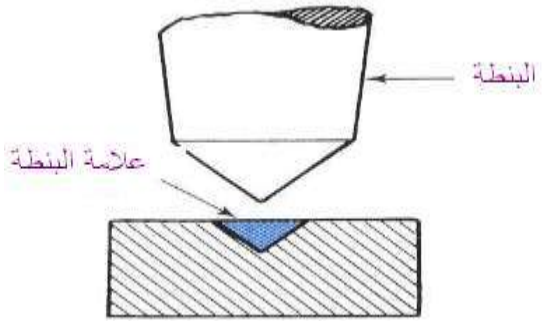
4- منقطة (بنطة) .

5-قطعة معدنية من تمرين (3) المطلوب (1) .

خطوات العمل :

1. خطط الشغلة لغرض تعيين مكان الثقب في وسط القطعة .

2-أشّر مركز الثقب بواسطة المنقطة (البنطة) وكما في الشكل (99) .



الشكل (99)كيفية تأشير مركز الثقب

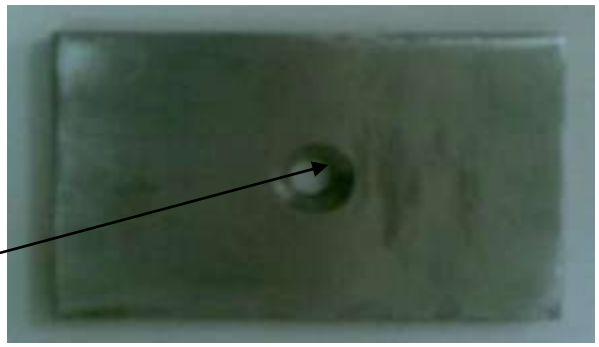
3-أمسك القطعه بواسطة الملزمة .

4-أثقب القطعه بواسطة بريمة 6 mm بشكل نافذ كما في الشكل(100)وبأستخدام المثقب العمودي

.

الشكل (100) ثقب القطعة من الوسط (6 mm) .

5- إعمل تغطيس في أحدى نهايتي الثقب من الجهة السفلى (الجهة التي لم تكسر حوافها) بعمق 3 mm وبقطر 11 mm بواسطة بريمة قطرها (11mm) لتغطيس رأس البرغي وكما في الشكل (101).



تنزيل نهاية الثقب (تغطيس) .

الشكل (101)

تنزيل نهاية الثقب بعمق (3 mm) وبقطر(11mm) .

تمرين (5):

تهيئة ثقب لعمل قلوظة داخلية في أحد أركان المكعب بواسطة بريمة قطرها 3.3 mm وكما في الشكل (101).

الأهداف : بعد الأنتهاء من هذا التمرين يكون الطالب قادراً على :

1- كيفية اختيار القطر المناسب للثقب المراد قلوظتة وبحسب نوع معدن الشغلة من خلال جداول خاصة .

ملاحظة / تم اختيار قطر الثقب 3.3mm من الجدول رقم(1) وذلك لأن القلاووظ (البرغي) ذو قياس M4 .

شكل (102)

قطعة معدنية مكعبة .

المواد والأجهزة والأدوات:

1- مثقب عمودي مجهز بملزمة .

2- بريمة بقطر(3.3) mm .

3- منقطة (بنطة) .

4- قطعة معدنية مكعبة (25X25X25) mm والتي حصلنا عليها من تمرين البرادة رقم(3) .

خطوات العمل :

1- أعمل تسوية للركن المراد تـثـقيبه بمساحة مناسبه لإستيعاب الثقب (تقريبا دائرة قطرها بحدود 7 mm) كما في الشكل (102) .

2- تأشير مركز الثقب بالمنقطة .

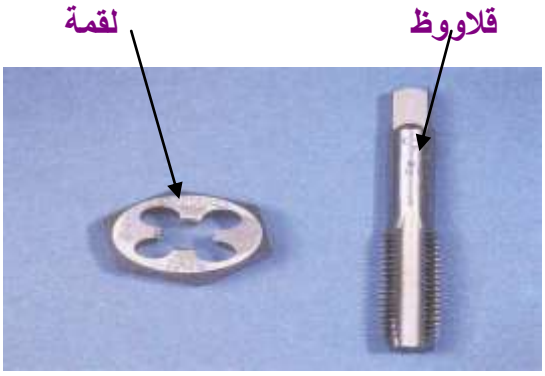
3- تثبيت القطعة في الملزمة.

4 - أثقب ركن المكعب باستعمال بريمة قطرها (3.3) mm باستخدام المثقب العمودي .

ملاحظة : ضع رقائق من معدن طري كالألمنيوم مثلا بين سطحي فكي الملزمة وسطحي الشغلة لحمايتها من الخدش .

القلوظة اليدوية (Hand Tapping) :

هي عملية إخراج أسنان أو لوالب للقضبان و الثقوب والأنابيب وتجري هذه العملية يدويا ً للأسنان الخارجية بواسطة أستعمال عدة تسمى أداة القلوظة اليدويةالخارجية (اللقم) .اما الأسنان الداخلية يمكن إخراجها بواسطة أستعمال عدة تسمى القلاووظ وتستعمل هذه الطريقة لعمل أسنان داخلية ذات مقاسات أو اقطار غير كبيرة ،شكل (103). وتحتوي العدة على مجاري أما مستقيمة أو حلزونية ويتراوح عدد هذه المجاري مابين(2-4) وتستخدم لإزالة الرايش وكذلك للتزييت .



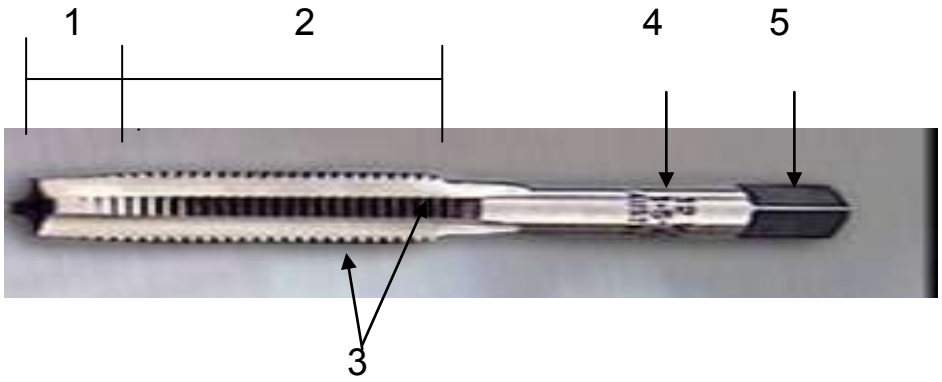
الشكل (103) عدة القلوظة .

القلاووظ :

هو عبارة عن مسمار خاص مزود بعدد من القنوات الطويلة التي تشكل الحدود القاطعة وتعمل على أخراج الرايش والتزييت في الوقت نفسه ويتكون القلاووظ من الأجزاء الآتية :

1- الجزء القاطع المخروطي : يقوم بالعمل الأساسي عند قطع السن وتكون أسنانه مقطوعه ولها شكل جانبي متغير .
2- الجزء العامل : ويقوم بتنظيف السن الجاري قطعه .
3- القنوات .
4- الجزء الأسطواني ويسمى العنق .
5- الجزء المربع : ويستعمل للتثبيت في المقبض .

ويصنع القلاووظ من الصلب السبائكي نوع (صلب القطع السريع) والشكل (104) يوضح أجزاء القلاووظ .



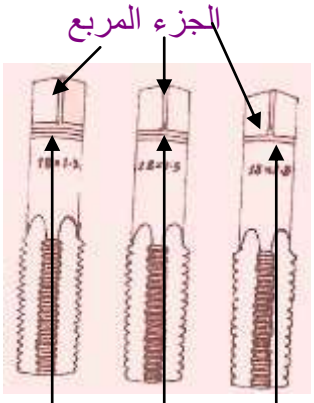
الشكل (104) أجزاء القلاووظ .

أنواع القلاووظ :

أ- مجموعة القلوظة اليدوية : وتتألف من ثلاث قطع وكما في الشكل (105أ) فبواسطة الأول والثاني يتم قطع غير كامل أما الثالث فيتم انجاز اللولب بأعطائه الشكل والقياسات النهائية ويمكن معرفة كل من القطعه الأولى والثانية والثالثة من المجموعة بواسطة الخطوط الموجودة أسفل الجزء المربع شكل (105ب) .

الثالث (النهائي) الثاني الاول

الشكل (105أ) مجموعة القلوظة .



الشكل (105ب) .

ب- قلاووظ طولي :ويستعمل لقطع اللوالب في الثقوب النافذة والتي لا يزيد طولها على قطر اللولب .

تهيئة الثقب لقطع اللولب :

يجب ان يكون قطر الثقب المراد قطع اللولب فيه أكبر بقليل من القطر الداخلي للولب وذلك للتقليل من قوة القطع وتلافي كسر القلاووظ وانسياب المعدن تحت تأثير قوة القطع .

أما اذا كان قطر الثقب مساويا للقطر الداخلي للولب فأن المعدن سيتعرض لضغط مرتفع ونتيجة لذلك يحصل أعوجاج للفات الأولى وتكون غير منتظمة أو قد تنكسر أو قد ينكسر القلاووظ ولذلك يتم أختيار الثقوب المعدة لقطع القلاووظ فيها من جداول خاصة وكما مبين في الجدول الآتي :

جدول رقم (1)

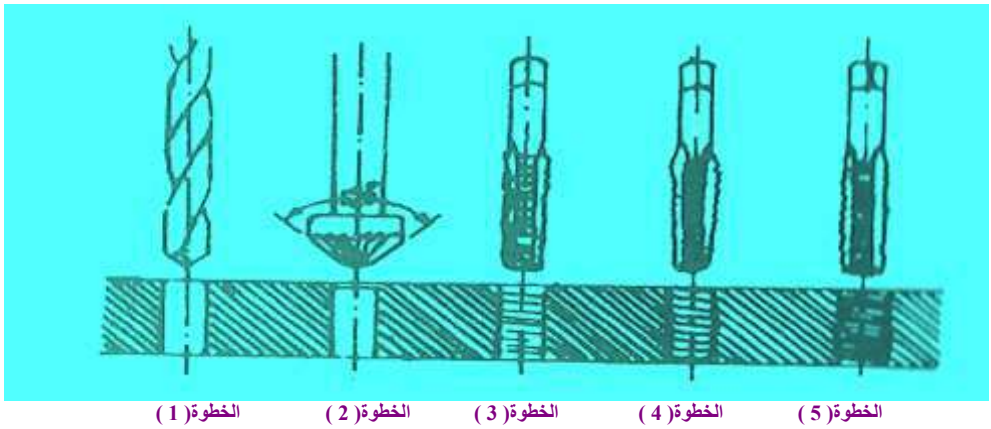
اقطار المثالقب المستعملة في تثقيب اللوالب االداخلية المترية

قطر اللولب (mm)	قطر المثقب (mm)	
	الحديد الزهرالرمادي البرونز، والمعادن القصيفة	الصلب،اللدائن، والمعادن والسبائك الطرية
4	3.2	3.3
5	4.1	4,2
6	4.9	5,0
8	6.6	6,7
10	8.2	8,4
12	9.9	10,0
16	13,5	13,75
18	15,0	15,25
20	17,0	17,25
24	20,0	20,75

قلوظة سن داخلي :

1. نختار البريمة اللازمة لعمل الثقب وذلك وبحسب الجدول أعلاه .
2. يتم كسرحافة نهايتي الثقب وذلك باستخدام بريمة ذات قطر أكبرمن قطر الثقب وهو ضروري خاصة للمعادن الهشة لكي لا تنكسر نهايات الأسنان عند نفوذ القلاووظ .
3. المباشرة بالقطع بالقلاووظ الأول .
4. ثم القطع بالقلاووظ الثاني .
5. وأخيراً القطع بالقلاووظ الثالث .

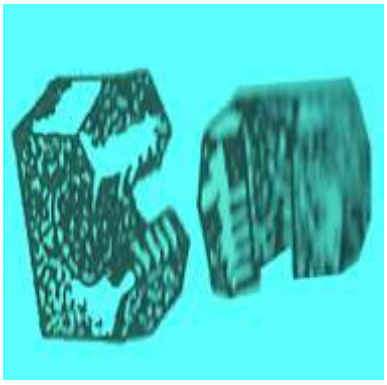
وكما مبين في الشكل (106)



الشكل (106)

قطع الأسنان الخارجية بواسطة اللقم (Dies) :

يمكن عمل اللوالب بواسطة الآلآت الميكانيكية (المخرطة) وكذلك بواسطة اليد حيث يمكن قطع اللولب المتري الخارجي بواسطة اللقم ، ولقمة اللولب هي عبارة عن حلقة يحتوي سطحها الداخلي على أسنان وذات مجاري لخروج الرايش وكذلك تكون هذه المجاري كحدود قاطعة ، تصنع اللقم من الصلب الكربوني أو من صلب السرعات العالية وتكون اللقم كاملة أومشقوقة ويبين الشكل (107) اللقم الكاملة .



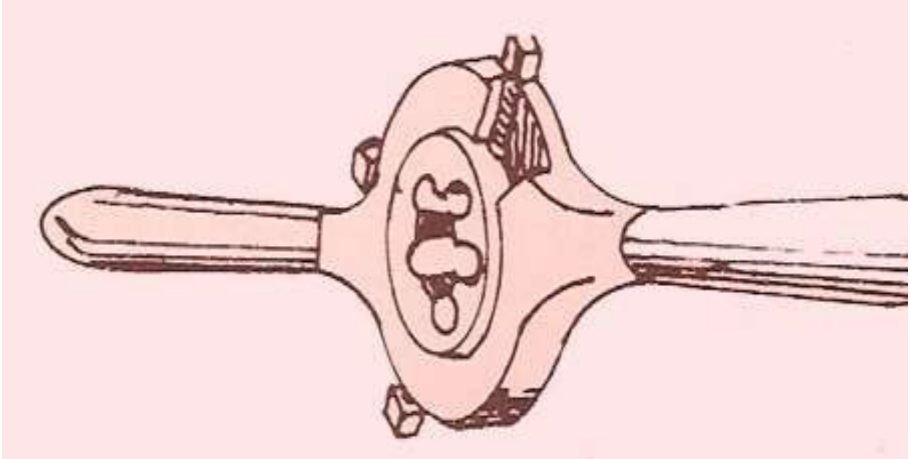
لقم للوالب الخارجية (اللقم المشقوقة) . لقم اللوالب الخارجية (اللقم الكاملة).

الشكل (107)

وبالأمكان ضبط قطر اللقم المشقوقة في حدود غير كبيرة فهذا يساعد على زيادة عمرها وتستعمل اللقم المشقوقة في قطع اللوالب ذي الدقة غير العالية أما اللقم غير المشقوفة (الكاملة) فتستخدم لقطع اللوالب الأكثر دقة حيث أنّها تمتاز بدقة عالية لكن عمرها أقل مقارنة باللقم المشقوفة .

ولعمل قلوظة خارجية لشغلة نتبع مايأتي:

1. أختيار اللقم المناسبة للقطر ونوعية السن .
2. توضع اللقمة في حامل خاص بها وتثبت بواسطة لوالب كمافي الشكل (108) .



الشكل (108) تثبيت اللقمة في الحامل .

3. عمل رأس الشغلة المراد قلوظتها مخروطيا أو أعطائها سلبة قليلة ونظيفة كي تتغلل اللقمة بسهولة ويسهل القطع .
4. تربط الشغلة بالملزمة بقوة وذلك لمنع تحركها عند القطع بسبب قوة القطع العالية .
5. يجب أن يكون رأس وقطرالشغلة أصغر من قطر اللقم كما يجب الضغط على مقبض الدايس بصورة منتظمة وخفيفة حتى يبدأ بالقطع كما لا يجوز القطع أذا كان الدايس مائلا .
6. بعد تثبيت الدايس تتم عملية القطع بحركة الدايس الى الأمام ثم الى الخلف قليلاً ويستمربهذه الحركة الى أن تتم عملية القطع .

أنظمة اللوالب :

يوجد نظامان من اللوالب هما :

أ- نظام متري بزاوية 60 درجة .

ب- نظام أنكليزي (بوصة) بزاوية 55 درجة .

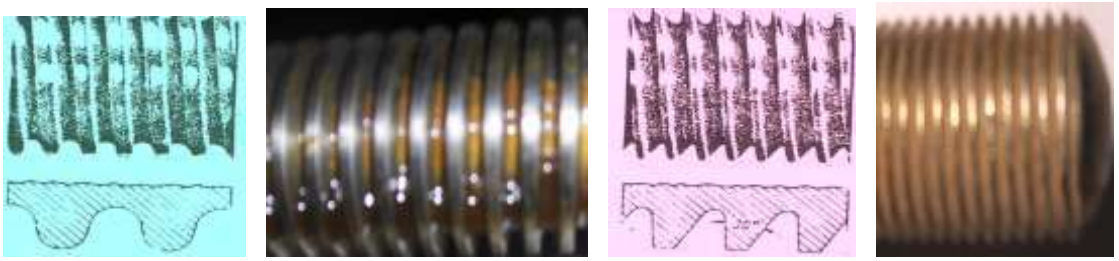
كما يوجد نوعين من اللوالب من حيث الأ تجاه هما :

أ- لولب يمين .

ب- لولب يسار .

أشكال اللوالب : شكل (109)

1. لولب مثلث .
2. لولب شبه منحرف .
3. لولب مستطيل .
4. لولب مدور.



لولب مثلث . **لولب شبه منحرف .** **لولب مستطيل .** **لولب مدور .**

الشكل(109) أشكال اللوالب .

تمرين (6) عمل قلوظة قياس M4 لثقب في مكعب بأبعاد(25x25x25)mm .

الأهداف :

يتوقع من الطالب بعد الأنتهاء من هذا التمرين أن يعمل قلوظة داخلية للثقوب وبحسب القياس المطلوب .

المواد والمعدات :

1- مجموعة قلوظة داخلية .

2- ماسك القلاووظ .

3- مكعب معدني بأبعاد(25x25x25)mm .

خطوات العمل :

1- اخترمجموعة القلوظة وبقطر 4 mm (حيث أن الثقب الذي تم عمله في ركن المكعب بقطر 3.3 mm) وحسب الجدول (1) .

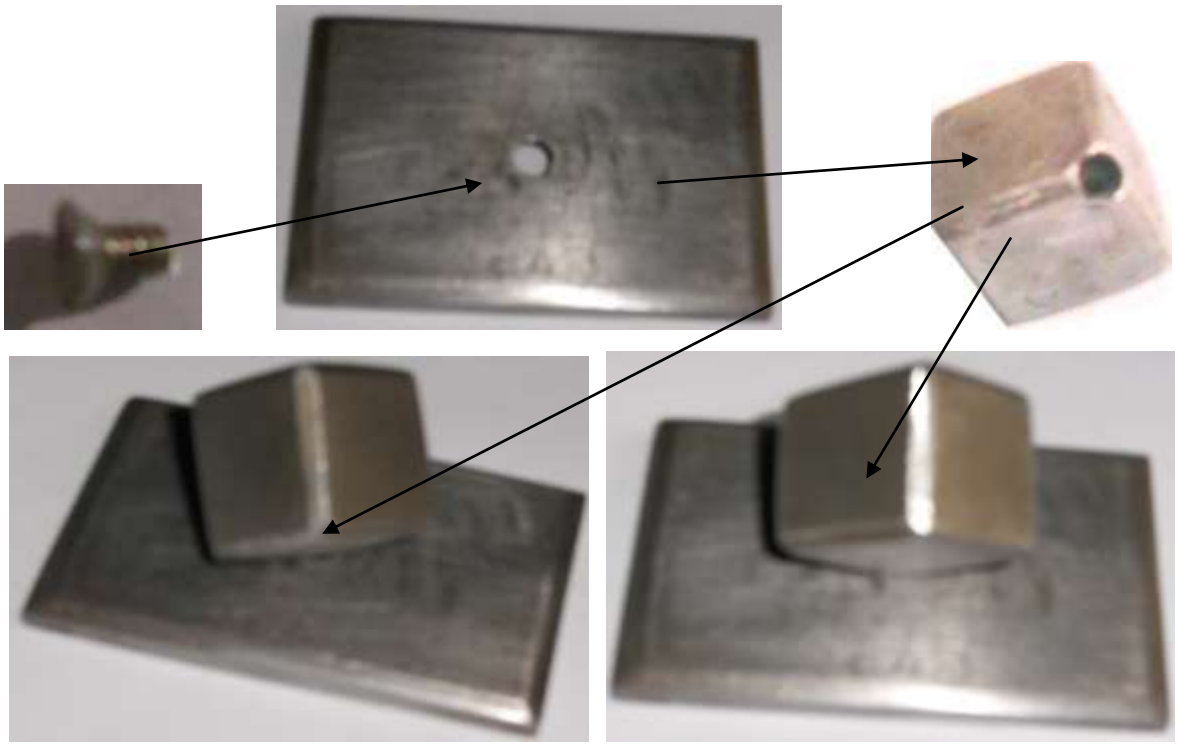
2- ثبت القطعة بالملزمة (المنكنة) .

2- المباشرة بالقطع بالقلاووظ الأول .

3- ثم أقطع بالقلاووظ الثاني .

4- وأخيراً أقطع بالقلاووظ الثالث .

وبربط بين القطعة المستطيلة (القاعدة) والمكعب يكون الشكل النهائي (ثقالة ورق) المبينة في الشكل (110) بعد التجميع .



الشكل (110) ثقالة ورق .

عمليات التعديل والثني (الحني) (Straightening and Bending) :

التعديل :أحدى عمليات التشغيل من غير أزالة رايش ويمكن إجراء عملية التعديل على الساخن أو البارد

الثني :عملية معاكسة لعملية التعديل حيث تسلط قوة لتغيير شكل الجسم على وفق ما هو مطلوب. تتم عمليات الثني بواسطة مكائن خاصة وكذلك يمكن أجراؤها يدويا وتعتمد على نوع المعدن وسمكه والأدوات المستعملة .

تمرين (7) : ثني قطعة من الصفيح الرقيق باليد .

الأهداف : بعد الأنتهاء من التمرين يكون الطالب قادراًعلى ثنى قطع الصفيح الرقيق باليد .

المواد والمعدات :

1- منضدة عمل .

2- قطعه معدنية سميكة .

3- قطعه من الصفيح الرقيق(الشغلة) .

خطوات العمل :

1. ضع الشغلة وبحسب تعيين خط الثني على حافة قاعدة حديدية .
2. ضع قطعة معدنية سميكه على قطعة العمل لتثبيتها أثناء عملية الثني وأضغط عليها بواسطة اليد اليسرى .
3. أضغط الشغلة بواسطة راحة اليد اليمنى بأتجاه الحني الى أن تكتمل عملية الحني .

الشكل (111) يبين طريقة الحني باليد .

الشكل (111) طريقة الحني باليد .

تمرين (8) : ثني قطعة من الصفيح الرقيق بالماسكة .

الأهداف : يكون الطالب قادراً على ثنى قطع الصفيح الرقيق بالماسكة .

المواد والمعدات :

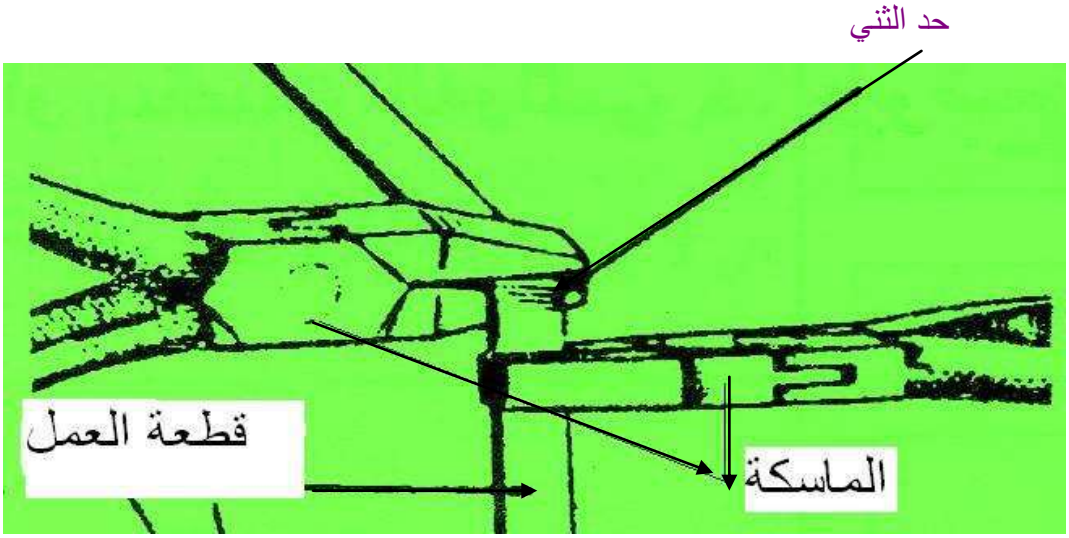
1- قطعة من الصفيح الرقيق (الشغلة) .

2- ماسكات(بلايس) .

خطوات العمل :

1- تمسك قطعة العمل بواسطة الماسكة عند موضع الحني .

2- اثنِ الشغلة بالماسكة الثانية حول الماسكة الأولى في جهة الحني والشكل (112) يوضح عملية الحني بالماسكة.



الشكل (112) عملية الحني بالماسكة

تمرين (9): ثني قطعة من الصفيح بالمنكنة .

الأهداف : يكون الطالب قادراًعلى ثنى قطع الصفيح بالمنكنة .

المواد والأجهزة والمعدات :

1- قطعة من الصفيح (الشغلة).

2- ملزمة مثبتة على منضدة عمل .

3- مطرقة .

خطوات العمل :

1- شد الشغلة على المنكنه بحيث يتطابق خط الحني مع الحد العلوي لفك المنكنه الثابت .

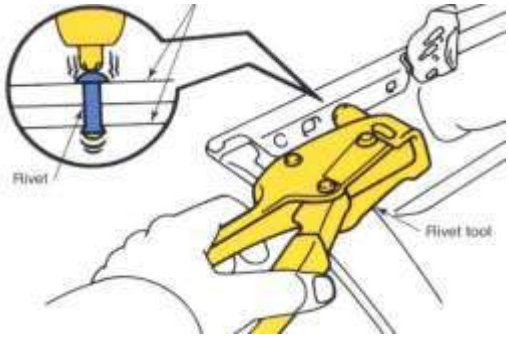
2- احنى قطعة الصفيح (الشغلة) الرقيقة براحة اليد أو بقطعة ضغط أما قطعة العمل السميكة تحنى بضربات المطرقة شكل (113) أما قطعة العمل التي لها حدود حني طويلة فأنها لا تحنى بضربات المطرقة مباشرة لمنع حدوث أضرار للشغلة من جراء ضربات المطرقة بل يتم الطرق على قطعة من الخشب او الألمنيوم توضع بين الشغلة والمطرقة عند الطرق .

الشكل (113) الحني بالمنكنة .

الطرق :هي عملية تشكيل المعادن من غير أزالة الرايش الى أشكال مختلفة ويكون التشكيل اما على الحار او البارد وبواسطة أستعمال المطارق حيث تطرق الشغلة على كتلة من الحديد خاصة تسمى السندان .

المطرقة : هي من العدد المستخدمة في الحدادة اليدوية وتستعمل للطرق على الشغلة لتأخذ الشكل المعين.

السندان : وهو كتلة من الحديد أو الصلب التي يوضع عليها المعدن ليطرق عند تشكيله بالحدادة ويتكون السندان من الأجزاء المثبتة شكل (114).



الشكل (114) سندان . **(115أ) عدة البرشمة .** **(115ب) عمل برشمة .**

أنواع المطارق :

المطارق على نوعين يدويه واليه .

المطارق اليدوية : تختلف المطارق اليدوية من حيث الحجم وكذلك من حيث الشكل فهناك مطارق ذات رأس مدبب وأخرى ذات رأس مدور ، كما انها تختلف في المادة التي يصنع منها رأس المطرقة فمنها الحديدية أو البلاستيكية او تصنع من النحاس او من الألمنيوم وغيرها .

أنواع المطارق الآلية : منها المطارق البخارية والمطارق الهوائية والمطارق الساقطة .

عملية البرشمة (Riveting) :

هي أحدى طرق الربط وتمتاز عن باقي أنواع الربط بقوتها ونوعيتها الجيدة لذلك تستعمل في صناعة المراجل والطائرات والسفن .وتعد من أنواع الربط الدائم اذ لايمكن فك الربط إلا بكسر مسمار البرشام ،وكذلك تستعمل للمعادن التي لايمكن لحامها بسهولة .

أنواع مسامير البرشمة : تكون مسامير البرشمة على أنواع فمنها الصلدة ومنها المجوفة ، والمعادن المستعملة لصناعتها هي البراص ، النحاس ، الالمنيوم ، الحديد .....الخ كما ان طرق تشغيل البرشمة تتم بالتشغيل على البارد والتشغيل على الحار .

الأدوات المستخدمة للبرشمة :

تكون الأدوات اما يدوية كالمطارق او أجهزة هيدروليكية وأجهزة تعمل بالبخارأو الهواء ، ولكن الأدوات المستخدمة في ورش صيانة السيارات والتي يستخدمها عامل الصيانة عند الحاجة هي العدة اليدوية الميكانيكية والموضحة في الشكل (115 أ - ب) .

تمرين (10) ربط قطعتين من الصفيح بواسطة البرشمة اليدوية .

الأهداف :

1- يصبح الطالب قادراً على استعمال عدة البرشمة للربط والتثبيت .

2- يصبح الطالب قادراً على ربط قطعتين من الصفيح بواسطة البرشمة اليدوية .

المواد والأجهزة والأدوات:

1- عدة برشمة مع مساميربرشمة مناسبة .

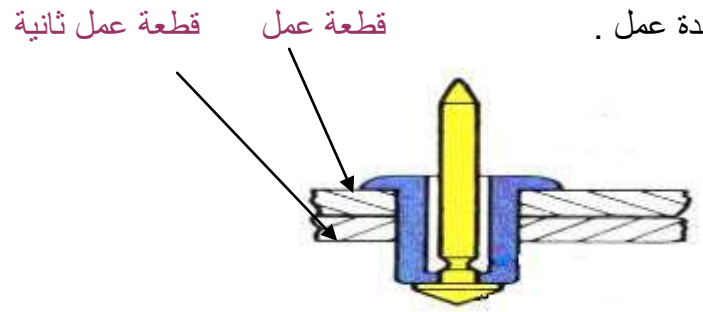
2- قطعتين من الصفيح .

3- مثقب كهربائي عمودي او يدوي مع بريمة مناسبة .

4- منقطة (بنطة) .

5- مطرقة .

6- ملزمة مثبتة على منضدة عمل .



الشكل (116) ربط قطعتين بالبرشام .

خطوات العمل :

1- أقطع قطعتين من الصفيح بواسطة المقص اليدوي او الآلي .

2- ضع حافتي القطعتين الواحدة فوق الأخرى (وضع تراكبي) .مع مراعاة مسافة التراكب بحيث تساوي ضعف المسافة بين مركز الثقب والحافة .

3- خطط أماكن ثقوب مسامير البرشام وتأشيرها بالبنطة .

4- أثقب القطعتين وهما في وضع التراكب بوساطة بريمة قطرها أكبر من قطر مسمارالبرشمة بخلوص مناسب .

5- أمسك المسمار بواسطة عدة البرشام ويتم ادخالة بالثقب النافذ للقطعتين شكل(116) .

6- أضغط على الجهاز بقوة تؤدي الى تكون الرأس الثاني لمسمار البرشمة ، وعندئذ يتم ربط القطعتين وبتكرار ذلك على عدد مسامير البرشمة المطلوبة .

تمرين (11) ممارسة : ربط قطعتين من الصفيح بواسطة قطعة ثالثة باستخدام عملية البرشمة اليدوية .

اللحام (Welding) :

يعرف لحام المعادن بأنّه وصل المواد المعدنية بواسطة الحرارة أو بتسليط الضغط أو باستخدام الضغط والحرارة معاً .و يمكن تأدية اللحام باستخدام معدن (ملـيء) حشو أو من دون إستخدامه ويكون معدن الحشو ملائما للمعدن الاساسي وله نفس خصائصة اللحامية او ما يماثلها .

اللحام على انواع عديدة نذكرالشائع منها :

1. اللحام بالاوكسي استيلين .
2. اللحام بالقوس الكهربائي .
3. اللحام بالمقاومة الكهربائية .
4. اللحام بالارجون .
5. اللحام بالمونة .

وسيتم التطرق الى الأنواع الشائعة من اللحام كاللحام بواسطة الأوكسي أستلين والقوس الكهربائي .

- اللحام بالقوس الكهربائي : وفية تستخدم الطاقة الحرارية المتولدة من القوس الكهربائي المتكون بين الكترودين (سلك اللحام والمعدن المراد لحامة) وكما موضح في الشكل (117).

- مصادر التيارالكهربائي لقوس الحام : يستخدم كل من التيار المتناوب والتيار المستمر لأعمال اللحام بالقوس الكهربائي مع وجود أجهزة ومكائن اللحام نتمكن من الحصول على الفولتية والتيار المناسب للحام وهذه المكائن اما ثابتة تربط بين مصدر التغذية والشغلة او دوارة تقوم بتوليد التيارالشكل (118) يبين ماكنة لحام القوس الكهربائي الثابتة.

الشكل (117) يوضح اللحام بالقوس الكهربائي .

الشكل (118) ماكنة لحام القوس الكهربائي .

تمرين (12) : لحام خطوط مستقيمة بالقوس الكهربائي على قطعة من الحديد (راسطة) .

الأهداف : بعد الانتهاء من التمرين يصبح الطالب قادراً على :

لحام خطوط مستقيمة بالقوس الكهربائي على راسطة من الحديد .

المواد والأجهزة والأدوات:

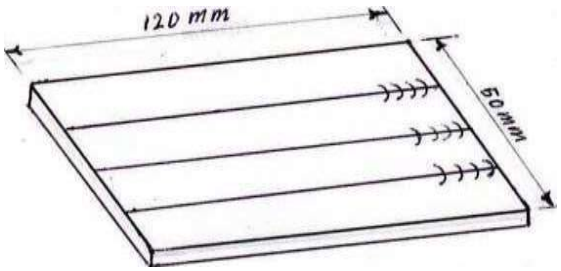
1- راسطة من الحديد قياس (5x50x120) mm .

2- ماكنة لحام القوس الكهربائي .

3- أسلاك لحام .

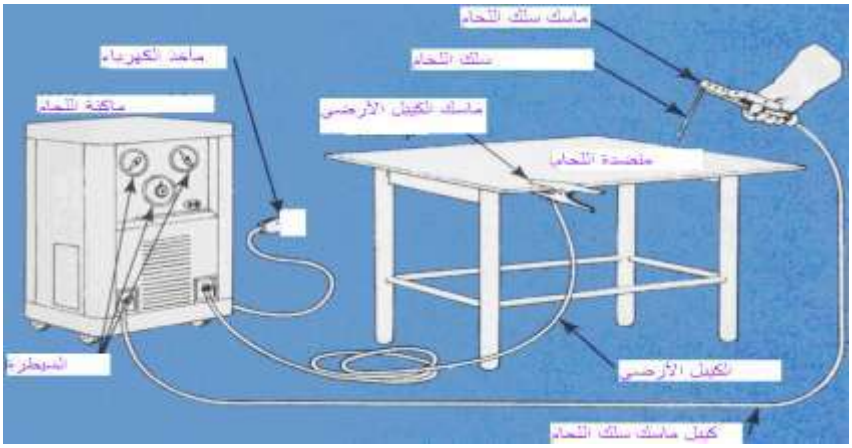
خطوات العمل :

1. هيئ قطعة الحديد (الراسطة) قياس 5x50x120 mm ،وكما في الشكل (119) .



الشكل (119) قطعة حديد (راسطة) قياس (5x50x120) mm

2. صِل أحد كيبلات ماكنة اللحام بالماسك المثبت في يدة عازلة ،وثبت بالماسك قضيب معدني (سلك اللحام) وكما في الشكل (120).



الشكل (120) ربط الكيبلات .

3. صِل الكيبل الاخر بالجزء المراد لحامه الشكل (120) أعلاه .
4. صِل ماكنة لحام القوس الكهربائي بالمصدرالكهربائي .
5. حدد موضع الحام ويقرب السلك اليه . بعد تغطية الوجهة بالقناع الواقي .
6. ألمس الشغلة بطرف السلك ثم أبعد عنه قليلاً (3-4 mm). تودي الحرارة المتولدة الى صهر طرف السلك وجزء من الشغلة ويخلط معدني الشغلة والسلك في الحام المعدني المتكون ويكون عند تجميد الآخر درزة اللحام .
7. يتم الحام بثلاث حركات هي :

أ- الى الأسفل باتجاه محور السلك وذلك للاحتفاظ بطول ثابت للقوس (3-4mm) .

ب- بطول خط اللحام لملء الخطوط المراد لحامها .

ج- تحريك السلك عرضياً وعمودياً على خط اللحام للحصول على التحدب البسيط اللازم لمعظم عمليات اللحام .

تمرين (13) ممارسة : لحام قطعتين من حديد الراسطة بالقوس الكهربائي.

الأهداف :

بعد الانتهاء من هذا التمرين يصبح الطالب قادراً على :

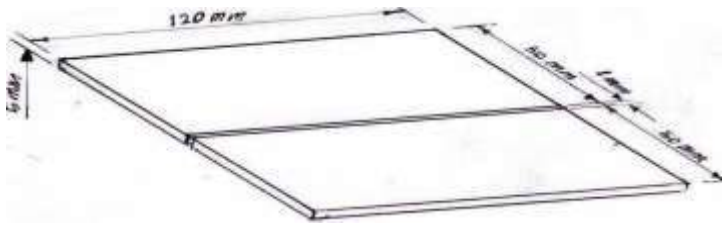
وصل القطع الحديدية بلحام القوس الكهربائي .

المواد والأجهزة والأدوات:

1- قطعتين من حديد الراسطة بقياس mm 5x 50 x 120 كما مبينة في الشكل (121) .

2- ماكنة لحام القوس الكهربائي .

3- أسلاك لحام .



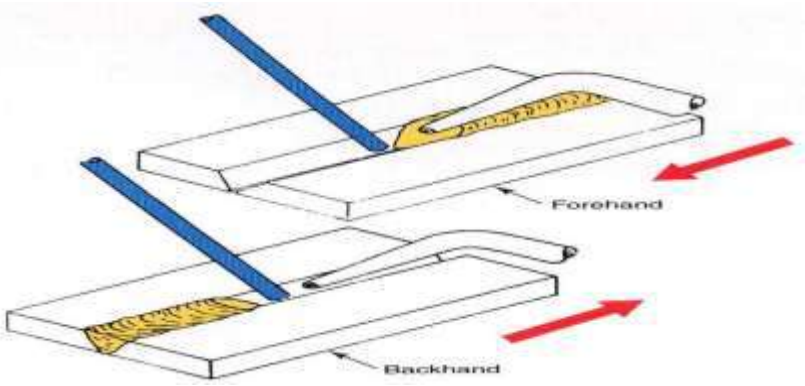
الشكل (121) قطعتين من حديد الراسطة بقياس (5x 50 x 120) mm مهيأة للحام

خطوات العمل :

1. هيئ قطعتين من حديد الراسطة بقياس mm 50 x 120 وبسمك mm 5 .
2. هيئ موضع اللحام بترك فراغ (1) mm بين القطعتين شكل (121).
3. اتبع الخطوات الأخرى في التمرين الاول لاتمام عملية اللحام .

اللحام بالأوكسي أستيلين :

ويتم فيه تسخين المعدن في منطقة اللحام حتى درجة حرارة الانصهار بالشعله المتولدة عن احتراق غاز الوقود الاستيلين بمساعدة الاوكسجين وتصلح هذه الطريقه للحام الصفائح الرقيقة والمعادن غيرالحديدية والشكل (122) يوضح عملية اللحام وباتجاهين .



الشكل (122) اللحام بالأوكسى أستيلين

غاز الأستيلين : وهو وقود غازي له قابليه شديده على الأنفجار في ظروف معينه ويحضر غاز الأستيلين صناعياً بتفاعل كربيد الكالسيوم مع ا لماء ، ومن خواصه انه ذو رائحة كريهة ولا لون له وقابليته للأحتراق شديدة .

كربيد الكالسيوم : هو مادة صناعية صلبة على شكل حجر ، يحضّر صناعياً من مواد طبيعيه هما الحجر الجيري وفحم الكوك في أفران كهربائية عند درجة حرارة عالية .

غاز الأوكسجين : غاز لا رائحه له ولا لون غير قابل للاشتعال ولكنه يساعد على الأشتعال بدرجة كبيرة ويستخدم الأوكسجين في اللحام لحرق غازات الوقود كالأستيلين ولزيادة درجة حرارة لهب اللحام .

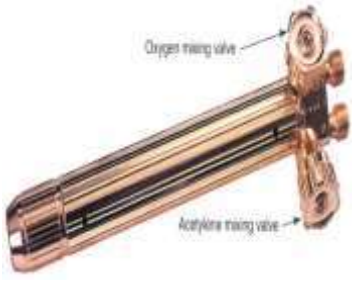
معدات وادوات اللحام بالأوكسي أستيلين :

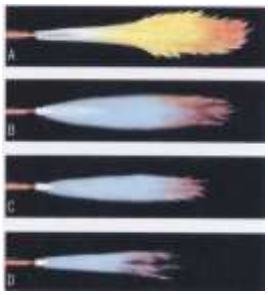
وتشمل المعدات الآتيه :

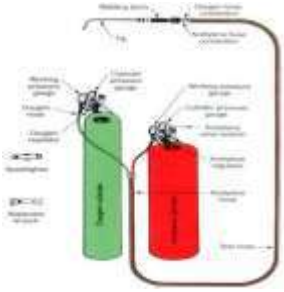
1- مشعل اللحام : هو جهاز لتكوين الخليط الغازي للأحتراق (أوكسجين و أستيلين) الشكل (123).

2 - خراطيم الغاز : تستعمل لنقل غاز الأوكسجين وغاز الأستيلين وتكون باللون الأحمر للأستيلين والأزرق للأوكسجين والشكل (123) يوضح ذلك .

3- منظما ت الضغط : تخفض الضغط العالي لأسطوانات الأوكسجين والأستيلين الى الضغط الملائم للحام ، الشكل (123).







مشعل اللحام . **خراطيم نقل الغاز .** **منظم الضغط .**

الشكل(123)

4- أسطوانات غاز الأوكسجين : ويكون ضغط الأوكسجين (150) كغم\سم2 داخل الأسطوانه شكل(124أ) .

5- اسطوانات غاز الاستيلين : ويكون ضغط الاستيلين داخل الاسطوانة هو (15- 18) كغم\سم2 شكل(124أ) . ويمكن الحصول على غاز الاستيلين من مولدات خاصة يتفاعل فيها كربيدالكالسيوم مع الماء .

6- صمامات الاسطوانات : تزود الاسطوانات بالصمامات لغرض تعبئتها بالغازاوسحبه منها ، الشكل(124 ب) .

(أ) اسطوانات الغاز . **(ب) صمام الاسطوانة .**

الشكل (124)

7- مساعدات الصهر : تعمل على ازالة الأكاسيد من اللحام وحمايته من الأوكسجين الجوي كما يمنع إمتصاص الغازات ويعطل تفاعلها مع بركة اللحام .

8- أسلاك اللحام .

9- نظارات اللحام الواقية .

10- قفازات .

11- قداحات . 12- صداري جلدية .

تمرين (14) لحام خطوط مستقيمة بالاوكسي استيلين :

الأهداف :

بعد الانتهاء من هذا التمرين يصبح الطالب قادراً على :

لحام خطوط مستقيمة على صفيحة من الحديد بواسطة اللحام بالأوكسي أستيلين .

المواد والمعدات :

1- أسطوانة او مولد غاز الاستيلين .

2- أسطوانة غاز الأوكسجين .

3- أسلاك لحام .

4- مادة مساعدة للصهر .

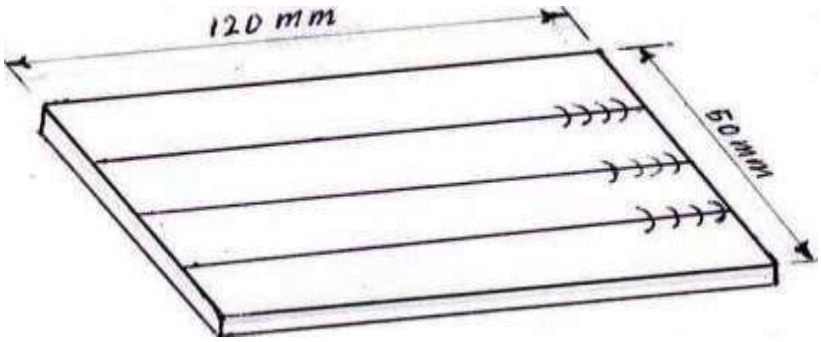
5- قطعة الحديد (الصفيح) بأبعاد (50x120) mm شكل (125).

خطوات العمل :

1- ضع قطعة من الصفيح بأبعاد (120 x 50 mm).

2- إلحم خطوط مستقيمة على القطعة كما في الشكل (125) .

3- نظف القطعة بعد الأنتهاء من اللحام .



الشكل (125)
قطعة من الصفيح بأبعاد (120 x 50) mm .

تمرين (15) : لحام نافذ لقطعتين من الراسطة بابعاد (120 x 50 mm) لكل منهما

الأهداف :

بعد الانتهاء من هذا التمرين يصبح الطالب قادراً على :

وصل القطع الحديدية بواسطة اللحام بالأوكسي أستيلين .

المواد والمعدات :

1- أسطوانة او مولد غاز الأستيلين .

2- أسطوانة غاز الأوكسجين .

3- أسلاك لحام .

4- مادة مساعدة للصهر .

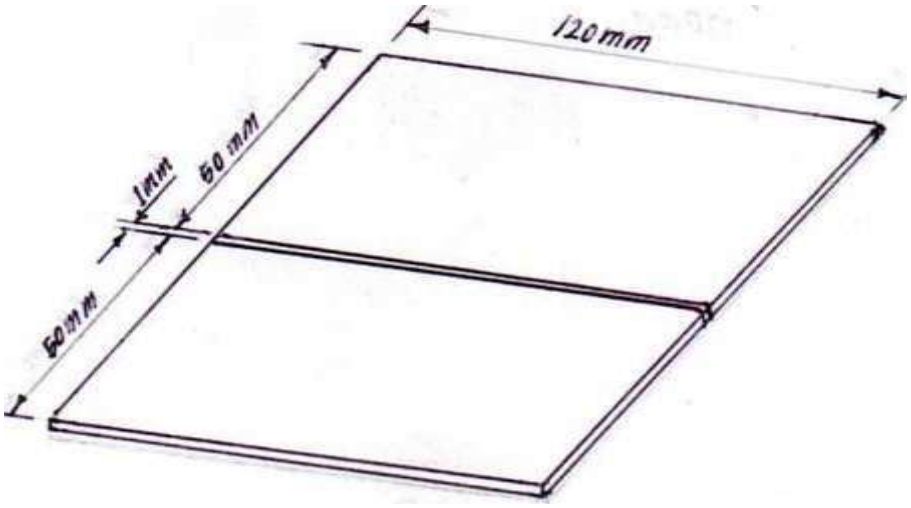
5- قطعتين من الحديد (الصفيح) بأبعاد 50x120 mm شكل(126).

خطوات العمل :

1- ضع القطعتين بالأبعاد المطلوبة .

2- اترك مسافة بينهما (1mm) شكل (126).

3- الحم القطعتين (لحام نافذ) .



الشكل (126)

قطعتين من حديد (الصفيح) بأبعاد 50x120 mm مهيأة للحام

أسئلة الفصل الثاني

س1: عدد أنواع المفاتيح المستخدمة في صيانة السيارات .

س2: عدد إستعمالات مفتاح العزم .

س3: ماإستعملات المقياس الشعري (شرائح القياس) ؟

س4: عدد أنواع مساطر القياس المستعملة في الورش .

س5: ماأجزاء الميكرومتر الخارجي ؟

س6: عدد أنواع الميكرومترات .

س7: عرّف النشر .

س8: عند تركيب سلاح المنشارالى أية جهة تتجه أسنانه ؟

س9: عرّف البرادة .

س10: عدد أجزاء المبرد .

س11: ماهي النقاط المتبعة لطريقة البرادة الصحيحة ؟

س12: عرّف التثقيب .

س13: ماأنواع المثاقب المستعملة في الورش ؟

س14: ماالقواعد والإحتياطات الواجب مراعاتها عند عمل الثقوب ؟

س15: عرّف القلوظة .

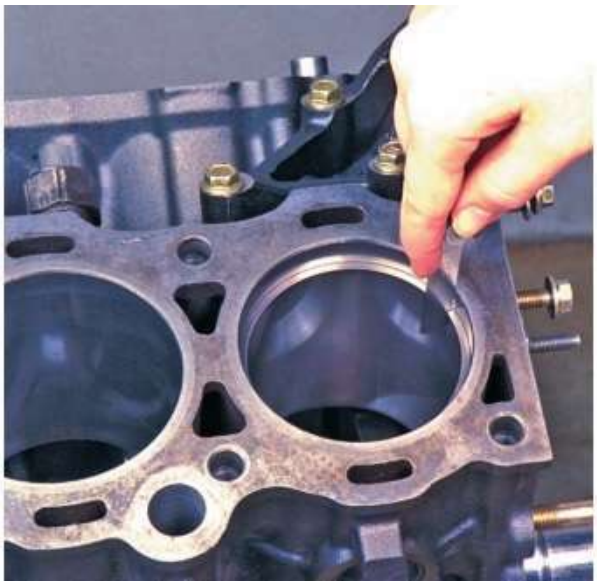
س16: ماالعدة المستعملة في عملية القلوظة الخارجية ؟

س17: ماالعدة المستعملة في عملية القلوظة الداخلية ؟

س18: ماالطرق المتبعة في عمليات الثني اليدوي ؟

الفصل الثالث

المحرك



التعرف على الاجزاء الرئيسة للسيارة وعملها

1- الجسم Body :

يعطي الجسم للسيارة شكلها وطرازها النهائي كما في شكل (127) فعلى الهيكل يمكن بناءأنواع عديدة من أبدان السيارات فمثلا على الهيكل الواحد بالاستطاعة إعطاء شكل سيارة ذات بابين او أربعة أبواب اويمكن جعلها من نوع صالون اوستيشن أو جعلها سيارة للنقل الخفيف (بيك آب)حسب تصميم الجسم .

شكل (127) جسم السيارة

2- الأطار المعدني Fram :

يحمل أطار السيارة المعدني جميع أجهزة نقل الحركة كما في شكل (128) مثل المحرك وصندوق التروس والمحور الأمامي وجهاز القيادة والتوجيه ويطلق على كل هذه المجموعات وهي مجمعة اسم الهيكل ويركب هيكل السيارة على الأطار المعدني ويربط به باحكام

شكل (128) الأطار المعدني

فوائد الأطار المعدني :

1) حمل الأجزاء الميكانيكية في المواضع المعدة لها لتقوم بواجبها بصورة جيدة مثل المحرك وصندوق التروس والمحور الأمامي وجهاز القيادة والتوجيه....الخ.

2) إسناد الثقل فوق الأطار المعدني للسيارة.

3) امتصاص الصدمات والاجهادات التي تسببها وعورة الطريق عند السير وقوة العزم المنقول من المحور الخلفي

صيانة الدورية لجسم والأطار المعدني للسيارة

1) غسل وتنظيف الأطار المعدني الصندوق الخلفي والأطارات با لماء البارد لأبعاد الطين والأوساخ المتجمعة في زوايا الأطار.

2) رش الأطار المعدني من الأسفل بطلاء واق او بمادة كيمياوية تشبه الأسفلت في خواصها لمنع الصدأ

3) أبعاد الغبار والأوساخ من الجسم بالغسل بالماء البارد لجعل الطلاء مقاوم ويجبأ ن يكون رذاذ الماء ناعما فاذا كان تيار الماء قويا فأنه يضغط ذرات الغبار الى داخل الطلاء كما يجب ان تبعد أجزاء الأوساخ العالقة على السيارة بقطعة من الأسفنج اللين مع الماء ويستحسن عدم استعمال المواد القلوية مثل : الصابون ويستعاض عن ذلك بمواد غسل خاصة (شامبوسيارات).

4) تشحم أجزاء السيارة المتحركة مثل الأبواب وغطاء المحرك وغطاء الصندوق الخلفي والنوابض الورقية (في السيارات الحديثة تم الأستغناء عن التشحيم).

5) أصلاح اوتبديل النوابض الورقية ومخمد الصدمات في الوقت المناسب .

6) أعادة ربط الأجزاء المفككة في الجسم والأطار المعدني.

التعرف على الاجزاء الرئيسة للمحرك..

وتقسم هذه الأجزاء الى :

1) الأجزاء الثابتة للمحرك.

2) الأجزاء المتحركة للمحرك.

الأجزاء الثابتة:

1) غطاء الأسطوانات Cylinder Head:

وهو عبارة عن غطاء للاسطوانات يركب على كتلة الاسطوانات كما في الشكل (129) .

شكل (129) غطاء الأسطوانة

2) كتلة الأسطوانات Cylinder Block

هي الهيكل الرئيسي للمحرك وتثبت عليها أجزاء المحرك مثل عمود المرفق وعمود الحدبات ومضخة الماء ومضخة الوقود الميكانيكية وموزع الشرر كما موضح في الشكل (130).

شكل (130) كتلة الاسطوانات

3) حوض الزيت Oil Case

يستخدم حوض الزيت كوعاء لحفظ الزيت ويثبت أسفل كتلة الأسطوانات كما في الشكل(131)

شكل (131) حوض الزيت

4)مجمع السحب والعادم Manifold Intake& Exhaust

هوعبارة عن مجموعة أنابيب ومجاري مصممة بشكل معين لأدخال المزيج (الهواء +بنزين)تسمى مجمع السحب و كما في الشكل (132) وخروج غازات العادم تسمى مجمع العادم كما في الشكل (133)

شكل (132) مجمع السحب

شكل (133) مجمع العادم

الأجزاء المتحركة للمحرك :

1) المكبس Piston

عبارة عن جسم أسطواني كما في شكل (134). وظيفتة سحب وضغط المزيج ونقل قوة الانفجـار الى عمود المرفق وكسح غازات العادم

شكل (134) المكبس

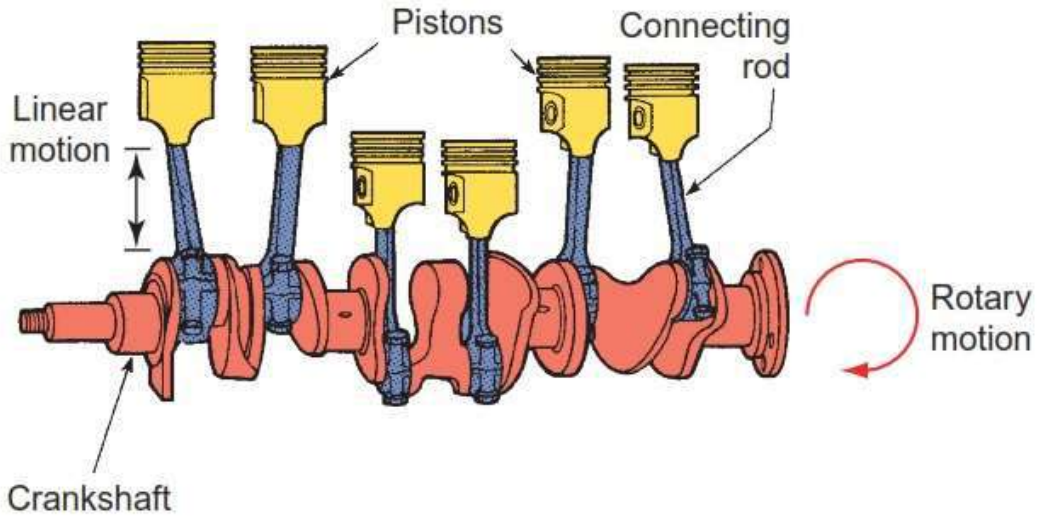
2) ذراع التوصيل Connecting Rod

هو الجزء الذي يقوم بنقل حركة المكبس الترددية الى حركة دورانية لعمود المرفق كما في شكل(135)

شكل (135) ذراع التوصيل

3) عمود المرفق CrankShaft

يقوم بتحويل الحركة الترددية للمكبس الى حركة دورانية مستمرة من جميع المكابس وذلك على لضمان استمرارية دوران المحرك كما في شكل (136



شكل (136) عمود المرفق

4) عمود الحدبات Camshaft

يعمل عمود الحدبات على فتح وغلق صمامات العادم وبحسب التوقيت المناسب كما في شكل (137)

الشكل(137) عمود الحدبات

5) الصمامات Valve

تستخدم الصمامات للتحكم في دخول الشحنة (هواء +وقود) وخروج غازات العادم وهناك نوعان من الصمامات :هما صمامات السحب وصمامات العادم كما في شكل (138)

شكل (138) صمامات المحرك

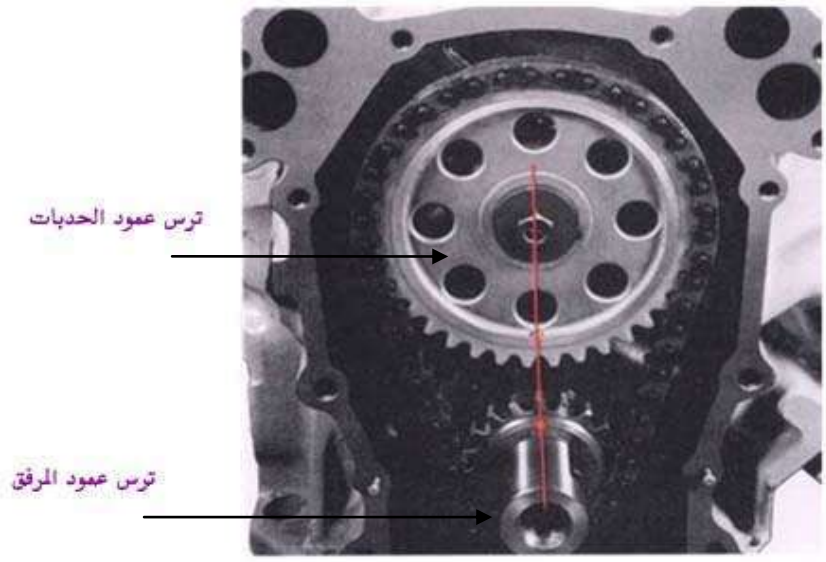
6) الحدافة Fly Wheel

تتصل الحدافة بعمود المرفق وتعمل كمخزن للطاقة تعمل الحدافة على تشغيل المحرك في بداية التشغيل ونقل القدرة الى أجهزة نقل الحركة عن طريق القابض (الفاصل) كما في شكل (139) .

شكل (139) الحدافة

7) تروس التوقيت Timing Gears

هناك علاقة بين حركة المكابس نحو الأعلى والأسفل وفتح وغلق الصمامات حيث يتم ضبط وتوقيت هذه العلاقة عن طريق تروس التوقيت المثبتة على مقدمة عمود المرفق وعمود الحدبات كما في الشكل (140).



شكل (140) تروس التوقيت

التعرف على الأجزاء الخارجية للمحرك

1) المولد Alternator

هوجهاز كهربائي يعمل على تحويل الطاقة الميكانيكية الى طاقة كهربائية وظيفتة شحن البطارية كما في الشكل (141)

شكل (141) المولد

2) محرك بدء التشغيل Starter Motor

هوجهاز يستعمل في تحويل الطاقة الكهربائية الى طاقة ميكانيكية والغرض منه تدوير عمود المرفق كما في الشكل (142)

شكل (142) محرك بدء التشغيل

3) منظومة تغذية المحرك

أ) المغذي (الكاربيتر) وظيفته التحكم في كمية الوقود الى الهواء بنسبة صحيحة بفعل التخلخل كما في الشكل (143)

شكل (143) المغذي

ب)منظومة الحقن الألكتروني وظيفته التحكم في كمية الوقود الى الهواء بنسبة صحيحة الكترونيا كما في الشكل (144)

شكل (144) منظومة الحقن الألكتروني

4) موزع الشررDistributer

أ) موزع الشرر ذو نقاط التلامس: يعمل الموزع على توزيع الفولتية العالية القادم من ملف الإشعال الى شمعات القدح كما في الشكل (145) .

شكل (145) موزع الشرر ذو نقاط التلامس

ب) موزع الشرر الالكتروني يعمل الموزع على توزيع تيار الفولتية العالية القادم من وحدة التحكم الالكتروني ECU(الحاسوب) الى شمعات القدح كما في الشكل (146) .

شكل (146) موزع الشرر الالكتروني

تمرين (1): فتح غطاء الأسطوانات من المحرك

الأهداف :

أن يكون الطالب قادرا على :

فتح غطاء الأسطوانات من المحرك .

الأدوات :

1- صندوق عدة نموذجي.

خطوات العمل :

1- فك أسلاك شمعات القدح كما في الشكل (147) .

2- أفتح البراغي المرتبطة بمصفي الهواء من مكانة كما في الشكل (148) .

3- فك الوصلات أو أنابيب الوقود المتصلة في مجاري السحب أي في خرطوم توصيل الوقود المتصل بمسطرة البخاخ كما في الشكل (149) .

4- أفتح براغي مجمع السحب وأخرجه من غطاء الأسطوانات كما في الشكل (150) .

شكل (147) فك اسلاك شمعات القدح

شكل (148) فتح مصفي الهواء

شكل (149) فك الوصلات أو أنابيب الوقود

شكل (150) فتح براغي مجمع السحب

5- أفتح براغي مجمع العادم وأخرجه من غطاء الأسطوانات كما في الشكل (151) .

6- أفتح البراغي المثبتة لغطاء الرأس كما في الشكل (152) وانزع الغطاء والحشوة من مكانها.

شكل (151) فتح براغي مجمع العادم

شكل (152) فتح البراغي المثبتة لغطاء الراس

7- في حالة نوع المحرك Over Head Camshaft(OHC) ينبغي فتح كراسي تثبيت عمود الحدبات كما في الشكل (153)اما في حالة نوع غطاء الاسطوانات ذو عمود حدبات علوي مزدوج وتكون الأغطية تثبيت لعمود الحدبات مرقمة ويرمز لها بالحرف I (Intake) ولعمود الحدبات الاخر تكون أغطية تثبيت لعمود مرقمة ويرمز لها بالحرف E (Exhaust) في هذه الحالة تفتح اعمدة الحدبات وبعد ذلك يتم اخراجها من مكانها واخراج اسطوانة الدفع الهيدروليكية .

.

شكل (153) فتح الأغطية **لعمود الحدبات**

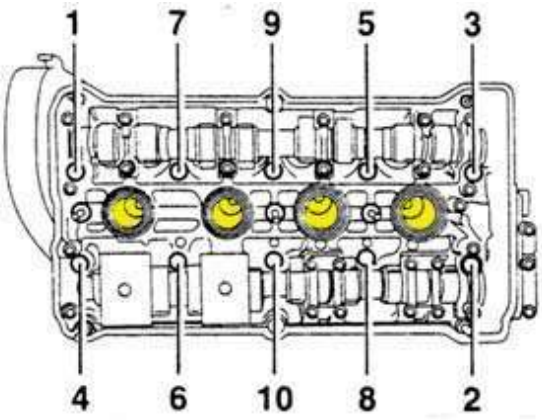
اما في حالة نوع المحركOHV) over Head Valve) أ فتح الأذرع المتأرجحة كما في الشكل (154) المثبتة على غطاء الأسطوانة واخراجها من مكانها كما في الشكل (155) .

شكل (154) فتح الأذرع المتأرجحة

شكل (155) اخراج الأذرع المتأرجحة

9- أفتح براغي تثبيت غطاء الأسطوانات شكل (156) بكتلة الأسطوانات وبحسب الترتيب الموضح المخطط في الشكل (**157**) وبعد الانتهاء يتم رفع غطاء الأسطوانات كما في الشكل (158) وبعد ذلك يتم نزع حشوة (الكازكيت) كما في الشكل (**159**) .

شكل (156) بفتح براغي تثبيت غطاء الأسطوانة المخطط



شكل (157) فتح غطاء الأسطوانة وحسب

شكل (158) رفع غطاء الأسطوانة

شكل (159) نزع حشوه (كازكيت)

ملاحظة

يفتح غطاء الأسطوانات عند تآكل حشوة الكازكيت او عمل صيانة عامة لمحرك

تمرين (2): فتح الصمامات من غطاء الأسطوانات وتنظيف الغطاء

الأهداف:

أن يكون الطالب قادرا على :

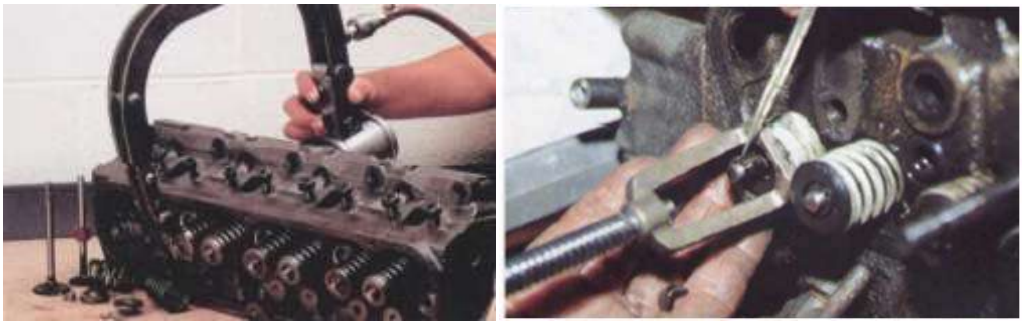
تفكيك توابع الصمامات من غطاء الأسطوانات .

الأدوات :

آلة أخراج الصمام (فخه الصمام) .

خطوات العمل :

1-أضغط على نابض الصمام بواسطة آلة اخراج الصمام (فخه الصمام)على أن لايكون الوقوف أمام النابض كما في الشكل (160) .

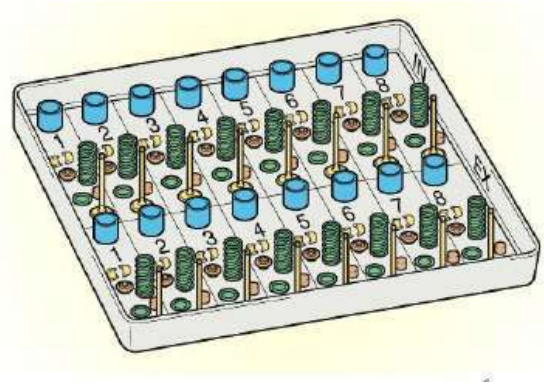


شكل (160) آلة فتح الصمام

2-يتم أخراج الأقفال (أقفال الصمام)والنوابض كما في الشكل (161) ووضعها بحسب الترتيب الصحيح الفتح لسهولة معرفة مكان الفتح الصمام .

شكل (161) أ خراج النوابض الصمام

3-ضع لوحة فيها اشارات لمعرفة صمام السحب والعادم ومواقعها كما في الشكل (162) .



شكل (162) مكان صمامات السحب والعادم وبحسب الترتيب

4-بعد أخراج الصمامات قم بتنظيف غطاء الأسطوانات وأزالة الأوساخ بواسطة فرشة سلكية كهربائية او يدوية وبعد ذلك قم بغسل غطاء الأسطوانات بالنفط الأبيض ووضع حوض تحته لجمع الفضلات كما في الشكل (163) .

شكل (163) تنظيف غطاء الأسطوانة

ملاحظة : أن أسباب أخراج الصمامات من غطاء الأسطوانة هي لمعرفة ما اذا كان من الضروري أصلاح رؤوسها ومقاعدها ولأسباب اخرى هي عدم انتظام دوران المحرك او أرتداد الشحنة الى مجمع السحب والعادم.

تمرين (3) : فحص غطاء الأسطوانات

الأهداف :

أن يكون الطالب قادرا على :

1- فحص استقامة رأس غطاء الأسطوانات.

2- فحص سطح تثبيت مجمع السحب والعادم في غطاء الأسطوانات.

3- تشخيص و فحص الشقوق الموجودة في غطاء الأسطوانات.

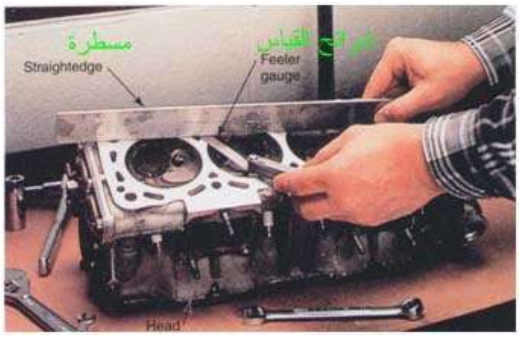
الأدوات :

1-مسطرة أستقامة .

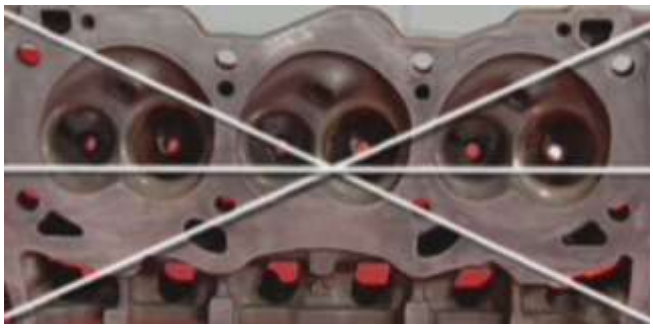
2-شرائح القياس (فلر كيج).

خطوات العمل :

1- ضع مسطرة الأستقامة على سطح غطاء الأسطوانات بحيث يمكن مشاهدة السطحين (سطح الغطاء وسطح مسطرة الاستقامة) ويمكن وعند مشاهدة اي أعوجاج يستعان بشرائح القياس ذات سمك يمكن أدخاله من تحت المسطرة كما في الشكل (164) حيث يمكن معرفة مقدار الأعوجاج في سطح الغطاء الأسطوانات علما ان الأعوجاج المسموح به (0.05mm) وكرر عملية الفحص بشكل قطري كما في الشكل (165).

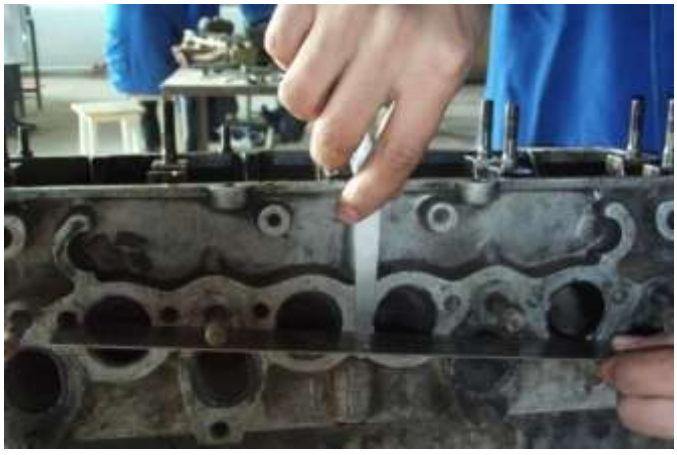


شكل (164) فحص استقامة غطاء الأسطوانة



شكل (165) فحص غطاء الأسطوانة بشكل قطري

2- افحص سطح تثبيت مجمع السحب والعادم في غطاء الأسطوانة قم بفحص سطح التثبيت بوضع مسطرة على سطح التثبيت لمجمع السحب والعادم كما في الشكل (166) ضع شرائح القياس تحت المسطرة لمعرفة مقدار الأعوجاج (الألتواء) وان الحد المسموح به للأعوجاج سطح 0.1 mm. اما اذا كان الأعوجاج أكبر مما يجب نقوم باستبدال غطاء الأسطوانة اوأ جراء عملية تجليخ لتسوية السطح علما ان اقصى حد لتجليخ السطح 0.3 mm.



شكل (166) فحص سطح تثبيت مجمع السحب والعادم

3-افحص الشقوق في غطاء الأسطوانة لاحظ الشقوق الموجودة في غطاء الأسطوانة كما في الشكل (167) اما الشقوق التي لاترى بالعين المجردة يتم فحصها بالطرق الأتية:

أ)طريقة ضغط الهواء ب)طريقة الكشف المغناطيسي. ج)طريقة الكشف بالأشعة السينية كما في الشكل (168) .

شكل (167)فحص الغطاء بالعين المجردة

شكل (168)فحص الغطاء بالأشعة السينية

تمرين (4): صيانة وجه ونهاية الصمام

الأهدف :

أن يكون الطالب قادرا على :

1- أن يصبح قادرا على معرفة كيفية تجليخ وجه الصمام .

2- أن يصبح قادرا على معرفة كيفية تجليخ نهاية الصمام.

الأجهزة والأدوات :

1-آلة تجليخ وجه الصمام .

2-آلة تجليخ نهاية الصمام .

خطوات العمل :

1- اعمل على تجليخ وجه يؤخذ الصمام ويثبت على جهاز تجليخ الصمام كما في الشكل (169) وبعد تشغيل الجهاز ونقوم بتحريك حجر التجليخ حتى يكون وجه الصمام و حجر التجليخ متوازيان ويتم ببطء تقديم الحجر التجليخ حتى يبدأ بالقطع وتتم الحركة لوجه الصمام الى الخلف والى الأمام عبر حجر علما ان سمك وجه الصمامات المسموح به لصمام السحب 0.8 mm ولصمام العادم 0.9mm.

شكل (169) تجليخ وجه الصمام

2- تأكد من تجليخ نهاية الصمام وذلك باخد الصمام الى جهاز تجليخ الصمام ويثبت عليه ويدور حجر التجليخ كما في الشكل (170) حتى يلامس نهاية ساق الصمام دولاب الجلخ وتتم هذه العملية بتأثير الأحتكاك بين سطح نهاية الصمام و حجر التجليخ علما ان الحد المسموح به للتجليخ نهاية الصمام لايزيد عن قيمة

(0.5mm)

شكل (170) تجليخ نهاية الصمام

ملاحظة :يتم تجليخ وجه الصمام ونهاية الصمام في حالة تآكل غير منتظم في الصمام كما في الشكل (171)

شكل (171) تآكل وجه ونهاية الصمام

تمرين (5): فحص نابض الصمام

الأهداف :

أ ن يكون الطالب قادرا على :

1- فحص أستقامة النابض.

2 قياس الطول الأصلي للنابض .

3- معرفة مقدار ضغط النابض.

الأجهزة والأدوات:

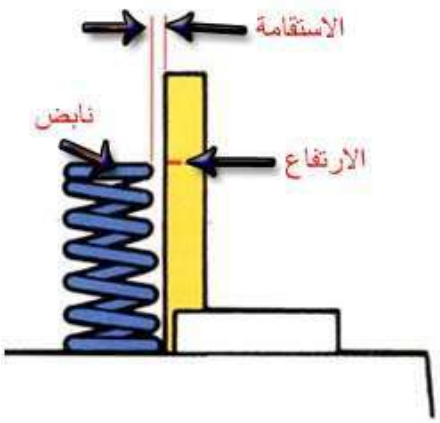
1-مسطرة قائمة لفحص الأستقامة.

2-القدمة (فيرنية) .

3-جهاز فحص ضغط النابض.

خطوات العمل :

1-أفحص أستقامة النابض وذلك بوضع النابض أمام مسطرة الأستقامة لبيان انحراف النابض وأقصى انحراف للنابض مقداره 1.6 mm واذاتجاوزهذا الحد يتم تغير النابض كما في الشكل (172) .



شكل (172) استقامة النابض

2-أفحص قياس الطول الأصلي للنابض ويتم ذلك بوضع نابض الصمام بين فكوك القدمة كما في الشكل (173) لمعرفة الطول الأصلي للنابض حيث يجب أن تكون جميع النوابض متساوية في الطول.

شكل (173) قياس الطول الأصلي النابض

3-أفحص مقدار ضغط نابض الصمام وذلك بوضع نابض الصمام في جهاز قياس ضغط النابض كما في الشكل(174) حيث توخد قراءة ضغط النابض ويتم ماطابقتها مع القيمة الموجودة في كتيب خدمة السيارة .

شكل (174) مقدار ضغط النابض

تمرين(6) : أخراج وتركيب دليل الصمام في غطاء الأسطوانات

الأهداف :

أن يكون الطالب قادرا على :
أخراج وتركيب دليل الصمام .

الأدوات:

1-مطرقة.

2-سمبه .

3-آلة موسع الثقوب.

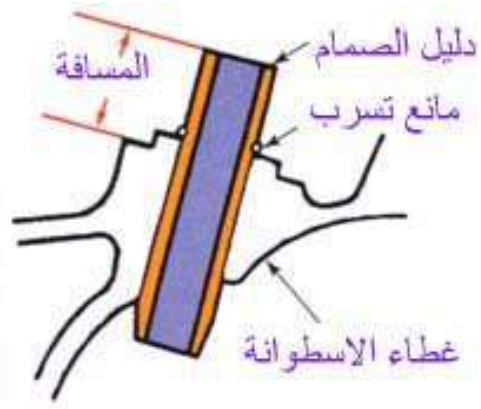
خطوات العمل :

1- أستخرج الدليل المستهلك بواسطة المطرقة بالطرق على سمبه على الدليل كما في الشكل(175) وأخراجها من جهة غرف الأحتراق.

شكل (175) اخراج دليل الصمام

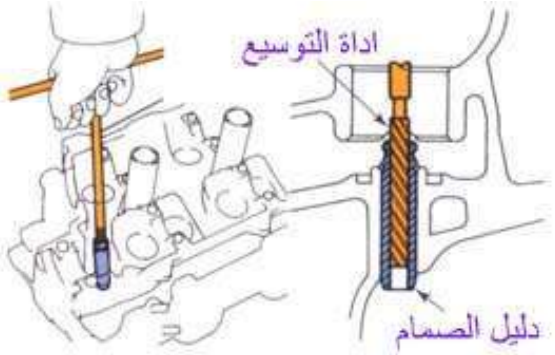
2- ضع دليل جديد داخل المجرى حركة الصمام بواسطة عمود دفع كما في الشكل (176) ويجب أظهار دليل بسمك معين من غطاء الأسطوانات كما في الشكل (177) بمقدار 18 mm .

شكل (176) دفع دليل الصمام



شكل (177) المسافة الخارجة من دليل الصمام

3- استخدام موسع الثقوب كما في الشكل (178) وظيفته هي توسيع القطر الداخلي للدليل الجديد حتى نحصل على القطر المطلوب علما ان خلوص الزيت القياسي بين ساق الصمام وقطر الدليل الداخلي لصمام السحب يتراوح 0.035mm- 0.065 ولصمام العادم مابين 0.035mm – 0.07.



شكل (178) موسع الثقوب لدليل الصمام

ملاحظة

عندما يكون الخلوص بين ساق الصمام ودليله متجاوزا للحد المسموح به بحيث يكون سببا لمرور قسم من زيت التزييت وخروج غازات الشحنة والعادم الى الخارج ينبغي استبدال الدليل .

تمرين (7): صيانة قواعد الصمام

الأهداف :

أن يكون الطالب قادرا على :

1- معرفة مطابقة وجه الصمام مع قاعدته .

2- معرفة استخدام آلة تجليخ قاعدة الصمام .

الأجهزة والأدوات :

1-ساعة قياس (دايل كيج)

2-آلة تجليخ قاعدة الصمام

خطوات العمل :

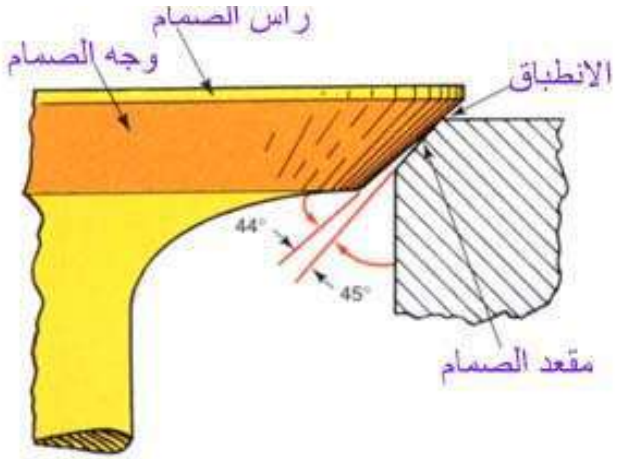
1-أفحص دائرة مقعد الصمام وذلك باستعمال ساعة قياس (ديل كيج) تجعل المزولة بتماس مع مقعد الصمام كما في الشكل (179) نغير موقع ساعة القياس ليشمل دورة كاملة مقدارها °(360) ففي حالة وجود اي فرق في القراءات فهدا يدل على ان دائرة مقعد الصمام غير مستوية.

شكل (179) زاوية مقعد الصمام

2- تأكد من ارتفاع قاعدة الصمام بواسطة قدمة ذو وجة ساعة كما في الشكل (180) بعدها ضع حجر جهاز تجليخ قاعدة الصمام على قاعدة الصمام كما في الشكل (181) بعد بزاوية °(45) ومن ثم °(65) لقاعدة الصمام المرتفعة اما اذا كانت قاعدة الصمام منخفضة جدا أعد التجليخ بزاوية °(45) ومن ثم بزاوية (°30)وبعد التصليح يتم تطابق الصمام مع قاعدته كما في الشكل (182) .

شكل (180) قياس ارتفاع قاعدة الصمام

شكل (181) تجليخ قاعدة الصمام



شكل (182) انطباق وجه الصمام وقاعدة الصمام

ملاحظة :يتم صيانة قواعد الصمام في حالة عدم مطابقة وجه الصمام مع قاعدته

تمرين (8) : عملية سحق الصمامات وفحصها

الأهداف :

أن يكون الطالب قادرا على :

أجراء عملية سحق الصمامات .

الأدوات:

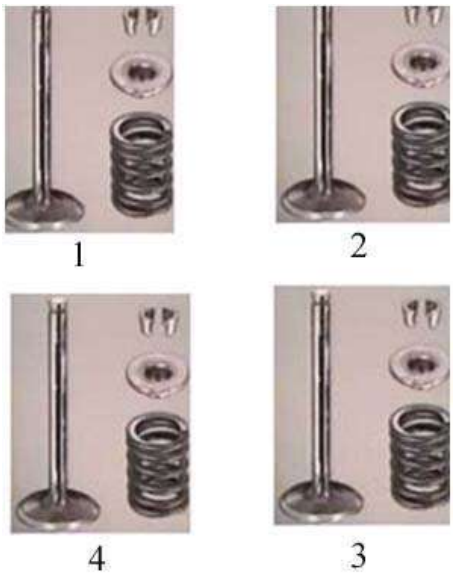
1-علبة كراين (ناعم .خشن)

2-ماسكة مطاطية لعمل الكراين (ماسكة رأس الصمام)

خطوات العمل :

1- ضع غطاء الأسطوانات على حاملين عند طرفيه وبأرتفاع مناسب وتكون مقاعد الصمامات الى الأعلى .

2- تأكد من ان الصمامات مهيأة وموضوعة في أماكنها وبحسب تسلسلها كما في الشكل(183) .



شكل(183) تسلسل الصمامات

3-يؤخذ الصمام الأول ويوضع عليه قليل من مادة سحق الصمام (كراين)ويوضع في محله في غطاء الأسطوانات مع تزييت ساق الصمام .

4- أضغط بالقطعة المطاطية رأس الصمام لأداء عملية السحق ..

5- قم بعملية عملية السحق بتدوير الصمام باليد الى اليمين والى اليسار كما في الشكل (184) بشكل متتال الى ان يتم تطابق حافتي رأس الصمام مع قاعدته وتكون مادة سحق الصمام على نوعين :الناعم والخشن ويتم العمل أولآ بالنوع الخشن لأزالة النقر والترسبات الكربونية ومن ثم بالنوع الناعم لكل صمام.

.

شكل (184) سحق الصمامات

6-أرفع الصمام وأغسله جيدآ بالنفط الأبيض او البنزين مع ملاحظة عدم تسرب مادة سحق الصمام الى دليل الصمام أثناء العمل ثم قم بأرجاعة الى محله على القاعدة الخشبية تجرى هذه العملية على الصمامات كلها على التوالي.

7-بعد أكمال عملية سحق الصمام قم بفحص جيد لعملية السحق وتتم هذه العملية بصب قليل من مادة النفط الأبيض كما في الشكل (185) مثلا مع ضغط الصمام على مقعده بالأصبع وعند ملاحظة تسرب مادة النفط الى غرفة الاحتراق يدل ذلك على عدم جودة عملية السحق وتكرر العملية لصمامات المحرك

شكل (185) سكب النفط الأبيض في غطاء الأسطوانة

تمرين (9):تركيب الصمامات في غطاء الأسطوانات

الأهداف:

أ ن يكون الطالب قادرا على :
تركيب الصمامات من غطاء الأسطوانات.

الأدوات :

آلة حصر النابض (فخه الصمام) .

خطوات العمل :

1-أغسل أجزاء غطاء الأسطوانات جميعها بالنفط الأبيض أو البنزين على ان تنشف بالهواء المضغوط وترتب على منضدة العمل بحسب تسلسل الصمامات

2-ركب قاعدة النابض ثم قم بتركيب مانع تسرب الزيت كما في الشكل(186)

3- زيت ساق الصمام ودليله ثم قم بانزال الصمام في مكانه على ان يحرك عدة مرات داخل الدليل

4- ركب النابض وغطاؤه ثم اضغط النابض بواسطة ضاغطة نوابض الصمامات (فخة) و ركب

أقفال الصمام (اللقم) في تجاويفها أضرب نهاية ساق الصمام بالمطرقة بلاستيكية للتأكد من قفل النابض كما في الشكل(187)

شكل (186) تركيب مانع تسرب الزيت

شكل (187) الطرق بالمطرقة بلاستيكية

تمرين (10) : فحص أذرع المتأرجحة

الأهداف ::

أن يكون الطالب قادرا على :

فحص ذراع الأرجحة.

الأدوات:

1-ساعة قياس

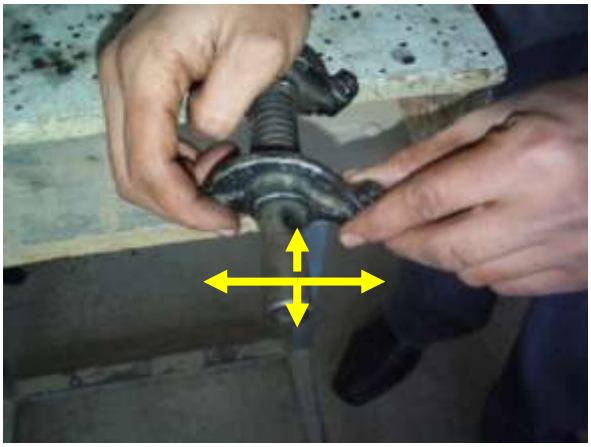
2-ميكروميتر

3-صندوق عدة

خطوات العمل :

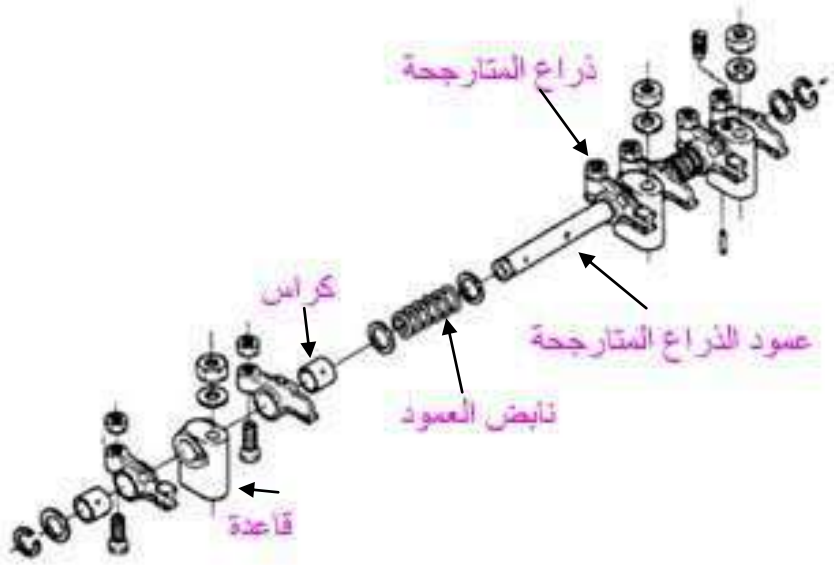
1-أفحص أسطح اتصال ذراع المتأرجحة مع الصمام من حيث التآكل وفي حالة وجود تأكل يتم جلخ او أستبداله عند الضرورة .

2-افحص الخلوص بين قطر الذراع المتأرجحة وعمود الذراع المتأرجحة لتحريكها في جميع الأتجاهات ويجب ان لايكون هناك حركة صغيرة جدا كما في الشكل (188) واذا كان الخلوص بين قطر الذراع المتأرجحة وعمود المتأرجحة كبير يتم تفكيك مجموعة الذراع المتأرجحة وفحصها .



شكل (188) تحريك الذراع المتأرجحة

3- قم بتفكيك العمود المتأرجح كما في الشكل (189) مع ملاحظة الأحتفاظ بترتيب الأجزاء عند الفك والتركيب .



شكل (189) تفكيك العمود المتأرجح

4-قم بقياس القطر الداخلي للذراع لمعرفة خلوص الزيت بين الأذرع المتأرجحة والعمود بواسطة ساعة قياس(دايل كيج) كما في الشكل (190) بعد ذلك قم بقياس العمود المتأرجح بواسطة مايكرو ميتر كما في الشكل (191) يجب ان يتراوح الخلوص او الفرق مابين القياسين هو بين0.02 mm – 0.04 وأقصى خلوص مسموح به0.06 mm وبعد ذلك يتم تجميع الذراع المتأرجحة بالنسبة للعمود المتأرجح.

شكل (190) قياس قطر الذراع المتأرجحة

شكل (191) قياس قطر عمود المتأرجح

ملاحظة :يتم فحص أذرع المتأرجحة في حالة وجود حركة غير طبيعية او أصوات.

تمرين (11): تركيب غطاء الأسطوانات في المحرك

الأهداف :

أن يكون الطالب قادرا على :
تركيب غطاء الأسطوانات في المحرك.

الأدوات:

1-صندوق عدة

2-مفتاح عزم

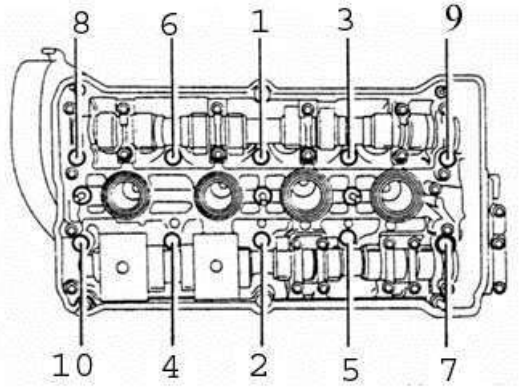
طريقة العمل :

1-قم بوضع حشوة جديدة (كازكيت) بين غطاء الأسطوانة وكتلة الأسطوانات مع مراعاة تطابق ثقوب الحشوة مع ثقوب كتلة الأسطوانات كما في الشكل (192) من حيث ثقوب مياه التبريد والزيت وبراغي التثبيت.

شكل (192) وضع حشوة جديدة

2-استعمل مفتاح العزم لشد البراغي كما في الشكل (193) التي تربط غطاء الأسطوانة بكتلة الأسطوانات حيث يكون شد البراغي بحسب الترتيب المبين في الشكل (194) ويكون مقدار العزم بحسب كتيب خدمة السيارة .

شكل (193) شد البراغي بمفتاح العزم



شكل (194) مخطط شد غطاء الاسطوانة

3-في حالة نوع المحرك ذو عمود حدبات علوي(OHC) قم بوضع الدوافع الهيدروليكية هي(نقل حركة الحدبة لعمود الحدبات الى الصمام) بواسطة كماشة كما في الشكل (195) وبعد ذلك ضع عمود الحدبات وسط محوره في غطاء الأسطوانة ومن ثم ضع عليه الغطاء بالتسلسل المرقم على الغطاء والسهم الموجود فيه كما في الشكل (196) .

شكل (195) وضع اعمدة الدوافع الهيدروليكية

شكل (196) وضع عمود الحدبات

4--اما في حالة محرك نوع (OHV)قم بأمرار أعمدة الدفع الذراع المتأرجحة من خلال ثقوب موجودة في غطاء الأسطوانات وبعد ذلك ضع عمود المتأرجحةعلى غطاء الأسطوانة كما في الشكل (197) لشد عمود المتأرجحة على الصمامات يستخدم مفتاح عزم علما ان مقدار العزم المسلط كما في الشكل (198) على البراغي يؤخذ من كتيب خدمة السيارة.

شكل (7 19) وضع عمود المتأرجحة

شكل (198) شد عمود المتأرجحة

5- شد غطاء الرأس لغطاء الأسطوانة بعد وضع الحشوة بواسطة مفتاح العزم.

تمرين (12): فتح كتلة الأسطوانات وتنظيفها

الأهداف :

أن يكون الطالب قادرا على :

تجزئة كتلة الأسطوانات .

الأدوات:

صندوق عدة

خطوات العمل :

1- افتح براغي تثبيت حوض الزيت في كتلة الأسطوانات كما في الشكل (199) وبعد ذلك أغسل حوض الزيت بالنفط الأبيض وقم بتنظيف القاعدة العليا لحوض الزيت بواسطة قاشطة للتخلص من الحشوة القديمة لمنع تسرب الزيت.

2- افتح مضخة الزيت من مكانها كما في الشكل (200) في كتلة الأسطوانات وسحبها الى منضدة العمل.

شكل (199) فتح حوض الزيت

شكل (200) فتح مضخة الزيت

3- ملاحظة النهاية الكبرى لكل ذراع من أذرع التوصيل واغطيتها والتأكد من كونها مرقمة كما في الشكل (201) ومطابقة مع رقم الأسطوانة وهل الرقم هو باتجاه عمود الحدبات او بعكسه واذا لم توجد أية علامة عليه فيجب عندئذ ترقيمها وبحسب تسلسل أرقام الأسطوانات وعادة يكون اتجاه الأرقام نحو عمود الحدبات .

شكل (201) ترتيب النهاية الكبرى لأذرع التوصيل

4- افتح براغي او صواميل الغلق للنهايات الكبرى لذراع التوصيل كما في الشكل (202)ورفع الكراسي من ذراع التوصيل كما في الشكل (203) ويتم بعد ذلك سحب المكبس مع الذراع الى الاعلى وفي بعض المحركات يتعذر ذلك الا اذ تكون النهاية الكبرى لاذرع التوصيل اكبر من قطر الاسطوانة وفي هذه الحالة يجب رفع كراسي الرئيسة لعمود المرفق واخراج المكابس واذرعها من اسفل المحرك بعد فتح صواميل النهايات الكبرى لاذرع التوصيل جميعها مع اغطيتها ومحامل عمود المرفق والحدافة وتروس التوقيت.

شكل (202)فتح براغي النهاية الكبرى

شكل (203) رفع الكراسي من ذراع التوصيل

5 - انزع الكراسي القديمة من أذرع التوصيل كما في الشكل (204) من أغطيتها ونبدأ من أسطوانة رقم واحد ونقوم بتنظيف الأجزاء بصورة جيدة .

شكل (204) نزع الكراسي لذرع التوصيل

6- قم بفتح المحاور الرئيسة لعمود المرفق بعد ذلك أرفع المحاور الرئيسة لعمود المرفق كما في (205)

شكل (205) رفع المحاور الرئيسة لعامود المرفق

7- أرفع عمود المرفق من كتلة الأسطوانات كما في (206)وقم بتنظيف كتلة الأسطوانات كما في (207).

شكل (206) اخراج عمود المرفق

شكل (207) غسل كتلة الاسطوانات

8 - أخراج المكبس من ذراع التوصيل بعد أخراج المكبس وأذرع التوصيل من المحرك نقوم بعدها بفصل الذراع (ذراع التوصيل) عن المكبس حبث نقوم بأخراج حلقة تثبيت محور المكبس بواسطة عدة خاصة كماشة (حصر النوابض الحلقية) كما في الشكل (208) وبذلك تنكمش وتصبح حرة ويمكن سحبها بعد ذلك يتم أخراج محور المكبس بالدق عليه كما في الشكل (209) وبشكل خفيف بقطعة من النحاس او الخشب اما بالنسبة لمحاور المكبس التي تركب في مكانها بطريقة التركيب الحراري التي تعتمد على تمدد معدن المكبس يتم أخراجها بوضع المكبس في حوض فيه ماء درجة حرارته °(60c)ومسك المكبس بواسطة ذراع التوصيل وباليد الأخرى نقوم بدفع محور المكبس بواسطة عمود اومفل عرضي وبعدها يمكن أخراج محور المكبس من المكبس .

شكل (208) حلقة تثبيت محور المكبس

شكل (209) أخراج محور المكبس

9- أخراج حلقات المكبس يجب بذل العناية الخاصة عند أخراج حلقات المكبس من المكبس لتجنب كسرها حيث يتم أخراجها بواسطة عدة خاصة تسمى آلة أخراج حلقات المكبس وبعد أخراج هذه الحلقات كما في الشكل (210) نقوم بتنظيف مجاري الحلقات من الكاربون بواسطة ألة خاصة لتنظيف مجاري المكبس وتجنب أستعمال حلقة مكبس قديمة لأمرارها في مجاري المكبس خوفا من خدش المكبس اواستعمال فرشه سلكية تؤدي الى تلف المكبس .

شكل (210)اخراج حلقات المكبس

ملاحظة

تفتح كتلة الأسطوانات في حالة حدوث أصوات من عمود المرفق او هروب الشحنة نتيجة تأكل المكبس وحلقات المكبس كما في الشكل (211) اونضوح الزيت وكذلك تاكل عمود الحدبات او لأجراء صيانة عامة للمحرك

شكل (211) تأكل المكبس

تمرين (13): فحص كتلة الاسطوانات

الاهداف :

ان يكون الطالب قادرا على :

1- قياس الأتساع في قطر الأسطوانة .

2- فحص أستدارة الأسطوانة .

3- فحص وجه كتلة الأسطوانات .

4- فحص أستقامة الكراسي .

الادوات:

1-ساعة قياس

2-مسطرة استقامة

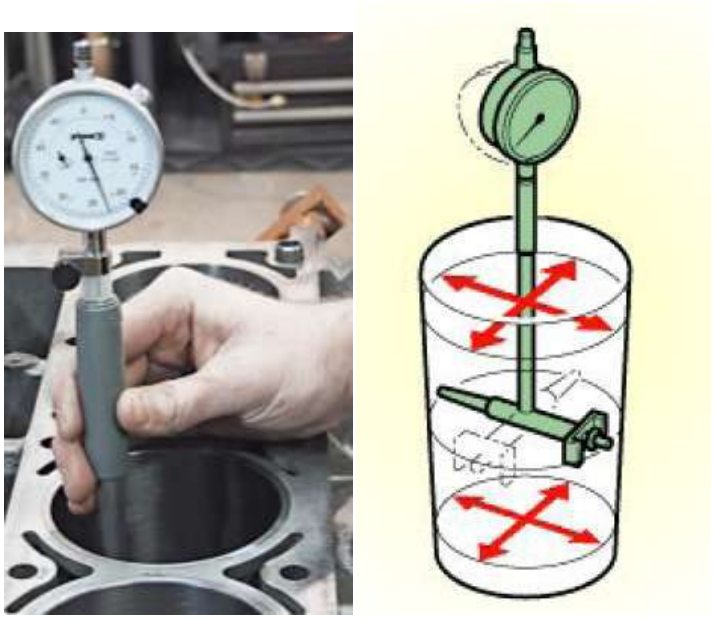
3-شرائح قياس

4-فرجال

طريقة العمل :

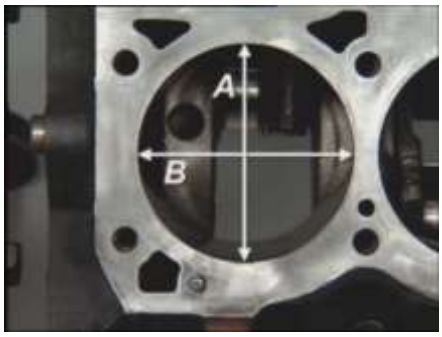
1- قبل البدء باستعمال أجهزة القياس الخاصة بالأسطوانة قم بالمعاينة بالعين المجردة حيث يجب معاينة الشقوق وكذلك معاينة التاكل والخدوش الموجودة في كتلة الأسطوانات وكذلك تأكد من صلاحية الأغطية الموجودة في الأطار الخارجي (الفلسان) لكتلة الأسطوانات .

2- قم بقياس الاتساع في قطر الأسطوانة بوضع دايل كيج في الأسطوانة وأخذ قراءات في الجانب العلوي والوسط والسفلي كما في الشكل(212) ويجب ان لايزيد التأكل في القطر عن الحد المسموح به وغالبا ماتكون نسبة السماح (0.2 mm) لذلك يجب مراجعة دليل خدمة صيانة السيارة فاذا تجاوز الحد المسموح به يجب تغير الأسطوانة في حالة كونها من النوع المبتل اماذاكانت من النوع الجاف فيجب أعادة خراطتها .



شكل (212) قياس الأتساع في قطر الأسطوانة

8- قم بقياس أستدارة الأسطوانة وذلك بأخد قياس قطران متعامداين بواسطة فرجال داخلي للأسطوانات وملاحظة الفرق بينهما مع مراجعة تعليمات كتيب صيانة السيارة وعدم التجاوز عن الحد المسموح به كما في الشكل(213) .



شكل (213) قياس استدارة الأسطوانة

4- قم بقياس وجه كتله الأسطوانات : تتلخص طريقة فحص وجه كتلة الأسطوانات بالخطوات الأتية:

أ)نزع حشوة الكازكيت وتنظيف بقاياه أن وجدت قبل عملية الفحص.

ب) نظف وجه كتلة الأسطوانات ولاسيما الجزء العلوي بواسطة فرشة سلكية .

ج) ضع مسطرة على وجه كتلة الأسطوانات ومرر شرائح القياس بينهماعلما ان الحد المسموح به 0.05mm في جميع الأتجاهات الموضحة وسجل أكبر قيمة للأعوجاج كما في الشكل(214).

شكل (214) قياس وجه كتله الاسطوانات

5- ضع مسطرة الأستقامةعلى الكراسي الرئيسة لعمود المرفق فاذااكان التواء او عدم أستقامة الكراسي قم بأمرار وشرائح القياس من خلال المسطرة كما في الشكل(215) فاذا وجد هناك التواء او عدم أستقامة يجب عمل خراطة .

شكل (215) قياس استقامة كراسي الرئيسة كتلة الأسطوانات

تمرين(14): فحص عمود المرفق

الأهداف :

أن يكون الطالب قادرا على :

1- فحص أستدارة المحور الثابت لعمود المرفق .

2- فحص أستقامة عمود المرفق اثناء الدوران .

3- فحص الخلوص الجانبي لعمود المرفق.

الأدوات:

1- ميكروميتر .
2- ساعة قياس .
3- شرائح قياس .

خطوات العمل :

1-أفحص بالعين المجردة كل من سطوح الكراسي الثابتة والمتحركة لعمود المرفق وتاكد من خلوها من خدوش او التآكل او التشققات وقم بالتأكد من عدم أنسداد مجاري الزيت في عمود المرفق وذلك بنفخها بالهواء المضغوط وضمان تدفقه داخلها من دون عوائق وبعد ذلك قم بفحص عمود المرفق بأدوات القياس .

2-أفحص أستدارة المحور الثابت لعمود المرفق بيقاس قطرالمحور الثابت لعمود المرفق بواسطة ميكروميتر كما في الشكل(216)ويجب الرجوع لمواصفات دليل خدمة السيارة للتأكد من عدم تجاوزها الحد المسموح به

شكل (216) فحص استدارة المحور الثابت لعمود المرفق

3-أفحص أستقامة عمود المرفق من أي أنحناء لأن الأنحناء في عمود المرفق يؤدي الى تآكل الكراسي الرئيسة عند ربط المحرك لذلك يجب التأكد من أستقامة عمود المرفق بواسطة جهاز الأستقامة حيث يثبت عمود المرفق على كراسي خاصة ثم ركب ساعة القياس على المحاور الثابتة كما في الشكل(217) وبتحريك عمود المرفق ببطء أثناء مراقبة جهاز القياس فاذا تجاوز الحد المسموح به فانه يجب أجراء عملية الخراطة والتنعيم .

شكل (217) قياس أستقامة عمود المرفق

4- ضع شرائح القياس في الخلوص الجانبي لعمود المرفق كما في الشكل(218)وبعد ذلك قم بتحريك عمود المرفق بواسطة مفك لمعرفة الخلوص ويكون عادة بمقدار 0.1 mm – 0.2 (بحسب تعليمات المنتج لمقدار الخلوص الجانبي لعمود المرفق) وان فائدة الخلوص الجانبي لعمود لمرفق هي منع التصاق المعدن ببعضه للأجزاء المتحركة بسبب التمدد الناتج عن الحرارة لذلك يجب ترك خلوص بحسب تعليمات المنتج.

شكل (218) قياس الخلوص الجانبي لعمود المرفق

تمرين(15): فحص المكبس وحلقاته

الأهداف :

أن يكون الطالب قادرا على :

1- فحص التآكل في قطر المكبس.

2- فحص الخلوص الجانبي لحلقة المكبس.

3- فحص مدى أغلاق حلقات المكبس.

الأدوات:

1- شرائح قياس
2-ميكروميتر

خطوات العمل :

1-أفحص بالعين المجردة الجسم الخارجي للمكبس ومجاري حلقات المكبس بعد تنظيفها فاذا لم يظهر الفحص بالعين أية مشكلة حقيقية في المكبس تجري له الفحوصات بواسطة أدوات القياس .

2- أستخدام الميكروميتر كما في الشكل(219) عند أسفل محيط المكبس كذلك أخذ قياسات لأماكن مختلفة لقطر المكبس لمعرفة مقدار التآكل في قطر المكبس وعند وجود زيادة عن الحد المسموح به يجب تغير المكبس .

شكل (219) قياس التآكل في قطر المكبس

3- قم بقياس الخلوص الجانبي لمجاري حلقات المكبس حيث يجب الحصول على حلقة مكبس جديده بوضعها داخل المجرى من الخارج ومن ثم قياس الخلوص بواسطة شرائح القياس التي يمكنها الدخول بين نهاية المجرى والحلقة كما في الشكل(220) فاذا زاد الخلوص عن التعليمات يجب تغييرالمكبس.

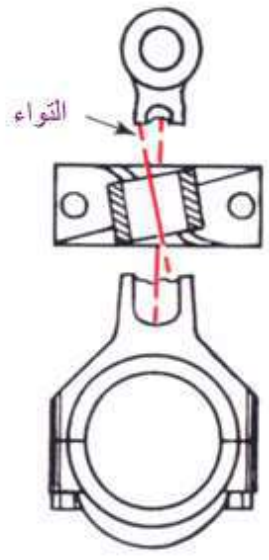
شكل (220) قياس زيادة الخلوص الجانبي لمجاري حلقات المكبس

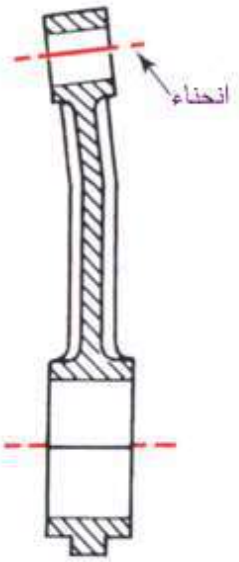
4- قم بقياس خلوص مدى انغلاق حلقات المكبس بوضع حلقة في مجرى الأسطوانة وأدفعها الى أسفل الأسطوانة بواسطة المكبس مقلوب ومن ثم يقاس الخلوص بين طرفيها الحلقة بواسطة شرائح القياس كما في الشكل(221) فاذا كان الخلوص صغير لفتحة الحلقة تحقق من مقاسات الحلقة اما اذا كان الخلوص كبير أعد فحص قياس كلا من الأسطوانة والحلقة واذا تطلب الأمر أستبدل الحلقة وان مقدار قيمة الخلوص يؤخذ من كتب صيانة السيارة .

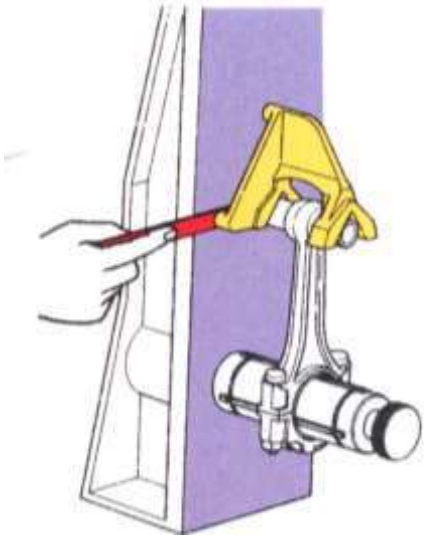
شكل (221) قياس مدى أغلاق حلقات المكبس

صيانة ذراع التوصيل:

بشكل عام لايلتوي ذراع التوصيل نتيجة الأشتغال الأعتيادي للمحرك ففي المحركات الجديدة لايمكن حدوث الألتواء او الأعوجاج الابسبب سوء تصميم اوتصنيع اما في المحركات القديمة والتي تم أعادة تصليحها فهناك أحتمال أنهيار الذراع بسبب عدم أستقامته مما يؤدي الى تسليط أحمال غير أعتيادية على كراسي النهاية الكبرى والصغرى وكذلك على المكبس وحلقاته وفي بعض الحالات يؤدي الى التصاق المكبس بجدار الأسطوانة او كسر الذراع كما في الشكل(222) واصطدامه بكتلة الأسطوانة وان فحص أستقامة ذراع التوصيل يجب أن يكون الذراع مستقيما في الحدود المقررة وبحسب توصيات الشركة المصنعة وأي خطأ مركزي لكراسي النهاية الكبرى والصغرى يجب ان يكون متوازين بحدود 0.02 mm ويتم الفحص على جهاز فحص استقامة ذراع التوصيل كما في الشكل(223) وبصورة عامة لاينصح كثير من منتجي المحركات بأجراء تصليحات لأعادة الأستقامة الى ذراع التوصيل ويجب تبديل الذراع عند وجود أي أعوجاج فيه وبعد ذلك فحص بطانة الكراسي لذراع التوصيل بعد أجراءأ ستبدال المكابس وتجديدها ينبغي القيام بتبديل بطانة النهاية الصغرى ويتم أخراج البطانة القديمة بالضغط بواسطة مكبس هيدروليكي وبعد ذلك أخذ البطانة الجديدة ووضعها في النهاية الصغرى مع مراعاة فتحة الزيت مع ذراع التوصيل وأدخالها بواسطة مكبس هيدروليكي.







شكل (222) أعوجاج وكسر ذراع التوصيل

شكل (223) جهاز فحص أستقامة ذراع التوصيل

تمرين (16): تجميع كتلة الأسطوانات

الأهداف :

أن يكون الطالب قادرا على :

تجميع كتلة الأسطوانات .

الأدوات:

1-صندوق عدة

2-مفتاح عزم

3-ألة تدفق الزيت

3-جهاز ضغط عمودي

4-اداة تركيب الحلقات

5-يده خشبية

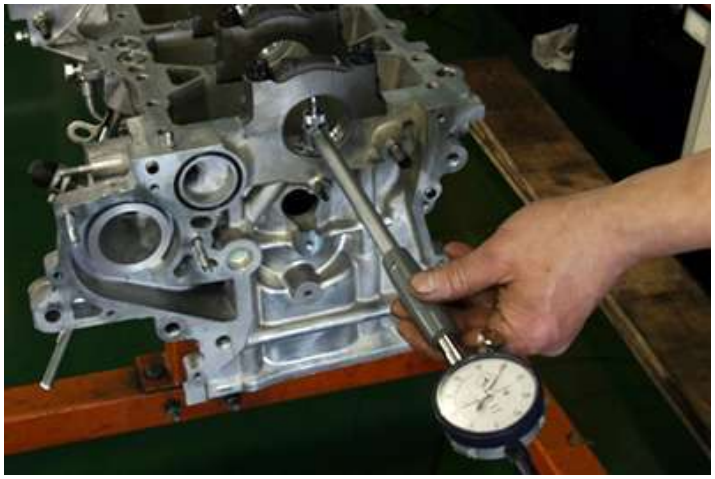
6-أداة حصرحلقات المكبس

خطوات العمل :

1- قم بالتنظيف بالنفط الأبيض أسطوانة المحرك باستخدام النفط الأبيض بواسطة قطعة قماش كما في الشكل(224) من أعلى نقطة في الأسطوانة الى اوطا نقطة في الأسطوانة تنظيف جيداً.

شكل (224) تنظيف كتلة الأسطوانات

2- في حالة القيام بعملية تجليخ عمود المرفق فيجب قياس قطر المحاور بواسطة الميكروميتر كما في الشكل(225) لغرض أستخدام كراسي تحميل تلائم القياس الصحيح لقطر محاور عمود المرفق.



شكل (225) قياس قطر المحاور

3- قم تثبيت سبيكة الكراسي الرئيسة على كتلة الأسطوانات مع مراعاة فتحات الزيت الموجود في كتلة الأسطوانات ومطابقتها للكراسي كما في الشكل(226) ضع زيت المحرك على الكراسي المحاورالرئيسة لكتلة الأسطوانات لسهولة جلوس عمود المرفق كما في الشكل(227)ولاحظ تقابل مجاري الزيت لضمان وصول الزيت لأعلى نقطة في المحرك .

شكل (226) تثبيت سبيكة الكراسي

شكل(227)وضع زيت على الكراسي

4- خذ عمود المرفق وضعه في مكانة الصحيح كما في الشكل(228)وركب بعد ذلك الكراسي الرئيسة لعمود المرفق بحسب ترقيم تسلسل الفتح وضع البراغي فيه وشدها بواسطة مفتاح عزم وان مقدار العزم المسلط على البراغي يؤخذ من كتب صيانة السيارة كما في الشكل(229) .

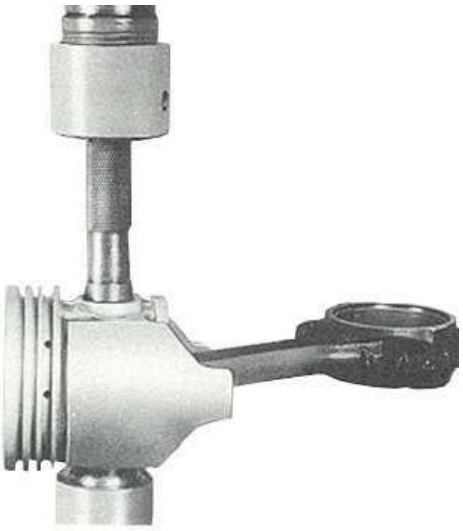
شكل (228) وضع عمود المرفق

شكل (229) شد بواسطة مفتاح عزم

5- أربط ذراع التوصيل بالمكبس بعد تزييت على محور المكبس كما في الشكل(230) ضع محورالمكبس باليد كما في الشكل(231) وأستعمل جهاز الضغط وذلك بأخذ المكبس وتسليط لضغط العامودي على محور المكبس لأختراق ذراع التوصيل الى الجهة الثانية للمكبس كما في الشكل (232) وعند وصول المحور يقفل بواسطة حلقتان قفل يثبتان طرفي المكبس كما في الشكل(233) .

شكل (230) وضع الزيت على محور المكبس

شكل (231) أمرارالمحور



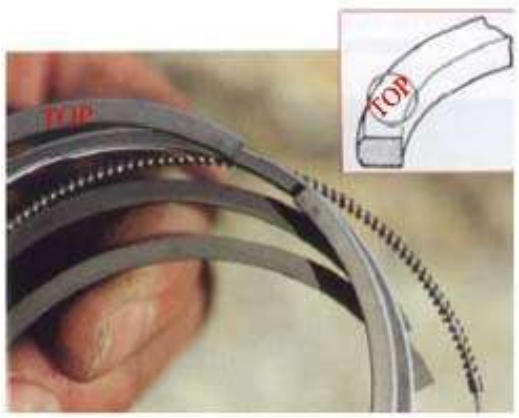
شكل (232) جهاز ضغط عمودي

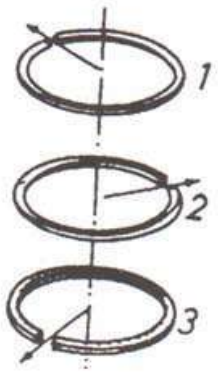
شكل (233) يقفل حلقة تثبيت محور المكبس

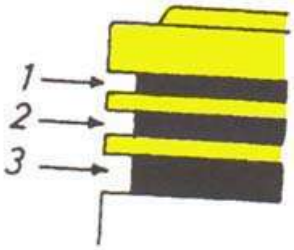
6- أ-ستعمل أداة خاصة لأدخال حلقات المكبس في جيوب المكبس حيث نبدأ بتركيب حلقة الزيت كما في الشكل(234)وبعدها حلقتين من حلقات الضغط في المكبس كما في الشكل(235) مع مراعاة ان لا تكون فتحات حلقات المكبس متقابلة عند طرف واحد من محيط المكبس بل يتم توزيعها كما في الشكل(236) على الجهات كلها وتركب حلقات الضغط بحيث تكون علامة Top الى الأعلى كما في الشكل(237) .

شكل (234) تركيب حلقة الزيت

شكل (235) تركيب حلقة الضغط







شكل (236) توزيع حلقات المكبس على الجهات **شكل (237) وضع الحلقة وعلامة TOP**

7- لتركيب النهاية الكبرى لذراع التوصيل وبعد التأكد من أجراءات الفحص عليها وتنظيفها جيدا قم بتزييت المكبس وحلقاته بشكل كامل وبأستخدام أداة حصر حلقات المكبس كما في الشكل(238) بشكل محكم حيث نقوم بأخذ مكبس رقم 1 وبعد التأكد من العلامات كما في الشكل(239) والارقام الموجودة على ذراع التوصيل نقوم بتسليط ضغط بسيط على المكبس ودفعه داخل الأسطوانة بواسطة مقبض خشبي لمطرقة كما في الشكل(240) بحيث يشير السهم أو العلامة الموجودة على رأس المكبس بأتجاه مقدمة المحرك ونعمل بربط كراسي النهاية الكبرى لذراع التوصيل قبل عملية التزييت ونقوم بعد ذلك بشد البراغي بواسطة مفتاح عزم و كما في الشكل(241)وبحسب مقدار العزم في في كتيب خدمة السيارة.

شكل (238) أ لهةحصر حلقات المكبس

شكل (239) سهم مقدمة المكبس

شكل (240) دفع المكبس بواسطة مقبض خشبي

شكل (241) شد بواسطة مفتاح عزم

8-لتركيب حوض الزيت ضع حشوة مانع تسرب الزيت ولصقها على حوض الزيت للإحكام التام لزيت المحرك وبعد ذلك نركب حوض الزيت كما في الشكل(242) بواسطة براغي يتم شدها بواسطة مفتاح العزم

شكل (242) تركيب حوض الزيت

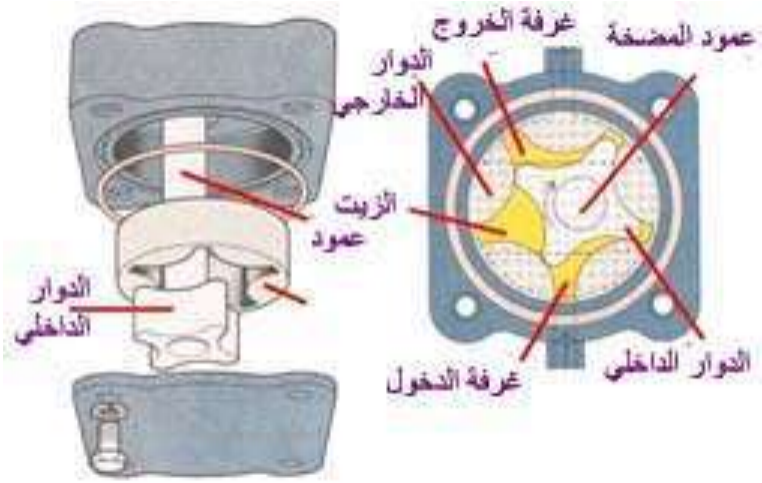
التعرف على مضخة الزيت

يوجد نوعان رئيسان لمضخة الزيت هما :

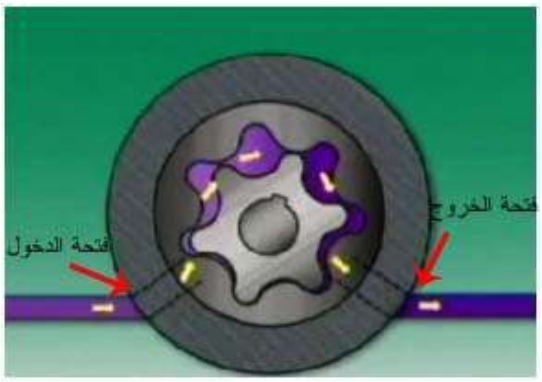
1- مضخة الزيت ذات العضو الدوار . **2- مضخة الزيت الترسية .**

مضخة الزيت ذات العضو الدوار :

وظيفتها سحب زيت المحرك من حوض الزيت وتوصيله الى اجزاء المحرك الميكانيكية كما في الشكل (243) بطريقة سريان الزيت من خلال العضو الدوار كما في الشكل(244) وتتألف المضخة من 1)جسم المضخة 2)الدوار الداخلي 3)الدوار الخارجي 4)غطاء جسم المضخة 5) صمام التصريف



شكل (243) أجزاء مضخة الزيت ذات عضو الدوار



شكل (244) سحب الزيت

تمرين (17) : فحص مضخة الزيت ذات عضو الدوار

الأهداف :

إن يكون الطالب قادرا على :

1- فحصأ ستقامة وجه المضخة.

2- فحص خلوص الدوار الخارجي وجسم المضخة .

3- فحص خلوص الدوار الخارجي والدوار الداخلي للمضخة.

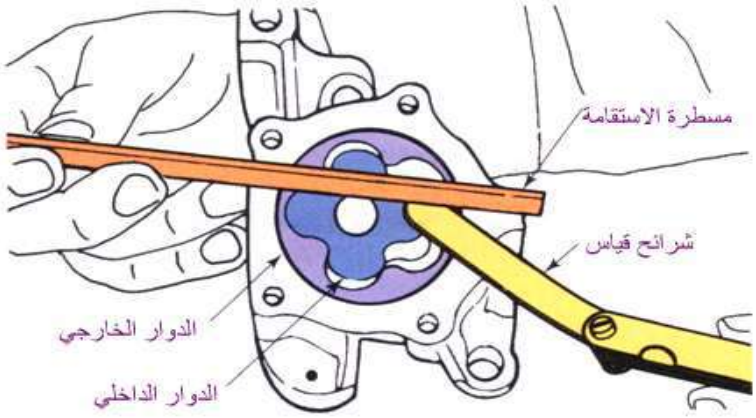
الأدوات:

1- شرائح قياس

2- مسطرة استقامة

خطوات العمل :

1- قم بأخذ مسطرة أستقامة ووضعها على سطح جسم المضخة لفحص أستقامة وجه المضخة بعدها نقوم بإمرار شرائح القياس بين مسطرة الأستقامة وسطح الدوار كما في الشكل(245) (ويجب الأخذ بعين الاعتبار نوع الحشوة الموجودة على جسم المضخة) وفي هذه الحالة يجب أن يكون الخلوص ضمن الحدود المسموح بها .

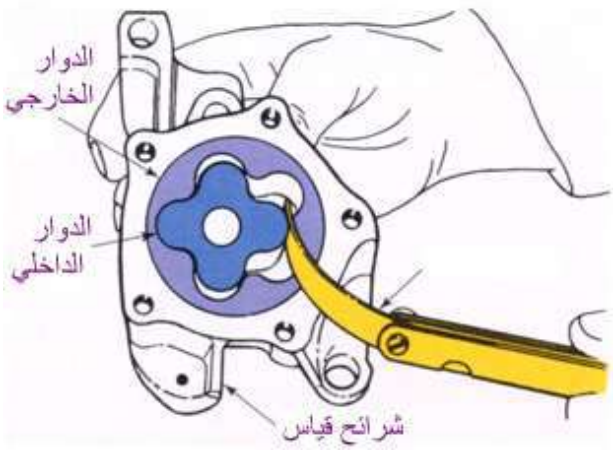


شكل (245) فحص أستقامة وجه المضخة

2- ضع شرائح القياس بين الدوار الخارجي وجسم المضخة كما في الشكل(246 لمعرفة الخلوص بين الدوار الخارجي وجسم المضخة ويجب أن يتراوح الخلوص المسموح به mm (0.012 – 0.30) .

شكل (246) فحص الخلوص الدوار الخارجي وجسم المضخة

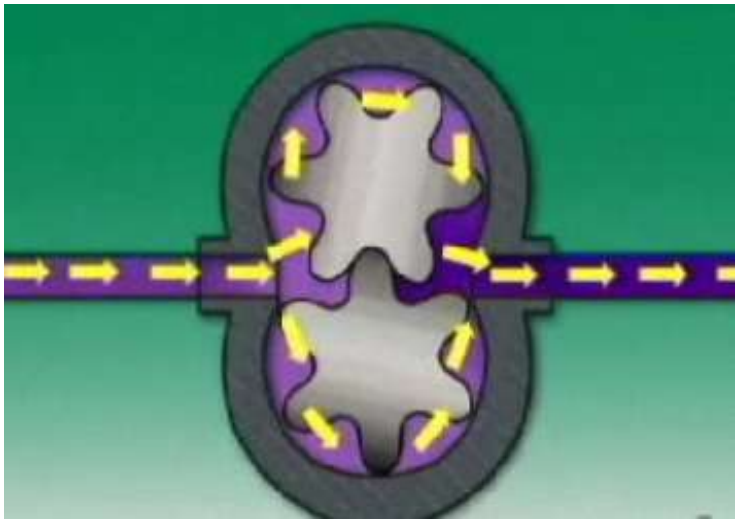
3- ضع شرائح القياس بين الدوار الخارجي والدوار الداخلي للمضخة لمعرفة الخلوص بين الدوار الخارجي والدوار الداخلي ويجب ان يتراوح الخلوص المسموح به mm(0.010 – 0.25). كما في الشكل(247) .



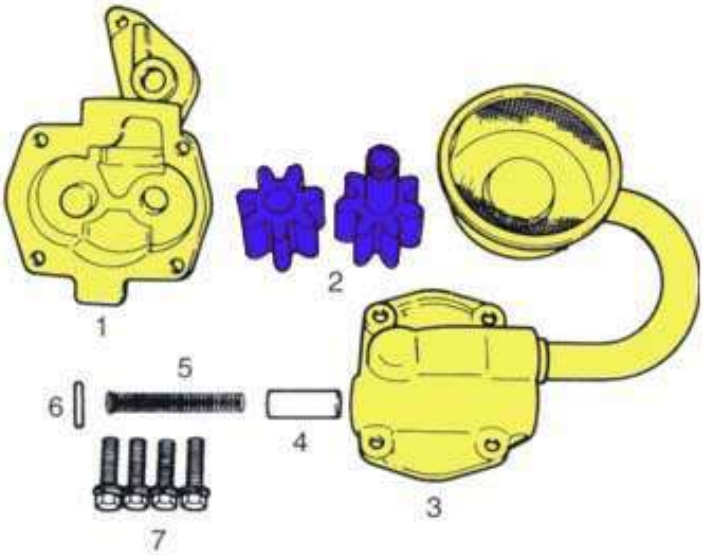
شكل (247) فحص الخلوص بين الدوار الدخلي والخارجي

مضخة الزيت الترسية :

وظيفتها سحب زيت المحرك من حوض الزيت و توصيله الى أجزاء المحرك الميكانيكية بطريقة سريان الزيت من خلال التروس كما في الشكل(248) وتتألف المضخة من الأجزاء الأتية كما في الشكل(249) 1)جسم المضخة 2)التروس 3)غطاء المضخة 4)صمام التصريف 5)نابض صمام التصريف 6)مسمار التثبيت 7)براغي الغطاء



شكل (248) سحب الزيت



شكل (249) أجزاء مضخة الزيت الترسية

تمرين (18) : فحص مضخة الزيت الترسية

الأهداف :

إن يكون الطالب قادرا على :
1- فحص أستقامة وجه المضخة .

2- فحص الخلوص بين أسنان التروس .

3- فحص الخلوص الطرفي للمضخة الترسية .

الأدوات:

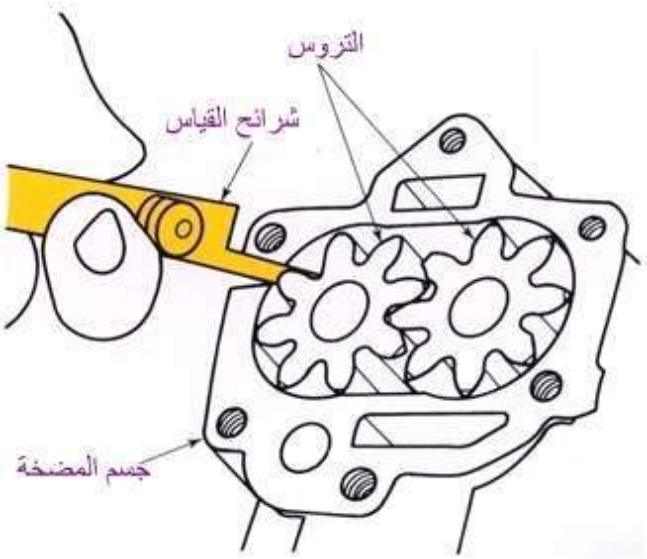
1- مسطرة أستقامة
2- شرائح القياس

خطوات العمل :

1-ضع مسطرة الاستقامة على وجه المضخة بعدها يتم أمرار شرائح القياس لمعرفة مقدار الخلوص لجسم المضخة علما أن القياس المسموح به أن يتراوح بين (0.10 – 0.004mm) كما في الشكل (250) (الأخذ بنظر الاعتبار حشوة وجة المضخة عند تحديد الخلوص).

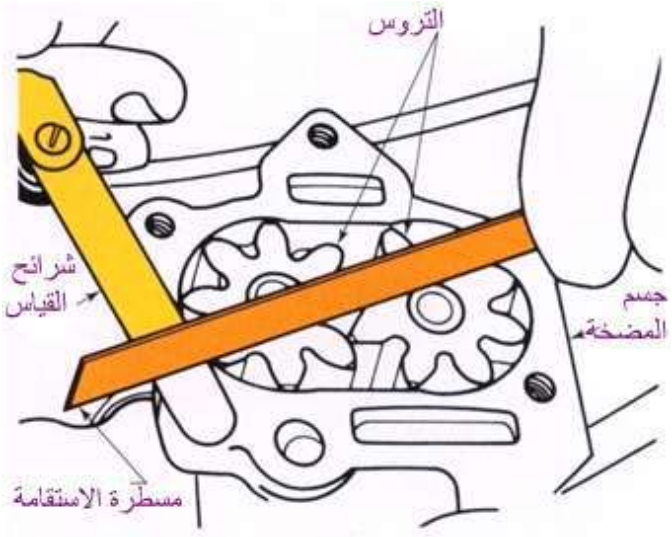
شكل (250) فحص استقامة وجه المضخة

2-افحص الخلوص بين أسنان التروس (رأس السن) وجسم المضخة الشكل(251) وذلك بأستخدام شرائح القياس ويجب أن لا يزيد الخلوص عن الحد المسموح به (0.008 -0.002 mm) .



شكل (251) يبن فحص الخلوص بين أسنان التروس وجسم المضخة

3- قم بأستخدام مسطرة الأستقامة وشرائح القياس ووضعها محاور الحركة للتروس كما في الشكل(252) لمعرفة الخلوص بين محاور حركة التروس للمضخة الترسية قم بقياس الخلوص علما أن الخلوص المسموح به أن يتراوح بين (0.08 – 0.003mm) .



شكل (252) فحص محاور حركة التروس للمضخة

تشخيص أعطال المحرك

ت	الحالة	السبب	المعالجة
1	صوت منتظم يزداد عند سرعة زيادة المحرك	- زيادة الخلوص الصمام والرافع - تأكل وجة العمود الرافع	- ضبط خلوص الصمام الرافع - تبديل العمود الرافع
2	- صوت طرق عند زيادة سرعة المحرك او عند الصعود لمرتفع	- استعمال بنزين ذو نسبة اوكتان منخفض - رواسب كاربونية في غرفة الأحتراق - تقديم توقيت الشرارة	-استعمال بنزين ذو نسبة اوكتان عالية - تنظيف الرواسب كاربونية - ضبط توقيت الشرارة
3	صوت طرق او الدق الخفيف ويكون ذلك الصوت ملحوظا عندما تكون السرعة متوسطة	- تأكل كراسي محور عمود المرفق - عدم تركيب ذراع التوصيل جيدا	- تبديل كراسي محور عمود المرفق - يتم ضبط تركيب ذراع التوصيل
4	صوت طرقا ثقيلا معدنيا ويصبح ملحوظا عند دوران المحرك وهو محمل باحمال ثقيلة او في اثناء زيادة السرعة ولاسيما اذا كان المحرك باردآ	- عدم وصول زيت كافي لكراسي عمود المرفق - تآكل كراسي عمود المرفق	-التأكد من عمل مضخة الزيت - تبديل كراسي عمود المرفق

التعرف على أجزاء المحرك ثنائي الأشواط (بنزين) :

ويستخدم المحرك الدورة الثنائي الأشواط (بنزين) السيارات الصغيرة وفي الدراجات النارية ومضخات المياه و مولدات الكهربائية الصغيرة كما في الشكل (253).

تتألف أجزاء المحرك ثنائي الأشواط (بنزين) كما في الشكل (254)

1- غطاء الأسطوانة :هو عبارة عن غطاء لأسطوانة المكبس ويحتوي على قاعدة شمعة القدح .

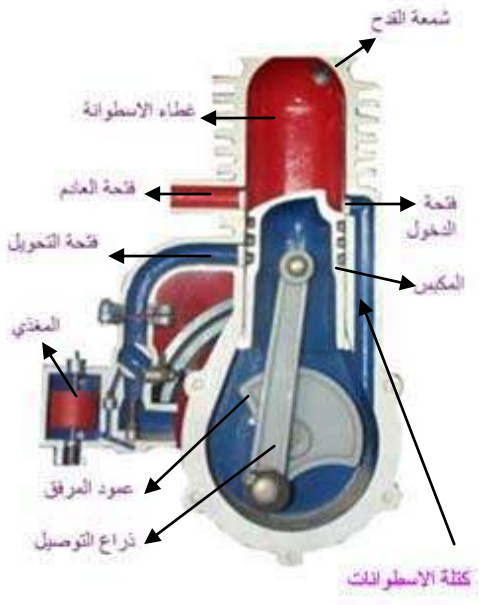
2- كتلة الأسطوانات :هوعبارة عن الهيكل الرئيس للمحرك الثنائي الأشواط يحتوي على فتحة العادم وفتحة السحب وفتحة التحويل .

3- عمود المرفق :يقوم بتحويل الحركة الترددية لذراع التوصيل إلى حركة دورا نية لعمود المرفق.

4- المكبس :يعمل المكبس عمل الصمامات كسحب المزيج عن طريق فتحة السحب والعادم عن طريق فتحة العادم .

5- ذراع التوصيل :هو عبارة عن ذراع مقطعة على شكل حرف (ا)وظيفته إيصال الحركة من المكبس إلى عمود المرفق

شكل (253) مولدة محرك ثنائي



شكل (254) أجزاء المحرك ثنائي الأشواط

تمرين (19) :فتح وتركيب المحرك الثنائي الأشواط

الأهداف :

أن يكون الطالب قادرا على :

فتح وتركيب أجزاء المحرك الثنائي الأشواط.

الأدوات:

1- صندوق عدة

2- مفتاح العزم

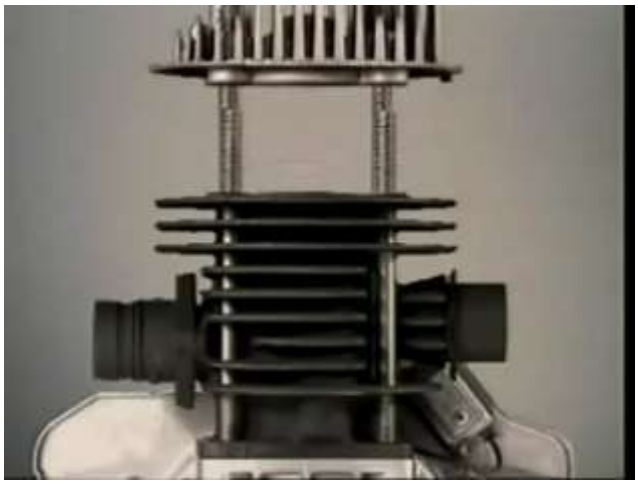
3- كماشة فتح حلقات التثبيت

خطوات العمل:

1- أفصل سلك التوصيل الكهربائي لشمعة القدح كما في الشكل (255) .

شكل (255) فتح شمعة القدح

2- أفتح براغي تثبيت غطاء الأسطوانة والمتصلة بكتلة الأسطوانة وقم بإزالة الحشوة القديمة وقم بعد ذلك بإخراج غطاء الأسطوانة كما في الشكل (256) .



شكل (256) إخراج غطاء الاسطوانة

3- أسحب كتلة الأسطوانة الى الأعلى وأخرجها كما في الشكل (257) .

شكل(257) سحب كتلة الأسطوانة من المحرك

4- قم بإزالة المكبس من ذراع التوصيل وذلك بفتح حلقات تثبيت محور المكبس بواسطة كماشة فتح حلقات تثبيت محور المكبس وبعد ذلك قم بإخراج محور المكبس من ذراع التوصيل بالضغط على المحور كما في الشكل (258) .

شكل (258) أخراج محور المكبس من ذراع التوصيل

5- أفتح حلقات الضغط بواسطة آلة نزع حلقات الضغط كما في الشكل (259) .

شكل (259) نزع حلقات الضغط

6- قم بتنظيف أجزاء المحرك الثنائي بالنفط الأبيض وتجفيفه.

7- بعد ذلك تتم عملية حيث يتم تركيب المحرك بتركيب حلقات الضغط مع التأكد من اختلاف جهة ثغرة حلقات الضغط كما في الشكل (260) .

شكل (260) اختلاف جهة ثغرة الحلقات

8- قم بتزييت محيط المكبس لسهولة انزلاقه في عند أدخاله في كتلة الأسطوانة .

9- ضع حشوة بين كتلة الأسطوانة وغطاء الأسطوانة كما في الشكل (261) بعد ذلك قم بشد براغي تثبيت كتلة الأسطوانة على غطاء الأسطوانة بواسطة مفتاح العزم كما في الشكل (262) .

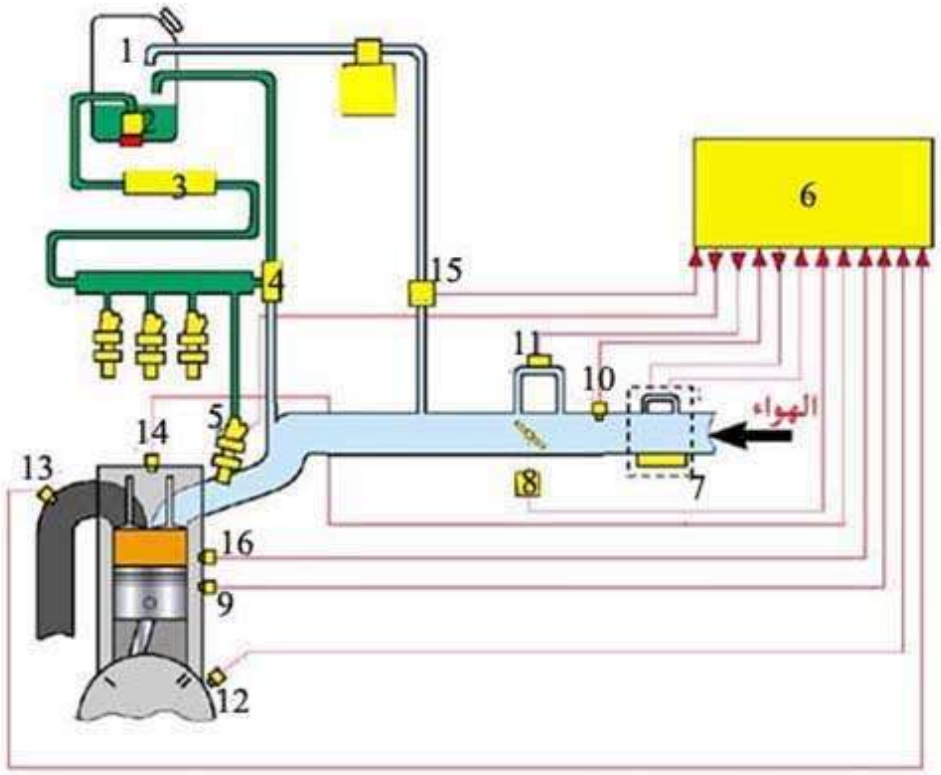
شكل (261) وضع الحشوة

شكل (262) شد البراغي بمفتاح العزم

10 - ضع سلك التوصيل الكهربائي بشمعة القدح.

التعرف على دوائر الكهربائية الحديثة المتصلة بالمحرك

يحتوي نظام التحكم الاليكتروني في محركات الاحتراق الداخلي الحديثة على عدة دوائر كهربائية الكترونية متصلة بالمحرك لمراقبة عمل المحرك في ظروف التشغيل عن طريق الحساسات الموجودة في محرك السيارة كما في الشكل(263).



1- خزان الوقود 2-مضخة الوقود 3- فلتر الوقود 4-منظم الضغط 5-البخاخ 6-وحدة التحكم ECM
7-حساس مقياس تدفق الهواء 8- حساس موقع الخانق 9-حساس درجة حرارة ماء المحرك
10- حساس درجة حرارة دخول الهواء11-صمام السرعة الحيادة12- حساس عمود الحدبات
13- حساس نسبة الاوكسجين14-حساس عمود الحدبات15- صمام مانع التبخر16-حساس الطرق

شكل (263) مخطط ربط ECM بالحساسات في المحرك

وهناك أنواع من حساسات محرك السيارة تبعا لتصميم الشركة المنتجة وتقسم حساسات المحرك إلى:

1-حساس تدفق كمية الهواء Air Flow Meter

ويوجد عادة في مجرى دخول الهواء للمحرك شكل (264) ويقوم بحساب كمية الهواء المتدفق للمحرك من حيث الحجم او الكتلة تقوم بإرسال إشارة كهربائية متناسبة معه الى العقل الذي يستخدم هذه الإشارة لحساب كمية الوقود المناسبة لتحقيق الأداءالأفضل.

شكل(264) حساس تدفق كمية الهواء

2- حساس زاوية الخانق Throttle Position Sensor

ويوجد على وحدة الخانق ويرتبط معها ميكانيكيا في الشكل (كما 265) " ويرسل إشارة كهربائية متناسبة مع تغير زاوية الخانق إلى العقل الذي يستخدمها في تحديد نظام العمل بالتسارع أو التباطؤ وتقديم الشرارة الكهربائية للقدح او تأخيرها بحسب النظام .

شكل(265) حساس زاوية الخانق

3-حساس حرارة المبرد في المحرك Coolant Temperature Sensor

ويوجد في مجرى ماء المبرد في المحرك وهو عبارة عن مقاومة حرارية تتغير قيمتها تبعا" للتغير الحراري وتتولد به إشارة كهربائية متناسبة مع حرارة المبرد يستخدمها العقل بتحديد المحرك البارد أو الساخن وتغيير كمية الوقود التي يدفعها ايعاز العقل للمحرك تبعا لذلك وتغيير زاوية قدح الشرارة الكهربائية للمحرك تقدما" وتأخيرا" معها .

شكل(266) حساس حرارة المبرد في المحرك

4-حساس حرارة الهواء الداخل للمحرك Intake Air Temperature

ويوجد في مجرى دخول هواء للمحرك شكل (267) وهو عبارة عن مقاومة حرارية تتغير قيمتها تبعا لتغير الحرارة وبذلك تتولد إشارة كهربائية متناسبة مع حرارة الهواء الداخل لمحرك ترسل للعقل الذي يستخدمها في تصحيح كثافة الهواء وتحديد كمية الوقود المجهزة للمحرك بحسب نوع البيئة الحرارية.

شكل(267) حساس حرارة الهواء الداخل للمحرك

5-حساس موقع عمود المرفق Crankshaft Position Sensor

ويوجد قريب من إحدى نهايات عمود المرفق شكل (268) أو في الوسط ويتصل بطريقة مغناطيسية أو ضوئية مع قرص ذو فتحات أو أسنان معد لهذا الغرض ويتولد به إشارة كهربائية متناسبة مع القرص ترسل للعقل يستخدمها في حساب زوايا القدح للشرارة والبخاخات وحساب دورات المحرك .

شكل(268) حساس عمود المرفق

6-حساس موقع عمود الحدبات camshaft Position Sensor

ويوجد على إحدى نهايات عمود الحدبات ويتصل معه بطريقة مغناطيسية أو ضوئية وعن طريق قرص مسنن شكل (269)أو ذو فتحات معد لهذا الغرض وتتولد به إشارة كهربائية متناسبة مع القرص ترسل للعقل ويستخدمها في تصحيح زوايا القدح للشرارة.

شكل(269) حساس عمود الحدبات

7-حساس الضغط المطلق للمدخل Manifold Absolute Pressure

ويوجد على مدخل هواء المحرك او متصل مع المدخل بأنبوب هواء شكل (270) وتتولد فيه إشارة كهربائية متناسبة مع ضغط هواء المدخل ويستخدمها العقل لحساب كمية الوقود المجهزة للمحرك وحساب الأرتفاع من أجل تصحيح كمية الوقود تبعا" للأرتفاع لتغير كثافة الهواء معها.

شكل(270) حساس الضغط المطلق للمدخل

8-حساس الطرق Knock Sensor

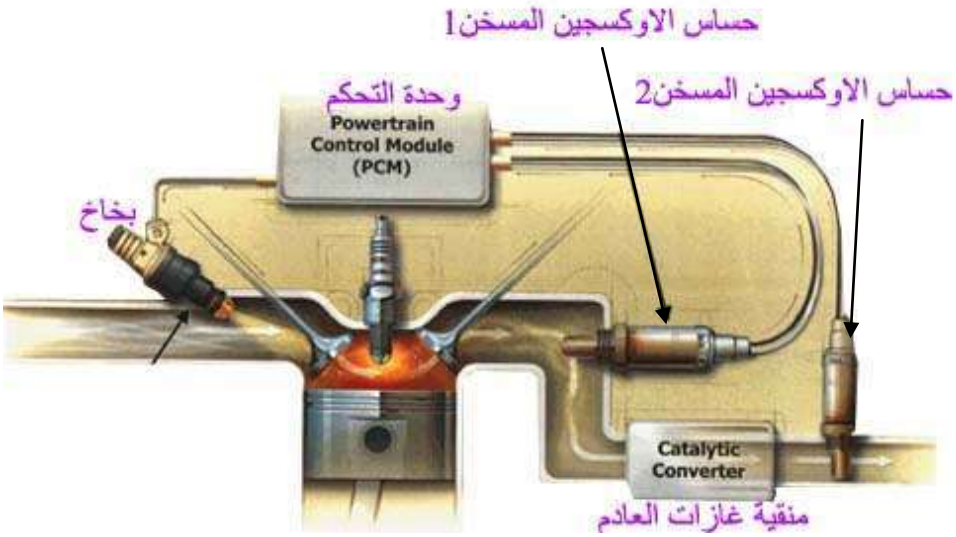
وهو عبارة عن متحسس ارتجاجات صوتية يربط مباشرة مع جسم المحرك شكل (271) يتحسس بتتابع الأنفجارات في أسطوانات المحرك ويرسل إشارة للعقل يستخدمها في تصحيح زوايا الشرارة المتقدمة والمتأخرة وتحديد صلاحية عمل أسطوانات المحرك .

شكل(271) حساس الطرق

9-حساس الأوكسجين المسخن Heated Oxygen Sensor

ويوجد على أنبوب العادم شكل (272)هو عبارة عن حساس كيميائي ذو جزأين أحدهما داخل أنبوب العادم والأخر خارجه ويقيس نسبة الأوكسجين في العادم ويرسل إشارة للعقل متناسبة معها يستخدمها العقل لتصحيح كمية الوقود لتقليل التلوث وتحسين الأداء وفي بعض المحركات تستخدم حساسين للأوكسجين المسخن كمافي الشكل (273).

شكل(272) حساس الأوكسجين



شكل(273) حساسين للأوكسجين المسخن

تمرين (20): فحص حساس حرارة الهواء الداخل للمحرك

الأهداف :

إن يكون الطالب قادرا على :

فحص مقاومة حساس حرارة الهواء الداخل للمحرك .

الأجهزة والأدوات:

1- أوميتر أو جهاز فحص الحساسات .

2- نأخذ مثلا على اسم سيارة (فولكس وأكن) نوع(كولف) موديل (2006) وحجم المحرك 1400 ليتم الفحص عليها.

خطوات العمل :

1- افحص مقاومة حساس حرارة الهواء الداخل للمحرك وضع مفتاح التشغيل المركبة على(Off) .

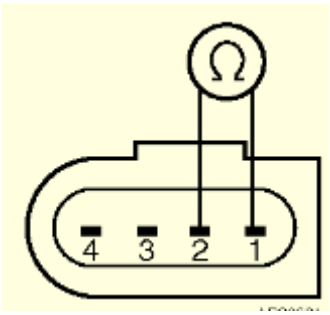
2-أفصل الوصلة الكهربائية عن دخول درجة حرارة الهواء.

3-أفحص المقاومة بين إطراف الحساس بحسب الجدول (2) وكما مبين في الشكل(274) .

.

فحص حساس حرارة الهواء الداخل للمحرك		
الاقطاب	درجة الحرارة	المقاومة
1 & 2	0°C	6500-8750 Ω
1 & 2	10°C	3400-4100 Ω
1 & 2	20°C	2300-2600 Ω
1 & 2	30°C	1600-1900 Ω
1 & 2	40°C	1250-1400 Ω
1 & 2	50°C	700-860 Ω
1 & 2	60°C	510-600 Ω
1 & 2	70°C	370-440 Ω
1 & 2	80°C	290-330 Ω

جدول (2)



شكل(274)

تمرين (21): فحص حساس موقع الخانق

الأهداف :

إن يكون الطالب قادرا على :

فحص حساس موقع الخانق من حيث مقاومة الحساس ومن حيث فولتية الحساس .

الأجهزة والأدوات:

1- ملتي ميتر أو جهاز فحص الحساسات.

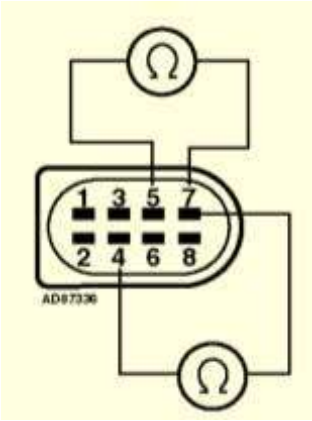
2- نأخذ مثلا على اسم سيارة (فولكس وأكن) نوع(كولف) موديل (2006) وحجم المحرك 1400 ليتم الفحص عليها.

خطوات العمل :

1- افحص مقاومة حساس موقع الخانق وضع مفتاح التشغيل المركبة على(Off) .

2-افصل الوصلة الكهربائية عن الحساس موقع الخانق.

3-افحص المقاومة بين الإطراف الحساس حسب الجدول (3) وكما مبين في الشكل(275) .



شكل(275)

فحص حساس موقع الخانق		
المقاومة	الشروط	الاقطاب
1000 Ω	الحالة الطبيعي	4 & 7
1300-1600 Ω	الخانق مغلق	5 & 7
700-900 Ω	الخانق مفتوح	5 & 7

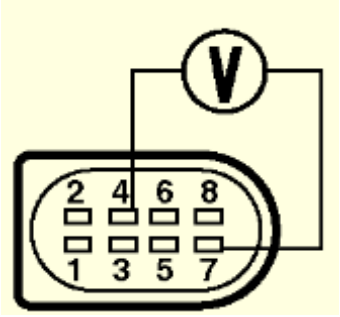
جدول (3)

4-افحص فولتية حساس موقع الخانق وضع مفتاح التشغيل المركبة على(Off)

5-افصل الوصلة الكهربائية المتصلة على حساس الخانق عن حساس موقع الخانق

6-وضع مفتاح التشغيل (ON)

7-أفحص فرق الجهد بين الإطراف بحسب الجدول (4) وكما مبين في الشكل(276)



شكل(276)

فحص حساس موقع الخانق	
الاقطاب	فولت
4 &7	4,5 V min.

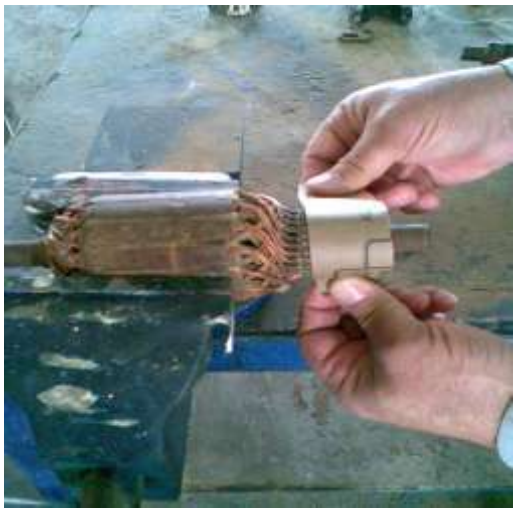
جدول (4)

أسئلة الفصل الثالث

1- بين ألية فتح غطاء الأسطوانات بواسطة مفتاح العزم حسب التسلسل.
2- بين كيفية تنظيف غطاء الأسطوانة.
3- كيف تفتح الصمامات من غطاء الأسطوانة. ؟
4- أفحص أستقامة سطح غطاء الأسطوانات.
5- بين كيفيه إجراء صيانة لوجه ونهاية الصمام،ومتى يتم تجليخ الصمام ؟
6- أفحص مقدار ضغط نابض الصمام .
7- قم بتبديل دليل الصمام من غطاء الأسطوانات .
8- قم بأجراء صيانة لقاعدة الصمام .
9- بين كيفية فحص عملية سحق الصمامات .
10- قم بفتح المحاور الرئيسة لعمود المرفق .
11- كيف تتم عملية اخراج حلقات المكبس من المكبس؟.
12- قم بقياس تآكل قطر الأسطوانة في الأسطوانات .
13- افحص استقامة عمود المرفق من انحناء المحاور .
14- قم بقياس الخلوص الجانبي لمجاري حلقات المكبس .
15- كيفية أخراج محور المكبس من المكبس؟.
16- قم بفحص مضخة الزيت ذات العضو الدوار .
17- قم بفتح محرك الثنائي الأشواط .

الفصل الرابع

كهربائية السيارات



اوتوماتيك

منظومة الإشعال في محركات البنزين

في محركات الإحتراق الداخلي، تتم عملية الإحتراق في أسطوانات المحرك عن طريق شرارة تتراوح قيمتها من 2000 volts إلى 30000 volts. تعمل هذه الشرارة على إشعال خليط الهواء والوقود المضغوط داخل الأسطوانة في نهاية شوط الضغط مما يتسبب في حدوث إنفجار شديد يعمل على دفع المكبس إلى الأسفل وينتج عن ذلك توليد القدرة في المحرك ، ونظام الإشعال هو مصدر هذه الشرارة ذات الجهد العالي وهو المسؤول عن توزيعها على الأسطوانات بحسب ترتيب الإشتعال وتنظيم توقيت حدوثها .

يتكون نظام الإشعال التقليدي من الأجزاءالآتية :

1- ملف الإشعال .
2- أسلاك الضغط العالي .
3- نقاط التلامس (البلاتين).
4- الفحمة الدوارة.
5- شمعات الإشعال (البلكات).
6- المكثف (الكوندينسر).
7- البطارية.

ملف الإشعال

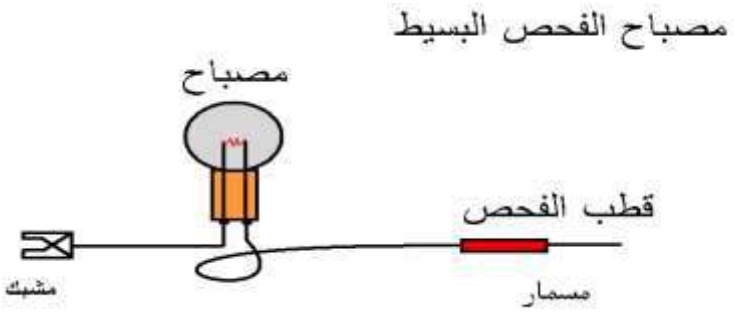
مبدأ عمل ملف الإشعال

إن العمل الأساسي لنظام الإشعال هو تحويل التيار الإبتدائي (تيار البطارية) إلى تيار عالي الضغط على شكل شرارة إلى شمعات الاشعال ، ويتم هذا التحويل في ملف الإشعال الذي يعدّ نقطة الوصل بين الدائرتين

أ- الدائرة الإبتدائية

ب- الدائرة الثانوية .

لفحص ملف الإشعال والتأكد من سلامة الملف الإبتدائي ، يمكن تصنيع مصباح الفحص للأستخدام في الورشة حيث يمكن استخدامه في فحوصات أخرى وكما في الشكل (277).



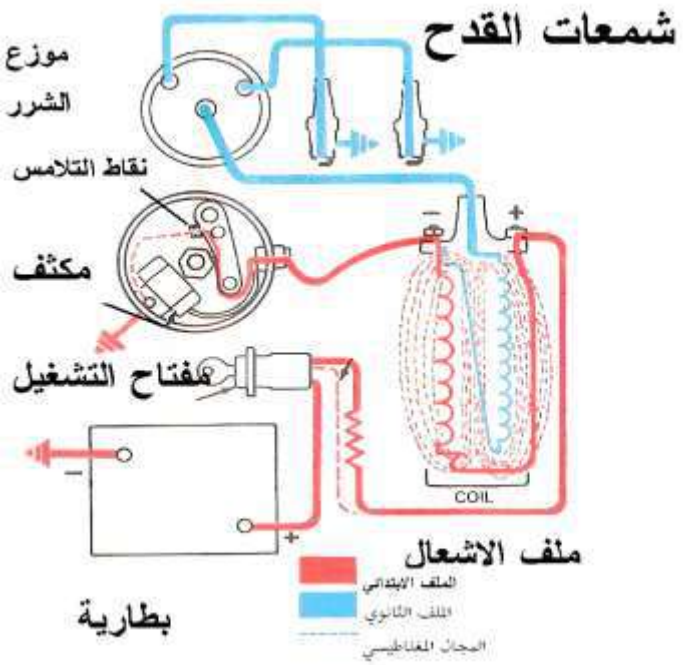
شكل (277) مصباح الفحص البسيط

أ- الدائرة الإبتدائية

تتكون الدائرة الإبتدائية أو دائرة الضغط الكهربائي المنخفض من الأجزاء الآتية :

1- البطارية 2- مفتاح التشغيل 3- الملف الإبتدائي 4- نقاط التلامس (البلاتين) 5- المكثف .

في الدائرة الابتدائية يسري التيار من البطارية عبر مفتاح التشغيل إلى ملف الإشعال ومنه إلى نقاط التلامس ، وفي حال توصيل نقاط التلامس فان الدائرة الابتدائية تكتمل ويسري التيار فيها مما يولد مجالاًمغناطيسياً في الملف الإبتدائي ومع استمرار مرور التيار يزداد مقدار المجال المغناطيسي المتولد كما هو موضح في الشكل (278) .



شكل (278) المجال المغناطيسي المتولد في الملف الإبتدائي

ب- الدائرة الثانوية

تتكون الدائرة الثانوية (دائرة الضغط العالي) الشكل (278) من الأجزاء الآتية :

1- الملف الثانوي 2 - موزع الشرر 3- أسلاك الضغط العالي 4- شمعات الإشعال

عند فصل نقاط التلامس ينقطع التيار الكهربائي عن الدائرة الإبتدائية وينهار المجال المغناطيسي في الملف فتتولد قوة دافعة كهربائية عالية في الملف الثانوي تنتقل عبر سلك الضغط العالي إلى موزع الشرر الذي يوزع الشرر بحسب ترتيب الإشعال في المحرك ومنه إلى شمعات الاشتعال في الأسطوانة .

تمرين (1) : فحص الملف الابتدائي باستخدام مصباح الفحص

الأهداف :

ان يكون الطالب قادرا على التأكد من سلامة الملف الإبتدائي لملف الإشعال .

الأدوات

1- مصباح فحص
2- ملف اشعال

خطوات العمل

يتم التعرف على أجزاء الملف الإبتدائي لملف الإشعال بمساعدة المعلم .

1- ضع طرف المصباح (المشبك) على أي جزء من المحرك
2- ضع مفتاح تشغيل السيارة على وضع الإشعال.
3- ضع قطب الفحص على صامولة ملف الإشعال كما في الشكل (279).(يمكن إستخدام مفك فحص ذو سلك أرضي). توهج المصباح يعني ان الملف الابتدائي في حالة سليمة (عدم وجود قطع في الملف) .

شكل (279) فحص الملف الابتدائي باستخدام مصباح الفحص

تمرين (2) : قياس مقاومة الملف الإبتدائي بأستخدام جهاز الأفوميتر

الأهداف :

ان يكون الطالب قادرا على :

1- قياس مقاومة الملف الإبتدائي لملف الإشعال

2- التأكد من سلامة الملف الإبتدائي لملف الإشعال

الأجهزة والأدوات

1- ملف إشعال 2- جهازقياس المقاومة (أفوميتر)

خطوات العمل

يتم التعرف على أجزاء الملف الإبتدائي في ملف الإشعال بمساعدة المعلم.

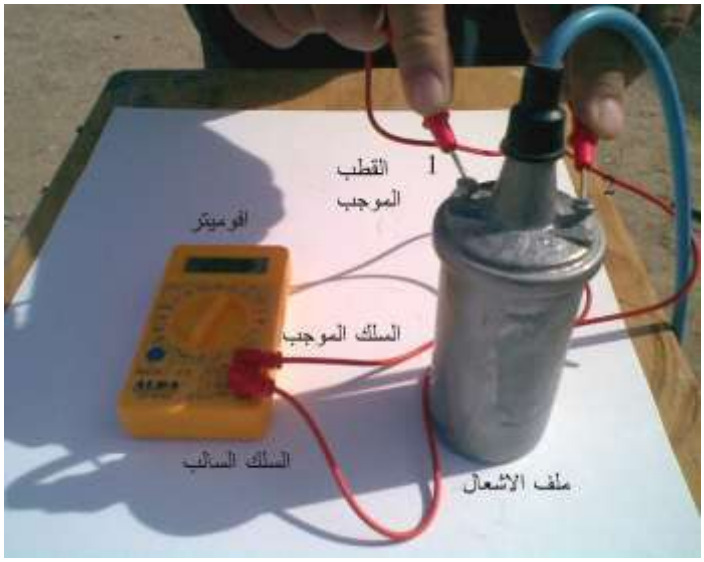
1- ضع نهاية السلك الموجب من جهازالافوميتر على النقطة (1) في ملف الاشعال.

2- ضع نهاية السلك السالب على النقطة (2) في ملف الإشعال.

3- أضبط جهاز الأفوميتر على قراءة المقاومة .

4- أقرأ قيمة مقاومة الملف الإبتدائي كما في الشكل (280).

5- تأكد من القيمة يجب أن تكون بين 1.2 و 1.5 Ohm .



شكل (280) قياس مقاومة الملف الإبتدائي بأستخدام جهاز الأفوميتر

تمرين (3) : فحص الملف الثانوي بأستخدام جهاز الأفوميتر.

الأهداف :

ان يكون الطالب قادرا على التأكد من سلامة الملف الثانوي لملف الإشعال .

الأجهزة والأدوات

1- ملف إشعال 2- جهازقياس المقاومة (أفوميتر)

خطوات العمل

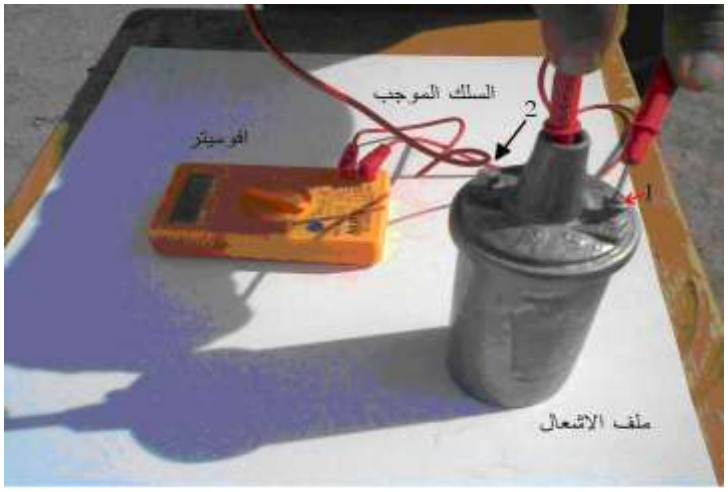
يتم التعرف على الملف الثانوي لملف الإشعال بمساعدة المعلم .

1- ضع نهاية السلك الموجب في النقطة (1) كما في الشكل (281)

2- ضع نهاية السلك السالب في النقطة (2) من ملف الإشعال .

3- أقرأ قيمة مقاومة الملف الثانوي .

4- القيمة يجب أن تكون بين 7 إلى 12 KOhm .



شكل (281) فحص وقياس مقاومة الملف الثانوي لملف الإشعال

ملاحظة

يجب ان تكون أسلاك شمعات الإشعال ذات جودة عالية لتوصيل الشرارة من العضوالدوار (الفحمة) إلى شمعات الإشعال ويجب إلاّيحدث تفريغ شرارة مع جسم المركبة .

يتم فحص سلك الضغط العالي بالنظراليه وفحصه باليد (تلمسه) فإذا كان به كسر أو قطع أو تيبس يجب أستبداله.

تمرين (4) : فحص و قياس مقاومة أسلاك الضغط العالي

الأهداف :

ان يكون الطالب قادرا على التأكد من سلامة أسلاك الضغط العالي في منظومة الإشعال .

الأجهزة والأدوات

1- سلك ضغط عالي

2- جهاز أفوميتر

خطوات العمل

1- وصل جهاز الأوم الأفوميتر بين طرفي كل سلك على حدة وكما في الشكل (282).

2- أقرأ قيمة المقاومة في الجهاز

3- يجب إن لاتزيد مقاومة أي سلك عن 25 إلى 25 KOhm. وإلاّ يستبدل السلك.

شكل (282) فحص وقياس مقاومة أسلاك الضغط العالي

نقاط التلامس (البلاتين)

تقوم نقاط التلامس بفتح وقفل (غلق) الدائرة الإبتدائية وذلك بتقطيع التيار الكهربائي المنخفض للدائرة الإبتدائية . تتصل إحدى نقاط التلامس (القطب الموجب) بالملف الابتدائي، أما الثانية (القطب السالب) فتتصل بالأرضي، وعند توصيل النقاط يتصل القطب الموجب لنقاط التلامس مع القطب السالب حيث تكتمل الدائرة الابتدائية ويبدأ تكوين المجال في الملف وعن طريق حدبات

(كامات عمود الموزع) يتم إبعاد القطب المتحرك لقاطع التلامس مما يؤدي إلى تلاشي المجال المغناطيسي في ملف الإشعال وتوليد شرارة عند قطبي شمعة الإشعال ويتم توزيع الشرارة الناشئة عند قطع التيار الابتدائي طبقا لترتيب الإشتعال وتصمم حدبات القطع بحيث يكون عددها مساو لعدد الأسطوانات .

تمرين (5) : فحص نقاط التلامس (البلاتين)

الأهداف :

ان يكون الطالب قادرا على التأكد من سلامة نقاط التلامس

الأجهزة والأدوات

1- جهازقياس المقاومة (أوميتر) 2- موزع شرر يحتوي على نقاط تلامس

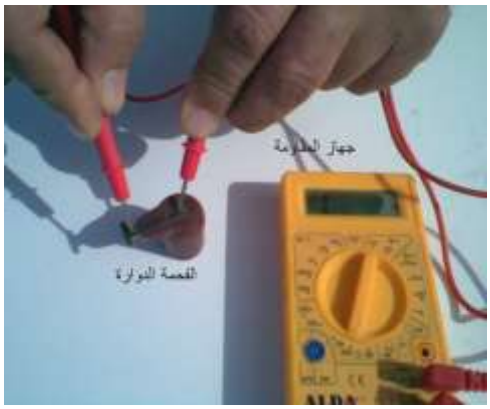
خطوات العمل

يتم التعرف على أجزاء نقاط التلامس في موزع الشرر بمساعدة المعلم . أفحص نقاط التلامس بالنظروأفحصها من ناحية تكسر العوازل أو تآكل نقاط التلامس فاذا كانت تالفة تستبدل نقاط التلامس .

أفحص نابضية نقاط التلامس فاذا كانت ضعيفة عندها يجب أستبدال نقاط التلامس .

1- أدر محور موزع الشرر الى أن تبدأ الكامة بأبعاد نقاط التلامس عن بعضها .
2- ضع نهاية السلك الموجب (الأحمر) للأفوميتر على نقطة التلامس القريبة من الكامة .
3- ضع نهاية السلك السالب (الأسود) للأفوميتر على نهاية سلك نقاط التلامس كما في الشكل (283) .
4- أقرأ قيمة المقاومة في الأوميتر اذ انها تكون صفرعند عدم توصيل النقاط .
5- أدر محور موزع الشرر الى أن تبدأ الكامة بايصال نقاط التلامس بشكل تام .
6- أقرأ قيمة المقاومة في الأوميترإذ أنها أعلى مايكون او الى مالانهاية مايعني ان نقاط التلامس سليمة .

شكل (283) فحص توصيل نقاط التلامس (البلاتين)



شكل (284) فحص توصيل الفحمة الدوارة

تمرين (6) : فحص الفحمة الدوارة

الأهداف :

ان يكون الطالب قادرا على التأكد من سلامة وتوصيل الفحمة الدوارة .

الأجهزة والأدوات

1- جهاز قياس المقاومة (الأوميتر)
2- فحمة دوارة

خطوات العمل

يتم التعرف على أجزاء الفحمة الدوارة بمساعدة المعلم .

1- وصل طرفي أسلاك جهاز فحص المقاومة (الأوميتر) كما في الشكل (284).

أقرأ مقدار المقاومة . الفراءة يجب أن تكون مالانهاية .عندها تعد الفحمة الدوارة سليمة تماما .

2- اما اذا كانت القراءة عالية اومنخفضة عندها يتم تنظيف الجزء المعدني بواسطة ورق الصنفرة لأزالة الكربون او الترسبات اما اذا كانت القراءة صفر عندها تستبدل الفحمة الدوارة لوجود قطع او كسر في الجزء المعدني .

فحص غطاء موزع الشرارة

يقوم غطاء موزع الشرر بتوجيه تيار الملف الثانوي (الشرارة) من الملف إلى شمعات الإشعال بحسب نظام الاشتعال للمحرك داخل كل أسطوانة ، ويوجد داخل الغطاء عدد من نقاط توزيع الجهد الكهربائي نحاسية المعدن بحسب عدد أسطوانات المحرك إضافة إلى النقطة الوسطية التي توزع تيار الجهد العالي إلى نقاط التوزيع النحاسية عن طريق الفحمة الدوارة.

يتم فحص غطاء الموزع بعدة طرق لأكتشاف الكسر أو الشروخ في الغطاء عن طريق الفحص بالنظر ، أو بقلب الغطاء وملئه بمادة الكيروسين (النفط الأبيض) وملاحظة النضوح والذي يدل على وجود شرخ أو كسرفي الغطاء لاحظ الشكل (285) . يمكن اكتشاف الشروخ وذلك بتشغيل المحرك في مكان مظلم وملاحظة وجود شرارة على الغطاء والتي تدل على وجود الشروخ والتي يستوجب عندها إبدال الغطاء بجديد .

شكل (285) فحص الغطاء بأستخدام الكيروسين

شمعات الإشعال

تقوم شمعة الإشعال بإشعال خليط الوقود والهواء بأسطوانات محرك البنزين وذلك عن طريق تفريغ كهربائي عالي الجهد على هيئة شرارة تمر عبر قطبي الشمعة في غرفة الأحتراق داخل المحرك .

فحص وأستبدال شمعات الاشعال (شمعات القدح) (البلكات)

ملاحظة

يفضل فك شمعات الاشعال عندما يكون المحرك بارد لأن فتحها والمحرك ساخن يؤثر على الأسنان في غطاء الأسطوانة.

خطوات فحص وأستبدال شمعات الإشعال (البلكات)

1- أسحب أسلاك شمعات الإشعال بالطريقة الصحيحة (من أقرب ما يمكن إلى الشمعة) .
2- إستخدم أداة فك شمعات الاشعال المناسبة لفتح الشمعات
3- افحص رؤوس شمعات الإشعال من التلف . تأكد من سلامة الأسنان وعدم وجود فطر في العازل .

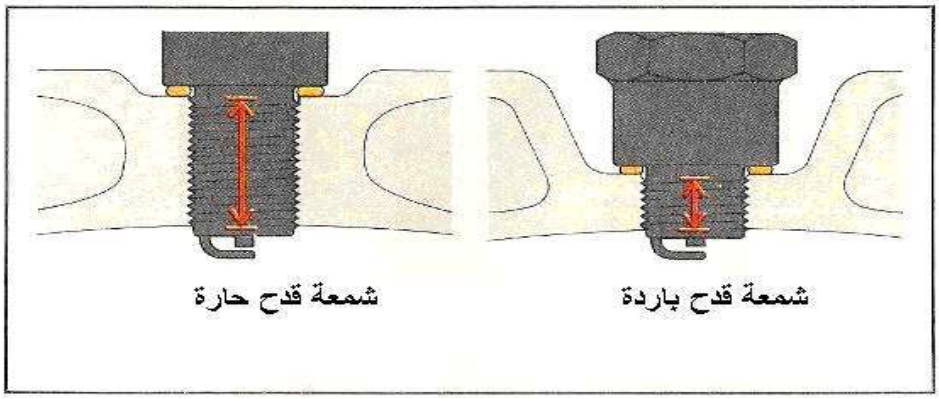
4- قِس خلوص شمعة الإشعال بعد تنضيفها بواسطة فرشاة سلكية . إستخدم مقياس الخلوص (الفيلر كيج) في القياس (يتم الضبط عن طريق ثني الطرف السالب الخارجي) لاحظ الشكل (286) والشكل(287) . تبلغ الثغرة (الخلوص) فيمابين قطبي الشمعة لمحرك مزود بنظام إشعال (بطارية وملف) من 0.6 ملم الى 1 ملم ، غير ان بعض السيارات الأمريكية تصل الى 1.2 mm . يعاد فحص خلوص الشمعة حوالي كل 5000 Km.

شكل (286) ثني الطرف السالب للحصول على الثغرة (الخلوص المناسب).

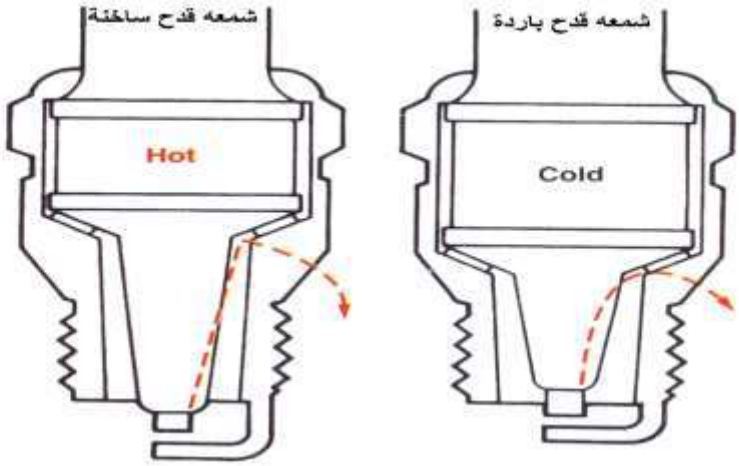
شكل (287) إستخدام المقياس في تحديد مقدار ثغرة شمعة الإشعال.

أنواع شمعات الإشعال

تعتمد درجه حرارة الشمعة على طول مسار انتقال الحرارة ، فإذا كان طويلاً أصبحت درجه الحرارة كبيره تسمى بالشمعة بالحارة (سن طويل) بالمصطلح العامي والمستعملة في المحركات ذات نسب الإنضغاط الواطئة . وإذا كان مسار انتقال الحرارة قصيراً فتسمى بالشمعة الباردة (سن قصير) والمستعملة في المحركات ذات نسب الإنضغاط العالية حتى لا تحترق أقطاب الشمعة من أرتفاع درجه الحرارة أو تحرق الشمعة قبل ميعادها (سبق الاشتعال) ، كما موضحه في الشكل (288 ا و ب).



شكل (288- ا) أنواع شمعة الإشعال.



شكل (288- ب) أنواع شمعات الاشعال

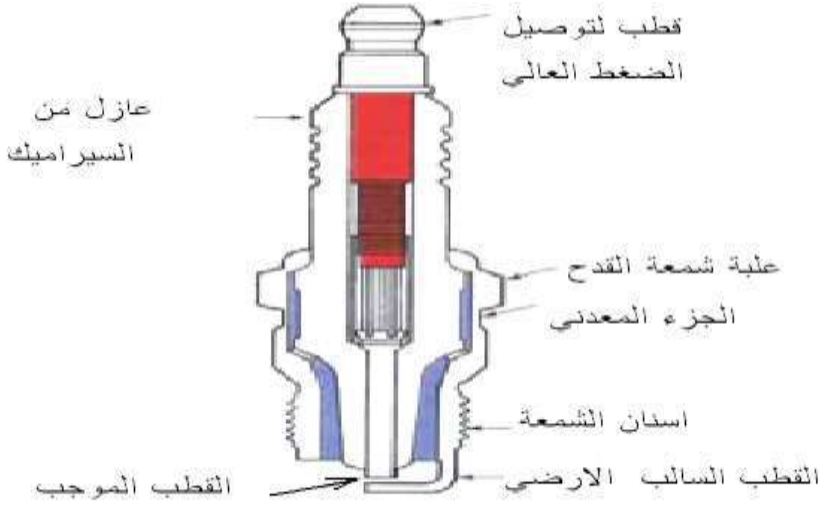
تركيب شمعه القدح Spark Plug Construction

تتكون شمعه القدح من الأجزاء ألرئيسيه الآتية لاحظ الشكل (289) .

1- القطب الوسطي (قطب لتوصيل الضغط العالي) : كانت الأقطاب تصنع من الحديد في التصاميم القديمة ، ولكن التطور الذي طرأ على الوقود بأضافه مادة الرصاص لزيادة نسبة الأوكتان الذي هو مقياس لجودة البنزين ضد الصفع (الدق). حيث كلما كان الرقم الأوكتاني للبنزين عاليا كان البنزين ذا مقاومة كبيرة للدق، أدت أضافة مادة الرصاص إلى التسبب في تآكل الأقطاب لذا استخدمت سبائك النيكل ـ منغنيز مما أعطى قوه مقاومه للأقطاب ضد التآكل .
يتركب في أعلى القطب صامولة توصيل (تختار إعتماداً على نوع موصل الشمعة).

2- القطب الأرضي : وهو في أسفل شمعه القدح بينه وبين القطب الوسطي ثغره هوائيه تقفز عبرها ألشراره الكهربائية، وهو أما إن يكون أحادي أو ثلاثي أو جانبي، كما مبين في الشكل (289) .

3- العازل (عازل من السيراميك) : عادة ما يصنع من الخزف الصيني او السيراميك أو من مادة المايكا لان الخزف قابل للكسر ومقاومته منخفضة للاجهادات الحرارية. أما العوازل الحديثة فتصنع من ماده أوكسيد الألمنيوم.



شكل (289) تركيب شمعة الإشعال

4- علبة شمعة القدح : يصنع هذا الجزء من الحديد ليكون الحامل الرئيسي للشمعة ، ويحتوي على صامولة ربط الشمعة وأسنان الشمعة التي من خلالها تربط في رأس الأسطوانات .

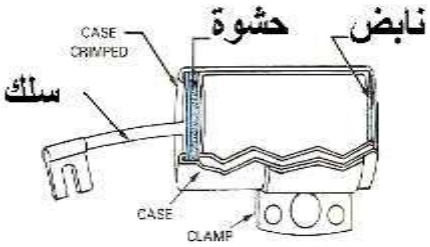
المكثف

تستعمل المكثفات لتخزين الطاقة الكهربائية حيث يتكون المكثف من مجموعة من رقائق معدنية بينهما شرائح عازلة ، تلف كل من الرقائق والعوازل علي شكل أسطوانة . تحفظ هذه المجموعة داخل علبة أسطوانية الشكل من الألمنيوم ويتصل أحد طرفي الرقائق من الداخل بالعلبة ويصبح سالبا بينما الطرف الآخر يتصل بسلك متصل بالملف الابتدائي ويكون موجبا الشكل(290) .

فحص المكثف

يتم في فحص وأختبار المكثف إعطاء شحنة للمكثف وثم تفريغها بإيصال أقطابها .

يستخدم الأوميتر لقياس السعة ومطابقتها او مقارنتها مع ما مكتوب على المكثف شكل (291).



شكل (290) أجزاء المكثف

شكل (291) قياس سعة المكثف

تشخيص أعطال دائرة الإشعال

متاعب وأعطال دائرة الإشعال وأسبابها وكيفية علاجها

ت	العيب	السبب المحتمل	الاصلاح
-1	عدم انتظام الإشعال في مختلف السرعات	1- تآكل القطع النحاسية في غطاء الموزع 2- تآكل نقاط التلامس (البلاتين)	غير الغطاء يغير
-2	عدم انتظام الإشعال في السرعة البطيئة أو تعذر بدء دوران المحرك .	قلة ثغرة شمعة الإشعال قلة ثغرة قطعتي الاتصال أو تآكلها وجود عيب في وصلات الدائرة الإبتدائية	أضبط الثغرة أضبطها أواستبدلها أفحص الدائرة الإبتدائية
-3	تآكل قطعتي الاتصال	تلف المكثف سعة المكثف مختلفة	غير المكثف غير المكثف
-4	ضعف شرارة ملف الإشعال	سخونة الملف عدم ضبط ثغرة قطعتي التلامس تلف المكثف	فتش عن مصدر السخونة اضبط الثغرة غير المكثف

منظومة الإشعال الألكترونية

طرق قراءة الاخطاء (الكودات) DIAGNOSTIC CODE DISPLAY

كما هو معلوم ، يتحكم في معظم الأنظمة الألكترونية الحديثة في المركبات وحدات تحكم ، ومعظم وحدات التحكم تخزن الأخطاء في الذاكرة على شكل كود (Code) عندما تحدث مشكلة في النظام . ولأستخدام هذه الطريقة في التشخيص يجب معرفة كيفية قراءة الأخطاء ، ثم معرفة وفهم ما تعنيه هذه الأخطاء .

يمكن قراءة الأخطاء في معظم المركبات التي تستخدم وحدات التحكم في الأنظمة الالكترونية بأحد الطرق الآتية :

الطريقة الأولى : التشخيص الذاتي من دون استخدام أجهزة الفحص

يستعمل في هذه الطريقة مصباح لوحة المؤشرات (الدشبول) لقراءة الأخطاء في المركبات مثل

(CHECK ENGINE) أو (SERVICE ENGINE SOON) أو إشارة المحرك كما هو موضح في الشكل (292) .

شكل (292) مصباح التحذير SES في لوحة المؤشرات

طريقة قراءة الخطأ بواسطة مصباح التحذير

يضيء مصباح التحذير الموجود في لوحة المؤشرات (الدشبول) إذا حصل خطا في النظام محذرا السائق بوجود مشكلة ، ومنبهاً السائق للذهاب إلى ورشة الصيانة .تتبع الخطوات الآتية في الكشف وقراءة الكود وهي طريقة بيتية لاتحتاج الى جهاز فحص معقد :

1- أبحث عن فيشه (وقب) التشخيص والتي تكون عادة أسفل لوحة المؤشرات(الدشبول) أو بحسب نوع المنتج شكل (293) و شكل (294) .

2- يوصل طرف محدد في فيشه التشخيص حسب مواصفات السيارة مع الأرضي (الشاصي) وذلك لتفعيل العقل. ومفتاح التشغيل يكون في وضع OFF .

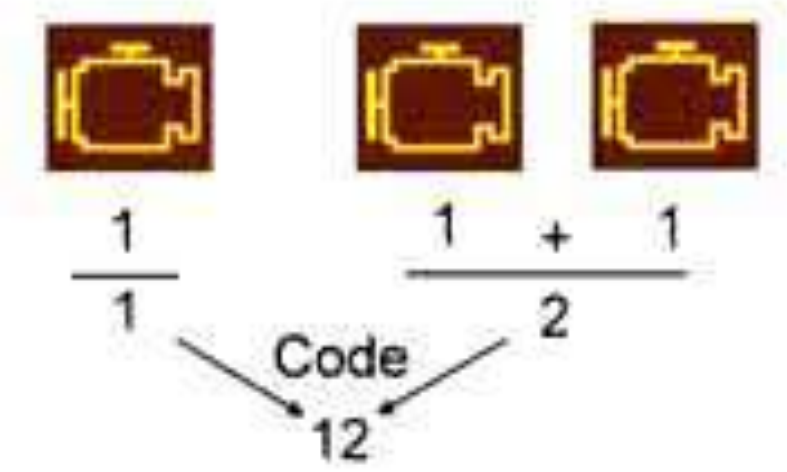
شكل (293) موقع فيشه التشخيص

شكل (294) موقع فيشه التشخيص

173

3- ضع مفتاح التشغيل على الوضع ON من دون تشغيل المحرك لقراءة الكود.

4- يبدأ مصباح التحذير بالغمز Flashing ويقرا الكود ثلاثة مرات متتالية وفي بعض الأنظمة مرة واحدة وذلك بحسب نوع المركبة . تقرأ الغمزة الطويلة وتحسب 10(عشرة) والغمزة الصغيرة تحسب 1 (واحد) ،تجمع الأرقام وكما في المثال (شكل 295) .



شكل (295) مثال عن كيفية قراءة الكود

5- يوضح الشكل (295) مثالا على كيفية قراءة الكود بحيث يغمز مصباح التحذير غمزه واحدة ثم تكون استراحة ثم يغمز المصباح غمزتان متتاليتان من دون استراحة ، ويكون مجموع الغمزات هو رقم الخطأ أي أن رقم الكود هو Code 12.

في النظام الامريكي GM يلاحظ أن قراءة الكود للعطل تعاد ثلاث مرات وان ظهور الكود Code رقم 12 لايعني وجود مشكلة فإذا تكرر ظهور الكود رقم Code 12 أكثر من ثلاث مرات فهذا يعني أن الذاكرة لايوجد بها مشكلة (كودات) مخزنة على الإطلاق لذا يجب تسجيل أي كودات تظهر ماعدا الكود رقم 12 والرجوع إلى كتيب الإصلاح (الكتلوك) لعمل الإصلاحات اللازمة .

6- عند الانتهاء من قراءة الكود الأول يبدأ بقراءة الكود الثاني ثم الثالث وهكذا ، إلى أن يرجع الكود الأول عندها تكون عملية قراءة الأخطاء (الكودات) قد انتهت .

7- تسجل الكودات وتقارن مع جدول الأخطاء لمنتج المركبة ، ويبين الجدول (1) مثالا على ما تعنيه أرقام الأخطاء لنظام حقن بنزين مركزي لنوع من المركبات .

Vauxhall/Opel Corsa-B/Combo 1,2 1993-94 Engine code: 12NZ		
Trouble code	Fault location	الخطأ
12	Start and end of diagnosis	بداية ونهاية التشخيص
13	Oxygen sensor (O2S) - open circuit	مجس الاكسجين
14	Engine coolant temperature (ECT) sensor - voltage low	مجس درجة حرارة المحرك
15	Engine coolant temperature (ECT) sensor - voltage high	مجس درجة حرارة المحرك
21	Throttle position (TP) sensor - voltage high	مجس صمام الخنق
22	Throttle position (TP) sensor - voltage low	مجس صمام الخنق
24	Vehicle speed sensor (VSS) - no signal	مجس سرعة المركبة
33	Manifold absolute pressure (MAP) sensor - voltage high	مجس MAP
34	Manifold absolute pressure (MAP) sensor - voltage low	مجس MAP
35	Idle air control (IAC) valve - no idle speed control	منظم التحكم بسرعة اللاحمل
44	Oxygen sensor (O2S) - weak mixture	مجس الاكسجين، خليط فقير
45	Oxygen sensor (O2S) - rich mixture	مجس الاكسجين خليط غني
55	Engine control module (ECM) - fault	خطأ في وحدة التحكم

جدول الأخطاء لمركبة من نوع (فوكسهول\ اوبل كورسا)

8- يتم إصلاح الأخطاء بالتسلسل ، الخطأ الأول ثم الثاني ..... الخ .

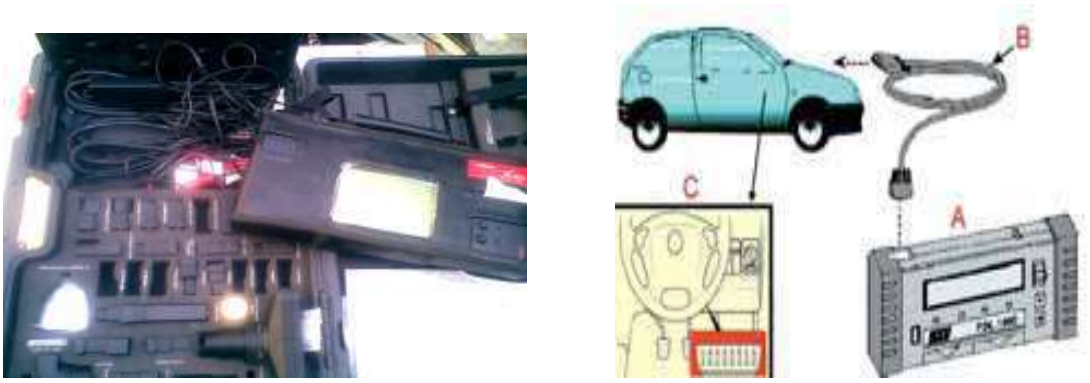
9- يتم مسح الأخطاء بعد الانتهاء من التصليح عن طريق فصل المصهر (الفيوز) الذي يوصل التيار الكهربائي لوحدة التحكم أو فصل كيبل رأس البطارية السالب لمدة 30 ثانية

بعض الكودات الخاصة بالأعطال للسيارات الأمريكية

رقم الكود	تفسير الكود
11	ليس هناك أي عطل مخزن في الذاكرة
12	دائرة حساس تدفق الهواء AIR FLOW SENSOR
13	دائرة حساس درجة حرارة المحرك ETS
14	دائرة حساس حرارة الهواء في مجمع السحب ATS
15	دائرة مفتاح صمام الخانق TPS
31	التوصيلات الكهربائية أو وحدة التحكم ECU

الطريقة الثانية : التشخيص الذاتي بواسطة أجهزة التشخيص Diagnostic Equipment

تقوم أجهزة التشخيص الالكتروني بتشخيص قائمة واسعة من الأعطال ، وتوفر معلومات وافية عن كيفية معالجة هذه المشكلات الفنية . تم صنع أجهزة تشخيص الأعطال وزودت بوصلات فحص خاصة لاحظ الشكل (296).



شكل (296) جهاز تشخيص الأعطال و وصلات الربط لجهاز تشخيص الأعطال

طريقة عمل أجهزة تشخيص الأعطال

عند إضاءة مصباح التحذير الموجود في لوحة المؤشرات في حال حصول عطل في النظام يتم الآتي :

1- صِل جهاز تشخيص الأعطال (عن طريق سلك وفيشة التشخيص) بمنفذ تشخيص الأعطال في السيارة (فيشه التشخيص) (ALDL) الموضحة في الشكل (297).

شكل (297) ربط جهاز تشخيص الأعطال

2- قم بإدخال معلومات نوع المركبة ورقم المحرك

3- ضع مفتاح التشغيل على الوضع ON

4- إختار نوع النظام المراد تشخيصه ،مثلاً منظومة حقن الوقود.

5- يظهر على شاشة جهاز تشخيص الأعطال المهام التي يستطيع أن ينجزها .

6- تأكد من إختار نوع المهمة ، مثلاً إيقاف واحد من البخاخات.

7- يتم قراءة البيانات بصورة فورية ومقارنتها بالقيم الصحيحة

8- بعد تصليح الخطأ أو استبدال القطع التالفة يتم مسح الأخطاء الموجودة في ذاكرة وحدة التحكم

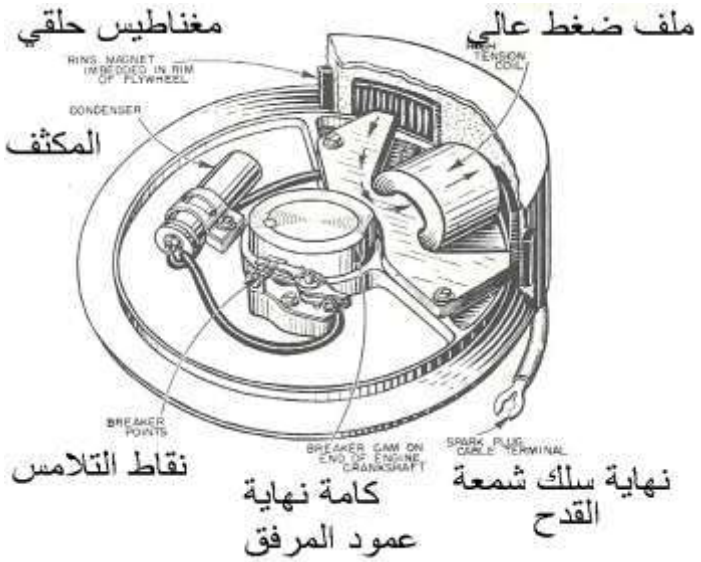
ملاحظة أن أي خطا ينتج عنه حدوث شرارة كهربائية قد يكون سبباً في تلف وحدة التحكم الألكترونية . لذا يجب التعامل بحذر مع المركبة التي يكون نظام التشغيل فيها يستخدم وحدة الكترونية .

منظومة الإشعال المغناطيسي (الماكنيت) Magnetto Ignition System

في منظومة الإشعال الأعتيادية يجهز التيار بواسطة البطارية إلى الملف الإبتدائي ، إما في هذه المنظومة فان المغناطيس يقوم بإنتاج وتجهيز الملف الإبتدائي بالتيار .

الأجزاء الرئيسة لجهاز الإشعال المغناطيسي هي :

غلاف المغناطيس ، العضو الدوار ، الملفات ، المكثف . الشكل(298)



شكل(298) الاجزاء الرئيسة لجهاز الإشعال المغناطيسي

تمرين (7) : فحص ملف الاشعال للماكنيت بإستخدام جهاز الأوميتر

الأهداف :

ان يكون الطالب قادرا على التأكد من سلامة ملف الماكنيت في منظومة الإشعال المغناطيسي .

الأجهزة والأدوات

1- ملف إشعال ماكنيت

2- جهاز أوميتر

خطوات العمل

يتم التعرف على أجزاء ملف إشعال الماكنيت في منظومة الإشعال المغناطيسي بمساعدة المعلم

1- ضع نهاية السلك الموجب(الأحمر) للأوميتر في نهاية الملف .

2- ضع نهاية السلك السالب (الأسود) للأوميتر على جسم المحرك كما في الشكل (299).

3- لاحظ الأوميتر إذ أن ظهور قراءة على الأوميتر يعني وجود تماس بين الملف وجسم المحرك.

4- اذا لم تظهر أية قراءة فان ذلك دليل جيد على سلامة عزل الملف .

5- ضع نهاية السلك الموجب (الأحمر) للأوميتر في نهاية الملف .

6- ضع نهاية السلك السالب (الأسود) للأوميتر على النهاية الأخرى للملف كما في الشكل (300)

7- اذا لم تظهر أية قراءة على الأوميتر فهذا يعني وجود قطع في الملف .

8- ظهور قراءة على الأوميتر يعني سلامة الملف .

شكل (299)

فحص توصيل الملف مع جسم المحرك

شكل (300)

فحص القطع في الملف

تمرين (8) : فحص مكثف الماكنيت بإستخدام جهاز الأوميتر

الأهداف :

ان يكون الطالب قادرا على التأكد من سلامة مكثف الماكنيت

الأجهزة والأدوات

1- مكثف الماكنيت

2- جهاز الأوميتر

خطوات العمل

يتم التعرف على ملف الماكنيت وأجزائه بمساعدة المعلم .

1- ضع نهاية السلك الموجب للأوميتر على نهاية سلك المكثف كما في الشكل (301).

2- ضع نهاية السلك السالب على جسم المحرك .

3- لاحظ مؤشر الأوميتر إذ أن حركة المؤشر تدل على عدم صلاحية المكثف.

4- ضع نهاية السلك الموجب (الأحمر) على سلك المكثف (الازرق) وسجل القراءة الشكل(302).

5- قارن القراءة في الأوميتر مع القراءة على المكثف ظهور نفس الرقم يعني سلامة المكثف

شكل (301) فحص صلاحية المكثف

شكل (302) تسجيل قراءة المكثف

أعطال منظومة الإشتعال وأسبابها وكيفية علاجها

ت	العيب	السبب المحتمل	الاصلاح
-1	عدم حدوث الشرارة	- عطب الفاصم (الفيوز) - قطع في الأسلاك - تلف موزع الشرارة	- تبديل الفاصم (الفيوز) - تتبع القطع وإصلاحه - إصلاح الموزع أو تبديله
-2	تباين حدوث الشرارة	- توصيل سيىء في الأقطاب - تسرب في أحد الأقطاب	- إعادة الضبط - عزل الأسلاك
-3	ضعف الشرارة	- ضعف ملف الاشعال - رطوبة في ملف الاشعال - توصيل غير جيد للارضي (السالب) - كسر او فطر في خزف العازل	- يستبدل ملف الاشعال - تجفيف الملف - فحص التوصيل - يبدل

دائرة الشحن

تحتاج السيارة إلى التيار الكهربائي في تشغيل الأنظمة المختلفة مثل نظام الإشعال والأنوار وغيرها من الدوائر إثناء عملها ولأن البطارية هي المصدر الرئيسي للتيار الكهربائي في السيارة كان لابد من عمل دائرة خاصة لشحن البطارية وإبقائها مشحونة بالقدر الكافي من الكهرباء .نظام الشحن هو مجموعة من الأجزاء التي تعمل على إنتاج وتنظيم التيار الكهربائي اللازم لشحن البطارية وتغذية الدوائر الكهربائية في السيارة أثناء عمل المحرك .

تتكون دائرة الشحن من الأجزاء الآتية .

المولد ، المنظم ، البطارية .

المولد

أنواع المولدات

1- مولدات التيار المستمر

تستخدم في السيارات القديمة وكانت تنتج التيار المستمر ، ولقد تم الإستغناء عنها للأسباب الآتية:

1- ضعف الطاقة الكهربائية التي تنتجها بالنسبة لحجمها ولاسيما عند السرعات المنخفضة .
2- تحتاج لصيانة مستمرة لأن الذي تنتجه من تيار يمر من خلال الفرش الكربونية مما يسبب تلف عضو التوحيد (الكومتيتر) وذلك لحدوث الشرارة بين الفحمات و(الكومتيتر).

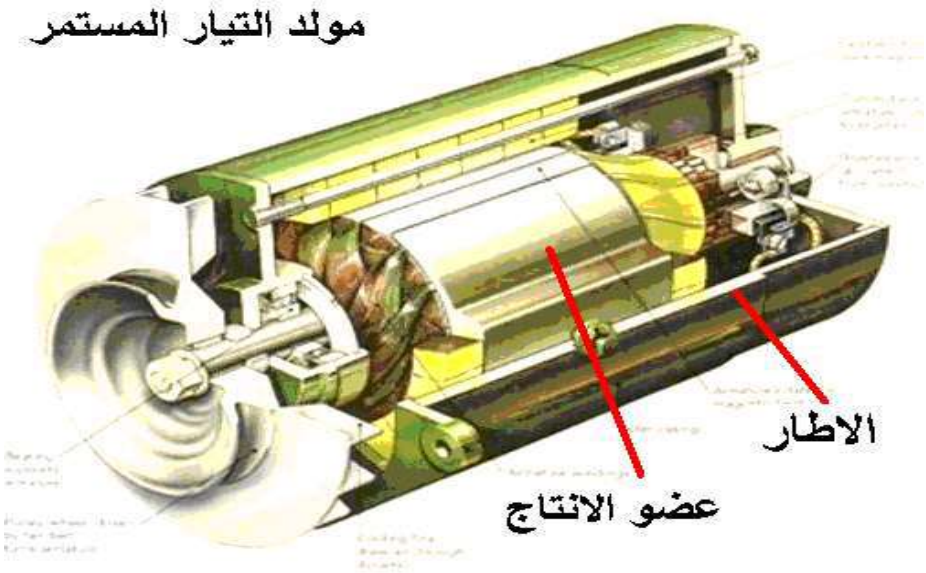
2- مولدات التيار المتردد :

وهي تنتج تيارا كهربائيا مترددا تتغير جهته وشدته في الثانية عدة مرات على حسب سرعة دوران المولد ، ولا يصلح هذا التيار لشحن البطارية ولا لتغذية الدوائر الكهربائية الأبعد توحيده أو تحويله إلى تيار مستمر وهو تيار ثابت الشدة والأتجاه ويتم توحيد التيار باستعمال الصمامات الثنائية (الدايودات) .

مولد التيار المستمر

يتكون مولد التيار المستمر DC من الأجزاء الآتية الشكل(303) :

الإطار ، عضو الإنتاج



شكل (303) مولد التيار المستمر

فك المولد من السيارة

لفصل البطارية يتم فك القطب السالب أولا ثم يفك القطب الموجب وذلك لتجنب حدوث شرارة نتيجة تلامس الأسلاك مع جسم السيارة (الشاصي) أو المحرك لان جسم السيارة والمحرك موصل بالسالب وذلك حفاظاً على الأجهزة الالكترونية بالسيارة من التلف نتيجة التلامس . يتم فك التوصيلات الخاصة بالمولد ، يتم إرخاء نطاق المروحة (القايش).يتم تفكيك المولد في الورشة وعلى منضدة عمل نظيفة .

فحص أجزاء مولد التيار المستمر

تمرين (9) : فحص العضو الدوار لمولد التيار المستمر.

الأهداف :

ان يكون الطالب قادرا على التأكد من سلامة العضو الدوار

الأجهزة والأدوات

1- العضو الدوار لمولد تيار مستمر

2- جهاز أوميتر

خطوات العمل

يتم التعرف على أجزاء العضو الدوار لمولد تيار مستمر بمساعدة المعلم .

1- ضع نهاية السلك الموجب للأوميتر على أية قطعة نحاسية في الموحد كما في الشكل(303)

2- ضع نهاية السلك السالب للأوميتر على القطعة المجاورة في الموحد .

3- عدم وجود قراءة في الأوميتر يعني عدم وجود اتصال وان القطع النحاسية سليمة من ناحية التوصيل .

4- ضع نهاية السلك السالب للأوميتر على جسم العضو الدوار كما في الشكل (304)

5- ضع نهاية السلك الموجب للأوميتر على أية قطعة نحاسية من الموحد (الكومتيتر)

6- تأكد من عدم ظهور قراءة في الأوميتر يعني سلامة العضو الدوار

كرر العملية في الخطوة (5) مع كل القطع النحاسية في الموحد (الكومتيتر).

8- كرر الخطوة (2) مع كل القطع ستلاحظ عدم وجود قراءة ماعدا القطعة النحاسية المقابلة حيث ستسجل قراءة مما يعني سلامة الموحد (الكومتيتر).

شكل (303) فحص **الموحد** للتأكد من عدم وجود اتصال بين القطع النحاسية

شكل (304) فحص **العضو الدوار** والتأكد من عدم وجود أتصال بين القطع النحاسية والجسم

فحص وتنظيف القطع النحاسية في الموحد

يتم فحص سطح القطع النحاسية (الكومتيتر) والتأكد من عدم خشونتها ويجب معرفة قطر الموحد (الكومتيتر) التي يتم قياسها ومطابقتها بالمطلوب وذلك بواسطة القدمة (الفيرنية) كما هو موضح بالشكل (305) وتنضيفها باستخدام ورقة صنفرة ناعمة لاحظ الشكل (306) .

شكل(305) قياس قطر الموحد

تشكل (306) تنظيف الموحد

فحص العضو الثابت

يتم فحص العضو الثابت بواسطة جهاز الأوميتر (المقاومة) لفحص الاتصال بين أطراف الملفات كما موضح بالشكل (307) ، وكذلك التأكد من عدم وجود اتصال بين أطراف الملفات والعضو الثابت أي الجسم كما هو موضح بالشكل (308) .

شكل (307) فحص العضو الثابت للتأكد من الاتصال بين الملفات

شكل (308) فحص العضو الثابت للتأكد من عدم وجود اتصال بين الملفات وجسم العضو الثابت

فحص الفرش الكاربونية

لفحص الفرش الكاربونية المولد ، يقاس طول الفرش كما موضح بالشكل (309) ويجب معرفة الطول الأصلي للفرش وكما يجب التأكد من مناسبة النابض الخاص بالفرش الكاربونية .

يستخدم الأوميتر لفحص توصيل الفرش الكاربونية لاحظ الشكل(310) .

شكل (093) قياس طول الفرش بالفيرنية

شكل(310) فحص توصيل الفرش الكربونية

مولد التيار المتناوب

يتكون المولد المستمر من الأجزاءالآتية :

العضو الدوار ويشمل (المحور ، أقطاب معدنية ، ملف المجال ، حلقات الانزلاق)

العضو الثابت ويشمل ، الفرش الكاربونية ، الموحدات .

فك المولد من السيارة

لفصل البطارية يتم فك القطب السالب أولا ثم يفك القطب الموجب وذلك لتجنب حدوث شرارة نتيجة تلامس الأسلاك مع جسم السيارة (الشاصي) أو المحرك لأن جسم السيارة والمحرك موصل بالسالب وذلك حفاظا على الأجهزة الالكترونية بالسيارة من التلف نتيجة التلامس .

يتم فك التوصيلات الخاصة بالمولد ، يتم إرخاء نطاق المروحة (القايش) .

يتم تفكيك المولد في الورشة وعلى منضدة عمل نظيفة .

تمرين (10) : تفكيك مولد التيار المتناوب وإعادة تجميعه

الأهداف :

ان يكون الطالب قادرا على

1- تفكيك مولد التيار المتناوب .

2- التعرف على مكونات وأجزاء مولد التيار المتناوب .

الأجهزة والأدوات

1- مولد تيار متناوب

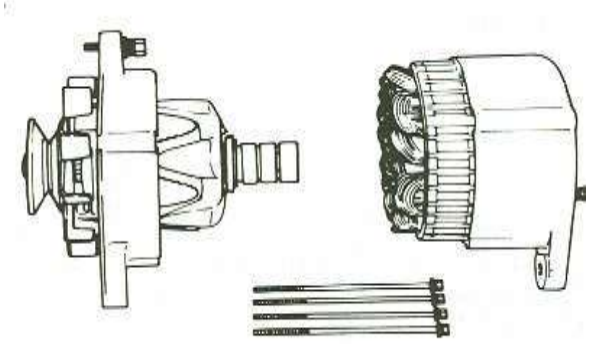
2- صندوق عدة

3- أداة سحب الكراسي الكروية (فخة)

خطوات العمل

1- ضع اشارة على الغطائين الأمامي والخلفي وجسم المولد قبل الفك لضمان أعادتهما بشكل مناسب .

2- فك براغي تثبيت الغطاء الأمامي والغطاء الخلفي كما في الشكل (311) .



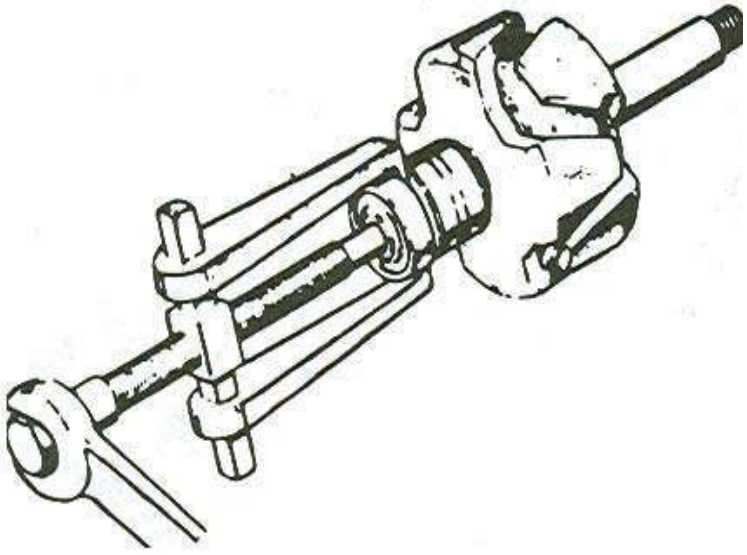
شكل (311) فك براغي تثبيت الغطاء

3- ثبت العضو الدوار مع الغطاء الأمامي على ملزمة (منكنة)

4- فك الصامولة (النت) وباقي الأجزاء مع معرفة ترتيب الأجزاء كما في الشكل (312) .

شكل (312) ترتيب الأجزاء للعضو الدوار

5- نزع كرسي التحميل (البولبرن) بواسطة الأداة الفخة كما في الشكل (313) .



شكل (313) نزع كرسي التحميل

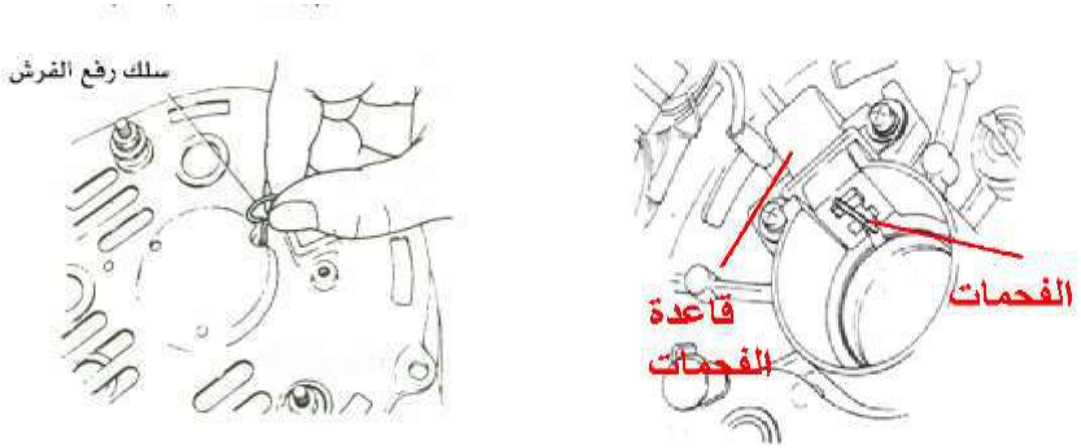
تمرين (11) : اعأدة تجميع مولد التيار المتناوب

الأهداف :

ان يكون الطالب قادراعلى تجميع مولد التيار المتناوب.

خطوات العمل

1- قم بحجز الفحمات داخل قواعدها بأستخدام سلك مناسب حتى لاتتعرض للتلف أثناء التركيب .



شكل (314) حجز الفحمات داخل قواعدها

2 - ثبت العضو الدوار على ملزمة (منكنة) ثم ركب المروحة مع البكرة وبحسب الترتيب .

3- شد الصامولة البكرة في الشكل(314).

4- شد مسامير (براغي) الغطاءان الأمامي والخلفي وانتبه للاشاراة الموضوعة مسبقاً.

5- تأكد من سهولة دوران العضو الدوار .

فحص أجزاء مولد التيار المتناوب

فحص العضو الدوار

يتم فحص العضو الدوار بواسطة جهاز قياس المقاومة (الأوميتر) لفحص كل من الأتصالات بين الحلقات النحاسية لاحظ الشكل (315) حيث يبين طريقة فحص الأتصال بين الحلقات وكذلك التأكد من عدم وجود اتصال بين الحلقة والعضو الدوار .

شكل (315) فحص العضو الدوار للتأكد من الأتصال بين الحلقات

شكل (316) فحص العضو الدوار للتأكد من عدم وجود اتصال بين الحلقات والجسم

الشكل (316) يبين طريقة التأكد من عدم وجود اتصال اضافة الى فحص سطح الحلقات المنزلقة والتأكد من عدم خشونتها .

يجب معرفة قطر الحلقات والقيم التي تم قياسها ومطابقتها بالمطلوب وذلك بقياسها بواسطة القدمة (الفيرنية) كما هو موضح بالشكل (317) وتنظيفها بواسطة ورقة صنفرة ناعمة (كاغد جام) لاحظ الشكل (318) .

شكل (317) قياس قطر الحلقات المنزلقة

شكل (318) تنظيف الحلقات المنزلقة

فحص العضو الثابت

يتم فحص العضو الثابت بواسطة جهاز قياس المقاومة لفحص الأتصال بين أطراف الملفات كما موضح بالشكل (319) ، وكذلك التأكد من عدم وجود اتصال بين أطراف الملفات والعضو الثابت (الجسم) كما هو موضح بالشكل (320) .

شكل (319) فحص العضو الثابت بواسطة الأوميتر للتأكد من الأتصال بين الملفات

شكل (320) التأكد من عدم وجود اتصال أرضي بين الملفات وجسم العضو الثابت

فحص الموحدات (الدايودات)

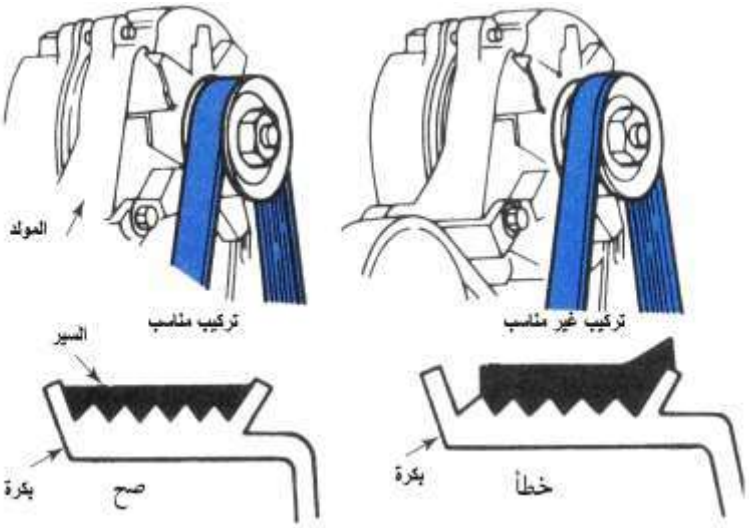
لفحص الدايودات يستخدم جهاز قياس المقاومة (الأوميتر) لفحص الأتصالات بين أطراف الموحدات والتأكد من عدم عمل الموحدات الموجبةوالسالبة وسريان التيار الكهربائي في الأتجاه المصمم له الدايود لاحظ الشكلين (321) و(322) . يجب معرفة مواصفات الموحدات المطلوبة للمولد .

شكل (321) فحص الموحدات (الدايودات)

شكل (322) قلب الأقطاب لفحص الموحدات

تركيب مولد التيار المتناوب على المحرك

1- وضع المولد في المكان الصحيح
2- تثبيت المولد في مكانه تثبيتا جيدا
3- ركب السير على بكرة المولد (بلي المولد)
4- تأكد من تركيب السير علي الوجه الصحيح كما هو مبين في الشكل (323) .



شكل (323) تركيب المولد على المحرك

المنظم (الكتاوت)

يقوم المنظم بتثبيت جهد نظام الشحن عند قيمة محدد تكون عادة ما بين (13.5 -15) volt وذلك عند السرعات المختلفة للمحرك ، ويتم ذلك بالتحكم في تيار التغذية للمولد .

صيانة المنظم

يجب إتباع الخطوات الآتية لصيانة المنظمات .

ضبط الفتحة أو المسافة الهوائية .

يتم قياس الفتحة الهوائية بين قطعتي الاتصال بأستعمال رقائق القياس (فلركيج)(الشكل(324)) .

شكل(324) قياس المسافة الهوائية

شكل (325) قطع الاتصال في المنظم

تنظيف المنظم

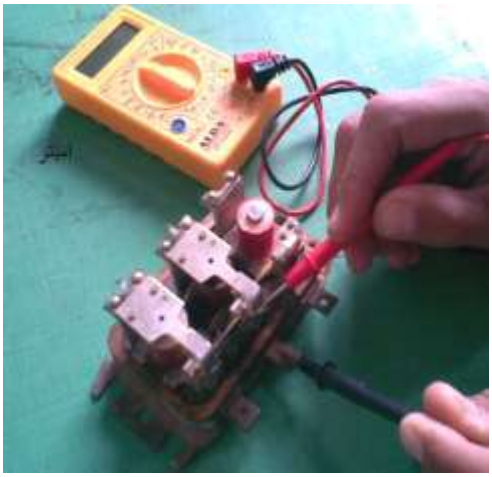
أستعمل مبردا ناعما لتنظيف قطعتي الاتصال . نظف كل قطعة على انفراد ولا تبرد الجزء الكروي بشدة فالقطعة الكروية مصنوعة من معدن طري يسهل برده بطريقة أسرع من القطعة المسطحة ويمكن إزالة ما قد يوجد من فجوات باستعمال قاشطة أو مبرد خاص ويجب إن لاتستعمل ورق صنفرة لتنظيف قطع الاتصال الشكل(325).

قياس مقاومة نهايات المنظم

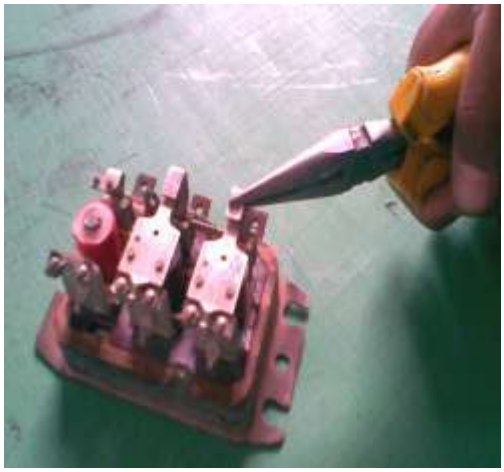
يتم قياس المقاومة بين النهايات بأستعمال أوميتر كما في الشكل (326) .

ثني نقاط الاتصال

تستعمل البلايس ذات النهاية الرفيعة لثني نقاط ألاتصال أثناء معايرة الفتحة الشكل (327) .



شكل (326) قياس المقاومة



شكل (327) ثني نقاط الاتصال

عيوب وأعطال دائرة الشحن

ت	العيب	السبب المحتمل	الاصلاح
-1	مصباح بيان الشحن في لوحة البيان لايضيء	قطع في الأسلاك البطارية فارغة	أصلح القطع أعد شحن البطارية
-2	استمرار مصباح بيان الشحن مضاء في لوحة البيان حتى ولو كان المحرك مشتغلا بسرعة عالية	وجود عطل في المولد وجود عطل بالتوصيلات انقطاع الحزام الناقل(القايش) او حدوث انزلاق فيه تفحم عضو التوحيد عطل المنظم	افحص المولد أصلح التوصيلات استبدل اضبط شد السير استبدل عضو التوحيد استبدل المنظم إذا لزم الأمر
-3	ارتعاش ضوء مصباح البيان	وجود توصيلات غير مثبتة جيدا وجود عيب بقاطع التيار(الكتاوت)	افحص جميع التوصيلات استبدل قاطع التيار
-4	عدم وجود تيار شحن عند قياس مقدار الشحن	احتراق المصهر (الفيوز) اختلاف توصيلات الأسلاك الرئيسة عطل المنظم	ركب فيوز جديد صحح التوصيلات أستبدل المنظم

دائرة التشغيل

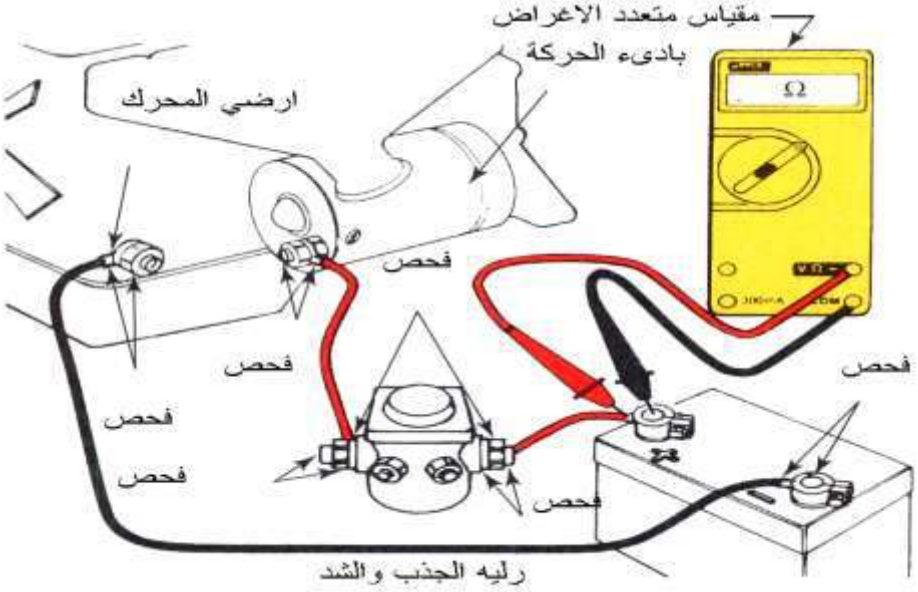
محرك الإحتراق الداخلي ألمكبسي المعروف في السيارات ، يحتاج إلى قدرة خارجية لبداية تشغيله ، حيث يقوم بهذا العمل بادئ الحركة الذاتي ، إذ انه بالحقيقة يدير المحرك لإكمال الأشواط الثلاثة الميتة (السحب ، الضغط ، العادم).

فحص دائرة التشغيل الكهربائية

تتألف دائرة التشغيل من البطارية ، المحرك الذاتي (محرك بدء الحركة) ، مفتاح التشغيل ، الأسلاك التي تربط هذه الأجزاء الشكل (328) .

ملاحظة

تسبب البطارية الضعيفة الأداء الضعيف لدائرة التشغيل إذ يجب فحص البطارية فحصا جيدا لان دائرة التشغيل تحتاج إلى بطارية مشحونة وسليمة .



شكل (328) النقاط المختلفة لقياس مقاومة دائرة التشغيل

يتم فحص أسلاك دائرة التشغيل بالنظر بشكل سريع . يتم نزع وتنظيف أطراف توصيل البطارية (رأس البطارية والأقطاب) يتم تنظيف وشد التوصيلات المرتخية . يتم البحث عن الأسلاك المقطوعة أو المعراة .

محرك بدء الحركة

وظيفة محرك بدء الحركة هي إدارة محرك السيارة عند بداية الدوران وذلك بتحويل الطاقة الكهربائية الواصلة من البطارية إلى طاقة حركية .

يندفع من محرك بدء الحركة ترس صغير (البنيون) يتعشق بترس الحدافة (fly wheel) بنسبة تعشيق أكثر من 10 : 1 فيديره ليدير بدوره مجموعة العمود المرفق (الكرنك) فيبدأ المحرك بالدوران حتى ينفصل التعشيق ذاتيا وبذلك ينتهي عمل هذا المحرك . ينفصل التيار عنه ويتوقف عن الحركة .

فصل بادئ الحركة من السيارة

يفك محرك بدء الحركة من السيارة بإتباع الخطوات الآتية

1- افصل البطارية القطب السالب أولا
2- فك التوصيلات(سلك الضغط العالي وسلك الاوتوماتيك) بطريقة صحيحة
3- افتح مسامير (براغي) تثبيت بادئ الحركة باستخدام العدة الخاصة
4- نظف بادئ الحركة وتفكيكه على طاولة العمل .

تمرين (12) : تفكيك بادىء الحركة (السلف)

الأهداف

ان يكون الطالب قادرا على تفكيك (تجزئة) بادىء الحركة (السلف) .

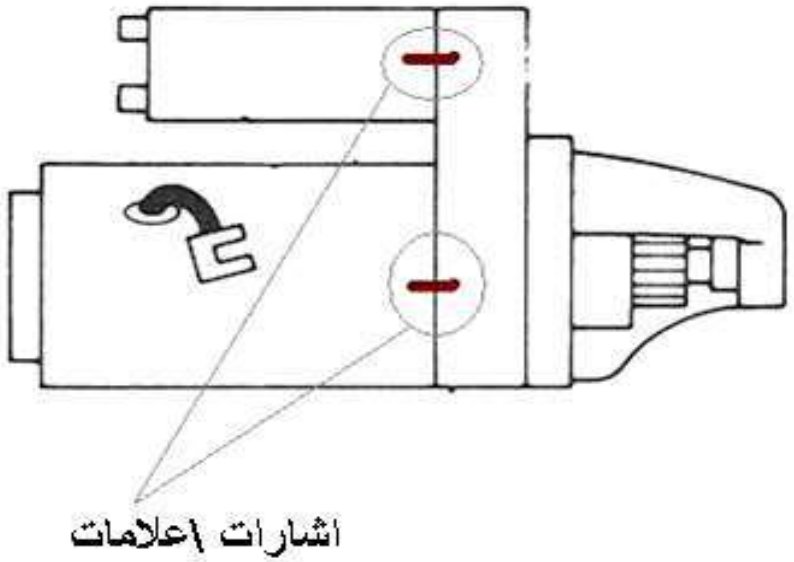
الأجهزة والأدوات

1- صندوق عدة

2- بادىء حركة (سلف)

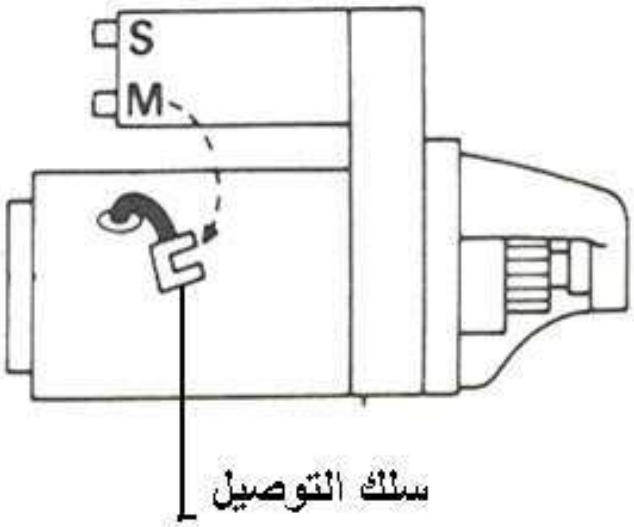
خطوات العمل

1- ضع إشارة على جسم بادىء الحركة (السلف) على الغطائين لأعادتها الى وضعها الصحيح كما في الشكل (329) .



شكل (329) العلامات على الغطاء

2- إفصل توصيل بادىء الحركة عن الأوتوماتيك كما في الشكل (330) .



شكل (330) فصل سلك الأوتوماتيك

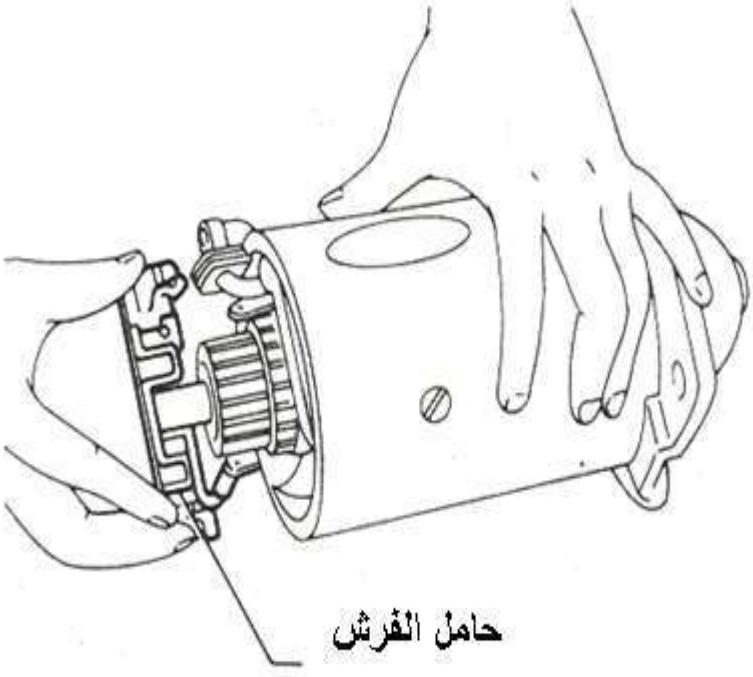
3- افصل الاوتوماتيك بعد فك براغي التثبيت كما في الشكل (331) .

شكل (331) فصل الاوتوماتيك

4- فك الغطاء الخلفي لبادىء الحركة (السلف) لاحظ الشكل (332) .

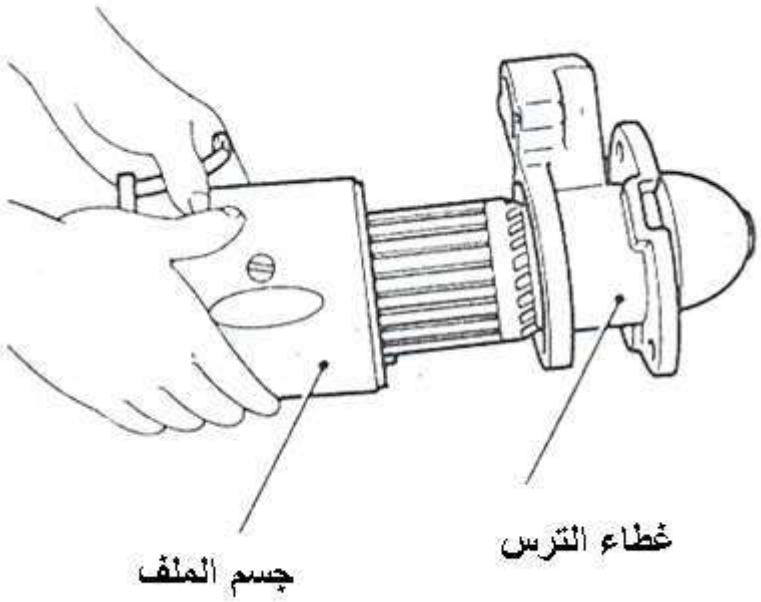
شكل (332) الغطاء الخلفي

5- فك حامل الفرش الكربونية (قاعدة الفحمات) الشكل (333) .



شكل (333) حامل الفرش (قاعدة الفحمات)

6- فك جسم بادىء الحركة (السلف) الشكل (334) .



شكل (334) نزع جسم بادىء الحركة (السلف)

7- قم بسحب عضو الإنتاج (الأرميجر) مع مراعاة وضع الشوكة الشكل(335) .

شكل (335) نزع عضو الانتاج (الارميجر)

تمرين (13) : تجميع بادىء الحركة (السلف)

الاهداف :

ان يكون الطالب قادرا على تركيب بادىء الحركة (السلف)

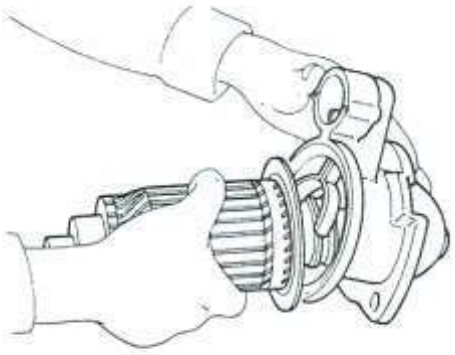
الاجهزة والادوات

1- صندوق عدة.

2- بادىء الحركة (السلف).

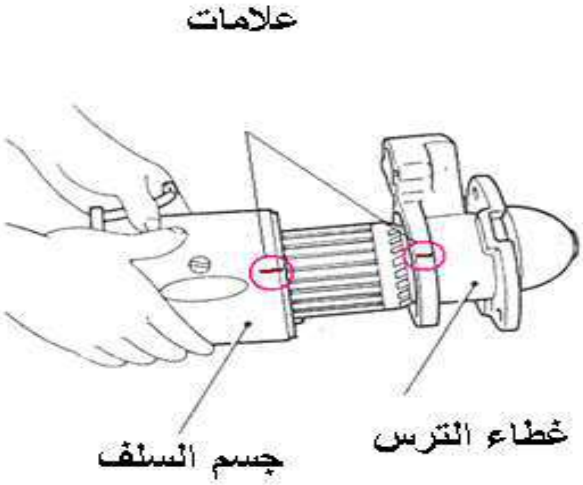
خطوات العمل

1- ركب عضو الانتاج(الارميجر) كما في الشكل (336) .



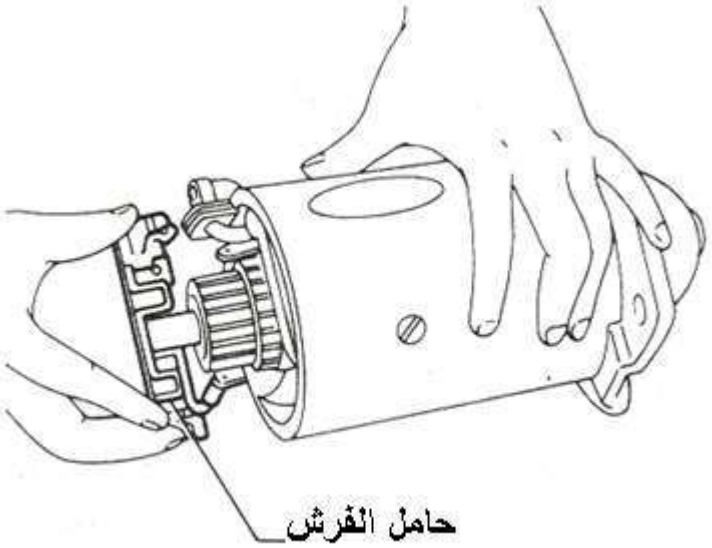
شكل (336) تركيب عضو الإنتاج (الأرميجر)

2- ركب جسم بادىء الحركة (السلف) مع مراعاة العلامة شكل (337) .



شكل (337) تركيب جسم (السلف)

3- ركب حامل الفرش الكربونية (قاعدة الفحمات) شكل (338)

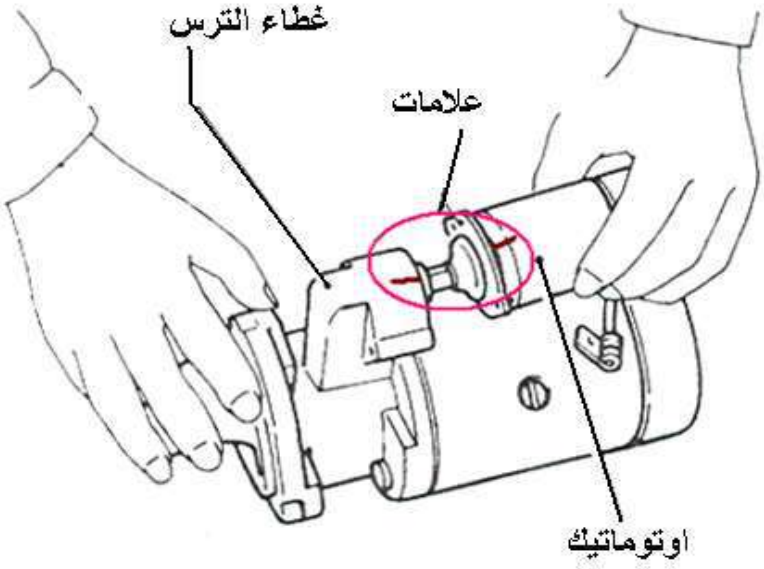


شكل (338) تركيب قاعدة الفحمات

4- ركب الغطاء الخلفي لبادىء الحركة الشكل (339)

شكل (339) تركيب الغطاء الخلفي

5- ركب الاوتوماتيك وشد براغي التثبيت مع مراعاة العلامة الشكل (340)



شكل (340) تركيب الأوتوماتيك

فحص أجزاء محرك بدء الحركة

يتكون محرك بادئ الحركة من الأجزاءالآتية (المفتاح الكهرومغناطيسي .(الأوتوماتيك)، عضو الانتاج (أرميجر)، عضو التوحيد (الكومتيتر)، ملف بادئ الحركة (الكويل)، الفرش النحاسية (فحمات نحاسية) . قابض مسنن بادئ الحركة .

فحص المفتاح الكهرومغناطيسي

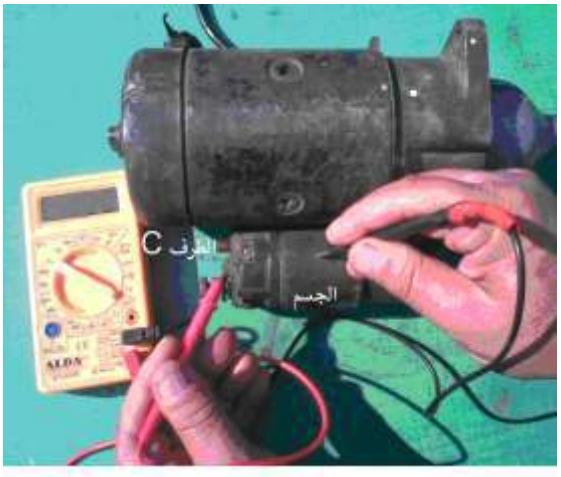
1- فحص ملف السحب

يستعمل الأوميتر لفحص ملف السحب وذلك بالوصل بين الطرف (50) والطرف (C) كما في الشكل (341) ، عندما لايكون هناك اتصال بين الطرفين فانه يجب استبدال المفتاح .

2- فحص ملف التثبيت

أستعمل الأوميتر بوصل الطرف (50) وجسم ملف السحب وعندما لايكون هناك اتصال فانه يجب استبدال مفتاح ملف السحب كما هو مبين بالشكل (342) .

شكل (341) فحص ملف السحب

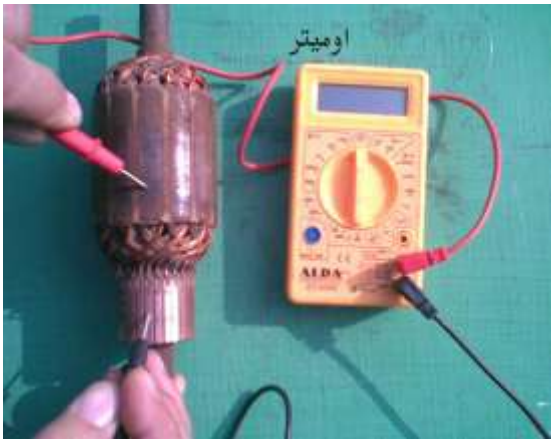


شكل (342) فحص ملف التثبيت

فحص عضو الإنتاج

وصل احد أطراف جهاز الأفوميتر بعضو الانتاج والطرف الآخر بعضو التوحيد (الكومتيتر) عندما يكون هناك اتصال بينهما فانه يجب استبداله لاحظ الشكل (343) .

لفحص التوصيل بين القطع النحاسية لعضو التوحيد (الكومتيتر)، صل أحد أطراف جهازالأفوميتر بأحد القطع النحاسية لعضو التوحيد والطرف الآخر بقطعة أخرى ففي حالة عدم الحصول على قراءة فانه يجب استبداله وكما هو موضح في الشكل (344) .



شكل (343) فحص عضو الاستنتاج

شكل (344) فحص عضو التوحيد الكومتيتر

فحص سطح عضو التوحيد من وجود إحتراق .

تتم عملية التنظيف بواسطة ورقة صنفرة وكما موضح في الشكل (345) .

يتم فحص قطر عضو التوحيد بواسطة القدمة (الفرنية) ومطابقة القياس مع القياس الموجود في كتيب التشغيل (الكتلوك) ، وفي حالة اختلافها عن المطلوب يجب استبدالها كما في الشكل (346)

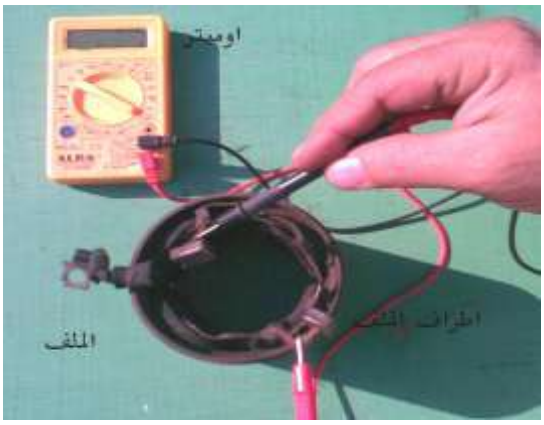
شكل (345) تنظيف عضو التوحيد

شكل (346) قياس قطر عضو التوحيد

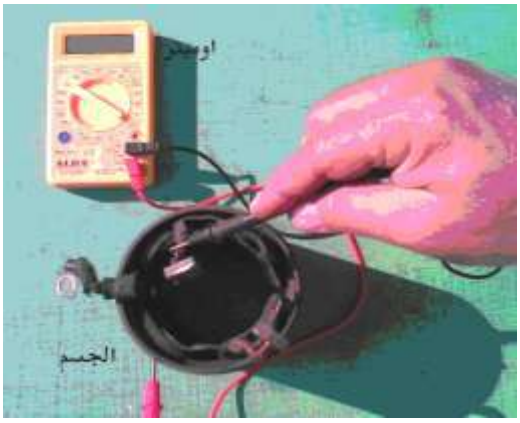
فحص ملف بادئ الحركة

فحص التوصيل بين الملف، صل أطراف الأوميتر مع أطراف الملف عندما لايكون هناك اتصال فانه يجب استبدال الملف بجديد كما موضح بالشكل (347) .

فحص الاتصال الأرضي ، صل أطراف جهاز الافوميتر مع أحد أطراف ملف بدء الحركة والطرف الآخر مع جسم البادئ وعندما يكون هناك اتصال بينهما فانه يجب استبدال الملف بجديد . الشكل(348) .



شكل (347) طريقة فحص التوصيل لملف بادىء الحركة



شكل (348) طريقة فحص التوصيل الأرضي

فحص الفرش النحاسية (الفحمات النحاسية)

1- فحص حامل الفرش النحاسية .

يفحص حامل الفرش النحاسية بواسطة الأوميتر كما في الشكل (349) . يتم فحص الاتصال الأرضي بين جسم الحامل والفرشة وعندما يكون هناك اتصال فانه يجب الإصلاح أن أمكن أو استبدالها .

2- فحص طول الفرش النحاسية .

يتم قياس طول الفرشة النحاسية بواسطة قدمه (فيرنية) ، وفي حال قصرها يجب أن يتم استبدالها كما موضح في الشكل(350) .

شكل (349) فحص حامل الفرش

شكل (350) قياس طول حامل الفرش

فحص قابض مسنن بادئ الحركة

يفحص ترس البندكس المسوؤل عن إدارة الدولاب الطيار عن طريق القابض ذو الاتجاة الواحد وذلك بأدارته باتجاه عقرب الساعة ، إذا دار ترس البندكس (مسنن بادئ الحركة) في اتجاة عقارب الساعة فانه يجب أن يدور معك بحرية ، إما عند تدويره في عكس اتجاه عقارب الساعة فانه يجب ألا يدور وإذا حدث العكس فانه يجب تغييره بجديد كما هو موضح بالشكل (351) .

شكل (351) فحص قابض مسنن بادئ الحركة

اعطال دائرة بدء التشغيل واسبابها وكيفية علاجها

ت	العيب	السبب المحتمل	الاصلاح
-1	محرك بدء الحركة لايعمل أو لايستطيع إدارة المحرك	البطارية فارغة وجود مقاومة كبيرة في الدائرة عدم توصيل الفرش النحاسية وجود أتربة على قطع الاتصال	تشحن البطارية إفحص بالvoltميتر نظف عضو التوحيد نظف باستعمال ورق الصنفرة
-2	محرك بدء الحركة يستهلك تيارا عاليا بالرغم من أن عزم الدوران منخفض	تآكل جلب (بوش) بادئ الحركة إعوجاج عمود بادئ الحركة وجود دائرة قصيرة (شورت)	تغيير الجلب يفحص ويعدل أو يبدل يفحص بواسطة الاوميتر أو مصباح الفحص في ملفات عضو الإنتاج
-3	تعذر محرك بدء الحركة في فصل التعشيق مع الدولاب الطيار (الفلايويل)	ضعف نابض الرجوع في قابض مسنن بدء الحركة إعوجاج ترس البندكس خطا في تركيب بادئ الحركة	يغير النابض يغير الترس يعاد تركيبه بشكل صحيح
-4	محرك بدء الحركة يدور لكنه لايستطيع التعشيق مع المحرك	كسر نابض اللي في البندكس (قابض المسنن) وجود أتربة على البندكس (قابض المسنن) كسر ترس (مسنن) الحدافة	يغير النابض تزال بالبنزين يغير الترس

البطارية BATTERY

البطارية الحامضية المستخدمة في السيارات عبارة عن مخزن للطاقة الكهربائية التي تحتاجها السيارة .

تقوم البطارية بتخزين الطاقة التي يمكن استخدامها عند الحاجة لتزويد بادئ الحركة بتيار بدء الحركة (التشغيل) العالي وكذلك مجموعة الأشعال والأجهزة الكهربائية الأخرى اثناء توقف المحرك .

أجزاء البطارية

تتكون البطارية المستخدمة في المركبات من الأجزاء الآتية لاحظ الشكل (352) :

1- صندوق مقسم إلى ستة خلايا موصلة على التوالي بقضيب مصنوع من الرصاص

2- الخلايا : تحتوي كل خلية على عدد من الألواح كما يأتي :

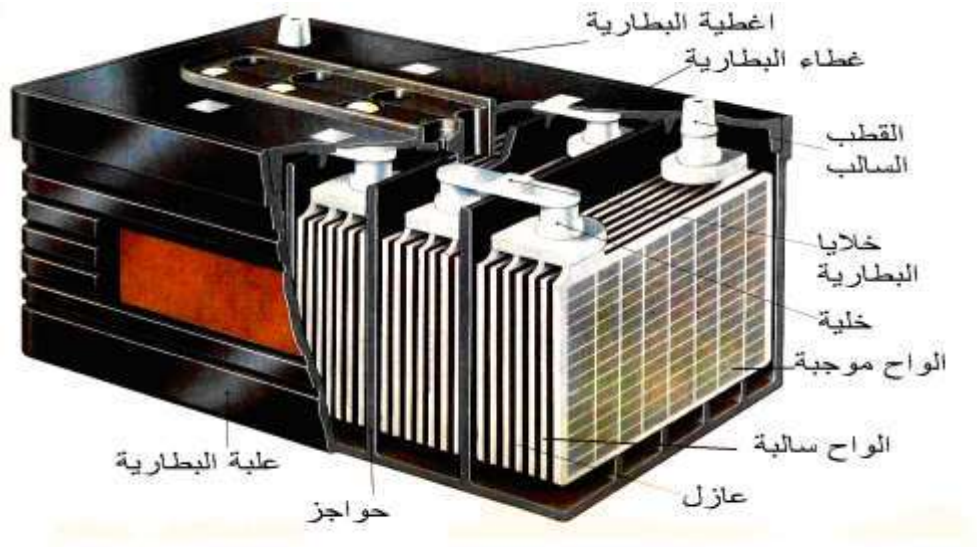
* ألواح سالبة مصنوعة من الرصاص (pb)

* ألواح موجبة مصنوعة من ثاني اوكسيد الرصاص (pbo2)

* عوازل الألواح مصنوعة من مادة لاتتاثر بالأحماض لتجنب التلامس بين الألواح

3- أقطاب البطارية

4- سائل البطارية : يتكون محلول البطارية من ماء مقطر بنسبة 72% وحامض الكبريتيك بنسبة 28% تقريبا.



شكل (352) أجزاء البطارية الحامضية

مبدأ عمل البطارية

تتكون معظم بطاريات المركبات من ستة خلايا موصلة على التوالي كل خلية تحتوي على ألواح سالبة وألواح موجبة وتنتج جهدا مقداره 2 volt وبالتالي يكون إجمالي جهد البطارية 12 volt .

سعة البطارية

المقصود بسعة البطارية ، قدرة البطارية على تخزين الطاقة الكهربائية اي سعتها ويعبر عن السعة بالأمبير لكل ساعة أي ان بطارية ذات سعة 75 أمبير \ ساعة تعطي نظريا تيار قدره واحد أمبير لمدة 75 ساعة او تيار قدرة 25 أمبير لمدة ثلاث ساعات .وتحدد سعة البطارية بحسب قيمة التيار اللازم لبدء التشغيل وتتاثر سعة البطارية بدرجة تقليل كفاءة البطارية وعدم الإفادة من السعة الاجمالية لها .

سائل البطارية

يحتوي سائل البطارية على حوالي 38% من حامض الكبريتيك والذي يمكن ان يسبب حروقا خطيرة للجلد والعيون عند تلامس السائل مع الجلد يجب غسل المنطقة بكمية كبيرة من الماء البارد . وعند ملامسته للعيون ، يجب غسلها بالماء البارد واستشارة الطبيب .

تحضير سائل البطارية

لتحضير سائل البطارية نحتاج الى العدد والأدوات والمواد الخام الآتية

1- أناء غير قابل للتفاعلات الكيمياوية
2- قمع زجاجي او قمع بلاستك
3- حامض الكبريتيك المركز
4- ماء مقطر

خطوات تحضير سائل البطارية

1- ضع ثلاثة لترات من الماء المقطر في الأناء المعد للتحضير .
2- اضف اليه الحامض بمقدار لتر واحد بالتدريج وبكميات قليلة ومتفرقة حتى لاترتفع درجة الحرارة
3- افتح جميع خلايا البطارية قبل التعبئة
4- اسكب السائل في خلايا البطارية بواسطة القمع حتى يغطي الألواح ويرتفع عنها بمقدار 1سم ولا يصل الى فتحات الخلايا .

تحذير :يجب الحذر الشديد عند التعامل مع سائل البطارية حيث انه حارق وقد يسبب تلف أي شيء يقع عليه وقد يسبب الحروق للانسان.

فحص البطارية

لاختبار وفحص البطارية يجب إجراء الفحوصات الآتية

- افحص الجهد
- افحص كثافة السائل
- افحص سلامة التوصيلات (أقطاب البطارية)

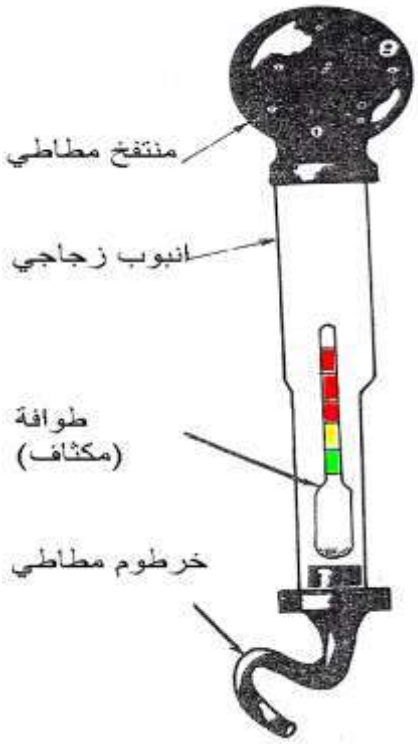
لأجراء الفحوصات نحتاج الى العدد والأدوات الآتية

1- جهاز أوفوميتر

2- جهاز قياس كثافة سائل البطارية (هيدروميتر) شكل(353) .

3- قمع زجاجي

4- سائل بطارية



شكل(353) هيدروميتر

خطوات العمل

أ- طريقة فحص فولتية البطارية

ثبت توصيل جهاز الأوميتر بحسب الأقطاب الأحمر للموجب (+) والأسود للسالب(-)

اضبط مؤشر الجهاز على الجهد المستمر (DCV) حتى volt 20 كما في الشكل (354) .

وصل الأطراف الأخرى للجهاز بأقطاب البطارية الموجب بالموجب والسالب بالسالب لاحظ الشكل(355) .

شكل (354) تهيئه الفولتميتر

شكل (355) التوصيل باطراف البطارية

يظهر على شاشة الجهاز قراءة تعطي جهد البطارية وعادة تكون البطارية سليمة اذا كان الجهد من volt 12 فأكثر الشكل (356) .

ب- طريقة إستخدام الهيدروميتر :

افتح أحد خلايا البطارية كما في الشكل(357) .

شكل (356) قراءة الفولتميتر

شكل (357) فتح خلايا البطارية

أغمر طرف الجهاز في سائل البطارية.

إسحب قليلا من السائل بواسطة الضغط على الكرة المطاطية للجهاز حتى يرتفع السائل في الأنبوب الزجاجي ويتحرك مع المؤشر.

تعرف الكثافة عند الرقم الذي يتقاطع مع مستوى السائل مع المؤشر العائم .

تتاثر كثافة البطارية بما يأتي :

- حالة الشحن
- درجة الحرارة
- عمر البطارية
- التفريغ الذاتي

تكون الكثافة جيدة عندما يكون المؤشر على الأخضر عند الرقم 1.56 Kg\m3 وعند درجة الحرارة 26 درجة مئوية كما في الشكل (358).

شكل (358) غمر المكثاف

تكون الكثافة عالية جدا عندما يصل مستوى السائل الى اللون الأحمر للمؤشر العائم وتكون قليلة او ضعيفة عند اللون الأبيض الاشكال (359 و 360) .

شكل(358) كثافة السائل قليلة

شكل(360) كثافة السائل عالية

ج- فحص سلامة التوصيلات (اقطاب البطارية)

تأكد من شد طرف السلك الموجب والسالب مع أقطاب البطارية .

تأكد من شد طرف السلك الموجب مع بادىء الحركة (السلف) شكل (361) .

تأكد من ربط طرف السلك السالب مع بدن السيارة (الشاصي)

شكل (361) التاكد من ريط سلك البطارية الموجب مع بادىء الحركة

توصيل وشحن البطارية

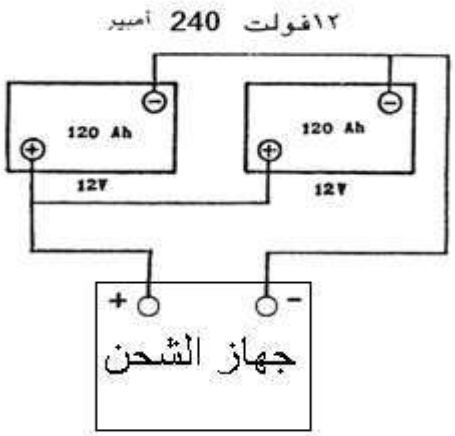
في حالة شحن بطارية واحدة يتم توصيل القطب الموجب للبطارية بالقطب الموجب للشاحنة والقطب السالب للبطارية بالقطب السالب للشاحنة .

اما في حالة شحن أكثر من بطارية في آن واحد على شاحنة واحدة (مثلا بطاريتان) فهناك طريقتان لتوصيل البطاريات على الشاحنة .

1- التوصيل على التوازي

يتم فتح أغطية خلايا البطارية ثم يوصل القطب السالب لكلا البطاريتين الى سالب جهاز الشحن والقطب الموجب للبطاريتين الى موجب جهاز الشحن لاحظ الشكل (362) .

يتم تحريك مؤشر الجهاز على الجهد 12 volt (البطيء) ثم يدار مفتاح التشغيل على التوقيت المحدد لشحن البطارية . في هذه الطريقة يكون volt البطارية ثابتا والأمبير متغيرا و يشترط أن تكون سعات جميع البطاريات متساوية .

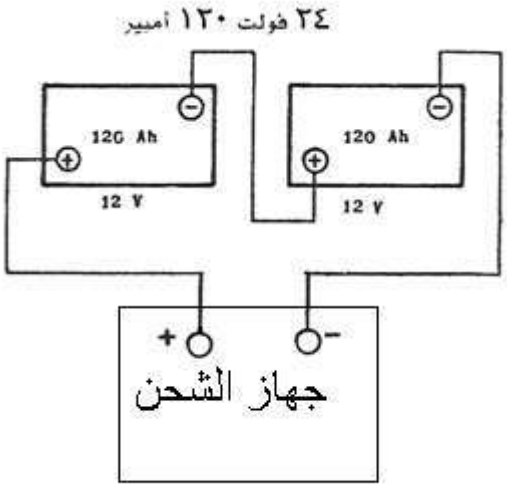


شكل (362) الربط على التوازي

2- التوصيل على التوالي

يتم وصل سالب البطارية مع موجب البطارية الآخر ووصل القطب الموجب من البطارية بموجب الجهاز ثم يوصل القطب السالب من البطارية الأخرى بسالب الجهازالشكل (363) .

يتم تحريك مؤشر الجهاز على الجهد 24 volt (البطيء) يدار مفتاح التشغيل على التوقيت المحدد لشحن البطارية .في هذه الطريقة يتغير الvolt والأمبير ثابت وهي الطريقة المفضلة في حالة إختلاف سعات البطاريات المراد شحنها يحظر شحنها على التوازي .

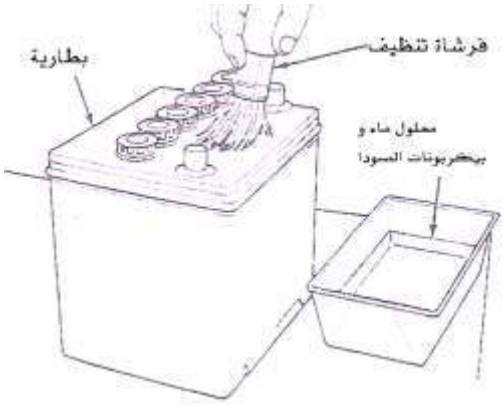


شكل (363) الربط على التوالي

تنظيف البطارية

تنظف اطراف توصيل البطارية بأ ستخدام فرشة سلك الشكل(364) . ينظف سطح البطارية باستخدام الماء والفرشاة غير السلكية الشكل (365) .

شكل (364) تنظيف أطراف توصيل البطارية



شكل (365) تنظيف سطح البطارية

اسئلة الفصل الرابع

س1 : عدد مكونات نظام الإشعال التقليدي .

س2 : أشرح عملياً طريقة التاكد من سلامة الملف الابتدائي لملف الإشعال .

س3 : أشرح عملياً طريقة قياس مقاومة الملف الابتدائي لملف الإشعال .

س4 : أشرح عملياً طريقة التاكد من سلامة الملف الثانوي لملف الإشعال .

س5 : أشرح عمليا طريقة فحص وقياس مقاومة اسلاك الضغط العالي .

س6 : افحص عمليا نقاط التلامس (البلاتين) .

س7 : افحص عمليا الفحمة الدوارة في منظومة الاشعال .

س8 : أشرح عمليا طريقة فحص غطاء موزع الشرارة .

س9 : أشرح طريقة فحص واستبدال شمعات الاشعال (البلكات) .

س10 : عدد أجزاء شمعة القدح .؟

س11 : أشرح عمليا طريقة فحص المكثف .

س12 : عدد ثلاث من متاعب وأعطال دائرة الإشعال وأسبابها وكيفية علاجها .

س13 : عدد أجزاء البطارية .

س14 : ماذا تعني (سعة البطارية) أعط مثالاً لذلك ؟

س15 :أشرح عملياً خطوات تحضير سائل البطارية .

س16 : لماذا يجب الحذر الشديد عند التعامل مع سائل البطارية ؟

س17 : أشرح عملياً طريقة فحص البطارية .

س18 : أشرح عملياً طريقة استخدام الهيدروميتر .

س19 : عملياً أوصل بطاريتين للشحن بطريقة التوازي وطريقة التوالي .

س20 : عدد طرق قراءة الأخطاء (الكودات) .

س21 : أشرح طريقة قراءة الكود بواسطة مصباح التحذير .

س22 : أشرح عمليا طريقة فحص ملف الاشعال للماكنيت .

س23 : أشرح عمليا طريقة فحص مكثف الماكنيت .

س24 : عدد ثلاثة من أعطال منظومة الإشعال واسبابها وكيفية علاجها .

س25 : أشرح طريقة فحص العضو الدوار لمولد التيار المستمر .

س26 : أشرح طريقة فحص العضو الثابت .

س27 : أشرح طريقة فحص الفرش الكربونية .

س28 : عدد خطوات فك المولد من السيارة .

س29 : عمليا عدد خطوات فك المولد واعادة تركيبه.

س30 : عمليا عدد خطوات تفكيك باديء الحركة (السلف) .

س31 : عمليا عدد خطوات فحص أجزاء المولد .

س32 : أشرح عمليا تركيب المولد على المحرك .

س33 : عمليا ماهي خطوات صيانة المنظم ؟

س34 : عدد ثلاثة من أعطال دائرة الشحن وأسبابها وطريقة اصلاحها

س35 : عدد مكونات دائرة التشغيل الكهربائية .

س36 : أفحص عمليا أجزاء محرك بدء الحركة .

س37 : أشرح عمليا كيفية فحص الفرش النحاسية (الفحمات النحاسية) .

س38 : أشرح عملياً طريقة فحص المفتاح الكهرومغناطيسي .

س39 : عدد ثلاثة من أعطال دائرة بدء التشغيل وأسبابها وكيفية علاجها .

الفصـــل الخامـــس

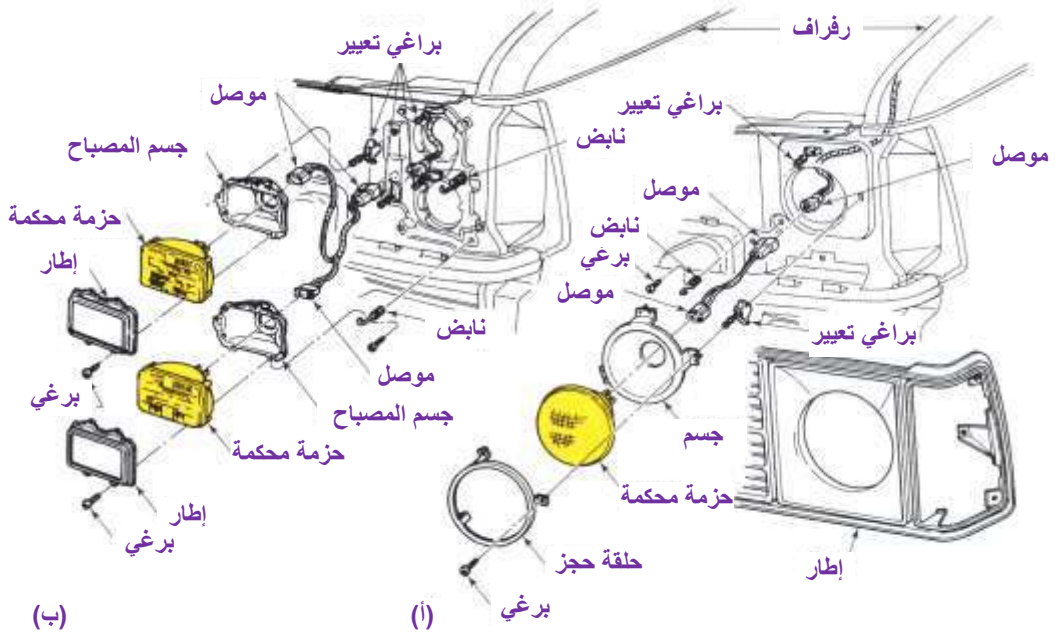
صيانة منظـــــومـــة الإنـــــــارة

صيانة المصابيح الأمامية

تشمل صيانة المصابيح في السيارة العناية بنظافتها ووضعها وتركيباتها الكهربائية . فللحصول على أكبر قوة للإضاءة من المصابيح الأمامية يجب الاحتفاظ دائما بالزجاج الأمامي لهذه المصابيح نظيفا ما أمكن مع تنظيف العاكس والمصباح نفسه أيضا من الداخل – وينظف زجاج المصابيح الأمامية بغسله قبل الغروب بالماء والصابون وتجفيفه بالقماش الناعم كما انه في الجو الرطب والممطر يجب مسح هذا الزجاج قبل قيام السيارة برحلة ليلية.

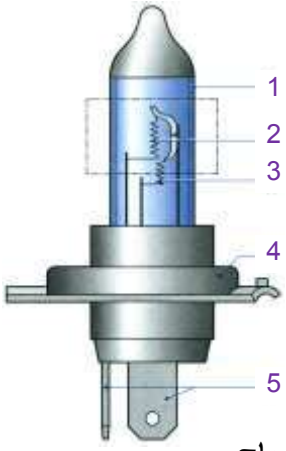
تعرف المصابيح الرئيسة في السيارات القديمة بأنها ذات حزم ضوئية محكمة اي أنها عبارة عن مجموعة محكمة بشكل تام مع عدسات زجاجية سميكة وسطوح مرآتيه داخلية لعكس الضوء الناتج من الفتيلة.

تحتوي الحزم المحكمة المستعملة في السيارات ذات مصباحين رئيسيين او ذات أربعة مصابيح على فتيلتين واحدة للضوء القريب وأخرى للضوء البعيد. المصابيح الداخلية او السفلية في المنظومات رباعية المصابيح تحتوي فقط على فتيلة للضوء البعيد. يظهر الشكل (366) الشكل القديم للحزمة الضوئية ذات الشكل الدائري(مصباح دائري) والشكل الحالي الأكثر استخداما وهو الشكل المستطيل للمصباح.



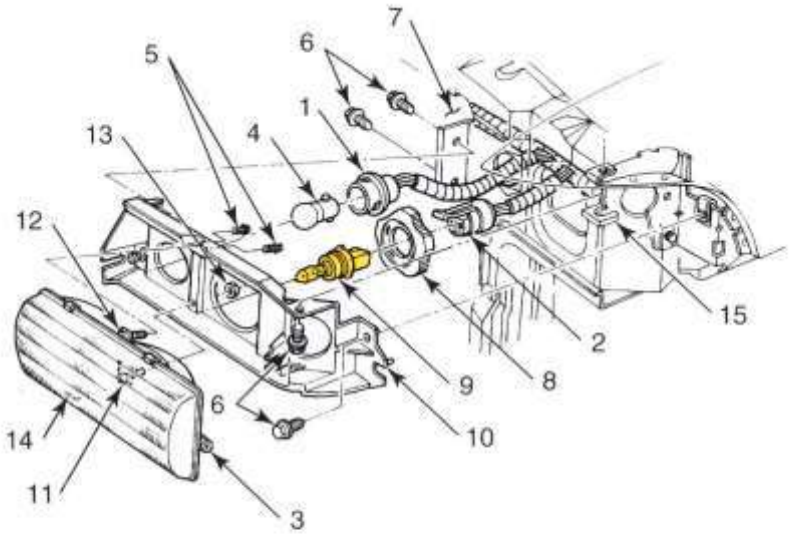
شكل رقم (366) مجموعتي مصابيح أمامية محكمة (أ) شكل دائري (ب) شكل مستطيل

ان أغلب السيارات الحديثة تستخدم مصابيح الهالوجين (شكل 367) وتكون على نوعين، النوع الأول يستخدم مصابيح هالوجين على شكل وحدة محكمة في حين ان النوع الثاني والمستخدم في أغلب السيارات الحديثة يكون على شكل وحدة محكمة تحتوي على مصباح الهالوجين مع مصباح ذات فتيلة واحدة (شكل 368).



1. زجاجة المصباح.
2. فتيلة الضياء المنخفض.
3. فتيلة الضياء العالى.
4. قاعدة المصباح.
5. اطراف الاتصال.

شكل رقم (367) أجزاء مصباح الهالوجين.



1. موصل كهربائي .
2. موصل كهربائي .
3. محور دوران .
4. مصباح الإشارة .
5. برغي حامل المصباح الرئيسي .
6. يرغي غطاء المصباح الرئيسي .
7. مجموعة تدعيم المبرد .
8. ماسك المصباح الامامي .
9. مجموعة المصباح الرئيسي .
10. حامل المصباح الامامي.
11. برغي حامل المصباح الرئيسي .
12. صامولة حامل المصباح .
13. صامولة حامل المصباح .
14. مجموعة غطاء المصباح الرئيسي .
15. رقيقة ضبط .

شكل رقم (368) مصباح رئيسي لمركبة تستخدم لمبة هالوجين قابلة للنزع

تمرين (1) : فحص دائرة المصابيح الأمامية

الأهداف :

ان يتدرب الطالب على تحديد العطل في دائرة المصابيح الأمامية .

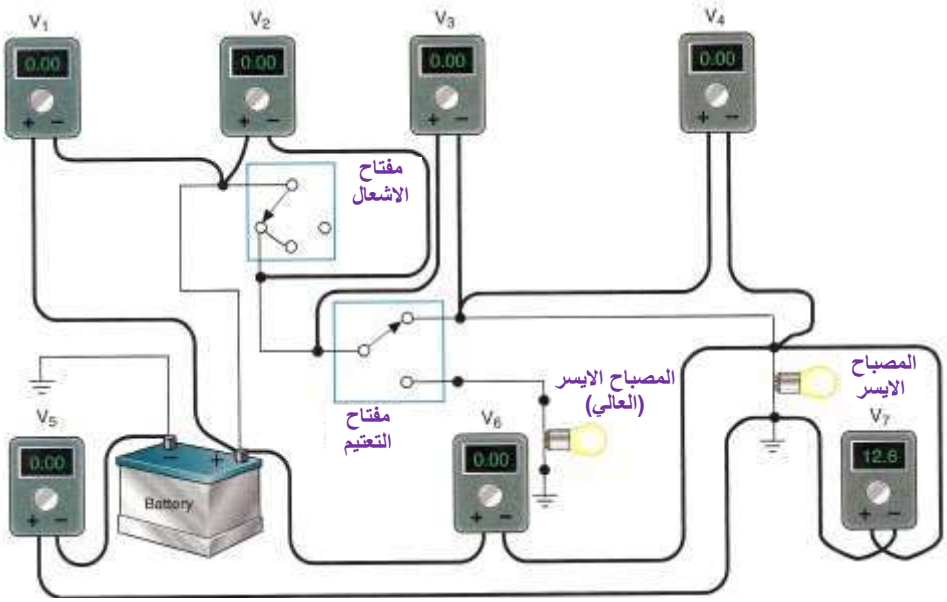
الأجهزة والأدوات :

1. سيارة عاملة.
2. فولتميتر.
3. صندوق عدة.

خطوات العمل :

الدائرة الكهربائية في الشكل (369) تبين دائرة المصابيح الأمامية في السيارة والتي سوف يتم تشخيص العطل فيها من خلال الخطوات الآتية :

1. تأكد ان البطارية مشحونة جيدا وان اقطاب التوصيل مثبتة جيدا على البطارية.
2. ثبت الفولتميتر على التدريج الواطئ.
3. أبدأ بفحص هبوط الجهد على أرضي المصباح الأمامي (لاحظ الشكل 369) وذلك بربط الطرف الموجب لمقياس الجهد بأرضي المصباح والطرف السالب للمقياس الى الطرف السالب للبطارية (قراءة قيمة الفولتية V5).
4. أقرأ قيمة الجهد على المقياس ،فإذا كانت القراءة قليلة وضمن الحدود المسموح بها فانه لا توجد مشكلة في ارضي المصباح.
5. قم بفحص الدائرة بشكل أدق في حالة كانت قراءة الجهد كبيرة وذلك بتقسيم الدائرة الى أجزاء صغيرة وتفحص تلك الأجزاء بشكل منفصل للتعرف على المقاومة العالية في الدائرة (قراءة قيم الفولتية V1 ، V2 ، V3 ، V4 ، V6 و V7).
6. تأكد من أن هبوط قيمة الجهد يجب ان لا تتعدى 0.2 فولت في أجزاء دائرة المصباح ما عدا هبوط الجهد خلال المصباح (لاحظ القراءة V7).



شكل رقم (369) قياس هبوط الجهد في دائرة المصابيح

ملاحظة :

يتم اختبار هبوط الجهد بوصل الفولتميتر على التوازي بجزء من الدائرة. أية قراءة يسجلها المقياس تشير الى فرق الجهد على هذا الجزء.

من خلال اختبار هبوط الجهد على كافة مقاطع الدائرة الكاملة نستخلص ان مجموع قراءات هبوط الجهد يساوي فرق جهد البطارية.

تمرين (2) : تبديل مصباح الهالوجين في الوحدات المركبة

الأهداف :

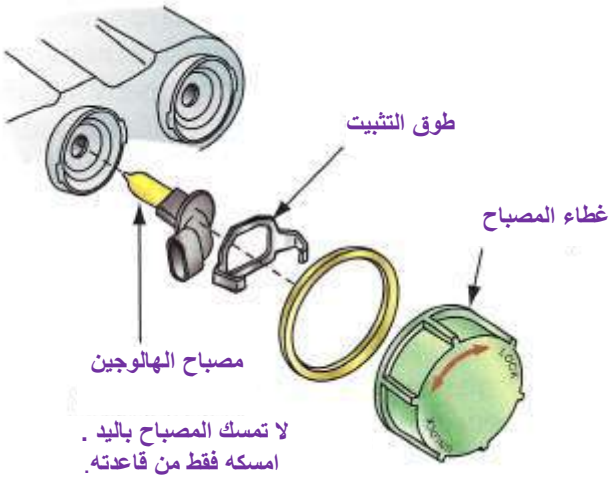
ان يتدرب الطالب على تبديل مصباح الهالوجين في الوحدات المركبة.

الأجهزة والأدوات :

1. سيارة عاملة.
2. صندوق عدة.

خطوات العمل :

1. أدر مفتاح الإشعال الى الوضع (Off) .
2. فك غطاء المصباح (لاحظ الشكل 370).
3. فك الأسلاك من المصابيح ثم فك طوق التثبيت.
4. أخرج المصباح من مكانه.
5. إفحص الأسلاك من التآكل والأوساخ.
6. قم بإستبدال المصباح العاطل بالمصباح الجديد ثم ركب الطوق.
7. أعد تركيب الأسلاك وغطاء المصباح.
8. قم بتشغيل المصباح على الوضعين العالي والواطئ.



شكل رقم (370) تبديل مصباح

تمرين (3) : تبديل المصابيح الامامية من النوع المغلق

الأهداف :

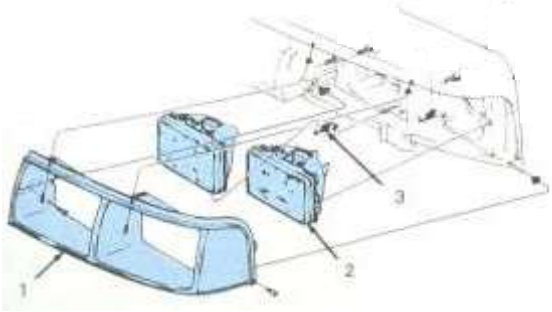
ان يتدرب الطالب على تبديل المصابيح الأمامية من النوع المغلق.

الأجهزة والأدوات :

1. سيارة عاملة.
2. صندوق عدة.

خطوات العمل :

1. فك البراغي التي تثبت مجموعة المصابيح الرئيسة الأمامية.
2. فك البراغي التي تثبت طوق التثبيت لمجموعة المصابيح ثم انزع الطوق (شكل 371).
3. فك الأسلاك خلف المصابيح ثم أخرج المصابيح من مكانها مع التأكيد على عدم لف براغي التعيير الموجودة على الوحدة (لاحظ الشكل 372).
4. افحص أطراف الأسلاك من التآكل والأوساخ.
5. ضع زيت الداي اليكتريك(مانع التآكل) على أطراف الوحدة المغلقة الجديدة لمنع التآكل.
6. أربط الأسلاك على الوحدة الجديدة.
7. قم بتركيب الوحدة المغلقة الجديدة.
8. أعد تثبيت الطوق وبراغي الطوق.
9. أعد تشغيل المصباح على الوضعين العالي والواطئ للتأكد من عمل المصباح.



1. طوق التثبيت. 3. نابض.
2. الوحدة المغلقة.

شكل رقم (371) تفكيك المصباح

شكل رقم (372) براغي تعيير المصباح

تمرين (4) :تصويب المصابيح الأمامية(1)

الأهداف :

ان يتدرب الطالب على معايرة المصابيح الأمامية على الجدار.

الأجهزة والأدوات :

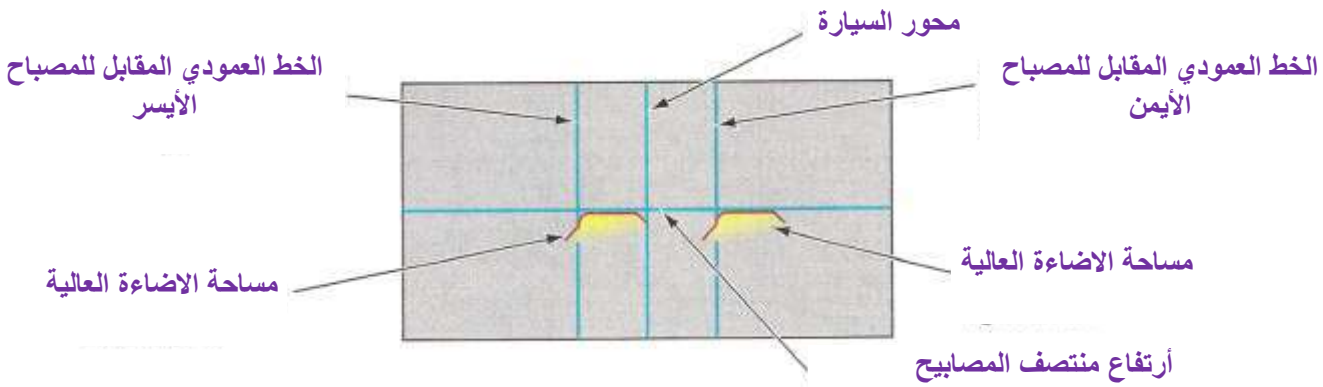
1. سيارة عاملة.
2. صندوق عدة.

خطوات العمل :

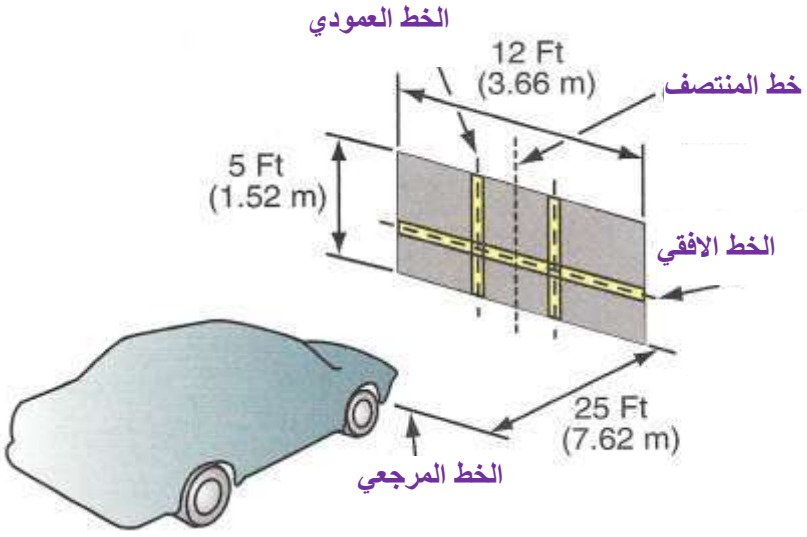
ان الخطوات العامة لمحاذات المصابيح الأمامية عمليا هي :

1. ان تكون السيارة محملة بحمولتها العادية وإطاراتها منفوخة بضغط النفخ الصحيح.
2. أجعل السيارة تقف على أرض مستوية على بعد 7.62 أمتار من حائط رأسي ويفضل حائط أبيض او شاشة بيضاء معلقة على الحائط أمام كل مصباح أمامي.
3. لف براغي الضبط الرأسية والأفقية حتى يتوازى كل شعاع مع المحور الطولي للسيارة.
4. تأكد من ان المسافة بين مركزي المساحتين المتألقتين للضوء المركز على الحائط هي نفس المسافة بين مركزي المصباحين المركبين بالسيارة وارتفاع مركزي المساحتين المتألقتين هو نفس ارتفاع مركزي المصباحين عن الأرض لاحظ الشكل (373).

عادة يغطى أحد المصباحين بينما يضبط الآخر، واذا رسم خطان رأسيان بالطباشير على الحائط بحيث تكون المسافة بينهما هي المسافة بين مركزي المصباحين، ورسم خط افقي ارتفاعه عن الأرض هو أرتفاع مركزي المصباحين بالسيارة عن الأرض كما هو مبين بالخطوط المنقطةفي الشكل (374) ، فهذه الخطوط تبسط طريقة المحاذاة.



شكل رقم (373) تصويب المصابيح الأمامية على الجدار



شكل رقم (374) رسم الخطوط على الجدار تسهل عملية التصويب

تمرين (5): تصويب المصابيح الأمامية(2)

الأهـداف :

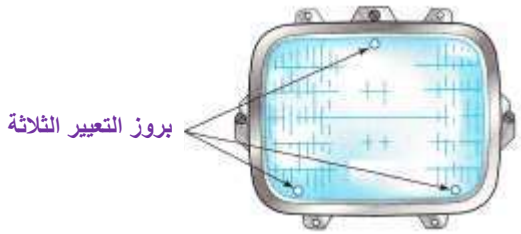
ان يتدرب الطالب على معايرة المصابيح الأمامية بإستخدام جهاز التصويب.

الأجهزة والأدوات :

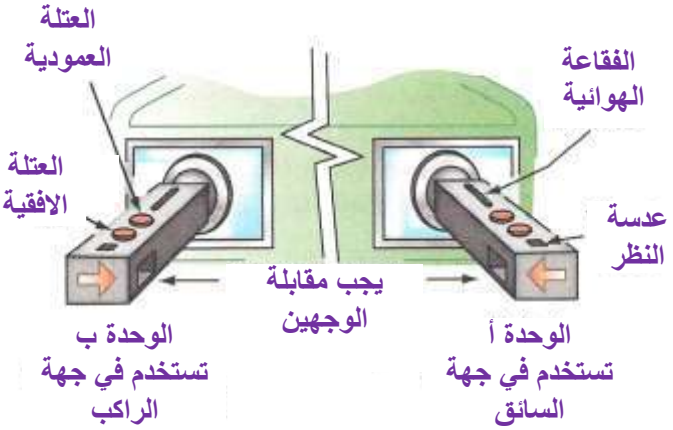
1. سيارة عاملة.
2. جهاز التصويب.

خطوات العمـل :

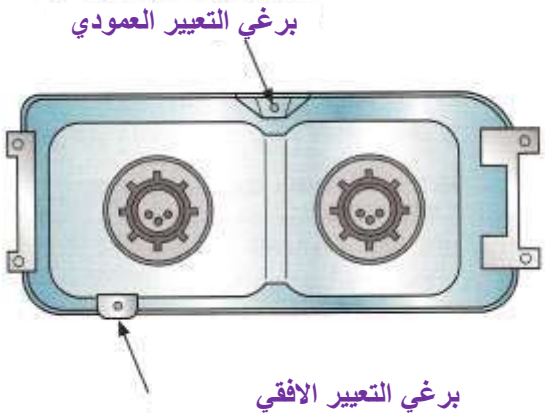
1. تأكد من نظافة السطح الأمامي للمصباح، ثم قم باختيار متوافق مناسب بحيث تتطابق الزوائد البارزة على المصباح مع الزوائد المقابلة لها في جهاز التصويب(لاحظ الشكل 375).
2. ضع أحد جهازي التصويب على السطح الخارجي للمصباح الأمامي الأيمن والجهاز الآخر على سطح المصباح الأمامي الأيسر وقم بتثبيتهما على السطح بإستخدام الأكواب الماصة الموجودة على الجهاز مع ملاحظة تقابل الفتحات الجانبية للجهازين (لاحظ الشكل376).
3. تصفير عتلة التعيير الافقية لأحد جهازي التصويب.
4. لف برغي التعيير الأفقي (لاحظ الشكل377) الموجود على المصباح الى ان يتطابق خطي التعيير (لاحظ الشكل378).
5. كرر الخطوات 3 و 4 على المصباح الأمامي الآخر.
6. قم بتثبيت عتلة التعيير العمودي على الصفر ولف برغي التعيير العمودي للمصباح الأمامي الى ان تتوسط الفقاعة الهوائية الموجودة في جهاز التصويب.
7. كرر الخطوة 6 على المصباح الآخر.



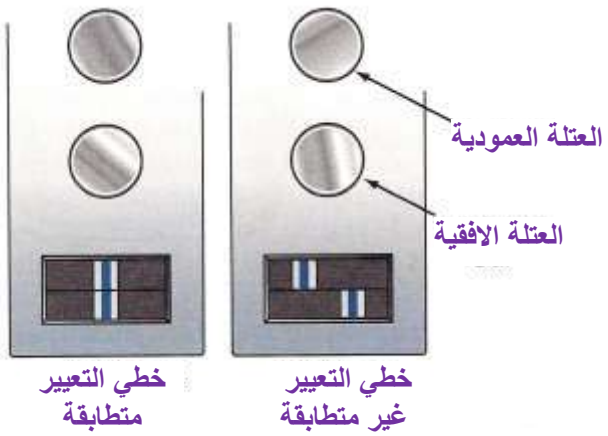
شكل رقم (375) بروز التعيير الثلاثة للمصباح الأمامي على الجدار



شكل رقم (376) التصويب باستخدام جهاز التصويب



شكل رقم (377) براغي التعيير الأفقية والعمودية



شكل رقم (378) تطابق خطوط التعيير

تمرين (6) تبديل المصابيح الخارجية (عدا الأمامية)

الأهداف :

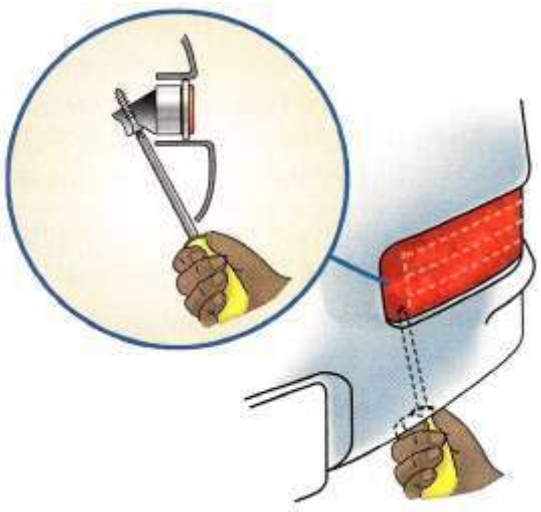
ان يتدرب الطالب على فحص وتبديل مصابيح المؤخرة، التوقف والوقوف

الأجهزة والأدوات :

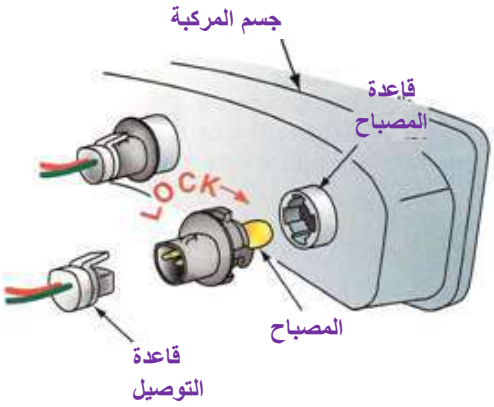
1. سيارة عاملة.
2. صندوق عدة.

خطوات العمل :

1. تأكد من ان المصابيح مطفأة.
2. فك براغي تثبيت مجموعة الإشارة والوقوف مع الشاصي (شكل 379).
3. إسحب المجموعة الى الأمام.
4. قم بتدوير قاعدة المصباح باتجاه 45 درجة عكس عقرب الساعة لتحرير القاعدة من الحافظة (شكل 380).
5. اسحب المصباح العاطل من القاعدة.
6. تأكد من عدم وجود تآكل او أوساخ على قاعدة المصباح واذا تطلب الأمر قم بتنظيف القاعدة من الأوساخ وكذلك قم بإضافة المادة المضادة للتآكل.
7. ركب المصباح الجديد على القاعدة بعد التأكد من عمله وأعد تركيب القاعدة والمجموعة على الشاصي.
8. أعد لف براغي التثبيت على الشاصي.



شكل رقم (379) إزالة قاعدتي مصباح الإشارة والوقوف



شكل رقم (380) فك قواعدالتوصيل لمجموعة مصابيح الاشارة والوقوف

تمرين (7) تبديل مصابيح الاشارة والتحذير

الأهداف :

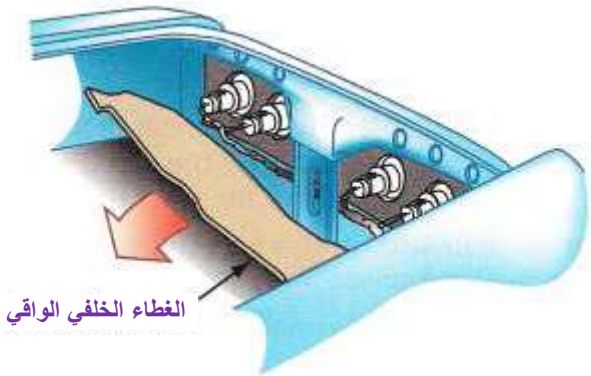
ان يتدرب الطالب على تبديل مصابيح الإشارة والتحذير.

الأجهزة والأدوات :

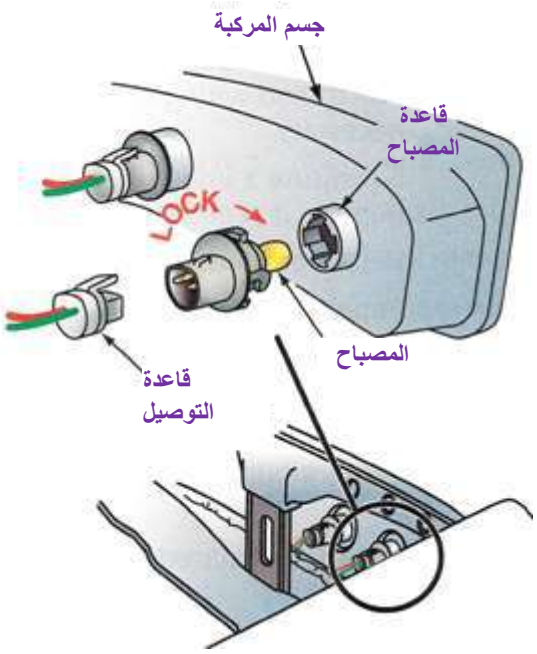
1. سيارة عاملة.
2. صندوق عدة.

خطوات العمل :

1. افتح غطاء مصابيح المؤخرة الواقي (381).
2. لف قاعدة المصباح بزاوية 45 درجة عكس عقرب الساعة (382).
3. اسحب المصباح العاطل من القاعدة.
4. تأكد من عدم وجود تآكل او أوساخ في قاعدة المصباح.
5. قم تثبيت المصباح الجديد على القاعدة.



شكل رقم (381) فك الغطاء الواقى



شكل رقم (382) إزالة قاعدة توصيل المصباح

تشخيص أعطال المصابيح

1. أعطال المصابيح الأمامية ومعالجتها

ت	العيب	السبب المحتمل	الإصلاح
1	➢عدم إضاءة الشعاعين العالي والواطئ للمصابيح الأمامية.	➢احتراق المصهر. ➢توصيلات غير جيدة. ➢عطل في مفتاح الإضاءة. ➢طرف التوصيل الأرضي غير مضبوط.	➢يصحح السبب ويبدل المصهر. ➢اختبر الربط \ او صحح الأسلاك. ➢يبدل عند الحاجة بعد الإختبار. ➢ينظف ويضبط طرف الأرضي.
2	➢الشعاع العالي لا يمكن تبديله الى الواطئ وبالعكس.	➢عطل في مفتاح الإضاءة.	➢تختبر صلاحية المفتاح ويبدل عند الحاجة .
3	➢الإضاءة خافتة أو غير كافية.	➢بطارية مشحونة جزئيا او فاقدة للشحن. ➢عطل في دائرة الشحن. ➢توصيل أرضي غير جيد او ربط غير جيد.	➢يفحص الوزن النوعي لمحلول البطارية وتشحن او تبدل عند الحاجة. ➢تقاس الفولتية عند إطراف المصباح الأمامي فإذا كانت أقل من الحد المعين من قبل الشركة المصنعة تفحص دائرة الشحن وتصلح . ➢ينظف وااو يضبط الربط.

4	➢المصابيح الأمامية تضيء في جانب واحد فقط .	➢ربط الأسلاك في الجانب الاخر غير جيد. ➢المصباح في الجانب الأخر عاطل .	➢يصحح الربط. ➢يبدل المصباح.

2. أعطال مصابيح الاشارة والتحذير

ت	العيب	السبب المحتمل	الإصلاح
1	➢توقفالمصابيح عن العمل	➢ احتراق المصهر. ➢ارتخاء في الوصلات الكهربائية ➢خلل في المفتاح التشغيل.	➢بدل المصهر. ➢ثبت الوصلات بشكل جيد. ➢ اصلح مفتاح التشغيل.
2	➢عدم سماع إشارات التحذير او الإنعطاف عند عملها	➢بصيلات المصابيح غير مناسبة. ➢إحتراق البصيلات. ➢إرتخاء الوصلات.	➢ ضع المصابيح المساوية لنفس قدرة المصابيح العاطلة. ➢بدل المصباح . ➢ثبت الوصلات بشكل جيد.
3	➢المصابيح تعمل من جهة واحدة فقط	➢إحتراق بصيلات المصابيح. ➢إرتخاء الوصلات الكهربائية. ➢ المصابيح غير مناسبة.	➢استبدل المصابيح. ➢ثبت الوصلات بشكل جيد. ➢ ضع المصابيح المناسبة.

3 . مصابيح المؤخرة والتوقف:

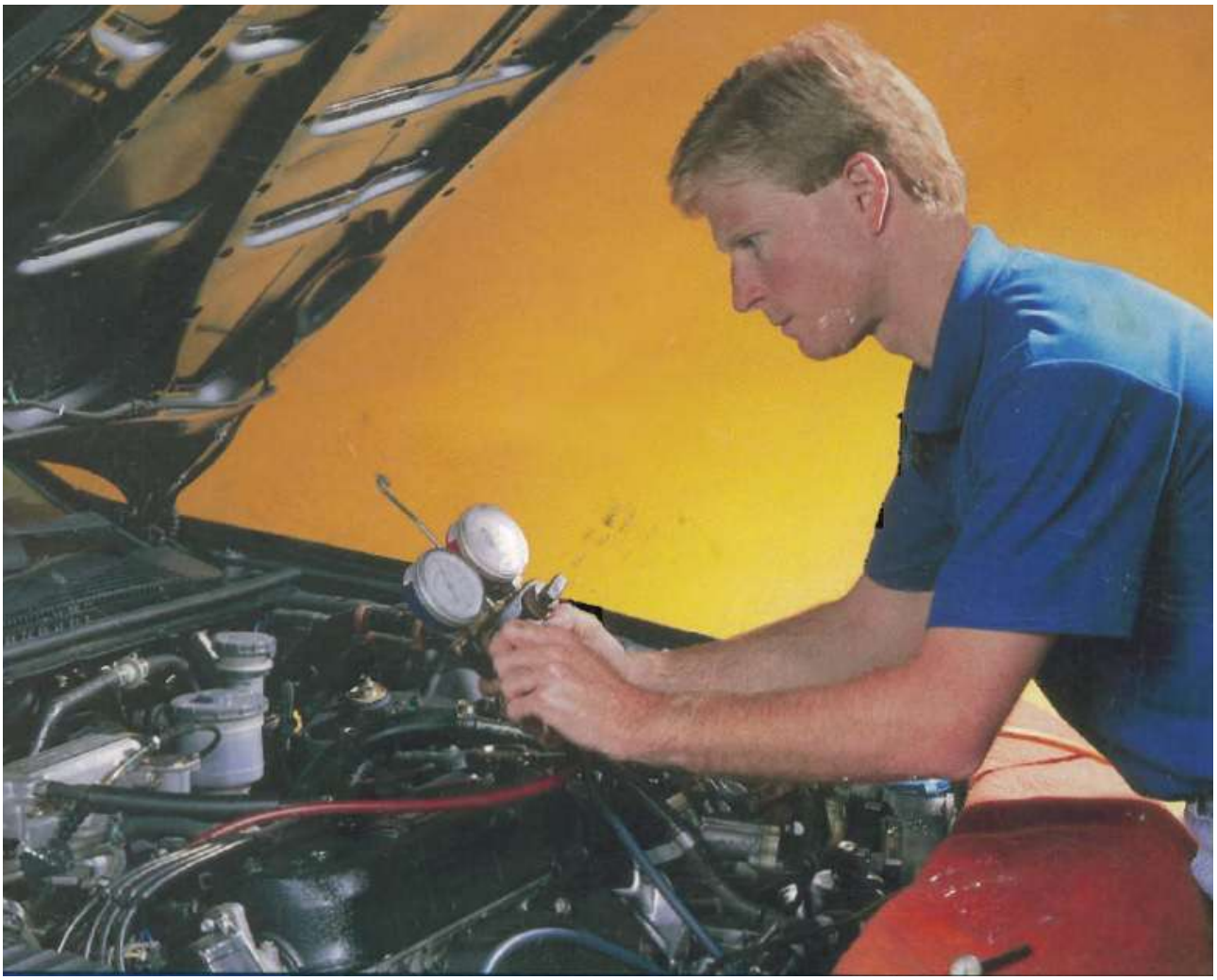
ت	العيب	السبب المحتمل	الإصلاح
1	➢العمل من جهة واحدة.	➢احتراق المصهر. ➢احتراق المصابيح. ➢خلل في مفتاح التشغيل.	➢ابدل المصهر. ➢أبدل المصابيح. ➢ أصلح مفتاح التشغيل.

اسئلة الفصل الخامس

1. أذكر طريقتين لمعايرة المصابيح الأمامية للسيارة مع شرح واحدة منها بالتفصيل.
2. وضّح مع الرسم طريقة فحص المصابيح الأمامية بطريقة هبوط الفولتية.
3. أذكر مشكلتين في دائرة المصابيح الأمامية مع ذكر الحلول والمعالجات للمشكلة.
4. أذكر مشكلتين في مصابيح الإشارة والتحذير مع ذكر الحلول والمعالجات للمشكلة.

الفصـــــل الســـــادس

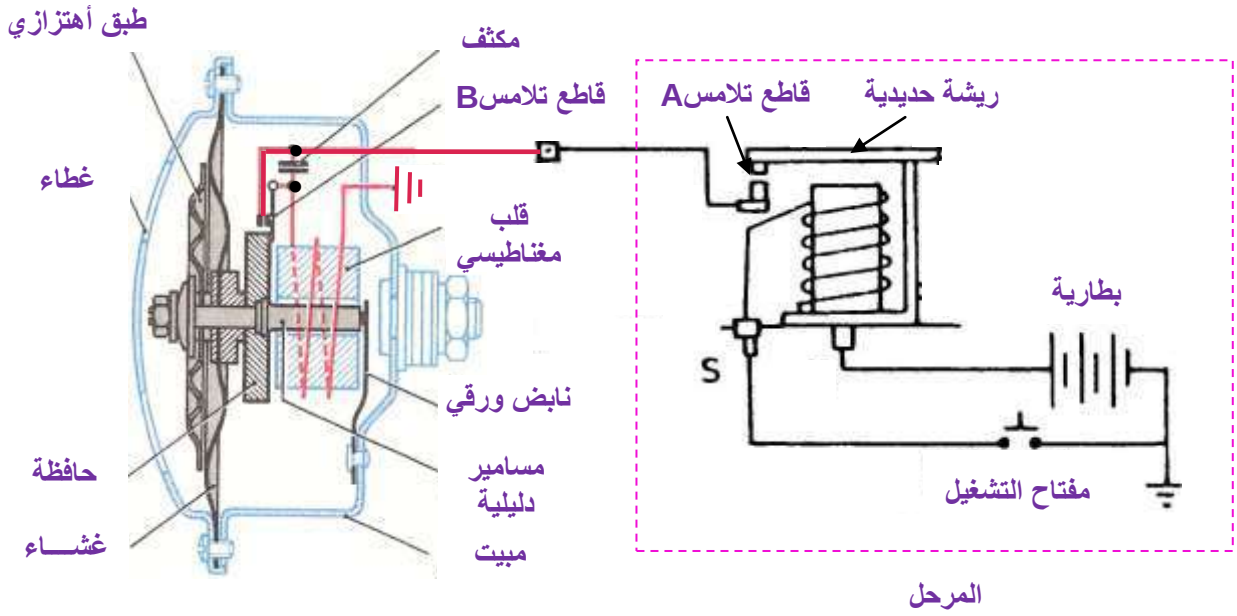
صيانة المنظـومـات الكهربائية المساعدة



المنبه الصوتي(Electric Horn)

يُعتّبر المنبه من دوائر التحذير الرئيسة بالسيارة، وتكون أهميته في إصدار صوت لتنبيه المارة وقائدي المركبات لإخذ الحيطة والحذر عند المنعطفات او عند الحالات الضرورية المفاجئة.

ومهمة المنبه الصوتي تحويل الطاقة الكهربائية التي يستمدها من كهرباء السيارة الى طاقة صوتية. وتتكون دائرة التنبيه بالسيارة من البطارية كمصدر للتيار الكهربائي وضاغط المنبه للتوصيل بخط السالب لاكتمال الدائرة لإحداث الصوت ولا بد من وجود مرحل (كتاوت) الهدف منه تنظيم التيار الكهربائي للدائرة ، والشكل (383) يوضح عناصر دائرة المنبه الصوتي المستخدمة في السيارة.



شكل رقم(383) الدائرة الكهربائية للمنبه الصوتي

في بعض دوائر المنبه تكون دائرة المنبه متصلة بالأرض مباشرة من خلال عمود المقود مما يلغي بذلك وجود المرحل . يوضح الشكل (384) تماسات عجلة القيادة في بعض السيارات المجهزة بالأكياس الهوائية (البالونات) وتكون تماسات المنبه مدموجة مع وحدة نفخ الأكياس الهوائية.

تكون معظم مشكلات المنبه بسبب الأعطال في تماسات عجلة القيادة .أذا لم تغلق هذه التماسات فان المنبهلن يصدر صوتا وإذا بقيت مغلقة (ملتصقة) فان المنبه سيصدر صوتا مستمرا . إن صيانة تماسات عجلة القيادة عادة يعني على الأقل الفك الجزئي لعمود المقود .اذا كان الضغط على تماساتالمنبه (مفتاح المنبه) يؤدي الى عمل

المرحل ولكن من دون عمل المنبه ، فهذا يعني ان المشكلة في المنبه نفسه ، او في أرضي المنبه او تماسات المرحل. واخيرا يجب الانتباه الى انه غالبا ما توضع المنبهات في مكان ظاهر خلف شبكة مجموعة التبريد ، لذلك يجب الانتباه كثيرا الى منع تسرب الرطوبة إلى داخل المنبه .

شكل رقم (384) مفاتيح المنبه على عجلة القيادة

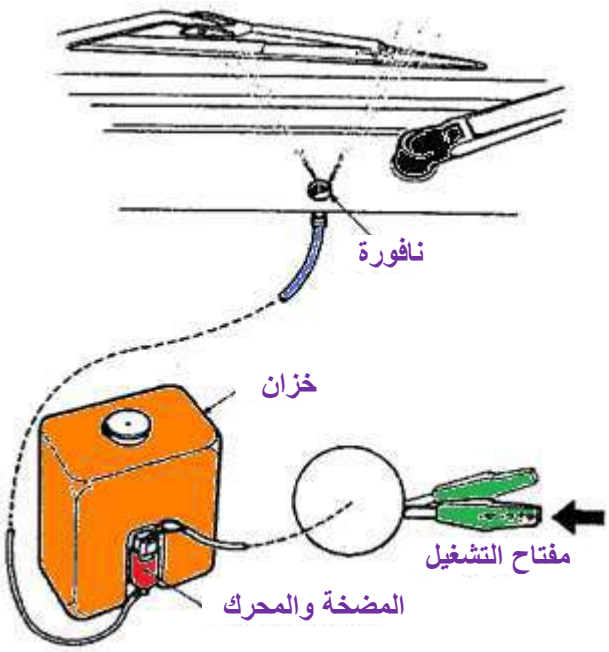
الضبط

بعد فترة طويلة من وقت استعمال المنبه، قد تتطلب ملامسات المنبه ضبطا فيؤمن وجود مسمار لولبي إمكانيةإعادة ضبط ملامسات المنبه وتتغير وضعية المسمار اللولبي حتى يستهلك المنبه التيار المخصص لهذا النوع، ويبلغ استهلاك التيار النموذجي لمنبه التردد العالي 4 أمبير .

منظومة ماسح الزجاج (Windshield Wiper System)

تنص القوانين على وجوب تركيب آلة لغسل الزجاج الأمامي للسائق (لاحظ الشكل 385) . إما اليوم فتركب أغلبية المركبات مضخة كهربائية تؤمن المياه او سائل التنظيف لنافورة واحدة او أكثر لغسل الزجاج الأمامي كما تركب مضخة إضافية في بعض المركبات لتامين منظومة غسل المصباح الأمامي وتضم بعض هذه المركبات ماسحات للمصباح الأمامي وتركب مضخة الطرد المركزي مباشرة على خزان المياه او توضع في انبوب السائل ويشغل محرك ذو مغناطيسية دائمة المضخة ويضبط بواسطة مفتاح الماسحة المثبت على عمود التحكم .والمضخة ذاتية الأسقاء

،ويـتم حمايتهـا بمرشـح فـي المـدخل .وتسـتهلك المضـخةالنموذجية حـوالي 3 أمبيـر وتضـخ حوالي 0.75ليترا/الدقيقة.



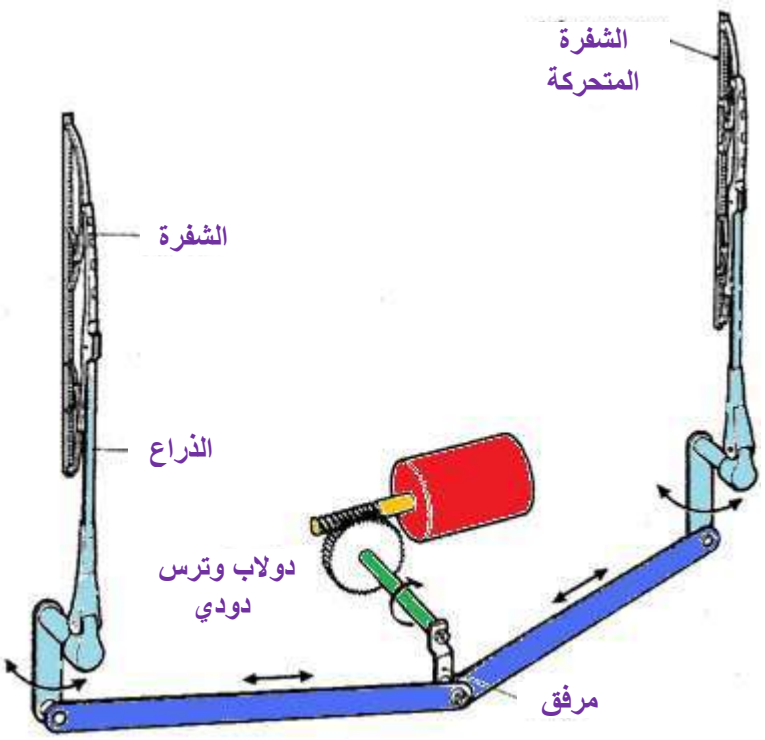
شكل رقم (385) منظومة غسل الزجاج الأمامي

صيانة منظومة الماسحة

ان الرؤيـة الجيـدة والواضـحة هـي مهمـة للقيـادة الآمنـة ،لهـذا السـبب يجـب إن تتضـمن الصيانة الإعتيادية التحقق من الأمور الآتية:

شفرات الماسحة

يجـب اسـتبدال الشـفرات اذا ظهـرت علـى المطـاط تشـققات او تمزقـات او اذا أصـبح صـلبا. ويجـب ان يكـون الجـزء الحديـدي مـن الشفرةسـليما ويجـب إن يكـون التثبيـت فـي الـذراع آمنـا .كمـا يجـب ان لا يعمـل محـرك الماسـحة اذا كـان الزجـاج الأمـامي جافـا لان ذلك يثقل المحرك ويخدش سطح الزجاج (لاحظ الشكل386).



شكل رقم (386) تصميم منظومة ماسحة نموذجية

أذرع الماسحة

يجب فحصها للتأكد من إن النابض القابل للصيانة جيد ويولد قوة كافية على الشفرة كما يجب على الذراع إلا يلتوي لان ذلك يؤدي إلى زعزعة الشفرة على شوط واحد.

أعطال الماسحة

الضجيج : يمكن لارتخاء منظومة الدفع الميكانيكية ان تحدث ضجيجا كما يحدث الضجيج في نظام الربط حين تتصل الأجزاء المتحركة بأجزاء أخرى كأنبوب غسل الزجاج الأمامي. وإذا فشلت دقة النظر في تحديد الضجيج فيجب فحص كل جزء على حدة.

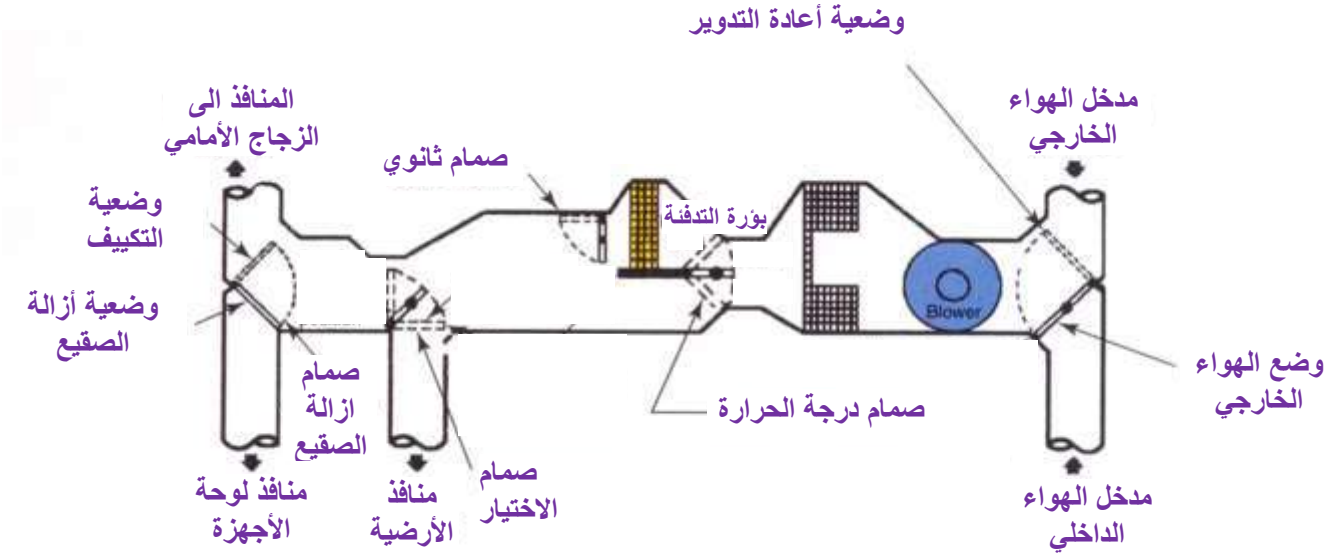
أعطال المحرك

عطلان يمكن ان يحدثا في المحرك هما : العجز عن العمل او انخفاض في سرعة العمل وفي كلتا الحالتين يجب فحص الجهد للتأكد من ان المحرك يتلقى الفولتية الكاملة

من البطارية وتسهل هذه المهمة عبر استخدام قابس احتياطي لمحرك الماسحة ويظهر هذا الاختبار الأخطاء الممكنة في المفتاح والأسلاك .

منظومة التدفئة (Heating System)

تعتمد منظومة التدفئة على تدفق سائل تبريد المحرك الساخن من خلال بؤرة التدفئة لتوفير الحرارة الى حجرة الركاب وفي السيارات الحديثة تدمج بؤرة التدفئة في المنظومة الكلية لتكييف الهواء (شكل 387). اما في السيارات التي لا تحتوي على منظومة تكييف للهواء تتألف منظومة التدفئة من بؤرة التدفئة، المحرك الكهربائي وقنوات الهواء.



شكل رقم (387) يوضح بؤرة التدفئة بالنسبة للقطع الأخرى

فحص عمل منظومة التدفئة

عندما يكون ممكنا يتم سؤال المالك عن المشكلة الظاهرة، أية أصوات غير عادية او الأعراض الأخرى للعطل. يتم فحص منظومة تبريد المحرك بالكامل ومنظومة التدفئة بحثا عن وجود التسريب ويتم فحص الخراطيم بحثا عن وجود الطراوة (التلين) ،التشقق ،الانفتال (الالتواء) او التقسيوكذلك يتم فحص مدخل الهواء بحثا عن وجود الأنسداد او الأنثناء او إرتخاء قناة الهواء.

يشغل المحرك حتى الوصول الى درجة حرارة العمل الطبيعية ويشغل التحكم بالتدفئة لفحص الإستجابة ويتم فحص عمل صمام التحكم بالمنظومة ،سرعة المحرك

الكهربائي ،مزيل الصقيع ،وعمل فتحات التهوية كما يطلب أيضا فحص فيوز المحرك الكهربائي ،عمل محركات الخلخلة والتحكمات الميكانيكية .

صمام أغلاق منظومة التدفئة

تجهز العديد من منظومات التدفئة بصمام أغلاق او قطع حيث يقوم بوقف تدفق سائل تبريد المحرك خلال بؤرة التدفئة عندما لا تكون هناك حاجة للحرارة او التسخين فاذا كانت المنظومة تعطي هواء باردا ،يتم فحص عمل صمام الأغلاق بتشغيل الوصلة الميكانيكية الخارجية فاذا بدأ السخان بالعمل عند تحريك الوصلة الى الوضعية المعاكسة لوضعيتها الاصلية ،يكون الصمام ملتصقا .يتم التأكد كذلك من وجود فتات منظومة التبريد في الصمام او تعطيل حجاب الخلخلة في الصمامات التي تعمل بواسطة كيبل .

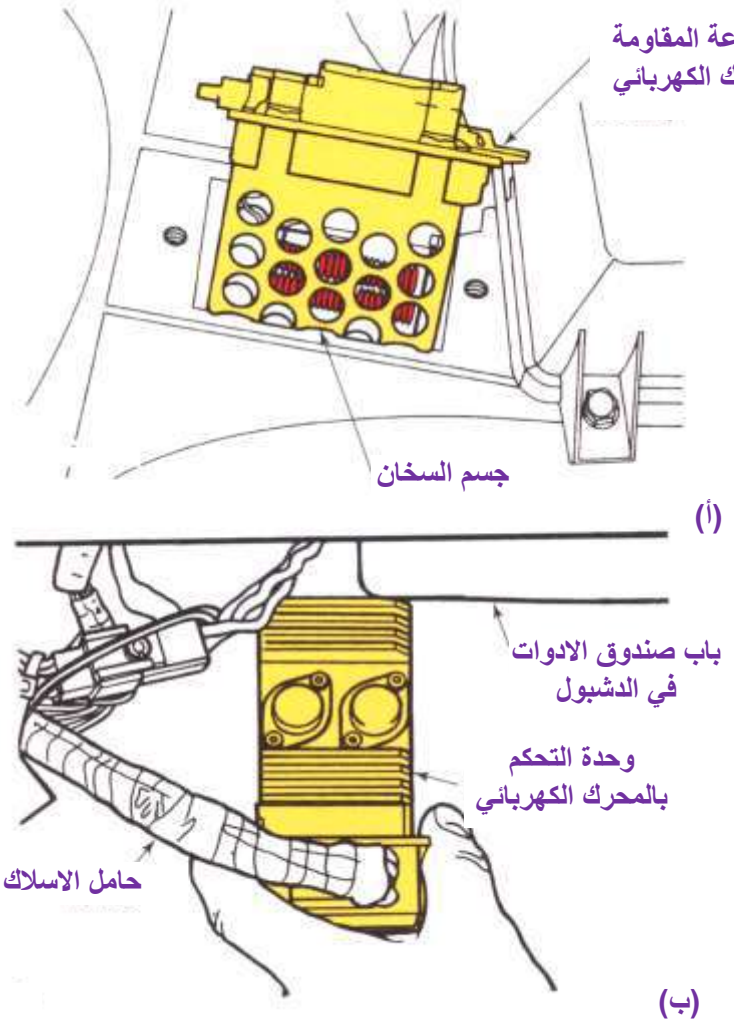
صيانة بؤرة التدفئة

في حال وجود شك بان بؤرة التدفئة تسرب يجب عمل الاتي :

1. يتم فحص ضغط منظومة تبريد المحرك.
2. يتم التأكد من عدم وجود تسريبات عند نقاط توصيل الخرطوم مع بؤرة التدفئة.

صيانة المحرك الكهربائي لنفخ الهواء

اذا كان المحرك الكهربائي معطلا ،يتم في البداية فحص الفاصل فاذا كان سليم ايتم فحص مرحل المحرك الموضوع عادة على الحاجز بين قسم المحرك والصالون حيث يكون المرحل غالبا السبب في تعطل المحرك. يستخدم في العديد من السيارات مجموعات المقاومات (شكل 388) للحصول على سرعا ت مختلفة للمحرك حيث يتم فحص احتراق المقاومات ،لاسيما اذا كان المحرك يعمل على بعض السرعات ولا يعمل على البعض الآخر .كذلك يتم فحص دائرة التحكم الالكتروني بالمحرك وذلك باستخدام الأجراءات الموضحة في دليل الصيانة المناسب . اذا كانت جميع القطع الأخرى جيدة ،يتم فحص محرك النفخ للتأكد من صحة سحبه للجهد والتيار .تنفذ جميع الإختبارات كما هو محدد من قبل الشركة المصنعة.



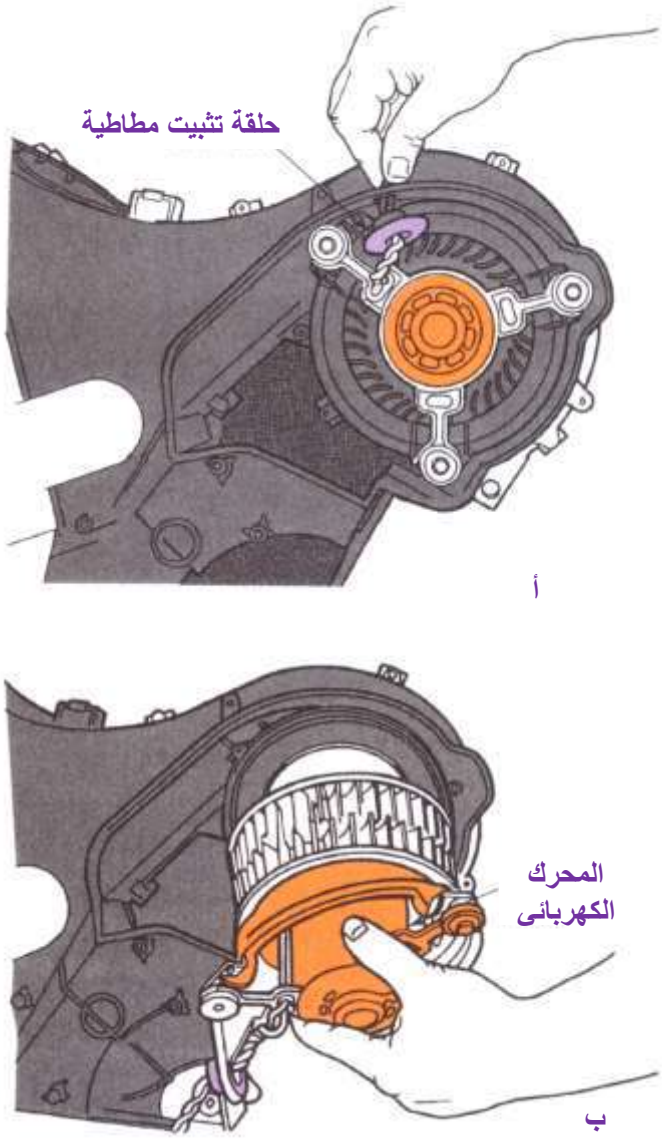
شكل رقم (388) أ. مجموعة المقاومات للمحرك الكهربائي
ب. وحدة التحكم بالمحرك

تبديل المحرك الكهربائي لدفع الهواء

تخضع المحركات الكهربائية لدفع الهواء بشكل نموذجي للتبديل أكثر من الإصلاح .للبدء بنزع المحرك ،يتم في البداية إيجاد مكان المحرك حيث توضع معظم المحركات الكهربائية تحت غطاء المحرك حيث يسهل الوصول اليها .توضع المحركات الأخرى بين حاجز قسم المحرك والرفراف (الغطاء) الداخلي ،او تحت لوحة العدادات .

في جميع الحالات تقريبا يمكن نزع المحرك الكهربائي من دون نزع حوض منظومة التكييف والتدفئة فبعد إيجاد مكان المحرك الكهربائي يتم التأكد من ان مفتاح الإشعال موضوع في الوضعية off، وبعدها يتم نزع الموصل الكهربائي ،براغي التثبيت ومن ثم المحرك الكهربائي (شكل 389).

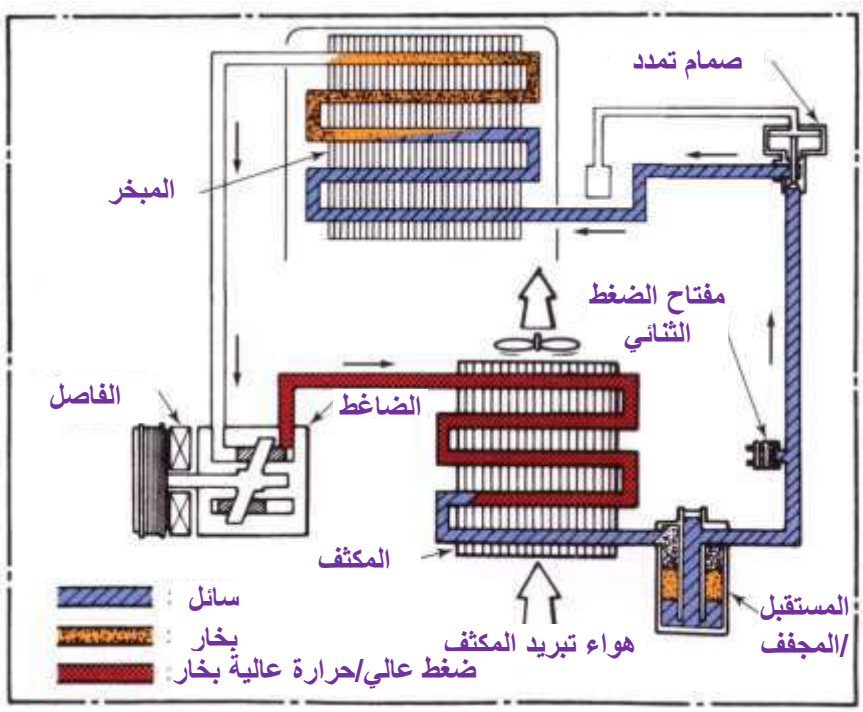
بعد ان ينزع المحرك الكهربائي ،يجب نزع بكرة او دولاب المحرك عن المحرك القديم وتركيبها على المحرك الجديد. لتركيب المحرك البديل ، يوضع في مكانه ويتم تركيب براغي التثبيت .يتم التأكد من توصيل الأسلاك بالأرض . يركب سلك التغذية ويفحص عمل المحرك الكهربائي . بعد ذلك ،توضع وتركب اي قطع تم نزعها من السيارة من أجل الوصول الى المحرك الكهربائي.



شكل رقم (389) نزع المحرك الكهربائي لمنظومة التدفئة أ. نزع الموصل الكهربائي
ب. نزع براغي التثبيت وسحب المحرك

منظومة تكييف الهواء (Air – Conditioning System)

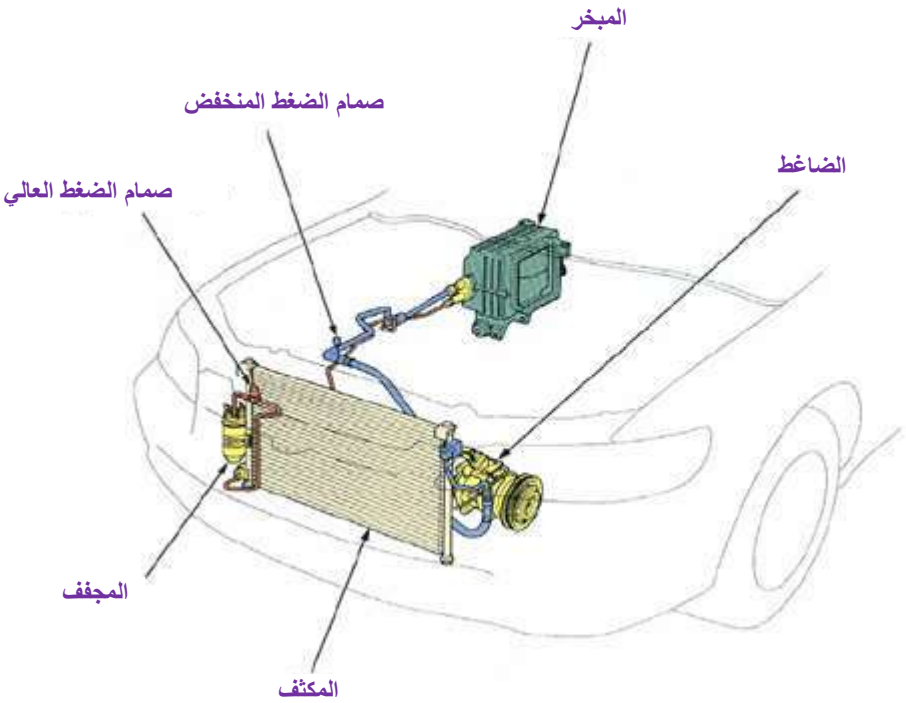
تكييف الهواء هي العملية التي يدخل فيها الهواء إلى السيارة مبردا ،نظيفا ومزالا منه الرطوبة . يوضح الشكل (390) الأجزاء الموجودة في منظومة تكييف الهواء النموذجية . تربط الأجزاء المختلفة للمنظومة بواسطة الأنابيب والخراطيم المرنة .تحتوي المنظومة على شحنة من سائل التبريد والتي توفر اثر التبريد الفعلي .إن عمل منظومة تكييف الهواء هو تغيير الضغوط بحيث يمتص سائل التبريد الحرارة ويتحول من الحالة السائلة إلى الحالة البخارية (الغليان) في نقطة معينة في المنظومة ويتكاثف من بخار الى سائل مطلقا الحرارة في نقطة أخرى من المنظومة .



شكل رقم (390) عمل منظومة التبريد

الأجزاء وطريقة العمل

تتكون دورة التكييف في المركبة من الأجزاء الآتية الموضحة في الشكل391.



شكل رقم (391) مكونات منظومة التبريد

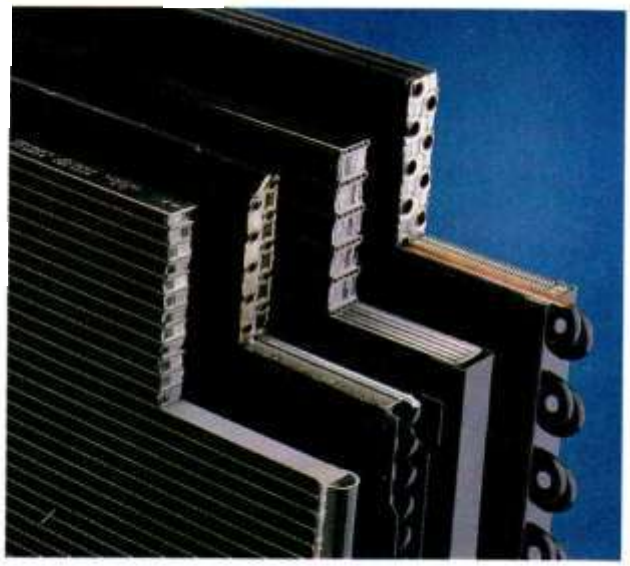
الضاغط

يعمل الضاغط على سحب غاز الفريون وضغطه الى المكثف(شكل 392).

شكل رقم (392) الضاغط

المكثف

يعمل المكثف على تكثيف غاز الفريون ليصبح سائلا مضغوطا (شكل 393).



شكل رقم (393) المكثف

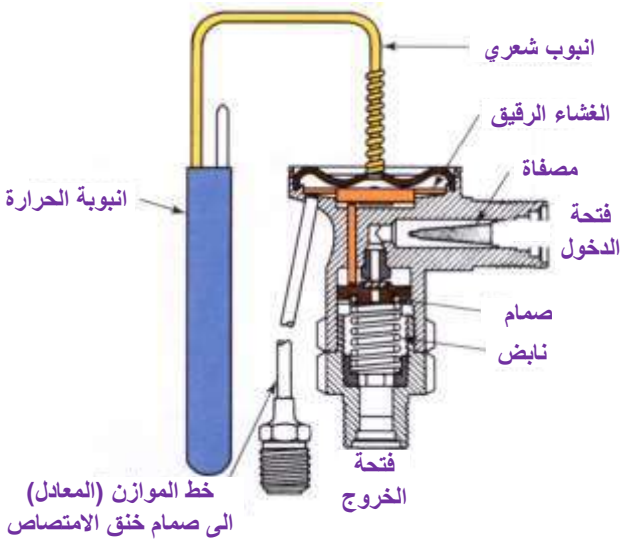
المجفف

يعمل على تخزين سائل التبريد (الفريون) وفصل الرطوبة والشوائب من الفريون (شكل 394).

شكل رقم (394) المجفف

صمام التمدد

يعمل على إطلاق سائل الفريون المضغوط في المبخر (شكل 395).



شكل رقم (395) صمام تمدد حراري نموذجي

أنبوب الخنق

يركب في الأنابيب بين المكثف والمبخر ويعد نقطة الفصل بين الضغط العالي والمنخفض ويحتوي على مرشح (فلتر) لحجز الشوائب (شكل 396).

شكل رقم (396)انبوب الخنق

المبخر

يتم فيه تحول سائل الفريون إلى غاز بعد زوال الضغط (شكل 397).

شكل رقم (397) المبخر

سوائل التبريد

غاز فريون R 12

كان السائلR12(المسمى عادة الفريون) سائل التبريد الوحيد المخصص للسيارات للكثير من السنوات ولأنه يحتوي على الكلور ، الذي يسهم في نضوب طبقة الأوزون لم يعد R12يستخدم . تم منع استخدامه على السيارات ابتداء من العام 1994 .

غاز فريون R -134 a

يستخدم R-134a في جميع مكيفات الهواء للسيارات المصنعة من قبل الشركات الأصلية ابتداء من العام 1994 .لا تحتوي البنية الجزيئية للسائل R-134a على ذرة الكلور وبالتالي فهو لا يسهم في نضوب طبقة الأوزون . في حين يملك هذا السائل بعض التأثير على الإحتباس الحراري ،إلا انه أقل خطرا بكثير من R12 يُعبأ هذا السائل في عبوات (إسطوانات) ذات وزن30 رطلاً (حوال 13,5 كغم) ،او في علب ذات وزن رطل واحد ،تطلى جميع اسطوانات السائل R-134a بلون أزرق فاتح من أجل سهولة التعرف عليها (لاحظ الشكل 398) . وفي كلا النوعين يجب الحذر من ملامسة (الفريون) للجسم لأنه قد يتسبب في حدوث حرق للجسم بسبب البرودة العالية.

شكل رقم (398) إسطوانة غاز الفريون. الإسطوانة الى اليمين هي مخصصة للسائل R-12 اما الاسطوانة الى اليسار فهي مخصصة للسائل R-134a

تمرين(1) فحص مستوى الفريون في منظومة التكييف

الأهداف :

ان يتدرب الطالب على فحص مستوى الفريون في منظومةالتكييف على المركبة .

الأجهزة والأدوات :

1. سيارة عاملة.
2. صندوق عدة.

خطوات العمل :

1. أدر المحرك.
2. أفتح النوافذ والأبواب.
3. شغل المكيف .
4. ضع مفتاح التكييف والمروحة على البرودة القصوى.
5. أفتح غطاء المحرك .
6. حدد موقع عدسة النظر.
7. أنتظر خمس دقائق .
8. تأكد من ان المركبة في مكان ذي تهوية جيدة او وصل خرطوم العادم لها.
9. انظر من خلال العدسةلاحظ الشكل(399).

إذا كان هناك فقاقيع قليلة في زيت الفريون دل ذلك على ان الفريون ناقص(أ).

إذا كان هناك فقاقيع كثيرة في زيت الفريون دل ذلك على وجود نقص كبير في الفريون(ب).

اذا كان هناك سريان سائل شفاف (مثل الماء) بدون فقاقيع دل ذلك على إن الفريون في وضع جيد (ج).

10. إذا كانت العدسة (معتمة) دل ذلك على وجود شوائب مع سائل التبريد.

(أ) (ب) (ج)

شكل رقم (399) فحص مستوى الفريون

تمرين (2) تفريغ المنظومة من الرطوبة وشحنها

الأهداف :

ان يتدرب الطالب على تفريغ منظومة التكييف من الرطوبة وشحنهاعن طريق المقياس المشعب.

الأجهزة والأدوات :

1. سيارة عاملة.
2. صندوق عدة.
3. جهاز تفريغ.
4. سائل تبريد.
5. المقياس المشعب.

خطوات العمل :

1. تركيب المقياس المشعب.

أ-أقفل كل من صمامي المقياس المشعب للضغط العالي والمنخفض .

ب-صل خرطوم الضغط المنخفض بصمام شحن الضغط المنخفض(شكل 400) وخرطوم الضغط العالي بصمام شحن الضغط العالي وأربط صواميل الخراطيم باليد (الشكل401).

شكل رقم (400) طريقة تركيب خرطوم الضغط المنخفض

شكل رقم (401) طريقة تركيب خرطوم الضغط العالي

2. تفريغ الهواء في دورة التبريد :

أ. أوصل الخرطوم الأوسط لمجموعة العداد بمدخل مضخة التفريغ (شكل 402).

ب. افتح صمامي الضغط العالي والمنخفض ثم شغل مضخة التفريغ (شكل403).

شكل رقم (402) طريقة تركيب الخرطوم الاوسط في مضخة التفريغ

شكل رقم(403) طريقة فتح صمامي الضغط العالي والمنخفض

ج. بعد حوالي عشر دقائق تأكد من ان عداد الضغط المنخفض يشير إلى أكثر من (600 mm Hg) من التخلخل وإذا كانت القراءة أقل من القيمة المذكورة أقفل الصمامين ثم أوقف مضخة التفريغ (لاحظ الشكل 404).

افحص الدورة من التسرب ثم أصلح بحسب الضرورة.

د. استمر في تفريغ الهواء من الدورة حتى يشير عداد الضغط المنخفض الى (750 mm hg) (الشكل 405).

شكل رقم (404) مؤشر الضغط المنخفض عند 600 mm Hg

شكل رقم (405) مؤشر الضغط المنخفض عند 750 mm Hg

هـ. اقفل كلا الصمامين اليدويين للضغط العالي والمنخفض (لاحظ الشكل 406) ثم أوقف مضخة التفريغ واترك الدورة بهذه الحالة لمدة خمس دقائق او اكثر ثم افحص عدم وجود تغيير في قراءة العداد (الشكل 407).

شكل رقم(406) طريقة قفل الصمامين

شكل رقم (407) المؤشر لحظة المراقبة

3. شحن الدورة بغاز التبريد.

أ. ركب صمام حنفية إسطوانة غاز التبريد (شكل408).

ب.وصل الخرطوم الأوسط للمقياس المشعب بوصلة الصمام.

ج.أفتح صمام أسطوانة التبريد وتأكد من وضع العلبة في وضع الرأس الصحيح لمنع سائل التبريد من الدخول في دورة التبريد عبر جانب السحب مما يسبب تلفا محتملا في الضاغط.

د. أفتح صمام الضغط المنخفض (شكل409).

هـ. أستمر في الشحن حتى يتم شحن الدورة تماما ويظهر ذلك أما عبر زجاجة المراقبة في المجفف الخالية من الفقاقيع أو عن طريق مؤشر الضغط حسب القيمة المطلوبة في كتيب الصيانة.

و. أقفل الصمام اليدوي للضغط المنخفض بعد اكتمال الشحن.

ي. أفصل جميع الخراطيم من عداد المشعب ومن الاسطوانة ومن المركبة.

ن. تأكد من عدم وجود تسريب عبر صمامات الخدمة.

شكل رقم (408) تركيب صمام حنفية غاز التبريد

شكل رقم (409)فتح صمام الضغط المنخفض

منظومات المذياع والصوتيات

إن إصلاح المذياع والتجهيزات المتعلقة بها مثل شريط الكاسيت وأجهزة تشغيل الأقراص لن تعطى في نصوص هذا الكتاب وذلك لأن هذه الوحدات يجب إن تصان من قبل الأشخاص المؤهلين والمختصين في مجال الالكترونيات ومع ذلك فان بعض الفحوص والاختبارات البسيطة يمكن إن تنفذ قبل فك الوحدة من أجل الصيانة .

تشخيص مشكلات المذياع

إذا لم تعمل الوحدة مطلقا ، يجب فحص الفيوزات . كما يجب فحص فواصم الخطوط وأيضا فحص الأسلاك الدخلةواسلاك الأرضي. يتم التأكد من وجود كيبل الهوائي في المكبس من جهة المذياع ومن جهة الهوائي.

يجب فحص الأسلاك عند المكبرات و في حال وجود تشويش في المذياع ، فانه من الصعب كشف مصدر التشويش و غالبا ما تكون المشكلة سهلة الحل في حال اكتشافها . كما يمكن التأكد من وجود عطل في منظومة الاشعال او منظومة الشحن عن طريق تشغيل المذياع بوضع مفتاح الإشتعال على وضعيةON ولكن من دون تشغيل المحرك وفي حال وجود التشويش فقط عند عمل المحرك يتم فك مأخذ المولد الكهربائي (الدينمو) والمحرك في حالة عمل .ان اختفاء التشويش يدل على إن السبب في الدايودات أو الجسم الثابت .

يتم التأكد من أسلاك شمعات الإشعال ،الموزع ،غطاء الموزع والمصادر الأخرى لضجيج الإشعال وكذلك يجب التأكد من ان أسلاك شمعات الإشعال ونهايتها من النوع المضاد للضجيج او المخمد له . أحيانا من المفيد إضافة أسلاك تأريض إضافية لإلغاء الحقول المغناطيسية الشاردة (المتشتتة). توصي بعض الشركات الصانعة بتركيب مرشحات زائدة (إضافية)او مكثفات على هوائي المذياع او سلك التغذية لمنظومة الصوت من أجل إلغاء التشويش . في حال لم تعطِ هذه الفحوص نتيجة ، عندها يجب نزع منظومة الصوت /المذياع من أجل الإصلاح.

فحص وصيانة مصباح ضغط الزيت

- في حالة عدم إضاءة مصباح تحذير ضغط الزيت عندما يكون وضع مفتاح الإشعال على (On) ولم يشغل المحرك ، اتبع الخطوات الآتية:

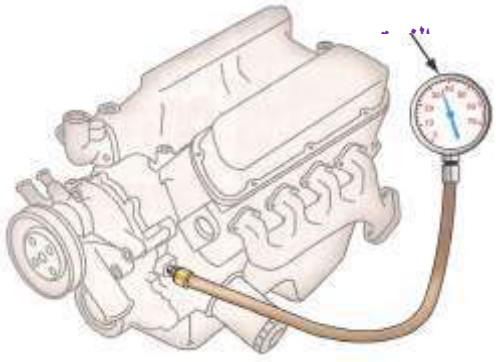
1. انزع سلك وحدة الارسال.
2. أوصل سلك الوحدة الى الأرضي.
3. أذا لم يضيئ مصباح التحذير فقم بفحص المصباح نفسه او الفولتية الداخلة المصباح او السلك بين وحدة الأرسال والمصباح.
4. اذا اضيء المصباح عند تأريض وحدة الأرسال وكان مفتاح الإشعال على الوضع (On) فهذا يعني ان الخلل في وحدة الأرسال.

- اما اذا اضيئ مصباح ضغط الزيت وكان المحرك يعمل وكان مستوى الزيت طبيعي فهذا يشير الى ان ضغط الزيت قليل جدا او يكاد ان يكون صفرا والاستمرار في عمل المحرك قد يؤدي الى اضرار جسيمة في المحرك. وفي هذه الحالة اتبع الخطوات الآتية :

1. انزع وحدة ارسال ضغط الزيت.
2. قم بربط مقياس الضغط في مكان وحدة الأرسال(لاحظ الشكل 410).
3. اقرأ المقياس، فاذا كانت القراءة الفعلية أعلى او مطابقة للقيم الاسمية في كراس الصيانة فقم بإستبدال وحدة الأرسال(عادة لا يتجاوز ضغط زيت المحرك عن 80 psi اي 551 kPa).

وفي حالة كانت القراءة اقل من القيمة الأسمية فهذا يشير الى وجود عطل في مضخة الزيت.

مقياس ضغط



شكل رقم (410) فحص ضغط الزيت

تمرين (1) استبدال مصباح ضغط الزيت

الأهداف :

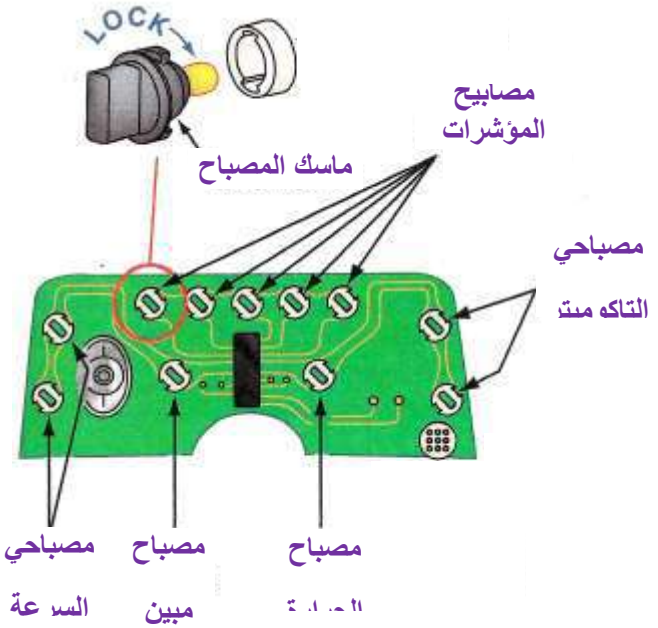
ان يتدرب الطالب على استبدال مصباح ضغط الزيت.

الأجهزة والأدوات :

1. سيارة عاملة.
2. صندوق عدة.

خطوات العمل :

1. أفصل الطرف السالب للبطارية وأنتظر من (2 – 10) دقائق قبل نزع لوحة المبينات.
2. فك براغي تثبيت لوحة المبينات واسحب اللوحة.
3. لف قاعدة مصباح ضغط الزيت باتجاه عكس عقرب الساعة لإزالة المصباح.
4. أستبدل المصباح العاطل بالمصباح الجديد ولف قاعدة المصباح باتجاه عقرب الساعة لإعادة تثبيت القاعدة في لوحة المبينات(راجع الشكل 411).



شكل رقم (411) قاعدة مصابيح التحذير

تمرين (2) فحص المبينات (1)

الأهداف :

ان يتدرب الطالب على فحص المبينات باستخدام الفولتميتر.

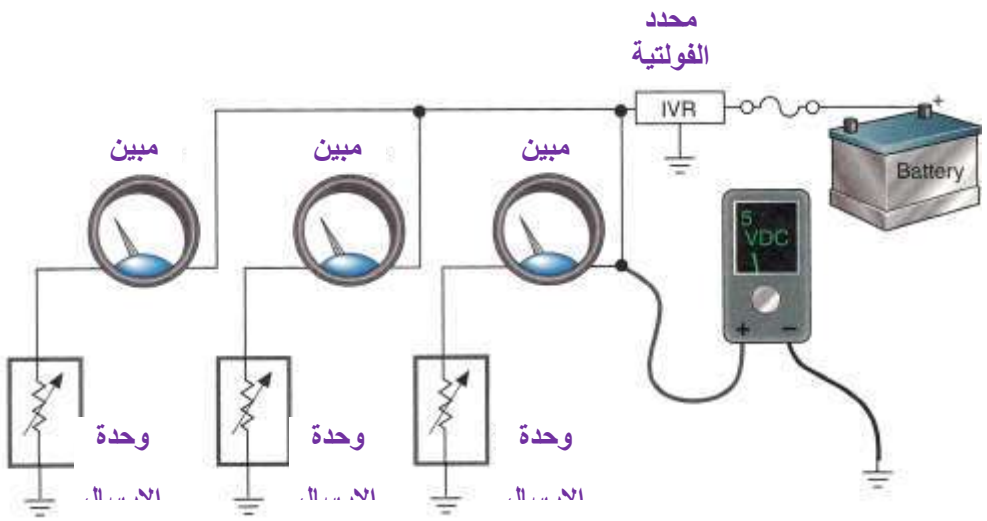
الأجهزة والأدوات :

1. سيارة عاملة.
2. صندوق عدة.
3. فولتميتر.

خطوات العمل :

عند عطل احد ألمبينات، استخدم الفولتميتر لفحص فولتية المبين وكما يأتي :

1. ضع أحد طرفي الفولتميتر على محدد الفولتية من جهة البطارية والطرف الآخر الى الأرضي.
2. أدر مفتاح الإشعال الى الوضع (On)، واقرأ مقدار الفولتية الداخلة الى المحدد فاذا كانت قيمة الفولتية (12) فولت او أكثر فهذا الوضع طبيعي واذا كانت القراءة (0) فولت فقم بفحص مصهر (فيوز) المبين.
3. أربط طرفي الفولتميتر بين محدد الفولتية من جهة المبين والأرضي، القيمة الأسمية للفولتية هي (5) فولت فاذا كانت أقل من ذلك فقم بتبديل المبين (شكل 412).



شكل رقم(412) فحص جهد محدد المبينات

تمرين (3) فحص المبينات (2)

الأهداف :

ان يتدرب الطالب على فحص المبينات باستخدام جهاز فحص المبين .

الأجهزة والأدوات :

1. سيارة عاملة.
2. صندوق عدة.
3. جهاز فحص المبين.

خطوات العمل :

1. انزع سلك وحدة الإرسال من المبين.
2. أوصل طرفي فاحص المبين بين المبين ولأرضي(لاحظ الشكل 413).
3. أدر مفتاح الإشعال الى الوضع (On).
4. لف عتلة السيطرة الموجودة على الفاحص مع ملاحظة قراءة المبين (الذي يحتوي على مقاومة متغيرة) فاذا تحرك المؤشر من الوضع (Low) الى الوضع (High) عند تدوير عتلة السيطرة (الذي يؤدي بدوره الى تغير قيمة المقاومة) فان المبين صالح للعمل.
5. قم باستبدال المبين اذا لم يتحرك المؤشر عند تدوير عتلة السيطرة.

شكل رقم(413) جهاز فحص المبين

تمرين (4) فحص وحدة الإرسال

الأهداف :

ان يتدرب الطالب على فحص وحدة الإرسال .

الأجهزة والأدوات :

1. سيارة عاملة.
2. أوميتر.

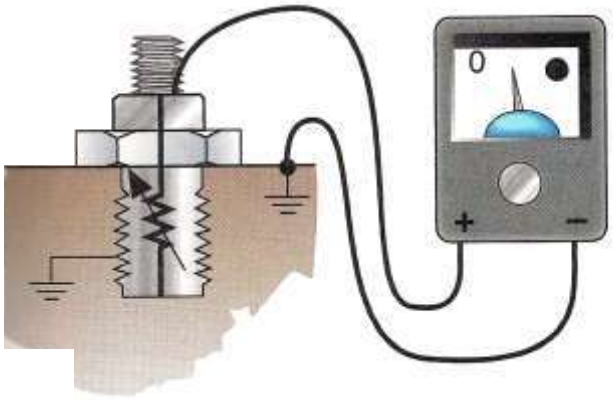
خطوات العمل :

- **وحدة الإرسال ذو المقاومة المتغيرة**

1. أربط طرفي الأوميتر بين وحدة الإرسال والأرضي.
2. اقرأ قيمة المقاومة، فإذا ازدادت قيمة المقاومة عند تحريك ذراع العوامة (الطوافة) من الأسفل الى الأعلى فهذا يدل على ان وحدة الإرسال صالحة وبعكسه يجب تبديل وحدة الإرسال.

- **وحدة الإرسال الحرارية**

1. أربط طرفي الأوميتر بين وحدة الأرسال والأرضي.
2. أذا قرأ المقياس مقاومة معينة (وهي المقاومة عند درجة حرارة الجو) فهي صالحة لعمل وبعكسه تعد عاطلة ويجب تبديلها (لاحظ الشكل 414).

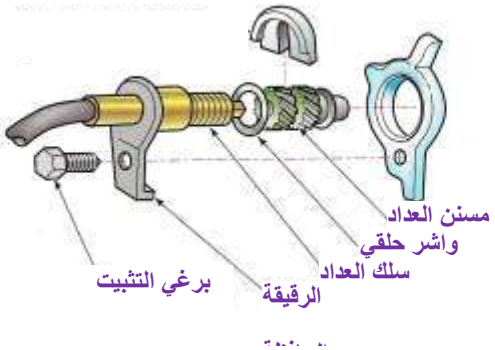


شكل رقم (414) فحص وحدة الإرسال الحرارية

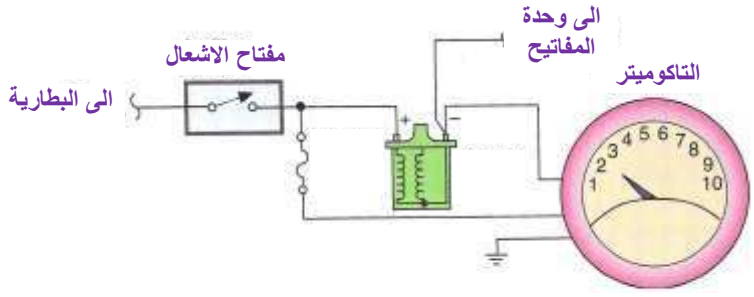
فحص وصيانة عداد السرعة والمسافة

ان سلك عداد السرعة يحتاج الى عملية تزييت دورية، وبعكسه سوف تكون القراءة غير صحيحيه. ولعمل صيانة دورية قم بفصل سلك العداد من الخلف واستخرج السلك الداخلي للعداد وافحصه من اي خلل ثم قم بتزيته وأرجعه في مكانه (شكل 415).

اما فيما يخص التاكوميتر، فاذا كانت القراءة غير صحيحة فقم بفحص الدائرة الكهربائية له من فواصل (فيوزات) وأسلاك فاذا تبين سلامتهما من الخلل فقم بتبديل التاكوميتر (شكل 416).



شكلرقم (415) سلك عداد السرعة



شكل رقم (416) دائرة التاكوميتر

تشخيص أعطال الأنظمة الكهربائية المساعدة

1. المنبه الصوتي

ت	العيب	السبب المحتمل	الإصلاح
1	➢المنبه العالي والواطئ لا يعمل.	➢حرق الفاصم. ➢عطل مفتاح تشغيل المنبه. ➢عطل مرحل المنبه. ➢ضعف التوصيل او فتح الدائرة.	➢ أصلح الأسباب واستبدل الفاصم. ➢أصلحه. ➢استبدله. ➢تأكد من التوصيل وأصلحه.
2	➢المنبه العالي لا يعمل.	➢عطل المنبه العالي او ضعف التوصيل. ➢قطع في أسلاك المنبه.	➢أصلح التوصيل او استبدل المنبه. ➢أصلح التوصيل
3	➢المنبه لا يتوقف عن العمل.	➢دائرة قصر في مفتاح تشغيل المنبه ، او في سلك التوصيل (عند اتساخ نهايات التوصيل يتوقف المنبه عن العمل). ➢عطل مرحل المنبه.	➢استبدله. ➢استبدله.
4	➢انخفاض الصوت والنغمة	➢التوصيل رديءالفاصم(مرحل المنبه). ➢عطل المنبه.	➢استبدله . ➢أصلحه.

2. منظومة الماسح

ت	العيب	السبب المحتمل	الإصلاح
1	ماسحات الزجاج لا تعمل.	تلف عضو الإنتاج تآكل الفرش الكاربونية. احتراق الفاصم. ضعف التوصيل بسبب قطع الأسلاك. التوصيل الأرضي ضعيف. توصيل المفتاح غير جيد. العتلات (كسر في عتلات تحريك الفرش). مسك المحاور عن الحركة.	استبدل المحرك ، استبدل الفرش الكاربونية. تأكد من دائرة القصر حرق المحرك او أية أجزاء أخرى. أصلح الأسلاك المعطوبة. أصلحه ، قوي التوصيل. أصلحه. تأكد من سلامة العتلات وأصلح التالف. زيت العتلاتوالمحاور.
2	ماسحات الزجاج تعمل بطيئة.	حدوث دائرة قصر في عضو الإنتاج أو تآكل الفرش الكربونية أو مسك محور المحرك. هبوط قوة الضغط. تأكد من محاور العتلات.	تأكد من فرق الجهد – تأكد من الأجزاء الكهربائية الأخرى ، أصلح التوصيلات إذا كان ضروريا. تأكد من فرق الجهد. زيت المحاور واستبدل العتلات.
3	الماسحات لا تتوقف بشكل صحيح.	عطل المفتاح الذاتي للتوقف.	ارفع غطاء المفتاح ، أصلح إطراف التوصيل.

3. مقياس الوقود

ت	العيب	السبب المحتمل	الإصلاح
1	➢مقياس الوقود لا يعمل.	➢عطل وحدة الإرسال. ➢ارتخاء التوصيل (عندما يوصل طرف وحدة الإرسال إلى الأرضي فان المؤشر يتحرف نحو وضع الامتلاء.	➢استبدال وحدة الإرسال. ➢أصلح نهايات التوصيل.
2	➢مؤشر مقياس الوقود يشير للوضع الفارغ فقط.	➢عطل وحدة الإرسال. ➢عطل وحدة الاستقبال.	➢استبدال وحدة الخزان. ➢استبدال وحدة الاستقبال.
3	➢مقياس الوقود لا يعمل بشكل دقيق.	➢عطل وحدة الإرسال. ➢عطل وحدة الاستقبال. ➢ضعف التوصيل. ➢عطل منظم الجهد.	➢استبدلها. ➢استبدلها. ➢صحح التوصيل واجعله أفضل. ➢استبدل لوحة القيادة

4. مقياس ضغط الزيت

ت	العيب	السبب المحتمل	الإصلاح
1	➢مقياس ضغط الزيت لا يعمل.	➢عطل وحدة الإرسال ،أو قطع في توصيل الدائرة.	➢استبدال وحدة الإرسال، اجعل التوصيل جيدا.
2	➢مؤشر المقياس يشير إلى أقصى ضغط فقط.	➢عطل وحدة الإرسال (يعود المؤشر الى الوضع الطبيعي عند فتح مفتاح الاشعال). ➢عطل وحدة الاستقبال(يبقى المؤشر على وضع أقصى	➢استبدل وحدة الإرسال. ➢استبدل وحدة الاستقبال.

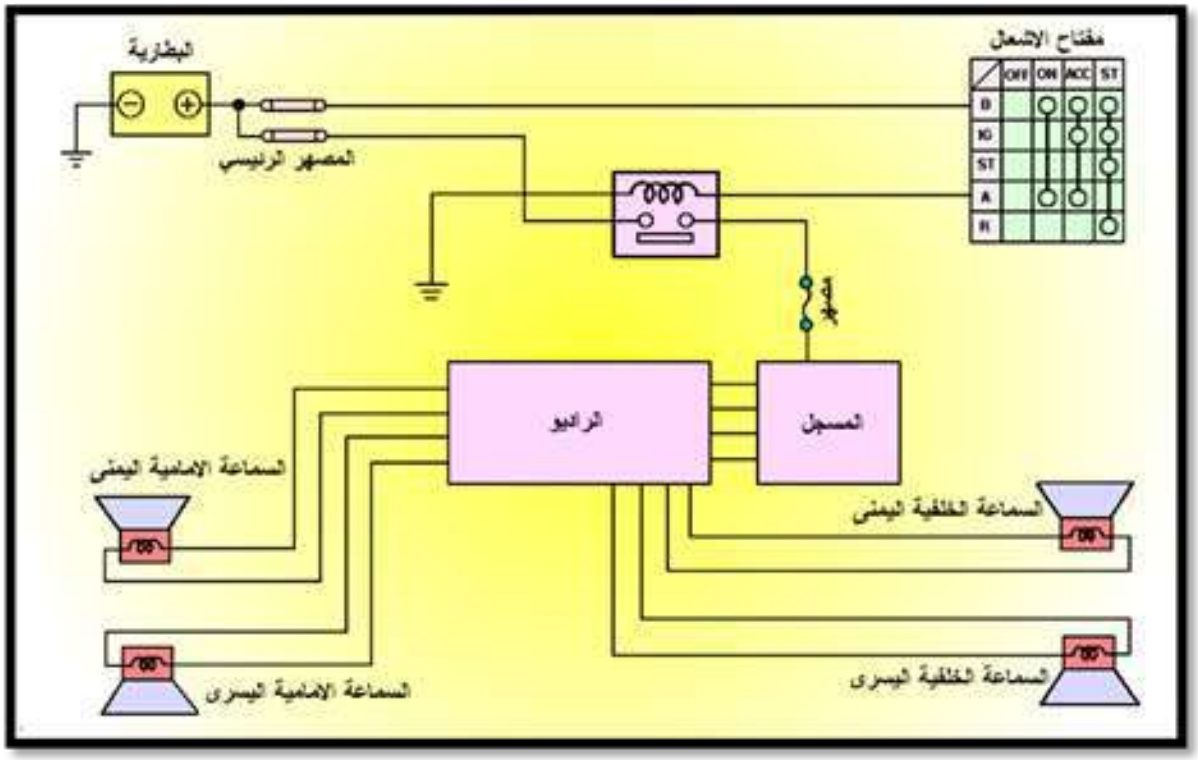
		ضغط عند فتح مفتاح الاشعال.	
3	➢ الجهاز لا يعمل بشكل دقيق .	➢ عطل وحدة الاستقبال.	➢استبدل وحدة الاستقبال.

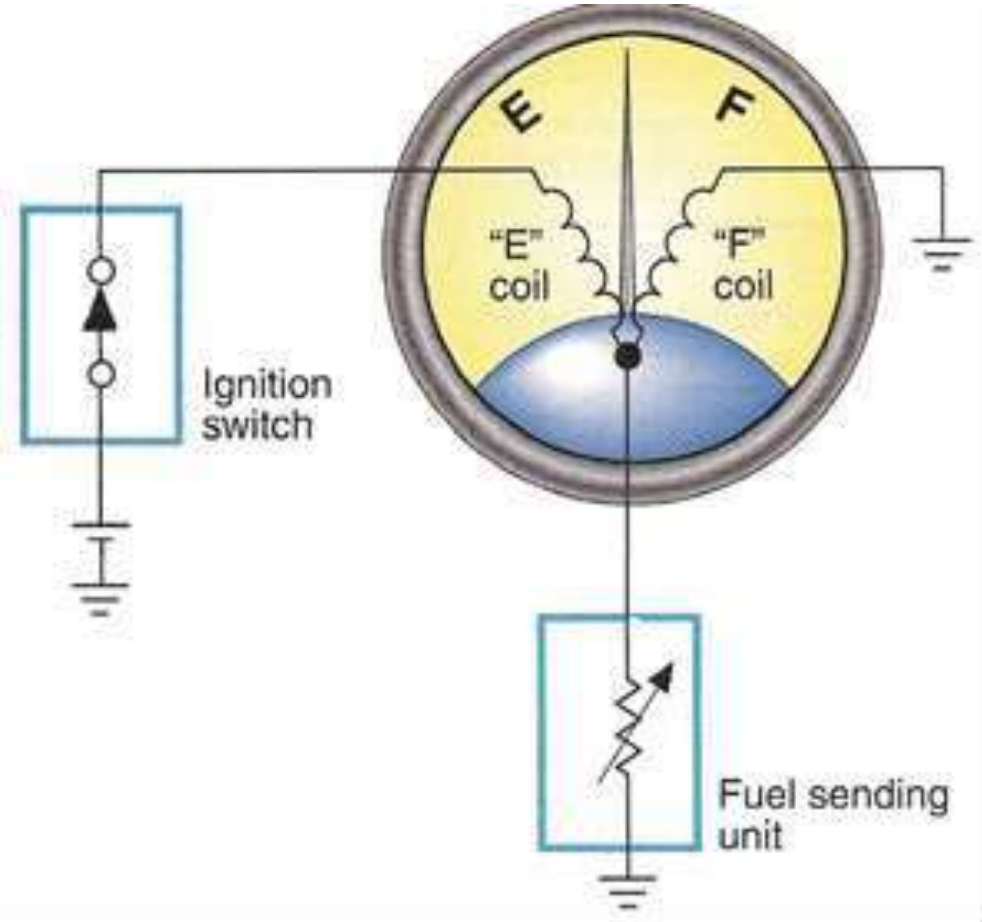
5.مقياس الحرارة

ت	العيب	السبب المحتمل	الإصلاح
1	➢المقياس لا يعمل.	➢ عطل وحدة الإرسال وارتخاء التوصيل (عند توصيل طرف وحدة الإرسال إلى الأرضي ينحرف المؤشر نحو أقصى درجة حرارة).	➢استبدل وحدة الإرسال. ➢أصلح نهايات التوصيل.
2	➢يشير مقياس الحرارة إلى أقصى درجة حرارة فقط.	➢ عطل وحدة الإرسال (عند فتح مفتاح الاشعال يعود المؤشر إلى الوضع الطبيعي).	➢استبدل وحدة الإرسال.
3	➢المقياس لا يعمل بشكل دقيق.	➢ عطل وحدة الإرسال. ➢ضعف التوصيل. ➢ عطل منظم الجهد.	➢استبدل وحدة الإرسال. ➢أصلح الأطراف واجعل التوصيل أفضل. ➢استبدل وحدة الاستقبال (المقياس).

أسئلة الفصل السادس

1. وضّح كيفية ضبط ملامسات المنبه الصوتي.
2. أذكر مشكلتين في دائرة المنبه الصوتي مع ذكر الحلول والمعالجات.
3. أوجز أهم أعطال ماسحة الزجاج.
4. أعطِ سببين لعمل ماسحات الزجاج بصورة بطيئة مع ذكر المعالجات.
5. أذكر أهم الأسباب التي تؤدي الى استبدال شفرات ماسحة الزجاج.
6. ماهي أهمية التدفئة في السيارة؟
7. أذكر مشكلتين في دائرة التدفئة مع ذكر الحلول والمعالجات للمشكلة.
8. أذكر الخطوات الرئيسة لصيانة بؤرة التدفئة.
9. ماهي المكونات الأساسية لدائرة التكييف؟
10. ماهي وظيفة المجفف؟
11. ماهي وظيفة عدسة النظر في منظومة التبريد؟
12. اذكر مشكلتين في دائرة التكييف مع ذكر الحلول الممكنة للمشاكل.
13. لماذا يمنع تشغيل الضاغط اذا لم يكن هناك وسيط تبريد كافي؟
14. ماهي أهم الأسباب التي تؤدي الى سماع تشويش في المذياع؟
15. أشرح أحدى الطرق فحص وتشخيص المبينات في السيارة.
16. أشرح طريقة فحص وصيانة مصباح ضغط الزيت.
17. علل سبب إضاءة مصباح ضغط الزيت والمحرك يعمل.
18. وضّح مع الرسم طريقة فحص المبينات باستخدام الفولتميتر.
19. أذكر مشكلتين في مبين مقياس الحرارة مع ذكر الحلول والمعالجات.


البطارية
المصهر الرئيسي
مفتاح الاشعال
OFF
ON
ACC
ST
B
IG
ST
A
R
مصهر
الراديو
المسجل
السماعة الامامية اليمنى
السماعة الخلفية اليمنى
السماعة الامامية اليسرى
السماعة الخلفية اليسرى


E
F
"E" coil
"F" coil
Ignition switch
Fuel sending unit

تم بحمد الله