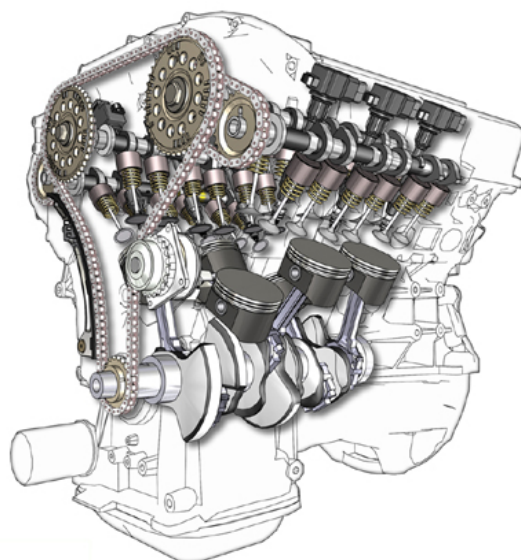


محركات و مركبات

نظام حقن الوقود (ديزل) - (عملي)

٢١٤ تمر



الحمد لله وحده، والصلاة والسلام على من لا نبي بعده، محمد وعلى آله وصحبه، وبعد:

تسعى المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني لتأهيل الكوادر الوطنية المدربة القادرة على شغل الوظائف التقنية والفنية والمهنية المتوفرة في سوق العمل، ويأتي هذا الاهتمام نتيجة للتوجهات السديدة من لدن قادة هذا الوطن التي تصب في مجملها نحو إيجاد وطن متكامل يعتمد ذاتياً على موارده وعلى قوة شبابه المسلح بالعلم والإيمان من أجل الاستمرار قدماً في دفع عجلة التقدم التتموي: لتصل بعون الله تعالى لمصاف الدول المتقدمة صناعياً.

وقد خطت الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج خطوة إيجابية تتفق مع التجارب الدولية المتقدمة في بناء البرامج التدريبية، وفق أساليب علمية حديثة تحاكي متطلبات سوق العمل بكافة تخصصاته لتلبي متطلباته، وقد تمثلت هذه الخطوة في مشروع إعداد المعايير المهنية الوطنية الذي يمثل الركيزة الأساسية في بناء البرامج التدريبية، إذ تعتمد المعايير في بنائها على تشكيل لجان تخصصية تمثل سوق العمل والمؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني بحيث تتوافق الرؤية العلمية مع الواقع العملي الذي تفرضه متطلبات سوق العمل، لتخرج هذه اللجان في النهاية بنظرة متكاملة لبرنامج تدريبي أكثر التصاقاً بسوق العمل، وأكثر واقعية في تحقيق متطلباته الأساسية.

وتتناول هذه الحقيبة التدريبية " نظام الوقود (ديزل) - (عملي) " لمتدربي قسم " محركات ومركبات " للكليات التقنية موضوعات حيوية تتناول كيفية اكتساب المهارات اللازمة لهذا التخصص.

والإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج وهي تضع بين يديك هذه الحقيبة التدريبية تأمل من الله عز وجل أن تسهم بشكل مباشر في تأصيل المهارات الضرورية اللازمة، بأسلوب مبسط يخلو من التعقيد، وبالإستعانة بالتطبيقات والأشكال التي تدعم عملية اكتساب هذه المهارات.

والله نسأل أن يوفق القائمين على إعدادها والمستفيدين منها لما يحبه ويرضاه: إنه سميع مجيب الدعاء.

الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

نظام حقن الوقود (ديزل) - (عملي)

أجزاء منظومة حقن الديزل (المنقيات - الرشاش
- مضخة التحضير)

أجزاء منظومة حقن الديزل (المنقيات - الرشاش -
مضخة التحضير)

الجدارة : التعرف على كيفية فك و تركيب كل جزء و عمل الصيانة اللازمة له .

الأهداف :

عند إكمال هذه الوحدة يكون المتدرب قادراً على :

- ١- معرفة كيفية فك و تركيب و تحديد صلاحية مصفي وقود الديزل .
- ٢- فك و تركيب أجزاء رشاش وقود الديزل و صيانتته و ضبطه على الجهاز .
- ٣- فك و تركيب أجزاء مضخة توريد وقود الديزل و صيانتتها و ضبطها يدوياً و على الجهاز الخاص بذلك .
- ٤- فك و تركيب شمعات التسخين لمحرك الديزل و تحديد صلاحيتها .

مستوى الأداء المطلوب : أن يصل المتدرب إلى إتقان هذه الجدارة بنسبة ٩٠٪.

الوقت المتوقع للتدريب : ٨ ساعات

الوسائل المساعدة :

طاولة عمل - أجهزة اختبار للرشاش و مضخة التوريد - جهاز قياس فولتميتر - عدد خاصة للرشاش و عدد عامة للفك .

متطلبات الجدارة :

- تحطلي مادتي المحركات و نظام حقن الوقود بنزين .

مقدمة :

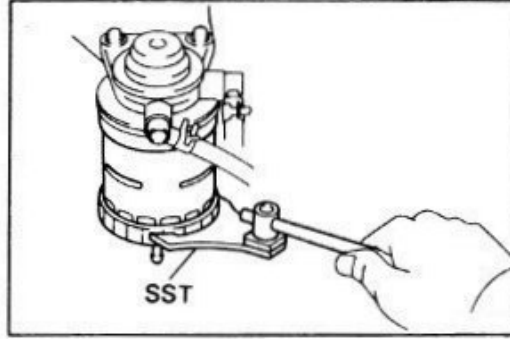
تحتاج منظومة حقن الديزل إلى العناية الفائقة في الصيانة الدورية لأجزائها للمحافظة على كفاءة أدائها وبالتالي كفاءة عمل المحرك وتقليل التلوث الجوي على أن تتم هذه الصيانة بأيدي فنية متخصصة منعاً لأي خطأ قد يحدث مما يؤدي إلى كثير من المشكلات الفنية للمحرك وأجزائه .
وفي هذه الوحدة سيتم دراسة:

طرق السلامة و الملابس المناسبة للعمل بداخل الورشة بطريقة تؤدي إلى تجنب الحوادث و المخاطر .
كما سوف يتم التعرف على أجزاء الورشة الخاصة بالديزل و فكرة عامة عن المحركات الموجودة و طرق نظام حقنها كما سيتم دراسة:

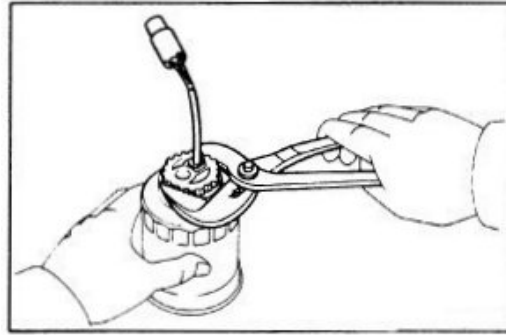
- المنقيات : فكها و تركيبها و الكشف على توصيلاتها .
- الرشاش : فكها و التعرف على أجزائه و تركيبه و كيفية اختباره و ضبطه .
- مضخة التوريد أو التحضير : فكها و تركيبها و ضبطها .
- شمعات التسخين و كيفية فحصها .

أولاً : المنقيات :

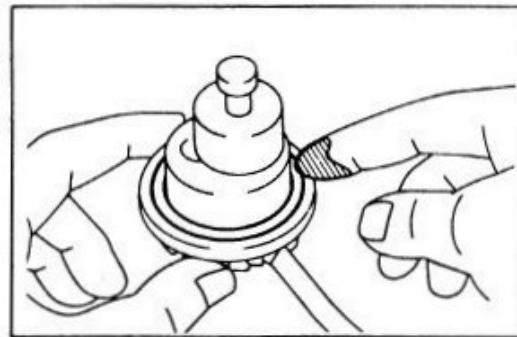
يجب تغيير منقي الوقود حسب الفترة أو المسافة المقطوعة بالكيلومتر المعطاة في كتاب الصيانة الخاص بكل محرك و يتم ذلك بـ :



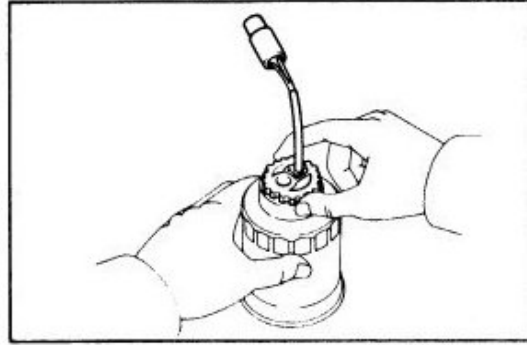
١ - إخراج المنقي من دورة الوقودو المحرك بواسطة العدة الخاصة بذلك SST .



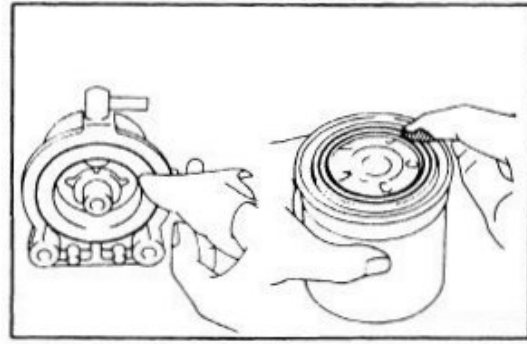
٢ - فك التجهيزة الكهربائية من جسم المنقي القديم (حسب تصميم ونوع المنقي و تعمل هذه التجهيزة لتببيه السائق عن حالة المنقي) .



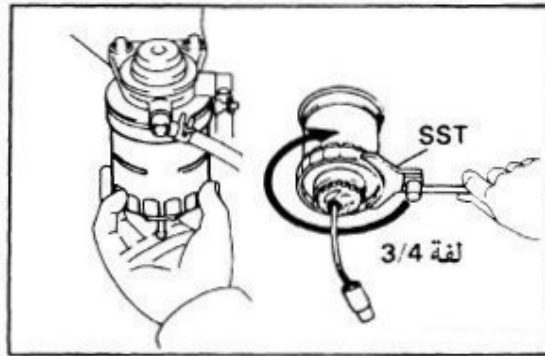
٣ - تنظيف و تركيب حلقة إحكام جديدة حول التجهيزة الكهربائية .



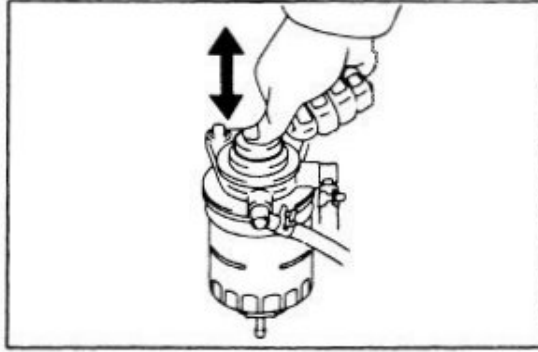
٤ - تركيب التجهيزة الكهربائية بجسم المنقي الجديد .



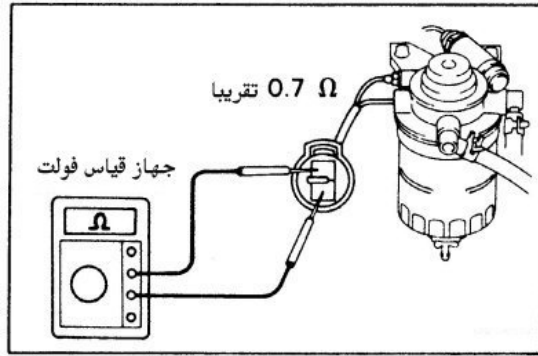
٥ - تنظيف حواف الالتصاق في المنقي و جسم المحرك حتى تتطابق منعاً لخروج الوقود .



٦ - تركيب وشد المنقي أولاً باليد حتى النهاية ثم بواسطة مفتاح الشد الخاص يشد بمقدار $3/4$ ثلاث أرباع لفة فقط .



٧ - الضغط بواسطة وحدة مضخة الحقن حتى نجد أن هناك زيادة في المقاومة و ذلك لملأ المنقى الموجود بالوقود .



٨ - اختبار التجهيزة الكهربائية (مسخن الوقود) بواسطة جهاز قياس الفولت يجب أن تكون المقاومة المقاسة حسب كتاب الصيانة (٠,٧ أوم)

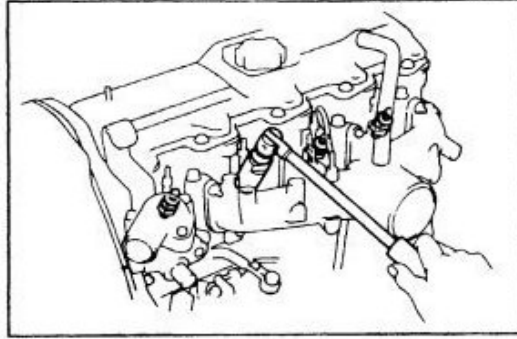
ملاحظة :

بعض أنواع المحركات لا تكون مجهزة بمثل التجهيزة الكهربائية أو وحدة المضخة .

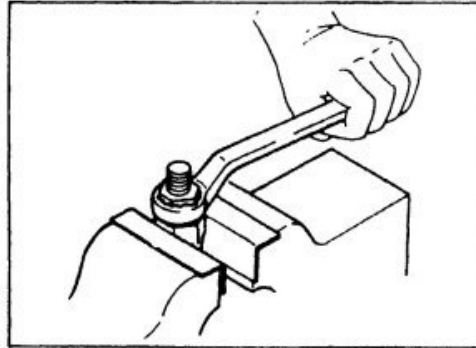
ثانياً : الرشاش :

تحدث لرشاش وقود الديزل الكثير من المشكلات أثناء عملية حقن الوقود و عملية الاحتراق داخل غرفة الاحتراق مثل :

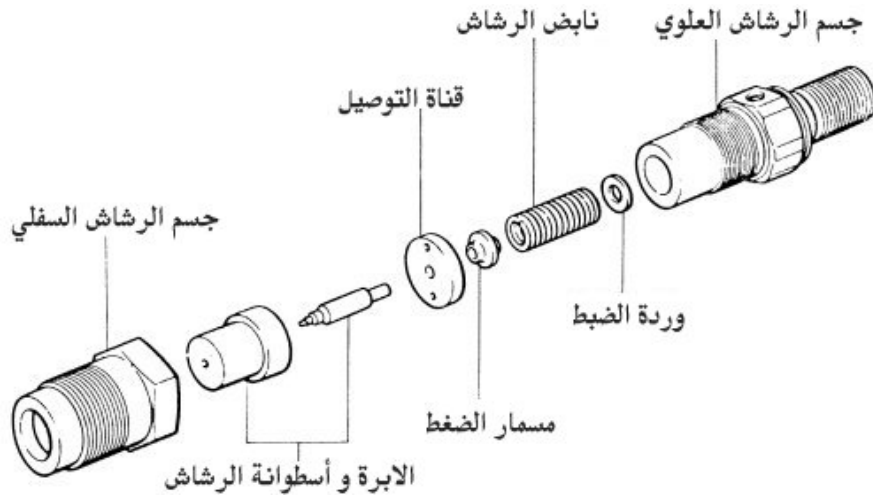
١. انخفاض ضغطه و بالتالي عدم دخول كمية من الوقود مناسبة لغرفة الاحتراق .
 ٢. انسداد ثقب الرشاش أو اختلاف في زاوية قاعدة إبرة الرشاش مما يؤدي إلى اختلاف زوايا و انتشار الوقود المحقون وهذا يسبب عدم اختلاط الهواء بالوقود جيداً داخل غرفة الاحتراق و بالتالي يؤثر على جودة عملية الاحتراق .
- و تتم عملية صيانة الرشاش كالتالي :



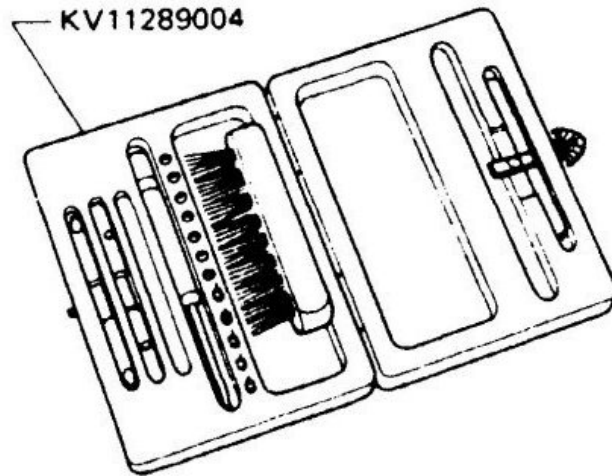
١- إخراج الرشاش من المحرك :



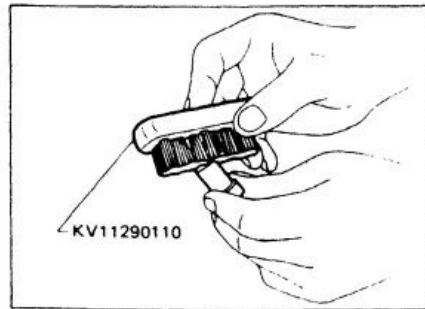
٢- تثبيته على ملزمة العمل ثم إخراج أجزائه الداخلية .



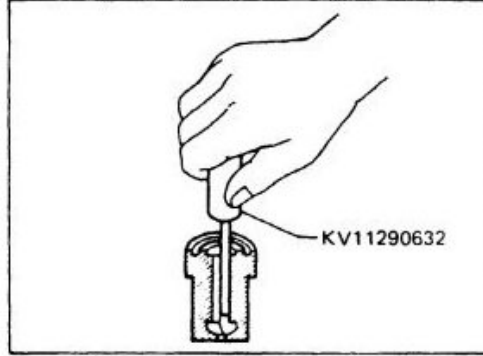
٣- ترتيب أجزائه على طاولة العمل .



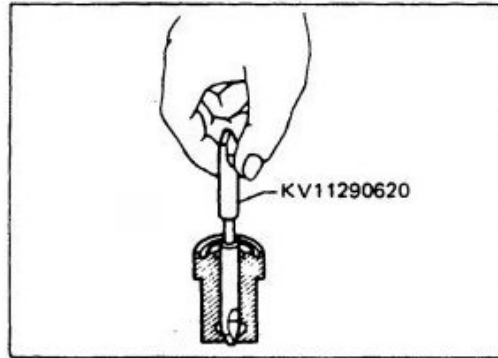
٤- إحضار علبة الأدوات الخاصة بتنظيف الرشاش KV11289004



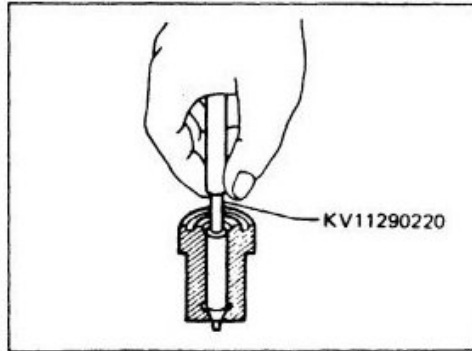
٥- صنفرة الأجزاء المستوية من ناحية انطباقها مثل طريق انطباق قاعدة التوصيل واسطوانة الرشاش بواسطة الفرشاة المعدنية .



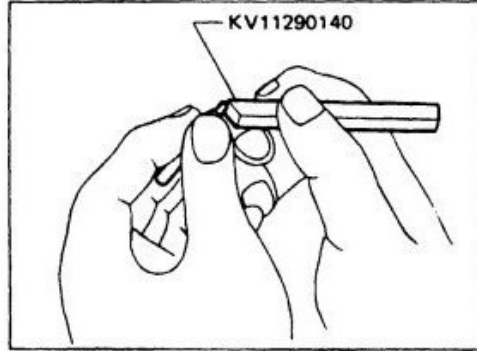
٦- تنظيف غرفة الضغط الداخلية بأسطوانة الرشاش بواسطة الأداة الخاصة بذلك .



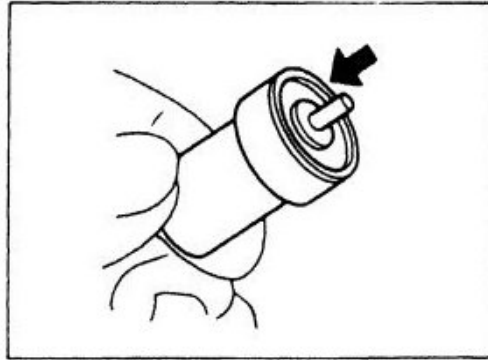
٧- تنظيف جدار الأسطوانة الداخلي بواسطة الأداة الخاصة بذلك .



٨- تنظيف فتحة خروج الوقود أو ثقوب الرشاش و ذلك بواسطة الإبرة الخاصة المساوية لقطر الثقوب الموجودة حسب تصميم الرشاش .



٩- تنظيف رأس الإبرة من الكربون المتراكم بواسطة الأداة الخشبية الخاصة بذلك .



١٠- إدخال الإبرة بالاسطوانة وإخراجها لملاحظة أي عوائق يحول دون ذلك وكذلك تدويرها .
مع ملاحظة أن تكون الإبرة مبللة بالديزل .
بعد إجراء الخطوات السابقة يتحتم غسل الأجزاء جميعها بالديزل لتنظيفها .
و تركيب الأجزاء بداخل جسم الرشاش بالطريقة الصحيحة .

ملاحظة:

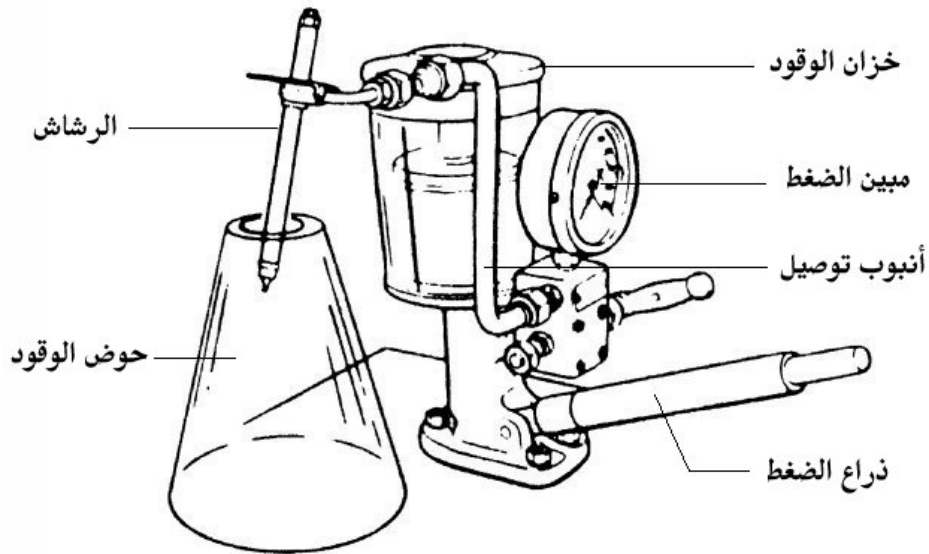
إدخال الإبرة بالاسطوانة بمسكها من قاعدتها وعدم لمس جدار الإبرة باليد حتى لا تتكون طبقة من بصمة اليد بين الإبرة وجدار الأسطوانة لدقة الخلوص بينهما علماً بأنه في حالة تغيير الإبرة أو الأسطوانة يجب تغيير الأثنتين معاً .
بعد عملية فك و تغيير أو تنظيف الرشاش يجب ضبطه بالجهاز الخاص بذلك لتحقيق الصيانة الكاملة و التي تؤدي إلى عمل الرشاش بطريقة صحيحة .

ضبط الرشاش بواسطة الجهاز الخاص بذلك

يقوم الرشاش بتوصيل الوقود إلى داخل غرفة احتراق المحرك بالشروط التالية :

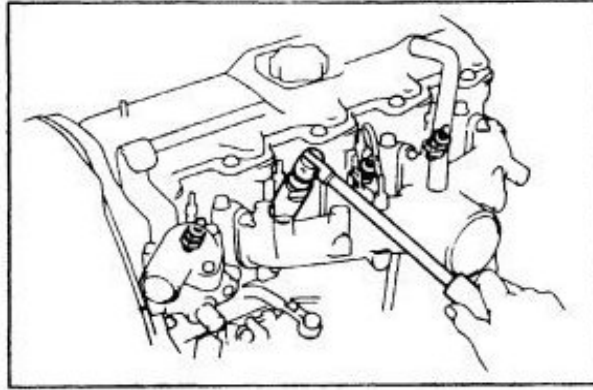
- ١- بضبط معين حسب نسبة انضغاط المحرك .
 - ٢- شكل محدد حسب تصميم غرفة الاحتراق .
 - ٣- قطع الوقود نهائياً بعد انتهاء فترة الحقن .
- لهذا يجب أن تتم صيانة الرشاش دورياً حتى يتحقق :
- ١- أداء جيد للمحرك .
 - ٢- استهلاك أقل للوقود .
 - ٣- نواتج احتراق أقل ضرراً .

و لعمل الصيانة اللازمة للرشاش يجب ضبط ضغط و شكل انتشار الوقود أثناء الحقن و كذلك ضبط عدم التسرب أو التتقيط في حالة عدم وجود ضغط عليه من المضخة الرئيسية .
و للضبط نستخدم جهازاً بسيطاً نوعاً ما يحدد لنا صلاحية الرشاش المراد اختباره و ضبطه و يعرف هذا الجهاز بجهاز ضبط خصائص رشاش وقود الديزل .

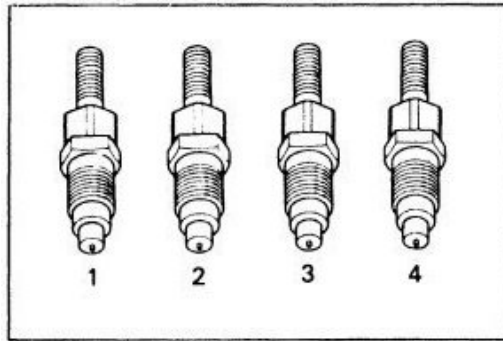


جهاز اختبار و ضبط خصائص الرشاش الفنية

و تتم عملية اختبار و ضبط الرشاش حسب الخطوات التالية :

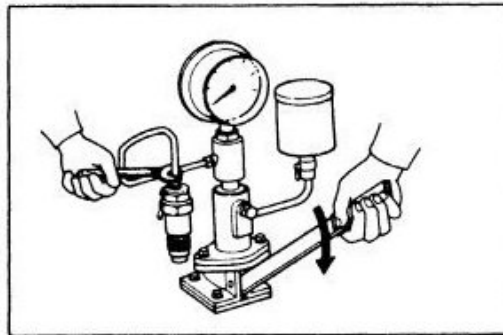


١- إخراج الرشاش من المحرك .



٢- ترتيب الرشاشات و ذلك بمعرفة كل رشاش و رقم الأسطوانة التابع لها .

٣- معرفة ضغط الرشاش الموصى به في كتاب الصيانة و تركيب على الجهاز الخاص بذلك .



٤- تركيب الرشاش على الجهاز ثم ضغط مبدئي لمعرفة صحة عمل الجهاز و الرشاش .

خطوات اختبار وضبط الرشاش :**ملاحظة مبدئية :**

يجب أن تسجل جميع القراءات في جدول لمعرفة التغيير بين سمك الوردة و مقدار الضغط

خطوات اختبار و ضبط الرشاش :

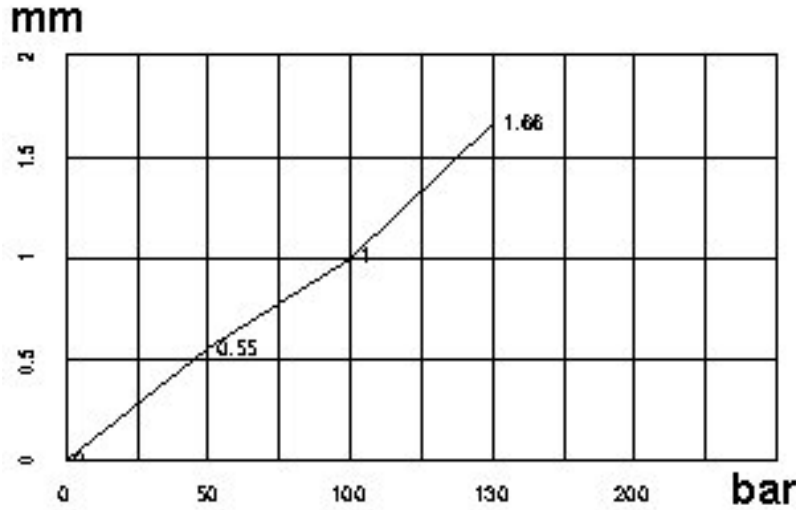
- ١- قراءة مقدار ضغط الرشاش الموجود عادة على جسم الرشاش .
- ٢- تركيب الرشاش على الجهاز وقياس مقدار ضغطه .
- ٣- عند قلة ضغط الرشاش أو زيادته عن الضغط الصحيح فإن ذلك يتطلب ضبطه .
- ٤- فك البخاخ من الجهاز ثم فك أجزائه .
- ٥- قياس سمك الوردة الموجودة تحت نابض ضغط البخاخ بأداة قياس دقيقة (ميكروميتر) .
- ٦- تقليل سمك الوردة عندما يكون ضغط الرشاش عالياً .
- ٧- زيادة سمك الوردة عندما يكون ضغط الرشاش منخفضاً .
- ٨- إعادة تجميع أجزاء الرشاش وتركيبه على الجهاز .
- ٩- اختبار ضغط الرشاش .
- ١٠- تكرار الخطوات السابقة حتى نحصل على الضغط الصحيح للرشاش .

الجدول التالي يبين العلاقة بين سمك الوردة و اختلاف ضغط الرشاش :

| سُمك الوردة المطلوب | ضغطه بعد الفحص | سُمك الوردة | ضغط الرشاش المطلوب |
|---------------------|------------------------------|----------------------------|--------------------|
| ١,٦٦ مم | ٨٠ بار ١٠٥ بار ١٣٥ بار | ٠,٥٥ مم ١ مم ١,٦٦ مم | ١٣٥ بار (bar) |

الجدول المدرج حسب ضبط رشاش حقن غير مباشر .

و يمكن تمثيل هذه العلاقة على شكل رسم بياني و الشكل التالي يمثل ذلك :



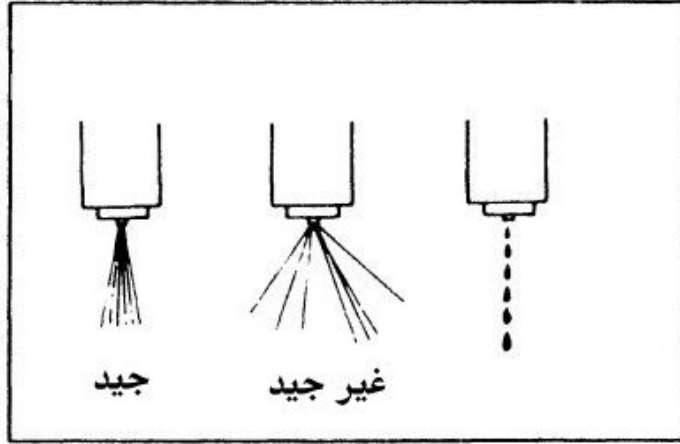
شكل (٧) رسم بياني يوضح العلاقة بين سمك الوردة و ضغط الرشاش

من منحنى الرسم البياني يتضح العلاقة الطردية بين سُمك الوردة و الضغط :

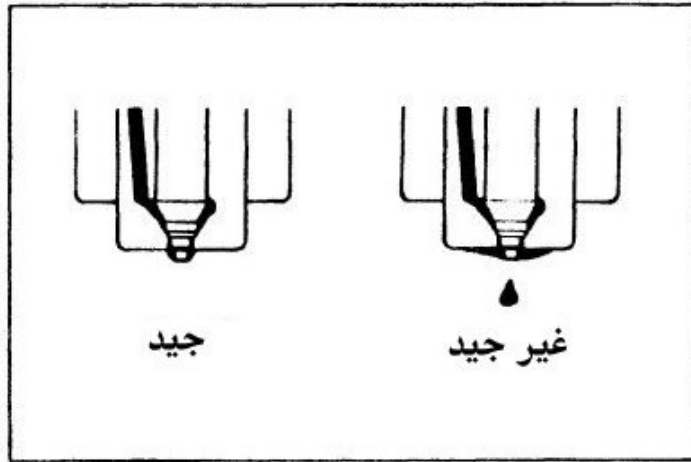
- كلما زاد سمك الوردة زاد ضغط الرشاش .
- كلما قل سمك الورد قل ضغط الرشاش .

اختبار التنقيط و شكل انتشار الوقود

يجب أن يكون شكل انتشار الوقود من رأس الرشاش بشكل مخروطي أو حسب كتاب الصيانة .
و بواسطة جهاز ضبط الرشاش يضغط باليد حتى يصل الضغط المطلوب ثم يقفل مجرى الضغط بالصمام الخاص الموجود بالجهاز و ذلك لحصر الضغط بداخل الرشاش و من ثم مشاهدة ساعة القياس في الجهاز (يجب أن يثبت مؤشر القياس على الضغط لمدة عشر ثواني)
مع مشاهدة رأس الرشاش وهل هناك تسرب . حيث أن حدوث أي خلل في شكل انتشار الوقود (شكل البخة) أو تسرب الضغط (التنقيط) يدل على حدوث خلل في رأس الإبرة و قاعدتها و يجب إصلاحها إما بالتنظيف أو بتغييرها و الأشكال التالية توضح ذلك :



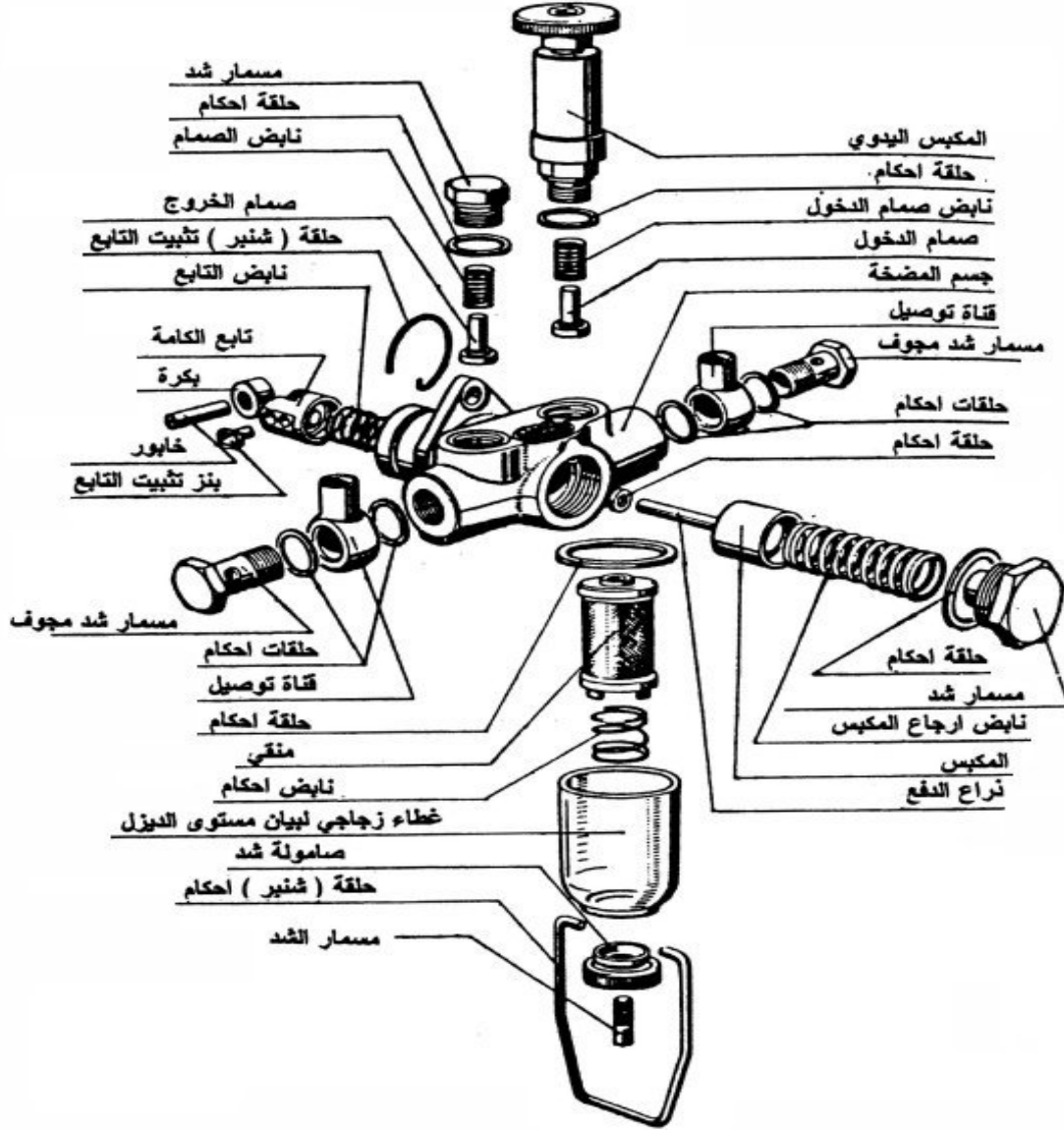
الوضع الصحيح لانتشار الوقود



الوضع الصحيح لمنع التسرب أو التقيط من الرشاش

ثالثاً : مضخة التحضير

تتلخص وظيفة مضخة التحضير أو التوريد في إمداد مضخة الحقن الرئيسية بالوقود وذلك بضغط يتراوح من ١,٥ بار إلى ٣ بار حسب تصميم نظام الحقن .

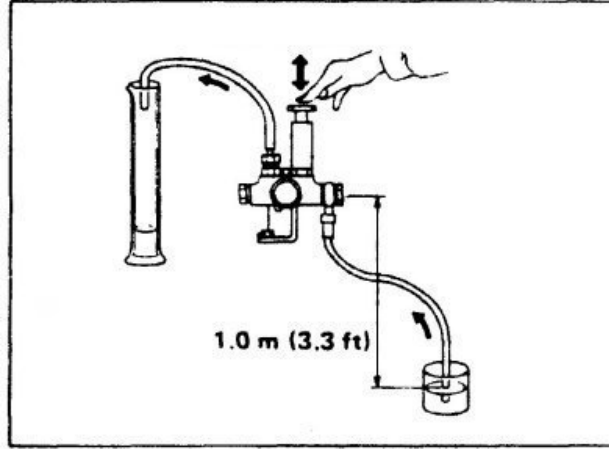


أجزاء مضخة التحضير

يمكن اختبار مضخة التحضير بعدة طرق منها :

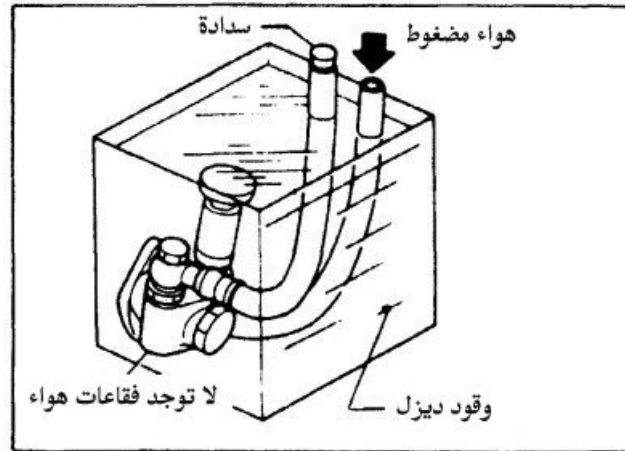
بدون أجهزة مساعدة :

الاختبار الأول :



استخدام مكبس المضخة يدوياً في توريد الوقود من إناء به وقود ديزل إلى دورق مدرج وذلك بعمل ضغط و سحب ٨٠ مرة في الدقيقة على أن تكون المضخة على ارتفاع متر واحد من إناء الوقود

الأختبار الثاني :



وضع مضخة التحضير في إناء لوقود الديزل ثم تسليط هواء مضغوط عبر مجرى الدخول للمضخة و قفل مخرج الوقود للمضخة ومن ثم مشاهدة خروج أي فقائيع للهواء من جسم المضخة

فحص وضبط مضخة التحضير بواسطة الجهاز الخاص بذلك

قبل البدء في الفحص أو الضبط يجب أن تتم ترجمة كرت المضخة الموجود على جسمها وفك رموزه التي يحتاجها الفني لتغيير قطع الغيار أو ضبط ضغطها وأورد هنا مثالاً لذلك :

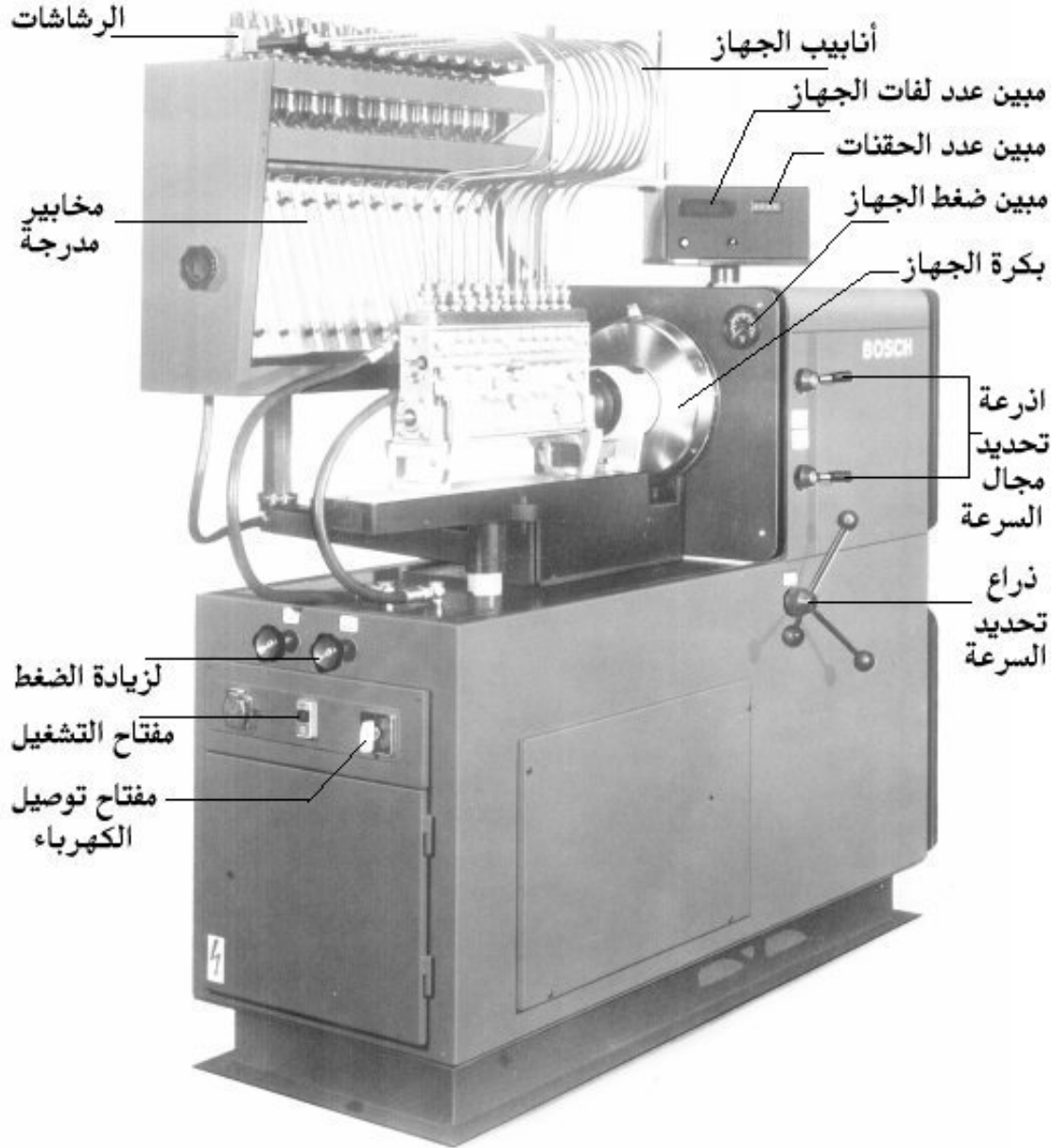
FP KE22 AC47/ 2

وتكون ترجمت هذه الرموز كما يلي :

| الترجمة | الرمز |
|----------------------|-------|
| مضخة تحضير | FP |
| نوع المضخة | KE |
| قطر المكبس (٢٢ مم) | 22 |
| رقم خاص لقطع الغيار | AC47 |
| ضغط المضخة (٢ بار) | 2 |

ومن جدول الترجمة السابق نصل إلى الطريقة الصحيح لعملية الاختبار و الضبط حيث من خلاله نصل لكتاب الصيانة للشركة الصانعة و كذلك رقم تغيير القطع إذا كان هناك ما يستوجب ذلك .
كما يجب أولاً معرفة أجزاء الجهاز المخصص لاختبار المضخة و طريقة عمله .

جهاز اختبار مضخات الحقن نظام بوش



خطوات اجراء الفحص والضبط لمضخة التحضير

- ١ - تركيب المضخة على الحامل المخصص لها .
 - ٢ - تعشيق عامود الكامة الخاص بحامل المضخة مع جلبة الدوران الخاصة بالجهاز مع مراعاة وجود خلوص بينهما يتراوح من ١ مم إلى ٢ مم .
 - ٣ - توصيل خرطوم إمداد الوقود من خزان الجهاز إلى فتحة الدخول في مضخة التحضير .
 - ٤ - توصيل خرطوم الجهاز بفتحة خروج الديزل من المضخة .
 - ٥ - وضع ذراع اختيار نوع الاختبار للجهاز في وضع اختبار مضخة التحضير (الوضع الأفقي) .
 - ٦ - استئصال الهواء من مضخة التحضير بواسطة المكبس اليدوي .
 - ٧ - عند نهاية استئصال الهواء يبدأ مؤشر الجهاز بالتحرك .
 - ٨ - فتح مفتاح الضغط حتى ينزل المؤشر إلى الصفر (يصبح الضغط صفراً) .
 - ٩ - وضع ذراع تعشيق الجهاز على الوضع السريع (١٠٠٠ لفة في الدقيقة) .
 - ١٠ - تشغيل الجهاز مع مراعاة الدوران جهة دوران المضخة الرئيسية التي تتبعها مضخة التحضير المراد اختبارها .
 - ١١ - تثبيت سرعة الجهاز على ١٠٠٠ لفة لكل دقيقة .
 - ١٢ - عند ثبات مؤشر ساعة قياس الضغط الخاصة بالجهاز على درجة معينة تسجل ويوقف الجهاز ومن ثم يقارن هذا الضغط مع ضغط المضخة المنصوص عليه .
 - ١٣ - عندما يكون ضغط المضخة منخفضاً عن المطلوب يزداد وردة تحت نابض الضغط لمضخة التحضير وجهة مسمار الشد مع مراعاة قياس سُمك الوردة حتى نتمكن من معرفة السُمك المطلوب للوردة للحصول على ضغط مناسب للمضخة .
- جدول يبين ضغط المضخة و سُمك الوردة :

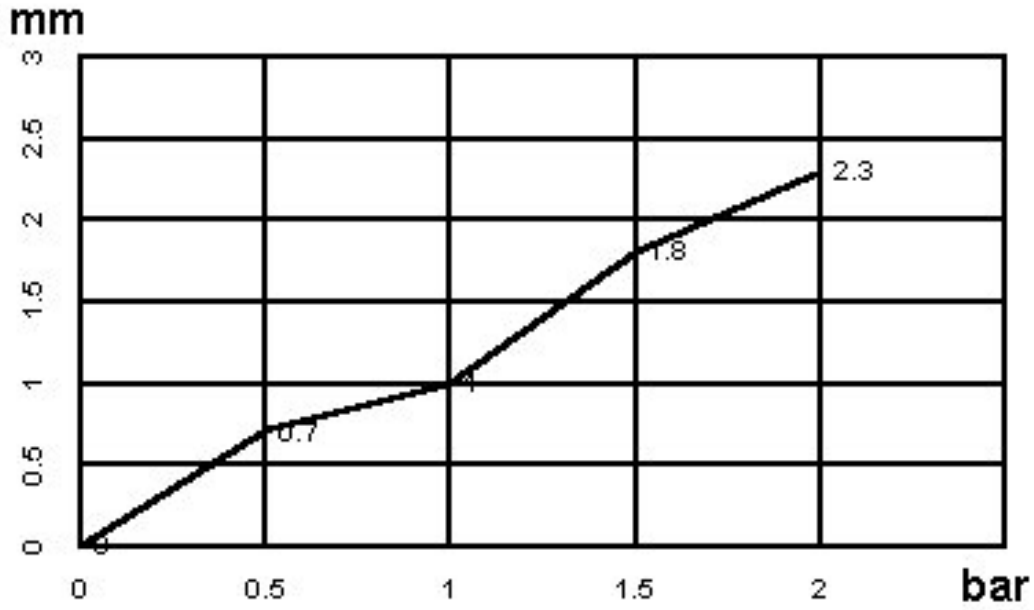
| سُمك الوردة المطلوب | سُمك الوردة | الضغط بعد الفحص | ضغط المضخة المطلوب |
|---------------------|-----------------------------|-------------------------------|--------------------|
| 2,3 مم | 0,7 مم 1, 8 مم 2,3 مم | 0,4 بار 1,3 بار 2,0 بار | 2 مم |

من الجدول السابق يمكن تمثيل رسم بياني يوضح العلاقة الطردية بين سمك الوردة و ضغط المضخة :

- كلما زاد سمك الوردة زاد ضغط المضخة .

- كلما قل سمك الوردة قل ضغط المضخة .

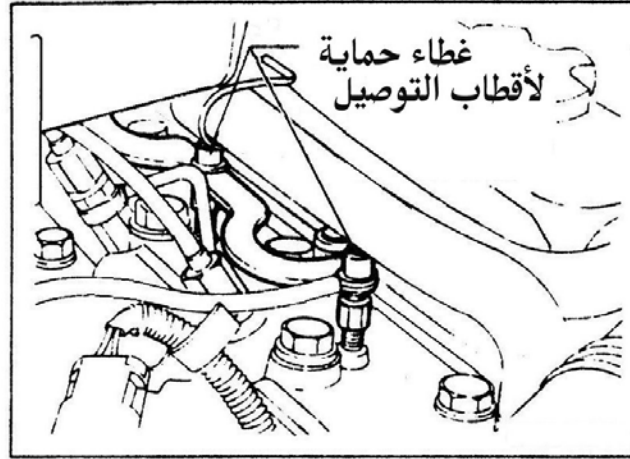
و الرسم التالي يبين هذه العلاقة :



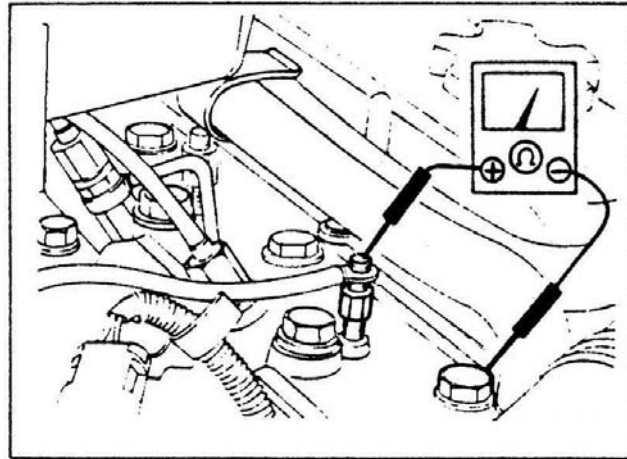
رسم بياني يبين العلاقة بين سمك الوردة و ضغط المضخة

رابعاً : شمعات التسخين

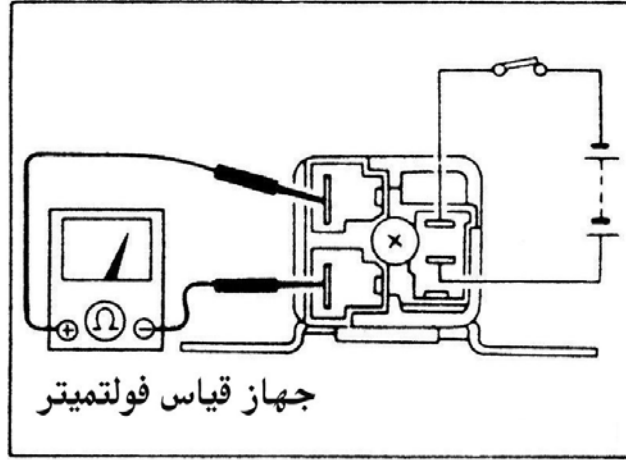
تتحدد وظيفة شمعات التسخين على تسخين الهواء بداخل غرفة الاحتراق للمساهمة في بدء دوران المحرك في الأجواء الباردة و للمساعدة في احتراق الوقود حيث تعمل بعض الأنظمة بالتشغيل الدائم لشمعات التسخين . و تجهز محركات الديزل التي تزود بشمعات تسخين بدائرة كهربائية خاصة بها .
و يمكن اختبارها على المحرك مباشرة كالتالي :



١ - نزع غطاء الحماية بشمعات التسخين و التأكد من شد صامولة تثبيت أسلاك التوصيل الكهربائي



٢ - توصيل جهاز الفولتميتر بين كل شمعة على حدة و رأس الأسطوانات (توصيل السالب) وضع مفتاح التشغيل على وضع التشغيل الأول . في حالة عدم ظهور قراءة على الجهاز يتم التأكد من التوصيلات الكهربائية ومنظم تيار دائرة التسخين في حالة أن كل شيء سليم يتم تغيير شمعة التسخين .



٤ - اختبار منظم دائرة شمعات التسخين الكهربائية بواسطة جهاز الفولتميتر (في الحالة العادية يكون مفتوحاً - عادة لا يكون هناك قراءة) .



٥ - اختبار حساس حرارة الماء لارتباطه بعمل بدائرة شمعات التسخين الكهربائية و ذلك بقياس مقاومته:

| المقاومة كيلو أوم | درجة الحرارة C |
|-------------------|----------------|
| ١٩ | ٢٥- |
| ٥,٦ | ٠ |
| ٢,٥ | ٢٠ |
| ١,٢ | ٤٠ |

نلاحظ أنه كلما زادت درجة الحرارة قلت مقاومة الحساس .



المملكة العربية السعودية
المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

نظام حقن الوقود (ديزل) – (عملي)

مضخة الحقن المستقيمة

مضخة الحقن المستقيمة

٢

الجدارة : التعرف على كيفية فك و تركيب مضخة الحقن المستقيمة و عمل الصيانة اللازمة لها و ضبطها على الجهاز الخاص بذلك .

الأهداف :

عند إكمال هذه الوحدة يكون المتدرب قادراً على :

- ١- معرفة كيفية فك و تركيب مضخة الحقن المستقيمة بالعدد الخاصة بذلك و تحديد صلاحية الأجزاء الداخلية لمضخة الحقن لوقود الديزل .
- ٢- يستطيع ترجمة و معرفة رموز بطاقة المضخة .
- ٣- الاستخدام الجيد للعدد الخاصة بفك و تركيب و ضبط المضخة .
- ٤- معرفة أجزاء و طريقة عمل جهاز ضبط مضخات الحقن لوقود الديزل .

مستوى الأداء المطلوب : أن يصل المتدرب إلى إتقان هذه الجدارة بنسبة ١٠٠٪

الوقت المتوقع للتدريب : ٨ ساعات

الوسائل المساعدة :

طاولة عمل – أجهزة اختبار و ضبط مضخات الحقن – عدة خاصة للمضخات و عدة عامة للفك .

متطلبات الجدارة :

- إتقان أهداف الوحدة التدريبية الأولى .
- إتقان أهداف الوحدة التدريبية الثانية .

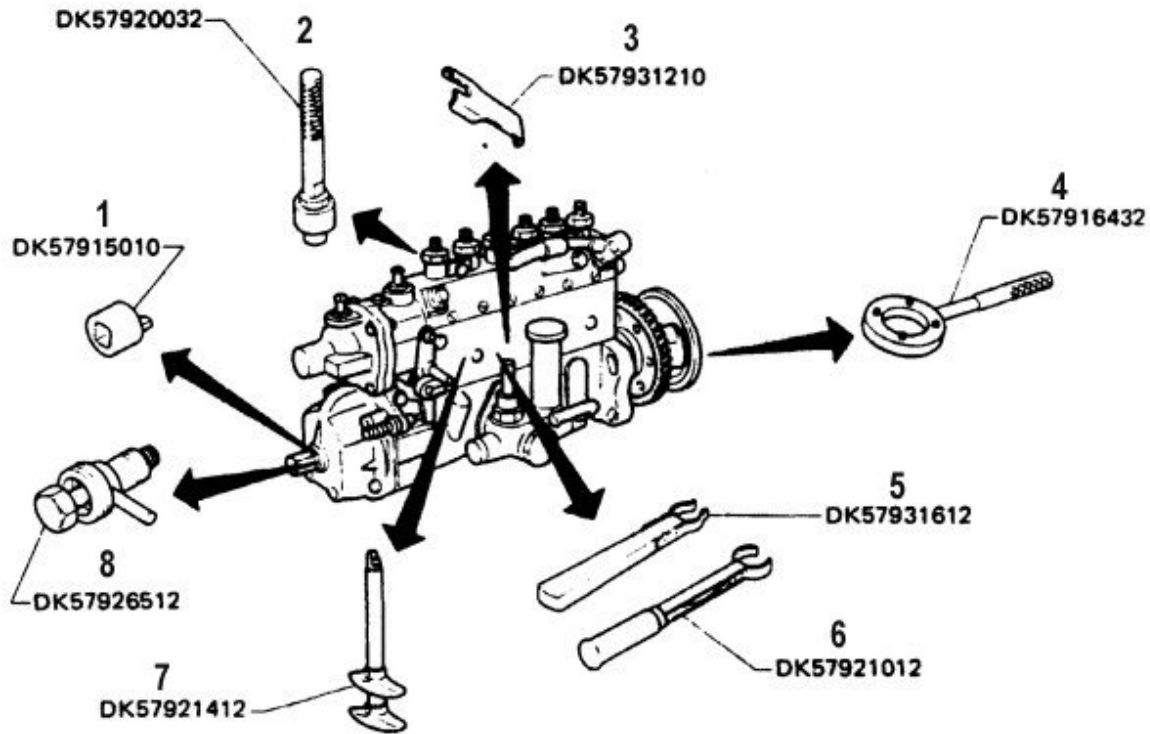
مقدمة

مضخة حقن الديزل الرئيسية هي أهم جزء من ناحية أداء منظومة الحقن أو من ناحية ثمنها مادياً لهذا تُجرى لها أعمال الصيانة بشكل دوري حتى تؤدي عملها جيداً و تطيل عمرها الافتراضي .
و من أعمال الصيانة المهمة هي إعادة ضبط المضخة من حيث توقيت و كمية الحقن .
و تغيير ما يكون غير صالح مثل أسطوانة و مكبس المضخة .
وهذا ما سيتم تعلمه خلال هذه الوحدة الخاصة بالمضخة المستقيمة .

مضخة حقن الديزل المستقيمة PE

لعمل الصيانة بطريقة سليمة يجب توفر كتاب الصيانة و العدد و الأدوات الخاصة بكل مضخة

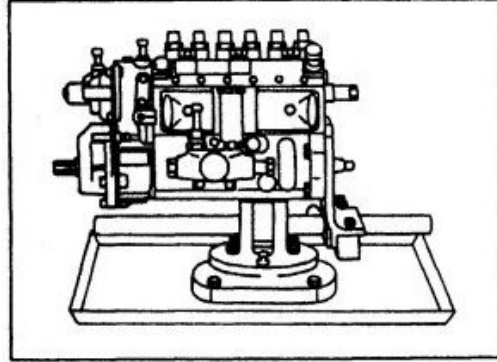
كما هو موضح بالشكل التالي



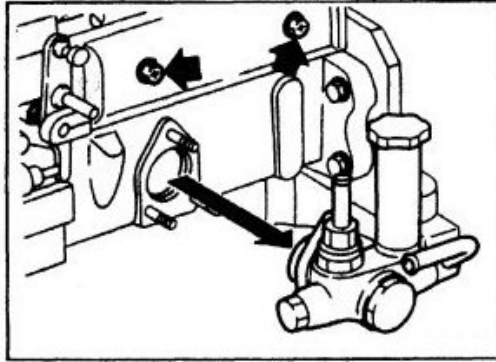
- ١ - أداة خاصة لفك غطاء منظم الحقن .
- ٢ - أداة خاصة لفك مجموعة صمام التوصيل .
- ٣ - أداة خاصة لتثبيت نابض الوحدة .
- ٤ - أداة خاصة لفك بكرة عمود المضخة .
- ٥ - أداة خاصة لحمل تابع الكامرة .
- ٦ - أداة خاصة لضغط الوحدة .
- ٧ - أداة خاصة لإخراج مكبس الوحدة .
- ٨ - أداة خاصة بفك منظم الحقن .

يمكن فك وتركيب أجزاء المضخة الداخلية كما يلي :

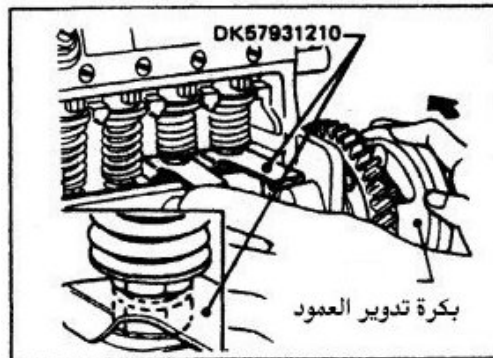
خطوات فك أجزاء مضخة الحقن المستقيمة :



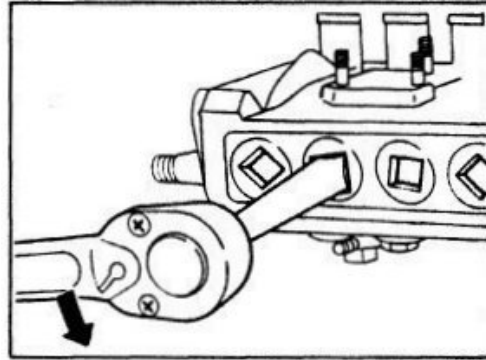
١ - تثبيت المضخة على الحامل الخاص بها .



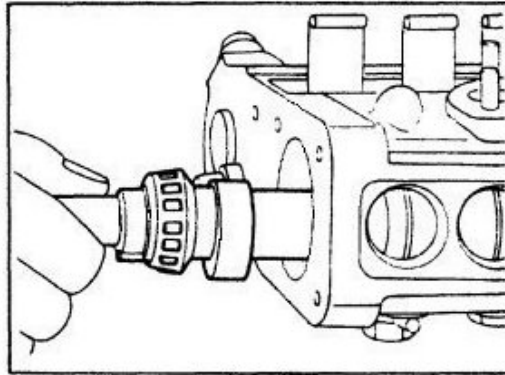
٢ - نزع مضخة التحضير من مكانها المخصص لتسهيل عملية فك المضخة الرئيسية .



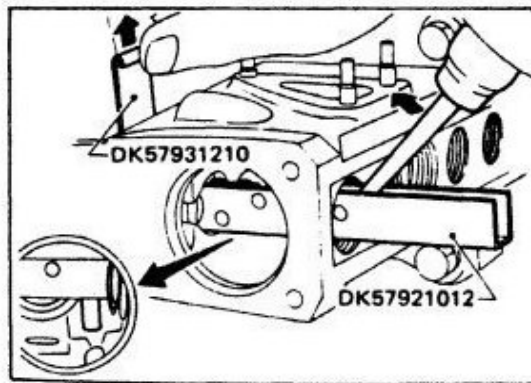
٣ - تدوير بكرة المضخة حتى يرتفع تابع الكامة ثم حشر أداة التثبيت بها و ذلك لتعليق أجزاء الوحدة بعيداً عن عمود المضخة .



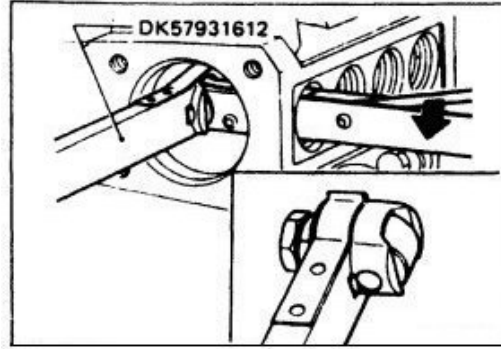
٤ - فك غطاء الوحدة السفلي (الطبة) .



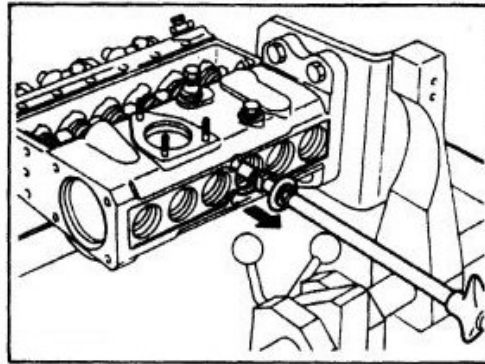
٥ - إخراج عمود الكامات الخاص بالمضخة .



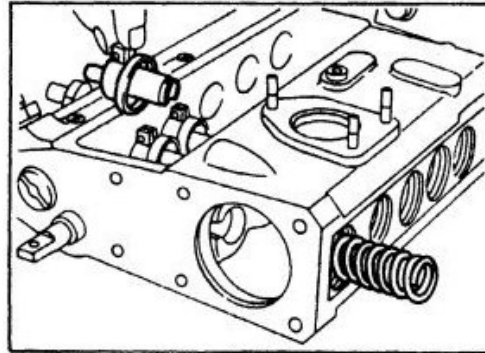
٦ - ضغط تابع الكامة إلى الأعلى و ذلك لاستخراج أداة تثبيت الوحدة و تحرير مجموعة الوحدة .



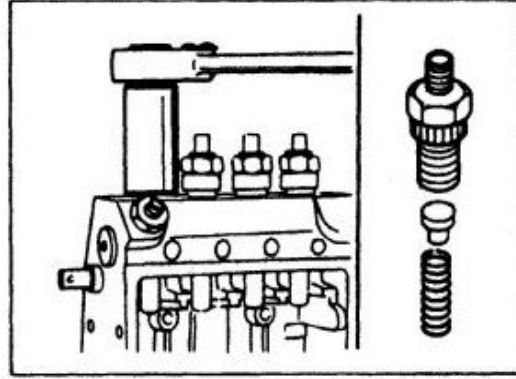
٧ - إخراج تابع الكامرة بواسطة الملقط الخاص بذلك .



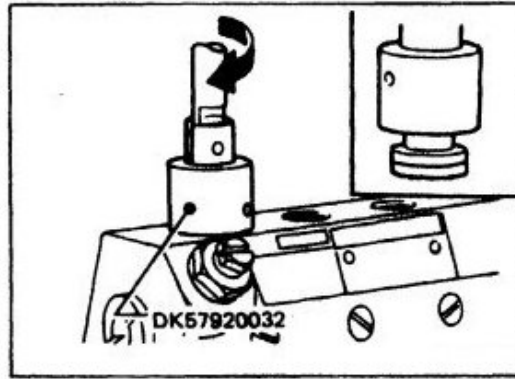
٨ - سحب مكبس المضخة بواسطة الأداة الخاصة بذلك .



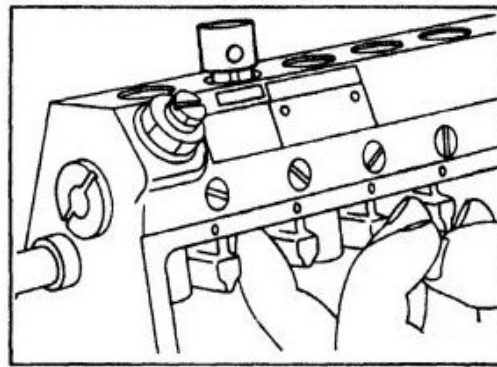
٩ - إخراج بقية أجزاء الوحدة مثل النابض و جلبة نقل حركة الجريدة المسننة للمكبس .



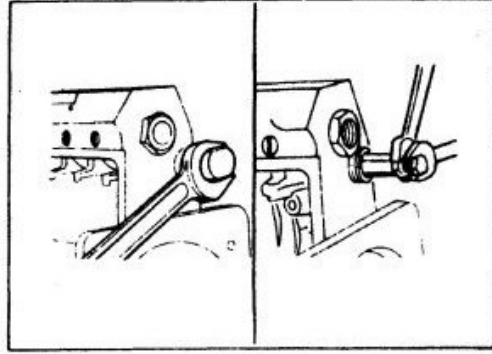
١٠ - فك الجزء العلوي من الوحدة و إخراج النابض و صمام الخامد .



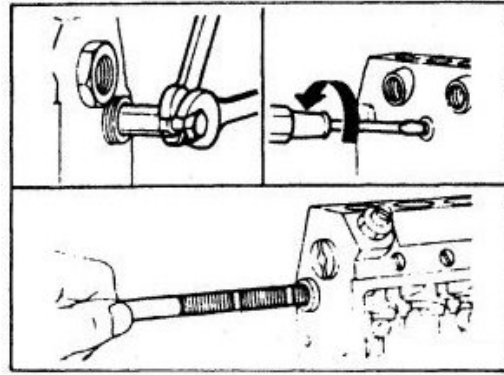
١١ - بواسطة الأداة الخاصة يستخرج صمام التوصيل و قاعدته .



١٢ - إخراج أسطوانة المكبس بواسطة دفعها إلى الأعلى .

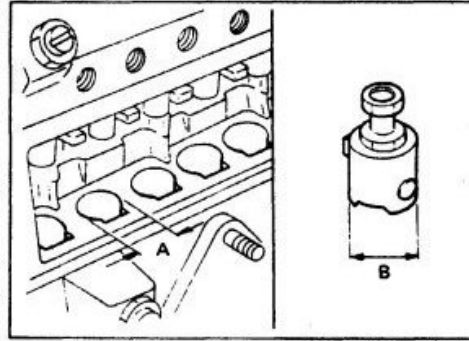


١٣ - فك غطاء الجريدة المسننة و المسمار الخاص بها .

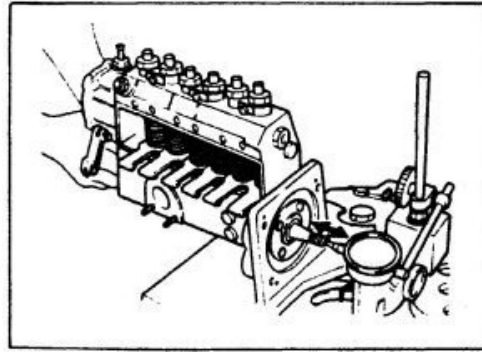


١٤ - سحب الجريدة المسننة من خلال المجرى الخاص بها .

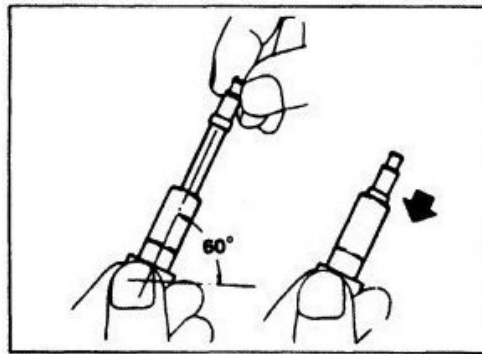
بهذه الخطوات يكون فك أجزاء المضخة المستقيمة قد تم .
 يمكن ملاحظة الأجزاء التي يجب تغييرها أو إصلاحها كقوة النابض أو الخلوص بين المكبس و
 الأسطوانة (في حالة تغيير الأسطوانة يجب تغيير المكبس كذلك) .
 كما يجب التأكد مما يلي :



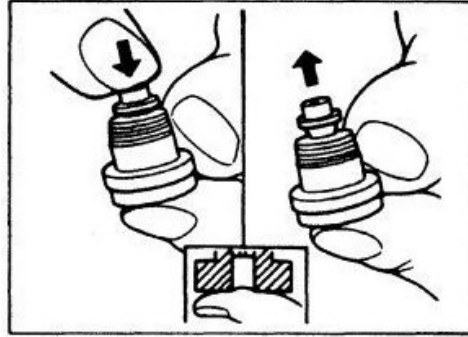
يجب أن يكون الخلوص بين A و B حوالي ٠,٢ ملم .



التأكد من سلاسة دوران عمود الكامات بعد رفع توابع الكامة عنه وذلك بواسطة ساعة قياس الاهتزاز على أن يكون ذلك بحدود ٠,١ ملم .



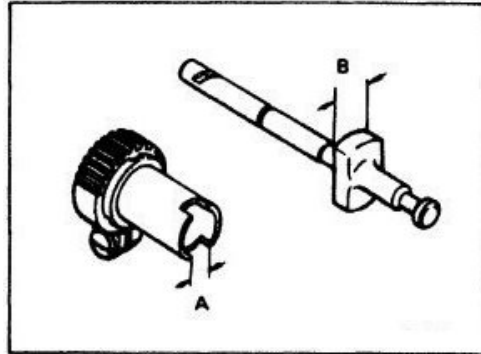
معرفة سهولة حركة المكبس بداخل الأسطوانة على أن يكون بميل ٦٠ درجة عن المحور .



التأكد من حركة و انطباق صمام التوصيل مع قاعدة صمام التوصيل .

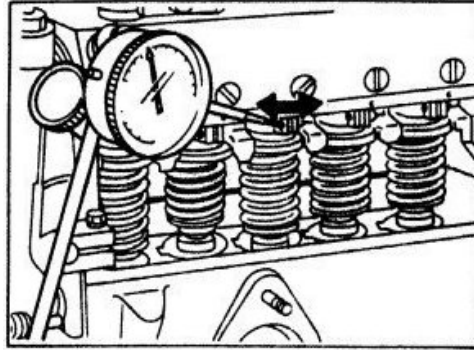


فك الأجزاء الصغيرة بتابع الكامة و ملاحظة حالتها الفنية .

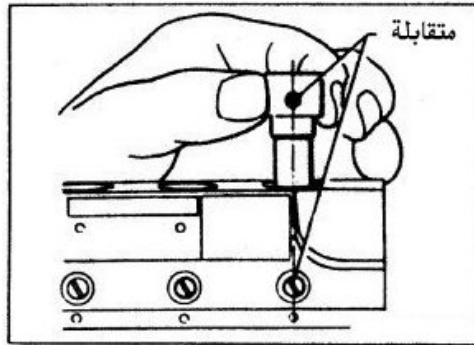


قياس الخلوص بين جزء الجزء البارز في المكبس B و بين فتحة جلبة نقل الحركة A على أن يكون ذلك الخلوص بحوالي ٠,١٢ ملم .

كما يجب عند إعادة تركيب أجزاء المضخة ملاحظة ما يلي :



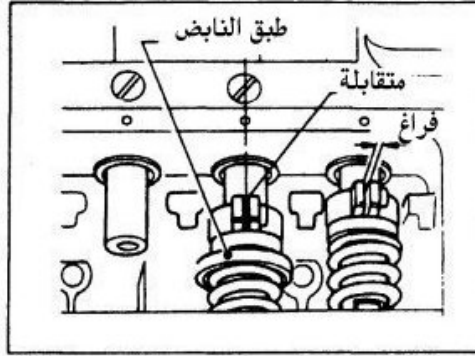
أن يكون التفاوت المسموح به بين الجريدة المسننة و جلبة نقل الحركة بحوالي ٠.٣٠ ملم



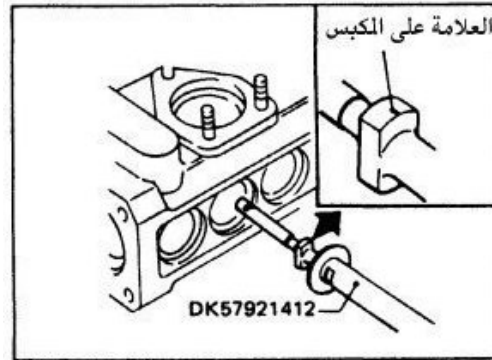
عند تركيب أسطوانة المضخة يجب أن تكون العلامة عليه مقابلة لمسمار المضخة



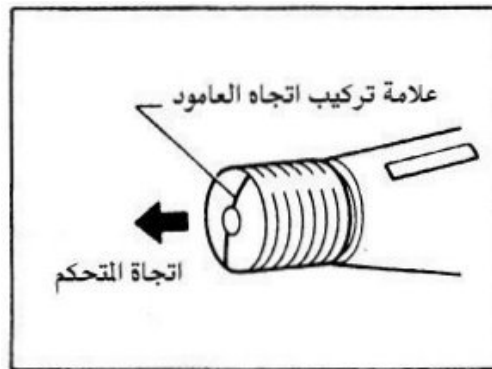
تغيير مانع للتسرب لقاعدة صمام التوصيل بآخر جديد عند تركيب قاعدة وصمام التوصيل .



تركيب جلبة التعشيق و طبق النابض بشكل متقابل مع مسمار المضخة كما توضح الصورة .



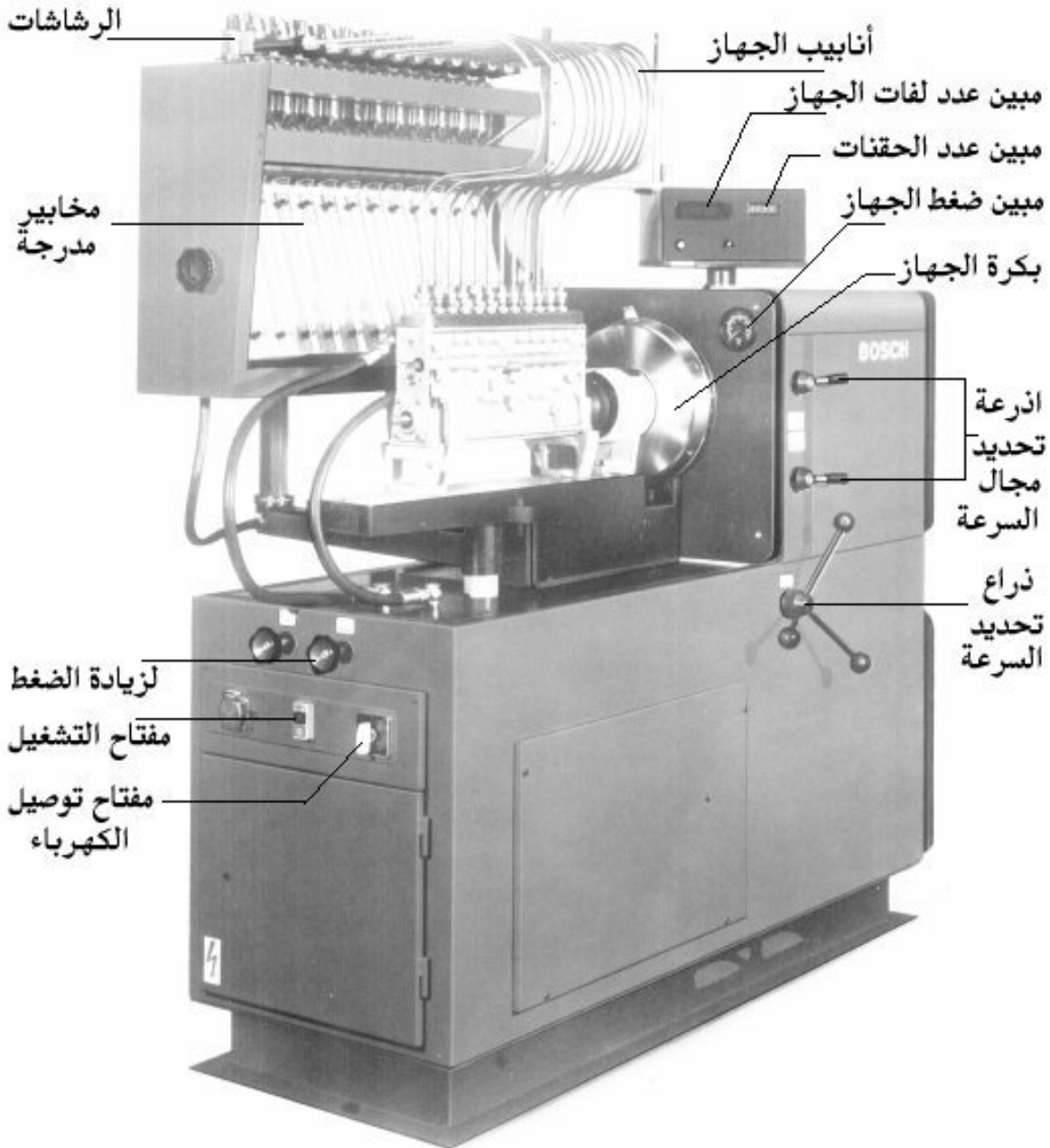
يجب إعادة تركيب مكبس المضخة لنفس الأسطوانة التي كان بها قبل الفك على أن تكون العلامة على جسمه إلى الأعلى عند تركيبه.



ملاحظة العلامة على عامود الكامات عند تركيبه .

بعد عملية الفك و الصيانة ومن ثم التركيب يجب أن تضبط المضخة على جهاز ضبط المضخات و ذلك لاختبار أدائها و ضبطها حسب كتاب الصيانة الخاص بها .
وهذا ما سنتطرق له فيما يلي .

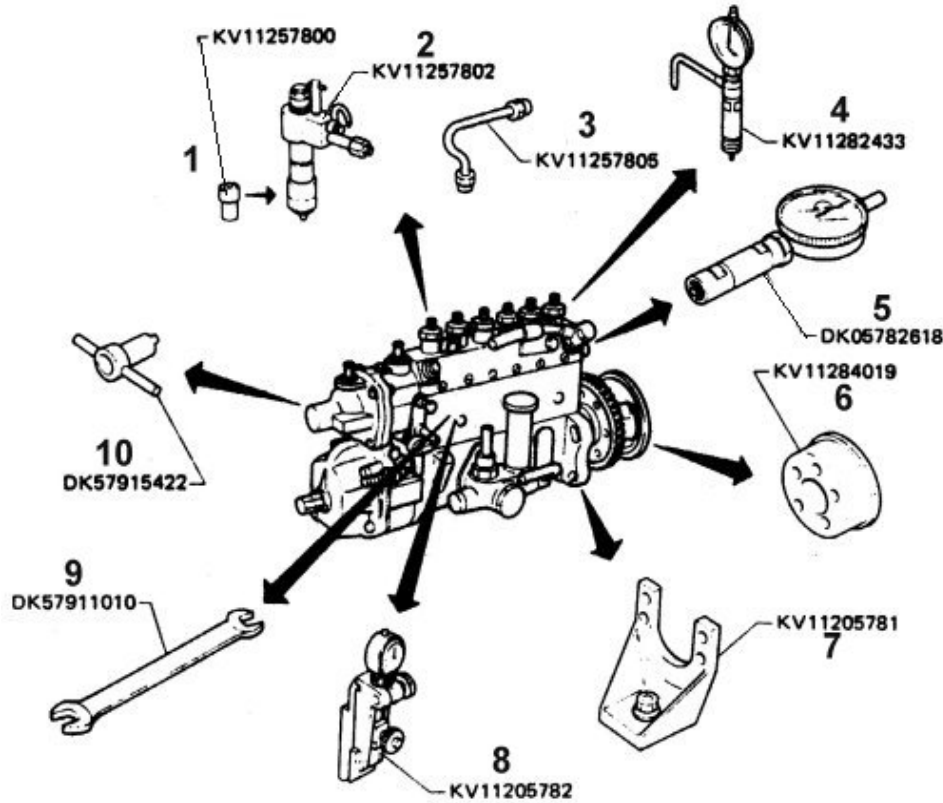
جهاز اختبار مضخات الحقن



جهاز اختبار مضخات الحقن مع بيان أجزائه

ضبط مضخة حقن الديزل الرئيسية على الجهاز

هناك عدد و أدوات يجب توفرها قبل الشروع في ضبط المضخة وهي :



- ١ - رأس رشاش الجهاز .
- ٢ - رشاش خاص بجهاز الضبط .
- ٣ - أنبوب توصيل بين المضخة و الرشاش .
- ٤ - ساعة خاصة مزودة بمنفذ للوقود لتحديد طول مشوار مكبس المضخة .
- ٥ - ساعة قياس طول الجريدة المسننة .
- ٦ - جلبة تعشيق المضخة بالجهاز .
- ٧ - حامل خاص للمضخة .
- ٨ - ساعة قياس طول مشوار مكبس المضخة .
- ٩ - مفتاح أو مفتاحين لحل و ربط مسمار الضبط و صامولة الشد .
- ١٠ - أداة لفك منظم الحقن .

خطوات ضبط المضخة المستقيمة

قبل البدء بال ضبط يجب قراءة الكرت الخاص بالمضخة الموجود على جسمها ثم فك رموزه حسب

الجدول التالي : مثال لرموز مضخة PE6P100A320LS825

| PE. . A. .. C ... R S... . | |
|--|-----------|
| ترجمة الرمز | الرمز |
| مضخة حقن ذات عمود كامات داخلي = مضخة ذات تثبيت قاعدي PE = مضخة ذات تثبيت بجلية PES | PE. |
| عدد وحدات الحقن 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 8 - 9 - 10 - 12 | . |
| حجم أو نوع المضخة | |
| شوط المكبس | رمز النوع |
| | M |
| ٨ مم | A |
| ٨ ، ١٠ مم | MW |
| ١٠ ، ١١ ، ١٢ مم | P |
| ١٢ مم | Z |
| ١٥ مم | C |
| متعدد الاستخدام | ..M |
| للخدمة الثقيلة | ..W |
| متعدد الاستخدام و للخدمة الثقيلة | ..WM |
| قطر المكبس | .. |
| لطلب قطع غيار | C |
| تركيب منظم الحق ، مقدم الحقن و مضخة توريد الوقود | ... |
| = اتجاه دوران المضخة لليمين R = الدوران جهة اليسار L | R |
| رقم خاص بالإنتاج | S... |
| خاص بتوضيح فروق المضخة عن غيرها | . |

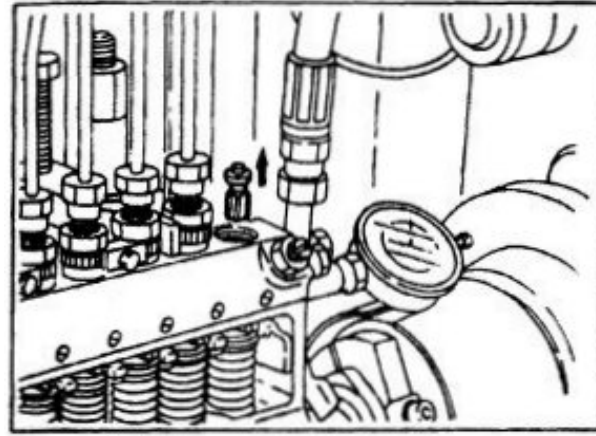
ضبط بداية الحقن :

ونعني بذلك بداية ارتفاع المكبس المشقوق وقفله لفتحة تغذية الديزل الموجودة بأسطوانة المكبس عند هذه النقطة يبدأ مشوار الضغط (بداية حقن الديزل من المضخة إلى الرشاش) .
وذلك يؤدي إلى :

- ١ - حقن بتوقيت جيد للمضخة عند تركيبها مع المحرك .
- ٢ - توافق بدء الحقن للوحدات حسب تقسيم توقيت المحرك .

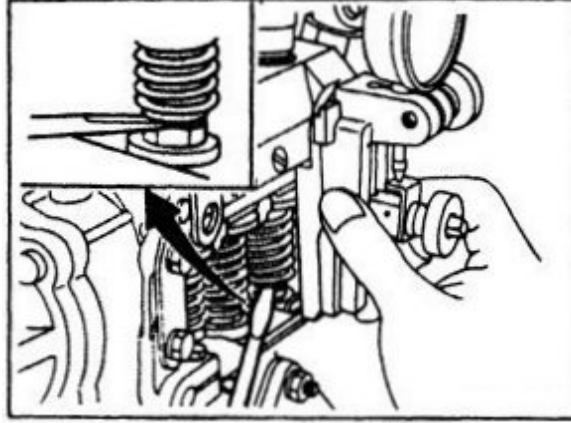
خطوات ضبط بداية الحقن :

- ١ - أخذ البيانات اللازمة لاختبار المضخة .
- ٢ - قراءة كرت المضخة وفك رموزها .
- ٣ - معرفة تقسيم المضخة مثلاً (١ - ٥ - ٣ - ٦ - ٢ - ٤) مضخة ذات ست أسطوانات.
- ٤ - تركيب المضخة المراد اختبارها على منصة الجهاز بالحامل المناسب لها (لكل مضخة حامل مناسب لها من حيث النوع و الحجم) .
- ٥ - تعشيق جلبة المضخة مع جلبة تعشيق الجهاز (الخلوص بين الجلبتين يقدر من ١ مم الى ٢ مم) تقريبا.
- ٦ - توصيل خرطوم التغذية للجهاز بفتحة دخول الديزل بالمضخة .
- ٧ - قفل فتحة خروج الديزل الفائض بالمضخة .
- ٨ - توصيل أنابيب الضغط الموصلة بين الوحدات ورشاشات الجهاز .



- ٩ - تركيب الساعة الخاصة بقياس طول الجريدة المسننة مثلاً ٩ مم حسب نوع المضخة مع نزع نابض و صمام الضغط وتكون حركة زيادة الضغط لهذا المفتاح جهة اليسار .
- ١٠ - توصيل التيار الكهربائي بالجهاز .
- ١١ - ضبط مفتاح حرارة الديزل على درجة الحرارة العادية تقريبا ٢٥ درجة مئوية .

- ١٢ - وضع مفتاح ضبط ضغط الديزل على ٥ بار تقريبا ١٣ - استئصال الهواء من المضخة عبر فتحات استئصال الهواء ثم عبر مسمار عنق كل رشاش الموجودة أعلى الرشاش بجهاز الاختبار .

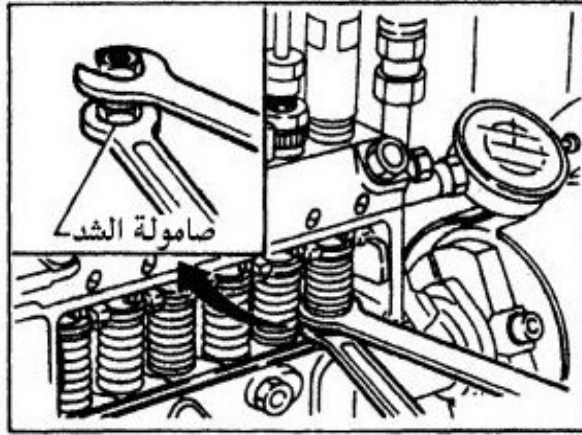


- ١٤ - تركيب ساعة قياس طول مشوار المكبس على الوحدة الأولى .
 ١٥ - وضع مؤشر الساعة على الصفر عندما يكون الكبس في أسفل نقطة (عدم تأثير الكامة).
 ١٦ - فتح مسمار عنق الرشاش الأول (يجب أن يكون سريان الديزل في هذه الحالة مستمرا) .
 ١٧ - تدوير بكرة الجهاز يدويا جهة دوران المضخة المنصوص عليه في بطاقة المضخة مثلا جهة اليمين بالنسبة لهذه للمضخة مع تركيز النظر على حركة عقرب ساعة قياس طول المشوار وسريان الديزل من عنق الرشاش .

- ❖ يجب أن يتوقف سريان الديزل عندما يصل عقرب الساعة إلى القيمة المنصوص عليها في بطاقة المضخة وهي لهذه المضخة (٢,١٥ مم زائد أو ناقص ٠,١ مم) .
- ❖ إذا توقف سريان الديزل قبل أن يصل عقرب الساعة إلى القيمة المحددة فهذا يعني أن المكبس مرتفعا ويجب إنزاله إلى الأسفل .
- ❖ إذا لم يتوقف سريان الديزل رغم وصول عقرب الساعة إلى القيمة المحددة فهذا يعني أن المكبس منخفضا ويجب رفعه إلى الأعلى .

طريقة ضبط ارتفاع المكبس :

- ١ - حرر ساعة قياس طول مشوار المكبس عن الوحدة الأولى .
- ٢ - رفع تابع الكاماتة للوحدة الأولى بواسطة تدوير عمود الكامات يدويا حتى يتسنى لنا رؤية مسمار وصامولة الشد الخاصة بالمكبس للوحدة الأولى .
- ٣ - بواسطة مفتاحين خاصين لهذا الغرض يثبت مسمار الضبط وحل صامولة الشد .
- ٤ - تدوير مسمار الضبط إذا كان المكبس مرتفعا إلى جهة اليمين وتدويره يسارا إذا كان المكبس منخفضا (تكون نسبة تدوير مسمار الضبط حسب حساسية وخبرة الفني الذي يقوم بالضبط) .



- ٥ - تثبيت مسمار الضبط مع شد صامولة الشد لضمان عدم حركته .
 - ٦ - إعادة تركيب ساعة قياس طول مشوار المكبس مرة أخرى وإعادة الخطوات السابقة من ١٥ إلى ١٧ حتى يتوقف سريان الديزل عند طول مشوار المكبس المنصوص عليه .
 - ٧ - عند الانتهاء من ضبط الوحدة الأولى نقوم بالاستغناء عن ساعة قياس طول مشوار المكبس ونحدد نقطة على بكرة الجهاز ولتكن (صفر) وهذه النقطة تمثل بدء حقن الوحدة الأولى .
 - ٨ - استخدام بكرة الجهاز في تحديد بداية الحقن للوحدات :
- أولا : تحديد درجة الفرق بين الوحدات حسب عدد الوحدات مثلا مضخة حقن ذات ست أسطوانات تكون الدرجة هي ٣٦٠ درجة على عدد الأسطوانات = ٦٠ درجة .
- (أ) عند انقطاع سريان الديزل عن الوحدة الأولى تثبت البكرة على الصفر وتكون هذه النقطة هي نهاية حقن الوحدة الأولى وبداية حقن الوحدة التي تليها حسب تقسيم المضخة .
- (ب) فك مسمار عنق الرشاش رقم خمسة نلاحظ سريان الديزل .

ج) تدوير البكرة يدويا وببطء من الصفر حتى ٦٠ درجة عندها يجب أن يتوقف الديزل عن السريان إذا كانت الوحدة ذات بدء حقن مضبوط .

د) أما إذا توقف سريان الديزل مبكرا مثلا عند ٥٥ درجة فإن المكبس يكون مرتفعا .

هـ) أما إذا توقف سريان الديزل متأخرا مثلا عند ٦٥ درجة فإن المكبس يكون منخفضا.

و) وفي كلا الحالتين يضبط ارتفاع المكبس حسب الخطوات ٣ - ٤ .

ثانيا :

تضبط بقية الوحدات بالطريقة السابقة حتى تكمل البكرة ٣٦٠ درجة

يمكننا ضبط كل الوحدات بواسطة ساعة قياس طول المشوار بحيث تركيب الساعة على كل وحدة ثم

يقاس مشوار المكبس ويضبط ولكن تستخدم درجات البكرة للسرعة والسهولة و لأن بعض المضخات

لا يمكن تثبيت ساعة قياس طول مشوار المكبس على بعض وحداتها .

فحص وضبط كمية حقن الوقود على الجهاز

ونعني بذلك ضبط كمية الوقود الداخلة إلى غرفة الاحتراق عبر الرشاش حسب البيان المعطى للجهاز

والذي يدل على نوع المضخة وكمية حقنها بالسنتيمتر المكعب (cm³) .

نقوم بضبط كمية الحقن للاعتبارات التالية :

١ - إمداد أسطوانة المحرك بكميات متساوية للمحافظة على انتظام دوران المحرك .

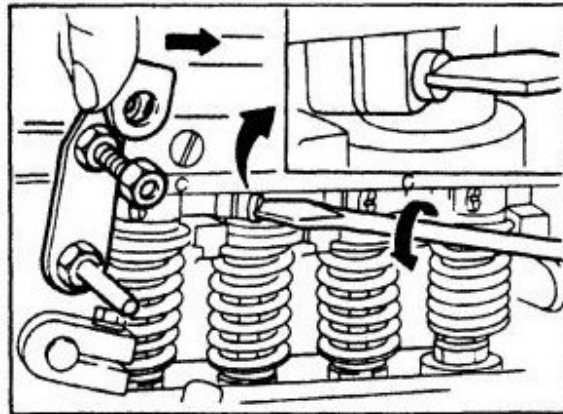
٢ - إدخال كمية وقود لغرفة الاحتراق مناسبة لكمية الهواء بها مما يؤدي إلى اختلاط مناسب و اشتعال

جيد مما يقلل بقايا الاحتراق وخصوصا الدخان الكثيف .

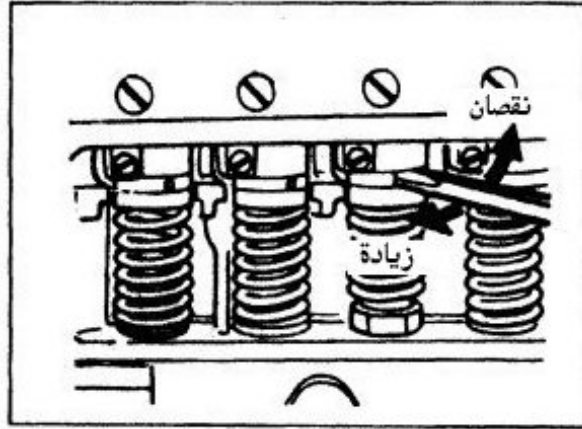
ملاحظة مهمة : يجب أن يجرى ضبط كمية الحقن بعد ضبط بداية الحقن

خطوات ضبط كمية حقن الديزل :

- ١ - الحصول على قيمة كمية الحقن من الكرت التابع للجهاز مثلا لهذه المضخة كمية الحقن المناسبة لغرف الاحتراق للمحرك التابعة له هذه المضخة هي من ٤,٥ سم^٣ إلى ٥ سم^٣ .
- ٢ - ضبط مفتاح صمام الضغط الخاص بالديزل الخارج من الجهاز على الضغط (١ بار) تقريبا لعدم الحاجة لضغط عالٍ حيث ستقوم الوحدات بضخ الديزل في هذه الحالة .
- ٣ - تعشيق ذراعي تحديد السرعة على وضع السرعة من صفر إلى ١٠٠٠ لفة في الدقيقة .
- ٤ - تحديد عدد البخات المحددة في بطاقة الجهاز على ١٠٠ بخة .
- ٥ - تحديد اتجاه دوران الجهاز و دوران المضخة حسب بطاقة تعريف المضخة (R) جهة اليمين .
- ٦ - تحديد طول الجريدة المسننة حسب بطاقة الجهاز (٩ مم) .
- ٧ - تشغيل الجهاز لتدوير المضخة بواسطة ذراع تحديد اتجاه الدوران وتثبيت السرعة على ١٠٠٠ لفة في الدقيقة .
- ٨ - ضغط زر إبعاد الحاجز عن الرشاشات لتصبح البخات بداخل المخابير المدرجة (يجب تنظيف المخابير من أي كمية للديزل قد تكون موجودة به) .
- ٩ - يعود حاجز البخات إلى وضعه السابق ذاتيا عندما تكون الرشاشات قد أتمت ١٠٠ بخة يوقف دوران الجهاز وتقرأ كمية الديزل التي بداخل المخابير) .
- ١٠ - يجب أن تكون كمية الديزل بالمخابير مساوية لبطاقة الجهاز (من ٤,٥ سم^٣ إلى ٥,٠ سم^٣ لكل وحدة) .



- ١١ - في حالة زيادة أو نقصان الكمية لأي وحدة يفك مسمار شد الترس الجزئي وجعل الوصلة الموصلة بين الترس الجزئي و المكبس المشقوق حرة الحركة .



- ١٢ - بواسطة أداة خاصة (خابور صغير) تحرك الوصلة جهة اليمين للنقصان إذا كانت الكمية زائدة و جهة اليسار إذا كانت الكمية ناقصة (يوجد ثقوب بالوصلة مخصصة لذلك).
- ١٣ - يعاد شد مسمار شد الترس الجزئي على الوصلة جيدا .
- ١٤ - تعاد الخطوات (٦- ٧- ٨- ٩) حتى تضبط جميع كميات الوحدات .
- و بهذا يكون ضبط المضخة قد تم و أصبحت جاهزة لتركيبها مع المحرك الخاص بها .



نظام حقن الوقود (ديزل) – (عملي)

مضخة الحقن الدائرية

مضخة الحقن الدائرية

٣

الجدارة : التعرف على كيفية فك و تركيب مضخة الحقن الدائرية و عمل الصيانة اللازمة لها و ضبطها على الجهاز الخاص بذلك .

الأهداف :

عند إكمال هذه الوحدة يكون المتدرب قادراً على :

- ١- معرفة كيفية فك و تركيب مضخة الحقن الدائرية بالعدد الخاصة بذلك و تحديد صلاحية الأجزاء الداخلية لمضخة الحقن لوقود الديزل .
- ٢- يستطيع ترجمة و معرفة رموز بطاقة المضخة .
- ٣- الاستخدام الجيد للعدد الخاصة بفك و تركيب و ضبط المضخة .
- ٤- معرفة أجزاء و طريقة عمل جهاز ضبط مضخات الحقن لوقود الديزل .

مستوى الأداء المطلوب : أن يصل المتدرب إلى إتقان هذه الجدارة بنسبة ١٠٠٪.

الوقت المتوقع للتدريب : ٦ ساعات

الوسائل المساعدة :

طاولة عمل – أجهزة اختبار و ضبط مضخات الحقن – عدد خاصة للمضخات و عدد عامة للفك .

متطلبات الجدارة :

- إتقان أهداف الوحدة التدريبية الأولى.
- إتقان أهداف الوحدة التدريبية الثانية.

مقدمة

تحتاج مضخة حقن الديزل الدائرية كغيرها من أجزاء نظام حقن الوقود للصيانة من حيث ضبط مسامير الضبط الخارجة و تجرى هذه العملية كنوع من الصيانة الدورية بعد ان تكون المركبة قد قطعت عدداً من الكيلومترات يحددها كتاب الصيانة للمحرك أو المضخة ..

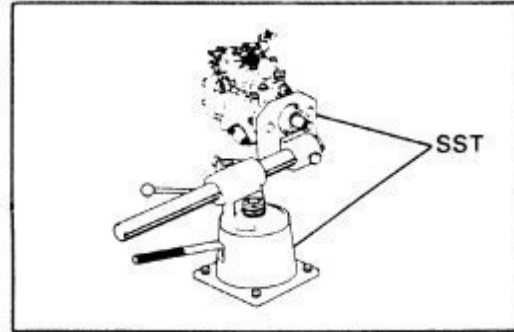
كذلك تحتاج المضخة بعد فترة لصيانة و تغيير بعض أجزائها الداخلية إذا دعت الحاجة .

و يتم ذلك بفكها بطريقة صحيحة و باستخدام العدد الخاصة بكل نوع مضخة و في هذه الوحدة سيتم التعرف على عملية فك أجزاء مضخة الحقن الدائرية حسب ما ورد في كتاب الصيانة و بواسطة العدد المخصصة لعملية الفك .

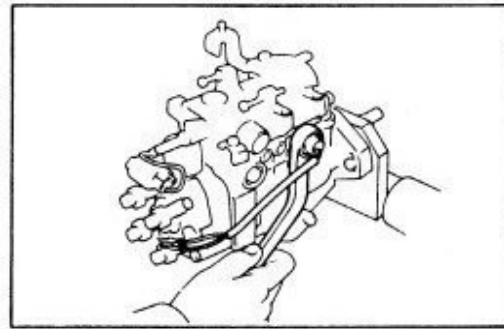
كما سيتم التطرق بشكل مبسط لعملية ضبط المضخة الدائرية على الجهاز الخاص بضبط المضخات .

خطوات فك مضخة الحقن الدائرية الداخلية

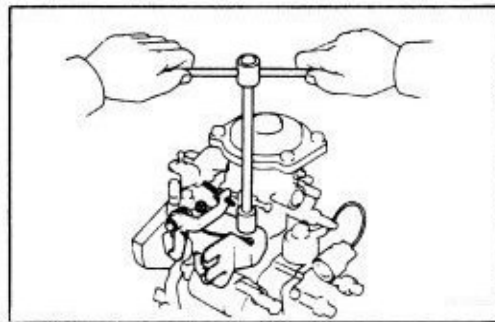
بعد أن تستخرج المضخة من جوار المحرك يجب تجهيز المكان المناسب و العدد المطلوبة لإجراء الفك



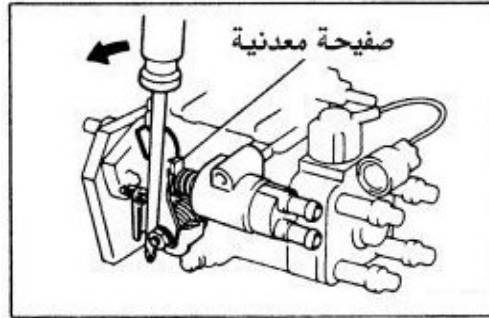
١ - تثبيت المضخة على الحامل المناسب لها لتسهيل عملية الفك (SST) و نزع جميع التوصيلات منها .



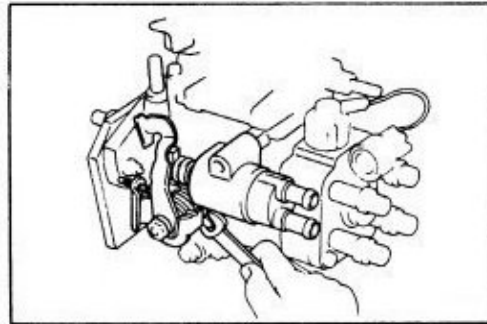
٢ - فك حساس التعجيل و حلقة التوصيل .



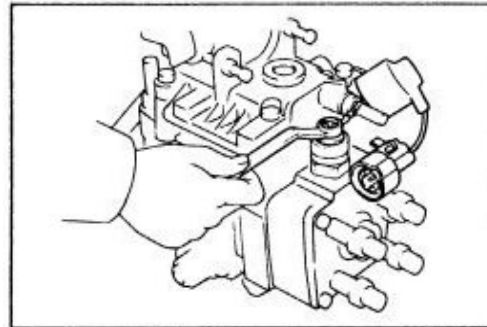
٣ - فك محدد السرعة البطيئة .



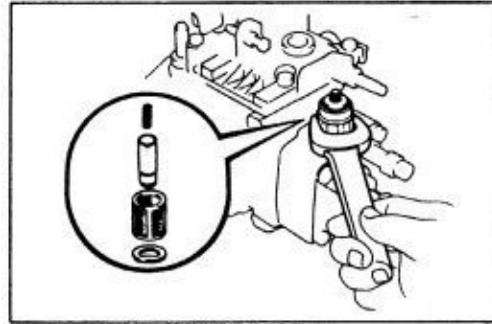
- ٤ - باستخدام مفك يدور محدد بدء الدوران على البارد بحوالي ٢٠ درجة و وضع صفيحة معدنية سماكتها حوالي ٨ ملم بين محدد بدء الدوران و المفتاح الحراري .



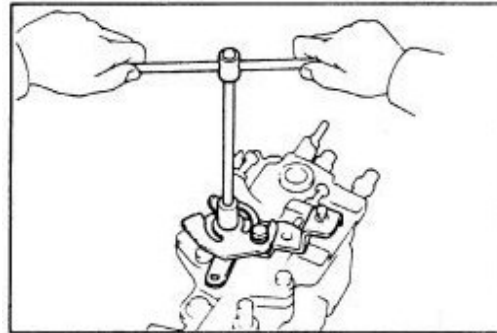
- ٥ - فك مسماري القلاووظ و إخراج المفتاح الحراري .



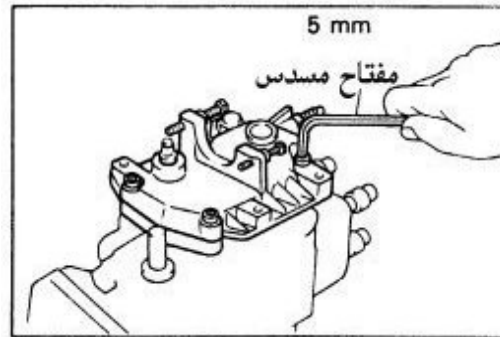
- ٦ - فك صمام قطع الوقود اللاقط و يتم أولا نزع التوصيلات الكهربائية ثم فكه بالمفتاح الخاص به .



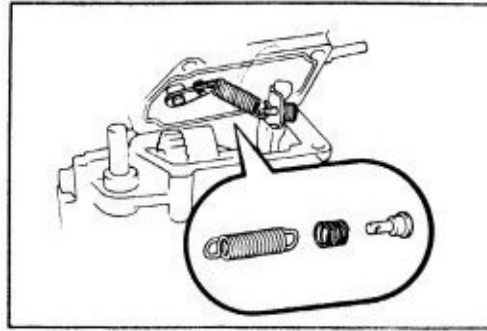
٧ - إخراج الأجزاء الداخلية لصمام قطع الوقود (حلقة نحاسية - صمام - نابض) و حفظها بنفس الترتيب على طاولة العمل .



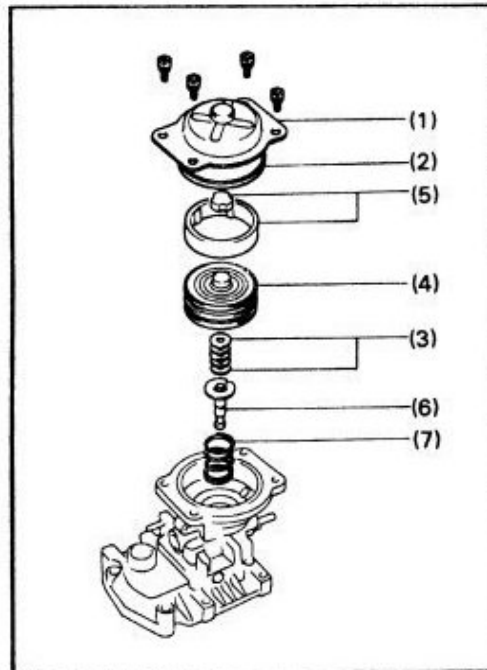
٨ - فك ذراع الضبط (صامولة الشد - نابض حلزوني - نابض إرجاع) .



٩ - نزع غطاء منظم الحقن بفك مسامير التثبيت بواسطة مفتاح مسدد .

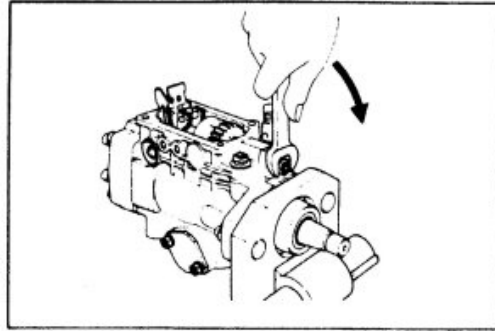


١٠ - فصل نابض تحكم السرعة من نابض التشييت من غطاء المنظم للتحكم بالحقن .

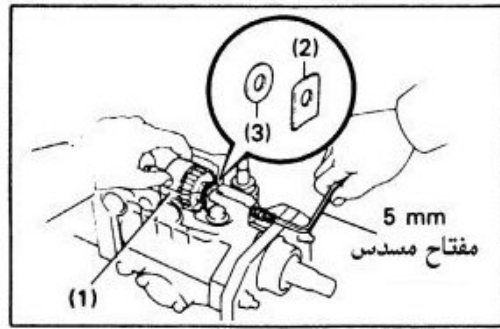


١١ - إخراج منظم الحقن بالتخلخل و بقية أجزائه :

- ١ - غطاء المنظم .
- ٢ - وجه أو حشوة لمنع التسرب .
- ٣ - رقيقة الضبط .
- ٤ - منفاخ أو تجويف مطاطي .
- ٥ - غطاء من البلاستيك .
- ٦ - ذراع الدفع .
- ٧ - نابض المنظم .



١٢ - فك عامود المنظم لإخراج الأثقال.



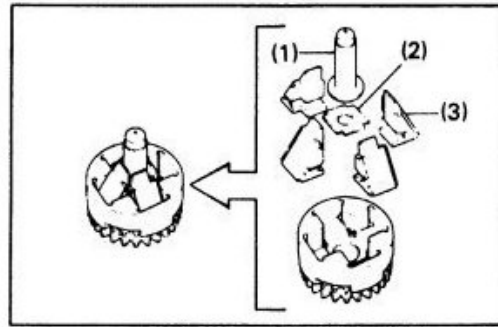
١٣ - باستخدام مفك سدس ٥ ملم و تدوير عامود المنظم باتجاه عقرب الساعة ثم إخراج ما يلي :

١ - ترس المنظم .

٢ - وردة توازن الأثقال .

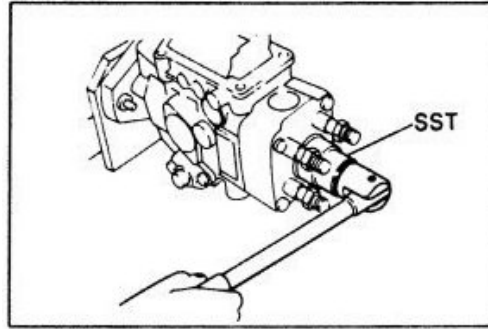
٣ - وردة ضبط ترس المنظم .

ملاحظة : الانتباه من سقوط وردة التوازن و وردة الضبط بداخل جسم المضخة .

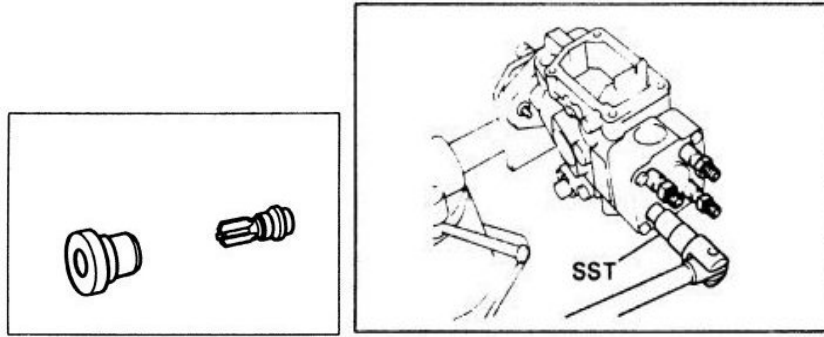


١٤ - إخراج ترس المنظم الحامل للأثقال :

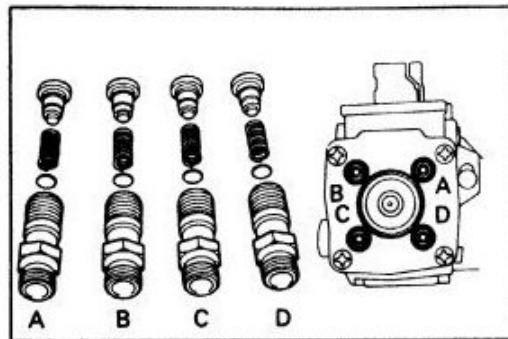
١ - جلبية المنظم . ٢ - وردة الأثقال . ٣ - أربع قطع تمثل الأثقال .



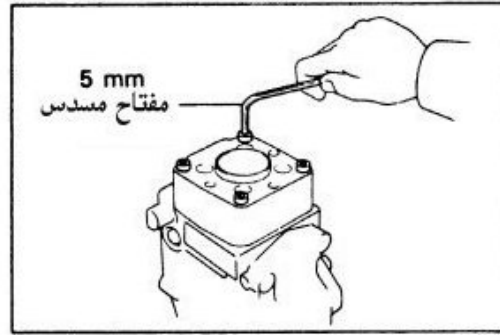
١٥ - فك مسمار التثبيت من رأس التوزيع بواسطة المفتاح الخاص بذلك .



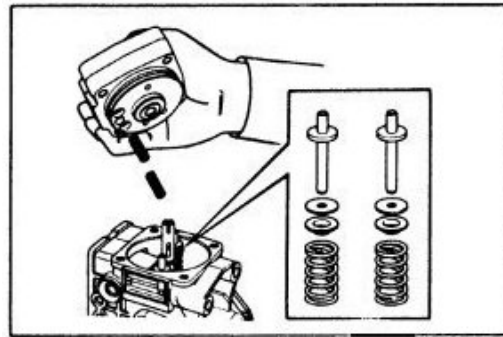
١٦ - فك وإخراج صمامات التوصيل و نابض كل صمام و قاعدته مع عدم لمس سطح الصمام باليد .



١٧ - ترتيب كل صمام توصيل مع النابض و القاعدة الخاصة به مع تحديد أماكنها السابقة في رأس التوزيع و ذلك لإعادة كل صمام في مكانه السابق عند التركيب.



١٨ - حل مسامير تثبيت رأس التوزيع بواسطة مفتاح سدس ٥ ملم حتى يمكن إخراجها.



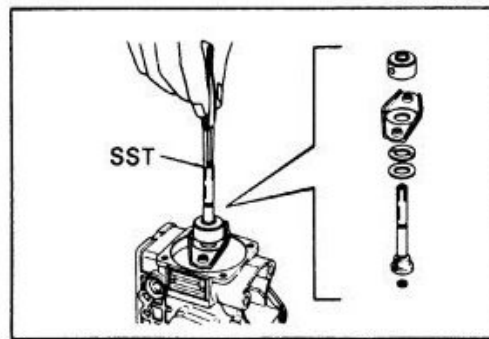
١٩ - فصل رأس التوزيع من جسم المضخة و إخراج الأجزاء التالية :

١ - خابور التثبيت العدد ٢.

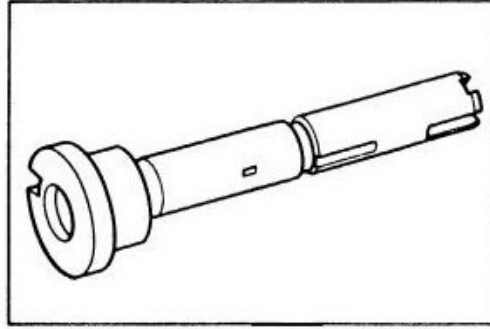
٢ - وردة العدد ٢.

٣ - طبق للنايبيس العدد ٢.

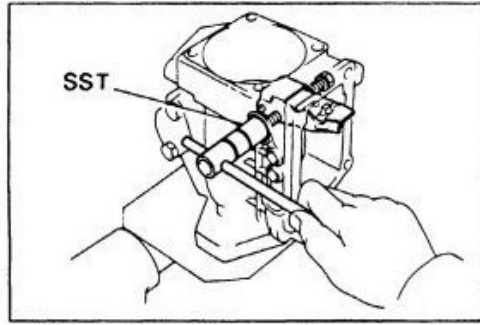
٤ - نايبيس الكبيس العدد ٢.



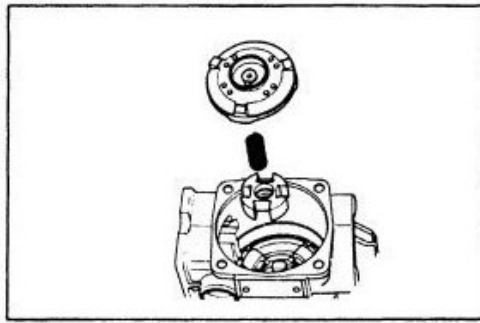
٢٠ - إخراج مكبس المضخة بواسطة الملقط الخاص بذلك و بقية أجزائه كما يوضح الشكل.



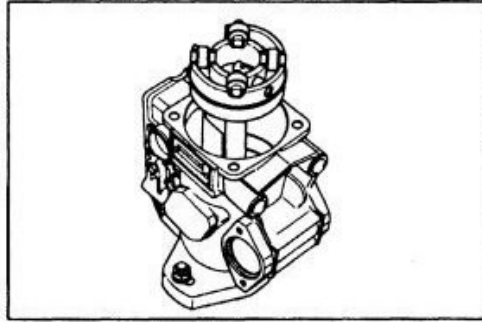
ملاحظة: يجب عدم لمس أسطح المكبس باليد .



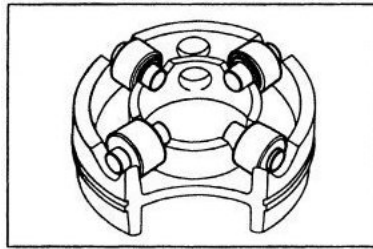
٢١ - بواسطة المفتاح الخاص فك مسامير التثبيت و حشوة مانع التسرب لوصلة المنظم.



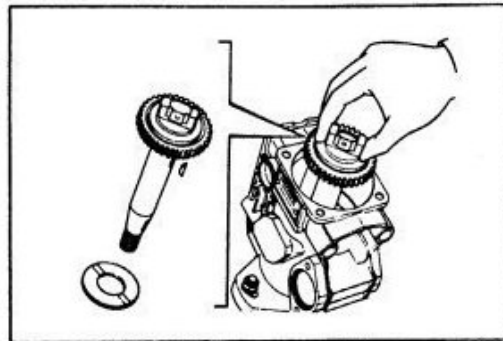
٢٢ - إخراج قرص الكامة و النابض و عنصر التعشيق.



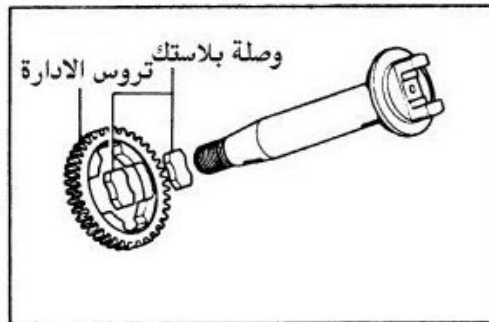
٢٣ - إخراج حامل البكرات و عامود الدوران و يتم ذلك بدفع عامود الدوران من الخلف .



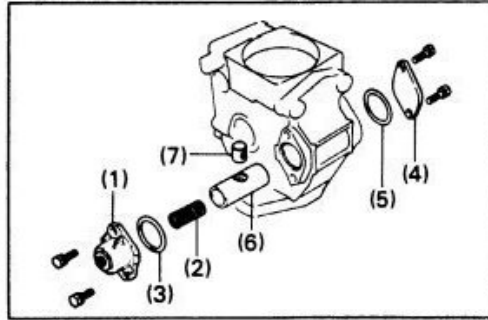
ملاحظة : المحافظة على عدم سقوط البكرات بداخل المضخة أو على الأرض أو تغيير أماكنها .



٢٤ - إخراج عامود الدوران و ترس دوران المنظم و القطع البلاستيكية و حلقة و مفتاح العامود .

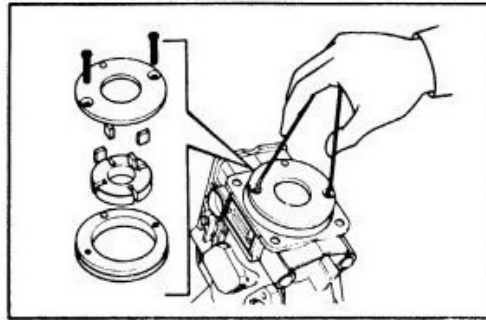


٢٥ - فصل عامود الدوران عن ترس الإدارة و الوصلات البلاستيكية .



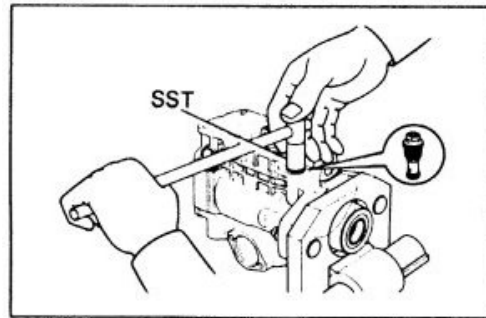
٢٦ - فك منظم التوقيت و أجزاءه التالية:

- ١ - غطاء منظم التوقيت المحتوي على مسمار الضبط. ٢ - نابض.
- ٣ - حلقة شد. ٤ - غطاء المنظم من الجهة الأخرى.
- ٥ - حلقة شد. ٦ - مكبس منظم التوقيت.
- ٧ - خابور محدد الموضع.



٢٧ - إخراج مضخة توريد الوقود كما يلي:

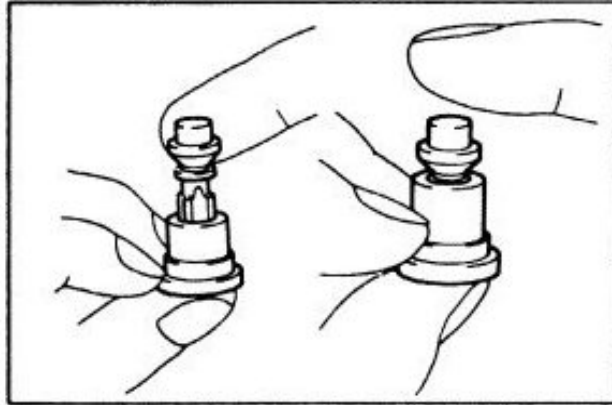
- ١ - فك مسامير التثبيت.
 - ٢ - بواسطة ملقط خاص سحب غطاء مضخة التوريد.
 - ٣ - إخراج ريش المضخة و حامل الريش. ٤ - ترتيب القطع مع بعضها.
- ملاحظة: عدم تغيير أماكن الريش و عدم تعرض أجزاء المضخة لأي ضرر.



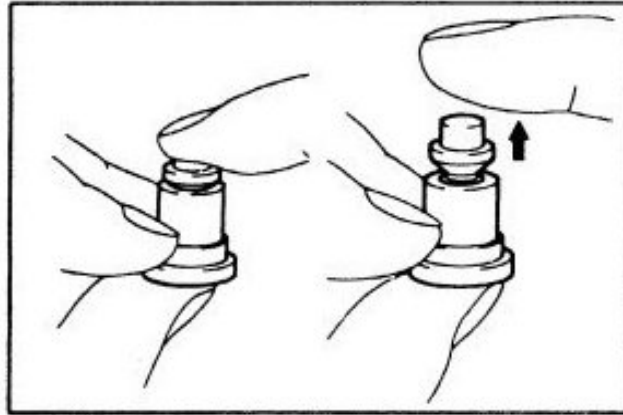
٢٨ - فك صمام التنظيف و مسمار دخول الوقود.

و بذلك يكون فك المضخة الدائرية قد تم و بعد ذلك نجري عدة اختبارات على أهم الأجزاء لمعرفة حالة كل جزء الفنية لاستبداله إذا كان ذلك ضرورياً كالتالي :

اختبار صمام التوصيل وقاعدته :



١ - رفع الصمام من طرفه ثم قفل فتحة القاعدة السفلية بالإبهام و تحريره يجب أن يعود للأسفل بسرعة .



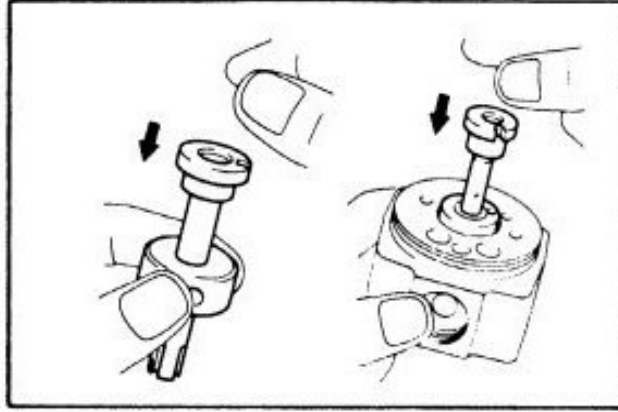
٢ - قفل فتحة القاعدة السفلية بالإبهام ثم الضغط على رأس الصمام يجب أن يعود الصمام للأعلى قليلاً .

عند حدوث غير ذلك يجب تغيير صمام التوصيل و قاعدته أيضاً .

مع مراعاة غسيل الصمام الجديد و قاعدته بزيت خفيف أو بنزين ثم غسله بوقود الديزل جيداً .

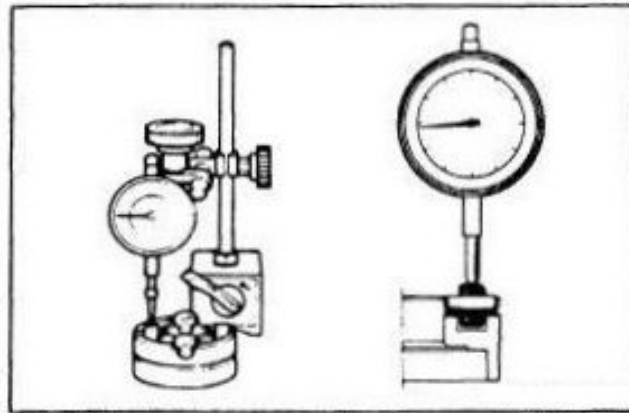
ثم تطبيق خطوات اختباريه كما في الخطوة ١ و ٢ لاختبار الصمام الجديد و قاعدته .

اختبار مكبس المضخة :



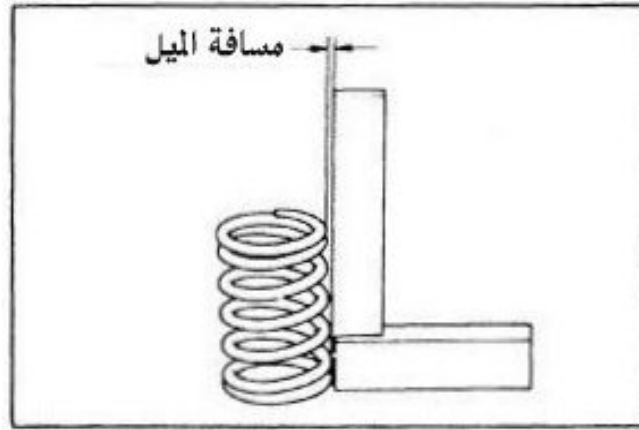
وضع المكبس بداخل تجويف رأس التوزيع ثم تركه مع ميلان محوريهما يجب أن ينزل المكبس للأسفل بسهولة و بدون حدوث توقف له مع إعادة التجربة بدوران المكبس بعدة اتجاهات .
في حالة حدوث غير ذلك يجب تغيير المكبس و رأس التوزيع .

اختبار بكرات الدوران :



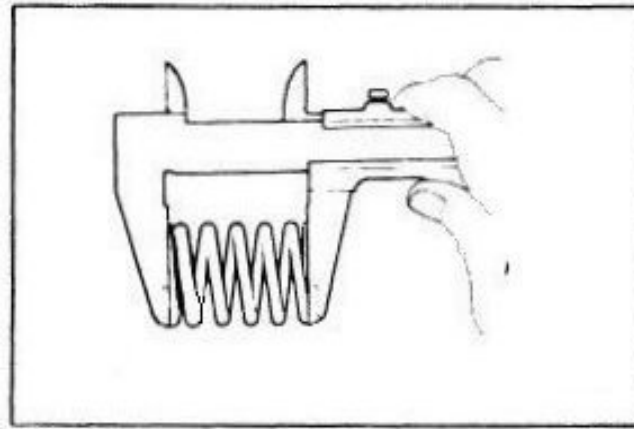
باستخدام ساعة قياس دقيقة يقاس ارتفاع البكرة في حالة اختلاف القياسات مع مقاسات كتاب الصيانة الخاص بالمضخة يجب تغيير البكرات و حواملها ..

اختبار نابض مكبس المضخة :



- ١ - وضع النابض على أرض مستوية ثم استخدام مسطرة ذات زاوية قائمة لقياس ميل النابض العلوي .
يجب أن لا يزيد الميل عن ٢ ملم ، في حالة زيادة الميل عن ذلك يستبدل بآخر جديد .

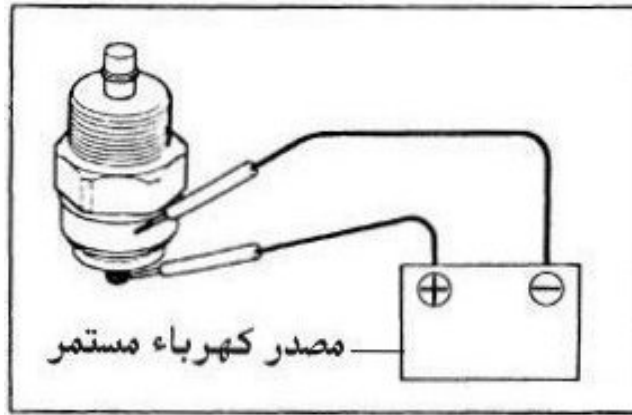
اختبار طول نوابض المضخة :



- ٢ - بواسطة قدمة ذات ورنيه يقاس طول جميع نوابض المضخة دون ضغط يجب أن تكون :

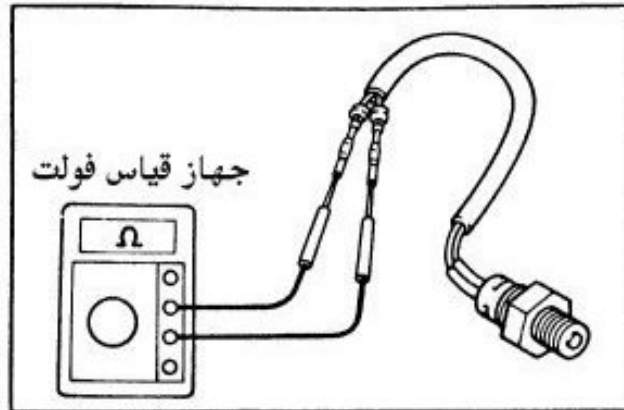
- ١ - نابض صمام التوصيل ٢٤,٥ ملم .
- ٢ - نابض مكبس المضخة ٣٠ ملم .
- ٣ - نابض عنصر التعشيق ١٦,٦ ملم .
- ٤ - نابض منظم الحقن السفلي ٣٠ ملم .

اختبار صمام قطع الوقود اللاقط :



توصيل جسم الصمام بالقطب السالب بمصدر كهرباء مستمر و مسمار التوصيل بالقطب الموجب يجب أن يعمل و في حالة عدم حدوث ذلك يغير الصمام بآخر جديد .

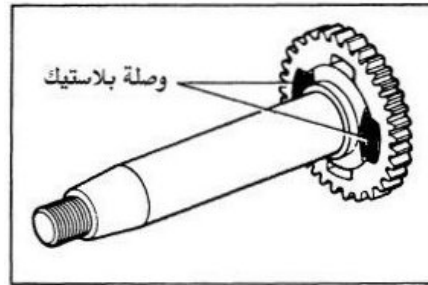
اختبار حساس التسارع :



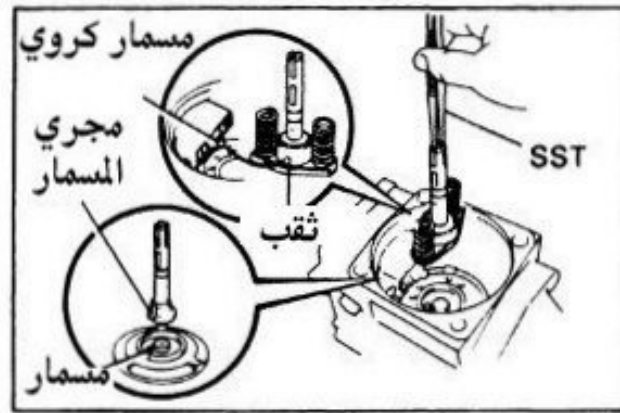
يستخدم جهاز قياس فولتمتر بين قطبيه يجب أن تكون المقاومة المقاسة في حدود ٦٠٠ إلى ٨٠٠ أوم في حالة وجود قياس غير ذلك يستبدل الحساس.

كما يجب تغيير حلقة الإحكام (الصوفة) لمنع التسرب حول عامود المضخة .

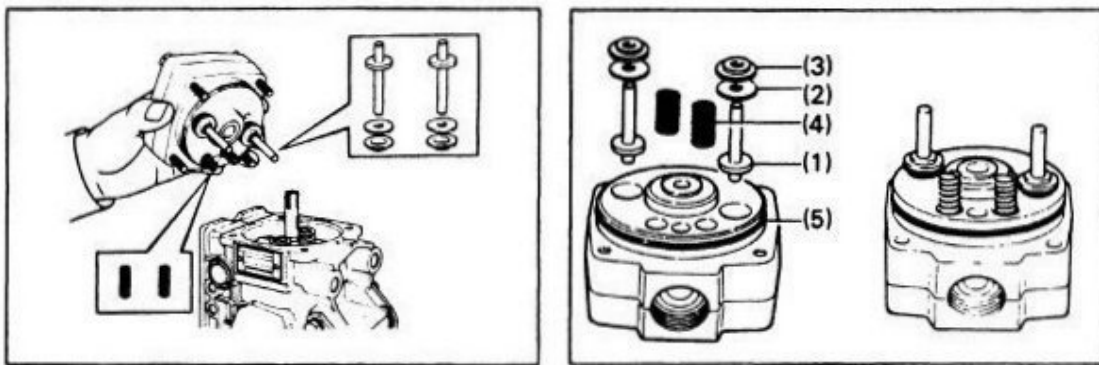
نقاط يجب مراعاتها عند إعادة تركيب المضخة الدائرية :



١ - تغيير الوصلتين البلاستيكية الخاصة ترس التعشيق .



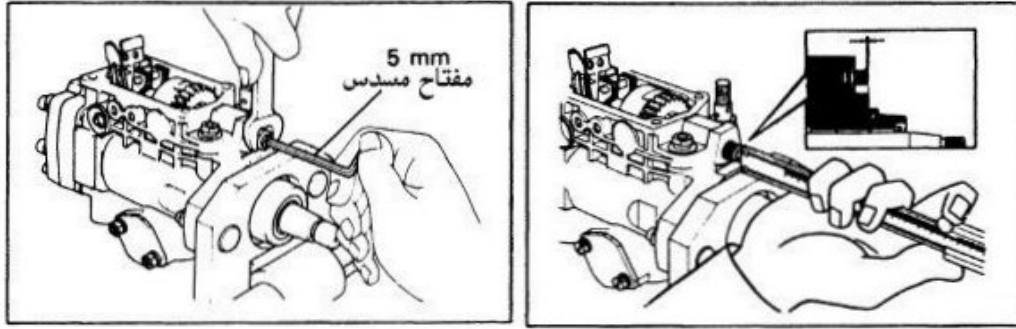
٢ - تركيب المجموعة المرافقة للمكبس أولاً ثم تركيبها سوياً بواسطة العدة الخاصة SST .



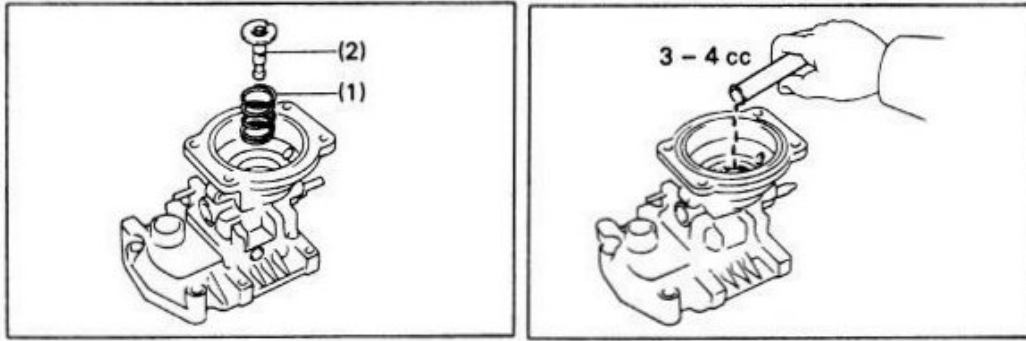
٣ - تركيب مجموعة رأس التوزيع ثم تركيب رأس التوزيع في المضخة .

١ - خابور التثبيت العدد ٢ . ٢ - وردة العدد ٢ . ٣ - طبق للنايبيض العدد ٢ .

٤ - نايبيض الكبس العدد ٢ . ٥ - حلقات إحكام جديدة .

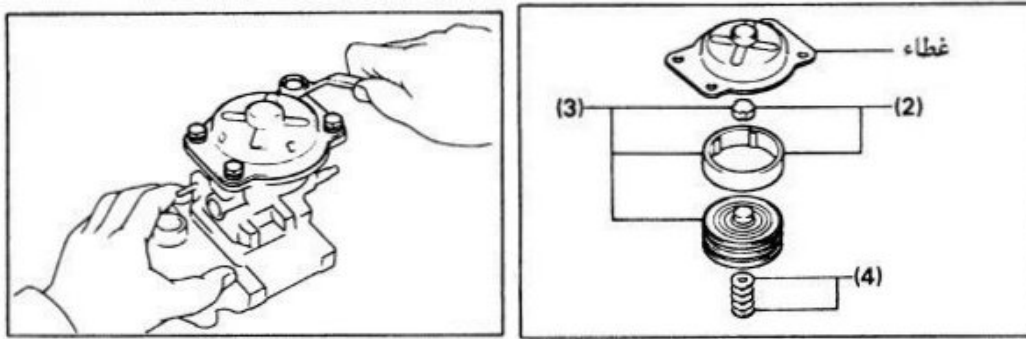


٤ - تحديد خلوص عامود المنظم بواسطة مقياس العمق ، يجب أن يكون من ٢ ملم إلى ٢,٥ ملم وذلك بتدوير عامود المنظم حتى المسافة المطلوبة ثم تثبيت و شد مجموعة الضبط الخاصة بعامود المنظم .



٥ - وضع حوالي من ٣ إلى ٤ سم من زيت المحرك بداخل جسم منظم الحقن بالخلخلة ثم تركيب بقية القطع :

- ١ - نابض الضغط السفلي .
- ٢ - ذراع الدفع .

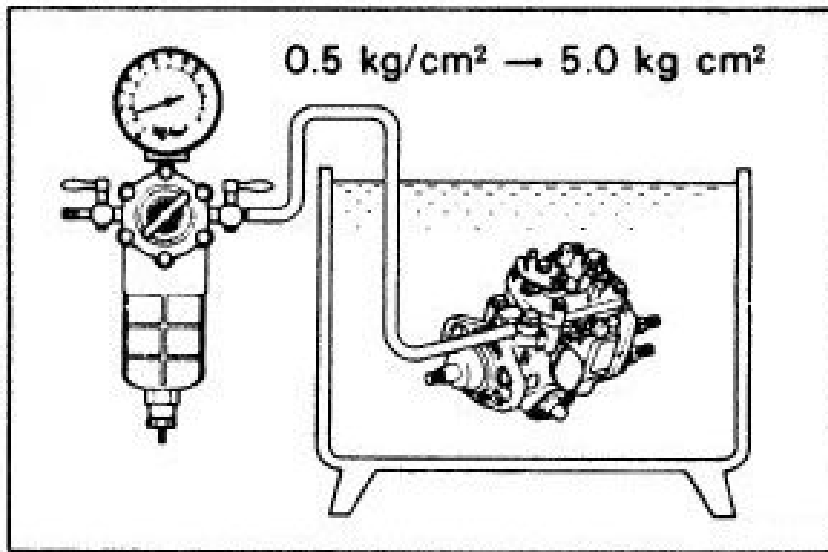


٦ - تركيب بقية القطع و تغيير حشوة مانع التسرب ثم شد غطاء المنظم .

اختبار المضخة بواسطة ضغط الهواء :

يجرى هذا الاختبار لمعرفة ما إذا كان يوجد تسرب من داخل المضخة و تأكيد لصحة شد مسامير التثبيت

و يتم هذا الاختبار كالتالي :



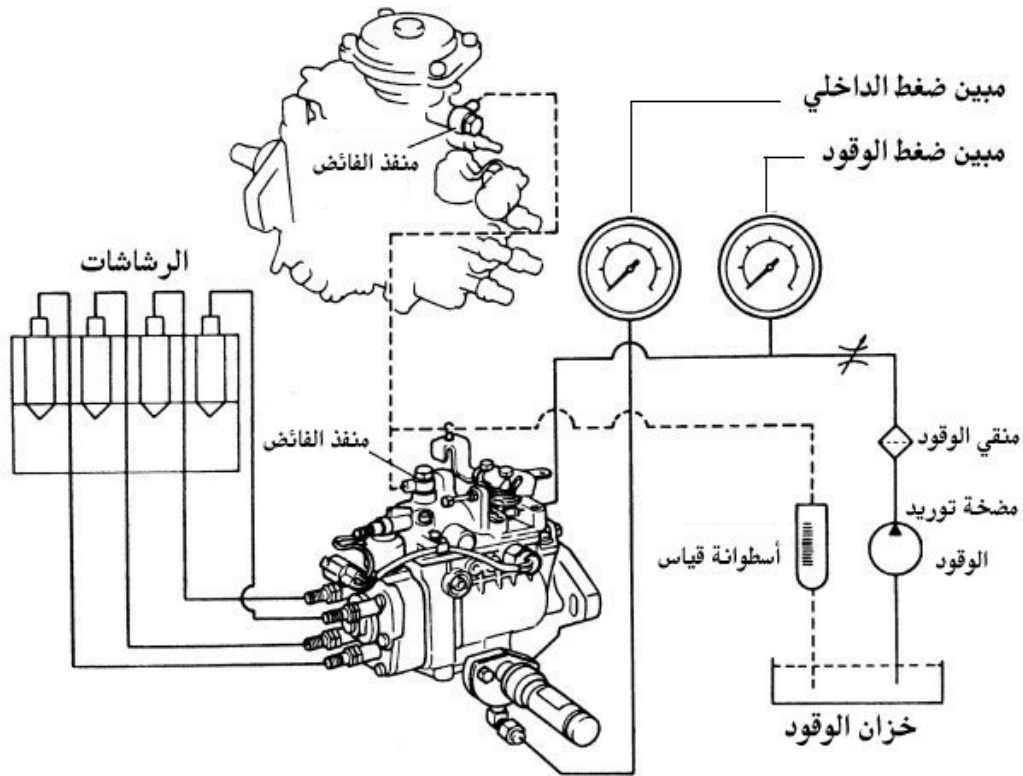
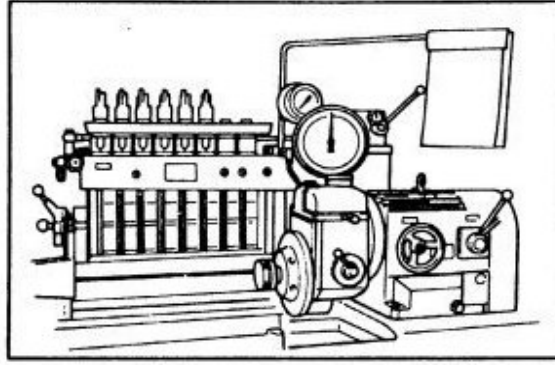
- ١ - قفل فتحات خروج الوقود الفائض و فتحات خروج الوقود للرشاشات .
- ٢ - وصل خرطوم ضغط الهواء بفتحة دخول الديزل للمضخة .
- ٣ - وضع المضخة بداخل خزان مملوء بالديزل (يجب أن يغطي الديزل كل المضخة) .
- ٤ - رفع ضغط الهواء الداخل للمضخة إلى ٠,٥ كيلوجرام/سم^٢ (7 psi , 49 kPa) .
- ٥ - مشاهدة هل هناك خروج فقاعات هواء أم لا .
- ٦ - في حالة عدم خروج فقاعات هواء يزداد ضغط الهواء إلى ٥ كيلوجرام/سم^٢ (71psi , 490 kPa) .

عند خروج فقاعات يجب التأكد من شد و تركيب قطع المضخة و مسامير التثبيت أما إذا لم يكن هناك أي فقاعات خارجة من المضخة فإن هذا يدل على صحة تركيب وشد المضخة .

اختبار المضخة بواسطة جهاز اختبار وضبط المضخات :

أولاً:

يجب وجود جميع العدد و الأدوات الخاصة بتجهيز المضخة للضبط على الجهاز .



ثانياً:

يجب أن يتم الاختبار و الضبط حسب كتاب الصيانة الخاص بكل مضخة حيث يتم ضبط كل مضخة حسب تصميمها و نوعها .

ملاحظة:

الصور المرفقة مع هذه الوحدة خاصة بمضخة حقن ديزل نوع VE طراز بوش .



نظام حقن الوقود (ديزل) - (عملي)

قياس الدخان - توقيت المضخات

الجدارة : قياس الدخان في محركات الديزل بالجهاز الخاص بذلك و معرفة توقيت مضخات الحقن مع المحرك .

الأهداف :

عند إكمال هذه الوحدة يكون المتدرب قادراً على :

- ١- معرفة أسباب حدوث الدخان في محركات الديزل .
- ٢- قياس الدخان في محركات الديزل بواسطة الجهاز الخاص بذلك .
- ٣- توقيت المضخات مع المحرك توقيتاً سليماً .

مستوى الأداء المطلوب : أن يصل المتدرب إلى إتقان هذه الجدارة بنسبة ٩٠٪

الوقت المتوقع للتدريب : ٦ ساعات

الوسائل المساعدة :

جهاز قياس الدخان - ساعة قياس حركة مكبس المضخة .

متطلبات الجدارة :

- تخطي الوحدة الأولى و الثانية و الثالثة .

مقدمة

الدخان من أكثر أسباب التلوث وحيث إن محركات الديزل تشتهر بكثرة خروج الدخان من عوادمها لهذا ففي هذه الوحدة سنتعرف على كيفية قياسه و التحكم به بواسطة الجهاز الخاص بقياس النفاثية الضوئية . ومقارنة صور شرائح عينة ألوان العادم .
و كذلك كيفية تركيب و توقيت المضخات مع المحرك لأن أي خلل في التوقيت قد يسبب خروج عادم كثيف في عادم محرك الديزل .

قياس الدخان (السناج) في محركات الديزل

قياس السناج في محركات الديزل

الدخان الأسود يمثل مشكلة لمحركات الديزل التي تعمل تحت ظروف التشغيل الغير مستقرة وقد حددت

المواصفات الفيدرالية الأمريكية نسبة الدخان المسموح بها وهي كالتالي :

- ٢٠ ٪ نفاذية ضوئية وذلك خلال التسارع .
- ١٥ ٪ نفاذية ضوئية وذلك خلال فترة الجر (حمل كامل).
- ٥٠ ٪ نفاذية ضوئية وذلك خلال ذروة التسارع والجر .

طرق قياس الدخان (السناج) :

١ - مقاييس تعتمد على تدفق مستمر للغازات خلال جهاز :

- هارتريدج Hartridge .

- رن قلمان Ringelman .

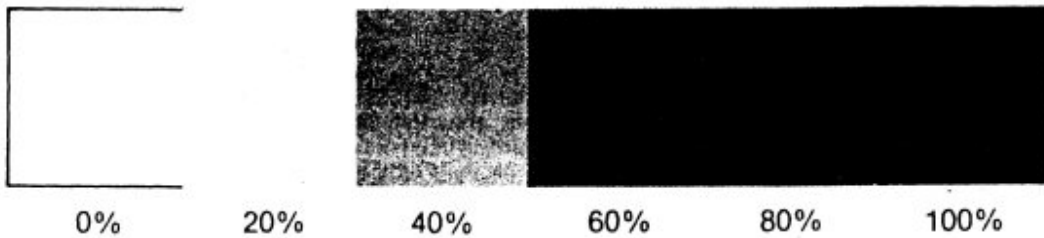
- مقياس التدفق الكامل لقياس الدخان بمدخنة ٤ بوصة أو ٣ بوصة .

٢ - مقاييس تعتمد على سحب عينة على ورقة مرشح ومن ثم مقارنتها بشرط تدريج العتامة شكل (١)

أو قياس نسبة العتامة بواسطة الخلية الضوئية ومنها :

- بوش ، باخراخ Bosch Bachara - فون براند Von Brand ويبين شكل (١) هذه المقاييس

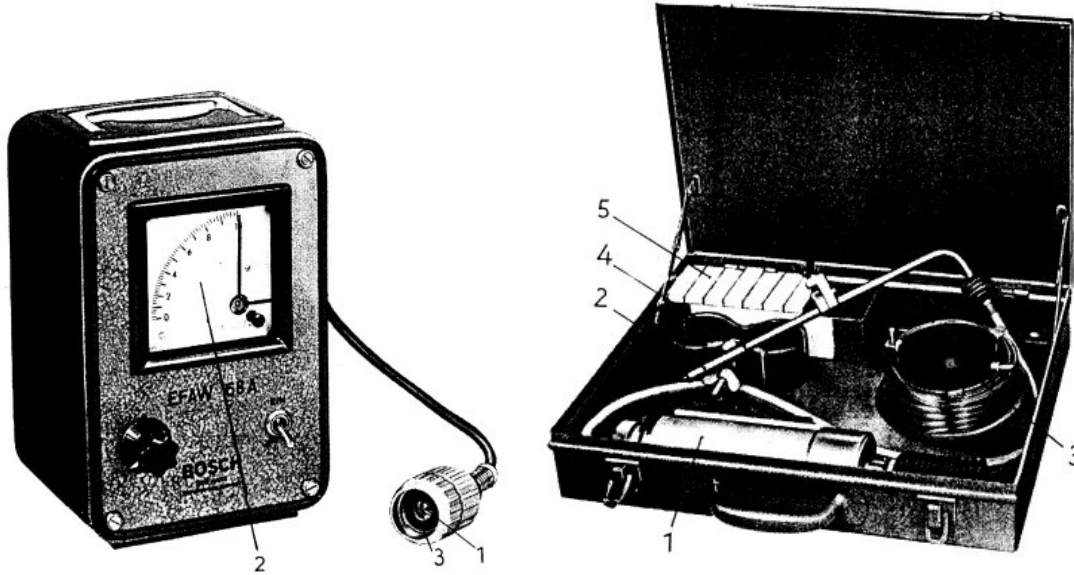
والنسب المحددة .



شكل (١)

جهاز قياس نسبة السناج في محركات الديزل BOSCH -Smokmete

يقوم جهاز قياس نسبة السناج في عادم محركات الديزل بسحب عينة من العادم وتمريها عبر ورقة مرشح التي يعلق بها السناج أثناء مرور العادم بها فيتغير لون الورقة إما أن يكون عاتماً أو أقل عتامة ومن ثم قياس شدة العتامة بواسطة مجس التحليل الضوئي (Photo electrically)



أجزاء الجهاز (شكل ٢)

حقيبة التوصيلات و تحتوي على ما يلي :

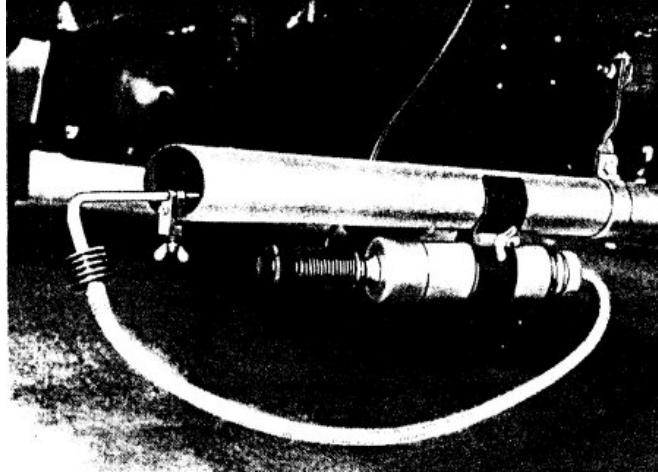
- ١ - أسطوانة بها مكبس لسحب العينة .
- ٢ - خرطوم دخول العينة .
- ٣ - كرة سحب الأسطوانة .
- ٤ - مغلب تثبيت الأجزاء بماسورة العادم .
- ٥ - ورق مرشح .

مجس التحليل الضوئي (Photo electrically) و أجزاؤه كما يلي :

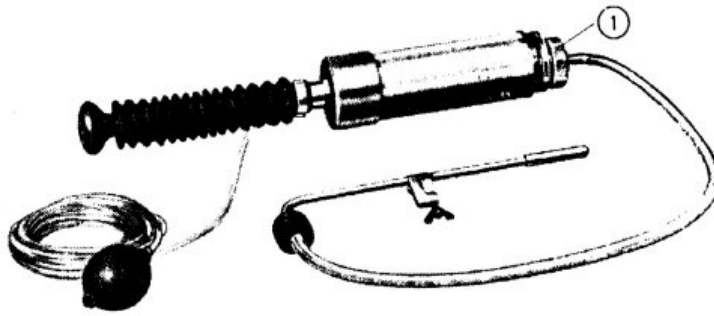
- ١ - مصدر الطاقة الضوئية .
- ٢ - شاشة عرض القياس مدرجة من ٠ - ١٠ .
- ٣ - خلية ضوئية حلقيه .

خطوات أخذ العينة :

- ١ - تركيب خرطوم أخذ العينة المتصل بالاسطوانة والمكبس بماسورة العادم شكل (٣)
يجب أن يكون المكبس مضغوطا و وضع ورقة المرشح أمام المكبس شكل (٤) .



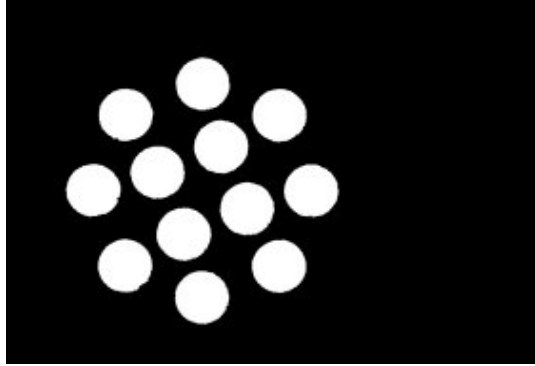
شكل (٣) يبين كيفية تركيب المكبس و توصيلاته بداخل ماسورة العادم



شكل (٤) يبين شكل المكبس و توصيلات و مكان تركيب ورقة المرشح (١)

- ٢ - ترك المحرك يدور حتى يصل إلى درجة حرارة التشغيل (٦٠ درجة مئوية تقريبا).
- ٣ - تؤخذ العينة عند ثلاث حالات :
 - أ) عند سرعة اللاحمل بعد ترك المحرك عند هذه السرعة لمدة ١٥ دقيقة .
 - ب) عند التسارع .
 - ج) عند سرعة الحمل الكامل والسرعة ٤٠ كيلو متر تقريبا وذلك بتأثير حمل على المركبة بواسطة صعود مرتفع أو بواسطة فرامل اليد .

- ٤ - الضغط على كرة السحب المتصلة بالاسطوانة لعمل خلخلة تؤدي إلى سحب المكبس لسحب كمية معينة من العادم عند السرعة واللحظة المناسبة .
- ٥ - إيقاف المحرك وأخذ ورقة المرشح .
- ٦ - استخدام مجس التحليل الضوئي لقياس نسبة العتامة للدخان :
- (أ) ضبط الجهاز قبل البدء بالقياس بتصفييره بواسطة المفتاح الخاص بذلك ويكون ضبط المؤشر على الرقم عشرة .
- (ب) الإضاءة يجب أن تكون متوسطة حيث أن شدة الإضاءة تسبب اختلافاً في القياس .
- (ج) تحضير الجهاز للقياس وذلك بوضع عشر ورقات من ورق المرشح فوق بعضها البعض ثم وضع قرص الضبط عليها شكل (٥) .



شكل (٥) يبين قرص الضبط

- (د) تسليط ضوء الخلية الضوئية عليه حتى يثبت المؤشر على الرقم ٥ .
- (هـ) رفع قرص الضبط وإبداله بورقة المرشح التي تم تمرير عينة العادم خلالها .
- (و) تسليط ضوء الخلية عليه (ينعكس الضوء عند عدم مروره خلال ورقة المرشح الى الخلية الضوئية الحلقية فيبدأ المؤشر ببيان نسبة العتامة بورقة المرشح .
- (ز) عند تحرك المؤشر إلى أعلى من ٥ تكون نسبة العتامة عالية بينما إذا أشار إلى أقل من ٥ كانت نسبة العتامة قليلة .
- (ح) قياس جميع ورق المرشح المستخدمة في العملية وتسجيل النتائج .

النتائج والقياسات :

بعد القيام بإجراء جميع الخطوات السابقة اللازمة لقياس نسبة العتامة في عادم محرك ديزل استخلصت النتائج التالية :

أولا :

أجريت هذه القياسات على سيارة نقل متوسطة نوع تويوتا (TOYOTA) طراز ديانا (Dyna350) وكانت مواصفات المحرك كما يلي:

- إنتاج سنة ١٩٩٥ م .
- سعة المحرك ٣,٧ لتر ديزل .
- ذو أربع أسطوانااتطولية 4-cyl. in-line
- إزاحة المكبس Piston displacement 3660cc
- أقصى قوة بالحصان ٧٢ كيلووات عند ٣٤٠٠ لفة في الدقيقة
(Max. horsepower - 72 KW in 3400 RPM)
- أقصى عزم ٢٤٠ نيوتن متر عند ١٨٠٠ لفة في الدقيقة
(Max. torque - 240 NM in 1800 RPM)
- نظام حقن الوقود : مضخة حقن ديزل دائرية - حقن غير مباشر
(Fuel system - Distribution type fuel injection) .

ثانياً:

بفحص ورق المرشح (بجهاز) مجس التحليل الضوئي Photo electrically ظهرت النتائج التالية :

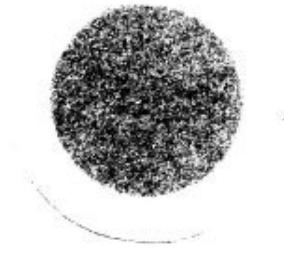
الحالة العادية درجة توقيت الحقن ١٥ درجة



١ - عند سرعة اللاحمل : نسبة الدخان قليلة ومؤشر الجهاز على الرقم ١,٥ نفاذية ضوئية .



٢ - عند التسارع : نسبة الدخان ازدادت ومؤشر الجهاز على الرقم ٢,٢ نفاذية ضوئية .



٣ - عند سرعة الحمل الكامل : الدخان كثيف نوعاً ما ومؤشر الجهاز على الرقم ٢,٥ نفاذية ضوئية.

حالة تقديم درجة توقيت الحقن إلى ٢٥ درجة



١ - عند سرعة اللاحمل : نسبة الدخان قليلة جدا ومؤشر الجهاز على الرقم ٠,٩ نفاذية ضوئية.

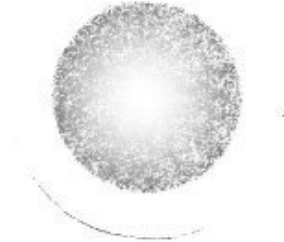


٢ - عند التسارع : نسبة الدخان ازدادت قليلاً ومؤشر الجهاز على الرقم ١,٥ نفاذية ضوئية .

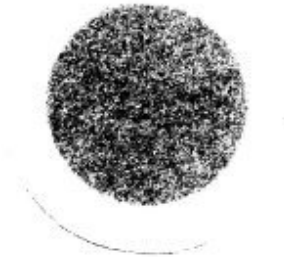


٣ - عند سرعة الحمل الكامل : الدخان ازداد نوعاً ما ومؤشر الجهاز على الرقم ٢,٣ نفاذية ضوئية.

حالة تأخير درجة توقيت الحقن إلى ٥ درجة :



١ - عند سرعة اللاحمل : نسبة الدخان قليلة ومؤشر الجهاز على الرقم ١,٤ نفاذية ضوئية.



٢ - عند التسارع : نسبة الدخان ازدادت ومؤشر الجهاز على الرقم ٢,٦ نفاذية ضوئية.



٣ - عند سرعة الحمل الكامل : الدخان كثيف نوعا ما ومؤشر الجهاز على الرقم ٣,٥ نفاذية ضوئية.

تحليل النتائج :

أظهرت نتائج القياسات السابقة ما يلي :

١ - في الحالة العادية لتوقيت الحقن عند ١٥ درجة كان الدخان (السنج) قليلا وعند حالة التسارع ازداد وكان عند حالة الحمل الكامل معقولا حيث لا بد من وجود الدخان والملوثات كنتيجة مسلم بها لبقايا الاحتراق ولكن بمعدلات أقل .

٢ - عند تقديم توقيت الحقن إلى ٢٥ درجة لم يكن هناك دخان يذكر في سرعة اللاحمل وعند حالة التسارع ازداد الدخان بنسبة ضئيلة وعند حالة الحمل الكامل كانت نسبة الدخان منخفضة جدا وكان لونه أبيض (رمادي) وهذا يثبت من أن تقديم الحقن يقلل الدخان لطول فترة بقاء السنج داخل غرفة الاحتراق ولكن بالمقابل يكون هنالك ضجيج بالمحرك وضعف في قدرته وزيادة عطلة الاشتعال وزيادة في نسبة الملوثات الغازية الأخرى .

٣ - عند تأخير توقيت الحقن إلى ٥ درجات ظهر الدخان بشكل واضح في سرعة اللاحمل وزداد في التسارع ووصل الى أعلى معدل عند الحمل الكامل وذلك نتيجة لتأخير الحقن داخل غرفة الاحتراق مما نتج عنه عدم احتراق كامل للوقود لعدم وجود أكسجين كافي لاحتراقه ليخرج في العادم على صورة دخان أسود مع ملاحظة أن فترة عطلة الإشعال أصبحت قصيرة .

من هذه النتائج يمكننا التوصل إلى التوصيات التالية

التوصيات :

مما سبق التطرق له من أسباب ظهور الدخان في محركات الديزل والقياسات التي أجريت وما أثبتته النتائج نصل إلى الطرق التي يمكن من خلالها تقليل الدخان في العادم في محركات الديزل بأنواعها :

- ١ - ضبط توقيت الحقن حسب ما يوصي به الصانع .
- ٢ - عدم تحميل المركبة حمولة زائدة أكثر مما أوصى به الصانع .
- ٣ - تجهيز المحرك بنظام إرجاع غازات العادم إذا لم يكن بها .
- ٤ - استخدام إضافات للوقود لإخماد الدخان مثل الباريوم التي تقلل من الرائحة النفاذة ونسبة الدخان في العادم والملوثات الغازية للمحركات ذات الحقن المباشر.
- ٥ - استخدام وقود ذو رقم سيتان عالي في محركات الحقن غير المباشر مع المحافظة على قدرة المحرك ونسب التلوث من الغازات الأخرى.
- ٦ - استخدام وقود ذو رقم سيتان منخفض في محركات الحقن المباشر مع المحافظة على قدرة المحرك ونسب التلوث من الغازات الأخرى.
- ٧ - الصيانة الدورية للمحرك ومنظومة الحقن وتغيير المرشحات بصورة دائمة.

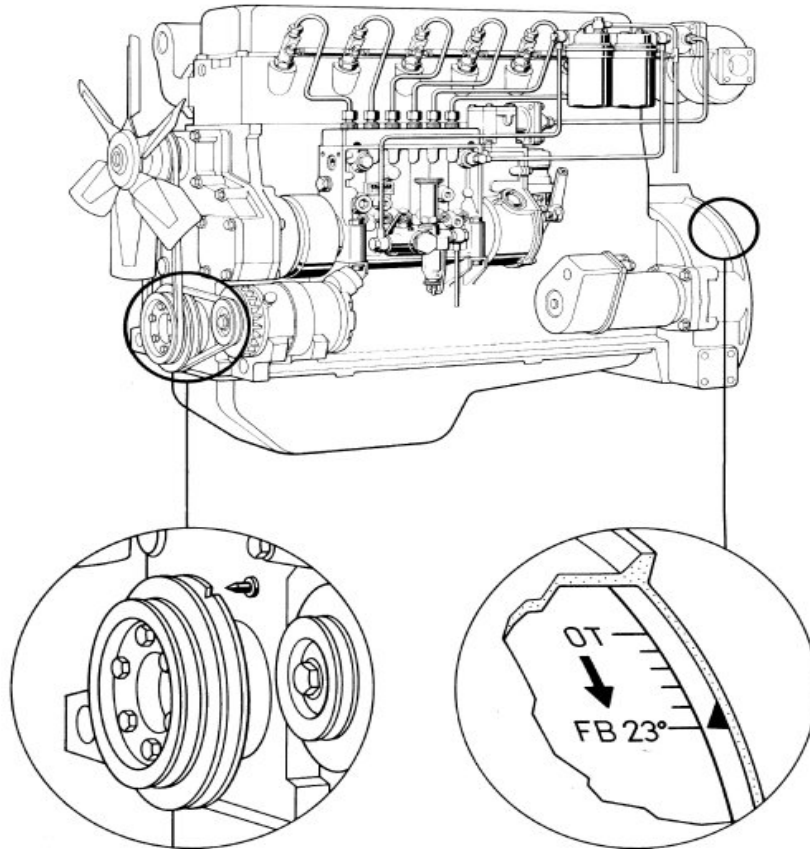
تركيب و توقيت مضخة حقن رئيسية مستقيمة مع محرك ذو أربع أسطوانات

- ١ - إدارة المحرك جهة الدوران حتى يصل إلى ٤٨ درجة (يوجد ما يوضح ذلك على بكرة المحرك).
- ٢ - التأكد من وجود الأسطوانة الأولى في شوط الضغط (نزع غطاء المحرك مثلاً) .
- ٣ - وضع علامة عمود كامات مضخة الحقن مقابل العلامة المماثلة لها على جسم المضخة .
- ٤ - نزع أجزاء الوحدة الأولى العلوي (صمام الضغط و النابض الخاص به و قاعدته)
- ٥ - إعادة تركيب صامولة غطاء الوحدة الأولى و تركيب ماسورة خاصة (عنق الوزه) .
- ٦ - وضع خزان وقود صغير في مكان مرتفع بالنسبة للمحرك (يعمل على خروج الوقود بالتثاقل).
- ٧ - تركيب المضخة مع ترس المضخة مع مراعاة وجود تفاوت متساوي بين مسامير التثبيت حتى يمكن تحرك المضخة في الاتجاهين بسهولة لغرض الضبط النهائي .
- ٨ - يركب خرطوم خزان الوقود بالتثاقل بفتحة دخول الوقود بالمضخة .
- ٩ - ملء خزان وقود التثاقل نشاهد سيران وقود من خلال أنبوب (عنق الوزه) .
- ١٠ - تدوير المحرك جهة الدوران إلى درجة ٢٧ نلاحظ توقف سريان الوقود و بدء التنقيط .
- ١١ - بواسطة تحريك المضخة يدويا يمينا أو يساراً حتى يكون الزمن بين كل نقطة و الأخرى حوالي ١٢ ثانية .

بعد ذلك يستغنى عن خزان الوقود بالتثاقل و إعادة نابض و صمام و قاعدة الضغط للوحدة الأولى .
و يستنزف الهواء من دورة الوقود ثم محاولة تشغيل المحرك.

تركيب وتوقيت مضخة حقن رئيسية مستقيمة مع محرك ذوست أسطوانات

- ١ - نزع غطاء صمامات الأسطوانة الأولى لمعرفة حركة كامات الصمامات .
- ٢ - إدارة المحرك يدوياً جهة دوران المحرك حتى تتقابل العلامة الموجودة على الحذاف (FB) مع العلامة الموجودة على جسم المحرك . شكل (٦) .
- ٣ - وللتأكد بأن أسطوانة المحرك الأولى في شوط الضغط ننظر لحركة كامات الصمامات .
- ٤ - وضع علامة (FB) الخاصة بالمضخة مقابل العلامة على جسم المضخة .
- ٥ - تركيب المضخة مع المحرك و شد مسامير التثبيت .
- ٦ - بواسطة مضخة التحضير يستنزف الهواء الموجود بأنابيب دورة الوقود .
- ٧ - تشغيل المحرك مع ملاحظة أنه في عدم عمله تعاد عملية استنزاف الهواء و التأكد من الخطوات السابقة.

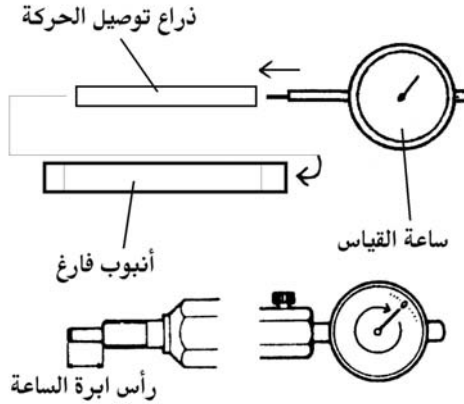


شكل (٦) يبين علامات توقيت المضخة الموجودة على جسم المحرك

تركيب وتوقيت مضخة الحقن الدائرية مع محرك ذو خمس أسطوانات

يجب قبل البدء بعملية تركيب و توقيت المضخة وجود كتاب الصيانة الخاص بالمضخة و المحرك لمعرفة توقيت الحقن اللازم عند قياس تحرك مكبس المضخة بواسطة ساعة قياس توقيت بدء الحقن .

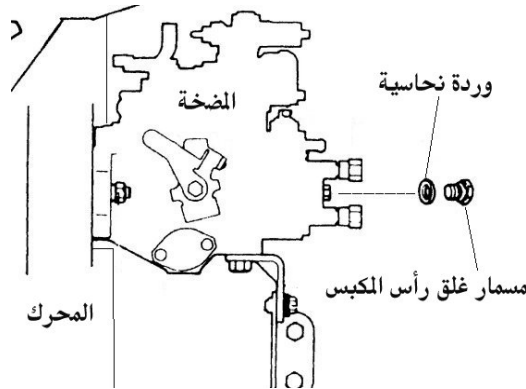
طريقة التوقيت بواسطة ساعة القياس شكل (٧) :



شكل (٧) يبين ساعة قياس حركة مكبس المضخة

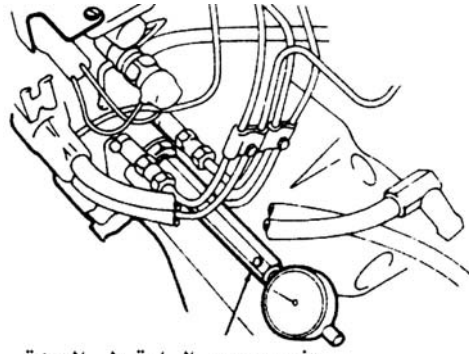
- ١ - وضع الأسطوانة الأولى للمحرك في شوط الضغط (هناك علامة تدل على ذلك OT) .
- ٢ - وضع علامة ترس المضخة متقابلة مع العلامة على جسم المضخة .
- ٣ - تثبيت المضخة بجسم المحرك (مع مراعاة ترك خلوص بين مسامير الشد لتحريك المضخة) .
- ٤ - فك مسمار الضبط من رأس التوزيع في المضخة (يكون على رأس مكبس المضخة) شكل (٨)

(٨)



شكل (٨) يبين مسمار رأس التوزيع بالمضخة

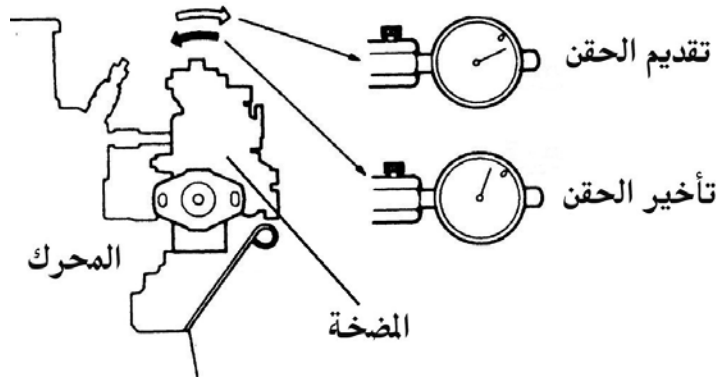
- ٥ - تركيب ساعة قياس حركة المكبس . شكل (٩)
- ٦ - تدوير المحرك عكس اتجاه عقرب الساعة حتى يتوقف عقرب الساعة عن التحرك .
- ٧ - وضع ساعة القياس على الصفر (لقياس مسافة تحرك المكبس قبل وصوله لأعلى نقطة) .



تثبيت محور الساعة على المضخة

شكل (٩) يبين كيفية تركيب ساعة القياس

- ٨ - تدوير المحرك مع مراقبة قياس الساعة حتى الوصول إلى إشارة بدء الحقن على جسم المحرك .
- ٩ - قراءة قياس الساعة (يجب أن يكون مطابق لكتاب الصيانة الخاص بالمحرك) .
- ١٠ - في حالة عدم صحة القياس يجب تحريك المضخة للأعلى أو إلى الأسفل للوصول للقياس المطلوب ثم شد مسامير تثبيت المضخة شكل (١٠) .



شكل (١٠)

- ١١ - إخراج ساعة القياس و تركيب مسمار الضبط .
- ١٢ - تشغيل المحرك و رفع سرعته للتأكد من عدم تسرب الوقود من منظومة الحقن .
- ١٣ - عند وصول المحرك لدرجة حرارة التشغيل يجب ضبط سرعة اللاحمل .

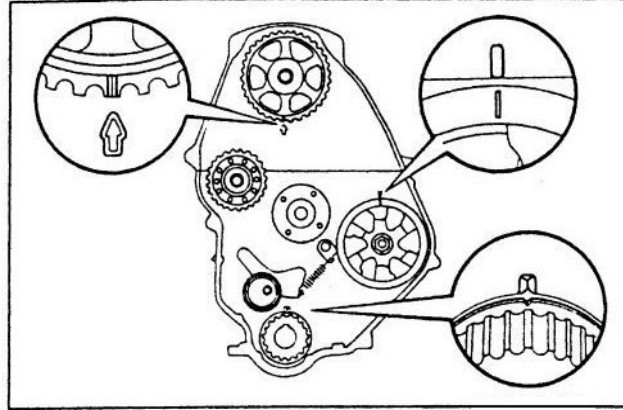
ملاحظة :

عند فك المضخة من المحرك لأول مرة يجب وضع علامة على المضخة و جسم المحرك حتى يسهل إعادة توقيتها مرة أخرى .

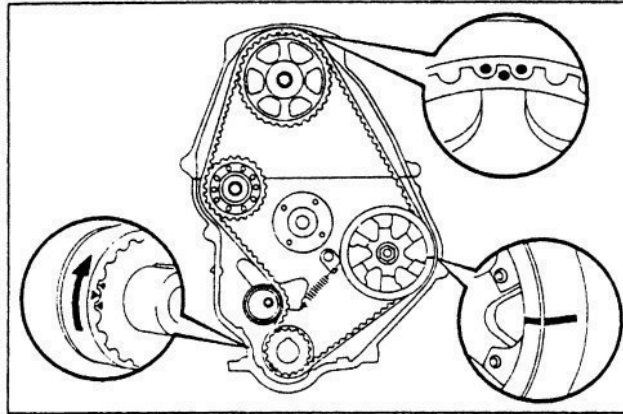
توقيت المضخة الدائرية بواسطة العلامات :

تعتبر هذه الطريقة هي الأحدث و الأسرع و الأسهل حيث فقط يلزم وضع علامات التروس مقابلة

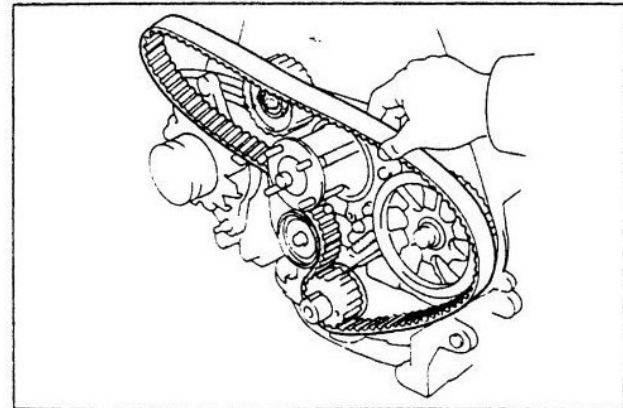
للعلامات الموضحة على جسم المحرك و من ثم تركيب سير الدوران حسب ما يلي :



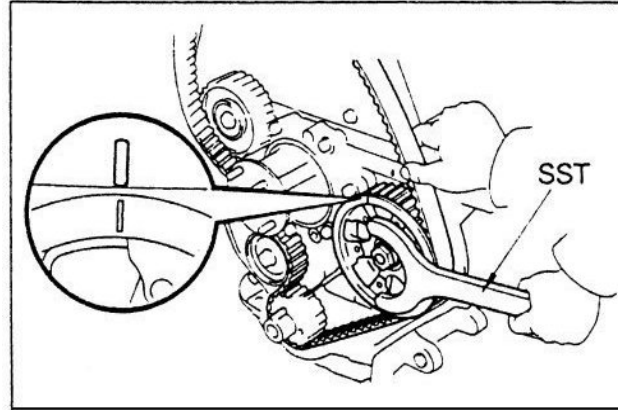
١ - وضع العلامات التي على تروس الدوران متقابلة .



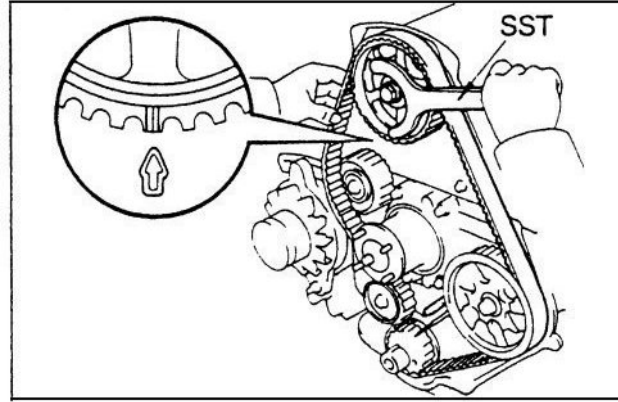
٢ - تركيب سير الدوران مع ملاحظة أن تكون العلامات متوافقة .



٣ - في حالة عدم توافع أسنان التروس مع السير يجب نزع السير و محاولة تركيبه مرة أخرى .



٤ - بواسطة أداة التدوير SST يتم تدوير الترس لموازنة العلامات و أسنانه مع سير الدوران.



٥ - التأكد من جميع التروس ثم تركيب و شد سير الدوران .

بعد ذلك يتم تشغيل المحرك للتأكد من عملية التوقيت .

اختبار وضبط خصائص الأداء لرشاش محرك ديزل .

الهدف من التجربة :

.....

العدد والأجهزة اللازمة لإجراء التجربة :

.....

.....

.....

.....

.....

خطوات إجراء التجربة :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

اختبار وضبط خصائص الأداء مضخة حقن محرك ديزل

ضبط بدء الحقن.

الهدف من التجربة :

العدد والأجهزة اللازمة لإجراء التجربة :

بيانات المضخة اللازمة لإجراء الضبط :

| مشوار الجريدة | طول مشوار المكبس | اتجاه الدوران | قطر المكبس | عدد الاسطوانات | نوع المضخة |
|---------------|------------------|---------------|------------|----------------|------------|
| | | | | | |

خطوات ضبط بدء الحقن :

لاستنتاج :

اختبار وضبط خصائص الأداء مضخة حقن لمحرك ديزل .

ضبط كمية الحقن

الهدف من التجربة :

العدد والأجهزة اللازمة لإجراء التجربة :

البيانات اللازمة لإجراء الضبط :

| سرعة الدوران | مشوار الجريدة | كمية الحقن | اتجاه الدوران | قطر المكبس | عدد الاسطوانات | نوع المضخة |
|--------------|---------------|------------|---------------|------------|----------------|------------|
| | | | | | | |

خطوات ضبط كمية الحقن :

تسجيل النتائج (طول مشوار الجريدة) :

| رقم الاسطوانات | الأولى | الثانية | الثالثة | الرابعة | الخامسة | السادسة | السابعة | الثامنة |
|----------------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| قبل الضبط | | | | | | | | |
| الضبط ١ | | | | | | | | |
| الضبط ٢ | | | | | | | | |
| الضبط ٣ | | | | | | | | |
| الضبط ٤ | | | | | | | | |

تسجيل النتائج (طول مشوار الجريدة) :

| رقم الاسطوانات | الأولى | الثانية | الثالثة | الرابعة | الخامسة | السادسة | السابعة | الثامنة |
|----------------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| كمية الحقن | | | | | | | | |

تسجيل النتائج (طول مشوار الجريدة) :

| رقم الاسطوانات | الأولى | الثانية | الثالثة | الرابعة | الخامسة | السادسة | السابعة | الثامنة |
|----------------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| كمية الحقن | | | | | | | | |

الاستنتاج :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

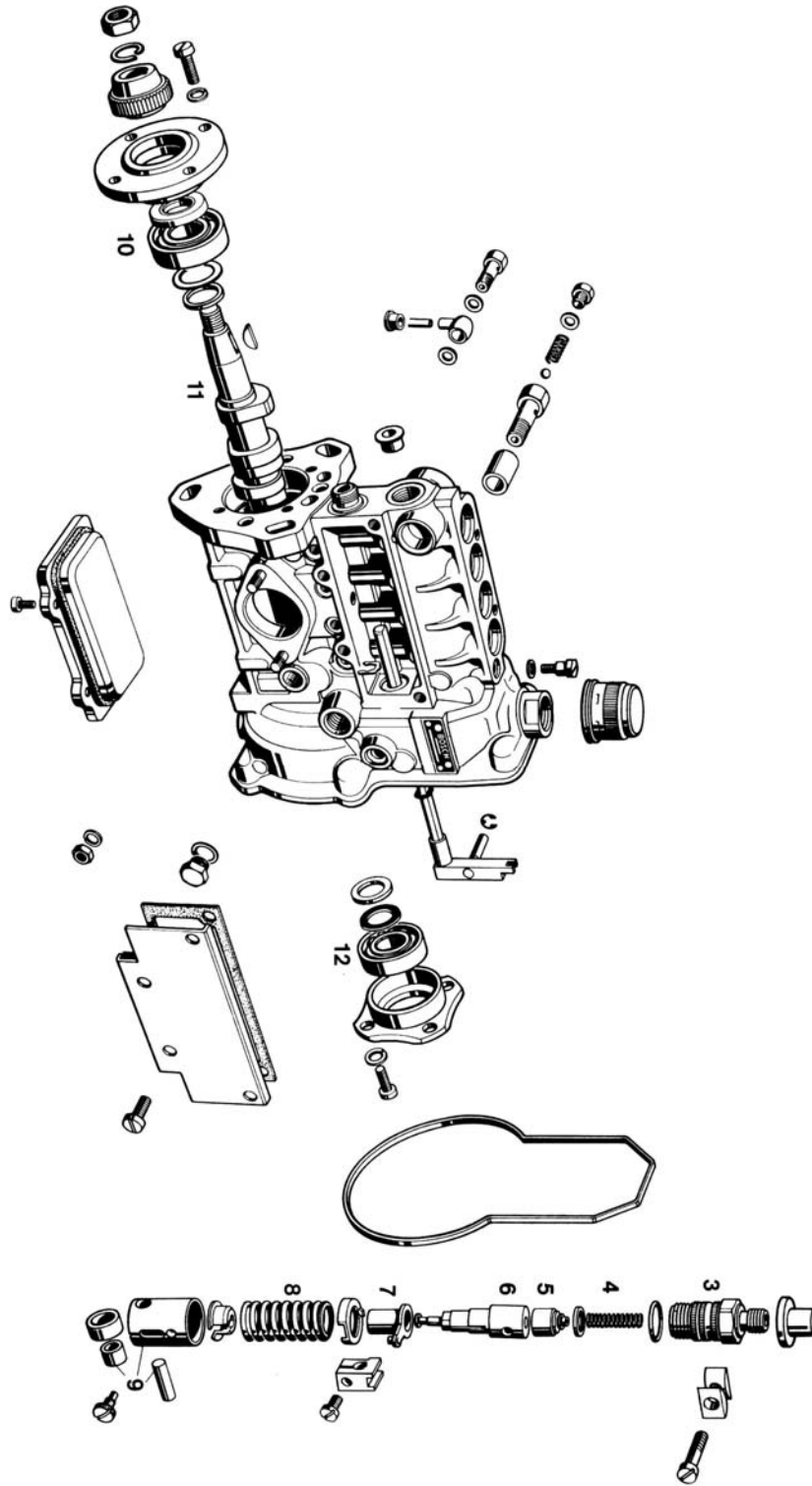
اختبار وضبط خصائص الأداء لشمعات التسخين لمحرك ديزل .

الهدف من التجربة :

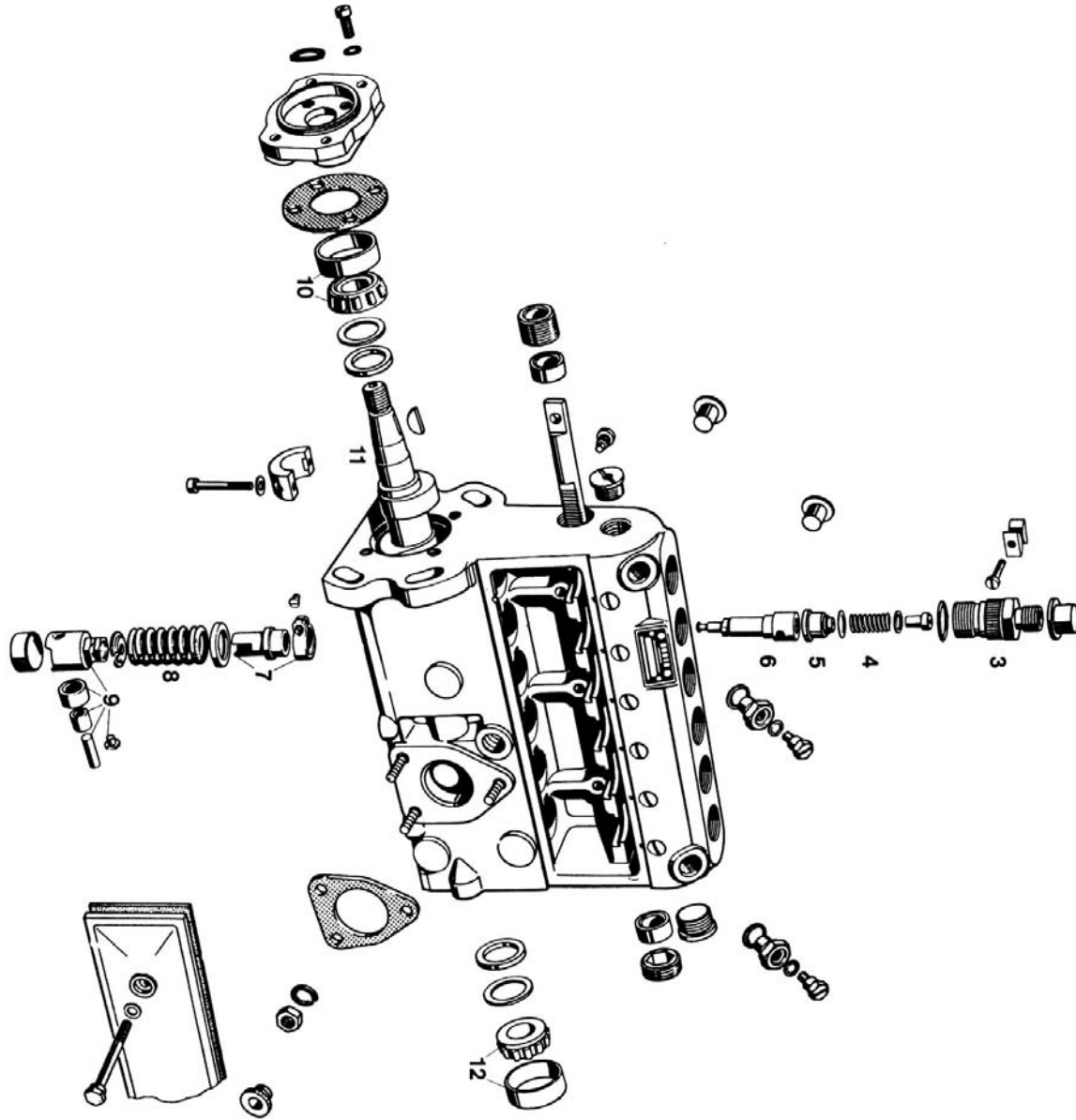
العدد والأجهزة اللازمة لإجراء التجربة :

خطوات إجراء التجربة :

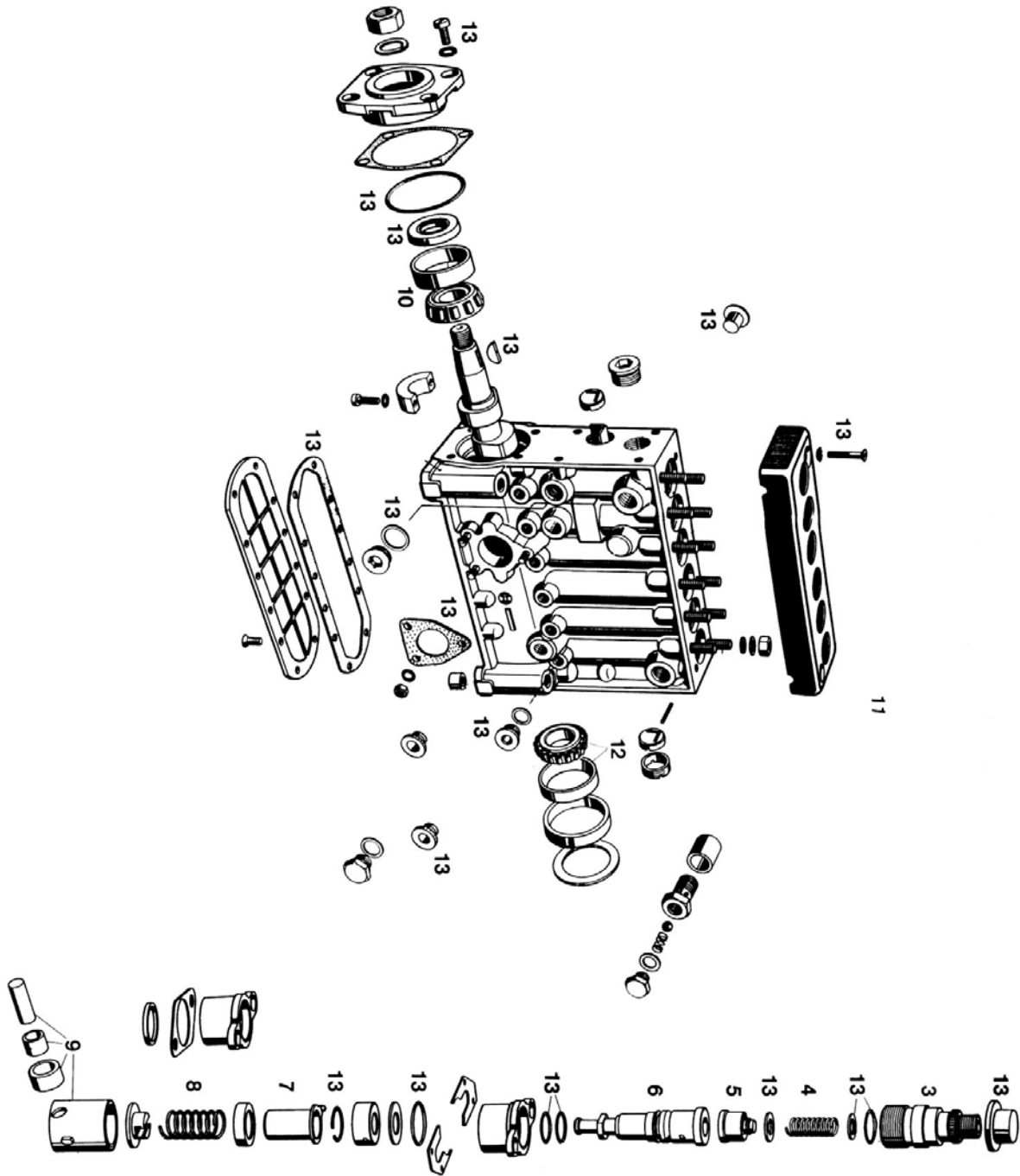
مضخة حقن مستقيمة نوع .. M .. PES



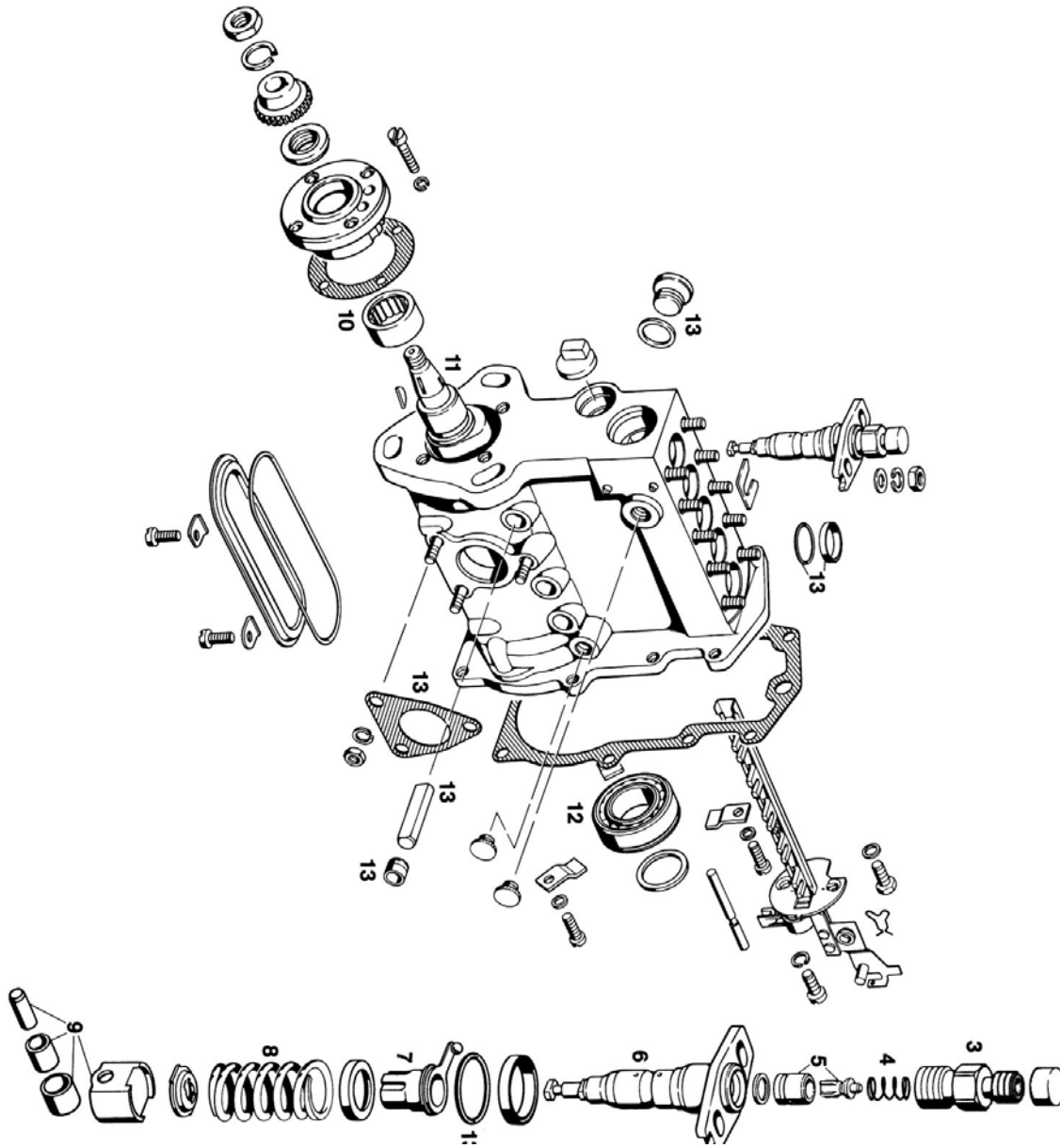
مضخة حقن مستقيمة نوع .. A .. PES



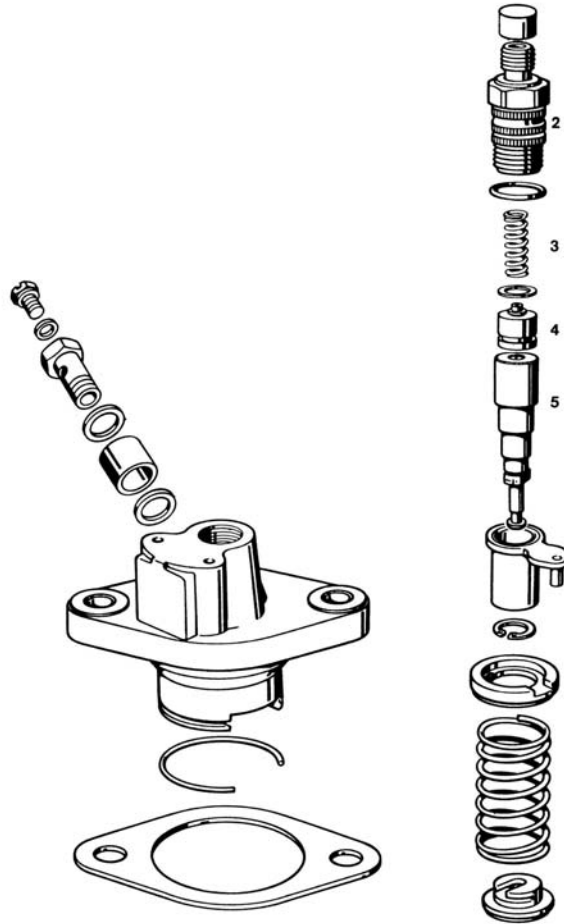
مضخة حقن مستقيمة نوع .. P .. PE



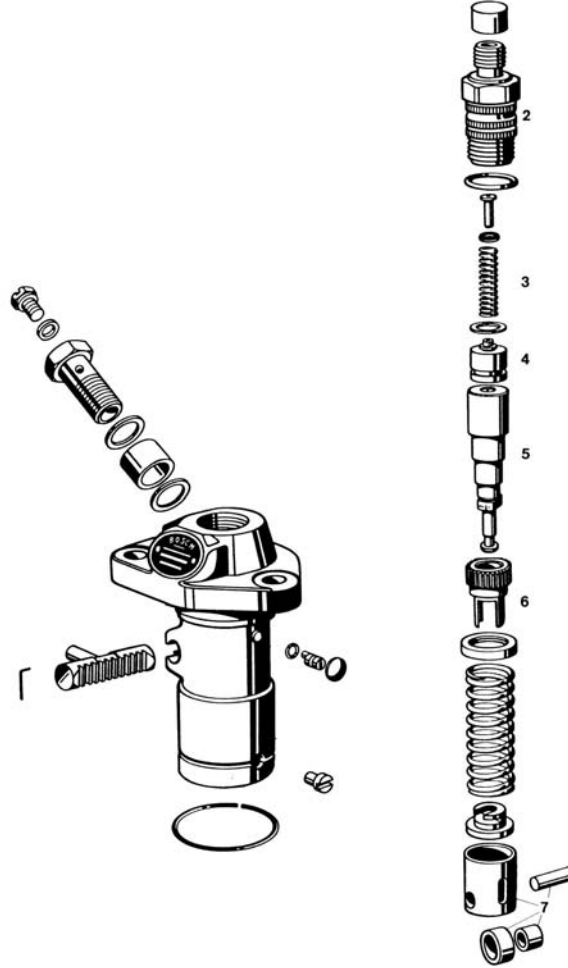
مضخة حقن مستقيمة نوع .. MW .. PES



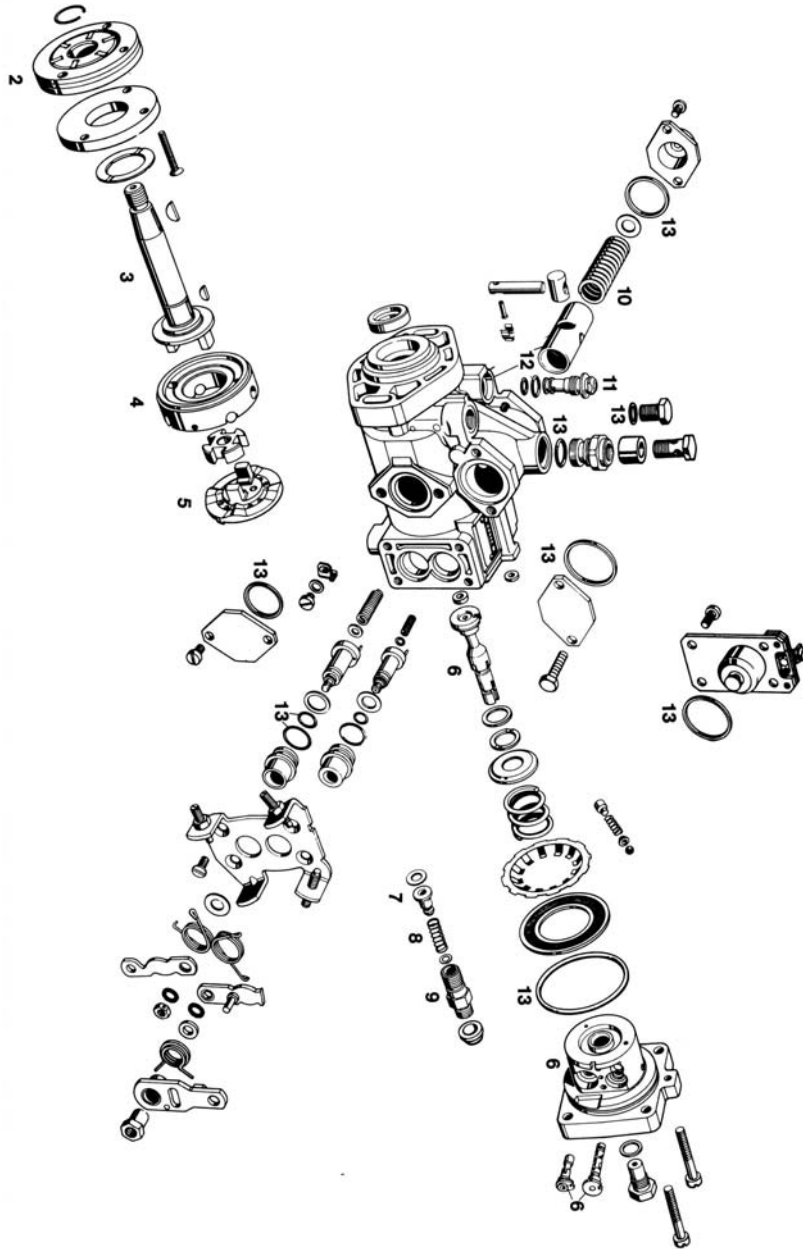
مضخة حقن مفردة نوع PFE



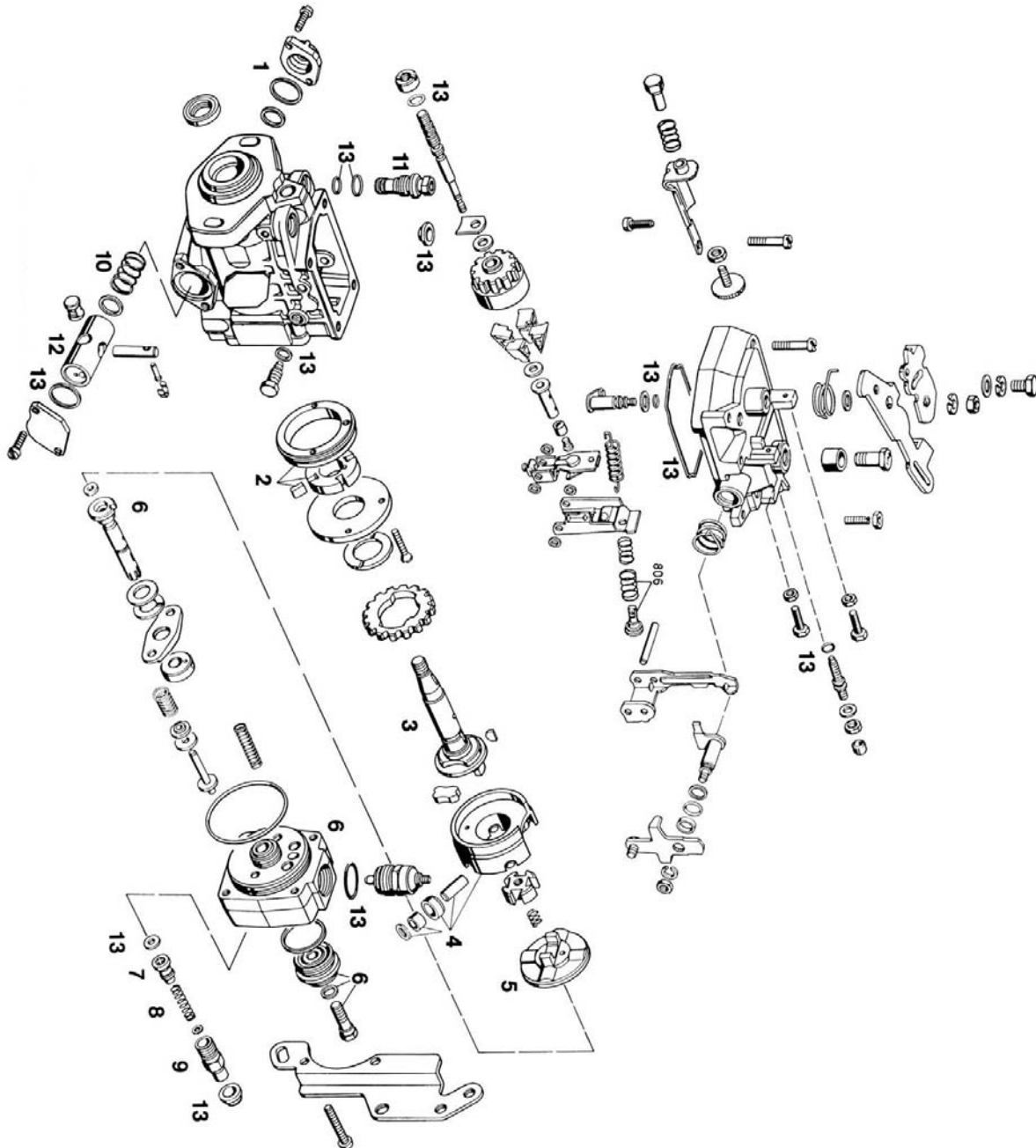
مضخة حقن مفردة نوع PFR



مضخة حقن دائرية نوع VA



مضخة حقن دائرية نوع VE



مسميات أجزاء المضخات

| PE | | | | الصف |
|-----------|---------|----------|----------|---|
| PES..MW.. | PE..P.. | PES..A.. | PES..M.. | النوع |
| | | | | مسمى الجزء |
| | | | | ١ - مضخة حقن . |
| | | | | ٢ - مضخة حقن مستقيمة . |
| | | | | ٣ - ماسورة شد صمام التوصيل . |
| | | | | ٤ - نابض صمام التوصيل . |
| | | | | ٥ - صمام التوصيل وقاعدته . |
| | | | | ٦ - مكبس و أسطوانة المضخة . |
| | | | | ٧ - الترس الجزئي و جلبة التعشيق أو نقل الحركة . |
| | | | | ٨ - نابض مكبس المضخة . |
| | | | | ٩ - تابع الكامة . |
| | | | | ١٠ - حامل كريات التخرج لحفظ توازن عمود المضخة . |
| | | | | ١١ - عامود الكامات . |
| | | | | ١٢ - حامل كريات التخرج لحفظ توازن عمود المضخة . |
| | | | | ١٣ - ورد الإحكام - مسامير حفظ الضغط - مانعات التسرب . |

| PF | | الصنف |
|--|--------|---------------|
| PFR .. | PFE .. | النوع |
| ١. ماسورة شد صمام التوصيل . ٢. نابض صمام التوصيل . ٣. صمام التوصيل وقاعدته . ٤. مكبس و أسطوانة المضخة المفردة . ٥. الترس الجزئي و جلبة التعشيق او ناقل الحركة . ٦. تابع الكامرة . | | مسمى الجزء |

| V | | الصنف |
|---|----|---------------|
| VE | VA | النوع |
| ١. مضخة توريد الوقود . ٢. عامود الدوران . ٣. حلقة حامل الكريات . ٤. صحن أو صفيحة الكامات . ٥. رأس التوزيع الهيدروليكي . ٦. صمام التوصيل . ٧. نابض صمام التوصيل . ٨. ماسورة شد صمام التوصيل . ٩. نابض منظم توقيت الحقن . ١٠. صمام منظم الضغط . ١١. مكبس منظم توقيت الحقن . ١٢. ورد إحكام - مسامير حفظ الضغط - مانعات التسرب | | مسمى الجزء |

المراجع العربية :

- ١ - أنظمة وقود الديزل . مهندس : أحمد نصيف
المكتبة العلمية الحديثة - دار الكتاب العربي - دمشق - الطبعة الأولى ١٩٨٦
- ٢ - كتاب محاضرات في محركات الاحتراق الداخلي - جامعة عين شمس - كلية الهندسة -
قسم الهندسة الميكانيكية و السيارات .
- ٣ - محركات الديزل و محركات الغاز عالية الانضغاط - مجموعة الكتب الدراسية و المراجع
الأمريكية المترجمة - ترجمة الدكتور : حسن محمد السبيلجي .

المراجع الأجنبية :

- 1- Diesel Engine Repair by : John . F. Dagle
Copyright 1982 by John Willey & sons, Inc .
All rights reserved Published simultaneously in Canada .
- 2- Analysis of Pollutant Formation and Control and Fuel economy in
Diesel Engine .by Naeim A. Henein .Copyright 1973 by In text , Inc .
- 3- Auto Electricity , Electronics , Computer . James E. Duffy.
Copyright 1989 by The Good heart -Wilcox Company, Inc .
- 4- Automotive Hand Book – BOSCH 1995.
- 5- Technical Instruction BOSCH :
 - Distributor Fuel – Injection Pump.
 - Diesel Fuel – Injection Pump Types PE and PF .
 - Diesel Fuel – Injection Equipment .
- 6- Toyota Motor Corporation : Diesel Injection Pump – Training Manual .
- 7- <http://auto.howstuffworks.com/diesel2.htm>
- 8- Workshop Manual Audi 200 1996 .Service Department .Technical
Information . Edition 07 .

9- Tractors and Automobiles . Translated from Russian by S.KITTELL.
third edition 1993 . Mir Publishers Moscow .

10- Diesel Fundamentals . Principles and Service by Frank Thiessen and Davis
Dales . 1988 by Reston Publishing Company , Inc . A Prentice-Hall Company .

| الصفحة | المحتوى | الرقم |
|--|---|-------|
| الوحدة الأولى : أجزاء منظومة حقن الديزل | | |
| ٣ | المنقيات | ١ - |
| ٦ | الرشاش | ٣ - |
| ١٥ | مضخة التحضير | ٤ - |
| ١٨ | جهاز اختبار مضخات الحقن نظام بوش | ٥ - |
| ١٩ | خطوات إجراء الفحص و الضبط لمضخة التحضير | ٦ - |
| ٢١ | شمعات التسخين | ٧ - |
| الوحدة الثانية : مضخة الحقن المستقيمة | | |
| ٢٥ | مضخة حقن الديزل الرئيسية | ٨ - |
| ٢٦ | خطوات فك أجزاء مضخة الحقن الرئيسية | ٩ - |
| ٣٥ | جهاز اختبار المضخات | ١٠ - |
| ٣٦ | ضبط مضخة الحقن الرئيسية على الجهاز | ١١ - |
| الوحدة الثالثة : مضخة الحقن الدائرية | | |
| ٤٦ | خطوات فك مضخة الحقن الدائرية الداخلية | ١٢ - |
| ٥٦ | اختبار صمام التوصيل و قاعدته | ١٣ - |
| ٥٧ | اختبار مكبس المضخة | ١٤ - |
| ٥٨ | اختبار نابض مكبس المضخة | ١٥ - |
| ٦٠ | نقاط يجب مراعاتها عند إعادة تركيب المضخة الدائرية | ١٦ - |
| ٦٢ | اختبار المضخة بواسطة ضغط الهواء | ١٧ - |

| الرقم | المحتوى | الصفحة |
|-------|---|--------|
| | الوحدة الرابعة : قياس الدخان - توقيت المضخات | |
| ١٨ - | قياس الدخان (السناج) في محركات الديزل | ٦٦ |
| ١٩ - | جهاز قياس نسبة السناج في محركات الديزل | ٦٧ |
| ٢٠ - | النتائج و القياسات | ٧٠ |
| ٢١ - | تحليل النتائج | ٧٤ |
| ٢٢ - | التوصيات | ٧٥ |
| ٢٣ - | تركيب و توقيت مضخة حقن رئيسية مستقيمة مع محرك ذو أربع أسطوانات | ٧٦ |
| ٢٤ - | تركيب و توقيت مضخة حقن رئيسية مستقيمة مع محرك ذو ست أسطوانات | ٧٧ |
| ٢٥ - | تركيب و توقيت مضخة حقن رئيسية دائرية مع محرك | ٧٨ |

تقدر المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني الدعم

المالي المقدم من شركة بي آيه إي سيستمز (العمليات) المحدودة

GOTEVOT appreciates the financial support provided by BAE SYSTEMS

BAE SYSTEMS