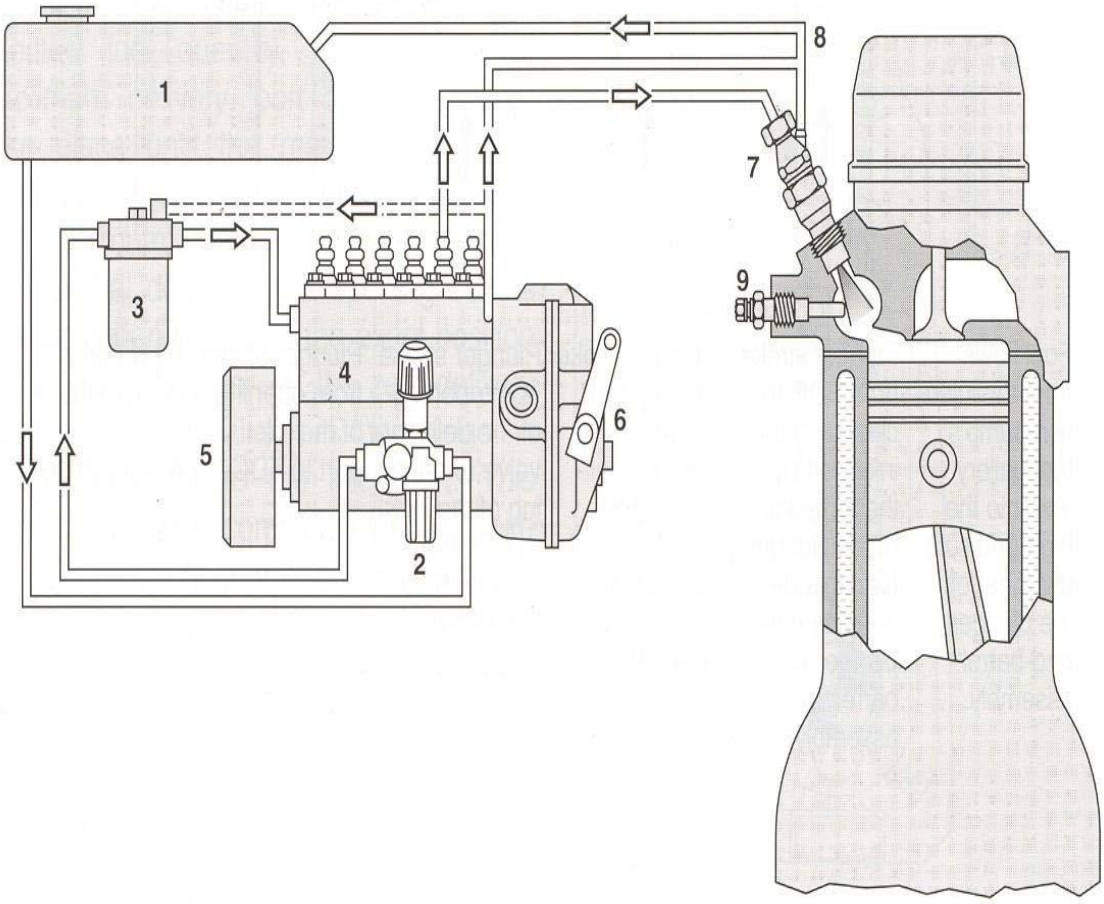


نظام حقن الوقود فى محركات الديزل

الوحدة الخامسة : نظام حقن الوقود فى محركات الديزل

مقدمة

٥-١ العلامات المميزة لمحرك الديزل عن محرك البنزين
٥-٢ مميزات محركات الديزل
٥-٣ نظرية تشغيل محرك ديزل رباعى الاشواط
٥-٤ مكونات نظام حقن الوقود فى محرك الديزل
٥-٤-١ طلمبة تغذية الوقود
٥-٤-٢ مرشحات الوقود
٥-٤-٣ طلمبة حقن الوقود
٥-٤-٤ مهمة طلمبة حقن الوقود
٥-٤-٥ المنظم
٥-٥ الرشاش (الحاقن)
٥-٥-١ أنواع فونيات الرشاش
٥-٦ الإختبار الذاتى للمعلومات
٥-٧ الأجابة النموذجية للإختبار الذاتى للمعلومات
٥-٨ التدريبات العملية
٥-٨-١ التمرين الأول : فك وتغيير مرشح الوقود فى السيارة
٥-٨-٢ التمرين الثانى : إستئصال الهواء من نظام الوقود
٥-٨-٣ التمرين الثالث : فك وإعادة تركيب مضخة التغذية فى السيارة
٥-٨-٤ التمرين الرابع : فك الرشاشات وإعادة تركيبها بالسيارة

الهدف من الوحدة
بعد دراسة هذه الوحدة يكون المتدرب قادرا على

١- معرفة وظيفة نظام حقن الوقود فى محرك الديزل .

٢- التعرف على مكونات نظام حقن الوقود ووظيفة كل جزء بالترتيب الصحيح .

٣- معرفة أنواع ومهام مضخة حقن الوقود فى محركات الديزل .

٤- التعرف على مكونات الرشاش والغرض منه

مقدمة :

محرك الديزل هو محرك احتراق داخلى مثل محرك البنزين ، أى أن احتراق الوقود يتم داخل أسطوانات المحرك ، وكما سبق دراسته فإن تكوين مخلوط الهواء والوقود فى محرك البنزين يتم بواسطة المغذى (الكربراتير) خارج الأسطوانة ، أما فى محرك الديزل فيحدث المخلوط داخل الأسطوانات نفسها حيث يسحب الهواء ويضغط ثم يحقن الوقود فقط بواسطة طلمبة حقن وقود ورشاشات .وعلى ذلك فإن طلمبة حقن الوقود فى المحرك الديزل يقابلها المغذى وموزع الشرر فى محرك البنزين ، أما الرشاش فى محرك الذيزل فيقابله شمعة الإشعال فى محرك البنزين ٠

٥- ١ العلامات المميزة لمحرك الديزل عن محرك البنزين .

الجدول التالى يبين العلامات المميزة لكلا المحركين :

العلامات المميزة	محرك الديزل	محرك البنزين
١- أجهزة الإشعال الكهربائية	ليس له أجهزة إشعال كهربية (وقد يكون به شمعات تسخين لبدء الإدارة)	به دائرة إشعال كهربية (موزع الشرر- ملف إشعال- شمعات إشعال)
٢- المغذى (الكربراتير)	لا يوجد به مغذى لأن المحرك يسحب هواء فقط	له مغذى يخلط الهواء مع البنزين قبل الدخول إلى الأسطوانات
٣- مضخة حقن الوقود	له مضخة حقن وقود لضغط الوقود تحت ضغط عالى إلى الرشاش الذى يقوم بتذرير الوقود داخل الأسطوانة	ليس له مضخة حقن وقود
٤- تكوين الخليط	داخل الأسطوانة	خارج الأسطوانة

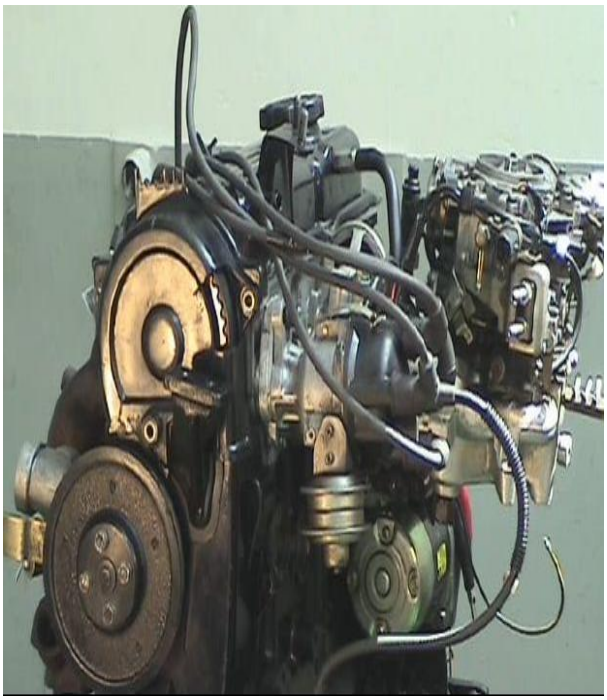
٥-٢ مميزات محركات الديزل

١- كفاءة عالية
٢- توليد عزم دوران كبير عند السرعات المنخفضة
٣- غازات عادم أقل ضررا بالصحة من محرك البنزين
٤- إقتصادى فى إستهلاك الوقود

٥-٣ طريقة عمل محرك ديزل رباعى الأشواط :

	شوط السحب	شوط الأنضغاط	شوط القدرة	شوط العادم
حركة المكبس	من(ن. م. ع) إلى (ن. م. س)	من (ن. م. س) إلى (ن. م. ع)	من(ن. م. ع) إلى (ن. م. س)	من (ن. م. س) إلى (ن. م. ع)
وضع الصمامات	صمام السحب مفتوح وصمام العادم مغلق	الصمامان مغلقان	الصمامان مغلقان	صمام العادم مفتوح وصمام السحب مغلق
العملية الحادثة داخل الأسطوانة	سحب الهواء داخل الأسطوانة نتيجة أنخفاض الضغط	يضغط الهواء مما ينتج عنه ارتفاع الضغط وارتفاع درجة الحرارة	يحقن الوقود قبل (ن. م . ع) ويشتعل الخليط نتيجة ارتفاع درجة الحرارة فى الأسطوانة ويرتفع الضغط	يطرد المكبس غازات العادم من الأسطوانة

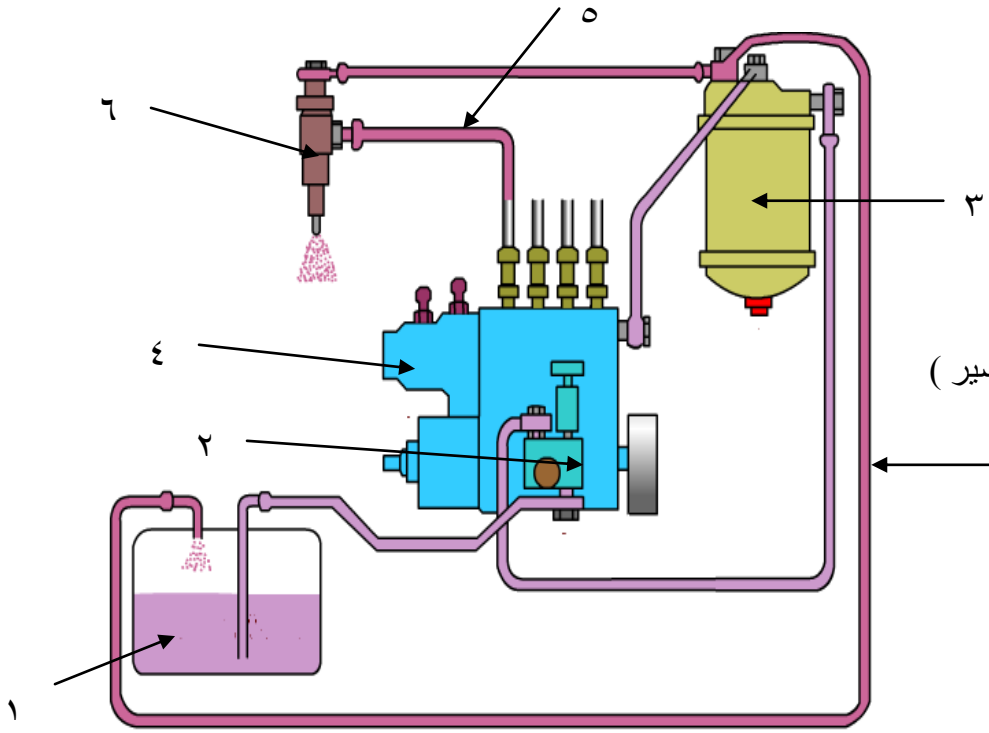
شكل (٥-١) محرك ديزل



شكل (٥-٢) محرك بنزين

٥-٤ مكونات نظام حقن الوقود فى محركات الديزل(شكل ٥- ٣)

١- يسحب الوقودمن خزان الوقود بواسطة طلمبة التغذية (طلمبة التحضير)٠
٢- تقوم طلمبة التغذية بدفع الوقود خلال المرشح٠
٣- يعود الوقود الفائض من المرشح إلى خزان الوقود أما الوقود الباقى فيتوجه إلى طلمبة حقن الوقود٠
٤- يعمل عمود الكامات المركب بطول الطلمبة على تشغيل وحدات الحقن ، حيث تبعث طلمبة الحقن الوقود تحت ضغط إلى الخارج فى مواسير الرشاشا ت٠
٥- تحمل مواسير الرشاشات الوقود إلى الرشاشات (الحواقن) المركبة فى كل أسطوانات المحرك٠
يحقن الوقود داخل الهواء الساخن فى غرفة الإحتراق،ويعود الوقود الزائد إلى الخزان٠

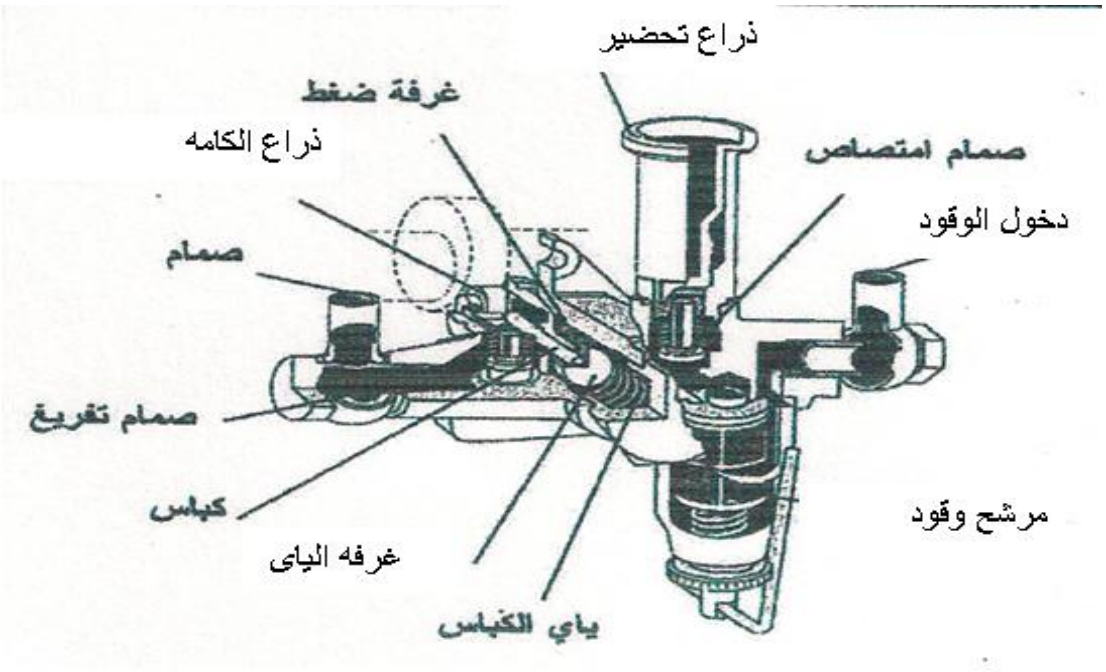


١- خزان الوقود
٢- طلمبة التغذية (طلمبة التحضير)
٣- مرشح الوقود
٤- طلمبة حقن الوقود
٥- مواسير الضغط العالى
٦- الرشاش (الحاقن)
٧- مواسير الفائض (الراجع)

شكل (٥- ٣) مكونات حقن الوقود فى محركات الديزل

٥-٤-١ طلمبة التغذية (طلمبة التحضير):

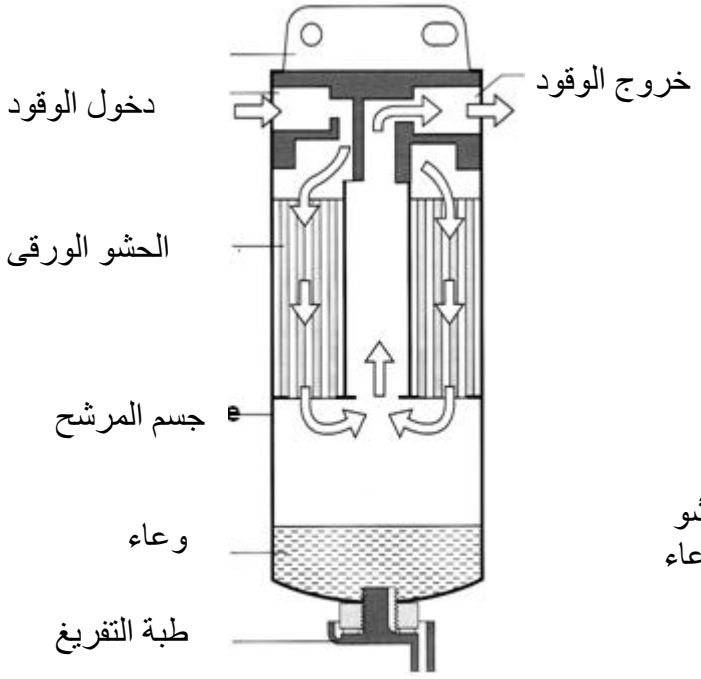
هناك نوعان من طلمبات التغذية تستخدم فى محركات الديزل ، إحداهما هى الطلمبة ذات الكباس والموضحة بالشكل (٥ – ٤) وهى الشائعة الأستعمال ، والأخرى هى الطلمبة ذات الرداخ (القرص المرن) ، وتركب طلمبة التغذيةعلى جسم طلمبة حقن الوقود وتدار ميكانيكيا عن طريق قرص لا مركزى (كامة) مركبة على عمود الكامات الذى يدير طلمبة الحقن ، وطلمبة التغذية هى طلمبة منخفضة الضغط وتقوم بسحب الوقود من خزان الوقود ثم تدفعة تحت ضغط إلى المرشح الوقود ومنه إلى طلمبة الحقن ، وتجهز طلمبة التغذية عادة بأداة تحضير يدوية .



شكل (٥ – ٤)

٥-٤-٢ مرشحات الوقود:

يجب أن يكون وقود محرك الديزل نظيفا جدا ، وذلك لأن الوقود يمر خلال أجزاء طلمبة الحقن ذات الخلوص الدقيق جدا ، ولهذا السبب قد يصل أحيانا عدد المرشحات فى محركات الديزل إلى ٤ مرشحات ، حيث يوضع الأول فى الخزان نفسه ، ويركب اثنان أخران بين الخزان وطلمبة التغذية ، وكلا المرشحين يزيل الأتربة ويحمى صمامات طلمبة التغذية والكباس من التلف كما بالشكل (٥-٥)، أما المرشح الرابع فيركب بين طلمبة التغذية وطلمبة حقن الوقود ، ويعرف هذا المرشح عادة بمرشح الضغط النهائى



شكل (٥-٥) مرشح وقود ذو الحشو الورقى من نوع الوعاء

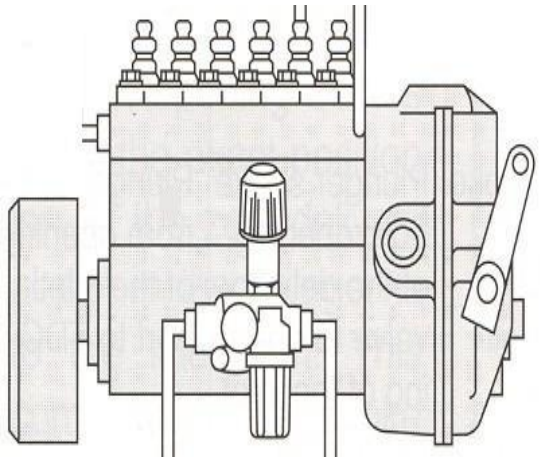
٥-٤-٣ طلمبة حقن الوقود

توجد عدة تصميمات لمضخة الحقن منها

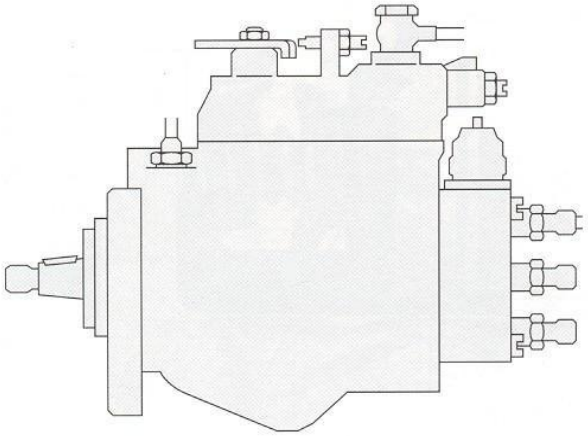
(أ) طلمبة حقن الوقود على صف واحد (شكل ٥-٦)

(ب) طلمبة الحقن ذات الموزع (شكل ٥- ٧)

وسيكون مجال دراستنا هذا العام هو النوع الأول ذو طلمبة حقن الوقود على صف واحد وهو الشائع الإستخدام .



شكل (٥-٦)



شكل (٥-٧)

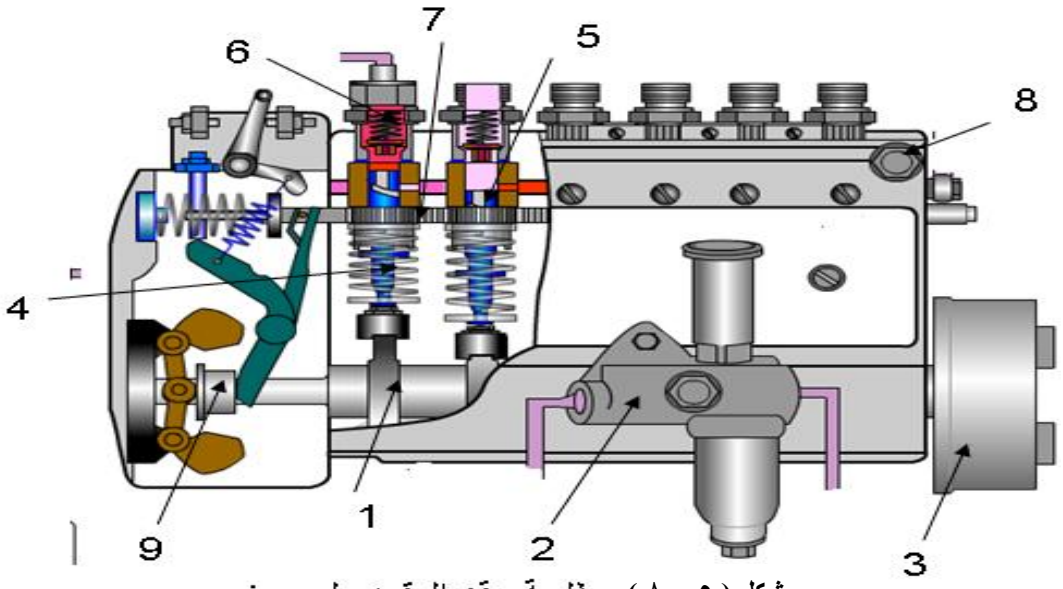
٥-٤-٤ الغرض من طلمبة حقن الوقود:

يمكن تلخيص مهمة طلمبة حقن الوقود فى النقاط الأتية:

١- معايرة (قياس) كمية الوقود اللازمة للمحرك حسب الحمل والسرعة ٠
٢- توزيع الوقود على الأسطوانات حسب ترتيب الحريق٠
٣- التحكم فى معدل وتوقيت الحقن٠
٤- توفير التذرير للرشاش وذلك لتكوين المخلوط فى الفترة التى يسمح بها توقيت الحقن.

أجزاء طلمبة حقن الوقود على صف واحد(شكل٥-٨)

١- عمود كامات الطلمبة
٢- طلمبة التغذية (طلمبة التحضير)
٣- وصلة الكوبلنج
٤- يای رجوع الكباس
٥- الكباس
٦- صمام التسليم
٧- الجريدة الحاكمة
٨- طبة إستئصال الهواء
٩- المنظم (الحاكم)



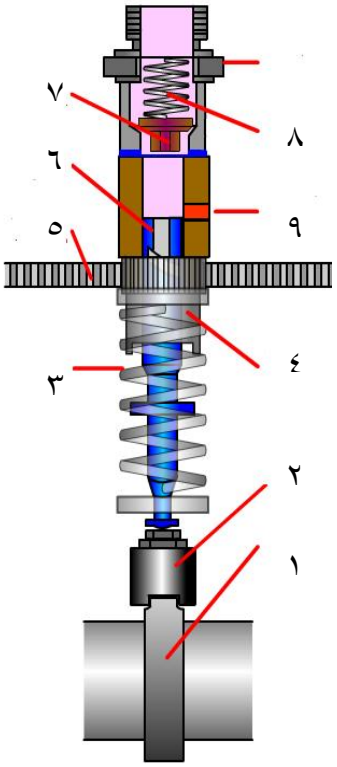
شكل (٥ – ٨) طلمبة حقن الوقود على صف

تشغيل الطلمبة :

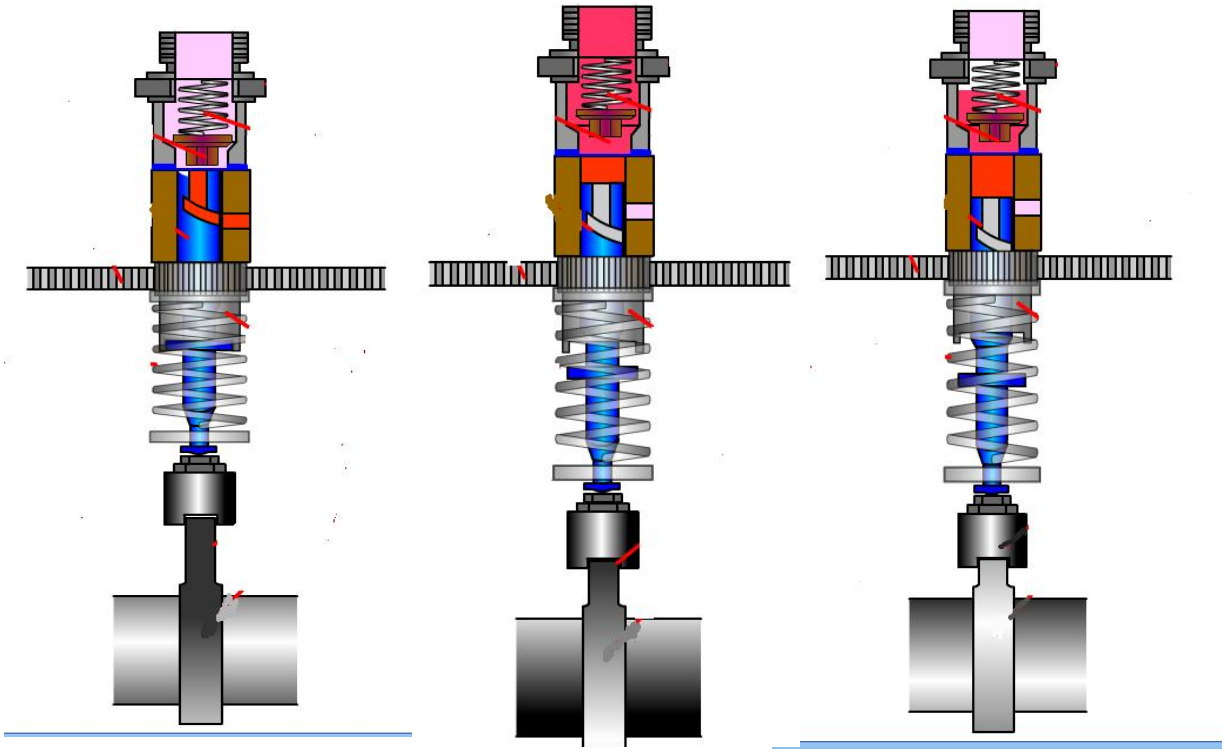
عندما يكون الكباس فى أسفل وضع له يدخل الوقود خلال فتحة الدخول للجراب من طلمبة التغذية ،ويملأ الفراغ أعلى الكباس فى الجراب وينساب الوقود الزائد إلى الخارج عن طريق فتحة الفائض فى الجانب الأيمن من الجراب (شكل ٥-٩أ) ،وأثناء حركة الكباس إلى أعلى نتيجة لحركة الكاملة يدفع وقود معين من الجراب خلال الفتحات ، وبمجرد أن تقفل الفتحات بواسطة الكباس ، يقف الإنسياب ويحجز الوقود أعلى الكباس فى الجراب (شكل ٥-٩ب) وينضغط ويرتفع هذا الضغط إلى حوالى ١٠٠إلى ١٤٠ كجم سم٢ أثناء صعود الكباس (شكل ٥-٩ج) ، وهذا الضغط يرفع صمام التسلبم (صمام الطرد)

ويدخل الوقود فى الماسورة التى تتصل بالرشاش ويرتفع الضغط داخل الماسورة والرشاش حيث يعمل على رفع إبرة الرشاش عن قاعدتها ويتم حقن الوقود داخل غرفة الاحتراق بشكل رذاذ ، ويستمر ذلك حتى تكشف الحافة السفلى للمجرى الحلزونية فى الكباس فتحة الفائض فى الجراب (شكل ٦-٩ د) ، وبمجرد أن تنكشف الفتحة ، يمر الوقود لأسفل خلال المجرى الرأسية فى الكباس وينساب إلى فتحة الفائض وهذا يسبب هبوطا فى الضغط ويقفل صمام التسليم (صمام الطرد) بواسطة ضغط الياى ويتبع ذلك هبوط الضغط فى المواسير وتقفل إبرة الرشاش وينقطع حقن الوقود٠ويلاحظ أن مشوار الكباس يكون ثابتا دائما ولكن بإدارة الكباس يمينا ويسارا فى الجراب يصبح من الممكن جعل الوقود يقطع متقدما أو متأخرا فى المشوار وبذلك يمكن التحكم فى مقدار الوقود المحقون ونحصل على دوران الكباس بتشغيل الجريدة المسننة للذراع الحاكم والتى تتصل بالتالى بالمنظم الذى يتحكم فى كل سرعات المحرك

١ـ كامة
٢ـ تابع الكامة
٣ـ يای رجوع الكباس
٤ـ قوس ضبط التغذية
٥ـ الجريدة الحاكمة
٦ـ الكباس
٧ـ صمام التسليم
٨ـ يای صمام التسليم
٩ـ فتحة دخول الوقود



(أ)



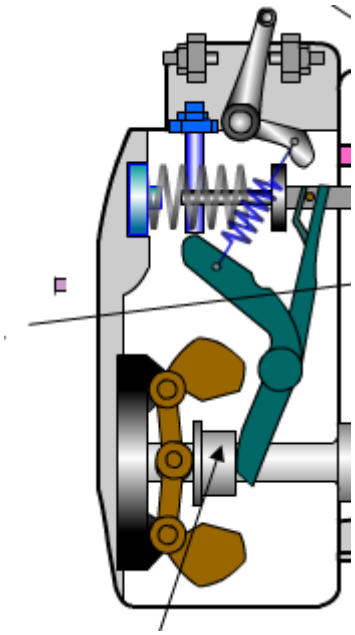
(د) (ج) (ب)

شكل (٥ـ٩) أوضاع الكباس

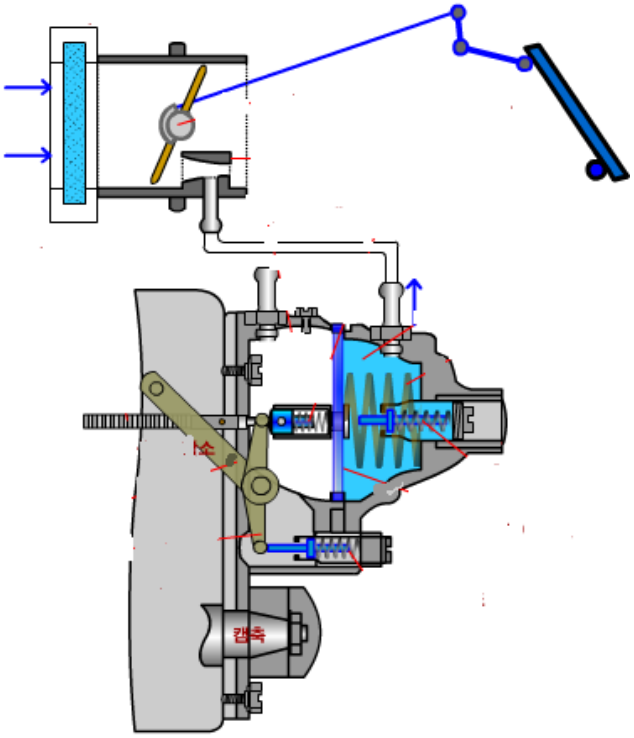
٥-٤-٥المنظم (الحاكم):

يوجد نوعان رئيسيان من المنظمات المستعملة فى تنظيم السرعة فى محركات الديزل :
١- **المنظم الميكانيكى :** ويعمل بالقوة الطاردة المركزية لتنظيم كمية الوقود اللازمة للمحرك فى السرعة البطيئة والسرعة العالية أنظر شكل (٥-١٠)

٢- **المنظم التخلخلى :** ويعمل عن طريق الخلخلة الناتجة فى ماسورة مجمع السحب (الحر) للمحرك لتنظيم كمية الوقود اللازمة للمحرك فى السرعة البطيئة والعالية كما بالشكل (٥- ١١)



شكل (٥-١٠) المنظم الميكانيكى



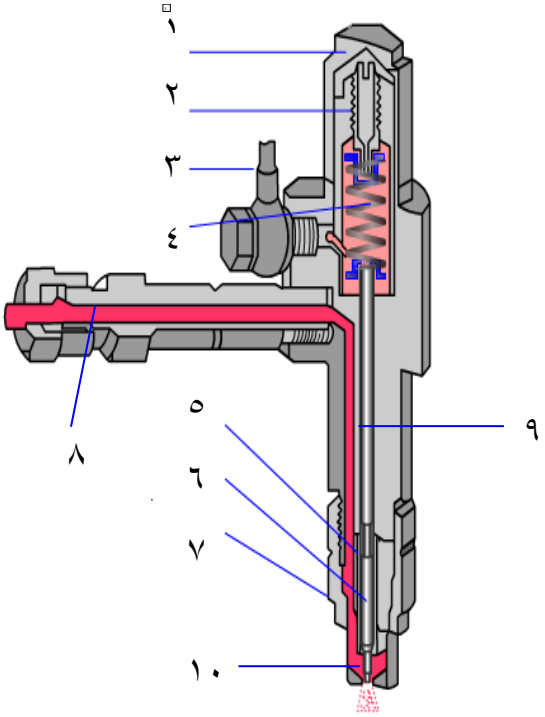
شكل (٥-١١) المنظم التخلخلى

فكرة عمل المنظم :

يتصل الذراع الحاكم للمنظم بجريدة طلمبة حقن الوقود ، وعندما تميل سرعة المحرك للارتفاع ، تعمل الية المنظم على تحريك جريدة طلمبة الحقن لتدير كباسات الطلمبة قليلا وبذلك يقصر المشوار الفعال للطلمبة ، وهذا يعمل على تقليل كمية الوقود المحقونة داخل أسطوانات المحرك حتى يمنع ميل المحرك لزيادة سرعته .
وإذا انخفضت سرعة المحرك أقل من المعتاد ، تتحرك جريدة طلمبة الحقن عن طريق آلية المنظم لكى تزيد كمية الوقود التى يزود بها الأسطوانات .
وسيتم شرح عمل المنظم بالتفصيل فى السنوات التالية

٥-٥ الرشاش (الحاقن):

يثبت الرشاش فى رأس الأسطوانات ويحفظ فى وضعة الصحيح بواسطة حامل الرشاش ، ويسمح بإدخال الوقود تحت ضغط من طلمبة حقن الوقود إلى غرفة الإ حتراق بأسطوانة المحرك على شكل رذاذ دقيق.
ويتركب الرشاش كما بالشكل (٥- ١٢)من :



١- غطاء
٢- مسمار تعديل الضغط
٣- خط الفائض
٤- ياى رجوع الإبرة
٥- صامولة رباط الرشاش
٦- إبرة الرشاش
٧- جسم الرشاش
٨- خط دخول الوقود للرشاش
٩- دليل الصمام
١٠- الجزء المخروطى

شكل (٥- ١٢)

التشغيل٠

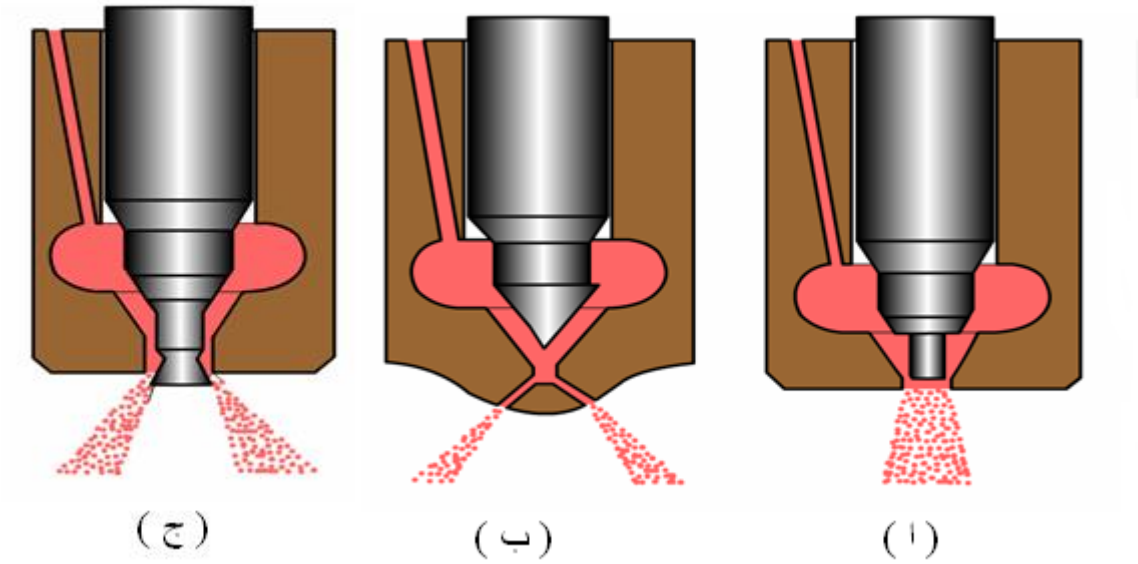
يغذى الوقود من طلمبة الحقن٠ إلى فراغ مخروطى فى أسفل جسم الرشاش خلال الممر الصغير فى الحامل ، ويحفظ الصمام رأسيا على قاعدته بواسطة الياى أعلى إبرة الصمام ، ولكن عندما يؤثر ضغط الوقود على الجزء المخروطى للصمام ترفع الإبرة من على مقعدها لأعلى ضد ضغط الياى ، ويحدث ذلك عندما يكون ضغط الوقود أعلى من ضغط الياى ، وبمجرد أن ترتفع الإبرة لأعلى ، يحدث تذرية الوقود من خلال الثقب أو الثقوب ، وتستمر التذرية حتى يهبط ضغط الوقود عن ضغط الياى ، ومن ثم يقفل صمام الإبرة بعد ذلك بإحكام على قاعدته عن طريق ضغط الياى .

٥-٥-١ أنواع فونيات الرشاشات ٠

هناك عدة أنواع من الرشاشات تستخدم فى المحركات الحديثة وتختلف فيما بينها فى تركيب وشكل الفونية (الفوهة) ومجال استخدامها ، وهذه الأنواع هى :

١-الرشاش ذو الثقب المفرد :

يوجد ثقب واحد مثقوب محوريا خلال جسم الرشاش ويكون قطرة حوالى ٢، مم وقد يكون الثقب مائلا أو غير محورى ويعتمد ذلك على تركيب الرشاش بالمحرك وشكل غرفة الإحتراق كما بشكل(٥-١٣أ)



شكل (٥-١٣) أنواع فوهات الرشاشات

٢-الرشاش المتعدد الثقوب :

يعطى هذا التصميم اختلاطا جيدا للوقود بالهوا ، ويتم التحكم فى اتجاه التذرية بثقب الفتحات بزوايا صحيحة ، ويعتمد عدد الثقوب ومقاساتها وترتيبها على متطلبات المحرك المراد استخدام هذا النوع من الفوهات (الفونيات) فيه (انظر شكل ٥- ١٣ ب) ٠

٣- الرشاش ذو الزر (ذو المحور أو الدليل):

يشكل طرف الإبرة ليكون زر (محور) يبرز خلال ثقب فوهة جسم الرشاش ، وبتعديل مقاس وشكل الزر يمكن تغير شكل الرذاذ بحيث يكون مجوفا ومخروطى مما يمكن ا لوقود من الاختلاط جيدا بالهواء كما أن الزر يحفظ ثقب التذرية نظيفا بإزالة أى كربون يميل إلى التجمع فى فوهة (فونية) الرشاش كما بالشكل (٥- ١٣ ج)

٥-٦ الإختبار الذاتى للمعلومات

١- اختار الكلمة المناسبة من بين الأقواس

(التغذية – الأسطوانة – على صف واحد – القوة – الرشاش - ذات الموزع – المغذى)

١- يتم خلط الهواء و الوقود فى محركات الديزل داخل ----------
٢- يثبت -------- فى رأس الأسطوانات فى محركات الديزل
٣- توجد طلمبة حقن الوقود على عدة تصميمات منها ----------و----------
٤- المنظم الميكانيكى يعمل ب--------- الطاردة المركزية لتنظيم كمية الوقود اللازمة للمحرك
٥- تقوم طلمبة ---------- بدفع الوقود خلال المرشح

٢- ضع علامة (√) او (x) امام كل عبارة من العبارات الأتية

١- توضع مواسير الضغط العالى بين مضخة حقن الوقود والرشاشات ( )
٢- يحدث خلط الهواء والوقود داخل الأسطوانة فى محركات الديزل ( )
٣- يسحب الوقود من خزان الوقود بواسطة طلمبة حقن الوقود فى محركات الديزل ( )
٤- فى طلمبة حقن الوقود على صف واحد تاخذ الكباسات حركتها من عمود كامات المحرك ( )
٥- فى محرك الديزل يوضع مرشح الوقود بين مضخة حقن الوقود والرشاشات ( )

٣- ضع دائرة حول الحرف الدال على الأجابة الصحيحة

١- يتم تكوين الخليط فى محركات الديزل
(أ) داخل الأسطوانة
(ب) خارج الأسطوانة
(ج) المغذى
(د) لاشى مما سبق

٢- مهمة طلمبة حقن الوقود فى محركات الديزل
(أ) معايرة (قياس) كمية الوقود
(ب) التحكم فى معدل توقيت الحقن
(ج) توزيع الوقود على الرشاشات
(د) جميع ما سبق

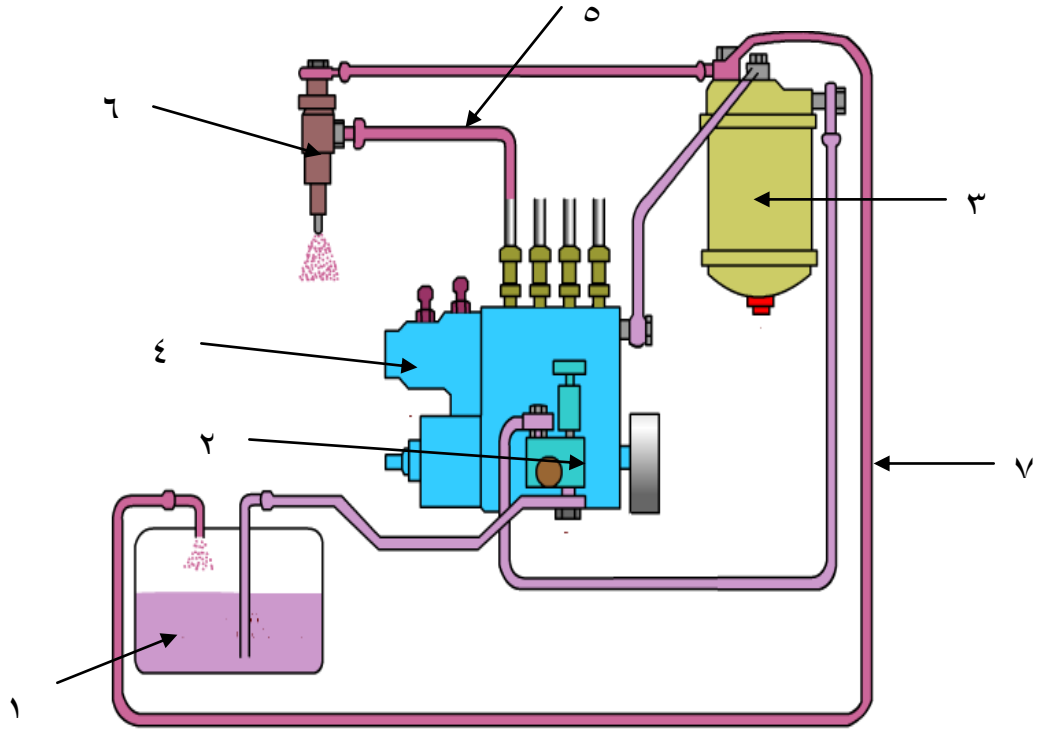
٣- من مكونات نظام حقن الوقود فى محركات الديزل
(أ) طلمبة تغذية
(ب) طلمبة حقن الوقود
(ج) مرشح الوقود
(د) جميع ما سبق

٤- يحقن الوقود داخل الأسطوانة فى محركات الديزل بواسطة
(أ) طلمبة تغذية
(ب) طلمبة حقن الوقود
(ج) الرشاشات
(د) لا شى مما سبق

٥- فى شوط السحب بمحركات الديزل يتم سحب
(أ) هواء وبنزين
(ب) هواء فقط
(ج) هواء وسولار
(د) لا شى مما سبق

٤ـ اكتب أرقام الأجزاء الموضحة بالرسم

١ـ



( ) طلمبة حقن الوقود

( ) الرشاش (الحاقن)

( ) مواسير الفائض (الراجع)

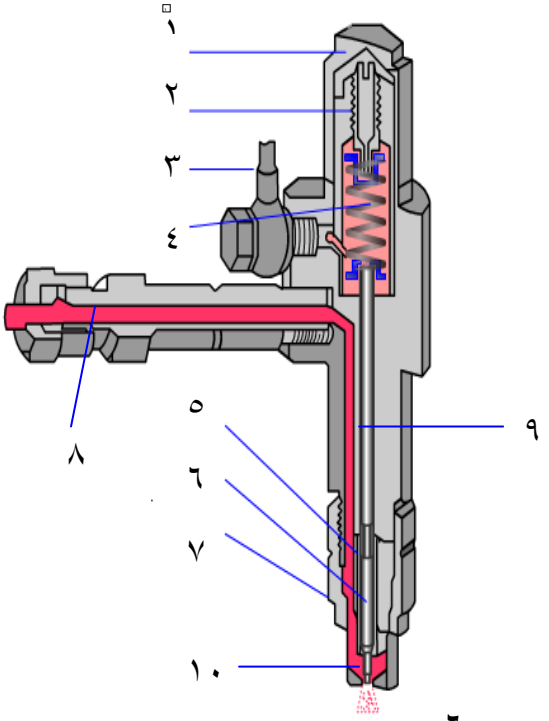
( ) خزان الوقود

( )طلمبة التغذية (طلمبة التحضير)

( ) مرشح الوقود

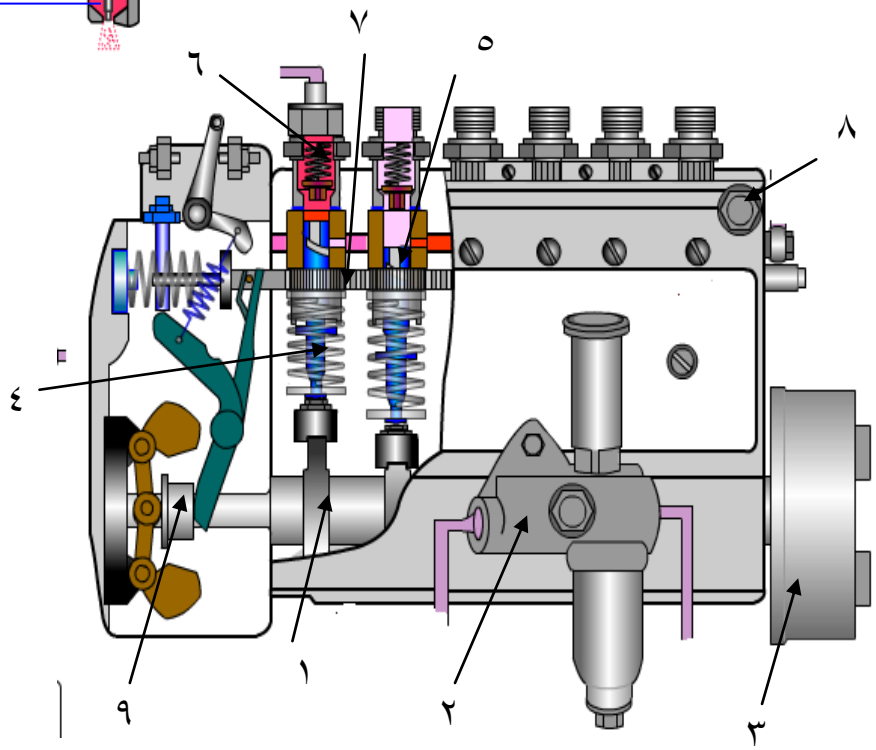
( ) مواسير الضغط العالى

٢-



( ) الجزء المخروطى
( ) إبرة الرشاش
( ) دليل الصمام
( ) جسم الرشاش
( ) صامولة رباط الرشاش
( ) مسمار تعديل الضغط
( ) يای رجوع الإبرة
( )خط دخول الوقود للرشاش
( ) خط الفائض
( ) غطاء

٣-



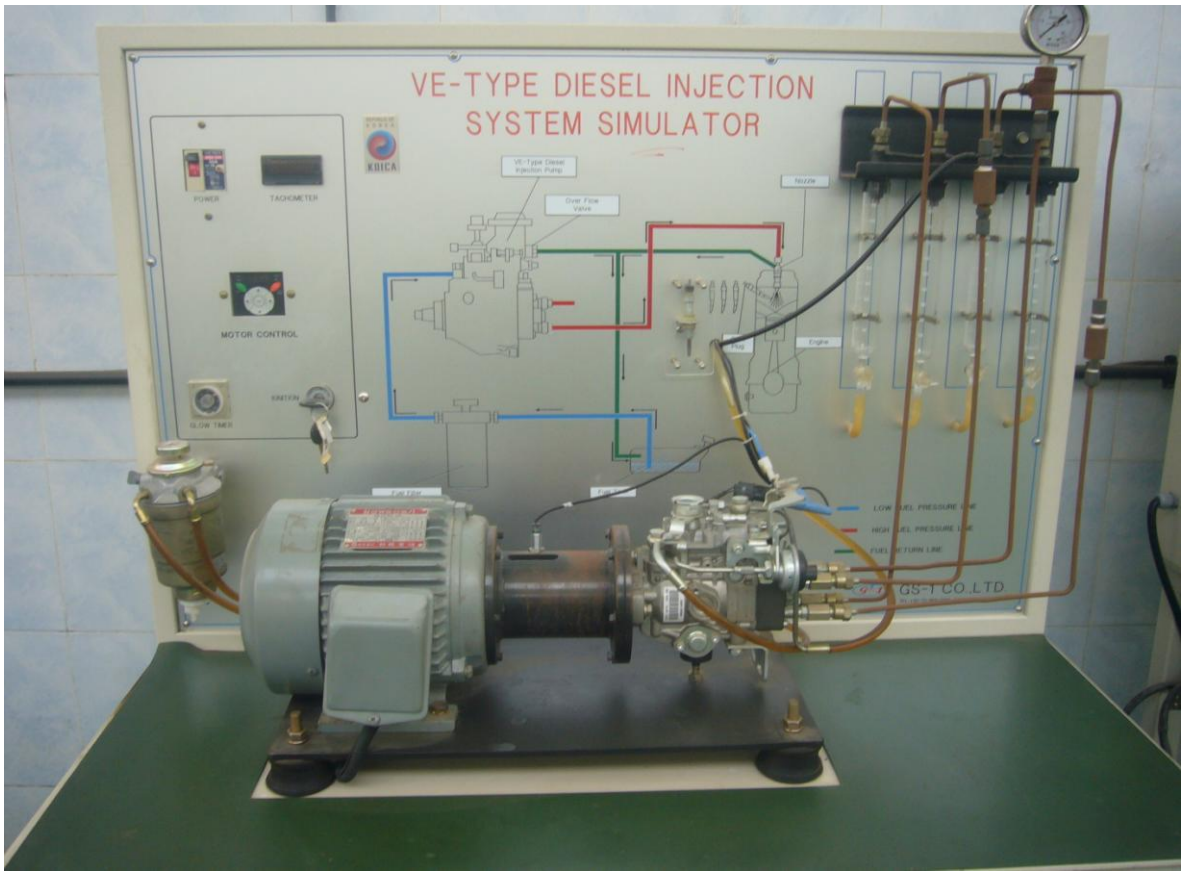
( ) المنظم
( ) وصلة الكوبلنج
( )صمام التسليم
( )طبة إستئصال الهواء
( ) عمود كامات الطلمبة

( ) طلمبة التغذية (طلمبة التحضير)
( ) الجريدة الحاكمة
( ) الكباس
( )يای رجوع الكباس

٥-٧ الإجابة النموذجية للإختبار الذاتى للمعلومات

رقم السؤال	الاجابة الصحيحة	رقم السؤال	الاجابة الصحيحة
١-١	الأسطوانة		(٥) مواسير الضغط العالى
١-٢	الرشاشات	٤-٢	(١٠) الجزء المخروطى
١-٣	على صف واحد ، وذات الموزع		(٦) إبرة الرشاش
١-٤	القوه		(٩) دليل الصمام
١-٥	التغذية		(٧)جسم الرشاش
٢-١	صح		(٥) صامولة ربط الرشاش
٢-٢	صح		(٢) مسمار تعديل الضغط
٢-٣	خطا		(٤) ياى رجوع الإبرة
٢-٤	خطا		(٨) خط دخول الوقود للرشاش
٢-٥	خطا		(٣) خط الفائض
٣-١	(أ)		(١) الغطاء
٣-٢	(د)	٤-٣	
٣-٣	(د)		(٩) المنظم
٣-٤	(ج)		(٢) طلمبة التغذية
٣-٥	(ب)		(٣) وصلة الكوبلنج
٤			(٧) الجريدة الحاكمة
٤-١	(٤) طلمبة حقن الوقود		(٦) صمام التسليم
	(٦) الرشاش		(٥) الكباس
	(٧) مواسير الفائض		(٨) طبة إستئصال الهواء
	(٢) طلمبة التغذية (التحضير)		(٤) ياى رجوع الكباس
	(١) خزان الوقود(التنك)		(١) عمود الكامات
	(٣) مرشح الوقود		

٥-٨ التدريبات العملية



الهدف من الوحدة

بعد دراسة هذه الوحدة يكون المتدرب قادرا على :

١- فك وتغيير مرشح الوقود فى السيارة .
٢- إستئصال الهواء من نظام الوقود
٣- فك وإعادة تركيب مضخة التغذية فى السيارة .
٤- فك الرشاشات وإعادة تركيبها بالسيارة.

الوحدة الخامسة : نظام حقن الوقود فى محركات الديزل

العدد و المعدات
١. صندوق عدة ٢. وعاء لتخزين سولار ٣- زرجينة خاصة لفك الرشاشات ٤- هواء مضغوط

الخامات المستهلكة
١. قطعة قماش ٢. سائل تنظيف ٣. جوانات

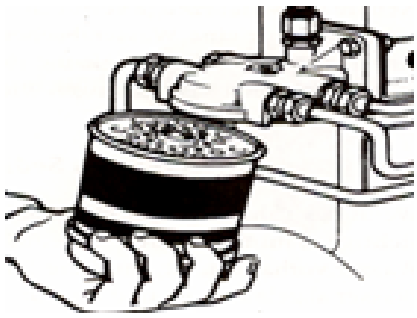
وسائل الأمن و السلامة

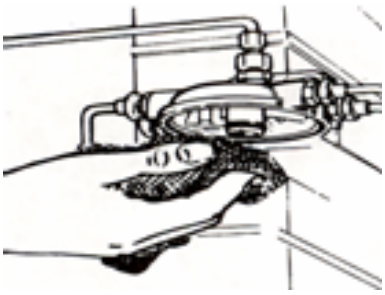
١. إرتداء ملابس العمل .
٢. استخدام العدد المناسبة .
٣. إبعاد اى لهب أثناء إستصال الهواء
٤. قبل فك الأجزاء فك كابل البطارية الارضى أولا
٥. إتباع إرشادات المدرب

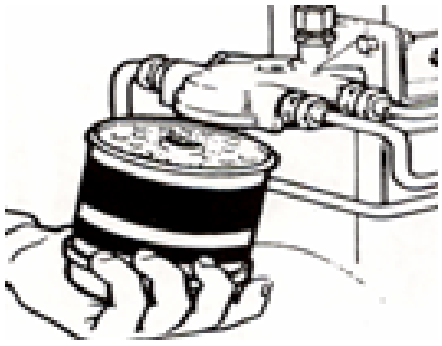
٥-٨-١ التمرين الأول : فك وتغيير مرشح الوقود

١- قبل البدء فى خدمة المرشح نظفه تماما من الخارج (شكل ٥- ١٤) ٠
٢- فك المسمار الأوسط وفى الوقت نفسه امسك قاعدة المرشح لمنعها من الدوران ٠
٣- حرر حشو المرشح كاملا مع القاعدة وذلك بسحبها إلى اسفل ، وفى نفس الوقت لفه قليلا وذلك لتحريره من حلقة منع التسرب الداخلية التى على شكل o (شكل ٥ - ١٥)٠
٤- افصل وتخلص من حشو المرشح ومعه حلقة منع التسرب السفلية التى على شكل o
٥- نظف القاعدة واغسلها فى وقود سولار نظيف (شكل ٦-١٦) ٠
٦- فك وتخلص من حلقة منع التسرب العلوية والحلقة الداخلية الصغيرة o المركبة على الأنبوبة الوسطى ٠
٧- نظف داخل رأس المرشح ٠ راعى بصفة خاصة المجرى الذى يحتوى على حلقة منع التسرب٠
٨- أدخل حلقة منع تسرب جديدة داخل رأس المرشح ٠
٩- ركب حلقة جديدة على شكل o على الأنبوبة الوسطى ٠
١٠ - أدخل حلقة منع تسرب جديدة فى قاعدة المرشح تأكد من عدم التواء أو تلف الحلقات ٠
١١- ضع حشو مرشح جديد فى مكانة ٠
ملحوظة ٠ عندما يركب الحشو بطريقة صحيحة ، تكون الحلقة الثقيلة لأعلى
١٢- ركب قاعدة المرشح والحشو مع رأس المرشح ، وذلك مع لف الحشو قليلا حتى ينزلق بسهولة فوق الحلقة o (شكل ٥-١٧) ٠ تأكد من أن الطرف العلوى للحشو يرسو بإحكام على حلقة منع التسرب العلوى٠
١٣-أربط المسمار الأوسط حسب العزم المحدد بالمواصفات (حوالى ١- ٥و١كجم٠متر) ٠
١٤- قم باستئصال الهواء من دورة الوقود كما سيأتى شرحه فيما بعد٠

شكل (٥-١٤)


شكل (٥-١٥)


شكل (٥-١٦)


شكل (٥-١٧)

٥-٨-٢ التمرين الثانى : إستئصال الهواء من نظام الوقود

شكل (٥-١٨)

استئصال الهواء من دورة الضغط المنخفض :

ملحوظة٠يجب أن تتم عملية استئصال الهواء بعد تغيير مرشحات الوقود أو خدمة أى وصلات فى خط الضغط المنخفض للوقود٠

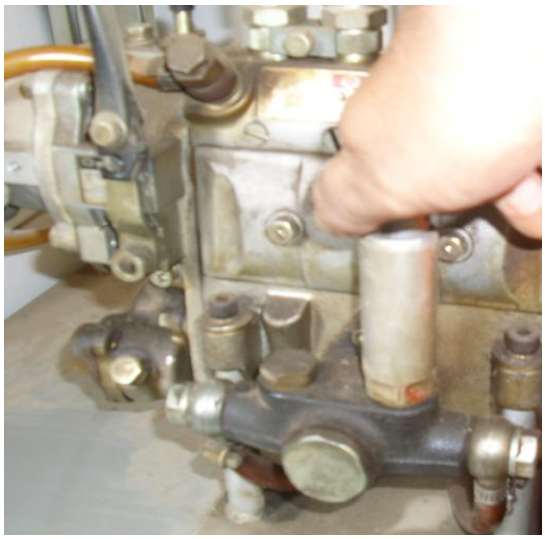
١- إفحص واربط جميع وصلات خط الضغط المنخفض للوقود ومرشحات الوقود والوصلة عند مدخل طلمبة حقن الوقود كما بالشكل(٥-١٨)٠

٢- إفحص مستوى الوقود فى الخزان ٠ تحقق من أن الخزان مملوء حتى ربعه على الأقل ٠

ملحوظة ٠تذكر أنه لا يمكن استئصال الهواء من المرشح الإبتدائى٠

شكل (٥-١٩)

١- افتح مسمار أو مسامير استئصال الهواء الموجود ة أعلى المرشح الثانوى
أنظرالشكل (٥ -١٩)



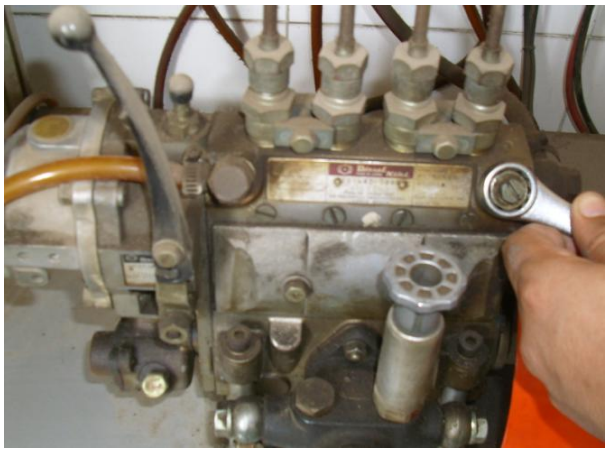
شكل (٥-٢٠)

٢- شغل ذراع التحضير بطلمبة تغذية الوقود دع الوقود والهواء يهربان من فتحة التهوية حتى يتوقف خروج فقاعات هواء مع الوقود
(شكل ٥- ٢٠)٠

٢- قم بفتح مسمار استئصال الهواء بمجرى الوقود الرئيسى بطلمبة حقن الوقود شكل (٥ -٢١)٠

٦- شغل ذراع التحضير بطلمبة تغذية الوقود سامحا للوقود والهواء بالهروب من فتحة التهوية حتى يتوقف خروج فقاعات هواء مع الوقود٠

٧- أربط مسمار استئصال الهواء بمجرى الوقود الرئيسى ٠



شكل (٥-٢١)

ثانيا: استئصال الهواء من خطوط الضغط العالى :

ملحوظة : عادة ما تكون خطوط الضغط العالى للوقود خالية من الهواء ، طالما أن الهواء يدفع للخارج بفعل وحدة الحقن ٠ ومع ذلك فإن استئصال الهواء من مواسير حقن الوقود يكون ضروريا إذا فشل المحرك فى بدء الدوران أو كان يدار بخشونة ٠

١- إضغط ذراع الخانق على وضع أقصى وقود واضبط ذراع قطع الوقود على وضع الدوران٠

٢- فك قليلا جميع توصيلات الضغط العالى من الرشاشات (شكل ٥-٢٢)٠

٣- باستخدام محرك بدء الحركة ، أدر المحرك حتى يخرج الوقود من مواسير الضغط العالى٠

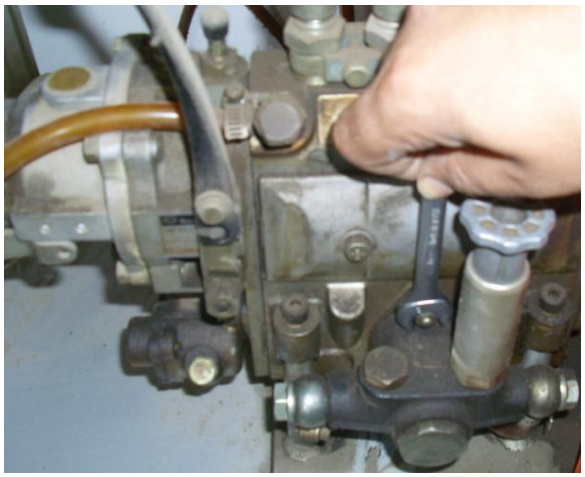
٤- أعد ربط التوصلات ٠ كن حذرا حتى لا تتلف أو تثنى أو تلوى مواسير الوقود والوصلات ٠

شكل (٥-٢٢)

٥-٨-٣ التمرين الثالث : فك وإعادة تركيب طلمبة التغذية فى السيارة

(أ) فك طلمبة تغذية الوقود ٠
١- افصل كل من ماسورة دخول الوقود وماسورة خروج الوقود (شكل ٥- ٢٣)٠
تنبيه : عند فك مواسير الوقود استخدام المقاس المناسب للمفتاح وامسك الماسورة بأحد اليدين لتجنب ثنيها أو ليها

شكل (٥-٢٣)



٠
٢- حل الصواميل التى تثبت الطلمبة مع المحرك (فى حالة الطلمبة ذات الرداخ) أو مع طلمبة حقن الوقود فى حالة الطلمبة ذات الكباس -
أنظرشكل(٥- ٢٤) ٠

شكل (٥-٢٤)

٣- فك طلمبة تغذية الوقود والجوان،
كما بالشكل(٥- ٢٥) ٠

شكل (٥-٢٥)

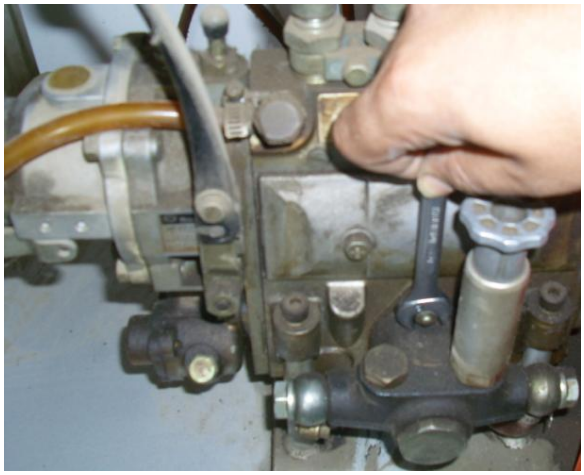
(ب) إعادة تركيب طلمبة تغذية الوقود:
١- نظف سطح تركيب الطلمبة على المحرك أو على طلمبة حقن الوقود (حسب النوع) من بقايا الجوان القديم٠ تأكد من أن السطح ناعم ونظيف

٢- ركب جوان جديد

٣- ركب طلمبة تغذية الوقود على المحرك أو على طلمبة حقن الوقود

٤- أعد تركيب الورد الزنبركية والصواميل

كما بالشكل(٥-٢٦)



شكل (٥-٢٦)

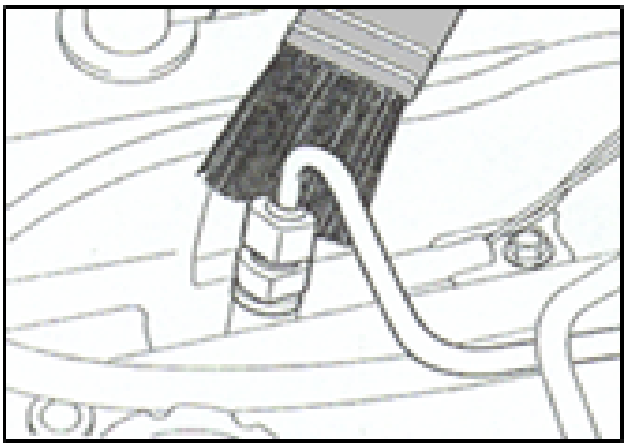
٦- أعد توصيل كل من ماسورتى فى الدخول والخروج - أنظر شكل(٥-٢٧)٠

شكل (٥-٢٧)

٥-٨-٤ التمرين الرابع : فك وإعادة تركيب الرشاشات فى السيارة

فك الرشاش من المحرك:

١- نظف المنطقة المحيطة بالرشاش تماما ، ثم جففها بالهواء المضغوط أنظر شكل (٥-٢٨)



شكل (٥- ٢٨)

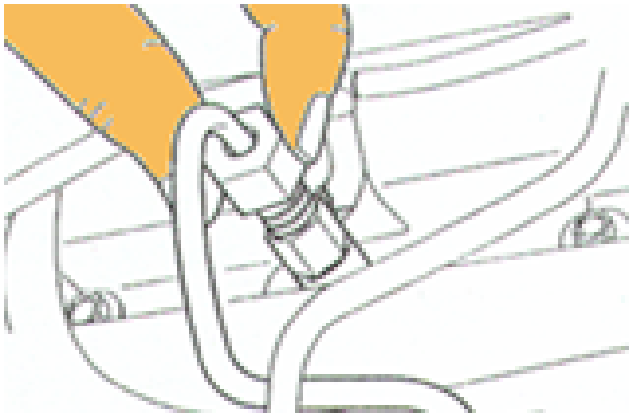
٢- فك ماسورة الضغط العالى للوقود من الرشاش وكذلك ماسورة الراجع كما بشكل (٥- ٢٩)

٣- ضع أغطية على كل الفتحات لمنع دخول الأتربة والأوساخ

تنبية : استعمل مفتاحين إذا لزم الأمر لحل الوصلات وذلك لتجنب تلف الوصلات **أو** التواء مواسير الوقود

شكل (٥- ٢٩)

٤- فك الصواميل التى تثبت الرشاش برأس الأسطوانات إن وجد كما شكل (٥- ٣٠)



شكل (٥- ٣٠)

٥- بواسطة قضيبى خلع خاصة بالرشاشات
إرفع الرشاش إلى أعلى من التجويف

٦- فك الرشاش (شكل ٥-٣١)

شكل (٥-٣١)

٧- غطى الفتحة التى فى رأس الأسطوانات
٨- اتبع نفس الخطوات السابقة لفك بقية الرشاشات

تنبيه: احتفظ بالرشاشات فى مكان أمن ، لا تسقط أى منها على الأرض حيث أن ذلك يمكن أن يتلفه

٩- اتبع عكس خطوات الفك عند التركيب

الوحدة الخامسة

قائمة إختبار المهارات العملية

١- فك وتغيير مرشح الوقود
٢- إستئصال الهواء من نظام الوقود
٣- فك وإعادة تركيب طلمبة التغذية فى السيارة
٤- فك وإعادة تركيب الرشاش فى السيارة

قائمة مراجعة الأداء العملى
فك وتغيير مرشح الوقود

م	دلائل الملاحظة	نعم	لا
١-	جهز مكان العمل		
٢-	أختار وجهز العدة المناسبة للتمرين		
٣-	حدد المعلومات الفنية من المصادر المناسبة		
٤-	فك خطوط الوقود الدخول والخروج للمرشح		
٥-	نظف القاعدة وغسلها جيدا بسولار		
٦-	ركب المرشح الجديد فى السيارة .		
٧-	تاكد من عدم وجود تسريب للوقود بعد تركيب المرشح		
٨-	طبق إجراءات الصحة والسلامة المهنية أثناء استخدام العدد و المعدات .		

قائمة مراجعة الأداء العملى
إستئصال الهواء من نظام الوقود

م	دلائل الملاحظة	نعم	لا
١-	جهز مكان العمل		
٢-	أختار وجهز العدة المناسبة للتمرين		
٣-	حدد المعلومات الفنية من المصادر المناسبة		
٤-	فتح مسامير إستئصال الهواء الموجودة على المرشح الثانوى		
٥-	فتح مسمار إستئصال الهواء الموجود بطلمبة الحقن		
٦-	شغل ذراع التحضير حتى توقف خروج فقاعات الهواء .		
٧-	ربط مسمار إستئصال الهواء بطلمبة الحقن		
٨-	إستئصال الهواء من خطوط الضغط العالى من مواسير الرشاشات		
٩-	أعد ربط التوصيلات باحكام		
١٠	طبق إجراءات الصحة والسلامة المهنية أثناء استخدام العدد و المعدات .		

قائمة مراجعة الأداء العملى
فك وإعادة تركيب طلمبة التغذية فى السيارة

م	دلائل الملاحظة	نعم	لا
١-	جهز مكان العمل		
٢-	أختار وجهز العدة المناسبة للتمرين		
٣-	حدد المعلومات الفنية من المصادر المناسبة		
٤-	فك خطوط الوقود الدخول والخروج للمضخة		
٥-	حل صواميل تثبيت المضخة		
٦-	اخرج المضخة بحرص		
٧-	نظف مكان المضخة على المحرك		
٨-	ركب جوان جديد		
٩-	ركب المضخة وأعد توصيل خطوط الوقود.		
١٠	تاكد من عدم وجود تسريب للوقود بعد تركيب المضخة		
١١-	طبق إجراءات الصحة والسلامة المهنية أثناء استخدام العدد و المعدات .		

قائمة مراجعة الأداء العملى
فك وإعادة تركيب الرشاشات فى السيارة

م	دلائل الملاحظة	نعم	لا
١-	جهز مكان العمل		
٢-	أختار وجهز العدة المناسبة للتمرين		
٣-	حدد المعلومات الفنية من المصادر المناسبة		
٤-	نظف المنطقة المحيطة بالرشاشات		
٥-	فك مواسير الضغط العالى للرشاشات		
٦-	فك الصواميل التى تثبيت الرشاشات		
٧-	خرج الرشاشات بحرص وتم ترتيبهم		
٨-	سد فتحات امكان الرشاشات لمنع دخول الأتربة .		
٩-	ركب الرشاشات بطريقة وترتيب صحيح		
	طبق إجراءات الصحة والسلامة المهنية أثناء استخدام العدد و المعدات .		