برنامج المسار الوظيفي للعاملين بقطاع مياه الشرب والصرف الصحي

دليل المتدرب

البرنامج التدريبي لمهندس صيانة ميكانيكا – الدرجة ثالثة

تنفيذ الصيانات المختلفة واصلاح الأعطال الميكانيكية للمولدات

حقوق الطبع محفوظة
الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحي
الإدارة العامة للمسار الوظيفى - إدارة المناهج

تم اعداد المادة بواسطة الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحي
قطاع تنمية الموارد البشرية - الادارة العامة لتخطيط المسار الوظيفي V1 1-7-2015

المحتويات

مقدمـة عـن محركات الاحتراق الداخلي..... 3
محرك الديزل..... 4
الفرق بين محرك البنزين ومحرك الديزل 4
أنواع محطات القوى 5
الأحداث الرئيسية للدورة الرباعية..... 6
المكونات الوظائف المختلفة للدورات المختلفة..... 8
دورات التبريد داخل محركات الإحتراق الداخلي 8
وظيفة دورة التبريد لمحركات الاحتراق الداخلي :- 9
مكونات دورة التبريد 10
مضخة المياه(Water Pump) 10
المشع الحراري -الراديتر-: (Radiator) 11
الثرموستات-: (Thermostat) 12
دورة التزييت لمحركات الإحتراق الداخلي 13
أجزاء دائرة التزييت..... 15
مرشح الزيت او فلتر الزيتOil Filter 17
الشاحن التوربيني..... 17
نظام حقن الوقود لمحركات الإحتراق الداخلي والفلاتر 19
نظام حقن الوقود لمحركات الديزل..... 21
بدء التشغيل بالهواء المضغوط..... 22
البدء بالمحرك الكهربي (بالمارش) 22
تعليمات الصيانة القياسية 23
تعليمات الصيانة القياسية 24
تعليمات الفحص الظاهري لوحده التوليد 25
مشاكل التشغيل والتغلب عليها 25
المشاكل الميكانيكية..... 28
الوحدة تبدأ في الدوران ولكنها تتوقف فورا 29
عجز الوحدة عن اكتساب سرعته العادية بعد بدء تشغيله..... 30
الإعطال الشائعه والتعامل معها 40
اختبر التوقيت 47
فك/ إصلاح/ تغيير..... 47
تآكل الكراسي أو انهيارها..... 54
استهلاك عالى للزيت..... 55
توقف مفاجئ للماكينة..... 56

تنفيذ الصيانات المختلفة واصلاح الأعطال الميكانيكية للمولدات والعوامل المؤثرة علي أدائها

مقـــدمـــة عـــن محركات الاحتراق الداخلي

محرك الاحتراق الداخلي هو محرك يتم فيه احتراق الوقود والمادة المؤكسدة (عادة ما تكون الهواء) داخل حيز محدود يطلق عليه غرفة الاحتراق. ويطلق هذا التفاعل الطارد للحرارة غازات عند درجة عالية من الحرارة والضغط، ويسمح لهذه الغازات بالتمدد. والأمر الرئيسي الذي يميز محرك الاحتراق الداخلي هو أن الشغل المفيد تبذله الغازات الحارة المتمددة التي تضغط مباشرة لتسبب حركة أجزاء المحرك الصلبة، وذلك بالضغط على المكبس أو الجزء الدوار أو حتى بتحريك المحرك بأكمله. وهذا على النقيض من محركات لمتابعة بقيه الموضوع اضغط على محرك الديزل اجزاء محرك السيارة

محرك الديزل

يعتبر محرك الديزل من محركات الاحتراق الداخلي حيث يقوم بتحويل الطاقة الكيميائية الكامنة في وقود إلى طاقة حركية. أول من اخترع المحرك الديزل هو رودولف ديزل في عام 1892 و الهدف من وراء هذا الإختراع هو إيجاد محرك ذو كفاءة أعلى من كفاءة محرك البنزين. وتأتي الزيادة في الكفاءة من إرتفاع نسبة االضغط (compresses ratio) في محركات الديزل حيث تتراوح ما بين 1:14 إلى 1:25 أما البنزين فيتراوح ما بين 1:8 إلى 1:12 و كما هو معروف أن كفاءة المحرك تتناسب طرديا مع نسبة االضغط.

مما يتكون المحرك الديزل ؟

يتكون المحرك من مجموعه من المكابس (البساتم) تتناوب في حركة إزاحة ذهابا وإيابا من أجل إدارة عمود (الكرنك) وبذلك تتولّد حركة دورانية من حركه ترددية منتظمة.

الفرق بين محرك البنزين ومحرك الديزل

يدار هذان النوعان من المحركات باستعمال الوقود السائل بل انهما قد يستعملان فى بعض الحالات الخاصه نفس النوع من الوقود السائل وهو الكيروسين وتنتج كل انواع الوقود السائل من البنزين والكيروسين ووقود الديزل من البترول الخام ويتميز بعضها عن بعض باختلاف درجه تطايرها ، اى قابليتها للتبخر. فبينما البنزين سهل التطاير ، اى يتبخر فى درجه حراره منخفضه فان الكيرو سين يتبخر فى درجه حراره اعلى منه ، ووقود الديزل يحتاج الى درجه حراره اعلى من هذا الاخير.

أنواع محطات القوى

تتعدد أنواع محطات القوى ونذكر منها:

- المحطات البخارية "التربينات البخارية".
- المحطات الغازية "التربينات الغازية".
- المحطات الهيدروليكية.
- وحدات التوليد التى تعمل بمحركات الديزل.

هناك أربعة طرق مشتركةِ لتَصنيف محرّكاتِ الإحتراق الداخل

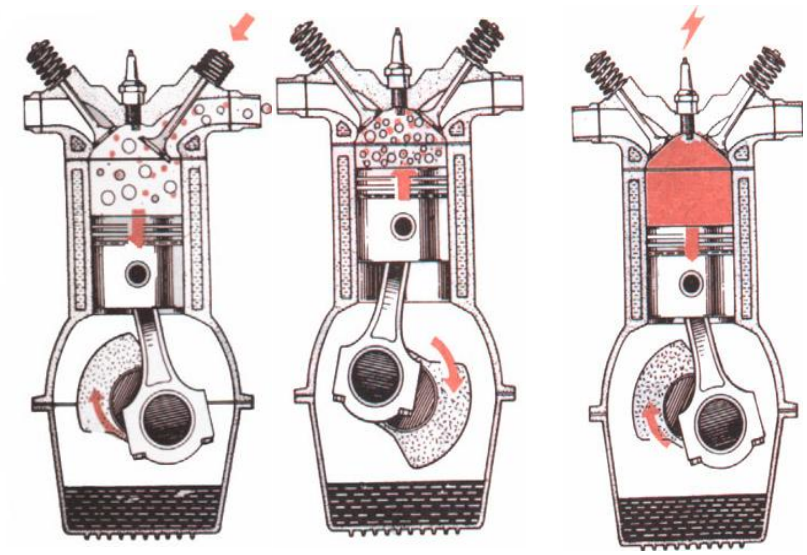
1- بمكن تصنيف محركات الإحتراق الداخلي بعدد الأشواط (ربعاي – ثنائي)

2- يمكن تصنيف محركات الإحتراق الداخلي علي حسب عملية الإشتعال :-محركات ديزل تعمل بالإشتعال الذاتي – محركات بنزين تعمل بشمعات الإحتراق

3- تصنيف فيما يتعلق بتخطيط الإسطوانة

4- تصنيف يتعلق بنظام التبريد

الأحداث الرئيسية للدورة الرباعية



1- شوط السحب **2- شوط الضغط** **3- شوط اُشتعال (شوط القدرة)** **4- شوط العادم**

1 -شوط السحب

I. صمام السحب مفتوح

II. صمام العادم مغلق

III. يتحرك المكبس من ن.م.ع – إلي ن.م.س ويتم سحب الشحنة داخل الاسطوانة

2 -شوط الضغط

I. صمام السحب مغلق

II. صمام العادم مغلق

III. يتحرك المكبس من ن.م.س – إلي ن.م.ع ويتم ضغط الشحنة داخل الاسطوانة

3 -شوط الإشتعال أو شوط القدرة

I. صمام السحب مغلق

II. صمام العادم مغلق

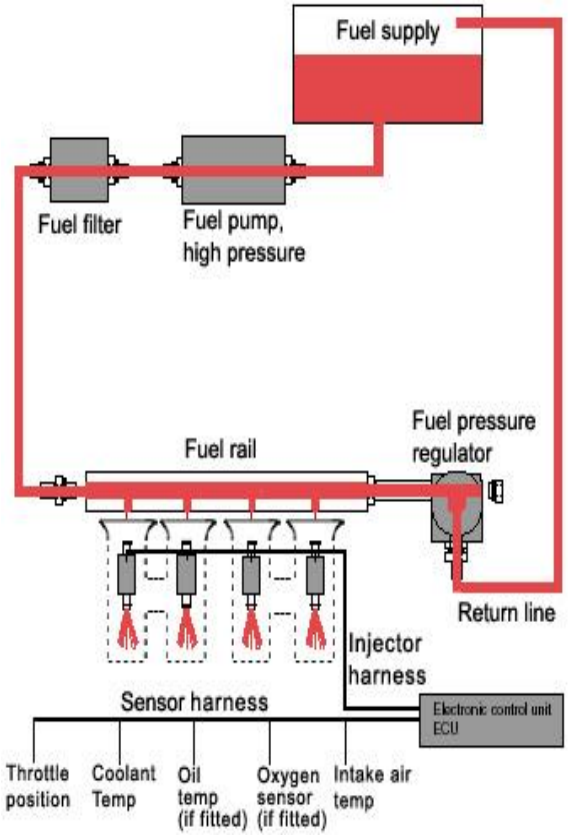
III. يتحرك المكبس من ن.م.ع – إلي ن.م.س بقوة الإشتعال او الإنفجار الذي حدث نتيجة الإشتعال

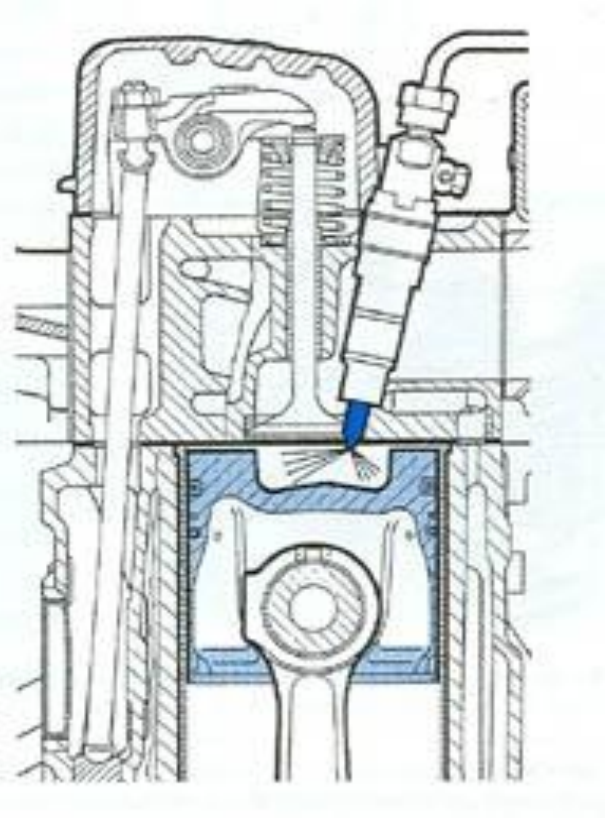
4- شوط العادم

I. صمام السحب مغلق

II. صمام العادم مفتوح

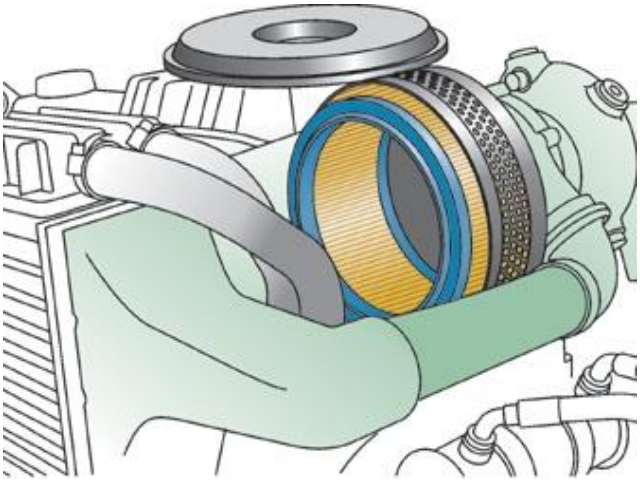
III. يتحرك المكبس من ن.م.س – إلي ن.م.ع يتم خروج العادم الناتج من احتراق



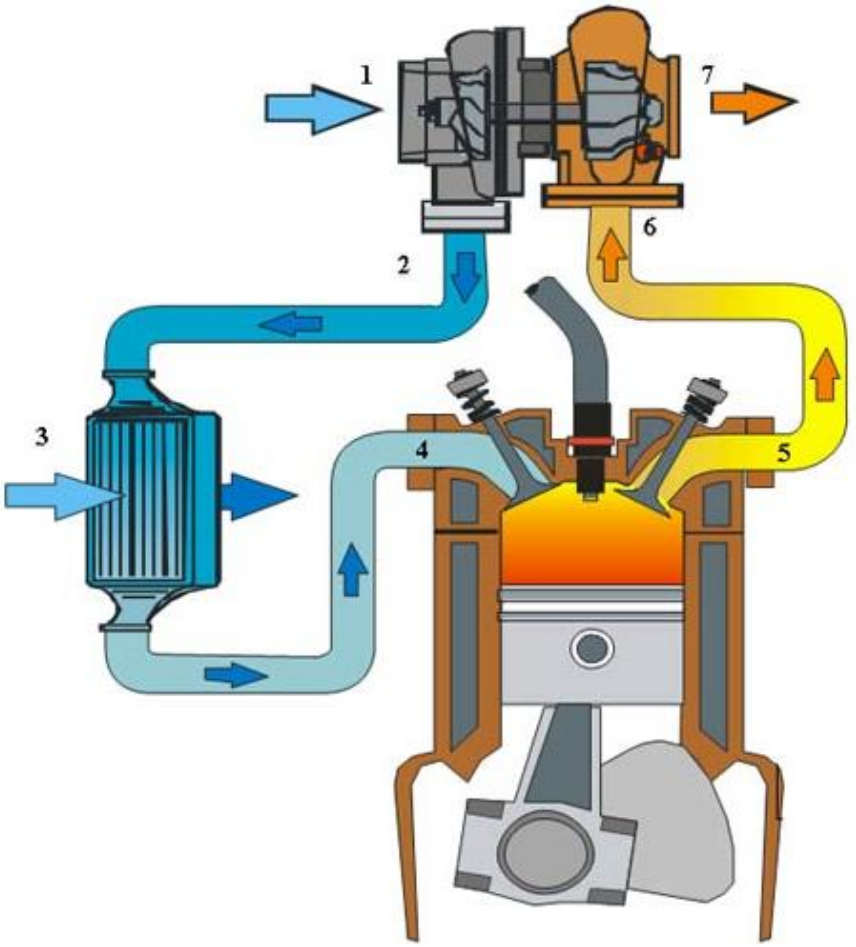


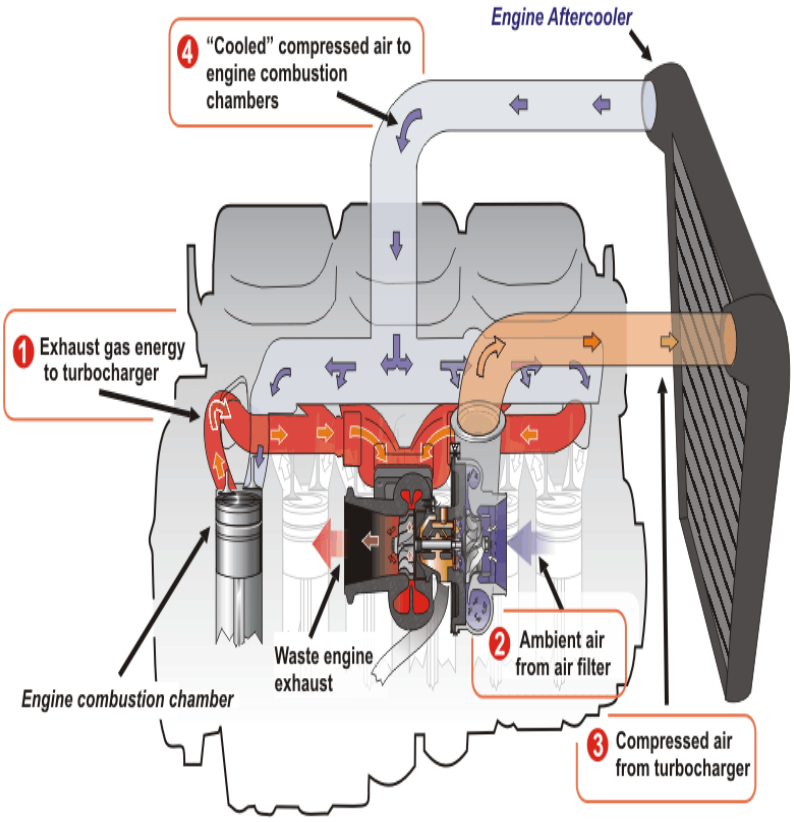
الشحنة

المكونات الوظائف المختلفة للدورات المختلفة



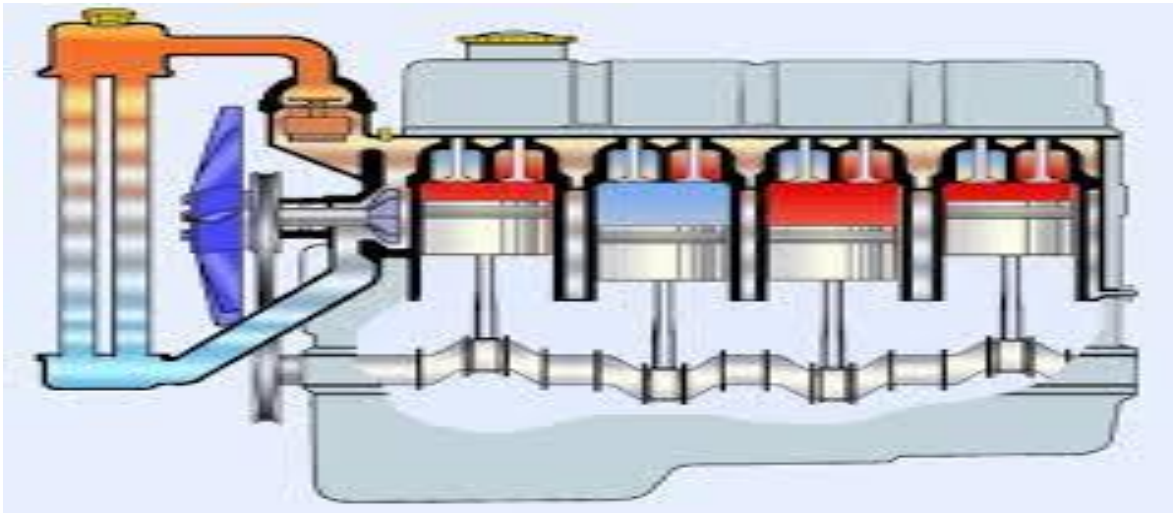
دورات التبريد داخل محركات الإحتراق الداخلي





وظيفة دورة التبريد لمحركات الاحتراق الداخلي :-

تعتمد فكرة تبريد محركات الاحتراق الداخلي على سحب الحرارة المتولدة على رأس الاسطوانة Cylinder Head نتيجة حدوث الاحتراق الداخلي ، بواسطة الماء (سائل التبريد) الى الراديتر حيث يتم التخلص من هذه الحرارة عن طريق انتقال الحرارة بالحمل Convectionبين الراديتر و الهواء الجوي ، وعند حدوث انتقال الحرارة في الراديتر يبرد الماء ثم يتجه مرة اخرى الى اجزاء المحرك المراد تبريدها.



مكونات دورة التبريد :-

مضخة المياه (Water Pump)

توجد المضخة عادة في مقدمة المحرك وتأخذ حركتها من عمود المرفق (عمود الكرنك Crank Shaft-) عن طريق سير من الجلد (Belt) وتقوم بدفع الماء حول أجزاء المحرك الساخنة فيمر ماء التبريد في الفراغات حول الاسطوانة ثم في الممرات حول الصمامات وقواعد شمعات الإشعال (Spark Plugs) في راس الاسطوانة وتسمى هذه المنطقة بغرفة المحرك.

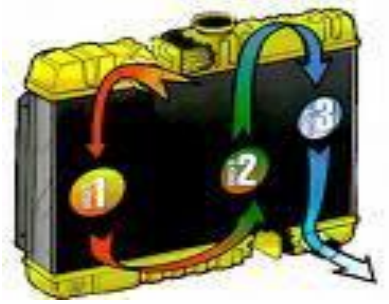
تنتقل الحرارة الناتجة من احتراق الخليط (Fuel and Air Mixture) إلى رأس الاسطوانة المعدني وجدار الاسطوانات ثم إلى ماء التبريد حولها . يتضح مما سبق أهمية دور مضخة المياه التي تعمل على ضخ الماء في دورة التبريد ،، واي عطل فيها يؤدي حتما الى ارتفاع حرارة الماء وبالتالي ارتفاع حرارة المحرك.

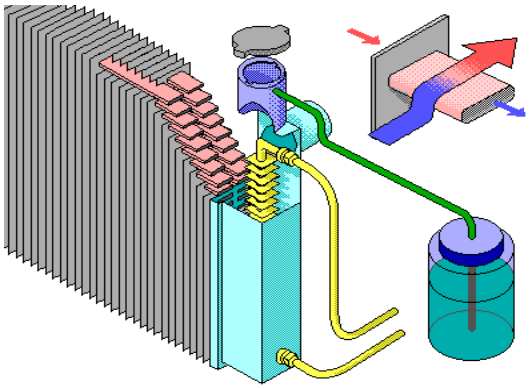
المشع الحراري –الراديتر -: (Radiator)

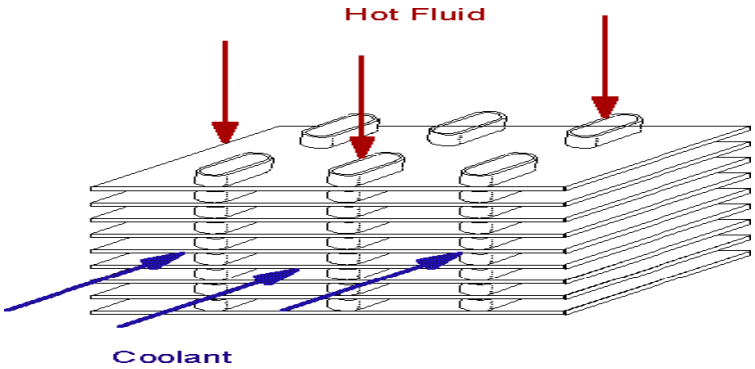
مثبت أمام المحرك على شاسيه محرك الاحتراق بإحكام على وسادات جلدية (Rubber Cushions) لمنع اهتزازه (Vibration) وتلفه ،، ويتكون المشع من خزنة نحاسية علوية وأخرى سفلية تتصل كل منها بالأخرى عن طريق مواسير راسية مبططة الشكل يتصل المشع بخراطيم جلدية مرنة (Rubber Hoses) من أعلى برأس الاسطوانة ومن أسفل بمجمع الاسطوانات عن طريق مضخة الماء.

تنتقل الحرارة من الماء إلى جدار المواسير النحاسية (بدأ إستبدالها بالألمونيوم وغيرها من السبائك) التي تنتقل بالتالي إلى تيار الهواء المار بين المواسير. أثناء سير السيارة يمر الماء البارد إلى خزنة المشع السفلية ويسحب الماء منها خلال خرطوم إلى مجمع الاسطوانات.

يوجد بالخزنة العلوية فتحة لتزويد المشع بالماء ، مغطاة بغطاء معدني ذو صمامين محملين بزنبرك ويعمل على زيادة الضغط داخل المشع زيادة طفيفة عن الضغط الجوى ليرفع درجة حرارة غليان الماء .. يعمل احد هذين الصمامين على المحافظة بصفة دائمة على ضغط معين داخل المشع وتصريف الضغط الزائد ، أما الصمام الأخر فيدفع بشدة عند ارتفاع الضغط ليسمح لهروبه.







الثرموستات-: (Thermostat)

يحدث عادة زيادة الضغط داخل دورة التبريد نتيجة زيادة الحرارة .. لذلك كان من الضروري استخدام ثرموستات لتنظيم حركة الماء داخل الدورة.

يتم تركيب الترموستات عند مخرج الماء من رأس الاسطوانة إلى المشع ، ويتحكم في سريان الماء ، وهو عبارة عن صمام ذو سربنتينة حلزونية مملوءة بسائل يتبخر عند درجة حرارة معينة فتتمدد وتعمل على فتح الصمام تدريجيا وتسمح بسريان الماء .. عند غلق الصمام ، يسمح للماء بالمرور في مجرى جانبي إلى مدخل الماء في المضخة، فيمنع ارتفاع الضغط في دورة التبريد.

دورة التزييت لمحركات الإحتراق الداخلي

عند تشغيل المحرك تقوم المضخة بسحب الزيت من خزان الزيت ويمر الزيت خلال المصفاة المعدنية لازالة الشوائب الكبيرة ويدخل الزيت المضخة ويضخ من خلال الفلتر ثم الى ممرات الزيت فى جسم المحرك ويقوم الفلتر بازالة الشوائب الصغيرة ، ومنظم الضغط ينظم ضغط الزيت ، ويمر الزيت الى عمود الكرنك وعمود الكامات والروافع والاذرع المتحركة وباقي الأجزاء المتحركة ، وعندما يتسرب الزيت خلال حوامل المحرك فانه يقوم بتزييت الاجزاء الداخلية للمحرك .

يقوم نظام التزييت

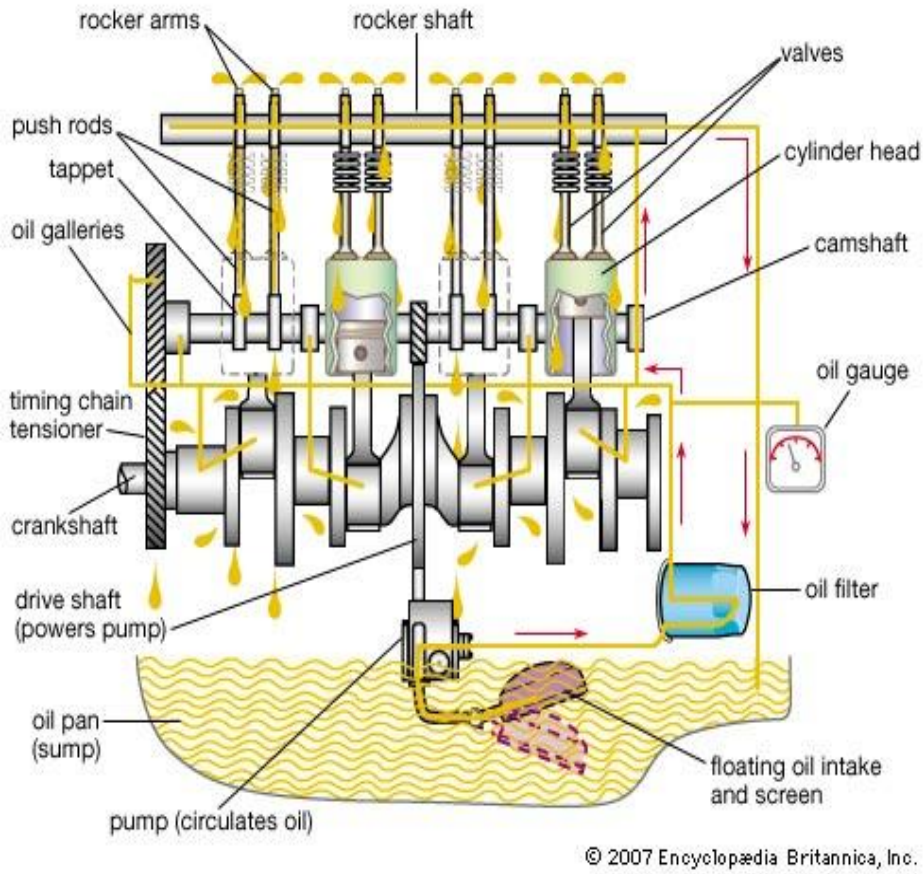
1 -تسهيل الحركة بين الأجزاء المحتكة بالمحرك .

2 -منع تآكل الاجزاء المتحركه معا بعضها فى المحرك.

3 - تقليل الصدأ والبرومه .

4 -ويستخدم ايضا فى تبريد أجزاء المحرك وبالتالي إطالة عمره.

التزييت الجبرى


rocker arms
rocker shaft
valves
push rods
cylinder head
tappet
camshaft
oil galleries
oil gauge
timing chain tensioner
crankshaft
oil filter
drive shaft (powers pump)
oil pan (sump)
floating oil intake and screen
pump (circulates oil)
© 2007 Encyclopædia Britannica, Inc.

أجزاء دائرة التزييت

1 - زيت المحرك: يزيت الاجزاء المتحركة من المحرك.

2 - خزان الزيت: يجمع الزيت اسفل المحرك.

3 - مصفاة الزيت الحديدية: مصفاة معدنية فى أسفل انبوب السحب.

4 - سدادة تغيير الزيت: من اجل تغيير الزيت كما انه يلتقط القطع المعدنية لانه عبارة عن مغناطيس دائم.

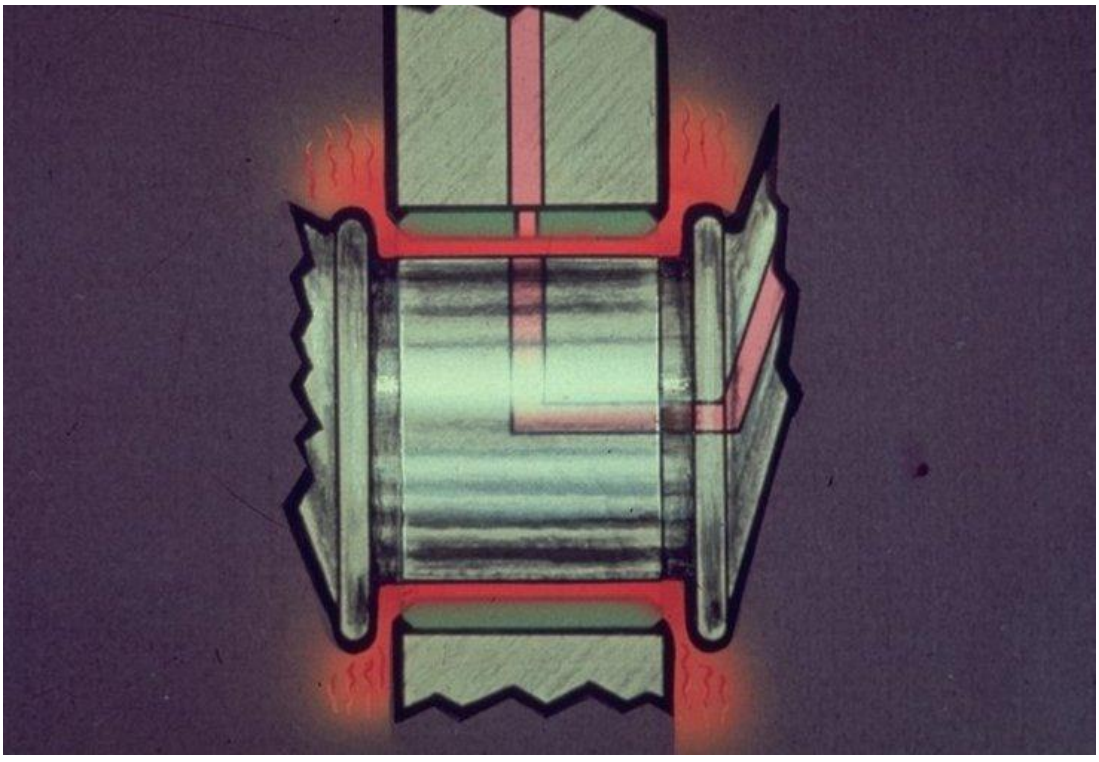
5 - مضخة الزيت: تضخ الزيت الى اجزاء المحرك.

6 - ممرات الزيت: تنقل الزيت لأجزاء المحرك.

7 - فلتر الزيت: يصفى الزيت من الشوائب.

8 - مبرد الزيت: عبارة عن مبادل حرارى لتبريد الزيت ويوجد فى بعض السيارات.

9 - مؤشر ضغط الزيت: عبارة عن مؤشر أو ضوء تحذير.



الأجزاء المتحركة التي تتطلب التزييت

1 كراسي محاور عمود المرفق .

2 بنز المكبس .

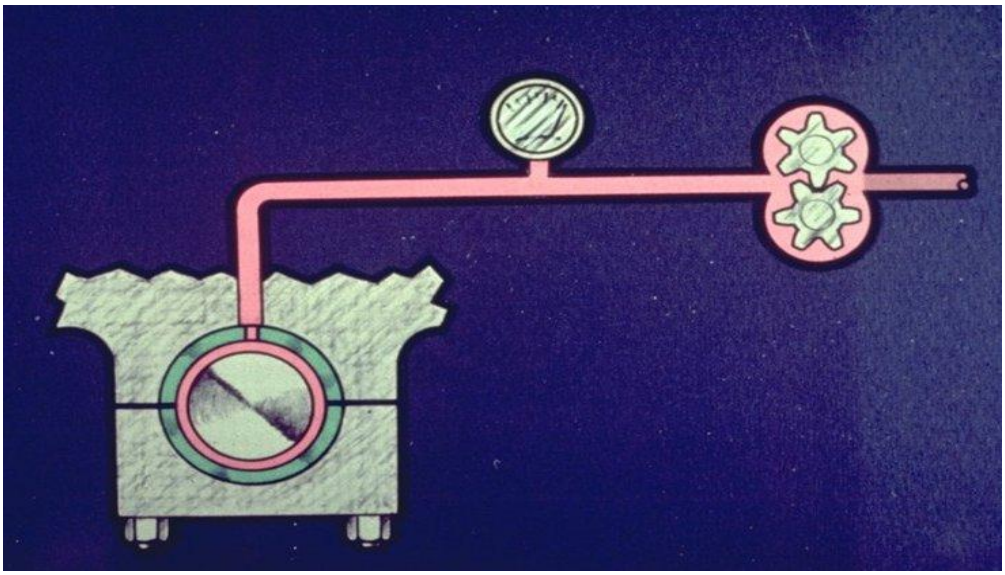
3 جدران الاسطوانات.

4 كراسي عمود الكامات.

5 عمود روافع الصمامات .

6 دلة الصمامات.

7 تروس التوقيت.



تستخدم عدة انواع من مضخات الزيت ضمن مجموعة التزييت لاجزاء المحرك مثل

1 مضخه زات التروس

2 – م ضخه زات الدواره

مرشح الزيت او فلتر الزيتOil Filter

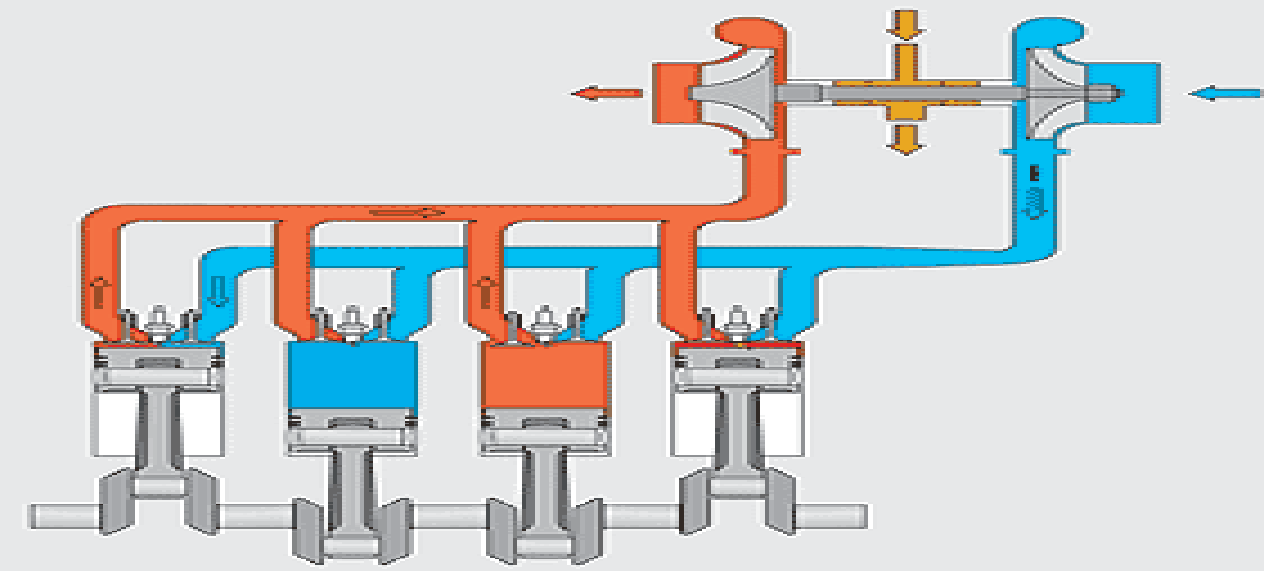
ويستخدم نوعان من دوائر مرشحات الزيت

1 -المرشح ذو الانسياب التام

2 --المرشح ذو مجرى التحويل

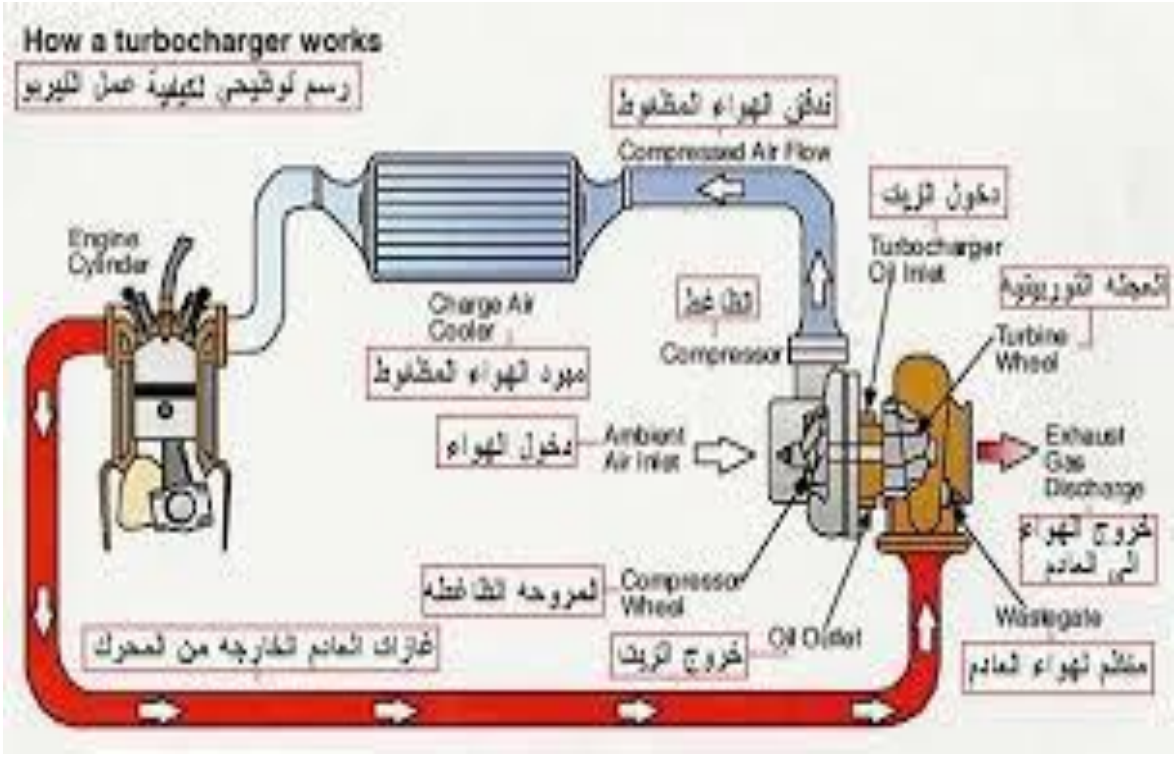
الشاحن التوربيني

الشواحن التربينية (Turbo) هى اجهزة تساعد المحرك على حرق المزيد من الوقود و ذلك عن طريق ادخال المزيد من الهواء للمحرك مع ضغطه بصورة اكبر حتى نزيد من نسبة اشتعال الوقود داخل غرفة الاحتراق. و هو جهاز من اجهزة زيادة القدرة فى المحرك وذلك عن طريق الاستفادة من غازات العادم



فكرته وطريقة عمله

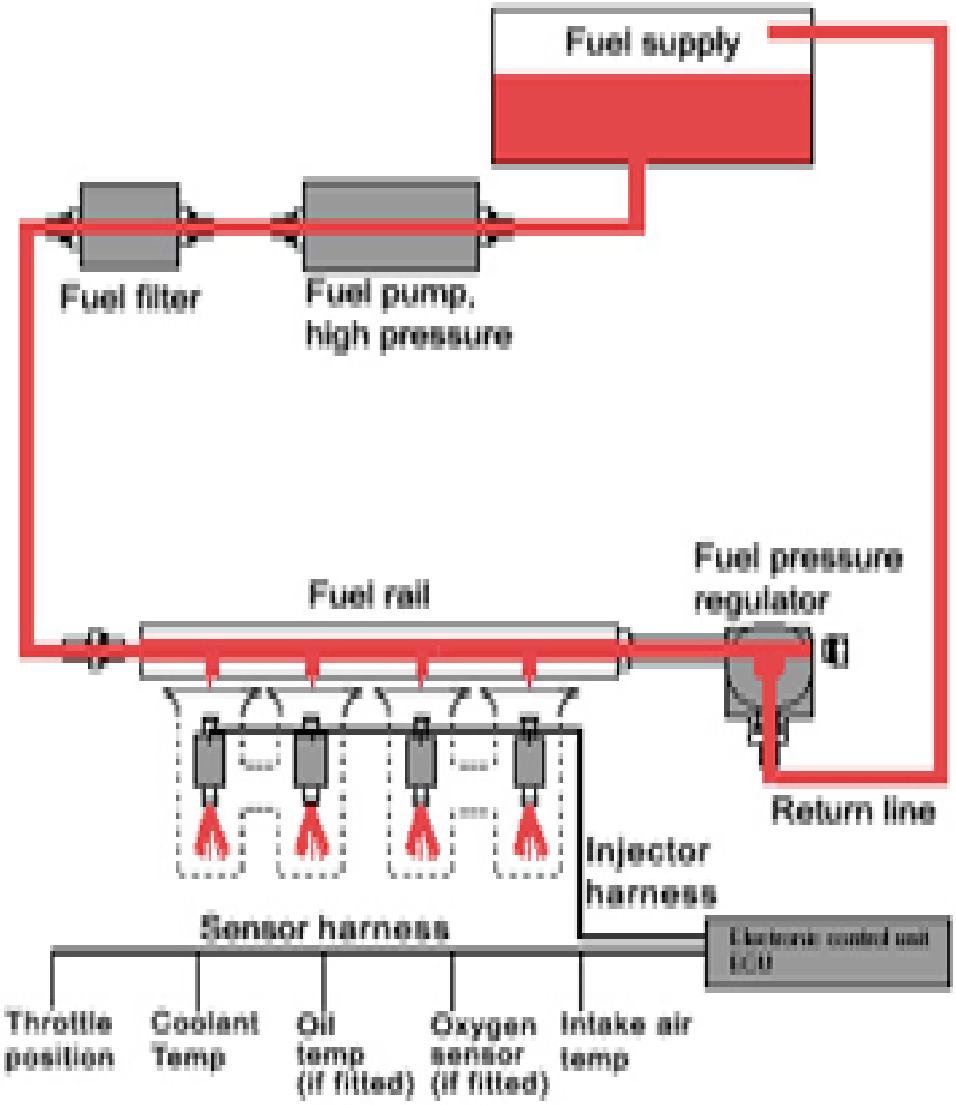
يتركب كما بالشكل التالى من ريشة من المعدن بداخل انبوبة ملفوفة وفكرة عمله تعتمد على غازات العادم الخارجة من المحرك حيث يتم اعاده توجيهها الى تربينه وتلك التربينة بداخلها الريشة المعدن التى تدور بسبب اندفاع غازات العادم اليها ويودئ دورانها الى سحب الهواء من الخارج وضغطه الى داخل المحرك وبذلك يزيد من نسبة
الانضغاط داخل المحرك Compression Ratio بنسبة كبيرة مما يزيد من كفاءة الحريق
ويركب مع التربو جهاز يسمى Inter cooler او المبرد وهو وظيفته تبريد الهواء قبل دخوله الى المحرك وذلك لان التربينة عندما تضغط الهواء يؤدى ذلك الى زيادة درجة حرارته ويكون شكل المبرد قريب من شكل الرداتيار الموجود بالمحرك



نظام حقن الوقود لمحركات الإحتراق الداخلي والفلاتر

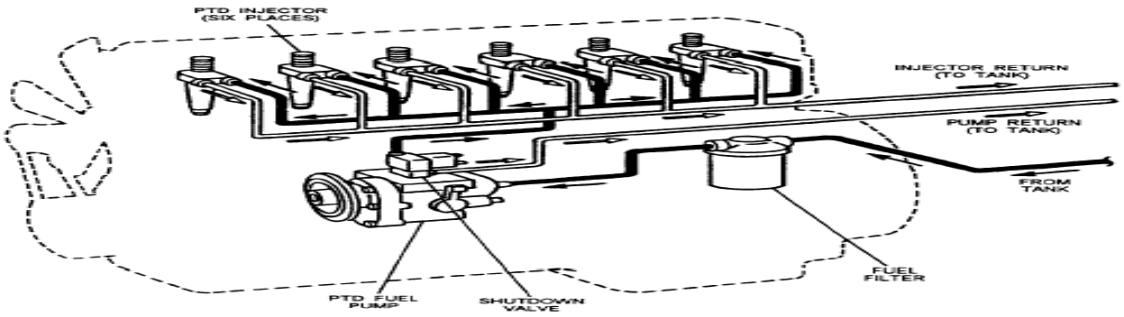
محرك الاحتراق الداخلي هو محرك يتم فيه احتراق الوقود والمادة المؤكسدة (عادة ما تكون الهواء) داخل حيز محدود يطلق عليه غرفة الاحتراق .ويطلق هذا التفاعل الطارد للحرارة غازات عند درجة عالية من الحرارة والضغط، ويُسمح لهذه الغازات بالتمدد. والأمر الرئيسي الذي يميز محرك الاحتراق الداخلي هو أن الشغل المفيد تبذله الغازات الحارة المتمددة التي تضغط مباشرة لتسبب حركة أجزاء المحرك الصلبة، وذلك بالضغط على المكبس أو الجزء الدوار أو حتى بتحريك المحرك بأكمله. وهذا على النقيض من محركات الاحتراق الخارجي، مثل المحركات البخارية ومحركات ستيرلينج، والتي تستخدم غرفة خارجية للاحتراق من أجل تسخين أحد الموائع الذي بدوره يبذل شغلا بتحريك مكبس أو توربينة على سبيل المثال. أما مصطلح "محرك الاحتراق الداخلي" فكان دائما تقريبا يُستخدم للإشارة إلى المحركات ذات المكبس الترددي(reciprocating piston engines) ، ومحركات وانكل وما شابهها من التصميمات التي يحدث فيها الاحتراق على نحو متقطع. ومع ذلك، فإن المحركات ذات الاحتراق المستمر مثل المحركات النفاثة وأغلب الصواريخ والعديد من التوربينات الغازية هي أيضا محركات احتراق داخلي.

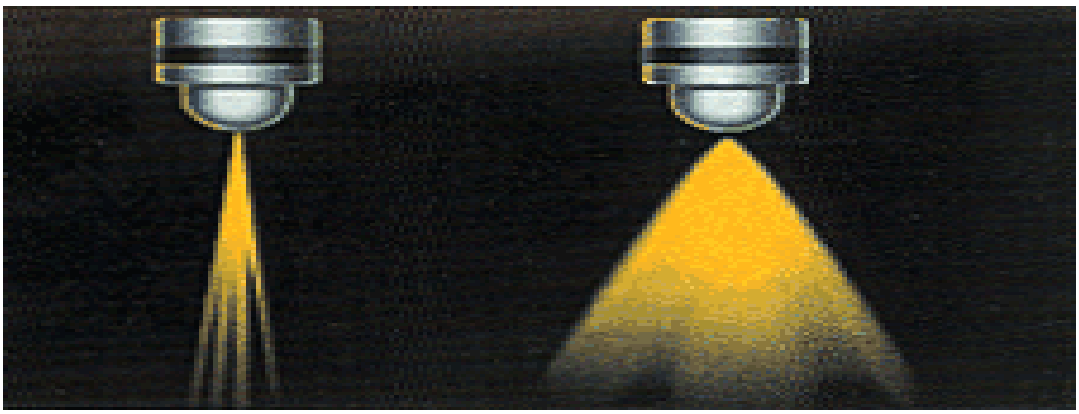
طلمبة حقن الوقود فلتر الوقود


Fuel supply
Fuel filter
Fuel pump, high pressure
Fuel rail
Fuel pressure regulator
Return line
Injector harness
Sensor harness
Throttle position
Coolant Temp
Oil temp (if fitted)
Oxygen sensor (if fitted)
Intake air temp

خزان الوقود

نظام حقن الوقود لمحركات الديزل





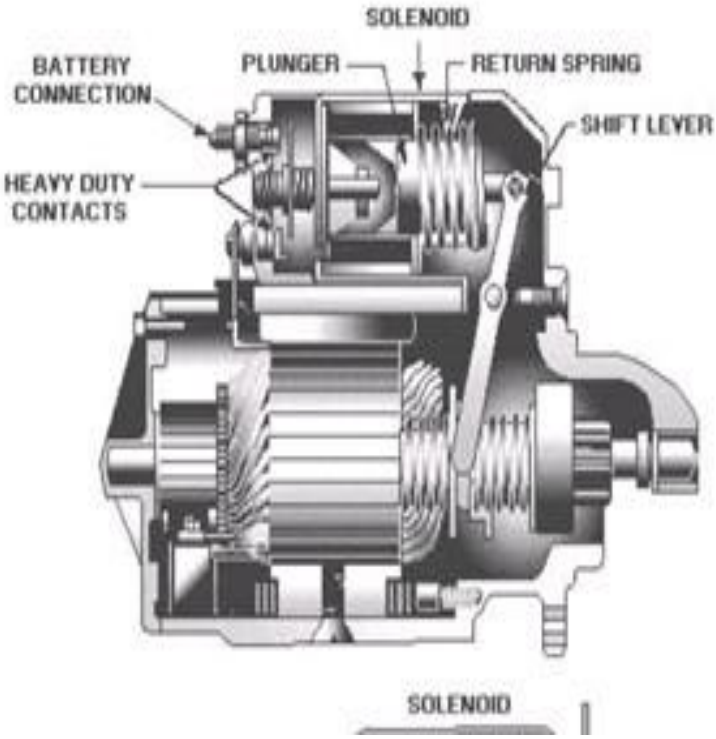
دورة بدئ التشغيل (بالهواء والمارش)

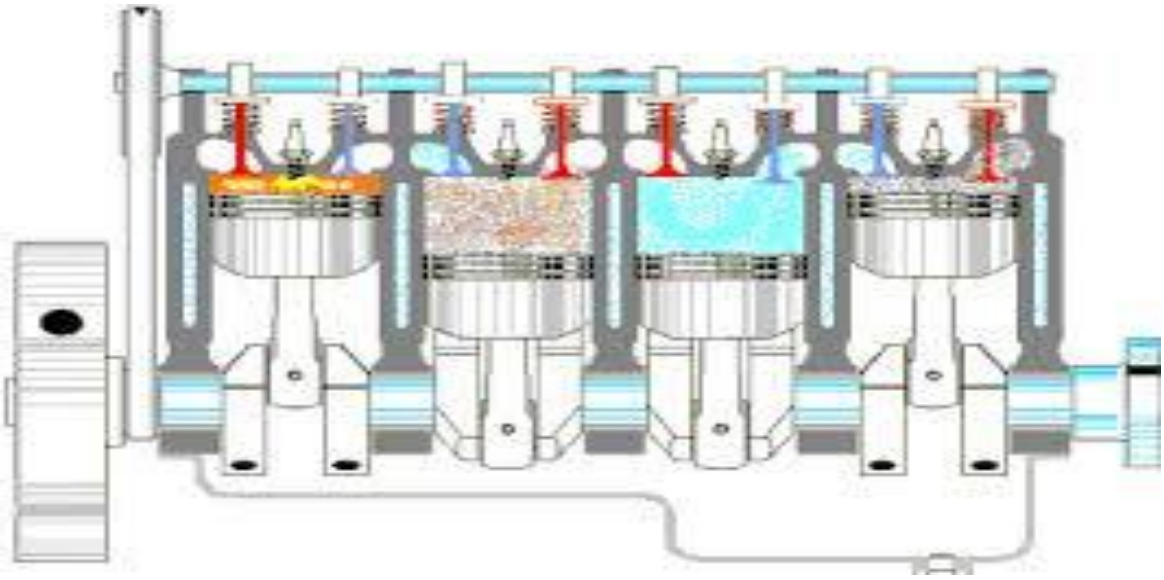
بدء التشغيل بالهواء المضغوط

يتم بدء الدوران في محركات الاحتراق الداخلي عن طريق دخول هواء مضغوط ليدفع الكباس إلي اسفل فيسبب دوران عمود المرفق في الإتجاه المرغوب فيه تبعا لوضع زاوية عمود المرفق عند دخول هواء البدء المستخدم ما بين 20 الي 40 بار وبالرغم من انه يمكن بدء دوران بعض المحركات بضغط هواء في حدود 12 بار ويراعي ان هذا الضغط اقل بكثير من ضغط الانضغاط الواقع في الاسطوانة والذي يتسبب في اشتعال الوقود (30 – 35 بار) ولكن نظرا لان ضغط هواء البدء يستمر لمدة اطول في حين ان ضغط الانضغاط وقتي فقط وجد علميا أن ذلك الضغط يعتبر كافيا لبدء الدوران .

البدء بالمحرك الكهربي (بالمارش)

وهي الطريقة الشائعه في بدء محركات الاحتراق الداخلي ذات القدرات الكبيرة والصغيرة وفيها تتم إدارة عمود المرفق بمحرك كهربي بتعشيقة تروس خاصة ، وستمد المحرك التيار اللازم لتشغيلة من بطاريات 12 أو 24 فولت وتتراوح ما بين 110 الي 400 امبير ساعة ويتم شحن البطاريات بعدها بمولد صغير للتيار المستمر يستمد حركته من محرك الديزل





تعليمات الصيانة القياسية

تعليمات الصيانة القياسية

1 - افحص مستوى الزيت كل 10 ساعات تشغيل

2 - تغيير الزيت كل 500 ساعة تشغيل أو كل سنه (أو حسب تعليمات المصنع)

3 - غير فلاتر الزيت كل 500 ساعة تشغيل أو كل سنه(أو حسب تعليمات المصنع)

4 - غير فلاتر الوقود كل 250 ساعة تشغيل أو كل سنه(أو حسب تعليمات المصنع)

5 - نظف فلاتر الوقود (duplex filter) من أبخره المياه(الرطوبة) كل 50 ساعة تشغيل

6 - أو كل سنه(أو حسب تعليمات المصنع)

7 - فحص وإحكام ربط جميع وصلات طلمبة الوقود كل 250 ساعة تشغيل(أو حسب تعليمات المصنع)

8 - فحص وضبط حاقن الوقود(injector) كل 1000 ساعة تشغيل أو كل سنه(أو حسب تعليمات المصنع)

9 - نظف الرديايتر (radiator) كل 1000 ساعة تشغيل أو كل سنه(أو حسب تعليمات المصنع)

10 -قم بغسل الرديايتر (radiator) كل2000 ساعة تشغيل بماء مضغوط بهواء (أو حسب تعليمات المصنع)

11 -افحص مستوى منسوب مياه التبريد كل 10 ساعات تشغيل(أو حسب تعليمات المصنع)

12 -افرغ مصيدة الاتربه (dust trap) لفتر الهواء) كل 50 ساعة تشغيل(أو حسب تعليمات المصنع)

13 -افحص الظرف الرئيسي (main cartridge) لفلتر الهواء كل 250 ساعة تشغيل أو

14 -كل سنه واستبداله بأخر جديد كل 1000 ساعة تشغيل(أو حسب تعليمات المصنع)

15 -استبدال الظرف الاحتياطي أو الداخلي(back up cartridge) لفلتر الهواء كل 1000 ساعة تشغيل(أو حسب تعليمات المصنع)

16 - افحص مروحة التبريد وسير نقل الحركة للدينمو كل250 ساعة تشغيل أو كل سنه وقم بتغييره كل 1000 ساعة تشغيل(أو حسب تعليمات المصنع)

17 – افحص الفرش الخاصة بالمارش(starter motor breather) كل 1000 ساعة تشغيل(أو حسب تعليمات المصنع)

18 –نظف فلتر عوادم(أبخره) الزيت وافحص الألواح المثقوبة كل 1000 ساعة تشغيل

تعليمات الفحص الظاهري لوحده التوليد

يجب إتباع تعليمات الأمن والسلامة قبل الفحص أو التشغيل .

التاكد من عدم وجود موانع تمنع الحركه

1–التاكد من نظافه المولد

2–التاكد من منسوب الزيت

3–التاكد من منسوب مياه التبريد في الريدياتير

4–التاكد من منسوب مياه البطاريات وشحنها

5–التاكد من منسوب السولار في خزان التشغيل اليومي

6–التاكد من عدم التدخين اثناء صيانه المولد

7–التاكد من عدم وجود اصوات غير طبيعيه بالمولد

8–التاكد من عمل جميع لمبات البيان في لوحه المولد

9– التاكد من عمل جميع اجهزه القياس بصوره صحيحه

مشاكل التشغيل والتغلب عليها

نية فى المحرك:-

ثلاثة اشياء اساسية لإنتاج القدرة الحصانية-:

1- الوقود – الهواء.

2- الإنضغاط.

3- الإشتعال.

1- الوقود – الهواء :-

ان تزويد الهواء مسألة ضرورية لعملية الإحتراق فى المحركات ولهذا يجب المحافظة على منطقة الهواء ومنظومة سحب الهواء . ويجب ان تكون هناك تجهيز جيد للوقود ولهذا فإن خزان الوقود ، الأنابيب ، والمصافى والمضخة يجب ان تكون خالية من المعوقات.

2- الإنضغاط:-

يجب ان يكون مناسب فى داخل الإسطوانة والإنضغاط الضعيف يمكن ان يكون سببه الصمامات التالفة ، وتسرب فى حشوة غطاء الإسطوانة او تسرب الغازات عبر المكابس.
فى محركات الديزل يكون الإنضغاط اكثر اهمية بسبب ان الحرارة المتولدة من انضغاط الهواء هى التى تحرق الوقود بدلا من الشرارة الكهربية.

3- **الإشتعال:-**

يجب ان يكون مناسب وتوقيته صحيح من خلال مضخة الحقن.
وإذا كانت الأشياء الثلاثة الوقود + الهواء والإنضغاط والإشتعال لا تقوم بوظائفها بتوالى منتظم فإن القدرة للمحرك سوف تكون قليلة.

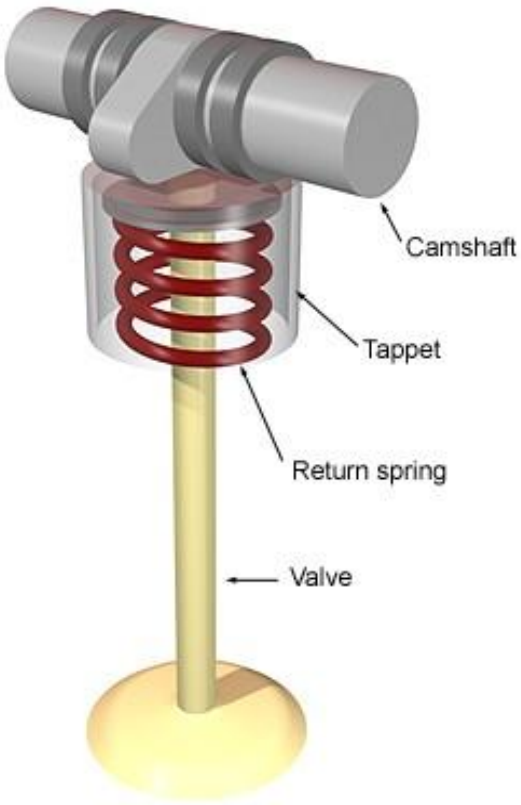
المشاكل الميكانيكية

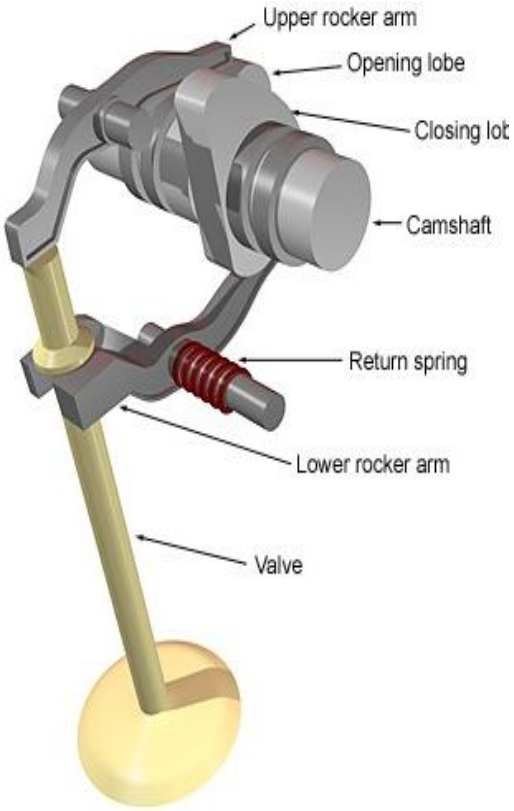
وراء مشكلة كفاءة المحرك عدة اشياء ميكانيكية والتى من الممكن ان تؤدى الى اخفاق المحرك

وفيما يلى بعض المشاكل الأساسية:-

فشل المحرك عن بدء التشغيل

السبب المحتمل	العلاج
عدم توافر الوقود	ملء خزانات الوقود وفتح جميع الصمامات
وجود هواء في أنابيب الوقود	تشغيل طلمبة التحضير يدويا لطرد الهواء
طلمبة الوقود لا تعمل	التأكد من مراجعة عمل طلمبة الوقود
وجود ماء أو شوائب في الوقود	تفريغ أجهزة الوقود
انسداد فتحات الرشاشات	التأكد من نظافة المرشحات الخاصة بها
صمامات بدء الإدارة غير مضبوطة	التأكد من فتح صمام الهواء كلية وسماحه بدخول الهواء بمجرد مغادرة المكبس للنقطة الميتة العليا
التصاق الصمامات بدلايلها	تشحيم دليل صمامات الهواء
عيب في نظام التحكم	فحص ومراجعة نظام التحكم
الانضغاط منخفض	التأكد من ارتكاز صمامات الشحن والعادم على مقاعدها التأكد من عدم التصاق حلقات المكابس (الشنابر) اختبار حالة تركيبة تخفيف الانضغاط التأكد من عدم وجود تسرب من حشيلت أغطية الاسطوانات



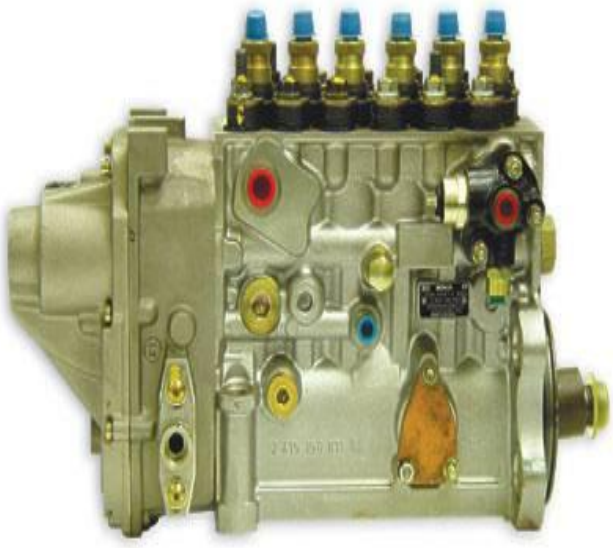


الوحدة تبدأ في الدوران ولكنها تتوقف فورا

السبب المحتمل	العلاج
صمام الوقود مقفول	التأكد من فتح صمام الوقود وخروج الهواء
خزان الوقود فارغ	ملء خزان الوقود والتأكد من إخراج الهواء
انسداد مرشح الوقود	تغيير مرشح الوقود وإخراج الهواء

عجز الوحدة عن اكتساب سرعته العادية بعد بدء تشغيله

• السبب المحتمل	• العلاج
• عدم سريان الوقود	• يحتاج الوقود الثقيل إلى تسخين • التأكد من عدم وجود ماء أو هواء في الوقود • اختبار المنظم وأجهزة المعايرة
• اتساخ فوهات التذرير أو انسدادها	• اختبار وتنظيف الفوهات وتغييرها إذا لزم الأمر
• رشح صمام طلمبة الحقن	• اختبار حالة الصمام وتجليخه مع مقعده
• الانضغاط منخفض	• اختبار الانضغاط طبقا لما سبق ذكره
• المحرك محمل فوق طاقته	• التأكد من فتح جميع المفاتيح الكهربية • فصل الحمل الآلي
• زيادة كبيرة في الاحتكاك	• التأكد من عدم الربط على الكراسي بشدة • التأكد من انتظام التزييت • البحث عن الأجزاء الشديدة السخونة • التأكد من ضبط استقامة محور بنوز عامود المرفق



فشل الوحدة في القيام بالحمل

السبب المحتمل	العلاج
نقص الوقود	يرجع إلى الإرشادات السابقة
نقص الهواء	قياس مقدار الهبوط في الضغط وتنظيف المرشحات التأكد من عدم وجود أي عائق في مسار الشحن التأكد من تقنين قدرة المحرك طبقا لارتفاع مستواه عن منسوب سطح البحر
زيادة الاحتكاك عن الحد	مراجعة منظومة التزييت التأكد من درجة الربط على الكراسي إيقاف الوحدة والبحث عن الأسباب المختلفة
زيادة الحمل على المحرك	التأكد من دقة قراءات العدادات الكهربية ثم العمل على تخفيض الحمل إلى القيمة العادية
الانضغاط منخفض	راجع الإرشادات السابقة
ارتفاع الضغط الخلفي	البحث عن وجود عائق ناتج عن تجمع رواسب كربونية في أنابيب العادم أو في أجهزة كاتم الصوت

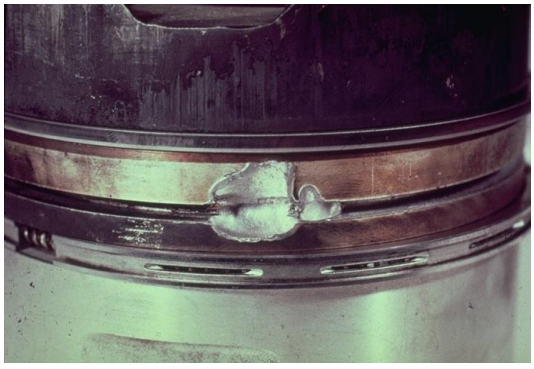
السبب المحتمل	علاج العطل
فشل الاحتراق في اسطوانة أو أكثر	- البحث عن الاسطوانة التي لا يحترق فيها الوقود وذلك بقطع الوقود عن الاسطوانات بالتوالي والتي لا تحرق الوقود هي التي لا تتغير عندها سرعة المحرك - يمكن كذلك تحديد الاسطوانة التي لا تحرق الوقود بفحص حالة العادم عن طريق الفتحات الخاصة بجهاز المبين أو صنابير اختبار العادم الخاصة بكل اسطوانة
وجود خطأ في الصمامات	- إذا كانت الصمامات ملتصقة فيسكب على سيقانها خليطا من الكيروسين والزيت الخفيف للتخلص من ذلك - البحث عن وجود صمام مكسور واستبداله - البحث عن وجود رشح أو تسرب عند أحد الصمامات والعمل على تجليخه
نقص الوقود	- إذا كانت فوهات النذير مسدودة فيتم تنظيفها جيدا - فحص حالة يلوف طلمبة الوقود فقد تكون ملتصقة - البحث عن وجود هواء في أنابيب الوقود أو الطلمبة - البحث عن وجود ماء أو شوائب في الوقود - فحص حالة المشرحات والمصافي فقد تكون مسدودة - في حالة محركات الغاز يختبر الضغط العام للغاز
عدم الاحتراق يزول بعد ارتفاع درجة حرارة المحرك	- إذا فشل الاحتراق في اسطوانة أو أكثر لحين دوران المحرك لمدة معينة فيرجع السبب إلى : - انضغاط منخفض أو وجود ماء - البحث عن وجود صمامات مرشحة أو ملتصقة أو وجود حلقات ملتصق - البحث عن رشح الماء غطاء الاسطوانات أو القمصان لأن وجود الماء ولو بكمية ضئيلة في الاسطوانة قد يمنع الإشعال حتى يتم تبخره بالحرارة
فشل الاحتراق في جميع الاسطوانات بحالة متقطعة	فحص الحالات المؤثرة على جميع الاسطوانات كوجود ماء أو شوائب في الوقود انسداد مرشحات الهواء – وقود رديء في خاصية الإشعال
المحركات ثنائية الدورة	- اختبار ضغط هواء الكسح - فحص صمامات هواء الكسح إلى علبة الرفق

	- البحث عن فتحات العادم عن وجود رواسب كربونية قد ترفع الضغط الخلفي
محركات الوقود المزدوج	- يختبر حقن وقود الإشعال - التأكد من خنق هواء الشحن عند التحميل الجزئي للمحرك
محركات غاز عالية الانضغاط والإشعال بالشرارة	- تختبر أجهزة الإشعال الكهربي - التأكد من أن نسبة الخليط تقع في حدودها المضبوطة

فشل الاحتراق في الاسطوانات

توقف المحرك عن العمل

السبب المحتمل	علاج العطل
المحرك محمل فوق طاقته	– الرجوع إلى الإرشادات السابق
توقف التزييت	- البحث عن وجود كسر ببطء في الأنابيب أو عن توقف طلمبة عن العمل - التأكد من امتلاء أجهزة التزييت بالكمية الصحيحة
وجود خلل داخل المولد	- يدار المحرك ببطء أو آليا والنظر إذا كان يدور بحرية تامة - لا ينزع غطاء علبة المرفق من مكانه إلا بعد أن يبرد المحرك تماما (لتجنب خطر الانفجار) - تفحص الكراسي والمكابس إذا توقف المحرك بسبب التصاق المكبس في الاسطوانة - تفحص المكابس وجوف الاسطوانات جيدا والتخلص من التسلخات البسيطة بواسطة حجر جلخ ناعم أو إعادة خرطها وتجليخها أو تغييرها إذا وجدت تسلخات جسيمة



حدوث اشتعال انفجاري في المحرك (سبق اشتعال)

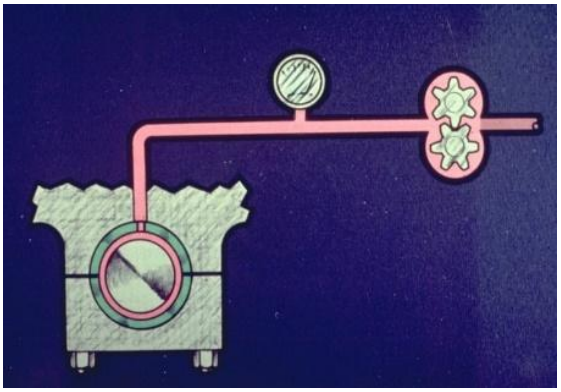
السبب المحتمل	علاج العطل
- التصاق صمام العادم أو صمام الشحن	- تزييت الساق بخليط من الكيروسين وزيت خفيف إذا كان الالتصاق شديدا - تحريك الساق باليد إذا كان الالتصاق خفيفا
- استعمال وقود غير مناسب - احتواء الوقود على ماء أو شوائب	- قد يحدث الاشتعال الانفجاري في المحرك إذا كان الوقود رديئا في خاصية الاشتعال وذلك بصورة متقطعة في اسطوانة واحدة أو أكثر - قد يحدث الاشتعال الانفجاري المتقطع نتيجة احتواء الوقود على الماء أو الشوائب
- محركات الغاز	- قد يحدث الاشتعال الانفجاري في محركات الغاز بسبب التحميل الزائد - قد يكون الانضغاط عاليا جدا بالنسبة للوقود المستعمل وخاصة عند احتوائه على نسبة ملحوظة من الإيدروجين - قد يكون توقيت الشرارة مبكرا جدا - قد يكون هواء الشحن أو ماء القميص شديد السخونة

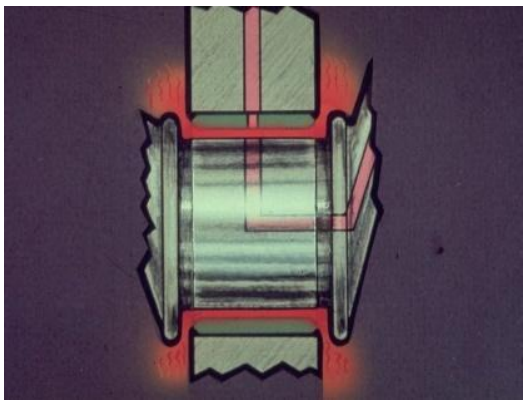
ضوضاء آلية

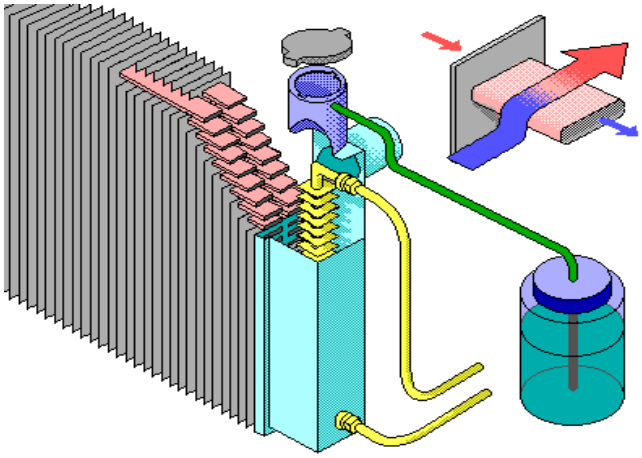
السبب المحتمل	علاج العطل
- الطرق	- فحص كرسي النهاية الكبرى لذراع التوصيل فقد يكون غير مربوط وذلك برفع الذراع بواسطة عتلة - فحص كرسي الرسغ فقد يكون هناك خلوص كبير
- الدق	- قد يدق المكبس على صمامات الشحن العادم عند وجود خطأ في سمك حشية الحبك أو وجود تأكل في الكراسي - قد يحدث الدق كذلك لوجود خلوص كبير بين سيقان الصمامات وروافعها - يتم فحص مجموعة الصمامات كلها بحثا عن وصلات غير محكمة أو خلوص زائد

ارتفاع شديد في درجة حرارة المحرك

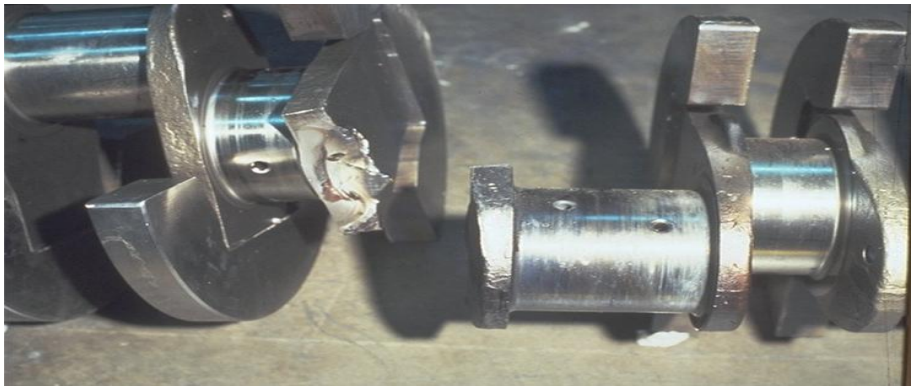
السبب المحتمل	علاج العطل
- ضعف ماء التبريد	- اختبار درجة حرارة ماء التبريد ومعد سريانه - فحص كل المبادلات الحرارية وأبراج التزييت والمشعات - البدء في اختبار توقيت الحقن والحصول على بطاقة مبين المحرك ودراستها بحثا عن إشعال متأخر أو احتراق بطيء
- ضعف التزييت	- قد يهبط ضغط الزيت بمقدار كبير فيجب أن يتم الآتي : - فحص صمام التخفيف باحثا عن وجود التصاق أو رشح - فحص المصافي والمرشحات ونظفها - البحث عن وجود رشح في أنابيب الزيت - مراجعة نوع الزيت حيث قد لا يكون مناسبا لنوع المحرك

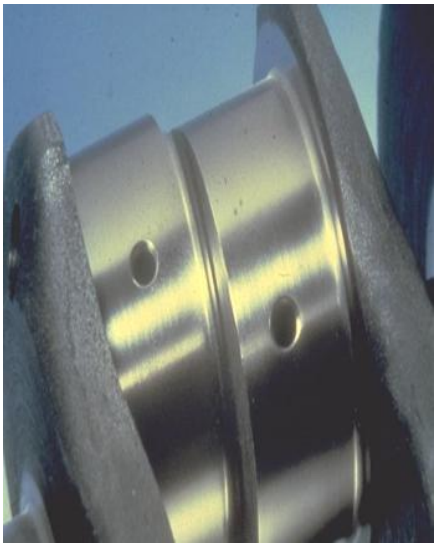






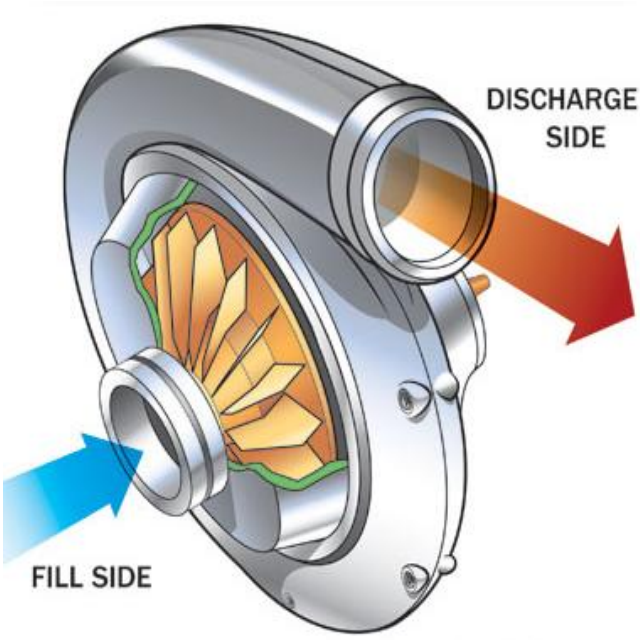
الأعطال الشائعة والتعامل معها

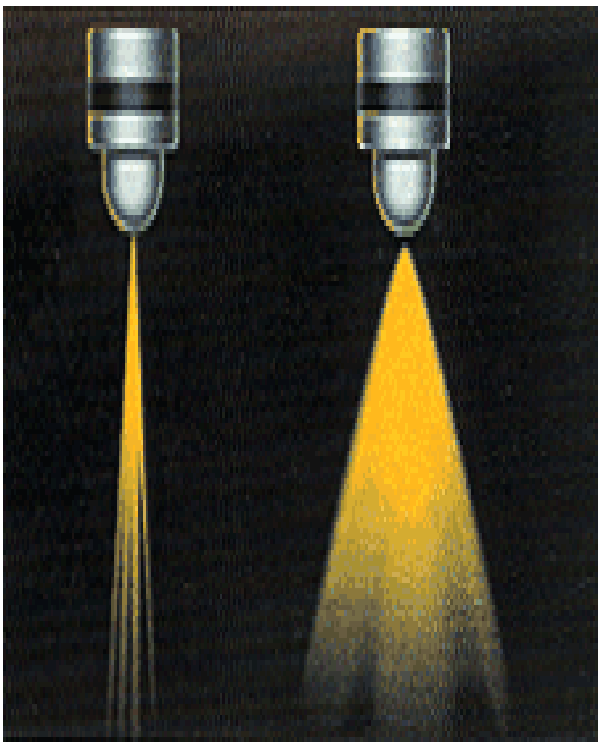


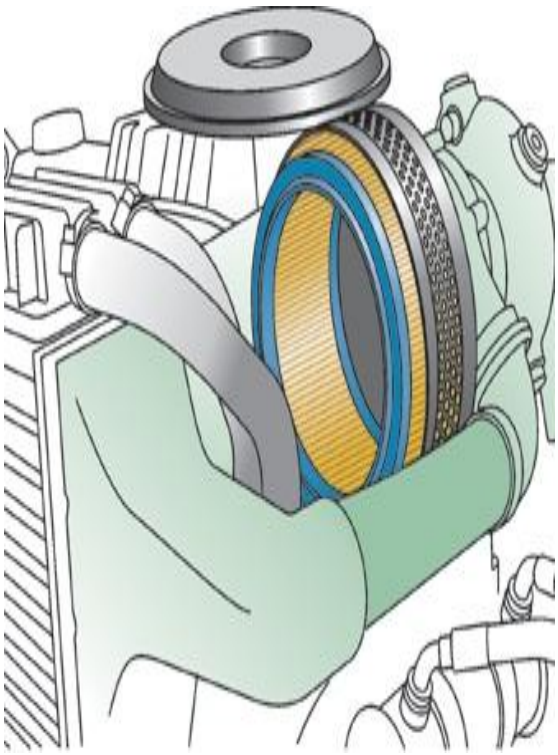


الإعطال الشائعه والتعامل معها

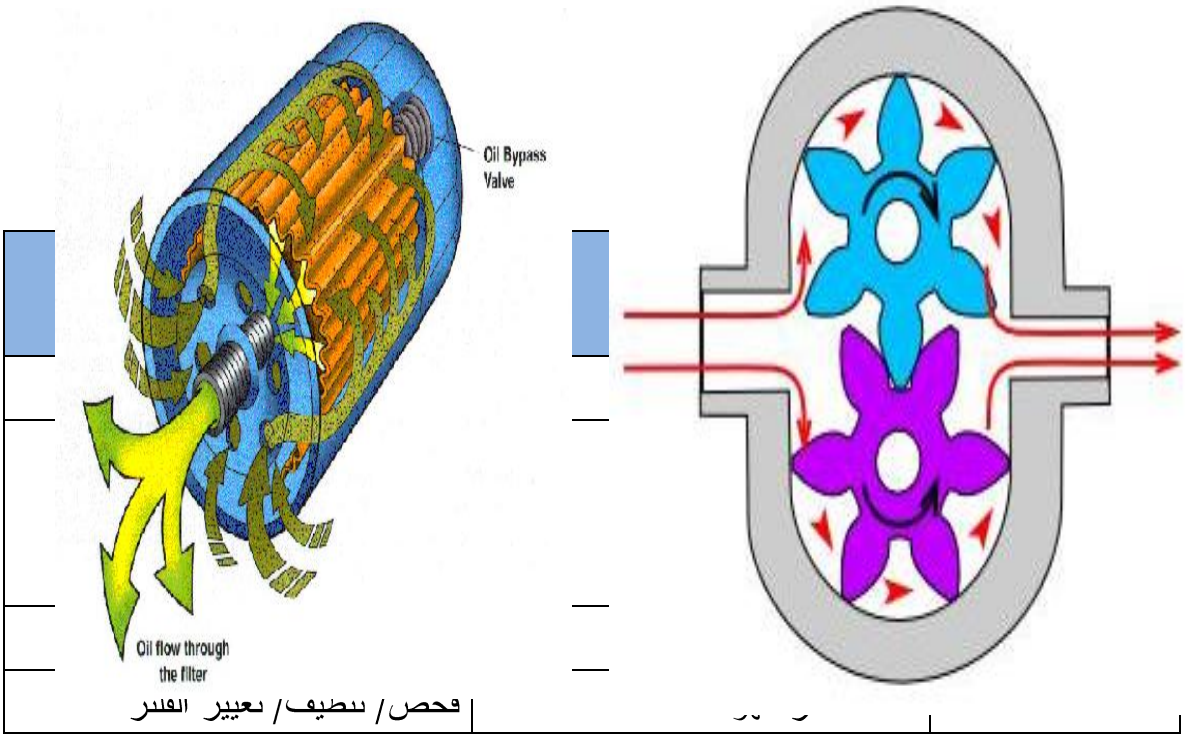
العطل/ المشكلة	السبب المحتمل	علاج العطل
دخان زيادة أثناء التحميل	الماكينة لا تسحب	خفض الحمل
	تسرب هواء لمجموعة الوقود	إخراج الهواء من مجموعة الوقود
	انسداد فلتر الهواء	تنظيف / استبدال
	عدم ضبط توقيت الحقن	ضبط التوقيت
	وجود أكثر من وردة زنق فى الفونية	فك الوردة الزيادة
	فونية الحقن لا تعمل بكفاءة	فك / اختبار فونية الحقن
	تسرب الهواء من الشاحن التوربينى	معالجة التسرب


DISCHARGE
SIDE
FILL SIDE





العطل/ المشكلة	السبب المحتمل	علاج العطل
انخفاض ضغط الزيت	منسوب الزيت منخفض	ملء خزان الزيت/ اختبار تسرب الزيت
	عيب فى عدادات الضغط	اختبار/استبدال
	زيت ذو لزوجة غير مناسبة	غيّر الزيت واعرف سبب ذلك
	انسداد فلتر الزيت	زيادة عدد مرات تغيير الفلتر
	تصمغ فى محبس طلمبة الزيت	اختبار/ إصلاح/ استبدال
	شرخ ماسورة السحب لطلمبة الزيت	اختبر التسرب فى المواسير
	تآكل طلمبة الزيت/ مجموعة كراسى التحميل	اختبر الصلاحية طبقاً للمواصفات

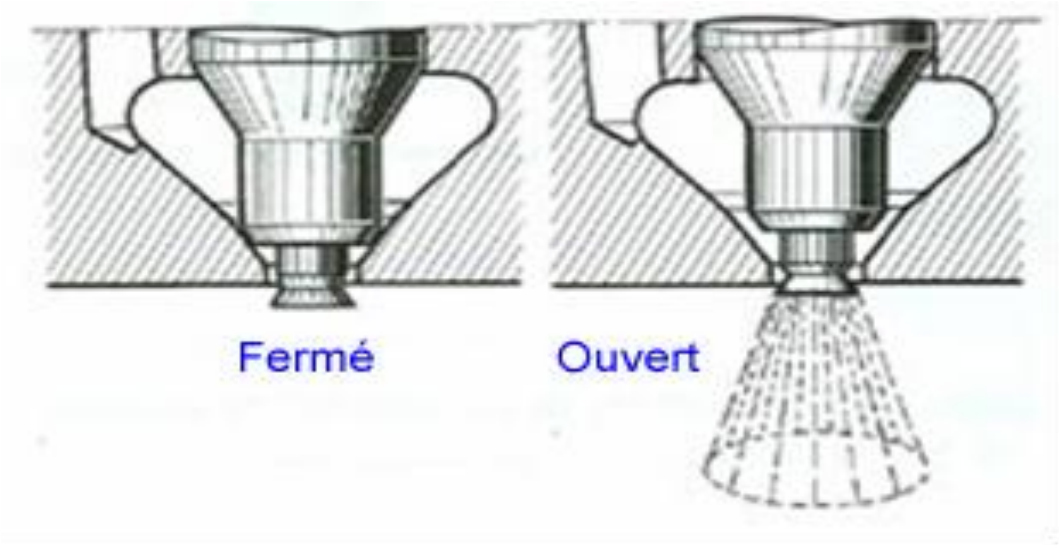


	انسداد محبس تهوية خزان الوقود	ربط/ تثبيت المواسير
	هواء فى مجموعة الوقود	إخراج الهواء من مجموعة الوقود
	هواء فى مجموعة الوقود	غيّر الفلتر/ انفخ المواسير
	ارتفاع منسوب الزيت	اختبر ضغط المنسوب

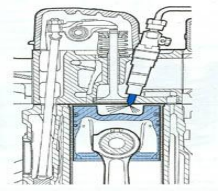
العطل/ المشكلة	السبب المحتمل	علاج العطل
	مقياس درجة الحرارة معطل	اختبار/ تغيير
		اختبار/ إصلاح/ تغيير

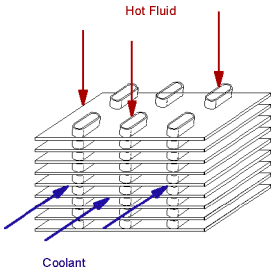
filler cap
grille
cooling fan
electric fan motor
temperature sensor
lower radiator hose

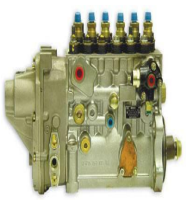
العطل/ المشكلة	السبب المحتمل	علاج العطل
الماكينة لا تصل للسرعة المطلوبة (بدون حمل)	عدم ضبط اختناق رشاش الوقود	اختبار/ ضبط
	عدم ضبط مسمار السرعة العالية	ضبط المسمار
	عدم ضبط حاكم السرعة العالية (الميزان)	فك/ اختبار/ إصلاح طلمبة الحقن
	عطل التاكوميتر (عداد السرعة)	قياس السرعة بالتاكوميتر النقالى



العطل/ المشكلة	السبب المحتمل	علاج العطل
سخونة عالية فى الماكينة	منسوب منخفض لمياه التبريد	إضافة مياه/ اختبر تسرب المياه
	ارتخاء سير إدارة المروحة/ طلمبة المياه	إعادة ضبط شد السير
	انسداد زعانف تبريد الراديياتير	تسليك الزعانف
	تلف خراطيم المياه	فحص/ استبدال
	عدم ضبط ضغط فونية الرشاش	ضبط ضغط الحقن 103 كيلوباسكال (15 رطل/ بوصة)
	عطل ثرموستات مروحة التبريد	اختبار/ تغيير
	عطل طلمبة المياه	اختبار/ إصلاح/ تغيير
	عدم سير/ هواية مروحة التبريد	اختبار/ إصلاح/ تغيير
	عطل فى مقاس درجة الحرارة	اختبار/ تغيير
	عطل طلمبة المياه	غيّر الطلمبة
	تحميل زائد لطلمبة الحقن/ عدم ضبط توقيت الحقن	اختبار/ تغيير طلمبة الحقن
	حمل زائد على الماكينة	خفض الحمل

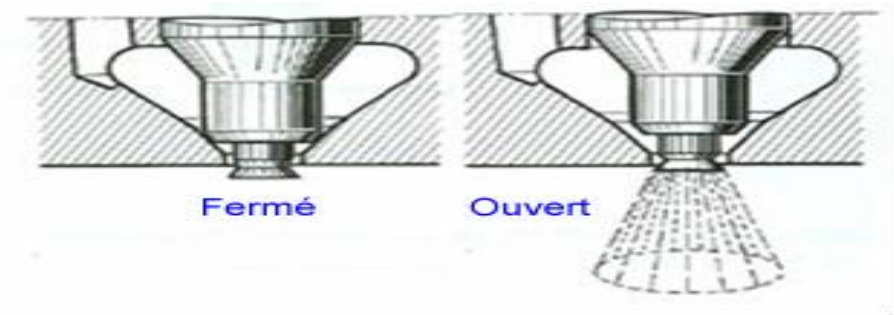


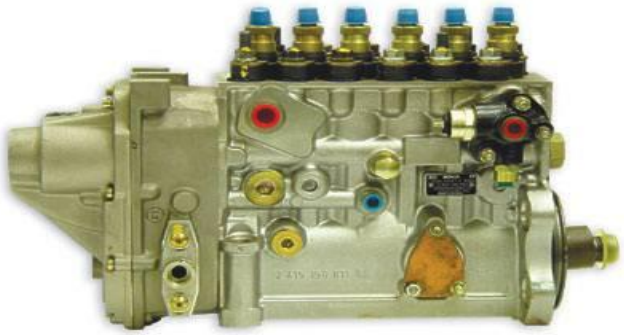




العطل/ المشكلة	السبب المحتمل	علاج العطل
خبط الوقود	تحميل زائد للماكينة	خفض التحميل
	وقود غير مناسب	تفريغ خزان الوقود وإعادة ملئه بوقود جيد
	هواء فى مجموعة الوقود	إخراج الهواء من دورة الوقود
	عدم ضبط توقيت طلمبة الحقن	اختبر التوقيت
	عدم ضبط فونية الرشاش	فك/ إصلاح/ تغيير

العطل/ المشكلة	السبب المحتمل	علاج العطل
الماكينة لا تبدأ الإشعال	وقود به رواسب	سحب الوقود وتنظيف المجموعة
	هواء فى مجموعة الوقود	إخراج الهواء من دورة الوقود
	تسريب فى مواسيرالوقود	فحص/ استبدال المواسير
	عدم ضبط الصمام	ضبط سوستة/عامود الصمام
	تصميغ فونية الحقن	فك/ إصلاح/ تغيير


Fermé
Ouvert



العطل/ المشكلة	السبب المحتمل	علاج العطل
ضبط بالماكينة عند اللاحمل	انخفاض سرعة اللاحمل	ضبط مسمار سرعة اللاحمل (السرعة البطالة)
	هواء فى مجموعة الوقود	سحب الهواء من مجموعة الوقود
	انخفاض مستوى الوقود بالخزان	ملء خزان الوقود
	انسداد مواسير فلتر الوقود	فتح المواسير/ استبدل الفلتر
	عطل طلمبة الحقن	فك/ اختبار طلمبة الحقن وإصلاحها

العطل/ المشكلة	السبب المحتمل	علاج العطل
إدارة خشنة عند اللاحمل	انخفاض سرعة اللاحمل (السرعة البطالة)	اختبار/ ضبط مسمار السرعة البطالة
	هواء فى مجموعة الوقود	إخراج الهواء من مجموعة الوقود
	عدم ضبط توقيت الشحن	اختبار/ ضبط توقيت الشحن
	انسداد فونية الرشاش	إصلاح/ استبدال
	كسر فى قواعد تثبيت الماكينة	استبدل القواعد المكسورة
	خطأ فى مجموعة الضغط العالى	تصحيح الخطأ
	عطل طلمبة الحقن	فك/ اختبار

العطل/ المشكلة	السبب المحتمل	علاج العطل
الماكينة تبدأ الدوران لكن لا يستمر	السرعة البطالة منخفضة	ضبط مسمار السرعة البطالة
	بدء الماكينة تحت الحمل	اختبر التحميل
	رواسب فى الوقود	سحب الوقود وتنظيف الدورة
	هواء فى مجموعة الوقود	إخراج الهواء من مجموعة الوقود

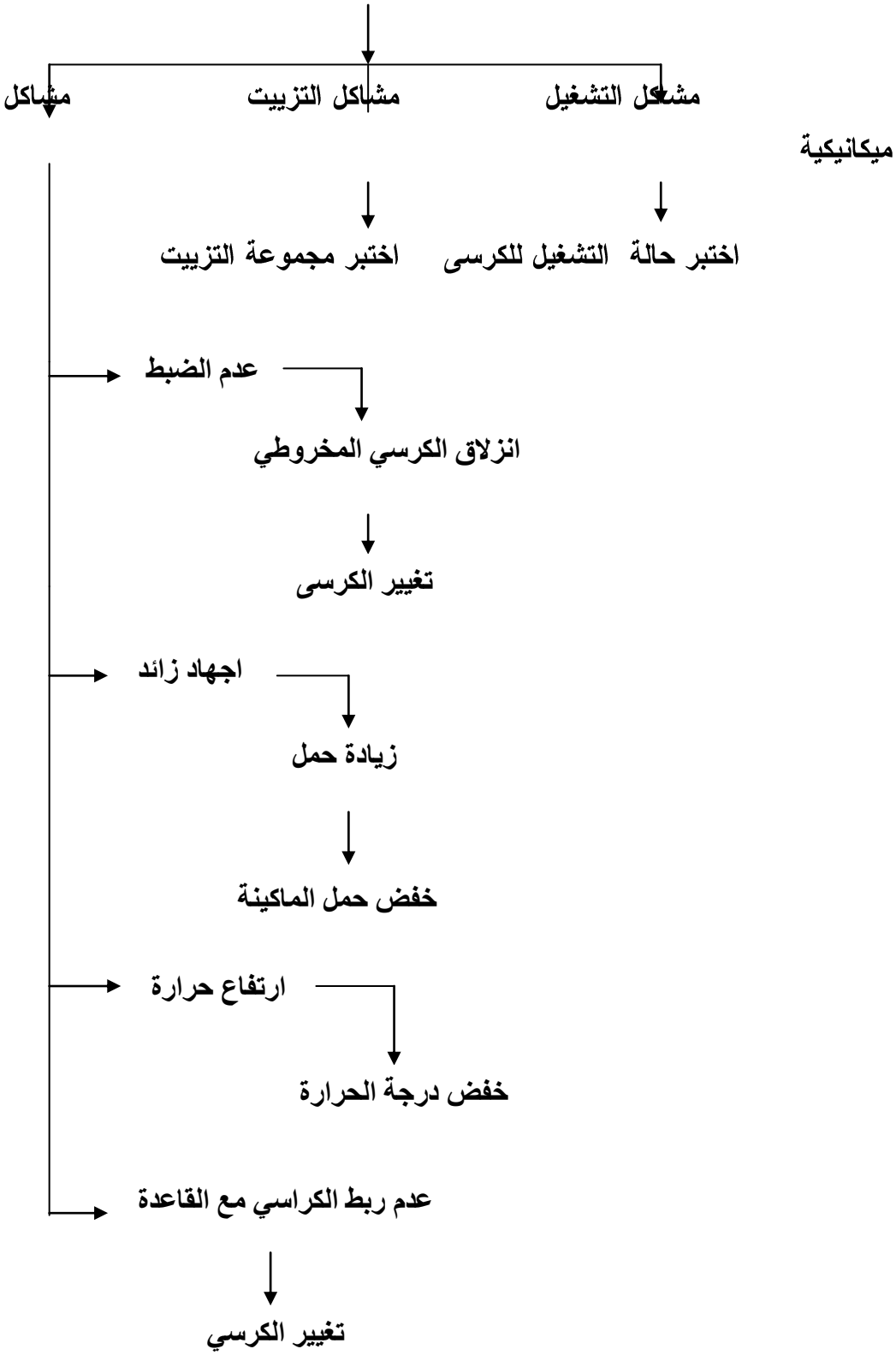
العطل/ المشكلة	السبب المحتمل	علاج العطل
الماكينة لا تتوقف	عدم شد ذراع الإيقاف	ضبط الذراع
	صمام إيقاف الوقود لا يعمل	استبدل وردة البستم / الياى

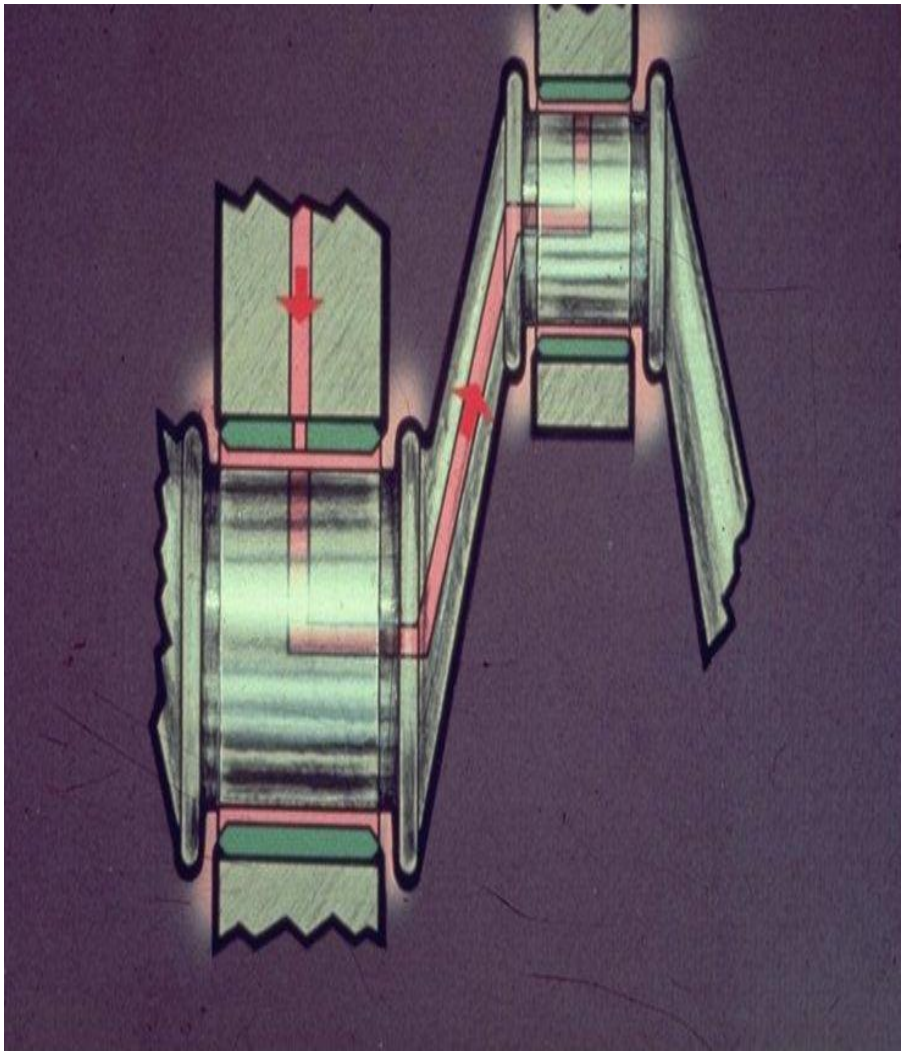
العطل/ المشكلة	السبب المحتمل	علاج العطل
الماكينة تدور لكن لا تبدأ (بدون دخان فى العادم)	لا يوجد وقود فى الخزان	املأ الخزان
	انسداد صمام سحب الوقود	استبدل وصلات الصمام
	انسداد مواسير الوقود	تنظيف ونفخ المواسير
	طلمبة رفع الوقود لا تعمل	راجع تشغيل الطلمبة
	انسداد فلتر الوقود	استبدل الفلتر
	راجع يد تشغيل طلمبة الحقن	ضع اليد على الوضع الصحيح
	طلمبة الحقن لا تعمل	إصلاح/ تغيير

العطل/ المشكلة	السبب المحتمل	علاج العطل
الماكينة تدور بصعوبة / لا تدور مع دخان فى العادم	سرعة المارش بطيئة	اختبر البطارية والمارش
	طلب مساعدة للتقويم بدون مارش	توفير المساعدة يدوياً/ هواء مضغوط
	رواسب بالوقود	سحب الوقود وتنظيف المجموعة
	انسداد فلتر الهواء	تنظيف الفلتر
	هواء فى مجموعة الوقود	سحب الهواء من مجموعة الوقود
	عدم ضبطتوقيت الحقن	ضبط توقيت الحقن
	عدم ضبط الصمامات	إعادة ضبط الصمامات

العطل/ المشكلة	السبب المحتمل	علاج العطل
اختلاط ماء مع الزيت	ماء كثير متكثف	غير الزيت
	تسرب ماء حقيقى من مبرد	علاج التسريب / غير الزيت
	انتهاء التداول	غير الزيت
زيت ملوث	زيت غير مناسب	غير الزيت
	أثناء التداول	
	زيت محروق	
زيت متأكسد	احتراق ضعيف	انسداد فلتر الزيت/ فلتر غير مناسب
	زيت محروق	
	زيت خفيف	

تآكل الكراسي أو انهيارها





تآكل الكراسي أو انهيارها
أعطال ميكانيكية
أعطال تزييت
أعطال تشغيل
أعطال ميكانيكية
أعطال تزييت
مجموعة التبريد
ماء ساخن جداً
ماء تبريد غير كاف
انخفاض منسوب الماء داخل الماكينة
انخفاض منسوب الماء فى الراديياتير
عطل طلمبة المياه
عدم ضبط تركيب مجموعة التبريد
انسداد فى دورة التبريد
عدم كفاية أسطح التبريد
ماء بارد جداً
عطل صمام التحكم
عدم ضبط صمام التحكم
ارتخاء سير المروحة
خبط فى مجموعة الوقود
ضبط التوقيت
عدم ضبط توقيت الحقن
اختبر نوع الوقود
وقود غير مناسب
رشاش عاطل
ضغط رشاش عالى
ضبط ضغط الرشاش
فونية رشاش واسعة
فحص / إصلاح / تغيير
تسريب بالصمام
فحص / إصلاح / تغيير

استهلاك عالى للزيت

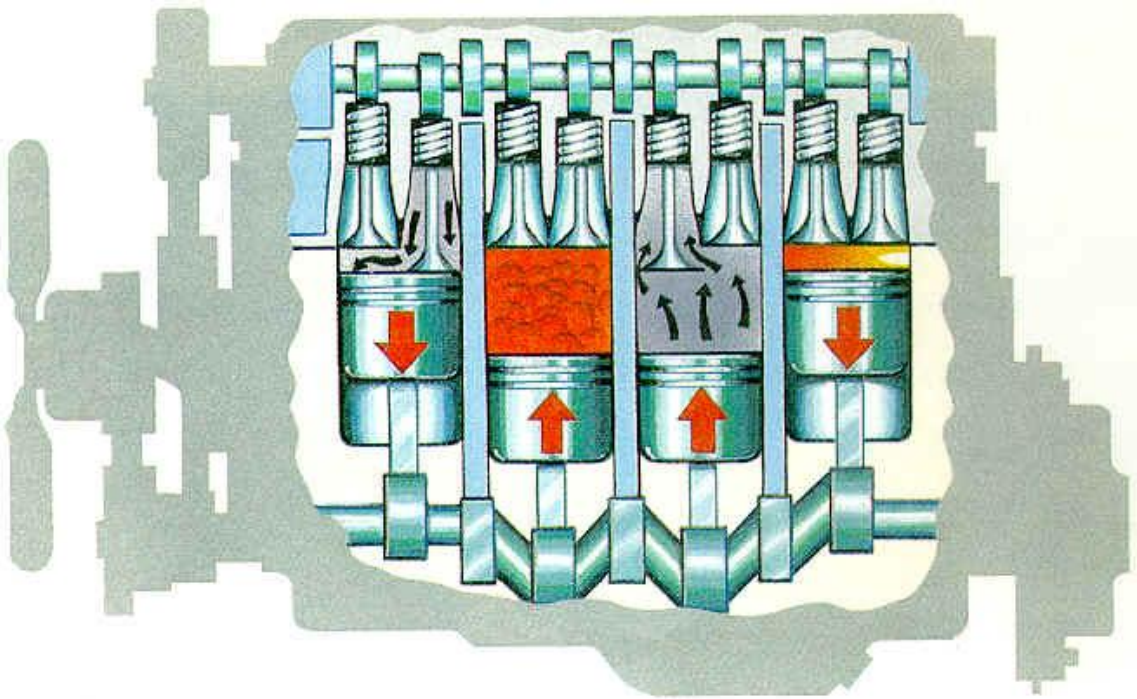
(الأسباب المحتملة)

- تفوت فى مجموعة ضغط الزيت
- زيادة كمية الزيت الواصل للاسطوانة
- تآكل دلائل الصمامات
- تصميغ شنابر الزيت
- ارتفاع ضغط الزيت
- اختلاط الزيت بالوقود (زيت خفيف)
- تسرب الزيت للخارج
- عدم تثبيت شنابر البستم
- ارتفاع درجة حرارة الزيت

توقف مفاجئ للماكينة

(الأسباب المحتملة)

- لا يوجد وقود
- تسرب مياه مع الوقود
- وقود لزج ثقيل
- وقود به رواسب
- انسداد خط الوقود
- فشل دورة التزييت
- سخونة عالية للماكينة
- تحميل زائد للماكينة



المراجع

- تم الإعداد بمشاركة المشروع الألماني GIZ

و مشاركة السادة :-

مهندس/أحمد عبد العظيم السيد	شركة مياه الشرب بالقاهرة
مهندس/ حسنى حجاب	شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالجيزة
مهندس/ عبد العليم أحمد بدوى	شركة مياه الشرب بالقاهرة
مهندس/ عبد المعطى سيد زكى	شركة صرف صحي القاهرة
مهندس/ مجدى أحمد عبد السميع	شركة صرف صحي القاهرة
مهندس/ محمد حلمي عبد العال	شركة صرف صحي القاهرة
مهندس/ محمد غنيم محمد غنيم	شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالبحيرة
مهندس/ محمود محمد الديب	شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالدقهلية

للاقتراحات والشكاوى قم بمسح الصورة (QR)

حقوق الطبع محفوظة • الإدارة العامة للمسار الوظيفي – إدارة القطاع
الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحى