جامعة فلسطين التقنية - خضوري
Palestine Technical University - Kadoorie

كلية مجتمع فلسطين التقنية – قسم المهن الهندسية

اسم المساق : صيانة وتشخيص أعطال المركبات

برامج المعلومات في السيارات

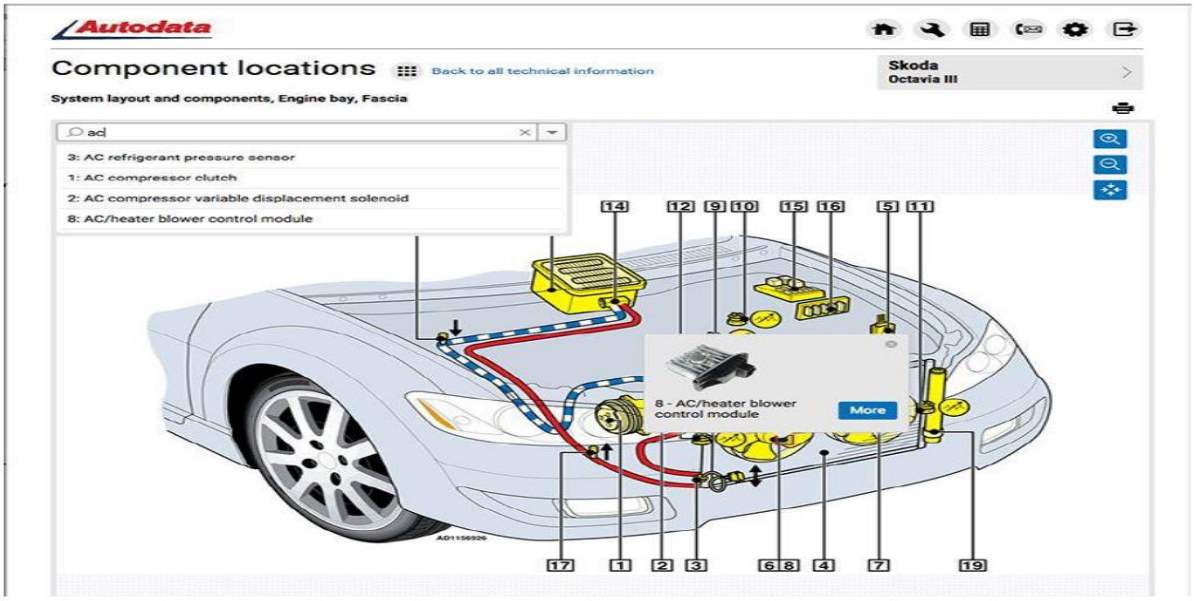
قديما كانت الأنظمة في المركبات قليلة ومتشابهة واليوم اصبحت بعض المركبات تحتوي على أكثر من 50 نظام تحكم مختلف، حيث كانت الكتب والنشرات تمثل مصدر المعلومات الأساسي إلا أن حجم المعلومات أصبح بحاجة الى عشرات الآلاف من الكتب فكان لا بد من دخول الحاسوب ليحل مكان الكتاب، وبالتالي أصبحت جميع الشركات تعتمد البرامج المتخصصة التي تشغل بواسطة الحاسوب وذلك لسهولة وسرعة الوصول إلى المعلومات، ومع تطور التكنولوجيا توجهت الشركات إلى جعل جميع المعلومات الخاصة بالمركبات متاحة على شبكة الانترنت.

برامج المعلومات الخاصة بالشركات

تصمم الشركات الصانعة للمركبات مجموعة من البرامج التقنية لتسهيل عملية الخدمة والصيانة المقدمة من قبل مراكز الخدمة المختلفة، ومن الامثلة على ذلك برنامج WIS لسيارات المرسيدس وبرنامج Elsa لمجموعة فوكس فاجن VW وغيرها من البرامج.

برامج المعلومات العامة

إن البرامج السابقة هي برامج خاصة بشركة معينة وتشمل نوع محدد من المركبات أما بالنسبة للبرامج العامة والتي تشمل معظم المركبات ومن اهم هذه البرامج (برنامج Auto Data) الذي يعطي المعلومات التقنية والخرائط الكهربائية وغيرها.



طريقة التعامل مع برامج المعلومات

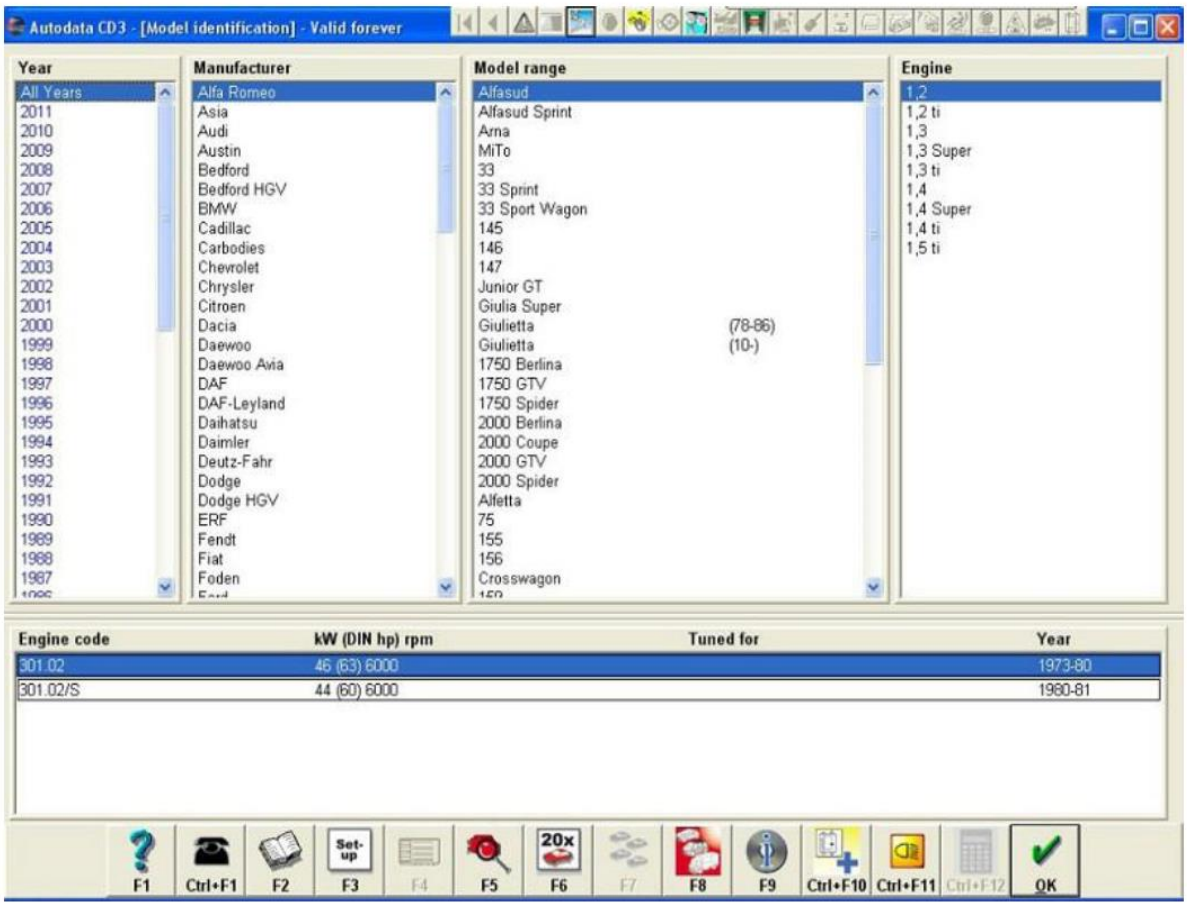
تتشابه برامج المعلومات بطرق التعامل معها وطبيعة المعلومات التي يمكن الحصول عليها ومن هذه البرامج برنامج Auto data الشائع استخدامه في فلسطين وما ينطبق عليه يمكن تطبيقه على البرامج الاخرى بسهولة.

المكونات الرئيسة لبرنامج Auto Data

١- واجهة البرنامج

الواجهة الرئيسية والتي يتم من خلالها اختيار وتحديد نوع المركبة المطلوبة من سنة الإنتاج والشركة الصانعة و الطراز بالإضافة الى حجم المحرك و نوع الوقود، يجب أن تكون هذه المعلومات دقيقة و مطابقة للمركبة التي نبحث عن معلومات تقنية و فنية لها.

كما تحتوي الواجهة الرئيسية على مجموعة من الايقونات ومفاتيح البحث لتسهيل الدخول إلى البرنامج والتعامل مع صفحاته المختلفة.



٢- نوافذ المعلومات

تحتوي هذه الواجهة على مجموعة من النوافذ، تحتوي كل نافذة على نوافذ فرعية يمكن من خلالها الحصول على المعلومات المطلوبة، بعد تعريف المركبة يتم الدخول على هذه الصفحة. في بعض الحالات نلاحظ نوافذ مكتوبة بخط خفيف غير واضح وهذا يدل على عدم إمكانية الدخول على تلك الصفحة لعدم وجود معلومات في داخلها.

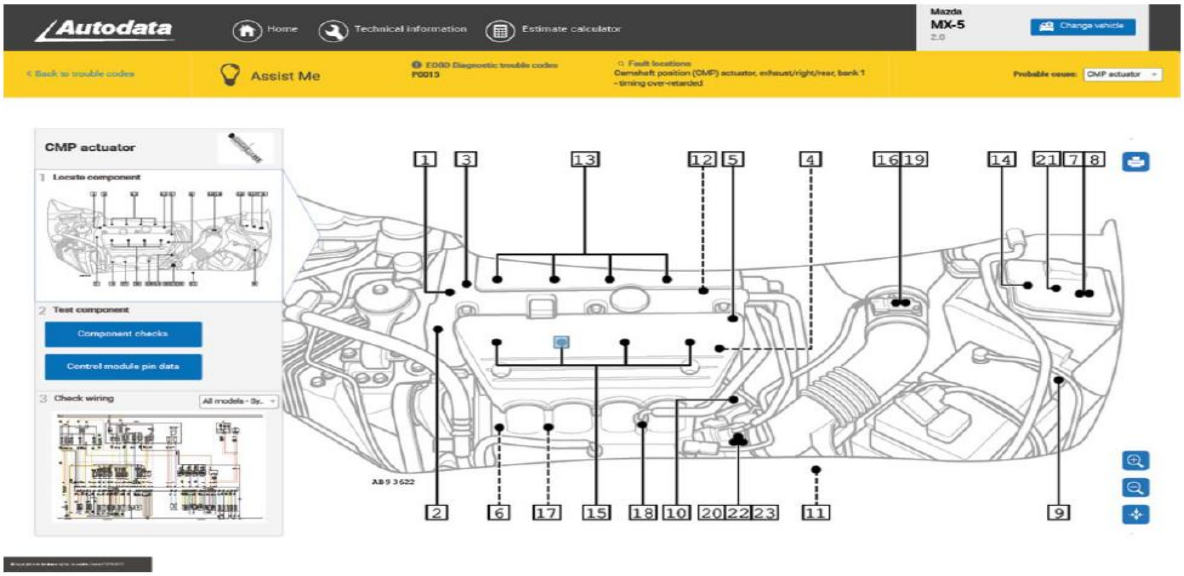
٣- نافذة المعلومات التقنية Technical Data

من أهم المعلومات التي توفرها هذه النافذة تحديد نوع شمعات الإشعال للمركبة وتحديد نوعية وكمية الزيت المناسبة وتحديد عزم الشد لرأس المحرك وغيرها من المعلومات.

تعتبر صفحة نافذة المعلومات التقنية ذات أهمية كبيرة لجميع الفنيين العاملين في خدمة وصيانة المركبات من ميكانيك وكهرباء أو خدمات الصيانة الدورية.

٤-نافذة تحديد مواقع القطع وعناصر أنظمة المركبة المختلفة Component location

من خلال هذه الصفحة يمكن تحديد أمكنة تركيب القطع المختلفة مع التوضيح بالصور مثل المصهرات والمجسات ووحدات التحكم الالكترونية، وتعتبر خاصية تحديد مكان تركيب القطع ذات أهمية كبيرة لدى الفنيين العاملين في مراكز خدمة المركبات مما توفر الجهد والوقت في التعامل مع هذه القطع من فحص واستبدال.



٥- المخططات والخرائط الكهربائية

تحتوي السيارات الحديثة على عدد كبير من الأسلاك الكهربائية والتوصيلات وكل نظام في المركبة له خارطة كهربائية خاصة به، تشترك جميع المخططات وتتصل مع بعضها البعض بطريقة أو بأخرى لذا يحتاج الفني إلى خبرة عملية مناسبة بطريقة قراءة هذه المخططات للتوصل إلى الأعطال الموجودة في التوصيلات.

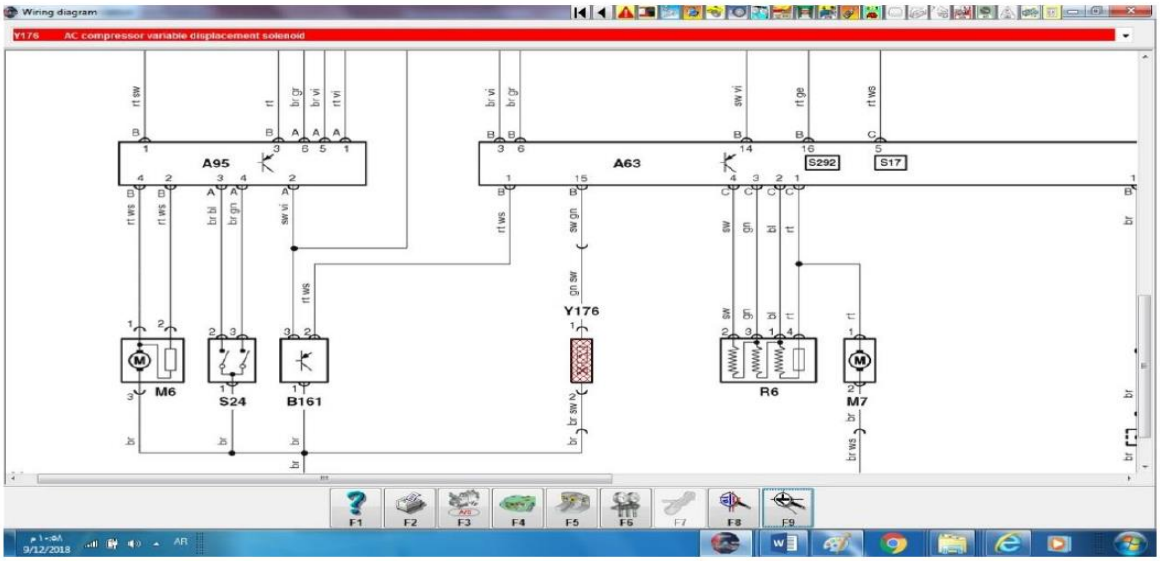
الرموز الأساسية في الخرائط الكهربائية

هناك بعض الرموز الكهربائية الأساسية والتي تكون ثابتة لجميع المركبات وهي

30 : تغذية موجب مباشر من البطارية

31 : طرف التوصيل السالب

15 : تغذية موجب من خلال مفتاح التشغيل – السويتش



هناك العديد من الرموز والأرقام المدعومة مع المخططات الكهربائية للتسهيل على الفني في التعامل مع تلك المخططات وقراءتها وفهمها.

تفسير الألوان في المخططات الكهربائية

الجدول في الأسفل يوضح تفسير الألوان في الخرائط الكهربائية حيث ان لكل سلك لون أساسي وقد يكون لكل سلك ألوان فرعية اخرى.

el: cream كريم	br: brown بني	bl: blue ازرق	og: orange برتقالي
gr: grey رمادي	gn: green اخضر	vi: vilot بنفسجي	sw: black اسود
rt: red احمر	rbr: maroon احمر داكن	hbl: light blue ازرق فاتح	

٦- نوافذ البرنامج الإضافية

العديد من المعلومات المتعلقة بتقنيات السيارات الحديثة يمكن الحصول عليها من برنامج Auto Data و منها امور الصيانة الدورية و برمجة المفاتيح بالإضافة الى صفحة فحص عناصر ادارة المحرك و تحليل كود الأعطال التي تظهر على أجهزة الفحص و الخرائط الكهربائية لأنظمة السيارة المختلفة، كما يحتوي البرنامج على صفحات خاصة تحتوي على معلومات تخص انظمة محددة في المركبة مثل نظام منع قفل العجلات ABS و نظام وسائد الهواء و غيرها من الانظمة.

من عيوب برامج المعلومات العامة و منها برنامج Auto Data عدم تغطيته لجميع المركبات بشكل كامل .

أجهزة الفحص والتشخيص

الغاية من استخدام أجهزة الفحص والتشخيص تكمن في:

١- قراءة الأخطاء المخزنة في ذاكرة وحدات التحكم Reading Fault Codes .

٢- إعادة برمجة (مسح) الأخطاء من وحدة التحكم Delete Fault Codes .

٣- قراءة البيانات الحية Reading Life Data .

٤- تفعيل منفذات الأوامر Actuating Actuators .

٥- إعادة برمجة الأنظمة Recording and Adaptation .

أنواع أجهزة الفحص والتشخيص

١- أجهزة فحص وتشخيص خاصة بنوع معين من المركبات وتتميز هذه الأنواع بتعاملها الشامل مع جميع أنظمة المركبة ومن الأمثل على ذلك جهاز VAG المخصص لفحص السيارات الألمانية (سكودا- سيات- فولكسفاغن- اودي).

٢- أجهزة عامة تفحص أنواعا أكثر من المركبات. كانت هذه الأجهزة تزود بالعديد من وصلات الفحص لتتوافق مع المركبات التي يمكن ان يفحصها الجهاز ولكن حديثا وبعد توحيد وصلة الفحص بين جميع أنواع المركبات أصبح الجهاز يحتوي على وصلة فحص واحدة.

يندرج تحت النوعين السابقين نوعان آخران من الأجهزة

١. أجهزة خاصة او عامة متكاملة وهذه الأجهزة عبارة عن جهاز مع وصلة الفحص مزود بالبرنامج الخاص بفحص السيارات ويكون مدعوما من قبل الشركة الصانعة للجهاز ،هناك أنواع عديدة من هذه الاجهزة وقد تكون هذه الأجهزة معدة لفحص نوع معين من المركبات او أجهزة عامة لمختلف أنواع المركبات.

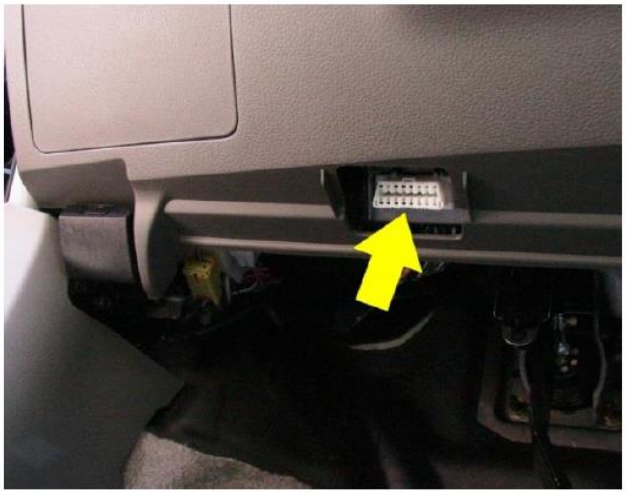
٢. أجهزة خاصة أو عامة عبارة عن وصلة فحص مزودة ببرنامج الفحص (سوفت وير) يمكن تحميله على أجهزة الحاسوب او اللاب توب وأجهزة المحمول الحديثة، ويعيب هذا النوع من الأجهزة بمشاكل في تحميل برنامج الفحص او عدم توافق برنامج الفحص مع جهاز الحاسوب المتوفر لدى مركز الصيانة وعملت شركات صناعة تلك الأجهزة على تفادي هذه المشكلة بإمكانية بيع وصلة الفحص مع جهاز لاب توب او أي باد مضاف عليها برنامج الفحص.

استخدام أجهزة الفحص والتشخيص

خطوات استخدام جهاز الفحص و التشخيص

١- تحديد مكان فيشة الفحص:

حيث يختلف مكان وجود الفيشة من مركبة الى أخرى ويمكن تحديد موقعها بالاستعانة ببرامج المعلومات وبعض التطبيقات التي يمكن تحميلها على الجهاز المحمول، وتوجد هذه الفيشة في اغلب المركبات أسفل لوحة القيادة(التابلو).



٢- توصيل جهاز الفحص و التشخيص مع المركبة

بعض الأجهزة تتصل الفيشة او الوصلة مع الجهاز بواسطة كيبل توصيل أما الأجهزة الأخرى والحديثة أصبحت تزود بوصلة فحص (فيشة) منفصلة عن الجهاز و تتم تبادل المعلومات من خلال خاصية (wi-fi – Bluetooth).

٣- وضع مفتاح التشغيل (السويتش) على وضعية التشغيل ON قبل التعامل مع جهاز الفحص والتشخيص.

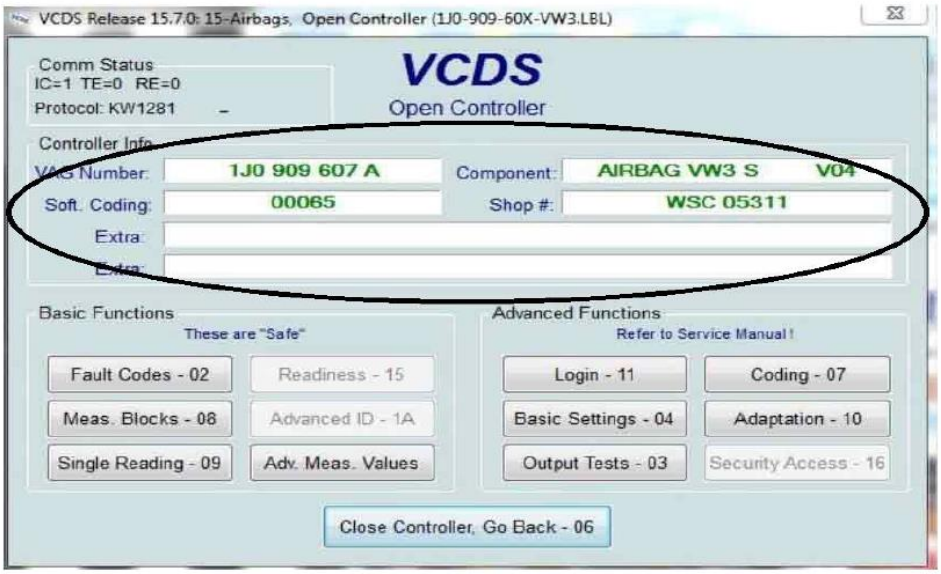
٤- الدخول إلى صفحة الجهاز الرئيسية

تحتوي على العديد من التطبيقات حسب خاصية الجهاز، ومن أهمها الدخول إلى خاصية الفحص اليدوي او التلقائي وبعض الأجهزة تحتاج الى تعريف شامل للمركبة ليتمكن الجهاز من التعامل معها، أما أجهزة أخرى فيمكن الاكتفاء بإدخال رقم هيكل المركبة (الشاصي) وهناك أجهزة تستطيع الدخول الى أنظمة المركبة تلقائيا دون الحاجة الى تحديد نوع المركبة.

الصفحات والخدمات الرئيسية في أجهزة الفحص و التشخيص

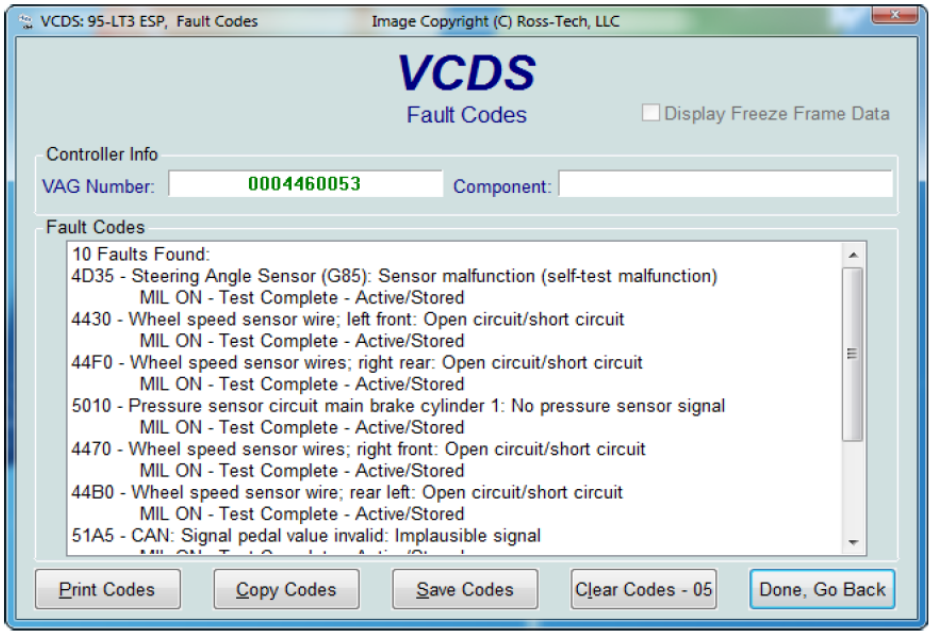
هوية ونوع وحدة التحكم

يتم التعرف على هوية وحدة التحكم المراد قراءتها من خلال جهاز الفحص والتشخيص من خلال قراءة معلومات وحدة التحكم من الوحدة نفسها. تكمن اهمية معرفة هوية ونوع وحدة التحكم في اجراءات الفحص والصيانة والبرمجة أو تبديل وحدة التحكم إذا كانت تالفة بوحدة أخرى من نفس المواصفات الفنية.



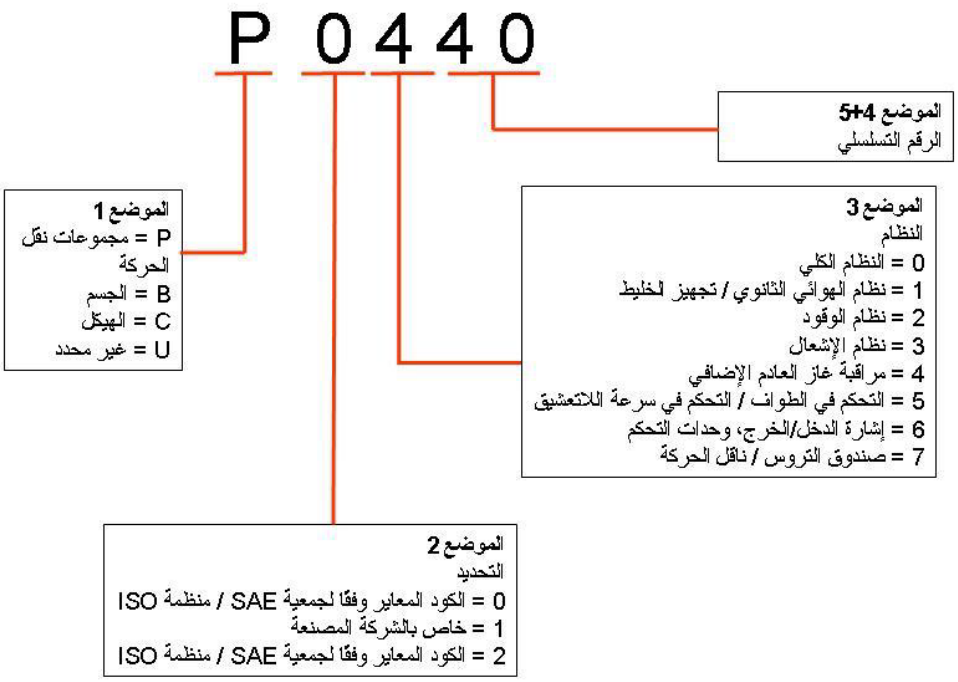
قراءة الأخطاء

يتم قراءة الأخطاء المخزنة داخل ذاكرة وحدة التحكم في حال كون مفتاح الاشعال مغلقا (ON) للتعرف على أسباب الخلل في ذلك النظام، ويستدل على الاخطاء المخزنة في وحدة التحكم بواسطة ارقام اخطاء تظهر على شاشة جهاز الفحص وتختلف اخطاء وحدة التحكم بالمحرك عن اخطاء وحدة التحكم بناقل الحركة الأوتوماتيكي أي إن كل وحدة تحكم لها رموز وأرقام اخطاء خاصة بها .



نظام ترقيم رموز أخطاء نظام OBD2

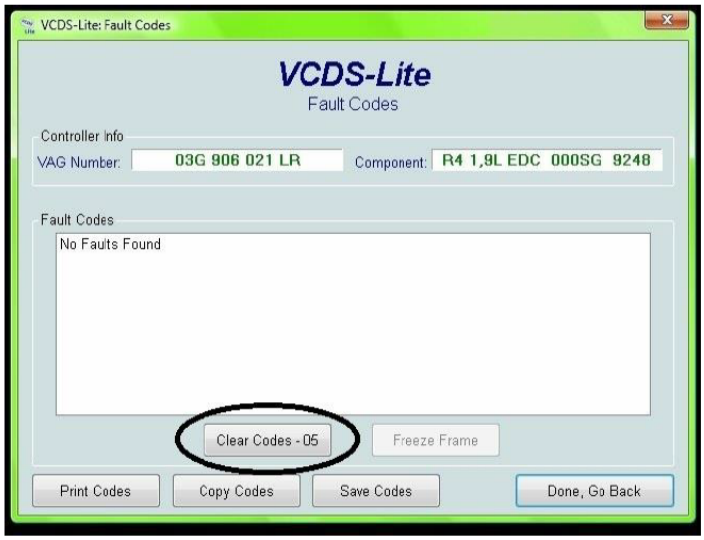
أكواد تشخيص المشكلات (DTC)



عمدت جمعية مهندسي السيارات (SAE) إلى فرض أكواد تشخيص المشكلات على أنظمة OBD-II / EOBD. يذكر أنه يمكن تحديد أكواد تشخيص المشكلات المتعلقة بأنظمة OBD-II / EOBD من خلال البنية الأبجدية الرقمية، فضلاً على كون تلك الأكواد فريدة بين الشركات المصنعة للسيارات.

برمجة ومسح الأخطاء

يتم مسح الأخطاء بعد طباعتها أو تسجيلها بواسطة جهاز الفحص وتشغيل النظام الذي يتم فحصه وذلك بالطريقة المناسبة والصحيحة كتشغيل المحرك لمدة من الزمن أو قيادة المركبة لمسافة معينة ثم إعادة الفحص مرة اخرى للتأكد من أن الخطأ الذي تم فحصة ليس خطأ عابرا، وفي حالة ظهور الخطأ مرة اخرى يتم التأكد منه واجراء الاصلاح والبرمجة اللازمة لضمان أن النظام يعمل بصورة صحيحة، وفي بعض الاحيان يتم فحص الأنظمة ولكن لا يظهر وجود أي أخطاء مخزنة في ذاكرة وحدة التحكم أي أن النظام لا يعمل بشكل سليم لذلك نلجأ إلى قراءة البيانات الحية او تفعيل المنفذات.



قراءة البيانات الحية

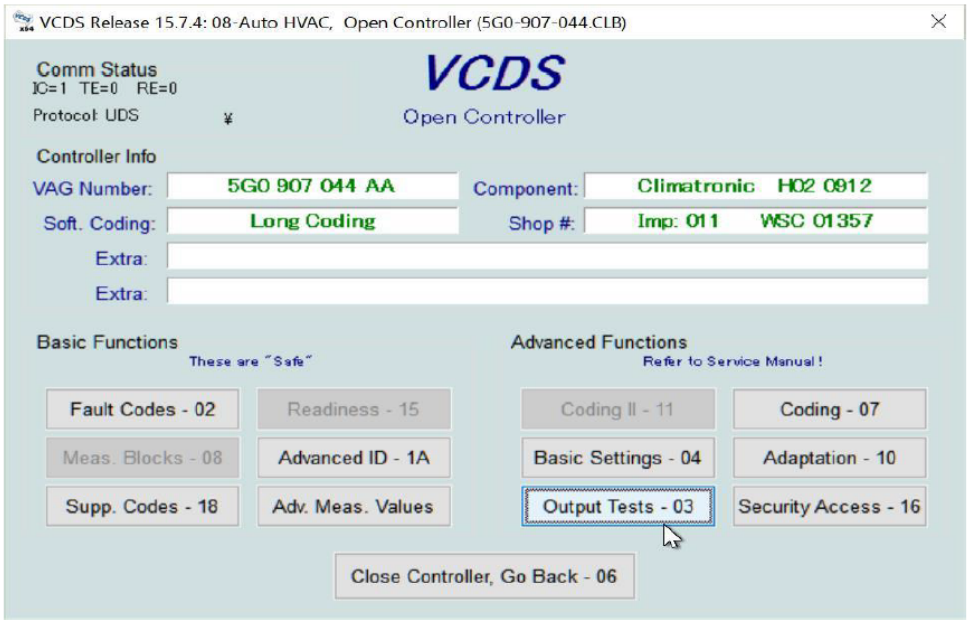
قراءة البيانات الحية مهمة لتحديد تصرف المجسات وعملها بالشكل الصحيح ومراقبة الأوامر والشبكات الكهربائية و وحدات التحكم لحظة بلحظة.

إن البيانات الحية هي تحليل دقيق لحالة المجسات ومعرفة قيم تلك القراءات في تلك اللحظة والتغيرات الفيزيائية التي تطرأ عليها و بالتالي الميكانيكية والتي تتحول من خلال هذه المجسات إلى إشارات كهربائية يتم قراءتها وفهمها في اجراء التشخيص ويجب قراءة قيم البيانات الحية ومطابقتها للمرجعية الصحيحة في ظروف الفحص الصحيحة .

إن بعض أجهزة الفحص تعطينا القيم الحالية و كذلك القيم المرجعية وأيضا مع التطور في برامج فحص السيارات يمكن قراءة أشكال إشارات الكثير من المجسات ومنفذات الأوامر من خلال أجهزة الفحص ولا يوجد حاجة لاستخدام جهاز راسم الذبذبات كجهاز منفصل ومخصص فقط في قراءة أشكال الإشارات.

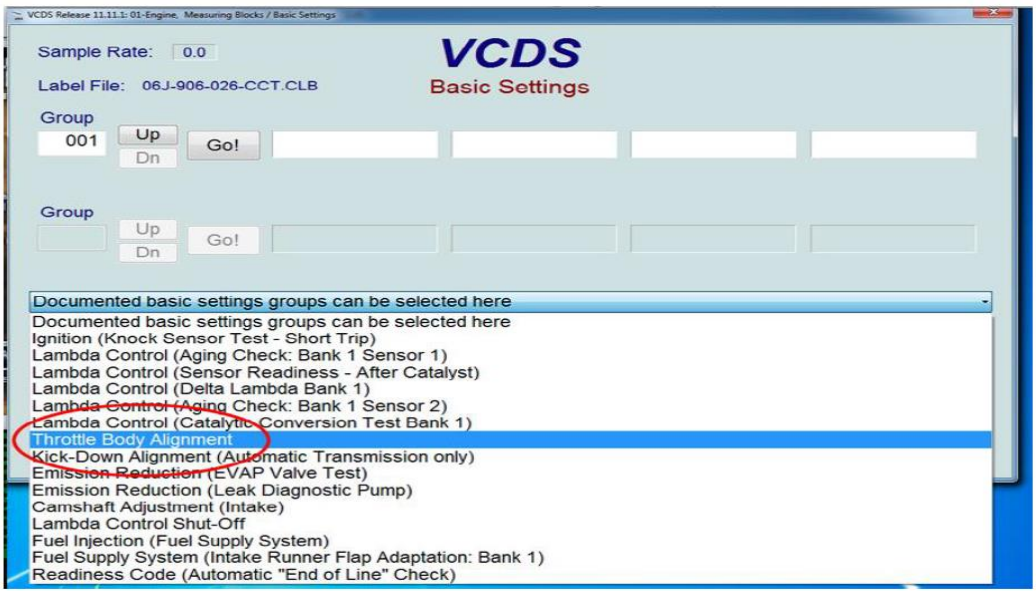
تفعيل المنفذات

تفعيل العناصر ومنفذات الاوامر تستخدم للتأكد من سلامة المنفذات ومكونات أنظمة المركبة المختلفة ويتم من خلال أجهزة الفحص والتشخيص التي تدعم إجراء مثل تلك الفحوصات وأيضا تعتمد على وحدات التحكم المختلفة والتي تكون لها قابلية لإجراء تلك التفعيلات ومن تلك العناصر مثلا صمامات الحقن (البخاخات)، لوحة عدادات القيادة وغيرها من العناصر والمنفذات.



البرمجة وضبط القيم لأنظمة المركبة

عند استبدال بعض القطع او القيام بأعمال الصيانة اللازمة لأنظمة المركبة المختلفة تحتاج الى إعادة ضبط وتهيئة للتوائم مع وحدة التحكم الالكترونية، تستخدم أجهزة الفحص والتشخيص للقيام بهذه المهمة من خلال الدخول الى النظام واختيار basic setting او adaptation وتتبع الخطوات المطلوب حسب جهاز الفحص.



التعديل على برمجة لوحة التحكم

تتم عملية إعادة برمجة برنامج وحدات التحكم وإعادته إلى القيم الأصلية وذلك بعد فترة طويلة من استخدام المركبة أو إجراء صيانة دورية معينة أو تبديل قطع أو أنظمة أو موائمة أنظمة المركبة وذلك لكي تتكيف وتتلاءم مع وحدات التحكم ويلزم أحيانا إدخال أرقام معينة (رقم الكود) أو برنامج محدث من قبل شركات صناعة السيارات لكي يتم إعادة القيم الموجودة إلى القيم الأصلية التي تم برمجة وحدة التحكم بها عند إنتاج المركبة .

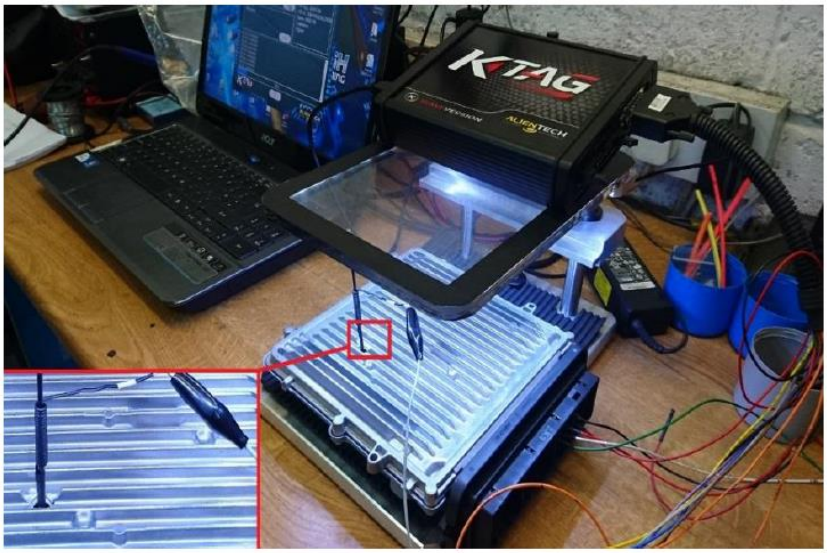
أجهزة البرمجة

عملت شركات صناعة أجهزة الفحص والتشخيص على إنتاج أجهزة خاصة تقوم بعملية البرمجة وضبط وحدات التحكم وهي تتعامل مع البرنامج الداخلي المخزن في وحدة التحكم وما يسمى سوفت وير.

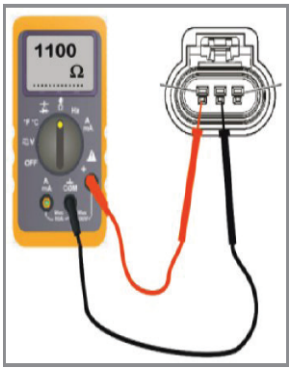
تتم عملية البرمجة والتعديل على برنامج وحدة التحكم وذلك بتوصيل الجهاز الخاص بعملية البرمجة مع المركبة عن طريق فيشة الفحص OBD ثم الدخول إلى الجهاز وتعريف المركبة والدخول إلى لوحة التحكم وتتم العملية بالخطوات التالية:

١- قراءة الملف المخزن على لوحة التحكم وتخزينه.
٢- القيام بالتعديل المطلوب على البرنامج مثل عمل تحديث او إجراء الإلغاء لإحدى أنظمة المركبة مثل EGR.
٣- إعادة كتابة الملف الجديد والمعدل على لوحة التحكم.

بعض أجهزة البرمجة وبعض لوحات التحكم لا يمكن التعديل على ملفاتها المخزنة عن طريق فيشة الفحص وللقيام بهذا الإجراء لابد من فك لوحة التحكم وفصلها عن المركبة وتوصيلها مع الجهاز بواسطة وصلات خاصة ليتم قراءة الملف وتعديله وإعادة تخزينه على لوحة التحكم.



فحص مجسّ سرعة المحرّك:



- فحص مقاومة المجسّ، باستخدام ساعة الملتميتر، حيث تتراوح القراءة من 500 إلى 1500 أوم، وقد تصل إلى 2500 أوم، أو وَفق تعليمات المنتج.

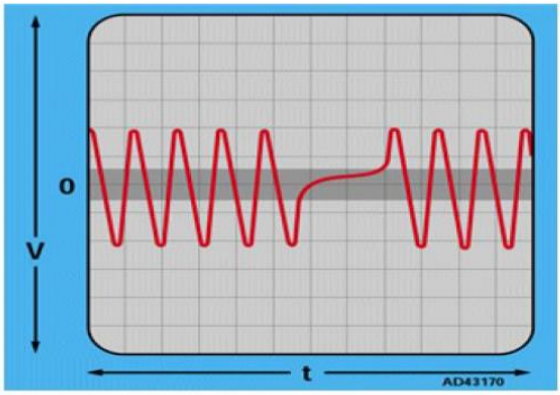
فحص مجس سرعة المحرك

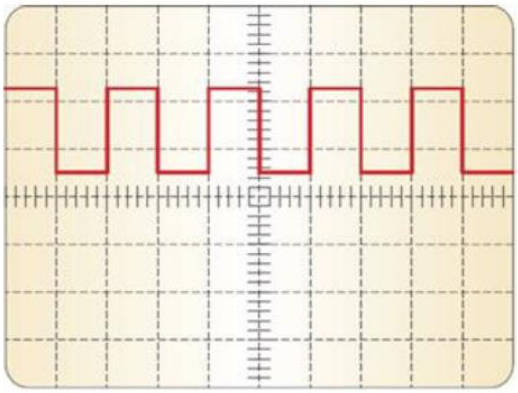
- فحص مقاومة المجس باستخدام ساعة الملتميتر حيث تتراوح القراءة من 500 الى 1500اوم وقد تصل الى 2500 اوم او حسب تعليمات المنتج.

- اذا كان نوع المجس يعتمد مبدأ هول و لديه ثلاث اطراف، يتم قياس فولتية تغذية ملف المجس باستخدام ساعة الملتميتر.

شكل إشارة مجس سرعة دوران المحرك ومجس عمود الكامات

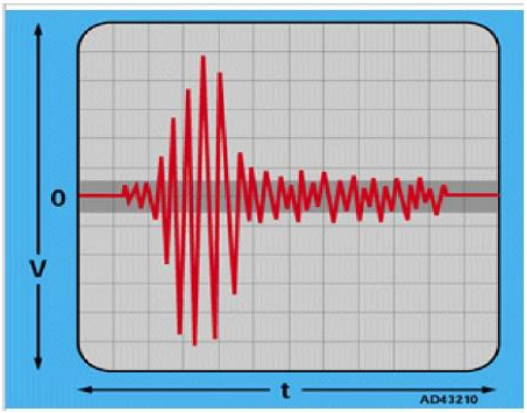
تولد مجسات رصد سرعة الدوران سواء لعمود المرفق أو عمود الكامات المستخدمة في المركبات إشارة كهربائية على شكل موجة جيبية او موجة مربعة طبقا لنوع المجس المستخدم ومبدأ عمله.





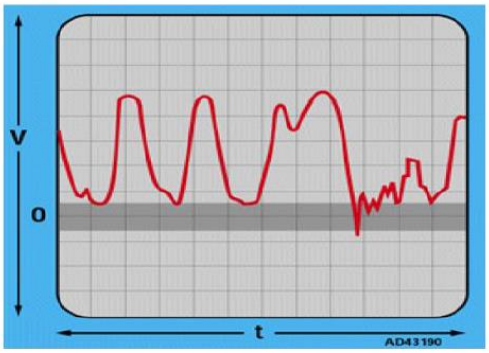
شكل اشارة مجس الطرق

عبارة عن نبض كهربائية متولدة ناتجة عن التغير في الاصوات المرصودة داخل اسطوانات المحرك.



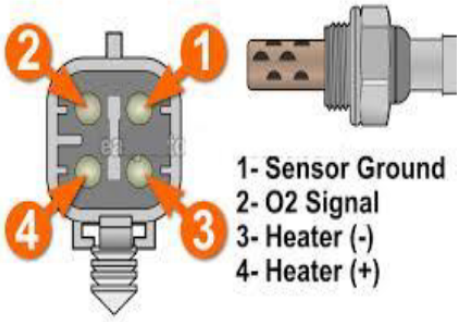
شكل اشارة مجس الاكسجين

ينتج فرق جهد متغير يتراوح بين (0.1 - 0.9) فولت تبعا لكمية الاكسجين في الغازات العادمة.

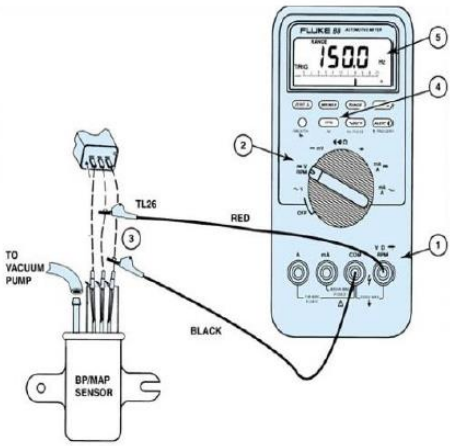


فحص مجس الاكسجين

- فحص مقاومة سلك التسخين heater على طرفي المجس و فحص الفولتية الواصلة على طرفي الفيشة (فولتية المصدر)
- فحص الاشارة المتولدة وهي فولتية متغيرة من (0 –1) فولت عندما المحرك يعمل و تقاس براسم الاشارة او ساعة قياس الجهد.



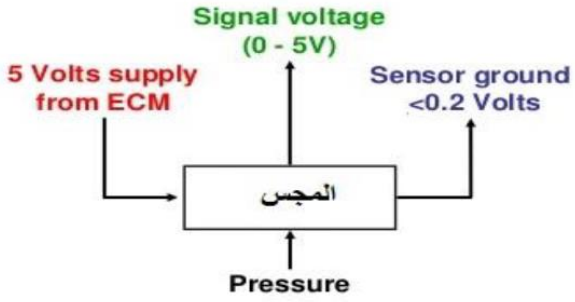
فحص مجس ضغط مجاري السحب



- تستخدم ساعة القياس بحساب قيم التغير في الفولتية تبعا لتغير في قيم الضغط.
- يتم توصيل الساعة مع اطراف المجس وإختيار تدريج قياس الفولتية DC و اختيار قياس التردد HZ
- تشغيل المحرك و يجب أن تكون القراءة 150 HZ على السرعة الخاملة، أو حسب تعليمات المنتج.

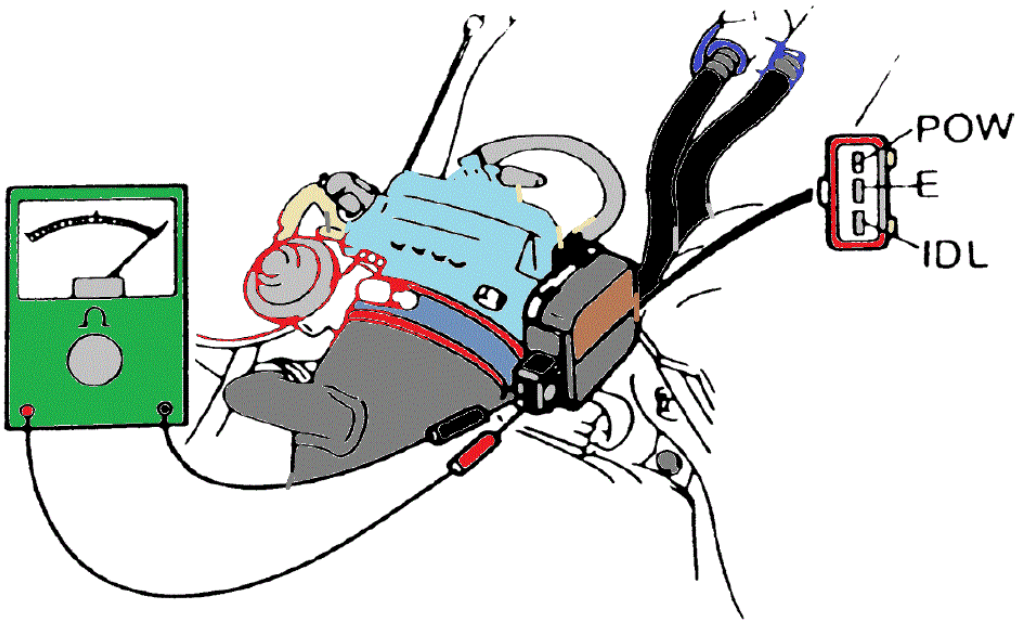
فحص مجس ضغط الوقود

- قياس الفولتية المرجعية الواردة من وحدة التحكم وقيمها 5 فولت.
- قياس الفولتية الصادرة من المجس و تتراوح من 0– 5 فولت طبقا لحالات تشغيل المحرك.
- مقارنة القراءات بتعليمات الشركة الصانعة.



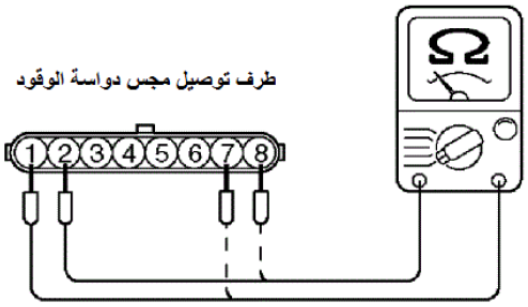
فحص وضعية مجس صمام الخانق

قياس قيم التغير في المقاومة باستخدام ساعة القياس بما يتناسب مع فتح و اغلاق صمام الخانق و مقارنة القيم المقاسة مع تعليمات الشركة الصانعة.



فحص مجس دواسة الوقود

تستخدم ساعة القياس الملتميتر لفحص قيمة التغير في مقاومة المجس ، حيث يتم توصيل اطراف الساعة مع اطراف المجس و مراقبة التغير بقراءة الساعة حسب مقدار الدوس على دواسة الوقود، ومقارنة القراءات بتعليمات الشركة المنتجة.



فحص صمامات الحقن (البخاخات)

- قياس مقاومة البخاخ باستخدام ساعة الملتميتر ، وذلك بتوصيل اطراف الساعة مع طرفي صمام الحقن (البخاخ) و ملاحظة قراءة الساعة ، يجب ان تكون (14– 16) اوم في صمامات حقن وقود البنزين او حسب نوع الصمامات و نظام الحقن و طبقا لتعليمات الشركة الصانعة.

- استخدام لمبة الفحص وتوصيل أطرافها مع أطراف فيشة البخاخ وملاحظة وميض اللمبة بعد إدارة محرك المركبة، ليتم فحص النبضة والإشارة التشغيلية للبخاخ والواردة من وحدة التحكم.

فحص مضخة الوقود

- فحص الفولتية الواصلة إلى مضخة الوقود باستخدام ساعة القياس أو لمبة الفحص، يجب أن تكون الفولتية مطابقا لفولتية المصدر (البطارية) عند اغلاق مفتاح التشغيل (السويتش) أو عند إدارة محرك المركبة.
- كما يمكن فحص مقاومة ملف المضخة من خلال ساعة القياس و مقارنة القراءة بتعليمات المنتج.

تشخيص عطل المحرك

أثناء عمل المحرك تكون هناك دائماً حركة نسبية بين أجزاء المحرك الميكانيكية (احتكاك) ولتقليل مقدار هذا الاحتكاك يستخدم بالمحرك نظام التزييت الذي يعمل على تكوين طبقة من الزيت تتواجد بين تلك الأجزاء. ونتيجة لعوامل كثيرة منها تلوث الزيت وارتفاع درجة حرارة المحرك تقل كفاءة نظام التزييت ويحدث تآكل لهذه الأجزاء، وتزداد كمية التآكل هذه مع زيادة العمر التشغيلي للمحرك. ويؤدي هذا التآكل إلى زيادة الخلوصات بين أجزاء المحرك، ومع زيادة الخلوصات يبدأ ظهور المشاكل بالمحرك. من أهم هذه المشاكل ضعف الانضغاط داخل المحرك. ويؤدي الانضغاط الضعيف بالمحرك إلى تدني مستوى أداء المحرك وزيادة الملوثات بالعادم. مقدار الانضغاط بالمحرك يعتمد على عوامل كثيرة والتي تتمثل في حالة حشوة رأس الأسطوانات وحالة المكابس وحلقات المكابس وكذلك حالة جدران الأسطوانات وحالة الصمامات. كما يؤدي زيادة الخلوصات بين أجزاء المحرك إلى استهلاك عالي للزيت وصدور أصوات غير مرغوب بها (ضوضاء).

ويمكن للفني عمل التشخيص حتى في حالة عدم توفر تلك الأجهزة وذلك عن طريق الفحص الظاهري أو السمعي و البصري كسماعة المحرك ومنظار داخل المحرك. أو استخدام مبين الضغط ومبين التخلخل ومبين ضغط الزيت.

أولاً- فحص التسريب الخارجي للزيت (External Oil Leaks Check)

يستخدم معدل استهلاك الزيت كمقياس لحالة المحرك حيث تؤدى زيادة الخلوص بين حلقات المكبس وجدار الإسطوانة وكذلك بين الصمامات ودليلها إلى زيادة دخول الزيت إلى غرفة الاحتراق، واحتراقه مع الوقود. وقد يؤدي التسريب الخارجي للزيت إلى الاعتقاد بسوء حالة المحرك حيث يساهم في زيادة معدل استهلاك الزيت. ولذلك يتم فحص التسريب الخارجي للزيت وعمل الإصلاح اللازم لمنع تسربه قبل الحكم الصحيح على حالة المحرك.

معظم أسباب التسريب الخارجي تكون ناتجة من حالة سيئة للحشوات أو الحبك، أو تربيط المسامير أنظر شكل ٢- ١. وينشأ التلف بالحشوات والحبك من التقادم، كما قد يؤدي انسداد صمام تصريف غازات العادم المتسربة من وعاء الزيت أسفل المحرك **(PCV)** إلى تلف الحشوات نتيجة لزيادة الضغط بوعاء الزيت أسفل المحرك.

ويتم الكشف عن التسريب بواسطة:

- **الكشف الظاهري بالنظر.**
- **استخدام صبغة تضاف إلى الزيت ثم يدار المحرك ويستخدم ضوء أسود يوجه إلى الأماكن المحتملة للتسريب فيظهر التسريب بلون أصفر.**
- استخدام ضغط هواء منخفض أو عالٍ يتم إدخاله للمحرك عن طريق فتحة حساس الضغط واستخدام مياه فيها صابون تغمر الأماكن المتوقعة للتسريب ويحدد مكان التسريب ظهور فقاقيع من الهواء.

ثانياً- فحص التسريب الداخلي للزيت (Internal Oil Leaks Check)

حالة المحرك يدل عليها معدل استهلاك الزيت بالمحرك ويجب تحديد هل هذا الاستهلاك نتيجة تسريب خارجي أم تسريب داخلي (احتراق الزيت أثناء عمل المحرك).

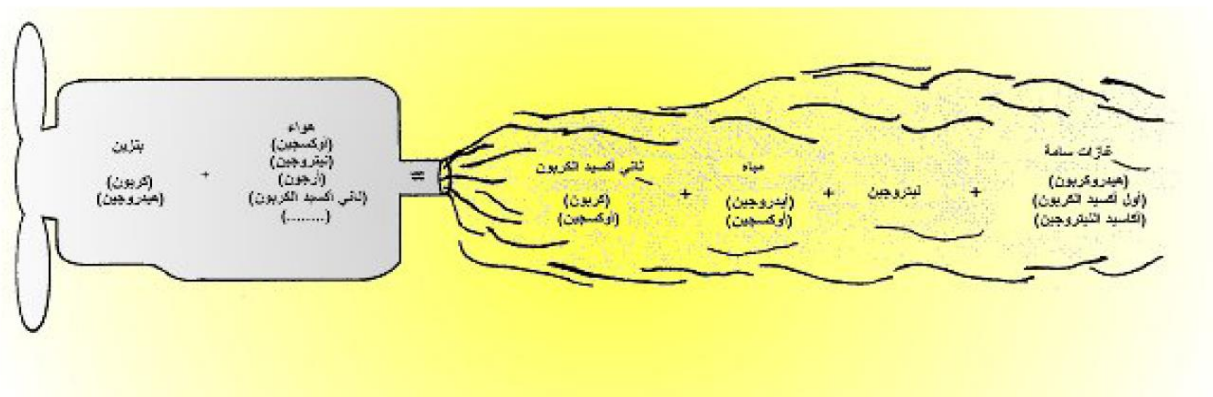
مصادر التسريب الداخلي للزيت (شكل ٢- ٢):

- حلقات المكبس.
- حشوة رأس الأسطوانات (اختلاط الزيت بسائل التبريد)
- دليل الصمامات أو حابك دليل الصمامات

ويدل على وجود ذلك التسرب ظهور دخان أزرق مع غازات العادم نتيجة لاحتراق الزيت مع خليط الهواء والوقود بالمحرك أو الحاجة إلى إضافة زيت للمحرك على فترات قريبة دون أن يكون هناك تسريب خارجي.

ثالثاً/ فحص عادم السيارة (Exhaust Gases Check)

ينتج من عملية الاحتراق تكون غازات العادم والتي تخرج من المحرك عن طريق أنبوب العادم (شكل ٢- ٣) . يكون لون ورائحة وصوت العادم بمثابة مؤشرات عن حالة المحرك. المحرك السليم لا ينتج عادم به دخان مرئي، ويعتبر البخار الأبيض الناتج في حالة برودة المحرك حالة طبيعية حيث يأتي البخار من عمليات الاحتراق ويلاحظ ظهوره في الأيام الباردة نتيجة لتكثف المياه.



شكل (٢- ٣) يبين عملية احتراق الوقود والهواء ونواتج الاحتراق (غازات العادم)

ويتم فحص عادم السيارة عن طريق :

- الفحص الظاهري باستخدام الحواس (النظر، السمع، الشم) .
- استخدام جهاز تحليل غازات العادم

(أ) الدخان الأسود:

يعني زيادة في استهلاك الوقود(نسبة عالية وقود/هواء) وهذا يشير إلى عدم ضبط المكربن (المغذي) أو تسريب من بخاخ أو انسداد منقي الهواء أو تلف بالمتحكم في ضغط الوقود أو تلف حساس التحكم في الوقود.

(ب) الدخان الأبيض:

يعني دخول سائل التبريد لغرفة الاحتراق (تلف حشوة رأس الأسطوانات أو اعوجاج الرأس) ويظهر ذلك في بداية تشغيل السيارة بعد ترك السيارة لعدة ساعات.

(ج) الدخان الأزرق:

يعني أن هناك كمية كبيرة من الزيت تدخل غرفة الاحتراق. وخروج الدخان خلال عمليات المحرك المختلفة يدل على نوع التسريب الداخلي للزيت. ففي حالة خروج الدخان الأزرق بالعادم عند التباطؤ يدل هذا على تلف حلقات المكبس. وخروج الدخان بعد بدء إدارة المحرك يدل على تآكل في دليل الصمامات.

❖ الصوت بالعادم في الحالة الطبيعية يجب أن يكون هادئ ومستمر. الصوت المتقطع يدل على فقد للشرارة بإحدى الأسطوانات. صوت القرقعة والصوت العالي للعادم يدل على وجود خلل بنظام مكونات نظام العادم أو الأنابيب أو محول غازات العادم.

❖ في حالة وجود محول لغازات العادم بالسيارة يمكن شم رائحة نفاذة كالبيض الفاسد. وتعتبر رائحة الكبريت بالعادم عادية عند تسخين المحرك وتختفي بعد ذلك.

استخدام جهاز تحليل غازات العادم:

غازات العادم التي تخرج من السيارة تدل على حالة الحريق بالمحرك وبناء على نسبة مكونات غازات العادم يمكن الحكم على حالة أداء المحرك. والحريق المثالي بالمحرك يؤدى إلى خروج تلك الغازات بنسب محددة تحت ظروف التشغيل المختلفة، واختلاف تلك النسب يدل على أن هناك خلل بالمحرك أو بنظام الوقود أو الإشعال أو بنظام التحكم في خرج العادم.

ويستخدم جهاز تحليل غازات العادم لقياس نسب مكونات غازات العادم وتقيس هذه الاجهزة في الغالب:

- الهيدروكربون(HC) وقود غير محترق، يقاس بعدد أجزاء الهيدروكربون الموجودة بالعادم لكل مليون جزء ppm. و يكون في حدود (400-100 ppm).
- أول أكسيد الكربون (CO) ناتج عن حريق غير مكتمل (وقود غني)، يقاس كنسبة حجمية، مقدار حجم أول أكسيد الكربون بالعادم. ويكون في حدود (١,٥±٠,٥ ٪).
- الأوكسجين (O_2) هواء لم يدخل في عملية الاحتراق (وقود فقير)، يقاس كنسبة حجمية، مقدار حجم الأوكسجين بالعادم. ويكون في حدود (٠,١٪ إلى ٧٪).
- ثاني أكسيد الكربون (CO_2) ناتج عن الاحتراق، يقاس كنسبة حجمية، مقدار حجم ثاني أكسيد الكربون بالعادم. ويكون في حدود (أكثر من ٨٪).

ويستخدم جهاز تحليل غازات العادم لقياس غازات العادم عند السرعة الخاملة وسرعة ٢٥٠٠ لفة/ دقيقة.

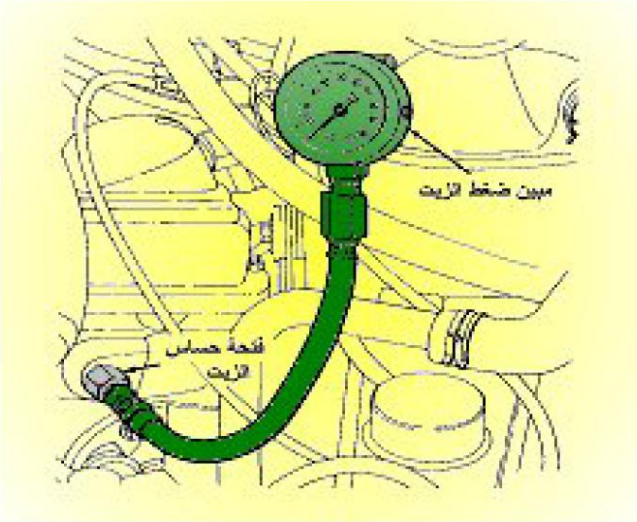
خامساً/ اختبار ضغط زيت المحرك (Oil Pressure Check)

يدل ضغط زيت المحرك على حالة المحرك، وانخفاض قيمة الضغط يدل على مشاكل بدائرة التزييت أو تآكل في أجزاء المحرك يؤدي إلى زيادة الخلوصات وبالتالي انخفاض قيمة الضغط.

<u>العوامل المسببة لانخفاض ضغط الزيت:</u>

- تآكل في كراسي عمود المرفق أو أذرع التوصيل.
- تآكل في مضخة الزيت.
- تلف حابك منقي الزيت.
- انخفاض مستوى الزيت.
- انخفاض كثافة الزيت (زيت ذو كثافة منخفضة، تلوث الزيت بالوقود، ارتفاع درجة حرارة الزيت)

ويتم اختبار ضغط الزيت عن طريق تركيب مبين ضغط الزيت بفتحة حساس الزيت كما في شكل ٢- ١٠.



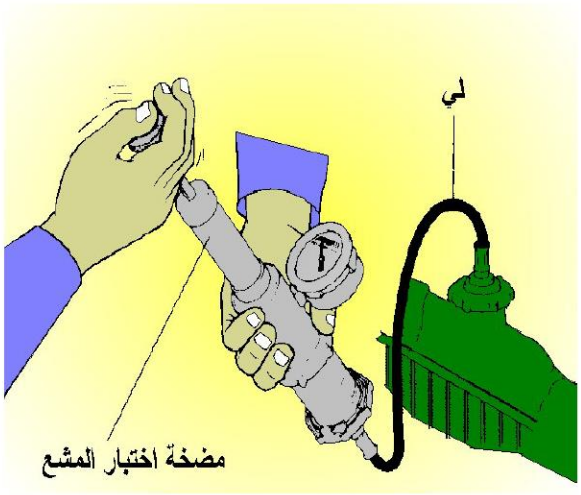
شكل (٢- ١٠) يبين توصيلة اختبار ضغط

ويجرى الاختبار عند السرعة الخاملة وسرعة ٢٠٠٠ لفة/ دقيقة. في العادة يجب أن لا يقل ضغط الزيت عن القيم المحددة في حالة السرعة الخاملة (البطيئة)، وعند زيادة سرعة المحرك يجب أن يرتفع الضغط . ارجع إلى مواصفات الشركة الصانعة.

سادساً- فحص تسريب سائل التبريد (Coolant Leaks Check):

يعتبر نظام التبريد من الأنظمة الهامة بالسيارة وتؤثر على أداء وحالة المحرك، وتتلخص أعطال نظام التبريد في تسريب خارجي أو تسريب داخلي أو تلف جزء أو انسداد بالمسار.

يتم اكتشاف التسريب الخارجي عن طريق الكشف الظاهري، أو القيام باختبار الضغط للمشع وملاحظة الأماكن المحتملة للتسريب حيث يعمل الضغط بالنظام بتوضيح أماكن التسرب كما في شكل ٢- ١١.



شكل (٢- ١١) يبين اختبار تسريب سائل التبريد عن طريق زيادة الضغط داخل دائرة المشع

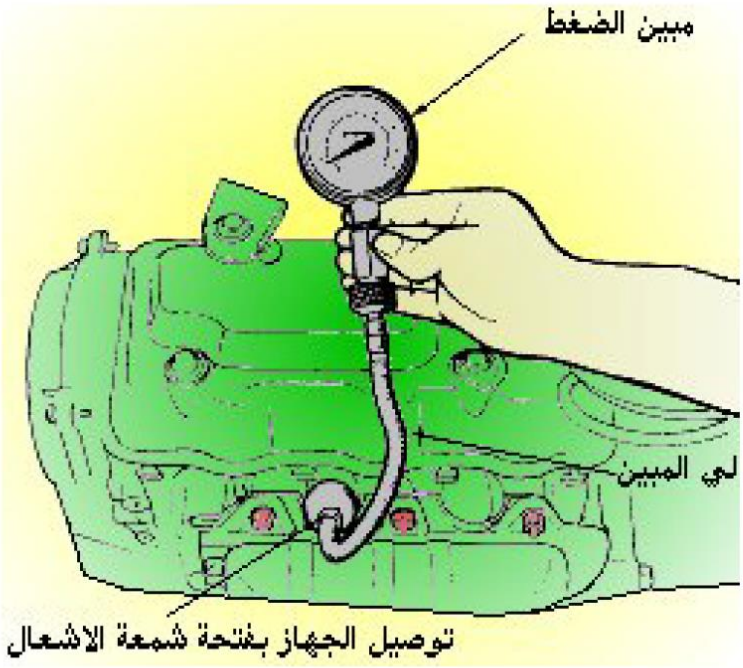
الأماكن التي يحتمل أن يتم من خلالها التسريب الخارجي لسائل التبريد بالمحرك:

وصلات الليات ، أوالمشع ، أوغطاء المشع ، أو سدادات المشع وسدادة تفريغ المحرك والمشع ، أو حشوات مبيت الثرموستات ورأس الأسطوانات ومضخة المياه. كما يتم الكشف عن التسريب الداخلي عن طريق ملاحظة وجود سائل التبريد بالزيت أو وجود زيت بسائل التبريد. كما يمكن إجراء اختبار التسريب للمحرك وملاحظة خروج فقاقيع هواء بعنق الملء للمشع. وهذا يدل على عيب في حشوة رأس الأسطوانات أو شرخ في رأس أو جسم المحرك.

سابعا- اختبار الضغط (Compression Test):

يحتاج المحرك لضغط سليم حتى يعمل بكفاءة عالية. وفي حالة أن حلقات المكبس أو الصمامات ليست في وضعها السليم أو أن هناك تآكل في جدران الأسطوانات أو الحلقات فإن هذا سوف يسمح بتسريب الضغط من خلالهم وبذلك تقل قدرة المحرك. وفي حالة حدوث ذلك في إسطوانة واحدة يؤدي ذلك إلى عدم انتظام دوران المحرك، وفي حالة حدوثه في جميع الأسطوانات فإن ذلك سيؤدي إلى فقد في قدرة المحرك واستهلاك عالٍ للوقود وتلوث عالٍ بغازات العادم.

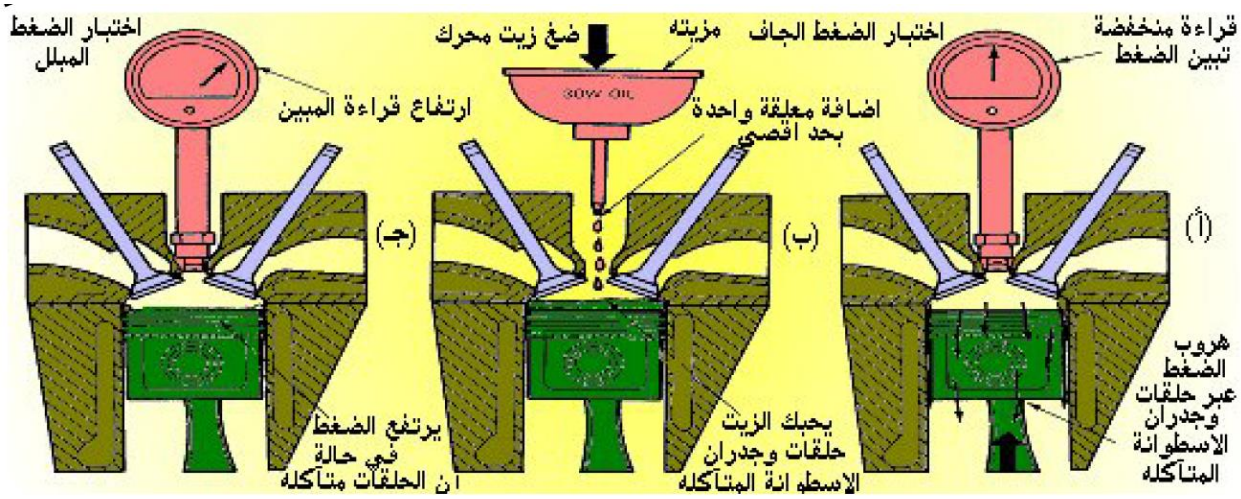
وللحكم على حالة المحرك يتم إجراء اختبارات الضغط لتقييم حالة المحرك وتشخيص وتحديد مصدر ومكان العطل أنظر شكل ٢- ١٢.



شكل (٢- ١٢) يبين طريقة توصيل مبين الضغط باختبار الضغط

هناك نوعان من اختبار الضغط (شكل ٢- ١٣):

- الاختبار الجاف.
- الاختبار المبلل (يضاف كمية قليلة من الزيت داخل المحرك لعزل التسريب من خلال حلقات المكبس) ويجرى الاختبار المبلل بعد فشل المحرك في اجتياز اختبار الضغط الجاف.



شكل (٢- ١٣) يبين طريقة إجراء اختبار الضغط الجاف والمبلل.

ترفع شمعات الإشعال من المحرك ويركب مبين الضغط مكان إحدى الشمعات ويدار المحرك بواسطة المقوم (السلف) وتأخذ قراءة مبين الضغط، ويجرى اختبار الضغط الجاف على جميع الأسطوانات وتسجل النتائج لكل أسطوانة.

في حالة أن قيم الاختبار أقل من القيم المسموح بها في شرط اجتياز الاختبار يجرى على المحرك الاختبار المبلل. وفي الاختبار المبلل تضاف كمية صغيرة من الزيت (ملعقة صغيرة بحد أقصى) بكل إسطوانة ثم يدار المحرك دورتين لتوزيع الزيت على حلقات المكبس.

يجرى الاختبار مرة أخرى كما في الاختبار الجاف، وتقارن القراءات في التجربتين.

- في حالة أن قراءة اختبار الضغط المبلل أعلى بصورة واضحة عن قراءة الاختبار الجاف فإن هذا يدل على مشاكل بحلقات المكبس (حيث يعمل الزيت كحابك مؤقت بحلقات المكبس بالاختبار المبلل).
- في حالة لا تغيير بين القراءتين فإن هذا يدل على حرق الصمام أو رأس المكبس.
- في حالة أن هناك أسطوانتين متجاورتين لهما قراءة متقاربة ومتدنية عن باقي الأسطوانات خلال الاختبارين فهذا يدل على احتراق حشوات رأس الأسطوانات بين هاتين الأسطوانتين.
- في حالة أن قراءة المبين تكون منخفضة طول إجراء الاختبار للأسطوانة ولا ترتفع مع تكرار دوران المحرك فهذا يدل على حرق بالصمام. أما إذا ارتفعت القراءة مع تكرار الدوران فهذا يدل على تآكل بحلقات المكبس.

عاشراً/ اختبار اتزان القدرة (Cylinder Balance Test):

يعتمد هذا الاختبار على فصل الإشعال عن الأسطوانات بالترتيب، وعند فصل الإشعال عن إحدى الأسطوانات يفقد المحرك قدرة تلك الإسطوانة ويظهر ذلك في صورة خفض لسرعة المحرك. ويستخدم جهاز اختبار توزيع قدرة المحرك الذي يبين عدد لفات المحرك ويمكن عن طريقه قطع الشرارة عن شمعات الإشعال، في حالة عدم توفر الجهاز يمكن رفع شمعات الإشعال باليد وملاحظة الانخفاض (عن طريق مبين السرعة أو السمع) في سرعة المحرك كما في شكل ٢- ١٦.

شكل (٢- ١٦) يبين اختبار اتزان قدرة المحرك

الأسطوانة التي تشارك بقدرة قليلة تنخفض سرعة المحرك بمقدار قليل عند فصل الإشعال عنها. ويمكن عن طريق هذا الاختبار الحكم على حالة الإسطوانة من الناحية الميكانيكية وجودة الإشعال فيها. ويجب اتباع تعليمات الشركة المصنعة لإجراء عملية فصل الإشعال عن الأسطوانات حتى لا تؤدي الطريقة الخاطئة إلى تلف نظام الإشعال أو تلف نظام الحاسب الآلي بالسيارة.

الأشكال النمطية لمبين التخلخل للحالات المختلفة للمحرك

قراءة لمحرك طبيعي:
تكون قراءة المبين:
من ١٨ إلى ٢٢ بوصة- زئبق
ويكون المؤشر ثابت.

تسريب أو حرق صمام:
تنخفض القراءة كل مرة يفتح فيها الصمام.

ضعف ياي صمام:
القراءة تكون طبيعية عن السرعة الخاملة ولكن يبدأ المؤشر في الاهتزاز عند زيادة

تآكل دليل الصمام:
المؤشر يهتز بسرعة عند السرعة الخاملة ولكن يرجع لوضعه الطبيعي عند زيادة السرعة.

انسداد في مسار العادم:
عند زيادة السرعة فجأة لا يعود المؤشر للصفر بسرعة ولكن يكون هناك تأخير كبير.

تسريب في مجمع السحب:
قراءة منخفضة في حدود من ٣-٩ بوصة- زئبق عن الطبيعي.
تسريب حشوة مجمع سحب أو تسريب صمام الخانق.

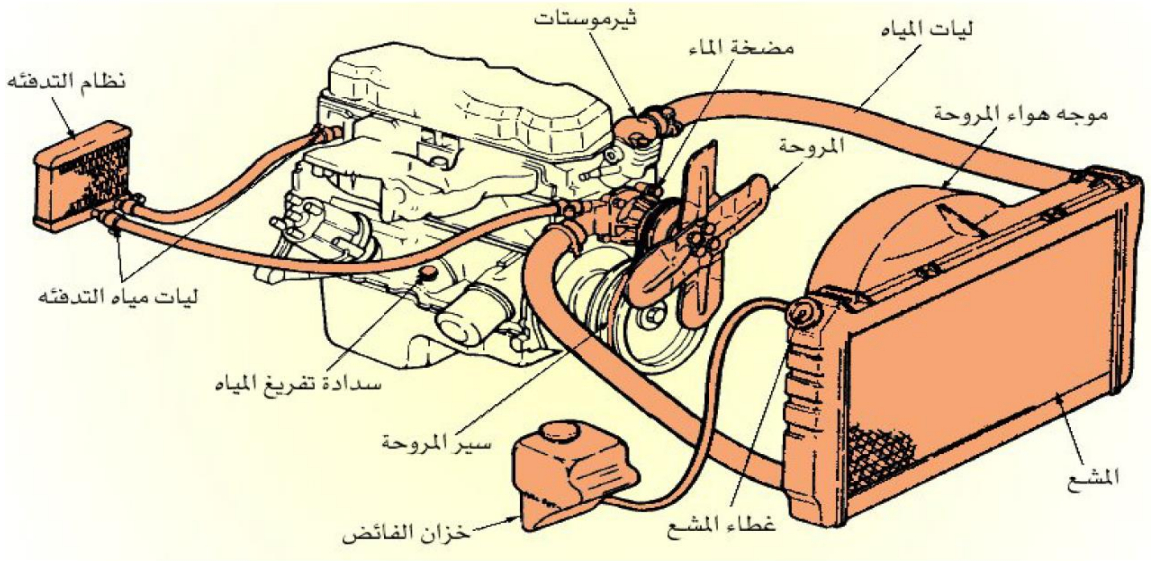
مشاكل في نظام الوقود:
المؤشر يتأرجح ببطء نتيجة خليط وقود فقير (مشاكل في المغذى أو حقن الوقود)

صمام معلق:
المؤشر يتأرجح بتردد غير ثابت (أحياناً)

انسداد في مدخل الهواء:
قراءة عالية وثابتة، انسداد في منقي الهواء أو تعليق صمام بدء الإدارة (الشفاط)

تشخيص الأعطال في نظام تبريد المحركات

يعتبر نظام التبريد من الأنظمة المهمة بالمركبة، حيث إن نسبة كبيرة من شكاوى أصحاب المركبات تخص دورة التبريد وخاصة ارتفاع درجة الحرارة نظراً لارتفاع درجة حرارة الجو في فصل الصيف، وتتكون منظومة التبريد للمركبة من العناصر الموضحة في الشكل (٣- ١):



الشكل (٣- ١) يبن أجزاء دورة التبريد

أعطال نظام التبريد :

يمكن تصنيف مشاكل نظام التبريد في الآتي:

أ- حدوث تسريب لسائل التبريد.

ب- ارتفاع درجة حرارة المحرك.

جـ- بطء سخونة المحرك.

وسوف نتناول كل مشكلة من هذه المشاكل لتوضيح تشخيص العطل فيها .

أ- تشخيص أعطال سائل التبريد :

يحدث التسريب لسائل التبريد سواء داخل المحرك باختلاطه مع الزيت أو إلى الخارج ويظهر ذلك في شكل انخفاض مستوى سائل التبريد المشع، حيث يفقد السائل باستمرار وتحتاج المركبة إلى إضافة السائل للتعويض. و مصادر تسريب سائل التبريد نذكر منها ما يلي :

- خراطيش نقل سائل التبريد.
- مناطق لحامات الاديتر.
- الطبات.
- غطاء الاديتر.
- مضخة الماء.

ب- تشخيص أعطال ارتفاع درجة حرارة المحرك:

من المسببات الرئيسة لارتفاع درجة حرارة المحرك يمكن تلخيصها فيما يلي :

- نقص سائل التبريد نتيجة التسريب.
- استخدام سائل تبريد غير مطابق للمواصفات.
- تلف بلف الحرارة (الثرموستات) مما يعيق حركة دورة الماء.
- عدم دقة توقيت الإشعال.
- ارتخاء سير المروحة.
- تلف مضخة الماء.

ويؤدي ارتفاع درجة حرارة المحرك إلى خطورة كبيرة على المحرك إذا لم يتم تشخيص العطل مبكرا والعمل على إصلاحه مثل حدوث:

- تلف رأس الأسطوانات .
- احتراق الصمامات.
- شرخ جسم المحرك.
- انصهار المكابس.

لذلك يجب مراقبة مبين درجة حرارة المحرك باستمرار وإصلاح العطل تفادياً لحدوث مشاكل جسيمة للمركبة.

جـ- تشخيص أعطال بطء سخونة المحرك:

التبريد الزائد للمحرك يؤدي إلى زيادة زمن تسخين المحرك وكذلك إلى أداء سيئ للمحرك وزيادة الملوثات بالعادم. كما يؤدي ذلك إلى زيادة استهلاك الوقود وإلى تآكل زائد بأجزاء المحرك.

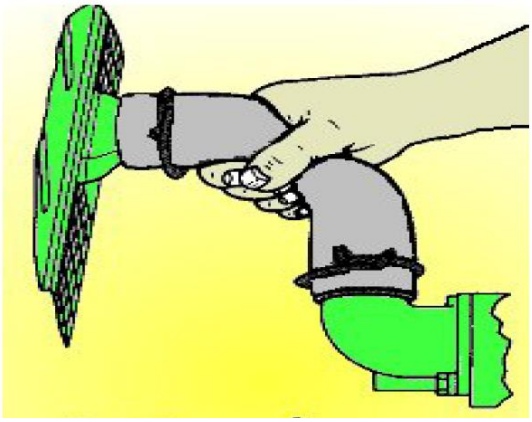
ومن المسببات الرئيسة لزيادة تبريد المحرك يمكن تلخيصها فيما يلي :

- تلف بلف الحرارة (الثرموستات) مما يعيق حركة دورة الماء.
- تعشيق قابض المروحة باستمرار.
- حدوث اتصال كهربائي يؤدي إلى استمرار عمل المروحة.

د- تشخيص أعطال خراطيش الماء:

خراطيش الماء إحدى المشاكل الكبيرة في نظام التبريد حيث إن العوامل الجوية والظروف المختلفة لتشغيل وقيادة المركبة تؤدي إلى جعل خراطيش الماء لينة أو صلدة وتصبح لا تتحمل ضغط نظام التبريد مما يؤدي إلى انفجار الخراطيش مما يسبب مشاكل جسيمة للمحرك وكذلك فقد سائل التبريد.

وتشخص أعطال خراطيش الماء من ناحية الليونة أو الصلد أو الانتفاخ أو التآكل لتحديد صلاحيتها كما يتضح في الشكل (٣- ٢):



هـ- تشخيص أعطال مضخة الماء :

عند وجود تسريب لسائل التبريد نتيجة عدم الإحكام الجيد أو كسر مضخة الماء وكذلك عند صدور أصوات عند التشغيل، ويعتبر الشد الشديد للسير من الأسباب الشائعة لإتلاف المضخة.

ويفحص التسريب عند أسفل المضخة و فحص كراسي التحميل. للتأكد من عمل المضخة يدار المحرك حتى يصل لدرجة حرارة التشغيل ثم يطفئ المحرك، و يضغط على لي المشع العلوي ويقوم زميل مساعد بداخل المركبة بتشغيل المحرك عندها سوف تلاحظ اندفاع المياه في حالة عمل المضخة. وفي حالة عدم ملاحظة اندفاع المياه يكون هناك كسر في محور أو ريش المضخة.

و- تشخيص أعطال الأديتر

إذا لم يكن هناك أي عطل ظاهر على الأديتر مع ضمان جميع عناصر النظام بحالة جيدة ولم يحدد العطل فإنه يجرى اختبار الضغط للأديتر وغطاء الأديتر ويستخدم هذا الاختبار لبيان أماكن التسريب. وتستخدم مضخة ضغط يدوية توصل بعنق الملء للأديتر ثم يزاد الضغط بمقدار أعلى بقليل من الضغط المسجل على الغطاء. مع الحذر في زيادة ضغط الاختبار عن القيمة المسجلة، حيث سيؤدي ذلك إلى تلف وصلات الاديتر. ويتم فحص التسريب لجميع الأجزاء مع وجود الضغط بالنظام. ويتم اختبار غطاء الاديتر بتوصيله بالمضخة اليدوية واختبار التسريب له تحت ضغط مساوٍ للضغط المسجل على الغطاء.

ز- تشخيص أعطال بلف الحرارة (الثرموستات) :

يفحص حركة انسياب سائل التبريد من خلال عنق الاديتر، وفي حالة أن المحرك بارد يفترض أن لا تكون هناك حركة للسائل وفي حالة المحرك الساخن يفترض أن تلاحظ حركة السائل. وفي حالة عدم حدوث ذلك فهذا يعني أن الثرموستات تالف ويجب تغييره.

تشخيص أعطال دورة التزييت

دورة التزييت بالمحرك منظومة رئيسة بالمركبة، حيث لا يمكن دوران المحرك بدون عمل دورة التزييت بالكفاءة المطلوبة. ويتطلب محرك المركبة استخدام زيت مطابق لمواصفات الشركة المصنعة تجنباً لحدوث أعطال لنظام التزييت بالمحرك قد يصعب معها الصيانة الخفيفة وتسبب في توقف عمل المحرك أو الحصول على أداء ضعيف غير قادر على إعطاء القدرة المناسبة للمحرك.

ويجب مراقبة مستوى زيت المحرك من خلال معيار الزيت، للكشف على مستوى الزيت وهل هو في الحدود المطلوبة، ويجب تغيير زيت المحرك حسب المسافة المحددة في كتاب الصيانة الخاص بالمركبة ويفضل تغيير الفلتر للحفاظ على جودة حالة المحرك انظر الشكل (٣- ٣):

ومن الأعطال التي تحدث لنظام التزييت بالمحرك هي:

١= تسريب الزيت

يحدث التسريب نتيجة تصلد الحشوات وتشققها وتآكل الحابك أو تهوية مسامير التربيط أو تلف جزء من الأجزاء (اعوجاج سطح أو شرخ جزء). وهناك عدة طرائق متبعة للكشف عن تسريب الزيت. حيث يتم الفحص بملاحظة وجود أثار لتسريب الزيت على جسم المحرك الخارجي، ولإجراء عملية الفحص ينظف المحرك من الخارج، ويدار المحرك لفترة من الوقت ثم القيام بتتبع مسار التسريب من أسفل لأعلى للوصول لمصدر التسريب.

٢= الاستهلاك العالي للزيت :

يحدث الاستهلاك العالي للزيت بسبب وجود تسريب في المحرك وذلك بخروج الزيت خارج المحرك أو داخل غرفة الاحتراق لذا يجب مراقبة مستوى الزيت بانتظام والإضافة عند الحاجة أو استبداله مع الفلتر.

ويمكن اكتشاف التسريب خارج المحرك من خلال وجود زيت حول المحرك أو في أسفل المحرك عند رفع المركبة ويجب تنظيف المحرك ثم إعادة الفحص بعد تشغيل المحرك لعدة ساعات لتحديد مكان مصدر التسريب بكل دقة.

أما التسريب إلى داخل غرفة الاحتراق فيظهر على شكل دخان أزرق يخرج مع غازات العادم من خلال ماسورة العادم (الشكمان) وذلك بسبب تلف شنابر المكابس أو تلف جلب الصمامات .

٣= ضغط واطئ للزيت :

و يتضح ذلك من خلال مؤشر ضغط الزيت ويحدث بسبب الآتي:

- نقص الزيت .
- تلف مضخة الزيت .
- تلف الزيت .
- انسداد مجاري الزيت .
- انسداد فلتر الزيت .

٤= ضغط عال للزيت : ويتضح ذلك من خلال مؤشر ضغط الزيت ويحدث بسبب الآتي:

- تلف صمام الأمان في مضخة الزيت.
- تصلب نابض الصمام.
- ازدياد لزوجة الزيت.
- ضيق مجاري الزيت بسبب الشوائب .

الأعطال المحتمل حدوثها في نظام التزييت مع ذكر الأسباب وطرائق والإجراء المطلوب

أعراض العطل	تشخيص الطل	الإجراء المطلوب
انخفاض ضغط الزيت	نقص الزيت في الحوض السفلي للمحرك (الكرتير).	مراقبة مستوى الزيت داخل المحرك والإضافة عند النقص.
	وجود ترسبات داخلية.	تنظيف الترسبات الداخلية
	تعطل صمام تنظيم ضغط الزيت.	إصلاح صمام تنظيم الزيت
	تسريب الزيت من خلال عناصر نظام التزييت بالمحرك (مثل ثقب المواسير، كسر المواسير، فلتر الزيت).	إصلاح الأجزاء التالفة
	تآكل كراسي المحرك الرئيسة واذرع التوصيل .	
	تآكل في تروس مضخة الزيت.	فك المحرك وتوظيبه واستبدال المضخة بأخرى جديدة طبقا للمواصفات.
	انسداد مواسير نظام التزييت.	تنظيف المواسير بالهواء المضغوط

أعراض العطل	تشخيص الطل	الإجراء المطلوب
ارتفاع ضغط الزيت	عدم ضبط صمام تنظيم ضغط الزيت.	ضبط صمام تنظيم الضغط.
زيادة استهلاك الزيت	تآكل كراسي عمود المرفق وشنابر المكبس.	فك المحرك وتوظيبه واستبداله بآخر جديد طبقا للمواصفات
	عدم إحكام ربط رأس الاسطوانات.	شد رأس الاسطوانات حسب المقدار المطلوب.
	تلف الوجيه مما يؤدي إلى تسرب الزيت.	تغيير الوجيه التالفة بأخرى جديدة.
	ثقب أو كسر في حوض الزيت (الكرتير).	الإصلاح أو الاستبدال.
	تلف في صوف مقدمة ومؤخرة عمود الكرنك.	استبدال الصوف بأخرى جديدة طبقاً للمواصفات.

تشخيص الأعطال في نظام العادم ونظام التحكم في التلوث

يقوم نظام العادم بإخراج غازات العادم وتقليل الأصوات والحد من التلوث الصادر من الغازات . ويعتبر عدم ضبط غاز العادم عند القيمة المحددة أو وجود تسريب من المشاكل الخطيرة الواجب تداركها وإصلاحها بسرعة نظراً لما يحتويه من مواد ملوثة وخطيرة على صحة الإنسان. ويجب فحص نسب غازات العادم دورياً للتأكد من مطابقتها للقيم المحددة في كتاب الصيانة الخاص بالمركبة والتأكد أن القراءة تشير إلى القيمة الصحيحة و في حالة الحصول على نسب لغازات العادم غير مطابقة للمواصفات فإن المحرك في هذه الحالة يحتاج إلى ضبط أو إصلاح.

أولاً- تشخيص أعطال نظام غازات العادم:

يكون الفحص الظاهري لنظام العادم بالكشف لأي تسريب حيث يظهر على شكل صوت عال يعتمد على نوع العطل وفي المحرك السليم لا يكون هناك أدخنة مصاحبة لغازات العادم وإن كانت هناك أبخرة بيضاء نتيجة تكثف الماء في الأيام الباردة فهذا يعتبر أمراً طبيعياً. ويدل ظهور الأدخنة مع العادم على وجود مشكلة بالمحرك. ويمكن تحديد مصدر تلك المشكلة من ملاحظة لون تلك الأدخنة كالتالي:

أ- إذا كان لون دخان العادم أزرق مائلاً إلى السواد ، دل على أن الوقود غني جداً ويجب إجراء فحص للمغذي وكذلك التأكد من ضبط توقيت الإشعال .

ب- إذا كان لون دخان العادم مائلاً إلى الأبيض فيدل على احتراق الزيت لذا يجب إجراء فحص لدليل الصمامات وكذلك فحص حلقات المكابس (الشنابر) .

ثانياً/ اختبار مستوى التلوث بجهاز تحليل غازات العادم:

يتم فحص تحليل غازات العادم باستخدام جهاز تحليل الغازات، وتوجد أنواع مختلفة من أجهزة تحليل غازات العادم، لذلك يجب الرجوع دائما إلى التعليمات الخاصة بتشغيل واستخدام الجهاز المراد العمل عليه وهناك بنود مشتركة لكل أنواع الأجهزة تسهل على مستخدم الجهاز تشغيله وإجراء الفحص للمركبة.

ويمكن أخذ النسب الخاصة بتحليل غاز العادم من كتاب الصيانة الخاص بالمركبة المراد إجراء الفحص لها ، حيث تختلف هذه النسب حسب طراز وسنة صنع المركبة ، لذا يجب الرجوع دائما إلى كتاب الصيانة الخاص بالمركبة المراد إجراء الفحص لها للحصول على المواصفات الخاصة بالشركة المصنعة.

هناك كثير من الأعطال التي يشتكي منها أصحاب المركبات ويمكن تلخيص هذه الأعطال والأسباب التي أدت لحدوث هذه الأعطال ومنها ما يلي:

المحرك يستمر في العمل بعد قفل مفتاح الإشعال

- يوجد مشاكل في المغذي (الكربوريتر).
- عدم ضبط السرعة البطيئة.
- تعطل تجهيز قطع الوقود الكهربائية.
- توقيت الإشعال غير صحيح.

انفجارات في ماسورة العادم أثناء التباطؤ فقط:

- وجود أعطال في دائرة نظام الإشعال.
- عطل في نظام سحب الهواء.
- نظام قطع الوقود أثناء التباطؤ يعمل باستمرار.

انفجارات في ماسورة العادم طول الوقت

- تعطل فلتر الهواء.
- توقيت الإشعال غير صحيح.
- خلوص الصمامات غير صحيح.
- خليط السرعة الخاملة غير صحيح.

خروج روائح كريهة من ماسورة العادم

- خليط السرعة الخاملة غير صحيح.
- السرعة الخاملة غير صحيحة.
- توقيت الإشعال غير صحيح.
- تسريب في نظام التخلخل.
- تعطل المغذي (الكربوريتر).

تشخيص الأعطال في نظام الإشعال

الفحوصات لتشخيص الأعطال بالترتيب على النحو التالي :

١. تشخيص أعطال البطارية.
٢. الفحص الظاهري لنظام الإشعال.
٣. تشخيص أعطال ملف الإشعال.
٤. فحص الدائرة الابتدائية.
٥. تشخيص أعطال قاطع التلامس (الابلاتين).
٦. تشخيص أعطال توقيت الإشعال.
٧. تشخيص أعطال كيابل الجهد العالي.
٨. تشخيص أعطال شموع الإشعال.
٩. تشخيص أعطال نظام الإشعال الالكتروني.

تشخيص أعطال توقيت الإشعال

حدوث الإشعال في الوقت المناسب له أهمية كبيرة في الحصول على أكبر قدرة ممكنة من المحرك مع أقل استهلاك للوقود ، وتقوم الشركة المصنعة للمركبة بضبط توقيت الإشعال على السرعة البطيئة بحيث تحدث الشرارة قبل وصول المكبس إلى النقطة الميتة العليا (ن.م.ع) بفترة تتناسب مع السرعة.

أما عند الظروف المختلفة لقيادة وتشغيل المركبة فيقوم كل من منظم توقيت الإشعال بالطرد المركزي و منظم توقيت الإشعال بالضغط المنخفض (التخلخل) بضبط عمليات تقديم و تأخير الشرارة حسب حالة السرعة و الحمل على المحرك.

ويتم ضبط توقيت الإشعال بواسطة المسدس الضوئي أثناء دوران المحرك، كما درست ذلك في حقيبة سابقة .

تشخيص أعطال كيابل شمعات الإشعال

الفحص البصري

تفحص الكيابل من القطع والتشقق والارتخاء ومدى جودة ثبات نهايات التوصيل للكيابل.

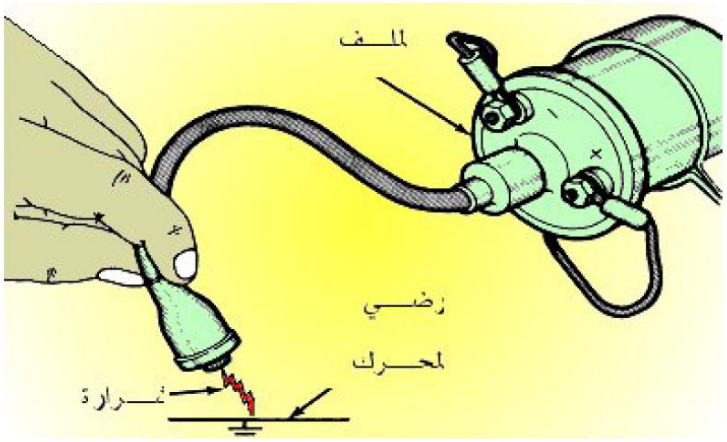
الفحص باستخدام جهاز قياس المقاومة (الأوميتر)

يجرى قياس مقاومة الكيبل بعد فكه، وتقيم حالة الكيبل من خلال القراءة حيث يجب أن تكون القيم طبقاً لمواصفات الشركة المصنعة.

فحص حدوث الشرارة

يفصل كيبل الجهد العالي الواصل بين ملف الإشعال (الكويل) وموزع الإشعال (الديلكو) من راس موزع الإشعال ويمسك ويقرب من جسم المحرك كما في الشكل (٣- ٦) وتقيم الحالة كالتالي :

- حدوث شرارة جيدة عند طرف الكيبل يدل على أن نظام الإشعال بالمحرك يعمل بالشكل المطلوب .
- عدم حدوث شرارة عند طرف الكيبل يدل على وجود خلل بنظام الإشعال ، ويجب عمل الفحوصات الدقيقة لتشخيص وإصلاح العطل .



الشكل (٣- ٦) يوضح طريقة فحص حدوث الشرارة

فك و فحص شمعات الاحتراق

- استخدام بكس البوجيات الخاص لفك شمعات الاحتـراق حسـب القطـر الخـارجي لشـمعة الاحتراق.

- مقارنة شمعة الاحتراق الجديدة قبل التركيب بشمعة الاحتراق القديمة والتأكد من مطابقتها للمواصفات.

- معـايرة الخلـوص بـين قطبـي شـمعة الاحتـراق والتأكد من مطابقته لتعليمـات المنـتج، تستخدم أداة القيـاس الشـفرات (فيلـر كـيج) لضـبط الخلوص.

فحص أسلاك الجهد العالي

تستخدم ساعة القياس لقياس مقاومة أسلاك الجهد العالي ومقارنتها بتعليمات الشركة الصانعة (أو مقارنة قيم الأسلاك ببعضها فيجب أن تكون جميع القراءات متقاربة مع اختلاف بسيط بسبب أطوال الأسلاك).

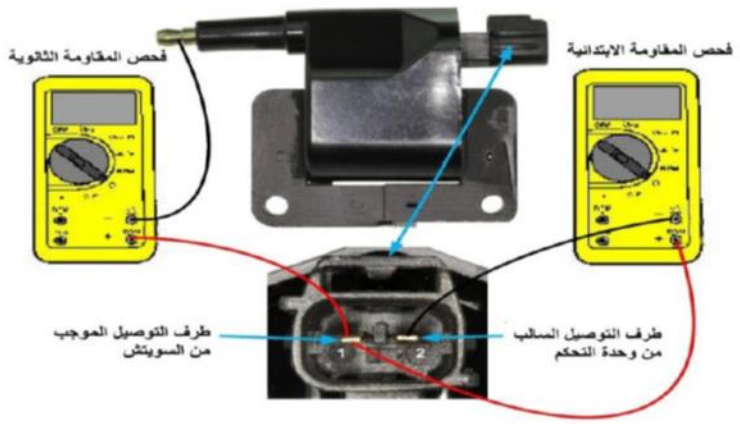
فحص وجود وقوة الشرارة في نظام الاشعال

- توصيل ملف الاشعال أو سلك الجهد العالي بشمعة الاحتراق وتقريبه من جسم المركبة ثم ادارة المحرك وملاحظة الشرارة وقوتها.

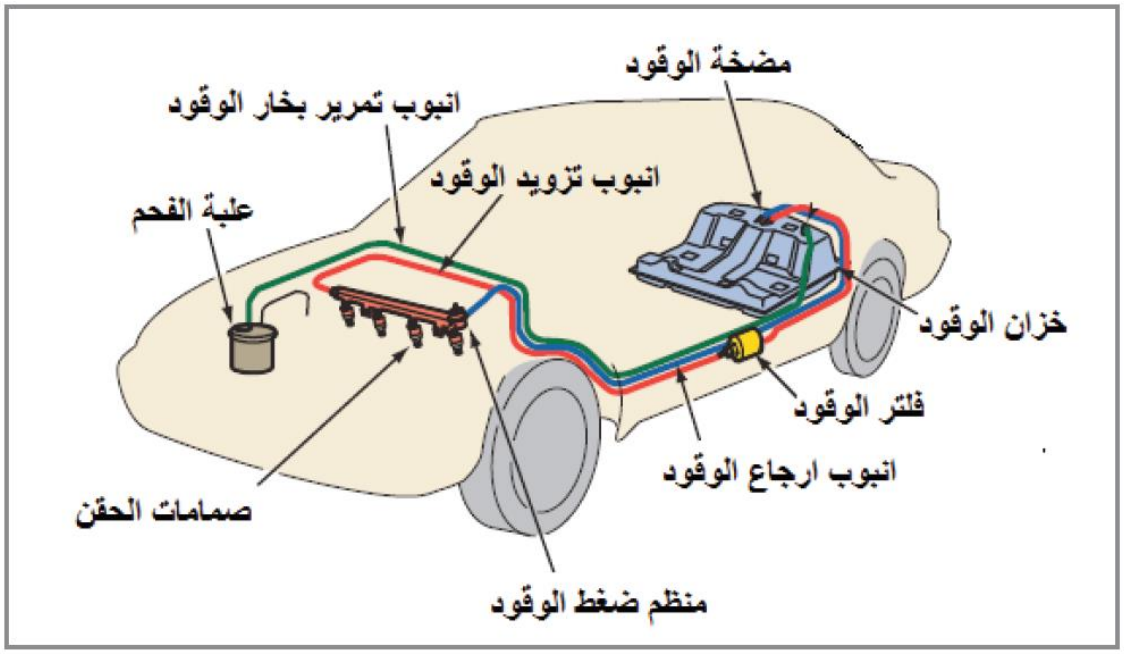
- تستخدم أداة فحص خاصة توصل بين ملف الاشعال أو سلك الجهد العالي من جهة وبين شمعة الاحتراق من جهة أخرى ، ثم ادارة المحرك وملاحظة وميض لمبة الفحص عند حدوث الشرارة.

فحص ملف الاشعال (الكويل)

تستخدم ساعة القياس (ملتميتر) لقياس مقاومة الملف الابتدائي و الثانوي لملف الاشعال كما موضح بالصورة و يجب ان تكون مقاومة الملف الابتدائي من (0.5 - 2) أوم و الثانوي من (3 - 10) كيلو أوم أو حسب تعليمات الشركة الصانعة.



أختبار ضغط الوقود في نظام الحقن:



شكل (1): مكونات نظام حقن الوقود

1. تحضير ساعة القياس، والتوصيلات الخاصة، وَفق المركبة المراد أختبر ضغط الوقود لها.

2. توصيل ساعة الضغط مع خط تغذية نظام الحقن القادم من مضخّة الوقود إلى صَمامات الحقن، وبعض أنظمة الحقن تزوّد بطرف توصيل خاصّ لاختبار الضغط.

3. بعد توصيل ساعة الضغط، يتمّ إدارة محرّك المركبة، وملاحظة قراءة الساعة، ومقارنتها بتعليمات المنتج.

تشخيص الأعطال الشائعة في القابض

المشاكل والأعطال الشائعة في القابض وأسبابها وكيفية علاجها موضحة في مجموعة الجداول التالية، حيث تم فصل كل عطل أو مشكلة في جدول منفصل يحتوي على عمودين، الأول يذكر الأسباب المحتملة للعطل أو المشكلة، والعمود الثاني يضع العلاج المناسب لكل سبب.

قبل الحكم على القابض بإخراجه من السيارة للبحث عن سبب العطل، لابد من فحص المشوار الحر للبدال وفحص حالة الوصلات من حيث التآكل أو الالتصاق، والتأكد من ربط قواعد المحرك جيداً.

١- انزلاق القابض:

أسباب العطل	علاج العطل
١- المشوار الحر لبدال القابض غير كاف	١- اضبط المشوار الحر للبدال.
٢- تشرب أسطح قرص القابض بالزيت أو الشحم.	٢- نظف القابض وقرص الضغط، استبدل قرص القابض، ابحث عن مصدر الاختلاط بالزيت وصحح الوضع.
٣- كسر أو ضعف في قرص الضغط أو النوابض.	٣- أعد تأهيل أو استبدل قرص الضغط.
٤- تآكل أسطح قرص القابض.	٤- استبدل قرص القابض
٥- التصاق الوصلات الميكانيكية أو الهيدروليكية.	٥- نظف واضبط الاستقامة ووضع وسيط التزييت في المكان الذي يحتاج إلى ذلك

٢- حدوث ضوضاء في القابض عند الضغط على دواسة (بدال) القابض والمحرك لا يدور:

أسباب العطل	علاج العطل
١- جفاف والتصاق الوصلات	١- قم بتزييت وضبط استقامة الوصلات.
٢- جفاف ووجود خدوش في جلبة فحمة تحرير القابض	٢- قم بالتزييت أو استبدل الجلبة.
٣- بروزات قرص الضغط تحتك بغطاء القابض	٣- قم بالتزييت بشحم تحمل درجات الحرارة العالية.

٣- اصطكاك القابض

أسباب العطل	علاج العطل
١- تشرب أسطح قرص القابض بالزيت أو الشحم.	١- استبدل قرص القابض، ابحث عن مصدر الاختلاط بالزيت وصحح الوضع.
٢- احتراق أسطح قرص القابض.	٢- استبدل قرص القابض.
٣- عدم استواء أو تآكل قرص القابض.	٣- استبدل قرص القابض.
٤- عدم استواء قرص الضغط.	٤- قم بتجليخ سطح قرص الضغط أو استبدله.
٥- وجود خدوش على سطح قرص الضغط أو سطح الحدافة.	٥- قم بتجليخ الأسطح المخدوشة أو استبدلها.
٦- تقييد أصابع النابض الغشائي في قرص الضغط.	٦- حرر أصابع النابض الغشائي.
٧- عدم استقامة الغلاف الحاوي للقابض وسطح صندوق التروس مع محور عمود المرفق.	٧- اضبط الاستقامة بين هذه الأجزاء أو استبدل الغلاف الحاوي للقابض.
٨- التصاق الوصلات.	٨- حرر الوصلات.
٩- تآكل أو بري محمل عمود دخل صندوق التروس في تجويف عمود المرفق.	٩- استبدل بمحمل جديد.
١٠- أصابع النابض الغشائي المسؤولة عن تحرير قرض الضغط ليست مستوية.	١٠- اضبط استواء أصابع النابض الغشائي.
١١- قواعد تثبيت محرك السيارة غير محكمة الربط أو متآكلة.	١١- اربط جيداً أو استبدل قواعد تثبيت محرك السيارة.
١٢- عدم إحكام ربط صندوق التروس.	١٢- اربط جيداً مسامير التثبيت.
١٣- تآكل مراود عمود دخل صندوق التروس.	١٣- استبدل عمود دخل صندوق التروس.
١٤- خلل في فحمة تحرير القابض.	١٤- استبدل فحمة تحرير القابض.

٤- لا يتم تحرير (إعتاق) القابض بصورة صحيحة

أسباب العطل	علاج العطل
١- المشوار الحر لبدال القابض كبير جداً.	١- اضبط المشوار الحر لبدال القابض.
٢- عدم استواء (اعوجاج) قرص القابض.	٢- استبدل قرص القابض.
٣- تمزق وتفكك أجزاء قرص القابض.	٣- استبدل قرص القابض.
٤- عدم استواء (اعوجاج) قرص الضغط.	٤- قم بتجليخ قرص الضغط أو استبدله.
٥- عدم استقامة محور الغلاف الحاوي للقابض.	٥- اضبط استقامة الغلاف.
٦- تقييد حركة صرة قرص القابض على عمود دخل صندوق التروس.	٦- حرر الصرة.
٧- تآكل أو بري محمل عمود دخل.	٧- استبدل المحمل.
٨- خلل في فحمة تحرير القابض.	٨- استبدل فحمة تحرير القابض.
٩- لا تتحرك شوكة تحرير القابض حول محور ارتكازها (تخرج عن محور ارتكازها).	٩- ركب شوكة تحرير القابض في مكانها جيداً.
١٠- سرعة تباطؤ المحرك عالية جداً.	١٠- اضبط سرعة تباطؤ المحرك.
١١- تجمد قرص الضغط بين سطح الحدافة وسطح قرص الضغط (نتيجة الصدأ).	١١- استبدل قرص الضغط ونظف سطح الحذافة وسطح قرص الضغط.

٥- حدوث ضوضاء في القابض عند الضغط على دواسة (بدال) القابض والمحرك يدور

أسباب العطل	علاج العطل
١- جفاف أو تآكل في فحمة تحرير القابض.	١- استبدل الفحمة.
٢- تآكل أو بري محمل عمود دخل صندوق التروس في تجويف عمود المرفق.	٢- استبدل المحمل.
٣- زيادة كبيرة في المسافة الكلية لحركة بدال القابض.	٣- اضبط مسافة حركة البدال.
٤- لا تتحرك شوكة تحرير القابض حول محور ارتكازها (تخرج عن محور ارتكازها).	٤- ركب الشوكة في مكانها جيداً.
٥- عدم استقامة محور الغلاف الحاوي للقابض.	٥- اضبط استقامة الغلاف.

تشخيص أعطال صندوق السرعات

من العيوب الشائعة والتي تسبب إزعاجاً لقائد المركبة أثناء القيادة هو صدور صوت أو ضوضاء من صندوق السرعات أو عند تغيير السرعات وهذا يحدث نتيجة العطل أو التآكل الطبيعي بين الأجزاء، ولذا يجب عند وجود أي صعوبة أثناء التعشيق أو صدور أي صوت من صندوق السرعات إيقاف المركبة وعرضها على الفني المختص للكشف عليها بكل دقة وإجراء عمليات الإصلاح واستبدال التالف من الأجزاء إذا لزم الأمر.

لتحديد سبب أي عطل، لابد من معرفة الأعراض أولاً، ثم بعد ذلك البحث عن السبب. ومن المهم فحص الأجزاء المتعلقة بالتسلسل الصحيح حتى يتم تحديد السبب بسرعة وبطريقة صحيحة.

مسلسل	المشكلة	أسباب المشكلة
١	**وجود ضوضاء عند وضع الحياد**	• عدم استقامة تركيب صندوق التروس مع المحرك. • تآكل أو تلف في المحامل. • نقص مستوى الزيت. • تآكل أو كسر بالتروس. • تآكل في نهايات عمود التوزيع. • تلف قرص القابض. • تفكك في تروس العمود الرئيس. • تلف المحمل الأمامي. • تلف في يايات قرص القابض.
٢	**ضوضاء في تروس صندوق التروس**	• كل الأسباب المذكورة في حالة وضع الحياد. • تآكل أو كسر المحمل الخلفي للعمود الرئيس. • عدم اتزان قرص الضغط. • تلف ماص (رادع) الصدمات للمحرك. • تآكل في ترس عداد السرعة. • تزييت غير كاف.

		• تآكل أو تلف ترس المدخل / أو ترس المخرج. • تآكل أو تلف أسنان التروس. • تلف في الدفرنس (مجموعة النقل النهائي).
٣	**ضوضاء صندوق التروس عند التعشيقة الأولى**	• تآكل أو تلف في تروس تعشيق للأولي. • تآكل أو تلف في جلبة المزامن (١- ٢) للتعشيق الأولى.
٤	**ضوضاء صندوق التروس عند التعشيقة الثانية**	• تآكل أو تلف في تروس تعشيق للثانية. • تآكل أو تلف في جلبة المزامن (١- ٢) لتعشيق الثانية.
٥	**ضوضاء صندوق التروس عند التعشيقة الثالثة**	• تآكل أو تلف في تروس تعشيق للثالثة. • تآكل أو تلف في جلبة المزامن (٣- ٤) لتعشيق الثالثة.
٦	**ضوضاء صندوق التروس عند التعشيقة الرابعة**	• تآكل أو تلف في تروس تعشيق للرابعة • تآكل أو تلف في جلبة المزامن (٣- ٤) لتعشيق الرابعة
٧	**ضوضاء صندوق التروس عند التعشيقة الخامسة**	• تآكل أو تلف في تروس تعشيق للخامسة. • تآكل أو تلف في جلبة المزامن للخامس لتعشيق إلخامسة.
٨	**ضوضاء صندوق التروس عند التعشيقة الخلفية**	• تآكل أو تلف في تروس تعشيق للخلفية والوسيط. • تآكل أو تلف في جلبة المزامن (١- ٢) . • تآكل أو تلف عمود ترس الوسيط. • كسر أو تآكل في ترس الخلفي أو الجلبة. • عدم ضبط وانبعاج أو تلف أو فك في وصلات التعشيق.
٩	**ضوضاء صندوق التروس ثابتة عل الطريق**	• ضوضاء صادرة من الطريق. • ضوضاء صادرة من الإطارات. • ضوضاء صادرة من محمل العجل الأمامي. • عدم ضبط زوايا الأكسات.

١٠	**تغيير الضوضاء مع تغيير نوع الطريق**	• ضوضاء صادرة من الطريق. • ضوضاء صادرة من الإطارات.
١١	**انخفاض الضوضاء مع تقليل السرعة**	• ضوضاء صادرة من الإطارات.
١٢	**ظهور الضوضاء مع تشغيل المحرك سواء السيارة ثابتة أو متحركة**	• ضوضاء صادرة من المحرك. • ضوضاء أجهزة نقل الحركة. • ضوضاء عادم السيارة.
١٣	**الخبط (الدق) عند السرعة المنخفضة**	• تآكل في مفصلات محاور الأكسات. • تآكل في أقطار صرة الترس الجانبي.
١٤	**الضوضاء في الدوران**	• ضوضاء صادرة من تروس الدفرنس.
١٥	**الضوضاء في التعجيل أو التقصير**	• عدم تثبيت المحرك. • تلف غلاف عمود ترس البنيون أو صرة الترس الجانبي. • تآكل أو تلف وصلات أعمدة الأكسات. • تفكك أو تلف الوصلات المفصلية. • تلف صرة قرص القابض.
١٦	**طقطقة في الدوران**	• تآكل أو تلف الوصلات الجانبية.
١٧	**الاهتزازات العالية من صندوق التروس**	• تلف محامل العجلات. • تلف أعمدة الأكسات. • عدم استدارة العجلات. • عدم اتزان العجلات. • تآكل أو تلف وصلات أعمدة الأكسات. • عدم ضبط زاوية المحاور. • تلف عمود الإدارة.

١- **مشاكل صعوبة التعشيق:**

مشاكل تعشيق التروس تعني أن عصا التعشيق تحتاج لمجهود كبير لتشغيلها لتعشيق أو فصل التروس. ويوجد سببان لصعوبة تعشيق التروس:

الأول- أعطال شائعة لها علاقة بمشاكل وأعطال القابض:-

- عدم كفاية المشوار الحر لدواسة القابض.
- القابض لا يفصل الحركة تماماً.
- وجود تآكل في بعض أجزاء القابض.
- تلف المحمل الأمامي لعمود المدخل.

الثاني- مشاكل وأعطال تحدث غالباً بطراز ناقل الحركة :

- عدم ضبط وصلات شوكة اختيار السرعات.
- تآكل أو انبعاج في أذرع الوصلات، أو تآكل أو انبعاج في شوكة اختيار السرعات.
- عدم تزييت بعض الوصلات.
- التصاق بتوصيلات تروس التعشيق.
- تآكل أو تلف آلية منع التعشيق المزدوج.

الثالثة - ومن أسباب صعوبة التعشيق في ناقل الحركة ما يلي:

- عدم ضبط المشوار الحر لدواسة القابض.
- تلف أو تآكل في أجزاء القابض، أوتلف أسنان الترس الانزلاقي.
- تآكل أو تلف وحدات التزامن.
- انحناء أو تلف مجموعة التعشيق.
- انخفاض مستوى الزيت أو تلفه.

٢- **انزلاق التروس للخارج:**

قد يحدث انفصال لترس معشق دون أن يحرك السائق عصا التعشيق، وهذا عادة يحدث نتيجة للاهتزاز أو لاختلاف الحمل على ناقل الحركة. هذه المشكلة تحدث غالباً أثناء زيادة التسارع أو التباطؤ. وينتج انزلاق التروس للخارج من الأسباب التالية:

- الأوضاع النسبية للتروس المعشقة ليست في أماكنها الصحيحة.
- التآكل في جلبة الصرة أو شريحة الترس، أو تآكل التروس.
- الزيادة المفرطة في خلوص دفع التروس.

ومن أسباب انزلاق التروس للخارج أثناء التعشيق في ناقل الحركة ما يلي:

- تفكك أو عدم ضبط في وصلات التعشيق.
- ضعف يايات الحبك في أعمدة التعشيق.
- عدم استقامة غلاف القابض مع صندوق التروس.
- تلف المحمل الأمامي في القابض.
- انبعاج عمود المخرج.
- كسر أو تلف وحدة التزامن.
- تآكل أو انبعاج شوكة أو ذراع أو عمود التعشيق.
- تفكك أو تلف المحامل في صندوق التروس.

٣- تسريب في الزيت:

يحدث التسريب غالباً من تآكل جلب غطاء وصلة أجهزة نقل الحركة، وكذلك يحدث التسريب في حالة انسداد فتحة التهوية ويترتب على هذا الانسداد زيادة الضغوط والتي بدورها تؤثر على جوان (حشو) وصلة أجهزة نقل الحركة. ومن مصادر التسريب الأخرى جوان (حشو) ترس عداد السرعة ويحدث هذا نتيجة لفقد مسامير ربط هذه الوصلات أو لتلف الحشو نفسه.

ومن أسباب تسريب الزيت في ناقل الحركة ما يلي:

- زيادة مستوى الزيت، أو تلف أحد الجوانات (الحشو)
- فقد غطاء طبة (فتحة) التصفية، أو فقد في أحد مسامير صندوق التروس.
- كسر في جسم أو غلاف صندوق التروس.

تشخيص الأعطال في عمود الإدارة المفصلي والوصلات العامة

قبل البدء في إجراء أعمال الإصلاح لعمود الإدارة المفصلي (drive (propeller) shaft) ووصلاته العامة (U-joints) والمنزلقة (slip joints)، يجب فحص جميع المكونات والأجزاء لتحديد سبب العطل الذي أدى إلى القيام بأعمال الإصلاح.

الجداول التالية توضح أسباب الأعطال والمشاكل التي تحدث في نظام الإدارة بالعجلات الخلفية والتي يكون عمود الإدارة المفصلي ووصلاته طرفاً فيها، وتوضح كذلك كيفية علاج هذه الأعطال.

١- تسريب عند شوكة الوصلة المنزلقة :

أسباب العطل	علاج العطل
١- خشونة السطح الخارجي للشوكة ذات المراود.	١- استبدل مانع التسرب.
٢- تلف مانع التسرب الخلفي لصندوق التروس اليدوي التقليدي.	٢- استبدل مانع التسرب.

٢- صفع (دق) في خط الإدارة عند تشغيل السيارة تحت ظروف عائمة في التعشيقات العالية أوفي وضع الحياد

أسباب العطل	علاج العطل
١- تآكل أو تلف الوصلات العامة.	١- استبدل الوصلات التالفة أو المتآكلة.

٣- صوت ارتطام أو طقطقة في خط الإدارة

أسباب العطل	علاج العطل
١- عدم إحكام ربط مسامير جلبة ذراع التحكم العلوي أو السفلي.	١- اربط المسامير جيداً بالعزم الصحيح.
٢- عدم إحكام ربط الفلانشة المرافقة (فلانشة عمود ترس البنيون).	٢- فك الفلانشة المرافقة وأدرها ١٨٠° وقم بتزييت المراود ثم أعد تركيبها وأربط الصواميل بالعزم الصحيح.

٤- خشونة واهتزازات جسم السيارة عند أية سرعة :

أسباب العطل	علاج العطل
١- انحناء أو نقر عمود الإدارة المفصلي.	١- استبدل العمود.
٢- تغطية سطح عمود الإدارة بطبقة متراكمة	٢- نظف العمود.
٣- عدم اتزان الإطارات.	٣- قم بوزن الإطارات أو استبدلها.
٤- الربط الزائد لمسامير الوصلات العامة.	٤- اربط بالعزم الصحيح.
٥- صعوبة حركة الوصلات العامة.	٥- استخدم شاكوش للطرق على الشوكات لتحرير الوصلات.
٦- تآكل الوصلات العامة.	٦- استبدل الوصلات.
٧- عدم اتزان عمود الإدارة المفصلي أو الفلانشة المرافقة.	٧- اختبر توازن العمود وأدر الفلانشة ١٨٠°. ثم أعد تجميع العمود مع الفلانشة.
٨- عدم إحكام ربط واضح في مراود الشوكة المنزلقة.	٨- استبدل الأجزاء اللازمة وأعد الربط بالعزم الصحيح.
٩- عدم استدارة وعدم محورية عمود الإدارة المفصلي.	٩- اختبر محورية واستدارة عمود الإدارة المفصلي عند النهايات الأمامية والخلفية.

٥- خشونة عند التعجيل الثقيل :

أسباب العطل	علاج العطل
١- تآكل كراسي الوصلة العامة ثابتة السرعة.	١- استبدل الوصلة.
٢- كسر نابض كرسي الكرة في الوصلة العامة ثابتة السرعة.	٢- استبدل.

٦- الإحساس و سماع خشونة عند سرعات أعلى من ٣٥ ميل/ساعة (٥٦ كم/ساعة) :

أسباب العطل	علاج العطل
١- عدم اتزان أو تآكل الإطارات.	١- قم بوزن الإطارات أو استبدلها.

تشخيص الأعطال في أعمدة إدارة المحور الأمامي (العكوس) والوصلات ثابتة السرعة

الجداول التالية توضح الأعطال والمشاكل التي يمكن حدوثها في نظام الإدارة بالعجلات الأمامية (الجر الأمامي) ويساهم فيها أعمدة إدارة المحور والوصلات ثابتة السرعة المستخدمة معها.

١- اهتزازات في عجلات التوجيه عند السرعات العالية :

أسباب العطل	علاج العطل
١- عدم اتزان الإطارات الأمامية.	١- يجب ضبط وزن الإطارات.

٢- اهتزازات في جميع أنحاء السيارة :

أسباب العطل	علاج العطل
١- تآكل الوصلة الداخلية ثابتة السرعة.	١- استبدل الأجزاء التالفة أو الوصلة كلها.

٣- اهتزازات في جميع أنحاء السيارة عند السرعات المنخفضة :

أسباب العطل	علاج العطل
١- انحناء عمود إدارة المحور.	١- استبدل العمود.

٤- اهتزازات أثناء التعجيل :

أسباب العطل	علاج العطل
١- تآكل أو تلف الوصلة الخارجية أو الداخلية ثابتة السرعة.	١- استبدل الأجزاء المتآكلة أو الوصلة كلها.
٢- حدوث كلال (fatigue) للنوابض الأمامية.	٢- استبدال النوابض الأمامية.

٥- **تنقيط الشحم على الأرض أو تناثره على أجزاء الشاسيه :**

أسباب العطل	علاج العطل
١- تمزق أو قطع الواقيات المطاطية المخروطية للوصلات ثابتة السرعة.	١- استبدال الواقيات وإحكام ربطها.

٦- **ضوضاء في صورة صوت طقطقة يتم سماعها عند السير في المنحنيات و المنعطفات**

أسباب العطل	علاج العطل
١- تآكل أو تلف الوصلة الخارجية ثابتة السرعة. ٢- انحناء عمود الإدارة.	١- استبدل الأجزاء التالفة أو الوصلة كلها. ٢- استبدل العمود.

تشخيص الأعطال الشائعة في المحور الخلفي

المشاكل والأعطال الشائعة في علبة الجر النهائي والمحور الخلفي وأسبابها وكيفية علاجها موضحة في مجموعة الجداول التالية.

١- ضوضاء أثناء السير في خط مستقيم :

أسباب العطل	علاج العطل
١- وسيط التزييت غير كاف.	١- قم بملء الغلاف عند المستوى الصحيح.
٢- نوع وسيط التزييت غير صحيح.	٢- صرف وسيط التزييت القديم وقم بالملء بنوع وسيط التزييت الصحيح.
٣- تآكل محامل غلاف علبة الجر النهائي.	٣- استبدل المحامل.
٤- تآكل محامل عمود ترس البنيون.	٤- استبدل المحامل.
٥- تآكل الترس الحلقي وترس البنيون.	٥- استبدل الترس الحلقي وترس البنيون.
٦- لعب زائد نتيجة اتصال غير محكم للأجزاء الداخلية لعلبة الجر النهائي والمحور الخلفي.	٦- اضبط.
٧- لعب غير كاف نتيجة اتصال محكم زائد بين الأجزاء الداخلية لعلبة الجر النهائي.	٧- اضبط.
٨- خلوص زائد بين أسنان ترس البنيون والترس الحلقي.	٨- اضبط الخلوص.
٩- خلوص غير كاف بين أسنان ترس البنيون والترس الحلقي.	٩- اضبط الخلوص.
١٠- عدم التحميل المسبق لمحامل عمود ترس البنيون أو غلاف علبة الجر النهائي.	١٠- تحميل مسبق للمحامل حسب المواصفات.
١١- عدم محورية زائدة في الترس الحلقي.	١١- فك الترس الحلقي ونظفه واختبر محورية الفلانشة. أعد تركيب الترس واختبر المحورية واستبدل الترس أو الغلاف حسب

	المطلوب
١٢- عدم إحكام ربط مسامير تثبيت الترس الحلقي.	١٢- اربط المسامير بالعزم الصحيح.
١٣- عدم توافق أو مواءمة ترس البنيون والترس الحلقي.	١٣- قم بتركيب طقم متوافق من ترس البنيون والترس الحلقي.
١٤- عدم إحكام ربط غطاء محمل غلاف علبة الجر النهائي.	١٤- اربط بالعزم الصحيح.
١٥- عدم استواء سطح الغلاف الحاوي (مفتول)	١٥- استبدل الغلاف الحاوي.
١٦- عدم إحكام ربط صامولة الحجز للفلانشة المرافقة لعمود ترس البنيون	١٦- اربط بالعزم الصحيح.
١٧- نمط الاتصال بين أسنان ترس البنيون والترس الحلقي غير صحيح.	١٧- اضبط بحسب المطلوب.
١٨- عدم إحكام ربط العجلة	١٨- اربط العجلة.
١٩- عدم إحكام ربط صرة العجلة على المحور	١٩- افحص واربط صامولة الحجز.
٢٠- تآكل محمل العجلة (المحور).	٢٠- استبدل المحمل ومانع التسرب.
٢١- انحناء المحور.	٢١- استبدل المحور.
٢٢- تآكل مجرى خابور صرة العجلة أو المحور	٢٢- استبدل المحور أو الصرة بحسب المطلوب.
٢٣- قص أو جز خابور صرة العجلة.	٢٣- استبدل الخابور.
٢٤- جفاف مانع تسرب عمود ترس البنيون.	٢٤- استبدل مانع التسرب.
٢٥- عدم إحكام ربط حواجز الوصلة العامة	٢٥- اربط الحواجز جيداً.
٢٦- تلف الوصلة العامة.	٢٦- استبدل الوصلة.
٢٧- تآكل أو كسر في أجزاء نظام تعليق المحور الأمامي.	٢٧- أصلح أو استبدل بحسب المطلوب.
٢٨- تآكل أو تلف في صندوق التروس اليدوي المستعرض.	٢٨- أصلح أو استبدل بحسب المطلوب.

٢- ضوضاء عند السير في المنحنيات :

أسباب العطل	علاج العطل
١- تآكل أو كسر تروس البنيون الفرقية	١- استبدل التروس.
٢- تآكل عمود ترس البنيون.	٢- استبدل عمود ترس البنيون.
٣- تآكل أو كسر تروس المحور الجانبية.	٣- استبدل التروس الجانبية.
٤- لعب طرفي زائد في تروس المحور الجانبية أو تروس البنيون الفرقية.	٤- أعد تركيب حلقات ضغط جانبية جديدة أواستبدل الغلاف و/أو التروس.
٥- لعب طرفي زائد في المحور.	٥- اضبط اللعب الطرفي.
٦- وسيط التزييت غير صحيح.	٦- صرف وسيط التزييت القديم وقم بالملء بنوع وسيط التزييت الصحيح.
٧- تآكل أو كسر في أجزاء نظام تعليق المحور الأمامي.	٧- أصلح أو استبدل بحسب المطلوب.
٨- عدم إحكام ربط أو كسر في الوصلات العامة.	٨- اربط أو استبدل الوصلات العامة.

٣- صوت شخشخة عند تعشيق القابض وعند التعجيل أو التقصير :

أسباب العطل	علاج العطل
١- خلوص زائد بين أسنان ترس البنيون والترس الحلقي.	١- اضبط الخلوص.
٢- لعب طرفي زائد في عمود ترس البنيون.	٢- أعد تحميل محامل العمود.
٣- تآكل تروس المحور الجانبية وتروس البنيون الفرقية.	٣- استبدل استبدل التروس المتآكلة.
٤- تآكل محامل علبة الجر النهائي.	٤- استبدل المحامل.
٥- تآكل حلقات الضغط الجانبية للتروس الجانبية.	٥- استبدل حلقات الضغط الجانبية.
٦- عدم إحكام ربط عمود ترس البنيون في الغلاف أو تروس البنيون الفرقية.	٦- استبدل عمود ترس البنيون أو التروس أو الغلاف.
٧- تآكل مراود عمود المحور.	٧- استبدل العمود.
٨- تآكل صرة العجلة أو مجرى خابور المحور.	٨- استبدل الصرة أو المحور.
٩- عدم إحكام ربط العجلة أو الصرة.	٩- اربط وسائل التثبيت جيداً.

١٠- عدم إحكام ربط أو تآكل الوصلات العامة.	١٠- اربط أو استبدل الوصلات العامة.

٤- المحور يفقد وسيط التزييت:

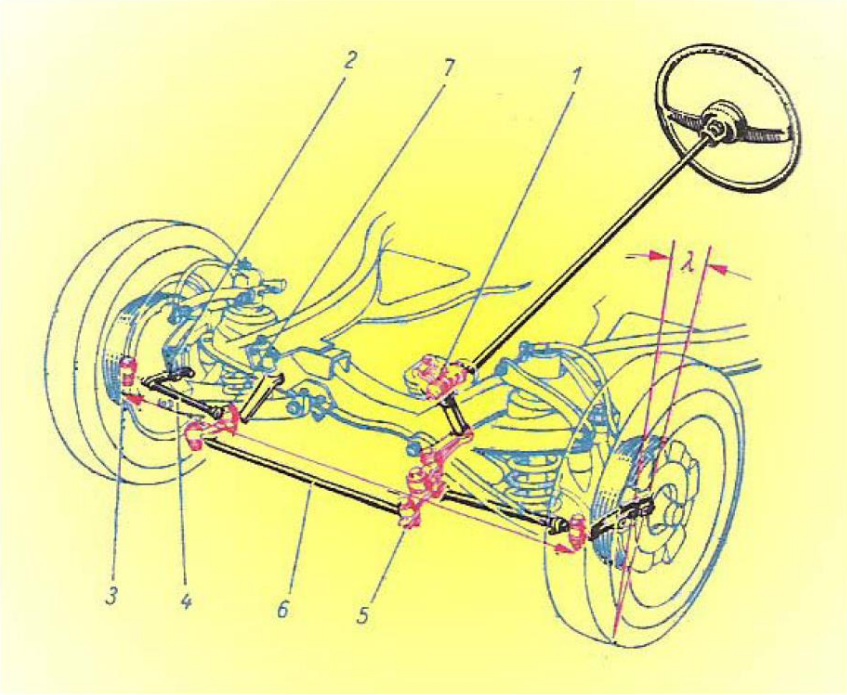
أسباب العطل	علاج العطل
١- انسداد فتحة التنفيس.	١- قم بتسليك الفتحة.
٢- تآكل موانع التسرب.	٢- ركب موانع جديدة.
٣- عدم إحكام ربط غطاء الفحص أو اتصال الحامل مع غلاف المحور.	٣- اربط وسائل التثبيت جيداً.
٤- تلف حاشيات غطاء الفحص أو الحامل.	٤- ركب حاشيات جديدة أو موانع تسرب.
٥- مستوى وسيط التزييت زائد عن اللزوم.	٥- صرف وسيط التزييت حتى تصل إلى المستوى الصحيح.
٦- نوع خاطئ لوسيط التزييت.	٦- صرف وسيط التزييت القديم وقم بالملء بنوع وسيط التزييت الصحيح.
٧- مسامية غلاف المحور.	٧- أصلح أو استبدل الغلاف.
٨- تآكل قلاووظ طبة فتحة الملء.	٨- أصلح أو استبدل بحسب المطلوب.
٩- غلاف المحور مشروخ.	٩- أصلح أو استبدل الغلاف.

٥- حدوث ضوضاء يمكن أن تتداخل مع تجميعة محور الإدارة:

أسباب العطل	علاج العطل
١- ضغط الهواء في الإطارات منخفض.	١- انفخ الإطارات للضغط الصحيح.
٢- بسبب سطح الطريق.	٢- اختبر على أسطح طريق مختلفة.
٣- بسبب صندوق التروس.	٣- اختبر وافحص صندوق التروس.
٤- انحناء عمود الإدارة المفصلي.	٤- استبدل العمود.
٥- عدم إحكام ربط الوصلات العامة.	٥- اربط أو استبدل الوصلات.
٦- بسبب محرك السيارة.	٦- اختبر محرك السيارة.
٧- محامل العجلات الأمامية.	٧- استبدل المحامل.
٨- مداس الإطار.	٨- انفخ الإطار مؤقتاً عند الضغط المحدد

تشخيص الأعطال في نظام التوجيه في المركبة

يقوم نظام التوجيه بتوجيه المركبة في الاتجاه المطلوب حيث يوفر قيادة سهلة ومريحة عند ظروف القيادة المختلفة. حيث يقوم نظام القيادة بلف العجلات الأمامية بسهولة ويسر. ويتكون نظام التوجيه من العناصر الموضحة بالشكل التالي (٥- ١)



شكل (٥- ١) يوضح بعض أنواع أنظمة التوجيه شائعة الاستخدام في المركبات

أولاً- الخلوص الزائد في عجلة القيادة:

يسبب الخلوص الزائد الناتج عن ضعف تركيب قطع نظام التوجيه والوصلات أن تتحرك المركبة عن الخط المستقيم أو إلى أحد الجوانب و تسمى هذه الحالة بـ (ظاهرة الجرف) ، ويسبب ذلك اهتزازاً وتأكلاً غير طبيعي في الإطارات. ومن الأسباب التي تؤدي إلى الخلوص الزائد في عجلة القيادة هي:

- ارتخاء عمود التوجيه.
- ارتخاء أو تآكل العمود الرئيس والوصلات.
- ارتخاء أو تأكل الوصلات.
- وجود خلوص في تروس علبة التروس .
- ارتخاء رمان بلي العجل.
- وجود تشققات أو شروخ في عجلة القيادة.

فحص خلوص عجلة القيادة:

- تحرك عجلة القيادة لأعلى وأسفل، لليمين واليسار ثم للأمام والخلف للتأكد من جودة تركيب عجلة القيادة على العمود الرئيسي للتوجيه، وكذلك فحص ارتخاء رمان بلي العمود الرئيسي وإلى أي مدى ثبات عمود التوجيه.
- تلف العجلات الأمامية لفحص وضع الاستقامة للإمام، ثم تلف عجلة القيادة قليلاً بحيث لا تتحرك العجلات الأمامية، الحد المقبول للخلوص الحر يعتمد على مواصفات الشركة المصنعة فيجب الاطلاع على كتاب الصيانة الخاص بالمركبة المراد العمل عليها. فإذا كان الخلوص الحر زائداً فيكون السبب واحداً أو أكثر من الآتي:
- وجود تآكل أو ضبط غير سليم لترس التوجيه.
- عدم ثبات صامولة عجلة القيادة.
- ارتخاء أو تلف رمان بلي العجلات.
- ارتخاء مشبك الوصلات ووصلات العمود الرئيس.

فحص ارتخاء وصلات التوجيه :

ترفع النهاية الأمامية للسيارة وتحرك العجلات الأمامية للأمام والخلف ومن اليمين إلى اليسار. إذا كان هناك خلوص حر زائد فإنه يدل على ارتخاء الوصلات أو رمان بلي العجل

فحص ارتخاء رمان بلي العجل :

ترفع النهاية الأمامية للسيارة ويفحص الارتخاء بواسطة تحريك أسفل وأعلى كل عجل . فمن المحتمل أن يكون بسبب ارتخاء جلب ذراع التعليق والجوزات أو رمان البلي للعجل .

يتم الفحص عن الارتخاء بعد ضبط فرامل القدم إذا نقص الارتخاء بعد ضبط فرامل الرجل فإن شيئاً آخر غير رمان بلي العجل مرتخ، أما إذا اختفى الخلوص نهائياً، فإن من المحتمل أن الخلوص ناتج عن ارتخاء رمان بلي العجل وحدة.

ثانياً- أسباب أن يكون التوجيه ثقيل:

تحدث صعوبة تشغيل عجلة القيادة إما بمقاومة زائدة في نظام التوجيه أو بقوة استرجاع زائدة من العجلات. ومن الأسباب التي تؤدي إلى توجيه ثقيل هي:

- انخفاض ضغط هواء الإطارات.
- انخفاض في مستوي زيت علبة التروس.
- وجود احتكاك في وصلات التوجيه.
- زيادة الحمل المسبق لترس التوجيه.
- انحناء أو تلف أذرعه التعليق.
- ارتفاع المركبة (مركز ثقل المركبة) غير صحيح .
- ضبط زوايا العجل غير صحيح.

ثالثاً- توهان المركبة:

يعرف التوهان بأنه حركة المركبة المخالفة للاتجاه الذي تم توجيهها إليه. لذا يجب تصحيح وضع عجلة القيادة لكي تسير المركبة في الاتجاه المطلوب. ويمكن تلخيص أسباب توهان المركبة بآلاتي:

- ضغط هواء الإطارات غير مطابق للمطلوب.
- ارتخاء العمود الرئيس والتوصيلات
- وجود تهريب لزيت علبة التروس
- ارتخاء أو وجود احتكاك زائد في وصلات التوجيه.
- ارتخاء علبة التروس.
- ارتخاء رمان بلي العجل.
- تاكل أو وجود احتكاك في الوصلات الكروية.
- انحناء أو تلف أذرعه التعليق.
- ارتفاع المركبة (مركز ثقل المركبة) غير مطابق لكتالوج المركبة.

- ضعف ياءات التعليق.
- اتزان زوايا العجل غير صحيح.

رابعاً- انحراف المركبة إلى أحد الجوانب أثناء القيادة العادية:

ميلان المركبة إلى الانحراف في إحدى الاتجاهات أثناء محاولة السير في خط مستقيم يعني وجود فارق كبير في مقاومة التدحرج بين العجل الأيمن والعجل الأيسر ، ويمكن تلخيص الأسباب بآلاتي:

- ضغط هواء الإطارات وحجمه غير صحيح ومختلف عن الموصى به في كتالوج المركبة
- وجود أعطال في نظام الفرامل.
- وجود احتكاك زائد في لوصلات الكروية والدبوس الرئيس.
- زيادة ارتخاء رمان بلي العجل.
- تأكل أو ضعف جلب التعليق والمفاصل.
- ضعف نوابض التعليق.
- ارتفاع المركبة (مركز ثقل المركبة) غير مطابق لكتالوج المركبة.
- اتزان زوايا العجل غير صحيح.

خامساً- اضطراب عجلة القيادة:

اهتزاز عجلة القيادة في اتجاه الدوران، يحدث هذا نتيجة اهتزاز العجلات الأمامية حول المحور الأمامي بسبب عدم أتزان العجلات ويسمى الذي يحدث في السرعات العالية اضطراباً أو رعشة. والضربات المرتدة من التوجيه (أيضا تسمى صدمة التوجيه) يعني أن عجلة التوجيه (تنتفض) لاصطدام العجلات الأمامية فجأة بعائق في الطريق .

الضربات المرتدة البسيطة تعتبر عادية ولكن الضربات الزائدة يجب إجراء الفحص لها. ويمكن تلخيص الأسباب بآلاتي:

- تأكل وضغط هواء الإطارات والانتحاء الأقصى للعجل غير مطابق للمواصفات
- قطع وزن الترصيص للكفرات غير صحيحة.
- زيادة الخلوص الحر لعجلة القيادة .
- زيادة ارتخاء رمان بلي العجل.
- زيادة احتكاك الوصلات الكروية.

- انحناء أذرع التعليق.
- ضعف نوابض التعليق.
- ارتفاع المركبة (مركز ثقل المركبة) غير مطابق لكتالوج المركبة.
- اتزان زوايا العجل غير صحيح.

سادساً- تحديد مصدر الصوت في نظام التوجيه

- تحدث الأصوات في نظام التوجيه لعدة أسباب، وهناك أسباب رئيسة تسبب هذه الأصوات منها ما يلي :
- وجود أصوات في علبة التوجيه نتيجة نقص أو انعدام الزيت داخل العلبة.
- نقص الزيت نتيجة تسريب الزيت من العلبة.
- ارتفاع صوت علبة التروس يمكن أن يكون نتيجة زيادة خلوص التروس.
- كسر في سنون التروس ولابد من تغيرها.

سابعا- تشخيص أعطال جهاز مساعد التوجيه (Power Steering)

يشترك التوجيه العادي مع التوجيه المساعد في هذه الأعطال التي درست في البنود السابقة ويمكنك مراجعة هذه الأعطال كما ذكر سابقاً في التوجيه العادي. والأعطال المشتركة هي خلوص كبير في عجلة القيادة ، أوالتوجيه ثقيل ،أو توهان المركبة ،أو انحراف المركبة لأحد الجوانب أثناء القيادة العادية ،أو اضطراب عجلة التوجيه ،أو تحديد مصادر الأصوات و يتكون نظام مساعد التوجيه من عجلة القيادة ، وعمود التوجيه ، وعلبة التروس، وصمام تحكم ، واسطوانة القدرة ، ومضخة ، خزان للزيت ، الزيت كما هو واضح في الشكل. هناك ارتباط وثيق بينه وبين العجلات الأمامية، والتعليق، المحور، والهيكل. لهذا السبب فإن المشاكل التي تظهر للسائق وكأنها ناشئة من نظام التوجيه قد تكون في الحقيقة نتيجة لأسباب أخرى مثل مشاكل في التعليق أو المحور أو العجلات الأمامية .

تشخيص الأعطال في نظام التعليق بالمركبة

أولاً- طريقة تحديد الأعطال:

ناقش المشكلة مع سائق المركبة ، قبل محاولة تشخيص العطل لتحديد طبيعة المشكلة وحدد السرعة التي يحدث عندها العطل أو المشكلة.

اختبر المركبة على الطريق عند سرعات مختلفة وظروف قيادة مختلفة وحاول تشخيص المشكلة.

بعد ذلك قم بإجراء الفحوصات التالية:

١. فحص تآكل الإطار.
٢. فحص انتفاخ الإطار.
٣. فحص وصلات التوجيه.
٤. فحص الوصلات الكروية للعجل.
٥. فحص رمان بلي العجل.
٦. فحص ماص الصدمات.
٧. فحص اتزان العجل.

ثانياً- تشخيص أعطال المحامل التدحرجية (الرمان بلي للعجل):

تؤثر محامل العجل تأثيراً مباشراً على عجلة المركبة واتزان زوايا العجل، لذا يجب التأكد من أنها تعمل بصورة سليمة والزيت والشحم موجود دائما داخل المحامل حتى لا تتعرض المحامل للتلف.

ثالثاً- تشخيص حالة محامل العجل على المركبة:

ترفع المركبة على الرافعة ويمسك العجل باليد ويهز يدوياً فإذا كان هناك خلوص أكبر من القيمة المدونة بالكتالوج فهذا دلالة على تلف محامل العجل

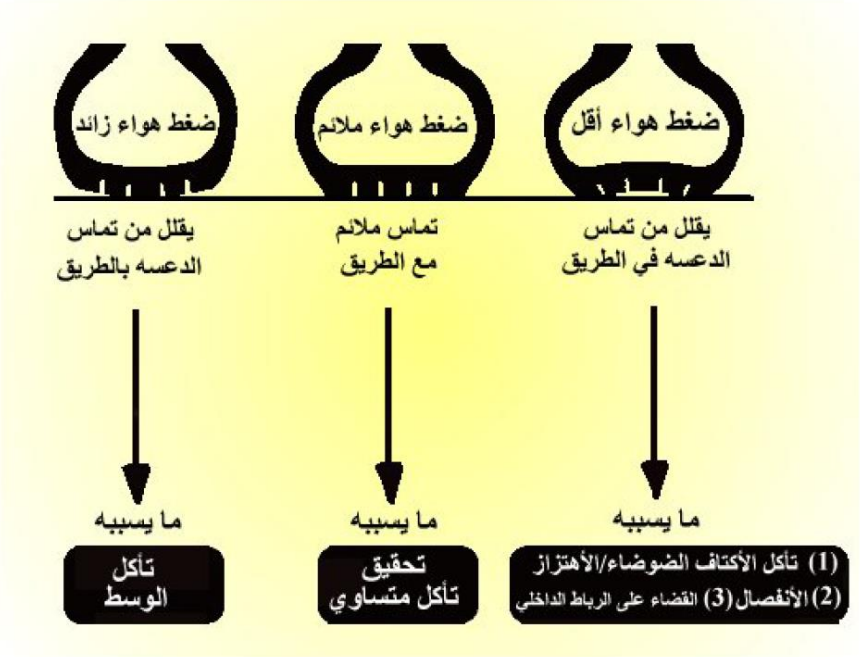
وهناك عوامل تؤدي إلى أعطال محامل العجل على الرغم من أنها مصممة لتعمل فترة طويلة وهي:

١. تسريب الزيت أو الشحم
٢. استعمال شحم غير مطابق للمواصفات الموصى بها.
٣. حمل زائد على العجل غير مطابق للمواصفات.
٤. ارتفاع درجة حرارة العجل.
٥. وجود شوائب وغبار داخل محامل العجل.

رابعاً- تشخيص أعطال الإطارات:

قياس وضبط ضغط الهواء:

قس ضغط الهواء قبل التشغيل بواسطة جهاز قياس ضغط الهواء وذلك عندما تكون الإطارات باردة. لا تقم بتقليل ضغط الهواء أو تنسيم الإطار عندما تكون الإطارات ساخنة نتيجة للقيادة، لأن ضغط الهواء يزيد تلقائياً عندما تكون الإطارات ساخنة انظر الشكل التالي:



شكل يبين تأثير ضغط الهواء على الإطارات

تشخيص اهتزاز وضوضاء الإطار:

من أسباب الضوضاء الناتجة من الإطار وشكل وحالة مداس الإطار، وتزداد الضوضاء أثناء عمل التسارع أو الحاجة لوقوف المركبة . لذا يجب عند حدوث ضوضاء أو اهتزاز للإطار فحص الآتي:

١. سطح الإطار.
٢. انحناء دوران الإطار.
٣. عدم اتزان العجل.
٤. الضغط الداخلي للإطار.

العوامل التي تؤدي إلى أعطال الإطارات:

١.ضغط الهواء غير ملائم.

٢.الأحمال الزائدة.

٣.السرعة الزائدة.

٤. حالة سطح أرضية الطريق.

٥. قيادة الشاحنة.

٦. درجة الحرارة الخارجية.

خامساً- تشخيص أعطال المساعدات (ماص الصدمات):

أ- الفحص الظاهري للمساعدات:

- **فحص مسامير التثبيت:**

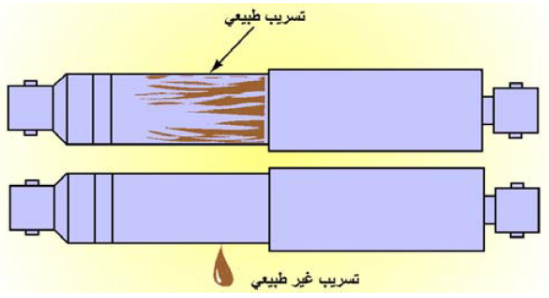
فحص مسامير التثبيت وجلب محامل التثبيت، حيث يؤدي عدم التثبيت الجيد ووجود تآكل في المحامل إلى حدوث ضوضاء وفي هذه الحالة لابد من تغيير المحامل أو شد مسامير التثبيت.

- **فحص تسريب الزيت:**

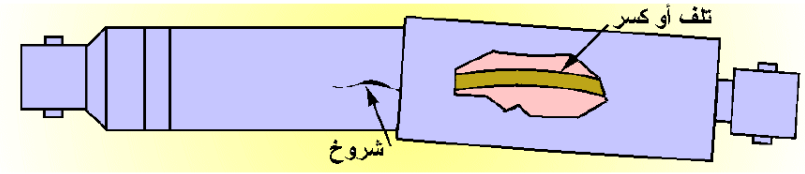
عند اكتشاف تسريب زيت المساعدات أو وجود انحناء، فيلزم تغيير المساعد .

الفحص اليدوي للمساعدات:

يفك المساعد من المركبة ، أو يفك أحد أطرافه ويحرك المساعد ليتمدد ثم ينضغط ولاحظ مقاومة المساعد للحركة، لاحظ اختلاف مقاومة المساعد في التمدد عن الضغط ، إذا فقد المساعد هذه المقاومة لابد من تغيير المساعد.



الشكل يبين التسريب الطبيعي (العلوي) والتسريب غير الطبيعي (الأسفل) في المساعدات



الشكل يبين كسر أو شرخ في المساعد

سادساً- تشخيص أعطال نظام التعليق الأمامي:

عند وجود ثقل في التوجيه وعدم رجوع عجلة القيادة بعد الانعطاف فيجب فحص ارتفاع جسم المركبة عن سطح الأرض ومقارنتها بما ذكر في كتالوج المركبة والتي تعتمد على نوع نظام التعليق المستخدم في المركبة .

عند قياس ارتفاع جسم المركبة عن سطح الأرض لابد أن تكون المركبة على طريق مستوي أفقي ويتم قياس ارتفاع جسم المركبة عن سطح الأرض من ذراع التحكم السفلي حتى سطح الأرض من الجانبين اليمين واليسار. وفي الخلف لابد من قياس ارتفاع جسم المركبة عن سطح الأرض من قاعدة تثبيت الياي .

إذا كان ارتفاع جسم المركبة عن سطح الأرض أقل من القيمة المدونة في الكتالوج لابد من فحص ذراع التحكم والجلب واستبدالها إذا لزم الأمر. إذا كان ذراع التحكم والجلب سليمة لابد من تغيير الياي.

سابعاً- تشخيص أعطال نظام التعليق الخلفي:

أ) تشخيص الضوضاء:

عند حدوث ضوضاء عند التعليق الخلفي فدلالة على زيادة الخلوص في الجلب أو تلف الدعامات أو ماص الصدمات لذا يجب إجراء الفحوصات الآتية في هذه الحالة:

١. فحص جلب ذراع التحكم أو جلب عمود الميزان أو جلب عمود الجر أو جلب عمود الدعامات.
٢. فحص جلب أو قواعد تثبيت الدعامات و ماص الصدمات.
٣. فحص ماص الصدمات.
٤. فحص الياي من الكسور وكذلك عوازل الياي.

تشخيص تمايل المركبة:

سبب حدوث تمايل المركبة وخاصة أثناء الدوران هو ضعف عمود الميزان أو تلف الجلب الداخلية له.

ثامناً- تشخيص أعطال زوايا العجل:

من الأعطال شائعة الحدوث بسبب عد م ضبط زوايا العجل :

١. ثقل التوجيه.
٢. عدم اتزان العجل.
٣. صعوبة رجوع عجلة القيادة وخاصة عند الدوران.
٤. تآكل سطح الإطار.

كما درست في الحقيبة الخاصة بمقرر نظام التعليق وخاصة زوايا العجل فسيتم التطرق هنا إلى تشخيص أعطال زوايا العجل كالتالي:

أ) تشخيص أعطال زاوية الكامبر:

عند حدوث أي عطل من الآتي لابد من ضبط زاوية الكامبر:

١. وجود تآكل في الإطار من الداخل أو الخارج.
٢. وجود تآكل في مقدمة ومؤخرة الإطار.
٣. زيادة جهد التوجيه.

ب) تشخيص أعطال زاوية الكاستر:

عند حدوث أي عطل من الآتي لابد من ضبط زاوية الكاستر:

١. عدم استقرار حركة المركبة.
٢. عدم رجوع مجموعة التوجيه إلى وضع الحركة المستقيمة بعد الدوران.
٣. عدم اتزان العجل.
٤. شد في الفرامل.
٥. توجيه ثقيل.

ج) تشخيص أعطال زاوية لم المقدمة:

عند حدوث أي عطل من الآتي لابد من ضبط زاوية لم المقدمة:

١. رعشة في العجلات.
٢. زيادة خلوص وصلات التوجيه.