



شعبة المركبات برنامج فنى صيانة و إصلاح السيارات

المناهج القائمة على الجدارات

٢٠٢٥ - ٢٠٢٤



الصف الثالث - دليل الطالب

شكر و تقدير

كل الشكر و التقدير لكل من ساهم و بذل جهداً بصياغة و اعداد و مراجعة
الوحدات الدراسية المطورة حسب المتاحج المبتدة على الجدارات لمراجع
(فني صيانة و اصلاح السيارات / فني ديزل و معدات ثقيلة)

كل الشكر لفريق عمل المركبات

م/ علاء عمر على	م/ حسن اسحاق محمود	م/ طارق محمد عبد الواحد
م/ احمد بدري احمد	م/ جورج شهدى قزاك	م/عاطف عبد مسدد
م/طارق ماهر حسن	م/ الصالق عبد الصالق	م/ محمد مصطفى على
م/ ابراهيم عبد السلام	م/ اسماعيل عبد الرحمن	م/ ابراهيم عطيه الاخضر
م/ ممدوح محمد السيد	م/ ابراهيم شعبان ابراهيم	م/ السيد ابراهيم السيد
م/ مصطفى بهجت صلاح	م/ محمود عبد الوهاب	م/ محسن على ابراهيم
م/ سعيد سليمان مصيلحي	م/ تشك عبد العزيز	م/ أحمد يوسف
م/ فتحى سالم عباس	م/ السيد انور مرسى	م/ سيد جلال ابراهيم
م/ السيد كمال ابراهيم	م/ احمد عبد الهادى يلاس	م/ ايمان رشدى رشيد
م/ انور سادات محمد	م/ احمد محمد السيد عبد الفتاح	م/ حملة عز الرجال
م/ محمود عبد الوهاب	م/ ادهم عبد الله	م/ ايمان السيد الغزالى

الموجه العام المركزي

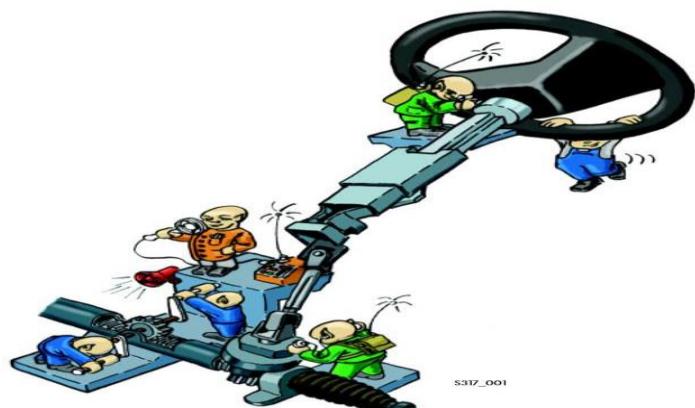
طارق علاء اصر

برنامج: فني صيانة وإصلاح سيارات

وحدة جدارات: اصلاح اجهزة التوجيه والتعليق

المستوى ٣

دليل الطالب



إعداد

م/ سعيد سليمان مصيلحي

م/ أحمد بدري أحمد

م/ إسماعيل عبد الرحمن صادق

الكود: () المستوى: (٣)

إعداد

م/إسماعيل عبد الرحمن صادق م/ سعيد سليمان مصيلحي

ملخص:

تهدف هذه الوحدة الى اكساب الطالب الجدارات المرتبطة بتشخيص وصيانة واصلاح اعطال نظام التوجيه وصيانة نظام التعليق والمحاور الأمامية وصيانة نظام التعليق والنقل الخلفي في السيارات..

مخرجات التعلم:

في نهاية هذه الوحدة يكون الطالب قادرا على أن:

١. يشخص اعطال نظام التوجيه في السيارة و يصلحها.
٢. يشخص اعطال نظام التعليق والمحاور الأمامية و يصلحها.
٣. يشخص اعطال نظام التعليق والمحاور الخلفية و يصلحها .
٤. يصلح/يصلح نظام التعليق الإلكتروني.

مقدمة:

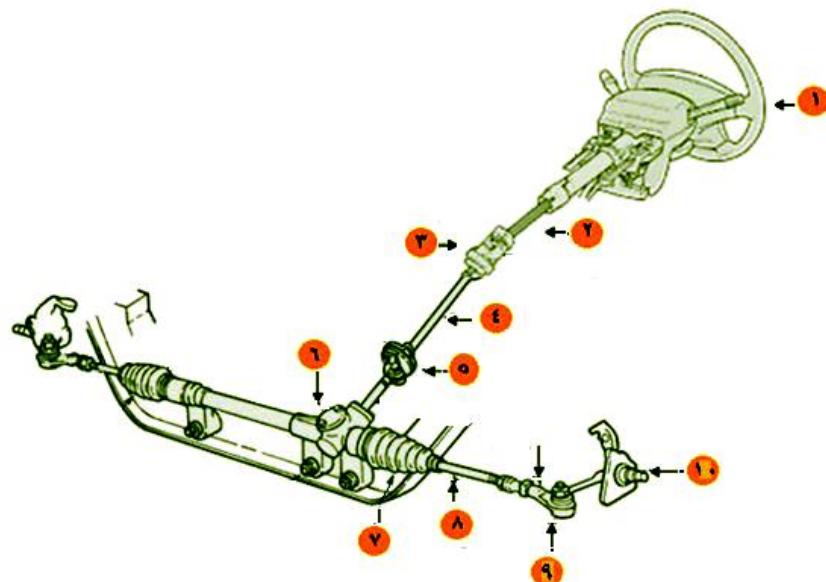
يعلم نظام التوجيه في المركبة بشكل اساسي على تحويل حركة عجلة القيادة الدائرية الى حركة زاوية لعجلات المركبة الأمامية، والسيطرة على حركة المركبة في الاتجاه الصحيح بالإضافة إلى المحافظة على ثبات اتجاه المركبة في أثناء القيادة، وحدث اي خلل في نظام التوجيه سوف يسبب فقدان السيطرة على المركبة، وخصوصا في الطرق المثلثة والسرعة.

أنواع ومكونات أنظمة التوجيه

الغرض من نظام التوجيه في المركبة هو تحديد اتجاه السير بما يتفق مع رغبة السائق في أثناء القيادة، ويكون نظام التوجيه من أجزاء ميكانيكية وهيدروليكيه وكهربائية عديدة، ستتعرف بها، فيما يأتي:

عناصر نظام التوجيه

نظام التوجيه هو مجموعة من العناصر والروابط المبينة في الشكل (١)، التي تسمح للمركبة لمتابعة الاتجاه المطلوب في أثناء القيادة.

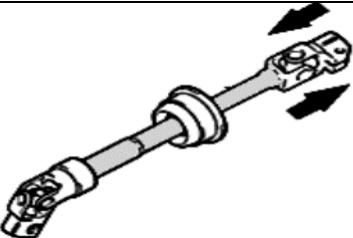


الشكل (١): أجزاء نظام التوجيه

- | | | | | |
|-----------------|-----------------|----------------|---------------|--------------|
| ١- عجلة التوجيه | ٢- عصو التوجيه | ٣- وصلة عالمية | ٤- عمود وسيط | ٥- وصلة مرنة |
| ٦- تروس التوجيه | ٧- واقية مطاطية | ٨- قضيب شد | ٩- وصلة كروية | ١٠- قرن |

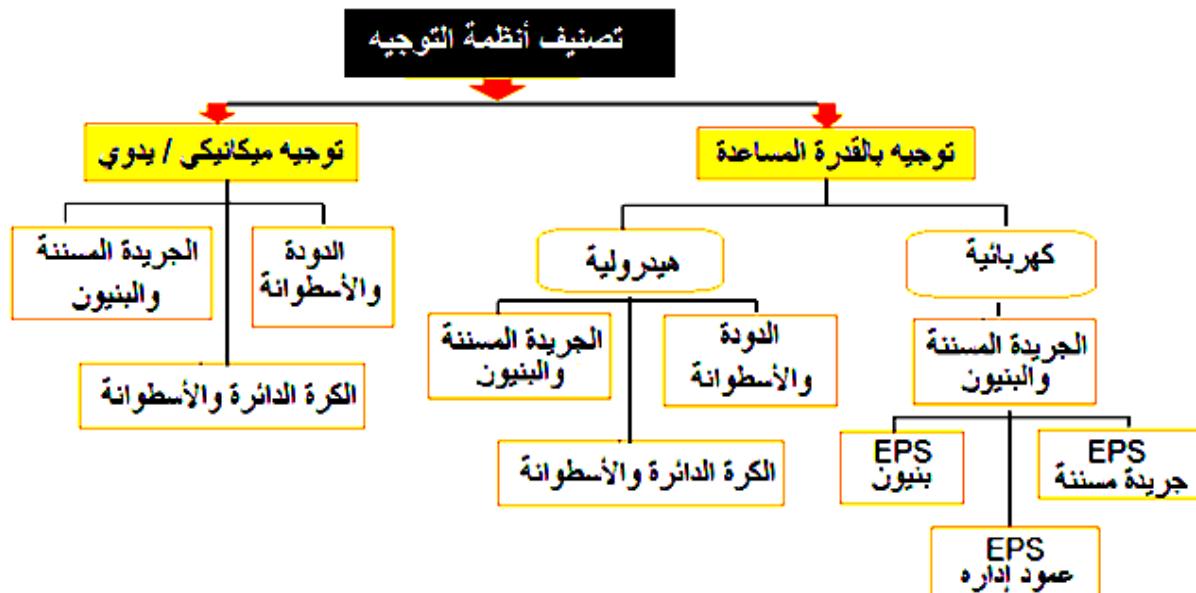
ويبين الجدول (١) مكونات نظام التوجيه الرئيسية

الجدول (١): مكونات نظام التوجيه الرئيسية

الشكل	اسم الشكل وظيفته
	عجلة القيادة والتوجيه (Steering Wheel) وهي أحد عناصر توجيه المركبة في أثناء القيادة على الطريق ووظيفتها تحويل القوة المطبقة عليها من يد السائق إلى عمود التوجيه الرئيسي.
	عمود التوجيه الرئيسي (Steering Column) وهو حلقة الوصل بين عجلة القيادة وصندوق تروس التوجيه حيث يرتبط طرف العلوي بعجلة القيادة والسفلي بصندوق تروس التوجيه.
	عمود التوجيه الوسيط (Intermediate Shaft) يستخدم في توصيل الطرف السفلي لعمود التوجيه بمجموعة تروس التوجيه.
	مجموعة تروس التوجيه (Rack and Pinion) يوجد منها نظام الجريدة المنسنة الذي يتكون من ترس صغير (بنيون) معشق بجريدة منسنة لتحويل حركة عجلة القيادة الدائرية إلى حركة خطية لتغيير اتجاه حركة العجلات.
	قضيب الشد (Tie Rod) وهو قضيب أسطواني يربط الجريدة المنسنة بذراع التوجيه المرتبط بالعجل، ويعمل على نقل القوة اللازمة لتحريك العجل.
	الذراع الوسيط والوصلة الكروية (Idler Arm) وظيفته تثبيت ذراع السحب على ارتفاع مناسب ودعم مجموعة وصلات نظام التوجيه.

تصنيف أنظمة التوجيه

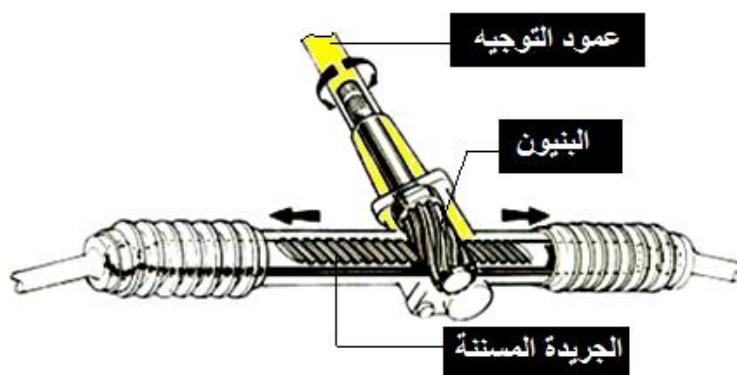
تصنف أنظمة التوجيه بشكل عام، كما في المخطط التالي:



أنواع صناديق التوجيه (مجموعة تروس التوجيه)

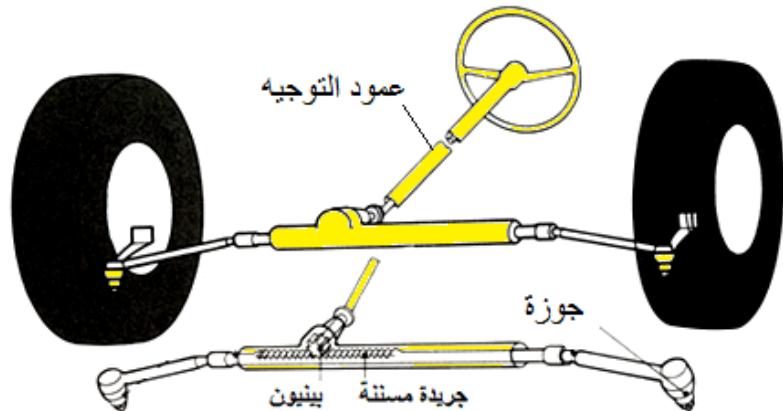
يستخدم نوعان أساسيان من صناديق التروس (Steering Box) في إدارة أنظمة التوجيه هما:

أ- الجريدة المسننة والبنيون (rack-and-pinion gearbox): وهو من أبسط أنواع أنظمة التوجيه، وتتكون من جريدة مسننة تتحرك خطياً بواسطة ترس صغير(بنيون)، كما في الشكل (٢) يأخذ حركته من عمود التوجيه الرئيسي، وينقلها لأسنان الجريدة لحركتها عرضياً (يميناً ويساراً) حسب اتجاه تحريك عجلة القيادة (الطارة) ومن ثم إلى عجلات المركبة.



الشكل (٢): الجريدة المسننة والبنيون

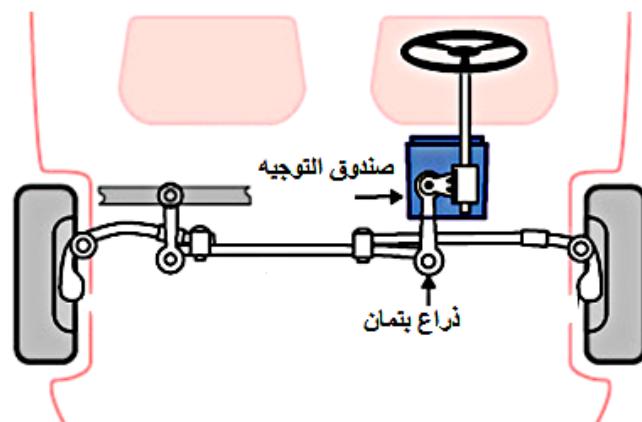
ويبين الشكل (٣) الترابط بين عناصر هذا النظام حيث عجلة القيادة تتصل من خلال عمود التوجيه الرئيسي بالبنيون المتصل بدوره بأسنان الجريدة الم世人ة لتحريكها عرضياً وتحريك العجلات حسب رغبة السائق.



الشكل (٣): نظام التوجيه بالجريدة الم世人ة

ب - صندوق التوجيه الدودي (worm gearbox):

يتكون من جزئين أساسيين هما: الترس الدودي وترس الاختيار المتصل بذراع ميكانيكي يسمى ذراع بتمان (pitman arm) (قرن الستيرنج)، والذي يعمل على نقل الحركة إلى وصلات النظام، كما في الشكل (٤)

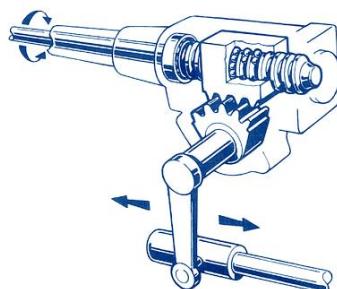


الشكل (٤): صندوق التوجيه الدودي

ويوجد صندوق التوجيه الدودي بتصاميم مختلفة، منها:

١- الدودة وقطاع (Worm and sector)

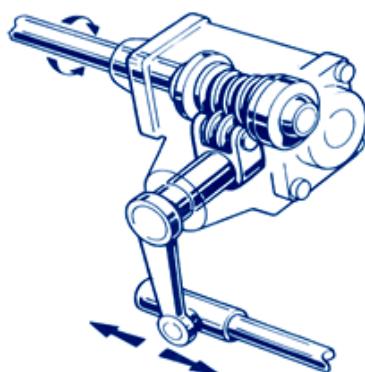
يبين الشكل (٥) طريقة تعشيق الترس الدودي في هذا الصندوق بالقطاع المنسن المتصل بذراع لنقل الحركة يسمى ذراع بتمان، (قرن الستيرنج) فعند إدارة عجلة القيادة، يتحرك القطاع قوسياً بواسطة الترس الدودي وينقل الحركة إلى هذا الذراع ومن ثم لوصلات نظام التوجيه ومن مساوى هذا النظام ارتفاع قيمة قوى الاحتاك بين أسنان التروس الأمر الذي يخلق صعوبة في توجيه المركبة وفي إعادة عجلة التوجيه إلى مكانها الأصلي بعد المناورة.



الشكل (٥): الدودة وقطاع

٢- الدودة والأسطوانة (Worm-and-Roller Gearbox)

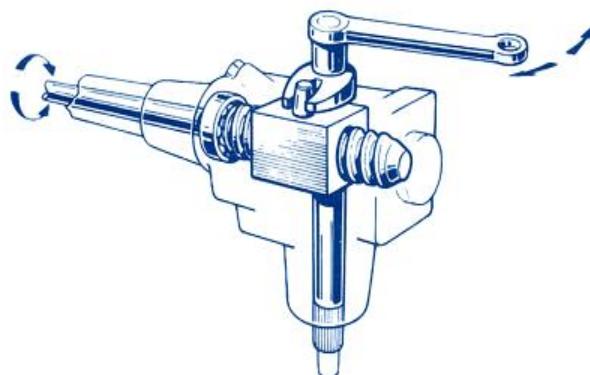
تم تطوير صندوق التوجيه (الدودة والقطاع) لخفض قيمة الاحتاك وتحسين عملية التوجيه، وذلك باستخدام أسطوانة مزدوجة المسار مثبتة بواسطة محامل ومسامير بذراع بتمان لتعشيق الترس الدودي بها، كما في الشكل (٦). وعند إدارة عجلة القيادة، تتحرك هذه الأسطوانة تدريجياً على شكل قوس وتنتقل الحركة إلى ذراع بتمان ومن ثم إلى وصلات نظام التوجيه فالعجلات.



الشكل (٦): الدودة والأسطوانة

٣- الدودة والصامولة (Worm and nut)

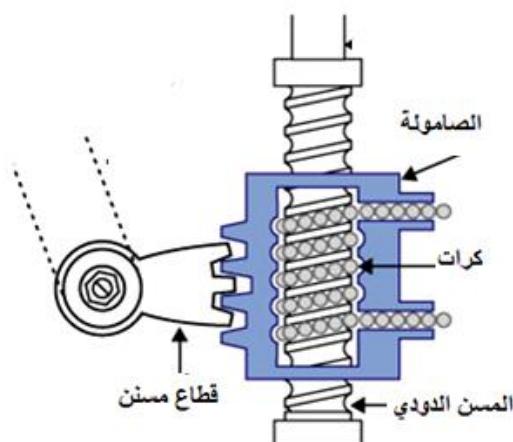
تم تصميم هذا النوع من صناديق التروس المبين في الشكل (٧) لخفض اللعب الحر في عجلة القيادة، وفيه يتم تثبيت ذراع بتمان بواسطة محامل أسطوانية في غلاف الصندوق المزود ببرغي خاص لمعايرة الخلوص بين أسنان الترس وتحقيق أفضل تعشيق بين الأسنان.



الشكل (٧): الدودة والصامولة

ويستخدم في بعض المركبات صناديق توجيه مكونة من قطاع مسنن متصل بذراع بتمان، وكتلة مفرغة مسننة من الداخل(صامولة) مزودة بكرات دوارة، كما في الشكل (٨) يتحرك داخلها الترس الدودي، وهذه الكرات تعمل على:

- تقليل الاحتكاك والتآكل في أسنان الترس.
- الحد من القوة اللازمة لتحويل اتجاه حركة العجلات.
- تسهيل إعادة تدوير الترس.



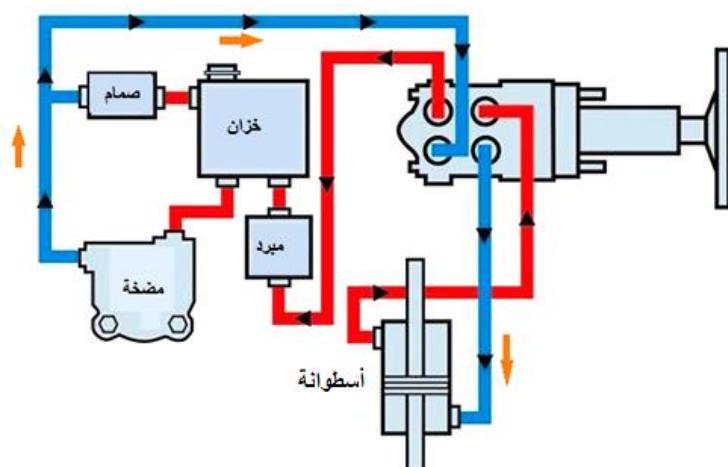
الشكل (٨): صندوق ترس بكرات دوارة

وتصنف منظومات التوجيه المعززة آلياً تبعاً لطبيعة تركيبها الأساسية، كما يلي:

١. منظومات هيدروليكيه.
٢. منظومات مهجنة (كهر و هيدروليكيه).
٣. منظومات كهربائيه.

١. عناصر نظام التوجيه الهيدروليكي

لم يعد استخدام تكنولوجيا الأنظمة الهيدروليكيه في نظام التوجيه قاصراً على الفئات العليا من المركبات بعد أن أصبحت هذه الخاصية قياسية في أغلب المركبات تقريباً. ومع انتشار هذه التقنية أصبح من ومعرفة مدى كفاءته (Hydraulic power steering) الضروري التأكد من سلامة نظام التوجيه الهيدروليكي وكيفية إطالة عمره الافتراضي، ويكون نظام التوجيه الهيدروليكي المبين في الشكل (٩) من مضخة وظيفتها تأمين الضغط الهيدروليكي في دائرة النظام، وصمام تحكم يقوم بفتح مسار السائل الهيدروليكي للأسطوانة الهيدروليكيه بحسب اتجاه دوران عجلة القيادة. وهناك أيضاً صندوق تروس التوجيه الذي يعمل على تحويل الحركة الدائرية لعجلة القيادة إلى حركة خطية تؤثر على توجيه العجلات ناحية اليمين أو اليسار.

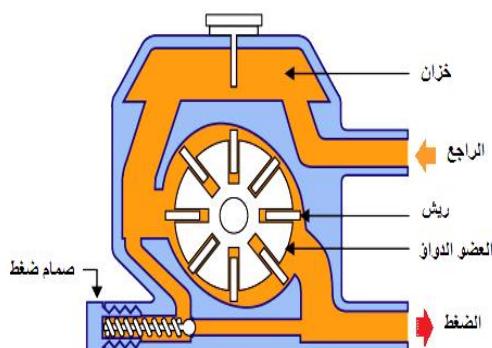


الشكل (٩): نظام التوجيه الهيدروليكي

ويزود نظام التوجيه الهيدروليكي بصمام يعمل على إرجاع جزء من خرج المضخة إلى خزان هيدروليكي عند السرعات العالية، وفي بعض الأنظمة الحديثة يزود بصمام تحكم إلكتروني للحد من الضغط الهيدروليكي مع زيادة السرعة، وهذا يساعد في توجيه المركبة من خلال زيادة القوة اللازمة لتوجيه عجلة

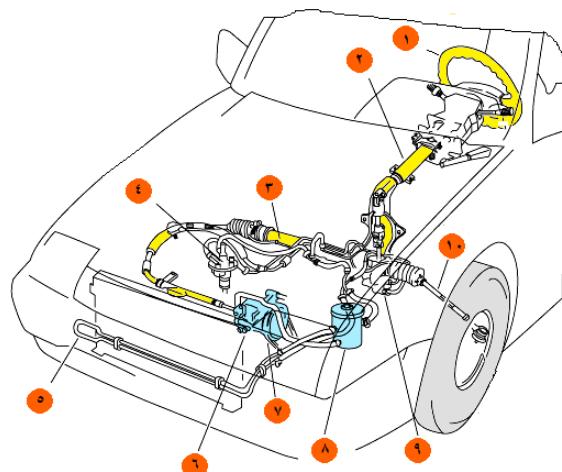
القيادة في حالة القيادة بسرعات منخفضة، وفي أثناء الوقف. وهذا النظام مصمم ليعمل بطريقة ميكانيكية في حال حدوث عطل ما في النظام الهيدروليكي.

كما يستخدم في هذا النظام وحدة استشعار لقياس ورصد سرعة المركبة والتحكم في كمية السائل المندفع من الاسطوانة الهيدروليكيه بما يتناسب مع سرعة المركبة. وهناك وحدة تبريد تقوم بتحفيض درجة حرارة السائل المستخدم في نظام التوجيه إلى جانب خزان السائل الهيدروليكي المزود بمرشح (rotary vane pump) للحفاظ على نقاء الزيت. ويستخدم غالبا في هذا النظام مضخة ذات ريش دوارة مبنية في الشكل (١٠) تأخذ حركتها الدورانية من المحرك. وحيث أنها تكون متصلة بالمحرك، فإن ضغطاً يزداد مع زيادة سرعة المحرك.



الشكل (١٠): مضخة بريش دوارة

ويبيّن الشكل (١١) جميع مكونات نظام التوجيه الميكانيكية والهيدروليكيه وموقعها في المركبة.



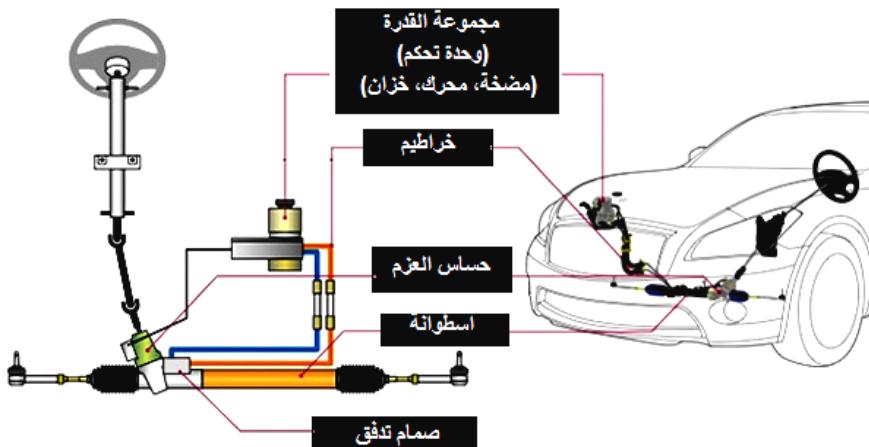
الشكل (١١): مكونات نظام التوجيه الميكانيكية والهيدروليكيه

- | | | | | |
|-----------------|-----------------|-----------------|----------------------|---------------|
| ١- عجلة القيادة | ٢- عمود التوجيه | ٣- تروس التوجيه | ٤- حساس سرعة المركبة | ٥- مبرد |
| ٦- مضخة | ٧- سير | ٨- خزان السائل | ٩- صمام التحكم | ١٠- قضيب الشد |

٢- نظام التوجيه الهجين (الكهرو - هيدروليكي)

تم إضافة التحكم الإلكتروني لمنظومات التوجيه الهيدروليكي في معظم المركبات الحديثة لخفض الجهد اللازم للتوجيه عند السير بسرعات منخفضة، وزيادة الأمان عند القيادة بسرعات عالية، وللوصول لهذه الأهداف تم استخدام حساس سرعة السيارة لتغيير خصائص مجموعة التحكم في عمل النظام تبعاً لسرعة المركبة. ويمكن تلخيص متطلبات التحكم الإلكتروني في منظومة التوجيه كالتالي:

- تقليل الجهد المبذول في عملية التوجيه.
- نوعية تشغيل مجموعة التوجيه.
- توصيل قوى التوجيه المرتدة للإحساس بالطريق.
- تخميد الصدمات التي قد تنشأ عند اصطدام إحدى العجلات بحجر مثلاً.
- التحول للعمل بالنظام الميكانيكي العادي في حالة حدوث أي عطل في مجموعات المؤازرة.



الشكل (١٢): نظام توجيه هجين

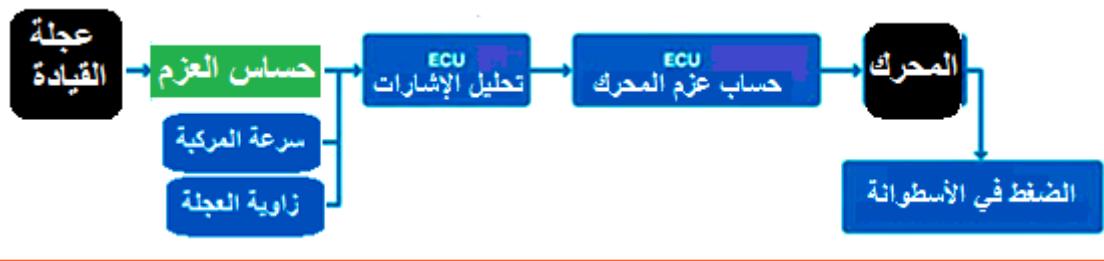
نفس تقنية، (EHPH، Electro-hydraulic system) وتستخدم أنظمة التوجيه الهجينية (الكهرو-هيدروليكيّة) المؤازرة للنظام الهيدروليكي إلا أن الضغط يأتي من مضخة تعمل بواسطة محرك كهربائي بدلاً من تشغيلها بسير يستمد حركته من المحرك، وبالإضافة إلى ذلك تم استخدام حساس سرعة المركبة وحساس زاوية التوجيه ووحدة تحكم إلكتروني في تنظيم عمل النظام، ويبين الشكل (١٢) مخطط نظام التوجيه الهجين المستخدم من قبل شركة نيسان والذي يمتاز بما يلي:

مؤازرة هيدروليكيّة (تحويل قدرة المحرك الكهربائي إلى ضغط هيدروليكي للمساعدة في التوجيه)

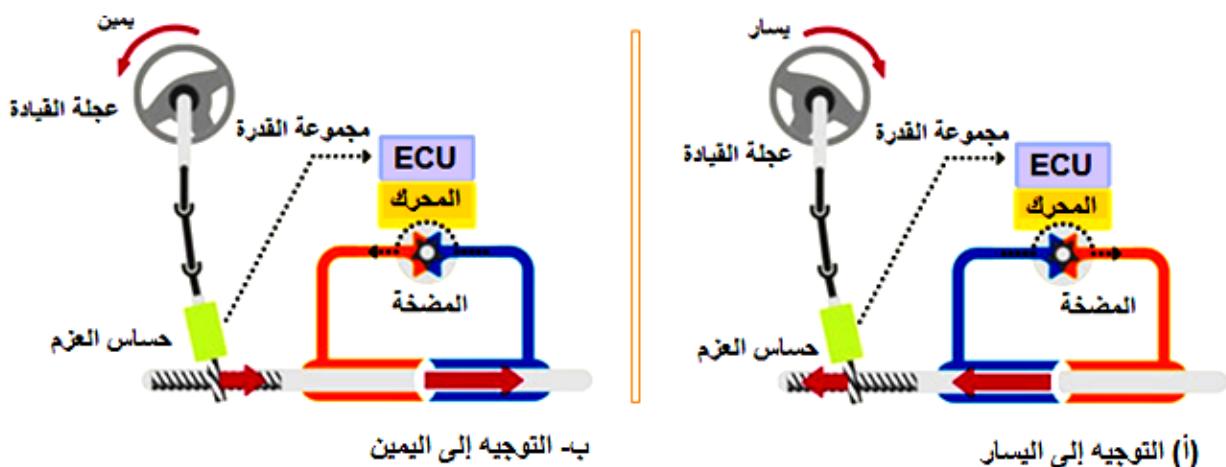
- المركبة في أثناء القيادة.
- مصدر تغذية كهربائية ١٢ فولط.
- اسطوانة هيدروليكيّة للحصول على نسبة تخفيض كبيرة.

ومن خلال توفير القوة الكهربائية المساعدة بالإضافة إلى الضغط الهيدروليكي ومن خلال تحليل الإشارات المرسلة إلى وحدة التحكم، كما في الشكل (١٣)، يتيح هذا النظام السلامة والدقة في توجيهه وقيادة المركبة

وذلك بفضل مرونة التحكم التي تسمح بها الطاقة الكهربائية، كما أنه يحسن من استهلاك الوقود بسبب عمل المضخة فقط عند الحاجة للمساعدة في التوجيه يميناً أو يساراً، كما في الشكل (١٤)



الشكل (١٣): مخطط عمل نظام توجيه هجين



الشكل (١٤): عمل نظام التوجيه الهجين

٣- الأنظمة الكهربائية لمؤازرة التوجيه

لكي تتعرف على نظام مساعدة التوجيه الكهربائي لابد وان تعرف انواع انظمة التوجيه المختلفة وهي متعددة، فمنها المستخدم في المركبات الصغيرة، وهو علبة تروس التوجيه ذات الجريدة والبنيون، الذي تم بيانه سابقاً في هذه الوحدة.

وفيما بعد أستخدم نظام التوجيه المعزز ألياً (الباور) والذي يعتمد على ضغط الزيت الهيدروليكي في تشغيل نظام التوجيه، وكان لهذا النظام مميزاته وعيوبه. وللتغلب على عيوبه ظهر في الفترة الأخيرة نظام التوجيه المعزز كهربائياً (EPS) أو (Electric Power Steering). وهذا النظام يعتمد في عمله على محرك كهربائي متصل بعمود التوجيه. وحساس في عجلة القيادة يرسل الاشارة للمحرك الكهربائي عند تحريك عجلة

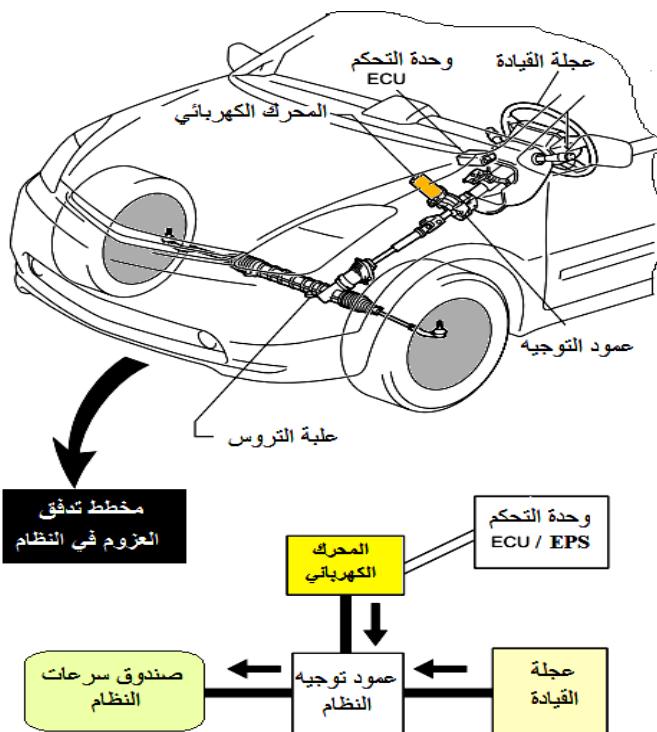
القيادة في اتجاه معين. وبهذا يدور المحرك الكهربائي في اتجاه حركة عجلة القيادة فيعزز قوة السائق، ويقلل الجهد المبذول من قبله. (Electric power assist steering, EPS/EPAS). وتشكل آلية موازنة التوجيه

الكهربائية حالياً أحد أجزاء مجموعة التجهيزات القياسية للمركبات الخفيفة في مساعدة السائق عند توجيه المركبة في أثناء التوقف والمناورة، وعند توقف المركبة للانتظار والسير بسرعات منخفضة. وقد تم تزويد معظم المركبات الهجينة بآلية كهربائية لموازنة التوجيه تعمل عند حاجة السائق إلى الدعم والمساعدة الفعلية في أثناء توجيه المركبة على الطريق، وهو ما يساعد على توفير الطاقة مقارنة بآلية موازنة التوجيه الهيدروليكية.

ومن خصائص نظام التوجيه الكهربائي مقارنة بنظام التوجيه الهيدروليكي:

- تشغيل المحرك الكهربائي فقط إذا كانت هناك ضرورة فعلية للتوجيه المؤازر جزء من الملي ثانية. أما في النظام الهيدروليكي فيلزم بصفة دائمة إمداد المضخة الهيدروليكيّة بطاقة التشغيل من المحرك.
- يحتاج إلى عدد أقل من المكونات، ولا حاجة لاستخدام الزيت الهيدروليكي.

ومن مزايا الأنظمة الكهربائية أنه يمكن دمج أنظمة المساعدة الأخرى في المركبة، مثل مساعد الحفاظ على المسار، ونظام المساعدة على صف المركبة مع آلية موازنة التوجيه الكهربائية، وهو ما يتبع وظائف إضافية للسلامة والراحة لا تتوافر في آلية موازنة التوجيه الهيدروليكيّة. ويستخدم في هذا النظام محرك كهربائي وحساسات تقوم باستشعار موقع وزن عمود التوجيه وتقوم وحدة التحكم بتوفير عزم مساعد عن طريق التحكم بعمل المحرك المتصل بتروس أو عمود التوجيه وبذلك يمكن ضبط رد فعل ترس التوجيه بمعدلات متغيرة حسب حالة وظروف القيادة للمركبة. ويبين الشكل (١٥) مخطط تدفق الطاقة في نظام المؤازرة الكهربائي ومكونات هذا النظام.



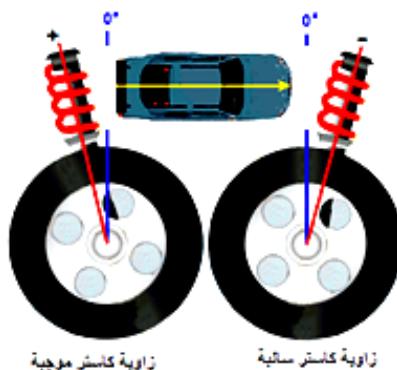
الشكل (١٥): نظام مؤازرة كهربائي

هندسة زوايا العجلات:

يؤدي عدم ضبط زوايا العجلات (Wheel Alignment) الأمامية إلى مشاكل عديدة في التوجيه وفي اتزان المركبة في أثناء القيادة، بالإضافة إلى تأكل الإطارات، وزيادة في استهلاك الوقود. وهذه الزوايا هي:

١- زاوية الكاستر (Caster angle) :

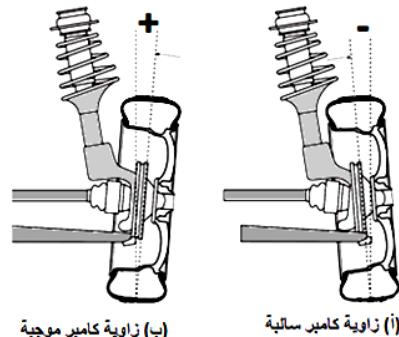
هي زاوية ميل محور توجيه العجلة للخلف أو الأمام بالنسبة للمستوى الرأسي عند النظر إليها من الجانب، كما في الشكل المجاور. ويؤدي عدم تساوي زاويتي الكاستر لنفس المحور إلى انحراف المركبة إلى الجانب الذي به زاوية كاستر أقل وتنثر زاوية الكاستر على التحكم في اتجاه سير المركبة.



الشكل (١٦): زاوية الكاستر

٢- زاوية الكامبر (Camber angle)

وهي زاوية ميل العجل بالنسبة للمستوى الرأسي عند النظر إليها من الأمام، وعند ميل النقطة العليا في الإطار عن الرأسي لخارج المركبة تكون زاوية الكامبر موجبة، وعند ميلها للداخل تكون سالبة كما هو مبين في الشكل (١٧) والخلل في زوايا الكامبر يؤدي إلى تأكل الإطارات، وتتكل في عناصر تعليق المركبة وعدم تساوي زاوية الكامبر للعجلتين يؤدي إلى انحراف المركبة إلى ناحية العجلة التي بها زاوية كامبر الأكبر قيمة موجبة)

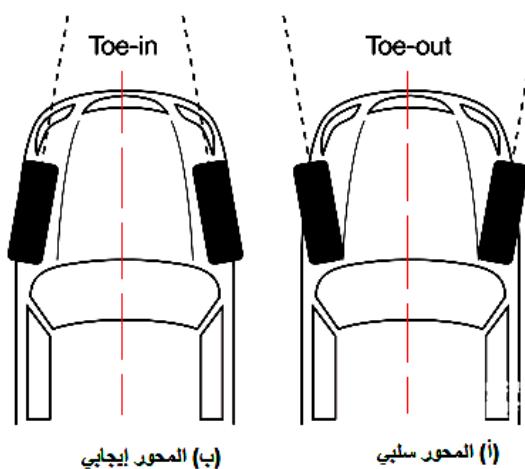


الشكل (١٧): زاوية الكامبر

زاوية لم المقدمة (Toe in, Toe out)

-٣

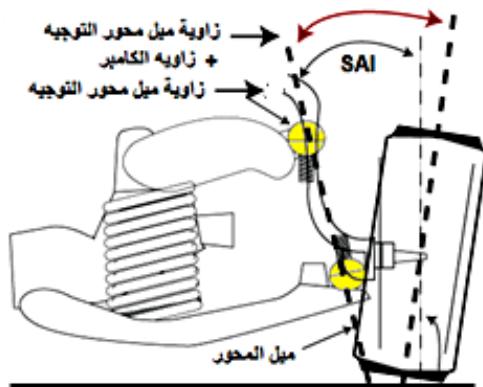
وهي الزاوية التي تحدد الاتجاه الصحيح الذي تم وضع الإطارات فيه بالمقارنة مع مركز المركبة عند النظر إليها من أعلى. وتقاس بالدرجات أو بالمليميتر. ويكون المحور المار بمركز عن د مرور خطوط وهمي ة من (Toe-In) المركبة إيجابي خلال مركز المركبة لتقاطع في مقدمتها، ويكون المحور (Toe-Out) سلبي عند تباعد تلك الخطوط، وعدم تقاطعها



الشكل (١٨): زاوية لم المقدمة

٤- زاوية ميل محور التوجيه (Swivel Axis Inclination)

يُقاس ميل محور التوجيه بالدرجات. وتعرف هذه الزاوية بميل المحور عن الرأسى عند النظر إلى العجلة من الأمام. كما هو مبين في الشكل (١٩). وهذه الزاوية تساعد المركبة على إعادة توجيه العجلات إلى التوجه للأمام عند ارتفاع مقدمة المركبة. ويسبب اختلاف زاوية ميل محور التوجيه عن القيمة المطلوبة في عدم استقرار المركبة وانحرافها في أثناء القيادة بالإضافة إلى صعوبة في توجيهها.



الشكل (١٩): زاوية ميل محور التوجيه

التمرين العملي

اسم التمرين: استبدال مضخة نظام التوجيه العوني (الببور)

خطوات العمل:

١- جهز العدد والأدوات اللازمة لتنفيذ العمل وأدوات الوقاية الشخصية

٢- أمن وقوف المركبة على أرض صلبة مستويه ومضاءة جيدا

تنبيه: تقيد بتعليمات السلامة الواردة في دليل الصيانة، مثل فك سالب البطارية قبل البدء بتنفيذ العمل

٣- افتح غطاء المحرك واسنده جيدا، ومن ثم أطفئ المحرك وأنتركه ليبرد

٤- حدد موقع المضخة (البور) في مقصورة المحرك وطريقة فكها.



٥- انزع سير نقل الحركة للمضخة.



٦- ضع وعاء تحت المضخة، واستنزف السائل الهيدروليكي منها عن طريق فك خطوط التغذية وخط الراجع.



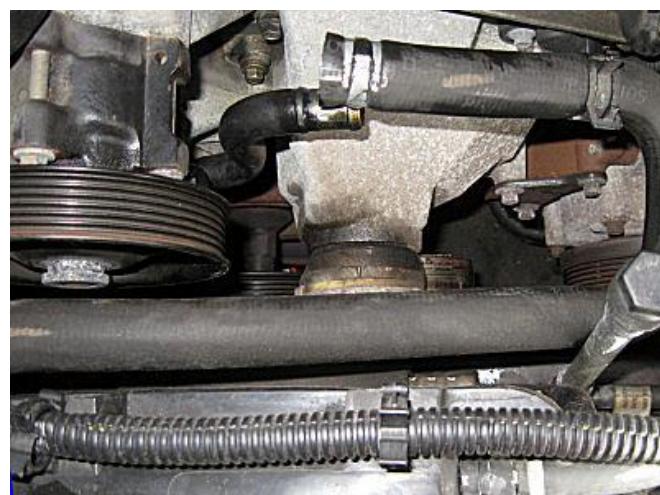
٧- فك براغي تثبيت المضخة، وانزعها من مكانها.



٨- ركب المضخة الجديدة بعد التأكد من أنها مطابقة للمضخة القديمة.



٩- صل خطوط تغذية المضخة بالسائل الهيدروليكي، وخط الراجع.



١٠- ركب سير نقل الحركة للمضخة، وتأكد من شده بحسب الدليل.



١١ - املأ خزان النظام بالسائل الهيدروليكي بحسب الدليل.



١٢ - شغل المحرك، وانتظر لعدة دقائق لتتمكن السائل الهيدروليكي من الدوران في خطوط النظام قبل فحص عمل المضخة على الطريق.

١٣ - تفقد مستوى السائل الهيدروليكي في النظام، وأضف كمية من السائل للحد المطلوب في حال الحاجة لذلك.



٤- حرك عجلة القيادة للنهاية يميناً ويساراً، وتأكد من أنها تدور بسهولة.

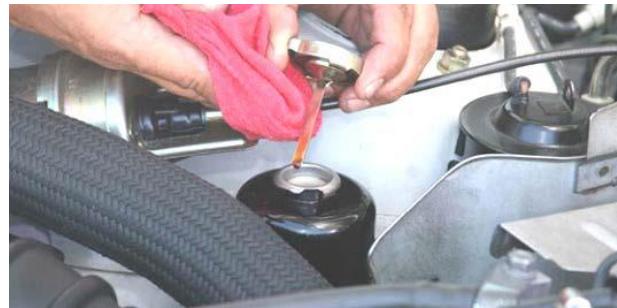


٥- اجمع العدة بعد تنظيفها، واحفظها في مكانها المخصص.

اسم التمرين: استنزاف الهواء من نظام التوجيه الهيدروليكي

خطوات العمل

- ١- جهز العدد والأدوات اللازمة لتنفيذ العمل، وأمن وقوف المركبة على أرض مستوية.
- ٢- تفقد مستوى السائل الهيدروليكي في النظام ودرجة حرارته بحسب دليل الصيانة.



٣- حرك عجلة القيادة يميناً ويساراً لعدة مرات وافحص مستوى ونوعية السائل الهيدروليكي في النظام.

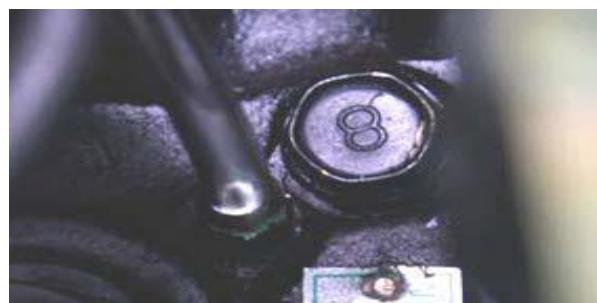
تنبيه: السائل الرغوي في خزان السائل الهيدروليكي يؤشر إلى وجود الهواء في النظام.

٤- أضف كمية من السائل في حال وجود نقص.

تنبيه: تحقق من دليل الخدمة لنوع السائل الهيدروليكي قبل إضافته



٥- حدد موقع صمام التفليس في النظام، وطريقة عمله



٦- ركب أنبوب بلاستيكي شفاف في نهاية صمام الاستنزاف (التفليس).



٧- ارفع المركبة باستخدام رافعة التمساح، وضع حوامل تحتها لتأمينها، وتسهيل إدارة عجلة القيادة



٨- شغل المحرك بعد وضع طرف الأنبوب الشفاف الحر في وعاء خاص لاستنزاف الهواء.

٩- افتح صمام التفليس قليلاً، وحرك عجلة القيادة لنهاية مسارها يميناً ويساراً لعدة مرات.



١٠-أغلق صمام التفليس وأضف كمية من السائل للنظام، ومن ثم كرر العملية السابقة حتى استنزاف

جميع الهواء من النظام.



١١- ركب نهاية الأنبوب في الخزان، شغل المحرك وافتتح صمام التفليس قليلاً.



١٢ - حرك عجلة القيادة يميناً ويساراً لعدة مرات وتأكد من عدم وجود هواء في النظام، ومن ثم حرك العجلة مرة أخرى، وتأكد من مستوى السائل في النظام.



١٣ - حرك عجلة القيادة يميناً ويساراً، وتأكد من أنها تدور بسهولة.

١٤ - اجمع العدة بعد تنظيفها، واحفظها في مكانها المخصص.

اسم التمرين: تغيير الجريدة المسننة والبنيون في نظام التوجيه الهيدروليكي

خطوات العمل

١- جهز العدد والأدوات اللازمة لتنفيذ العمل، وأمن وقف المركبة على أرض مستوية.

٢- إرفع المركبة وأمنها بوضع حوامل تحتها.

تنبيه: تقيد بتعليمات السلامة الواردة في دليل الصيانة قبل البدء بتنفيذ العمل المطلوب



٣- إنزع عجلات المركبة الأمامية.



٤- انزع قارنة عمود التوجيه بعد دفع واقيتها البلاستيكية إلى أعلى، كما في الشكل.



٥- فك خطوط إمداد الجريدة المسننة بالسائل الهيدروليكي وخط الراجع باستخدام المفتاح المناسب.



٦- انزع مشبك قضيب الشد باستخدام زرديه بوز، كما في الشكل.



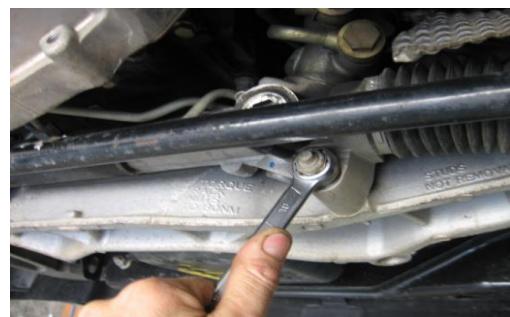
٧- فك صامولة تثبيت قضيب الشد باستخدام المفتاح المناسب.



٨- انزع قضيب الشد بعد سحب براغي تثبيته باستخدام أداة النزع الخاصة بهذا العمل كما في الشكل



٩- فك براغي مساند تثبيت الجريدة المسننة بهيكل المركبة باستخدام المفتاح المناسب، كما في الشكل



١٠- انزع مجموعة الجريدة المسننة عن المركبة، وثبتها على طاولة العمل.



١١- ثبت المجموعة بملزمة طاولة العمل، وفك مرابط الواقيات.



١٢- استبدل مجموعة التروس التالفة، والواقيات (الجريدة المسننة في هذه الحالة).



١٣- جمع القطع ومجموعة تروس التوجيه بالمركبة بعكس خطوات الفك، وتتأكد من تنفيذ العمل بشكل صحيح.

٤- جمع العدة بعد تنظيفها، واحفظها في مكانها المخصص.

اسم التمرين: تغيير الوصلات المفصلية لنظام التوجيه.

خطوات العمل

- ١ - جهز العدد والأدوات اللازمة لتنفيذ التمرين وأمن وقوف المركبة على أرض مستويه.
تنبيه: قبل البدء بالعمل اغسل المركبة جيدا من أسفل لإزالة الأتربة والشحوم الملتصقة بالوصلات.
- ٢ - إرفع المركبة، وأمنها بوضع محامل تحتها، وتفقد جميع وصلات نظام التوجيه المفصلية.
تنبيه: لا تعمل أبدا تحت المركبة وهي مرفوعة بواسطة رافعة التمساح فقط



٢. فك العجلات الأمامية.
٣. فك صواميل ثبيت المفاصل المفصلية الكروية، وتنظيف مكانها.



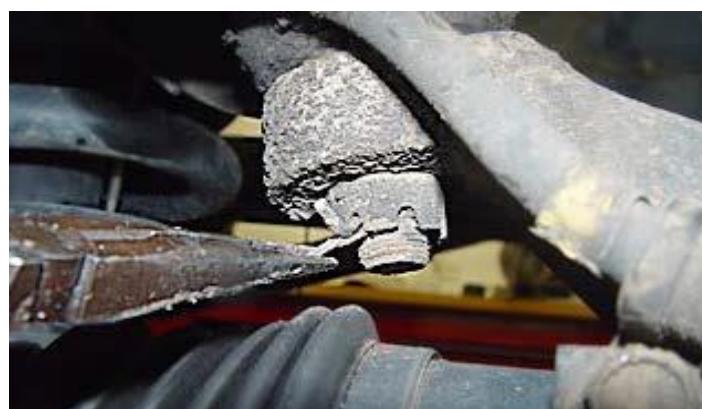
٤. فك برااغي ثبيت المفاصل الكروية باستخدام المفتاح المناسب، كما في الشكل وادفعها من مكانها.



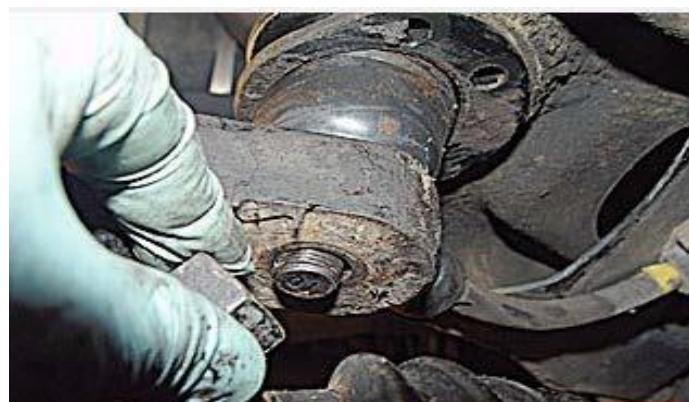
٥. اسحب المفاصل من مكانها باستخدام أداة السحب الخاصة بهذا العمل، كما في الشكل المجاور، والمطرقة البلاستيكية إن لزم.



٦- انزع مشبك المفصل الكروي السفلي باستخدام زرديه بوز ، كما في الشكل.



٧- فك صامولة ربط المفصل ، ونظف مكانها.



٨- اسحب الجوزة السفلية باستخدام أداة السحب الخاصة بهذا العمل كما في الشكل والمطرقة
البلاستيكية.



٩- نظف جميع الفتحات الخاصة بالمفاصل، وركب مفاصل كروية جديدة، وتأكد من جلوسها في مكانها بشكل صحيح.



- ١٠- شد جميع البراغي باستخدام مفتاح العزم، حسب دليل الصيانة.
- ١١- شحم جميع الوصلات، ومن ثم ركب العجلات وأنزل المركبة على الأرض.
- ١٢- بعد الانتهاء من تركيب القطع الجديدة، تفقد محاذة العجلات الأمامية وزوايا عملها.



تمرين عملی (١)

وحدة	وحدة: اصلاح اجهزة التوجيه والتعليق	مخرج التعلم	يشخص اعطال نظام التوجيه في السيارة ويعالجها	
اسم التمرين	استبدال مضخة نظام التوجيه (البور)		رقم التمرين	
تاريخ البدء		تاريخ الانتهاء	عدد الساعات	
وقت البدء		وقت الانتهاء	الصف	
الأهداف التدريبية / يجب أن يكون المتدرب قادراً على أن: <ul style="list-style-type: none"> ١- يطبق تعليمات الصحة والسلامة المهنية لتقليل المخاطر للنفس والآخرين. ٢- يختار العدد والمعدات الصحيحة للعملية المحددة. ٣- استبدال مضخة نظام التوجيه (البور) 				
قائمة المخاطر ووسائل السلامة	خطوات التمرين			
<ul style="list-style-type: none"> • ارتداء معدات الوقاية الشخصية المناسبة لطبيعة العمل • القيد بتعليمات السلامة الخاصة بالمركبة المعنية بالإصلاح. 	<ol style="list-style-type: none"> ١- جهز العدد والأدوات اللازمة لتنفيذ العمل وأدوات الوقاية الشخصية ٢- أمن وقوف المركبة على أرض صلبة مستوى ومضاءة جيدا ٣- افتح غطاء المحرك واسنده جيدا، ومن ثم أطفئ المحرك وأتركه ليبرد ٤- حدد موقع المضخة (البور) في مقصورة المحرك، وطريقه فكها ٥- انزع سير نقل الحركة للمضخة ٦- ضع وعاء تحت المضخة، واستنزف السائل الهيدروليكي منها عن طريق فك خطوط التغذية وخط الراجع. ٧- فاك براغي تثبيت المضخة، وانزعها من مكانها. ٨- ركب المضخة الجديدة بعد التأكد من أنها مطابقة للمضخة القديمة. ٩- صل خطوط تغذية المضخة بالسائل الهيدروليكي وخط الراجع. ١٠- ركب سير نقل الحركة للمضخة، وتأكد من شده بحسب الدليل. ١١- املأ خزان النظام بالسائل الهيدروليكي بحسب الدليل. ١٢- شغل المحرك، وانتظر لعدة دقائق لتمكن السائل الهيدروليكي من الدوران في خطوط النظام قبل فحص عمل المضخة على الطريق. ١٣- تفقد مستوى السائل الهيدروليكي في النظام، وأضف كمية من السائل لحد المطلوب في حال الحاجة لذلك. ٤- حرك عجلة القيادة للنهاية يميناً ويساراً وتأكد من أنها تدور بسهولة. ١٥- اجمع العدة بعد تنظيفها، واحفظها في مكانها المخصص. 			
العدد والأدوات				
<ul style="list-style-type: none"> - العدد اليدوية المعيارية - العدد اليدوية والمعدات الخاصة بـ ميكانيكا وكهرباء السيارات. - رافعة تمساح - حوامل 				

تمرين عملی (٢)

وحدة	وحدة: اصلاح اجهزة التوجيه والتعليق	مخرج التعلم	يشخص اعطال نظام التوجيه في السيارة ويعالجها
اسم التمرين	استنزاف الهواء من نظام التوجيه الهيدروليكي	رقم التمرين	١٥ دقيقة
تاريخ البدء	تاریخ الانتهاء	عدد الساعات	١٥ دقيقة
وقت البدء	وقت الانتهاء	الصف	

الأهداف التدريبية / يجب أن يكون المتدرب قادرا على أن :

- ١- يطبق تعليمات الصحة والسلامة المهنية لتنقیل المخاطر للنفس والآخرين.
- ٢- يختار العدد والمعدات الصحيحة للعملية المحددة.
- ٣- تستنزف الهواء من نظام التوجيه الهيدروليكي

خطوات التمرين	قائمة المخاطر ووسائل السلامة
<ol style="list-style-type: none"> ١- جهز العدد والأدوات اللازمة لتنفيذ العمل، وأمن وقوف المركبة على أرض مستويه ٢- نقد مستوى السائل الهيدروليكي في النظام ودرجة حرارته بحسب دليل الصيانة. ٣- حرك عجلة القيادة يميناً ويساراً لعدة مرات، وافحص مستوى ونوعية السائل الهيدروليكي في النظام. ٤- أضف كمية من السائل في حال وجود نقص. ٥- حدد موقع صمام التنفس في النظام، وطريقه عمله. ٦- ركب أنبوب بلاستيكي شفاف في نهاية صمام الاستنزاف (التنفس). ٧- أرفع المركبة باستخدام رافعة التمساح، وضع حوامل تحتها لتأمينها، وتسهيل إدارة عجلة القيادة. ٨- شغل المحرك بعد وضع طرف الأنبوب الشفاف الحر في وعاء خاص لاستنزاف الهواء. ٩- افتح صمام التفليس قليلاً، وحرك عجلة القيادة لنهاية مسارها يميناً ويساراً لعدة مرات. ١٠-أغلق صمام التفليس وأضف كمية من السائل للنظام، ومن ثم كرر العملية السابقة حتى استنزف جميع الهواء من النظام. 	<ul style="list-style-type: none"> • ارتداء معدات الوقاية الشخصية المناسبة لطبيعة العمل • التقيد بتعليمات السلامة الخاصة بالمركبة المعنية بالإصلاح.
<ol style="list-style-type: none"> ١١-ركب نهاية الأنبوب في الخزان، شغل المحرك وافتتح صمام التفليس قليلاً. حرك عجلة القيادة يميناً ويساراً لعدة مرات وتأكد من عدم وجود هواء في النظام، ومن ثم حرك العجلة مرة أخرى، وتأكد من مستوى السائل في النظام. ١٢- حرك عجلة القيادة يميناً ويساراً، وتأكد من أنها تدور بسهولة. ١٣- اجمع العدة بعد تنظيفها، واحفظها في مكانها المخصص. 	<p>الخامات المستخدمة</p> <ul style="list-style-type: none"> • قماش تنظيف • زيوت مختلفة • شحم • سوائل تنظيف • زيت فرامل <p>العدد والأدوات</p> <ul style="list-style-type: none"> - العدد اليدوية المعيارية - العدد اليدوية والمعدات الخاصة بmekanika وكهرباء السيارات. - رافعة تمساح - حوامل

تمرين عملی (٣)

وحدة: اصلاح اجهزة التوجيه والتعليق	مخرج التعلم	يشخص اعطال نظام التوجيه في السيارة ويعالجها	الوحدة
اسم التمرين	رقم التمرين	تغير الجريدة المسننة والبنيون في نظام التوجيه الهيدروليكي	
تاريخ البدء	عدد الساعات	١٥ دقيقة	
وقت البدء	وقت الانتهاء	الصف	
الأهداف التدريبية / يجب أن يكون المتدرب قادرًا على أن:			
١- يطبق تعليمات الصحة والسلامة المهنية لتنقیل المخاطر للنفس والآخرين. ٢- يختار العدد والمعدات الصحيحة للعملية المحددة. ٣- تغيير الجريدة المسننة والبنيون في نظام التوجيه الهيدروليكي			
خطوات التمرين	قائمة المخاطر ووسائل السلامة		
١- جهز العدد والأدوات اللازمة لتنفيذ العمل، وأمن وقوف المركبة على أرض مستوية. ٢- أرفع المركبة وأمنها بوضع حوامل تحتها. ٣- انزع عجلات المركبة الأمامية. ٤- انزع قارنه عمود التوجيه بعد دفع واقيتها البلاستيكية إلى أعلى. ٥- فك خطوط إمداد الجريدة المسننة بالسائل الهيدروليكي وخط الراجم باستخدام المفتاح المناسب. ٦- انزع مشبك قضيب الشد باستخدام زرديبة بوز. ٧- فك صامولة تثبيت قضيب الشد باستخدام المفتاح المناسب. ٨- انزع قضيب الشد بعد سحب براugi تثبيته باستخدام أداة النزع الخاصة بهذا العمل ٩- فك براugi مساند تثبيت الجريدة المسننة بهيكل المركبة باستخدام المفتاح المناسب ١٠- انزع مجموعة الجريدة المسننة عن المركبة، وثبتتها على طاولة العمل. ١١- ثبت المجموعة بملزمة طاولة العمل وفك مرابط الواقع. ١٢- استبدل مجموعة التروس التالفة والواقع. ١٣- اجمع القطع ومجموعة تروس التوجيه بالمركبة بعكس خطوات الفك، وتتأكد من تنفيذ العمل بشكل صحيح. ٤- اجمع العدة بعد تنظيفها، واحفظها في مكانها المخصص.	ارتداء معدات الوقاية الشخصية المناسبة لطبيعة العمل التقيد بتعليمات السلامة الخاصة بالمركبة المعنية بالإصلاح.		
الخامات المستخدمة	العداد والأدوات		
قماش تنظيف زيوت مختلفة شحم سوائل تنظيف زيت فرامل	العدد والأدوات - العدد اليدوية المعيارية - العدد اليدوية والمعدات الخاصة بـ ميكانيكا وكهرباء السيارات. - رافعة تمساح - حوامل		

تمرين عملی (٤)

يشخص اعطال نظام التوجيه في السيارة ويعالجها		مخرج التعلم	وحدة: اصلاح اجهزة التوجيه والتعليق		الوحدة
رقم التمرين		تغير الجريدة المسننة والبنيون في نظام التوجيه الهيدروليكي		اسم التمرين	
١٥ دقيقة	عدد الساعات		تاريخ الانتهاء		تاريخ البدء
	الصف		وقت الانتهاء		وقت البدء
الأهداف التدريبية / يجب أن يكون المتدرب قادرًا على أن :					
<p>١- يطبق تعليمات الصحة والسلامة المهنية لتنقلي المخاطر للنفس والآخرين.</p> <p>٢- يختار العدد والمعدات الصحيحة للعملية المحددة.</p> <p>٣- تغيير الوصلات المفصلية لنظام التوجيه</p>					
قائمة المخاطر ووسائل السلامة <ul style="list-style-type: none"> • ارتداء معدات الوقاية الشخصية المناسبة لطبيعة العمل • التقيد بتعليمات السلامة الخاصة بالمركبة المعنية بالإصلاح. 		خطوات التمرين			
الخامات المستخدمة <ul style="list-style-type: none"> • قماش تنظيف • زيوت مختلفة • شحم • سوائل تنظيف • وصلات كروية جديدة 		<ol style="list-style-type: none"> ١- جهز العدد والأدوات اللازمة لتنفيذ التمرين وأمن وقف المركبة على أرض مستويه. ٢- أرفع المركبة، وأمنها بوضع محامل تحتها، وتفقد جميع وصلات نظام التوجيه المفصلية. ٣- فك العجلات الأمامية. ٤- فك صماميل تثبيت المفاصل الكروية، ونظف مكانها ٥- فك برااغي تثبيت المفاصل الكروية (الجوز) باستخدام المفتاح المناسب (قطيفة) ٦- اسحب المفاصل من مكانها باستخدام أداة السحب الخاصة بهذا العمل، كما في الشكل المجاور، والمطرقة البلاستيكية إن لزم ٧- انزع مشبك المفصل الكروي السفلي باستخدام زرديه بوز. ٨- فك صامولة ربط المفصل، ونظف مكانها ٩- اسحب الجوزة السفلية باستخدام أداة السحب الخاصة بهذا العمل ١٠- نظف جميع الفتحات الخاصة بالمفاصل، وركب مفاصل كروية جديدة، وتأكد من جلوسها في مكانها بشكل صحيح. ١١- شد جميع البراغي باستخدام مفتاح العزم، حسب دليل الصيانة ١٢- شحم جميع الوصلات، ومن ثم ركب العجلات وأنزل المركبة على الأرض. ١٣- بعد الانتهاء من تركيب القطع الجديدة تفقد محاذاة العجلات الأمامية وزوايا عملها. 			
العدد والأدوات <ul style="list-style-type: none"> - العدد اليدوية المعيارية - العدد اليدوية والمعدات الخاصة بـ ميكانيكا وكهرباء السيارات. - رافعة تمساح - حوامل 					

يشخص اعطال نظام التعليق والمحاور الأمامية ويعالجها.

مقدمة:

تعد انظمة التعليق من اهم عوامل الراحة والأمان بالمركبة، بسبب الدور الحيوي الذي تلعبه في تخفيف وامتصاص تأثيرات ومساوئ الطريق في أثناء القيادة، وتعرف بأنها حلقة الوصل بين هيكل المركبة بما يحتوي من مكونات وبين عجلات المركبة، حيث تعمل على تحقيق أكبر قدر من الاحتياط بين الإطارات وبين سطح الطريق، لتحقيق أفضل ثبات للمركبة مع أقصى تحكم في توجيهها، وتوفير احساس الراحة للركاب في أثناء السير.

١ - مكونات نظام التعليق ووظيفتي

يجمع نظام التعليق كل الانظمة المهمة الموجودة أسفل المركبة مثل نظام التوجيه والإطارات، ويقوم بدعم وزن المركبة، وامتصاص الصدمات والاهتزازات، ويساعد في ثبات عجلات المركبة ومحمادات (روادع، Damper) على الطريق في أثناء القيادة، ويكون نظام التعليق العادي من نوابض ارتجاج (Springs)

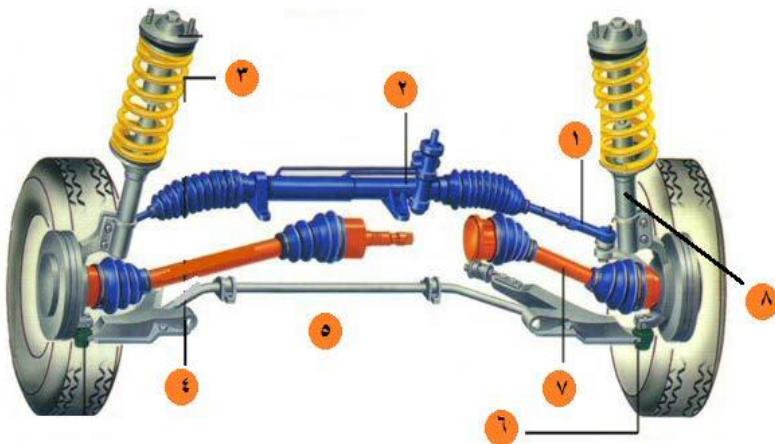
وظيفة نظام التعليق

يؤدي نظام التعليق مجموعة من الوظائف، منها:

- تثبيت وزن المركبة على المحاور.
- تثبيت الإطارات واحتراها مع الطريق لضمان نقل القدرة.
- امتصاص الصدمات والاهتزازات الناتجة من عدم استواء الطريق، وتوفير الراحة للركاب
- المحافظة على الشكل الهندسي للمركبة.

أجزاء نظام التعليق

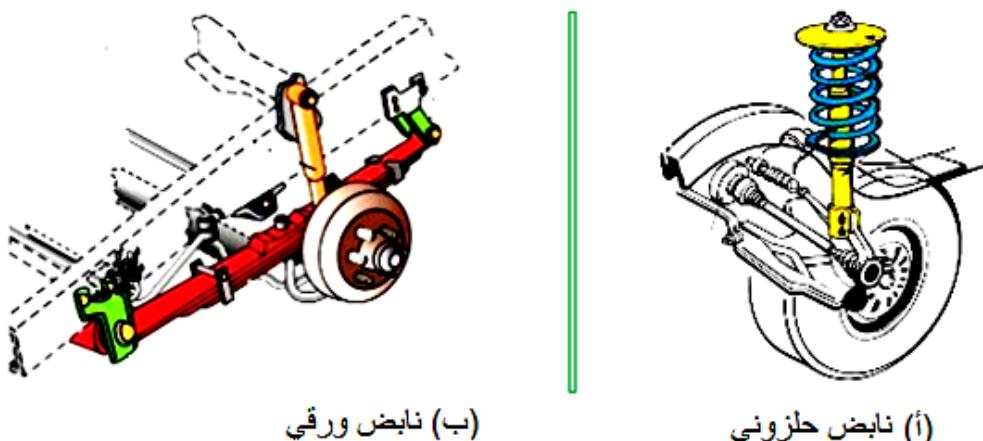
يتكون نظام التعليق الأمامي للمركبة من أجزاء ميكانيكية مختلفة، مبينة في الشكل (٢٠)، وهي:



الشكل (٢٠): أجزاء نظام التعليق

- | | | | |
|-----------------|-------------------------|----------------|----------------|
| ١ - قضيب شد | ٢ - مجموعة تروس الترجيح | ٣ - نابض (بای) | ٤ - ذراع (Arm) |
| ٥ - رادع إرتجاج | ٦ - وصلة مفصلية | ٧ - محور | ٨ - قضيب توازن |

أ- النوابض:

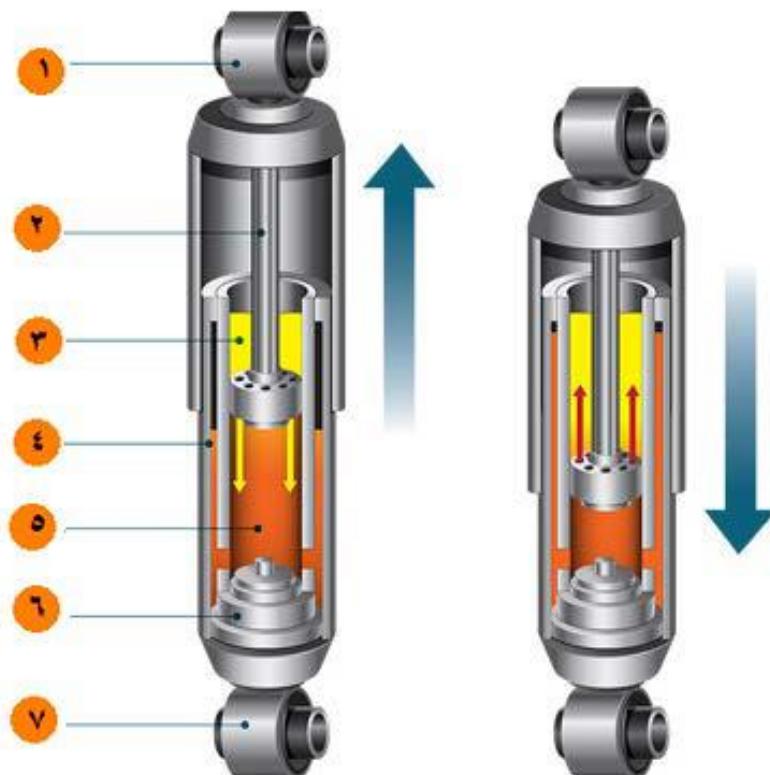


الشكل (٢١): أنواع نوابض نظام التعليق

ويوجد منها النوع الحزوني المبين في الشكل (٢١/أ) وهو الأكثر استخداماً في جميع المركبات الخفيفة، ونابض الريش (الورقي) المبين في الشكل (٢١/ب)، والذي يتكون من عدة صفائح معدنية مرتبطة بعضها، المستخدم في مركبات النقل والشاحنات.

ب- رادع الارتجاج (المحمد):

وظيفتي تبديد وامتصاص اهتزازات العجلات، والحركات غير المرغوب بها عن طريق تحويل الطاقة الحرية الوائلة للنظام إلى طاقة حرارية، ويكون من أسطوانة بداخلها مكبس وسائل هيدروليكي كما في الشكل (٢٢)، فعند اصطدام العجلات ببروز أو مطب على الطريق ترتفع العجلات وينقبض النابض ويتحرك المكبس داخل الأسطوانة إلى أعلى، فيضغط السائل، مما يعمل على تبديد الحركة ومنع إيقافها إلى هيكل المركبة، وبالتالي عدم شعور الركاب بأي اهتزاز.



- ١- ثبيت علوي
- ٢- ذراع المكبس
- ٣- سائل هيدرولي
- ٤- أسطوانة احتياطية
- ٥- أسطوانة الضغط
- ٦- الصمام الرئيس
- ٧- الثبيت السفلي

شكل (٢٢): رادع الارتجاج (المحمد)

ج- أذرع التحكم (الكافات) والوصلات المفصلية:

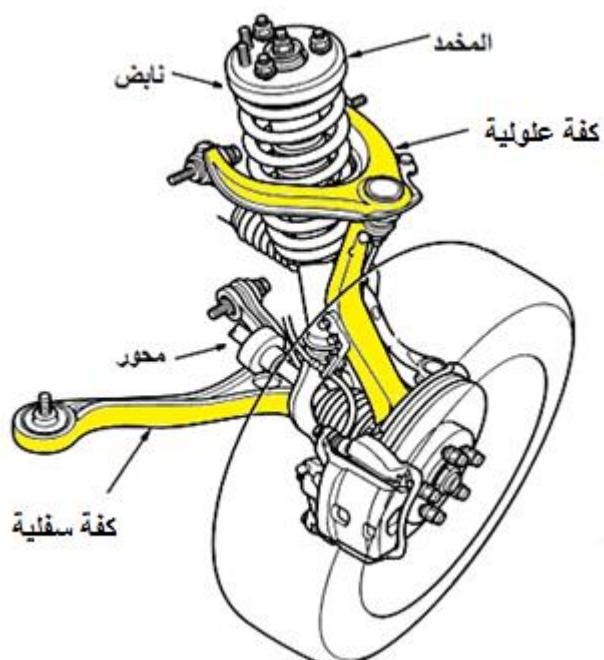
ذراع التحكم هو ذراع مرتبط بمفصل التوجي من جهة وبعجلات المركبة من جهة أخرى.

أنواع أنظمة التعليق

يوجد أنواع مختلفة من أنظمة التعليق، منها:

أ- نظام التعليق العادي غير الفعال :Passive suspension

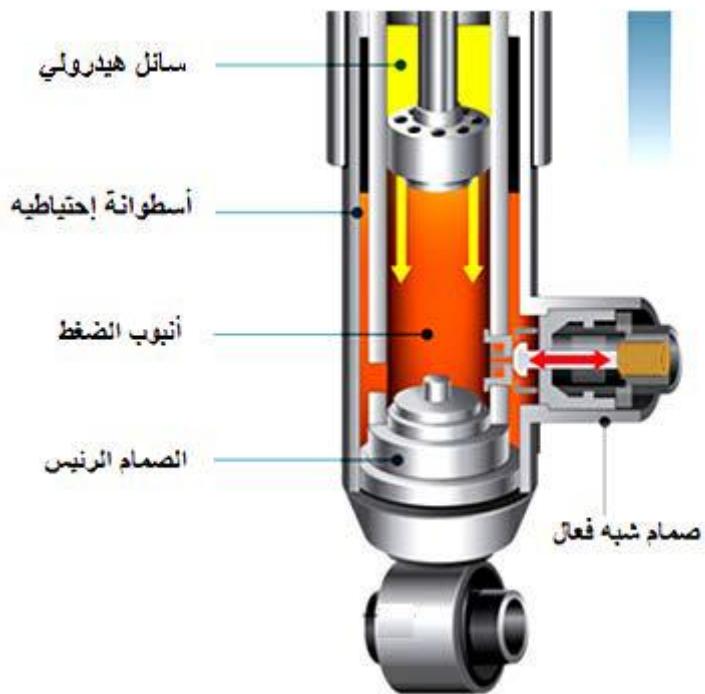
واهم مكوناتي النابض الذي يعمل على حمل وزن المركبة وتنبيتي على المحاور، والمحمد الذي يعمل على تقليل اهتزاز النابض في اقل وقت ممكن، وامتصاص الصدمات وتبيدها. وتحدد حركتي بحسب طبيعة الطريق الذي تسير عليه المركبة، ويبين الشكل (٢٣) مكونات نظام التعليق العادي في مركبة.



الشكل (٢٣) مكونات نظام التعليق العادي في مركبة

ب- نظام التعليق شبه الفعال (Semi active suspension)

يتم التحكم بعمل مخدمات هذا النظام المزودة بصمام كهربائي وسائل هيدروليكي متغير التدفق عبر فتحة خاصة من حجرة إلى أخرى، إلكترونيا، ويبين الشكل (٢٣) المحمد المستعمل في هذا النظام.



الشكل (٢٣) المحمد المستعمل في هذا النظام

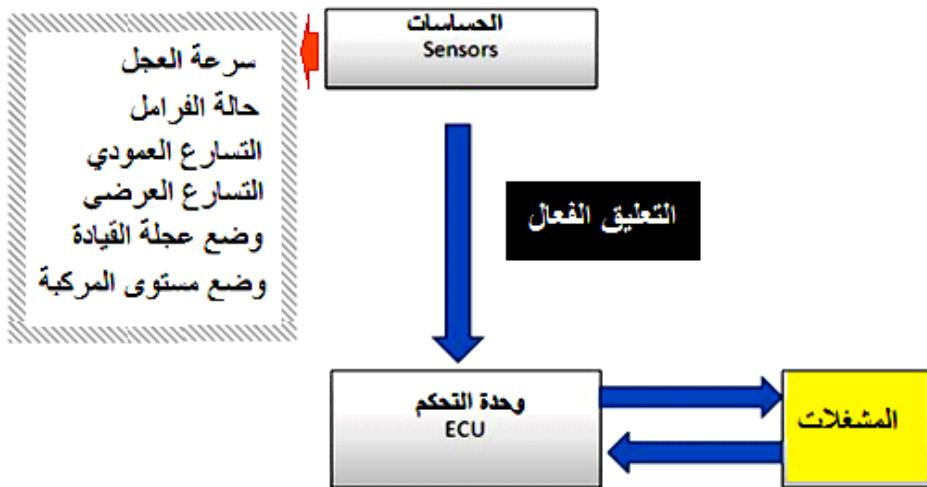
ويمتاز التعليق شبة الفعال بأدائی الممتاز في امتصاص الصدمات، وبالتالي في توفير أكبر قدر من الراحة للركاب، كما أنه يناسب العمل على المركبات الرياضية، ويمكن تركيبة على المركبات التي تستخدم الطرق غير الممهدة، أما عيوبه فتمثل في سعری المرتفع بالمقارنة بنظام التعليق العادي، ويعمل هذا النظام بثلاثة أوضاع تتبعاً لنوع الطريق من خلال مفتاح خاص مثبت أمام السائق، هي:

- (Soft) في حالة القيادة على الطريق الناعمة المرصوفة
- (Medium) المتوسط في حال القيادة على الطرق غير المستوية وبها بعض المطبات
- (Hard) الصلب في حال القيادة على الطرق غير الممهدة أو الطرق الوعرة التي تحتوي على الكثير من المطبات والحفر.

ج- نظام التعليق الفعال : Active suspension

يتكون نظام التعليق الفعال من حساسات ومشغلات ووحدة تحكم، وعناصر هيدروليکية، ويتم التحكم في عمله الكترونياً تبعاً لحالة الطريق عن طريق المعلومات الواردة لوحدة التحكم من الحساسات، وتعتمد عملية التخميد على نظام إلكتروني يقوم (بتتحديد مقدار الحركة بناءً على مجموعة من الإشارات كما في الشكل

(٢٤)



شكل (٢٤): مخطط نظام التعليق الفعال

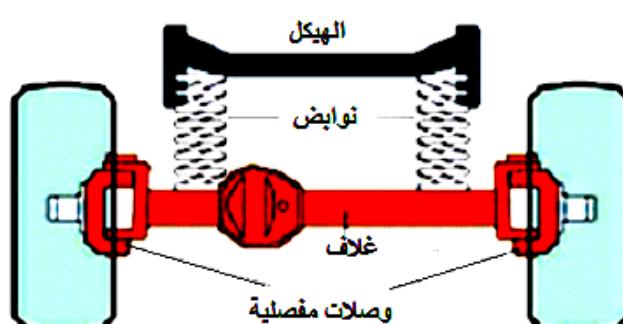
وتقوم أنظمة التعليق الفعالة (النشطة)، والمتحكم في عملها إلكترونياً بتحليل القوى المؤثرة على عجلات المركبة في أثناء القيادة، وتعمل باستمرار على ضبط الوصلات الميكانيكية بين العجلات وهيكل المركبة للحفاظ على مستوى الهيكل على النحو الأمثل، وامتصاص الطاقة المرتبطة بحركة العجلات الرأسية.

أنواع المحاور المستخدمة في أنظمة التعليق

يستخدم في أنظمة تعليق المركبات، وجرها الأنواع التالية من المحاور:

أ - المحاور الصلبة (التعليق الصلب) (Solid axle suspension)

يستخدم هذا النظام في تثبيت العجلات ودعم جزء من وزن المركبة، كما في الشكل (٢٥) ويستخدم في الشاحنات والجرارات.

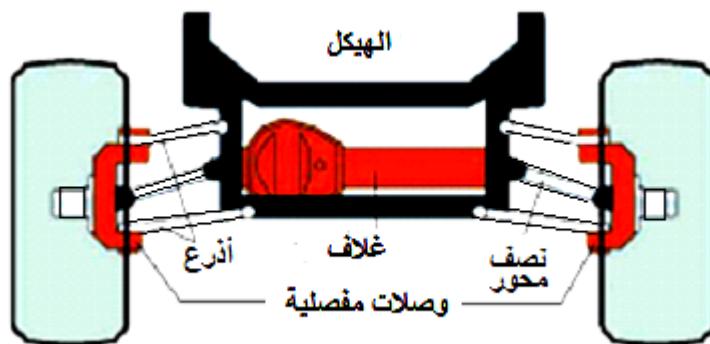


الشكل (٢٥): التعليق الصلب

ولا تتحصر مساوى هذا النظام بانتقال الاهتزازات من جهة الى أخرى، وتردي مستوى الراحة فقط بل تؤثر في عناصر المركبة عند مرور أي من العجلات فوق بروز أو حفرة في الطريق، خصوصا عند الانعطاف مما يؤدي في معظم الحالات الى انحراف المركبة المفاجئ عن الطريق

ب - المحاور المرنة (تعليق مستقل):

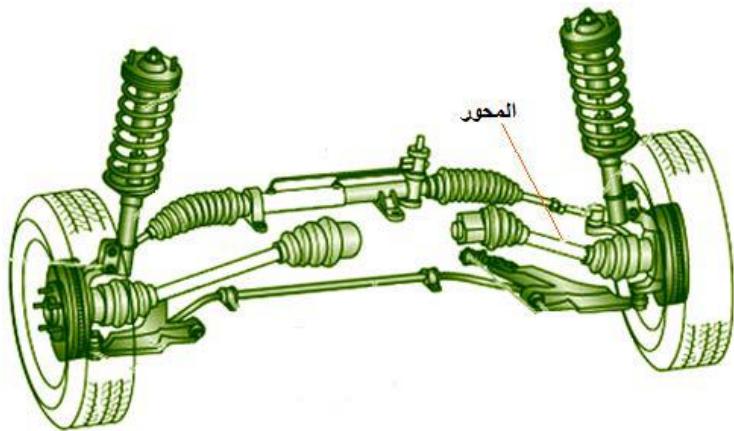
وتشتمل في جميع المركبات الخفيفة، وباستخدامها تعالج الاهتزازات الواسعة الى أي عجل بواسطة نظام تعليق مستقل خاص به، كما في الشكل (٢٦) فلا تنتقل آثاره المباشرة الى الجهة الأخرى من المركبة، كما لو كان النظام (متصلًا) بين الجهازين.



الشكل (٢٦): التعليق المستقل

ومع أن نظام التعليق الأمامي المستقل أصبح يستخدم في جميع المركبات الخفيفة إلا أنه لازال هناك أنظمة خلفية غير مستقلة، لكن الاتجاه العام يميل في السيارات الحديثة الى استخدام التعليق المستقل في المقدمة والمؤخرة على حد سواء لزيادة الراحة والثبات.

ومن مميزات طريقة الجر بالعجلات الأمامية باستخدام المحاور المرنة (الدفع الأمامي) توفير قدرة متميزة على صعود المرتفعات والسير على الطرق الزلقة (مقارنة بالدفع الخلفي)، ولأن منظومة الإدراة بالعجلات الأمامية تعد أقل حجما وأقل عددا في المكونات، فهي أكثر اقتصادية في التشغيل والتكلفة، بجانب توفير بعض المساحات داخل مقصورة الركاب كالبروز المرتفع وسط أرضية المقصورة في حالة الدفع الخلفي. ويتم نقل قدرة المحرك باستخدام منظومة الإدراة بالعجلات الأمامية (الدفع الأمامي) في وضع مستعرض من خلال القابض إلى مجموعة صندوق التروس، ومن ثم إلى علبة النقل النهائي الأمامي عبر أعمدة إدراة المحور الأمامي إلى العجلات، كما في الشكل (٢٧)



شكل (٢٧): الدفع الأمامي

مميزات الإدارة بالعجلات الأمامية

تمتاز منظومة الإدارة بالعجلات الأمامية بما يلي:

- ثبات المركبة على الطريق لأن قوة الجر تعمل في اتجاه الحركة بالإضافة إلى انخفاض ارتفاع المركبة، وبالتالي انخفاض مركز تقليلها مما يزيد في ثباتها.
- قلة ميل المركبة للانزلاق عند السير في المنعطفات لأن قوة الجر تكون مؤثرة على العجلات القائدة الأمامية فيسهل سحب المركبة في أي اتجاه بحسب المطلوب.
- سهولة السير على الطرق الوعرة أو الموحلة لأن قوة الجر تؤثر على العجلات الأمامية وتدفعها إلى أعلى الحفر.
- توفير متسع أكبر للركاب بسبب عدم وجود عمود نقل الحركة (الكرдан)، ومتسع خلفي للأمتعة.

ومن عيوبها:

- تآكل وصلات التعليق الأمامي، وتكرار استبدالها بسبب التحميل المباشر عليها.
- زيادة معدل استهلاك الإطارات الأمامية.

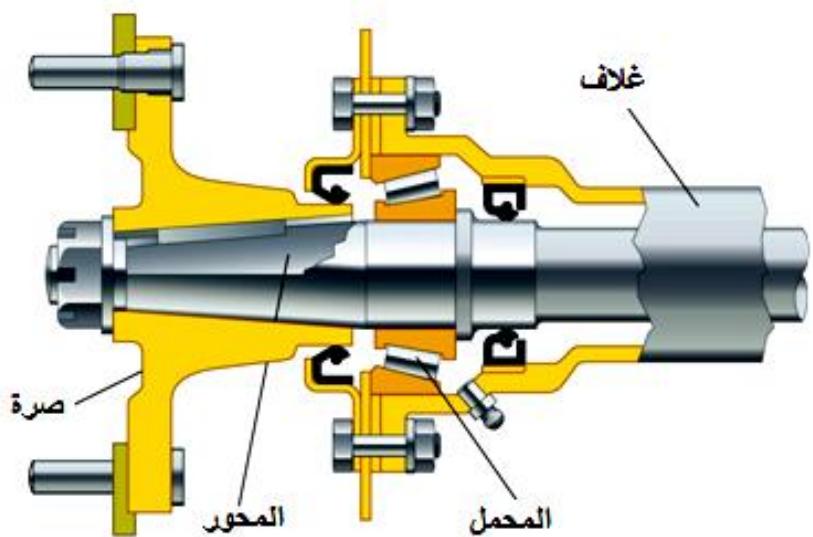
طرائق تثبيت المحاور بعجلات المركبة

تصنع المحاور عادة من سبائك الصلب متوسط الكربون الذي يحتوي على عناصر مثل النيكل والكروم. لمقاومة التآكل والتعب لأطول فترة ممكنة، وتثبت المحاور تبعاً للضغط الذي تتعرض له

في ثلاثة أشكال، هي:

١- المحور شبي العائم (Semi-Floating Axle)

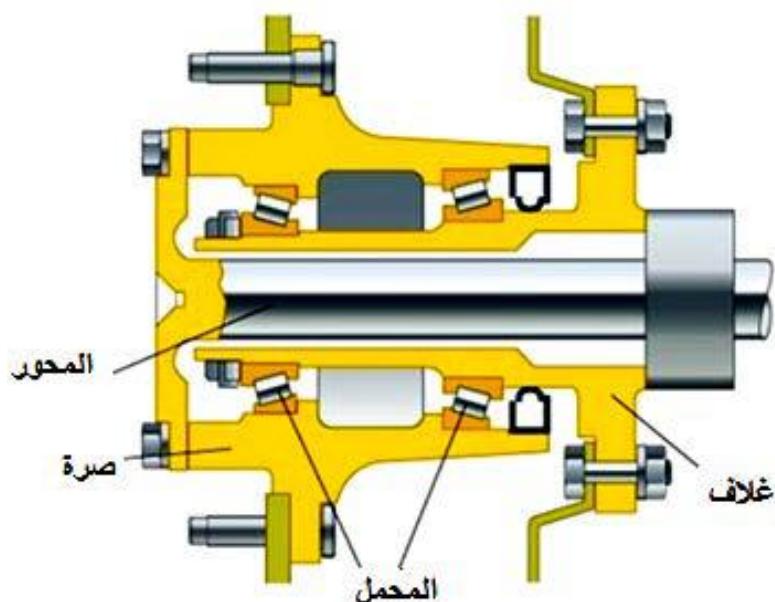
يستخدم في المركبات الخفيفة والحافلات والشاحنات الخفيفة هو أبسط وأقل تكلفة من الأنواع الأخرى، ويثبت بواسطة كرسي تحمل (محمل) مفرد كما في الشكل (٢٨)



الشكل (٢٨): المحور شبي العائم

٢- المحور العائم (Full-Floating Axle)

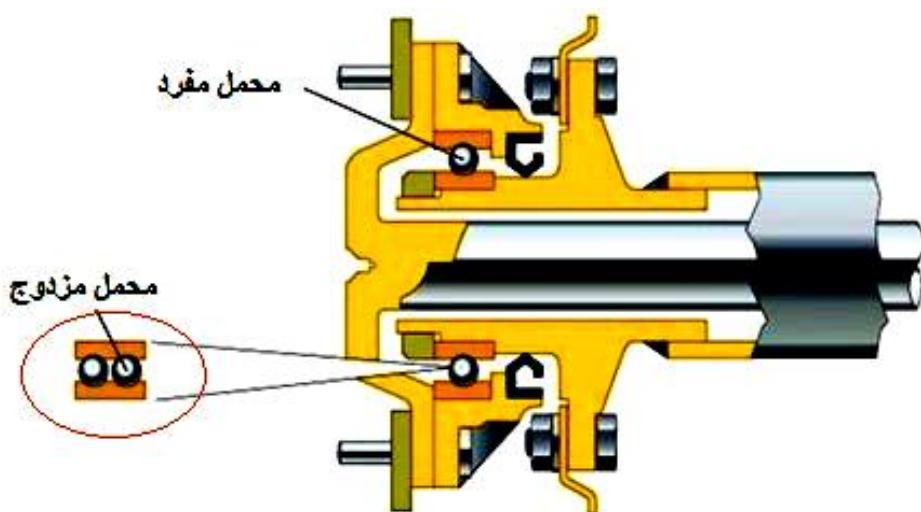
تعمل هذى المحاور بشكل أفضل على المركبات التجارية والشاحنات الخفيفة والمتوسطة والتقليلية، وهو مزود ببصمة تثبيت كبيرة في نهايتي للحلوس داخلها بشكل آمن، كما في الشكل (٢٩)، حيث في حال انكسار المحور لن يخرج العجل من مكانه كما في النوع السابق.



الشكل (٢٩): المحور العائم

٣- المحور ثلاثة أرباع عائم (Three-Quarter Floating Axle)

ويستخدم في المركبات التجارية الأخف وزنا، وطريقة التثبيت هذى تمنع حدوث إجهادات الانحناء والقص في المحور، ويبين الشكل (٣٠) هذا النوع من التثبيت.



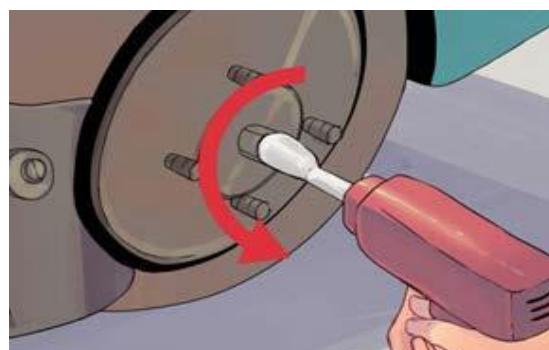
الشكل (٣٠): المحور ثلاثة أرباع عائم

التمرين العملي

اسم التمرين: تبديل المحاور الأمامية في مركبات الدفع الأمامي.

خطوات العمل

١. جهز العدد والأدوات اللازمة لتنفيذ العمل وأدوات الوقاية الشخصية.
٢. أمن وقف المركبة على أرض صلبة مستوي.
٣. انزع أغطية العجلات قبل رفع المركبة.
٤. انزع غطاء صامولة تثبيت المحور بالعجلة، ومن ثم فك الصامولة باستخدام المفتاح المناسب.



٥. ارفع المركبة بواسطة الرافعة المناسبة لنزع العجل الأمامي من إحدى الجهات بعد التأكد من تشغيل فرامل إيقاف المركبة ووضع حامل تحتها لتأمينها من السقوط.



٦. انزع ماسكة رقم الفرامل.



٧- فك صاملة تثبيت المحور بالعجل.



٨- انزع قضيب الشد الخارجي من المفصل، بعد فك صواميل وبراغي التثبيت باستخدام المفتاح المناسب ومطرقة بلاستيكية للطرق على الوصلات بخفة لمساعدة في فك البراغي والصواميل.



٩- اسحب المحور من مكانه، كما في الشكل



١٠- ركب المحور الجديد وتأكد من جلوسه بشكل صحيح في صندوق السرعات، وثبت المشبك الخص به لمنعه من الانزلاق للخارج.

تنبيه: تأكد من تركيب واقيات جديدة بدل التالفة



-١١ تأكد من شد جميع برااغي التثبيت، ومن ثم ركب العجل وأنزل المركبة على الأرض.



-١٢ استبدل النصف الثاني للمحور من الجهة المقابلة بإتباع نفس الخطوات السابقة

-١٣ جمع العدة بعد تنظيفها، واحفظها في مكانها المخصص.

اسم التمرين: إصلاح مجموعة تعليق العجلات الأمامية، وتبديل أذرع التحكم العليا

خطوات العمل

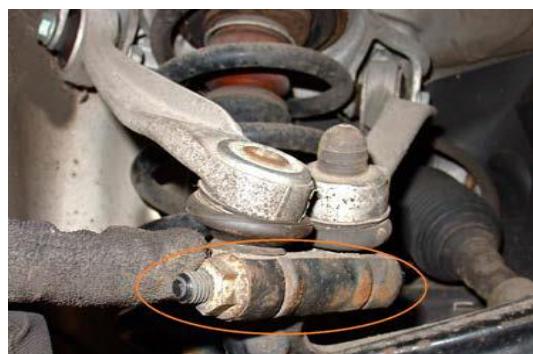
١- جهز العدد والأدوات وقطع الغيار الازمة لتنفيذ التمرين، وأمن وقف المركبة على أرض مستوبي.

تثبيه: قبل البدء بالعمل اغسل المركبة جيدا من أسفل لإزالة الأترية والشحوم الملتصقة بالوصلات.

٢- ارفع مقدمة المركبة وأمنها بوضع محامل تحتها، وفك العجلات الأمامية.

تثبيه: يجب التقيد بتعليمات السلامة الخاصة بالمركبة المعنية بالإصلاح، كما في دليل الصيانة

٣- فك صواميل برغي تثبيت الوصلات المفصلية المبينة في الشكل بذراع التحكم العلوي باستخدام المفتاح المناسب.



٤- انزع برغي تثبيت الوصلات الكروية بالضغط عليه بواسطة رأس مفك لطريدي من مكانه كما في الشكل.



٥- انزع الوصلات الكروية من مكانها المبينة في الشكل المجاور بالضغط على ذراع التحكم من أسفل باستخدام عتلة مناسبة.



٦- فك صواميل براغي تثبيت قاعدة المحمد العلوية المبينة في الشكل باستخدام المفتاح المناسب.
تثبيه: يجب ربط نابض نظام التعليق بملزمة خاصة(مريط) لتسهيل عملية التركيب، وذلك قبل إكمال عملية
فك البراغي.



٧- فك بрагي تثبيت المحمد بذراع التحكم السفلي، كما في الشكل وذلك بعد فك وصلة قضيب التوازن وأي وصلات تعيق نزع البرغي.



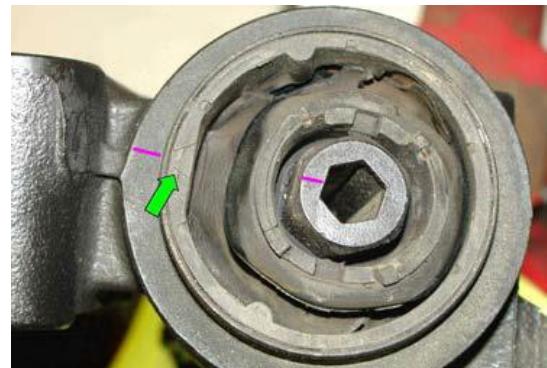
٨- اسحب برجي التثبيت من مكانه في ذراع التحكم، كما في الشكل.



٩- اسحب قاعدة المحمد السفلية من الذراع، كما في الشكل



١٠- انزع مجموعة الوصلات عن المركبة، ومن ثم انزع جلب المفاصل واستبدلها بأخرى جديدة.



١١- جمع القطع التي تم فكها بعكس خطوات الفك بحسب تعليمات الشركة الصانعة.



١٢- ركب ذراع التحكم العلوي الجديد، ومن ثم ثبت المجموعة في مكانها الصحيح بجسم المركبة، كما في الشكل.



١٣- ركب برااغي ثبيت قاعدة المحمد العلوية، وشدتها بحسب المواصفات، كما في دليل الإصلاح.



٤- صل قاعدة المحمد السفلية بذراع التحكم، وركبه باستخدام صواميل جديدة ومن ثم شد الصواميل بحسب التعليمات في الدليل.



٥- ركب الوصلات المفصلية بوضع قليل من الشحمة عليها لتسهيل عملية التركيب.



١٦ - بعد محاذاة المفاصل الكروية مع ثقوبها في وضع مستقيم باستخدام مطرقة بلاستيكية، كما في الشكل شد براغي تثبيتها بحسب المواصفات.



١٧ - تفقد شد جميع البراغي التي قمت بتركيبها باستخدام مفتاح العزم، وبحسب عزوم الشد المدونة في الدليل.



١٨ - أصلاح مجموعة تعليق العجل المقابل بتنفيذ نفس الخطوات السابقة.

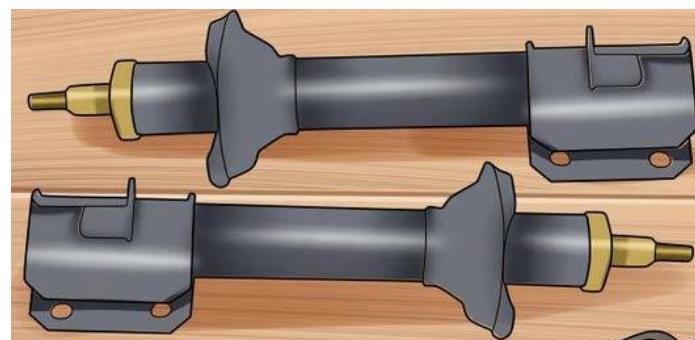
١٩ - ركب العجلات وانزل المركبة على الأرض.

٢٠ - اجمع العدة بعد تنظيفها واحفظها في مكانها المخصص.

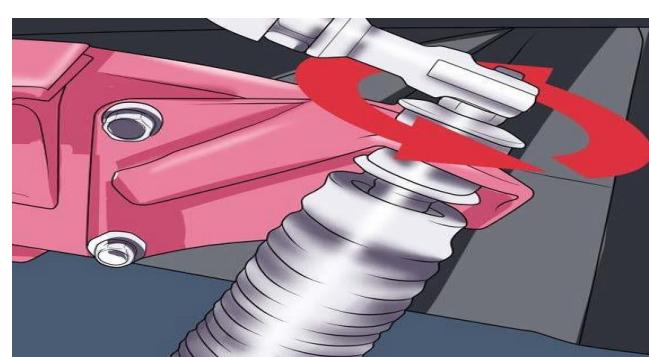
اسم التمرين: تغيير روادع الارتجاج (المخمدات) في المركبة.

خطوات العمل :

- ١- جهز العدد والأدوات اللازمة لتنفيذ العمل، وأمن وقف المركبة على أرض مستوبي
- ٢- افحص المخمدات، وتأكد من أنها بحاجة إلى تغيير، وأن البديل متوفّر بنفس المواصفات.



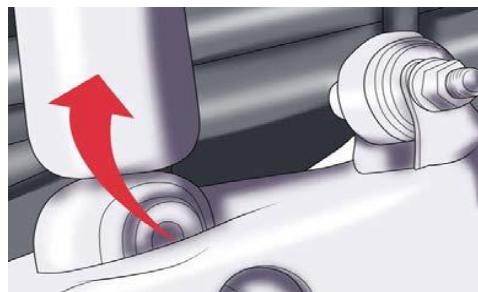
- ٣- ارفع المركبة باستخدام رافعة تمساح بعد تركيزها في المكان المخصص للرفع أسفل المركبة من جهة العجل المعنى بالإصلاح، وانزع العجل.
- ٤- تفقد المحمد ورأسي وتعرف طريقة فكه، ومن ثم فك صواميل تثبيت المحمد باستخدام المفتاح المناسب.



- ٥- فك صواميل برااغي تثبيت المحمد بهيكل المركبة



٦- انزع المحمد من برااغي تثبيته السفلى والعليا، وذلك باستخدام زرديه كبس لثبيته ومنعه من الدوران.



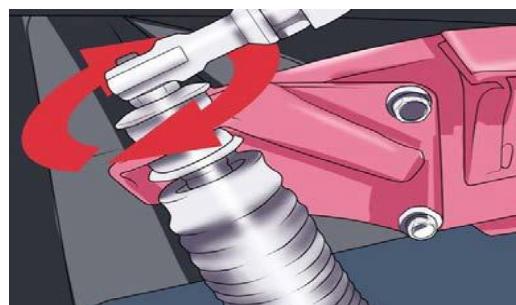
٧- ركب المحمد الجديد في ذراع التحكم السفلي بمساعدة أحد زملائك لاحتني إلى ضغط لجلوسه في مكانه لتركيب برااغي الربط.



٨- ركب رأس المحمد مع التأكد من تبديل حلقات التثبيت المطاطة، باستخدام زرديه كبس ومفاح العزم، وذلك بعد الرجوع إلى الدليل، وتحديد مقدار الشد المطلوب.



٩- ركب المحمد من الجهة المقابلة، والمخدمات الخلفية في المركبة بنفس الخطوات السابقة.



١٠- أنزل المركبة على الأرض وتفقد العمل.

اسم التمرين: تغيير الوصلات المفصلية والجلب المطاطية في نظام التعليق

خطوات العمل

- ١- جهز العدد والأدوات اللازمة لتنفيذ التمرين وأمن وقوف المركبة على أرض مستوبي
- ٢- ارفع المركبة، وأمنها بوضع محامل تحتها، وتقد جميع وصلات نظام التعليق والتوجيه المفصلية تمهيداً لتغييرها



- ٣- انزع عجلات المركبة وحدد موقع الوصلات الكروية وطريقة نزعها من وصلات النظام.
- ٤- فك صامولة براغي تثبيت الوصلة الكروية الخارجية، ومن ثم فك براغي تثبيت ذراع التحكم المشار لها في الشكل.



- ٥- اسحب الوصلة الكروية من مكانها في ذراع التحكم، باستخدام أداة السحب الخاصة بهذا العمل، كما في الشكل.



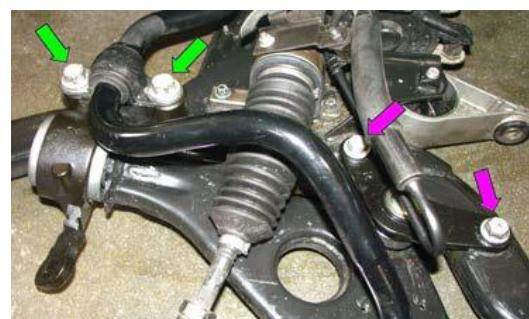
٦- فك صامولة الوصلة الكروية الداخلية المثبتة بذراع التحكم المشار لها في الشكل



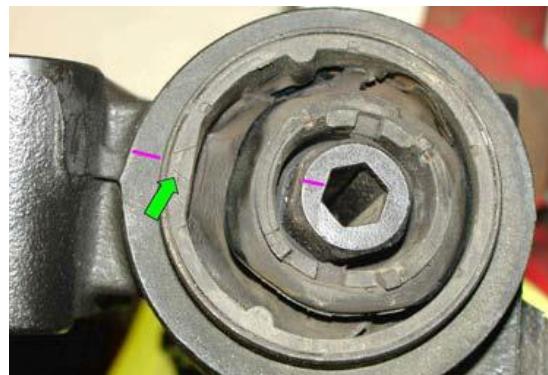
٧- انزع إطار التثبيت الفرعي الأمامي من المركبة للوصول إلى براغي التثبيت الخلفية لذراع التحكم.



٨- فك براغي تثبيت الذراع الخلفية المبينة في الشكل والوصلة الكروية الداخلية.



٩- تفقد جميع الجلب المطاطية على التأکل، وانزعها من مواقعها بعد تثبيت الذراع بملزمة طاولة العمل وتعليمها، كما في الشكل لتركيب جلب جديدة بنفس الاتجاه.



١٠ - ركب جلب جديد بعد تنظيف موقع التركيب، كما في دليل الصيانه.



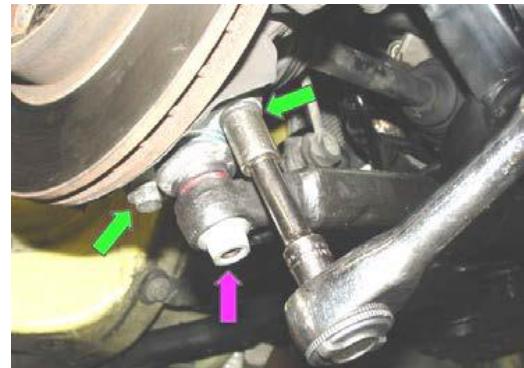
١١-ركب الوصلة الكروية الداخلية في ذراع التحكم بعد تنظيف موقع تركيبها من الصدأ.



١٢ - ركب ذراع التحكم مكانة في نظام التعليق.



١٣ - ركب الوصلة الكروية الخارجية وشدتها بحسب العزم المطلوب في الدليل.



١٤- تأكّد شد جميع البراغي والصواميل بحسب العزم المطلوب، كما في دليل الصيانة.



١٥- ركب عجلات المركبة، ثم أنزل المركبة على الأرض وتقدّم العمل.

١٦- اجمع العدة بعد تنظيفها، واحفظها في مكانها المخصص.

تمرين عملي (٥)

يشخص اعطال نظام التعليق والمحاور الأمامية ويعالجها.	مخرج التعلم	وحدة: اصلاح اجهزة التوجيه والتعليق	الوحدة
رقم التمرين	تبديل المحاور الأمامية في مركبات الدفع الأمامي.	اسم التمرين	
١٥ دقيقة	عدد الساعات	تاريخ الانتياء	تاريخ البدء
الصف		وقت الانتياء	وقت البدء
الأهداف التدريبية / يجب أن يكون المتدرب قادراً على أن:			
<ol style="list-style-type: none"> ١. يطبق تعليمات الصحة والسلامة المهنية لتقليل المخاطر للنفس والآخرين. ٢. يختار العدد والمعدات الصحيحة للعملية المحددة. ٣. استبدال المحاور الأمامية في مركبات الدفع 			
قائمة المخاطر ووسائل السلامة <ul style="list-style-type: none"> • ارتداء معدات الوقاية الشخصية المناسبة لطبيعة العمل • القيد بتعليمات السلامة الخاصة بالمركبة المعنية بالإصلاح. 		خطوات التمرين <ol style="list-style-type: none"> ١. جهز العدد والأدوات اللازمة لتنفيذ العمل وأدوات الوقاية الشخصية. ٢. أمن وقوف المركبة على أرض صلبة مستوٍ. ٣. انزع أغطية العجلات قبل رفع المركبة. ٤. انزع غطاء صامولة تثبيت المحور بالعجلة، ومن ثم فك الصامولة باستخدام المفتاح المناسب. ٥. أرفع المركبة بواسطة الرافعة المناسبة ل赘 العجل الأمامي من إحدى الجهات بعد التأكد من تشغيل فرامل إيقاف المركبة، ووضع حامل تحتها لتأمينها من السقوط. ٦. انزع مaskaة لقم الفرامل. ٧. انزع قضيب الشد الخارجي من المفصل، بعد فك صواميل وبراغي التثبيت باستخدام المفتاح المناسب ومطرقة بلاستيكية للطرق على الوصلات بخفة للمساعدة في فك البراغي والصواميل. ٨. اسحب المحور من مكانة، كما في الشكل المجاور. ٩. ركب المحور الجديد وتأكد من جلوسي بشكل صحيح في صندوق السرعات، وثبت المشبك الخص بي لمنعه من الانزلاق للخارج. ١٠. تأكد من شد جميع براغي التثبيت، ومن ثم ركب العجل وأنزل المركبة على الأرض. ١١. اجمع العدة بعد تنظيفها، واحفظها في مكانها المخصص. 	
الخامات المستخدمة <ul style="list-style-type: none"> • قماش تنظيف • زيوت مختلفة • سهم • سوائل تنظيف 			
العدد والأدوات <ul style="list-style-type: none"> - العدد اليدوية المعيارية - العدد اليدوية والمعدات الخاصة بميكانيكا وكهرباء السيارات. - رافعة تمساح - حوامل 			

تمرين عملي (٦)

وحدة	وحدة: اصلاح اجهزة التوجيه والتعليق	مخرج التعلم	يشخص اعطال نظام التعليق والمحاور الأمامية ويعالجها.	
اسم التمرين	إصلاح مجموعة تعليق العجلات الأمامية، وتبديل أذرع التحكم.		رقم التمرين	
تاريخ البدء		تاريخ الانتهاء	١٥ دقيقة	عدد الساعات
وقت البدء		وقت الانتهاء	الصف	الكل
<p>الأهداف التدريبية / يجب أن يكون المتدرب قادرا على أن:</p> <ul style="list-style-type: none"> ٤. يطبق تعليمات الصحة والسلامة المهنية لتقليل المخاطر للنفس والآخرين. ٥. يختار العدد والمعدات الصحيحة للعملية المحددة. ٦. تصلح مجموعة تعليق العجلات الأمامية 				
خطوات التمرين	قائمة المخاطر ووسائل السلامة			
<ul style="list-style-type: none"> • ارتداء معدات الوقاية الشخصية المناسبة لطبيعة العمل التقيد بتعليمات السلامة الخاصة بالمركبة المعنية بالإصلاح. • الخامات المستخدمة قماش تنظيف زيوت مختلفة سهم سوائل تنظيف 	<ul style="list-style-type: none"> - جهز العدد والأدوات وقطع الغيار اللازمة لتنفيذ التمرين، وأمن وقوف المركبة على أرض مستوي. - ارفع مقدمة المركبة وأمنها بوضع محامل تحتها، وفك العجلات الأمامية. - فك صواميل براغي ثبيت الوصلات المفصلية المبينة في الشكل المجاور بذراع التحكم العلوي باستخدام المفتاح المناسب. - انزع براغي ثبيت الوصلات الكروية بالضغط عليه بواسطة رأس مفك لطري من مكانه كما في الشكل المجاور. - انزع الوصلات الكروية من مكانها المبينة في الشكل المجاور بالضغط على ذراع التحكم من أسفل باستخدام عتني مناسبة. - فك صواميل براغي ثبيت قاعدة المحمد العلوية المبينة باستخدام المفتاح المناسب. - فك براغي ثبيت المحمد بذراع التحكم السفلي المجاور، وذلك بعد فك وصلة قضيب التوازن وأي وصلات تعيق نزع البراغي. - اسحب قاعدة المحمد السفلية من الذراع. - انزع مجموعة الوصلات عن المركبة، ومن ثم انزع جلب المفاصل واستبدلها بأخرى جديدة. - جمع القطع التي تم فكها بعكس خطوات الفك بحسب تعليمات الشركة الصانعة. 			
<ul style="list-style-type: none"> - العدد والأدوات العدد اليدوية المعيارية - العدد اليدوية والمعدات الخاصة بmekanika وكهرباء السيارات. - رافعة تمساح - حوامل 	<ul style="list-style-type: none"> ١١-ركب ذراع التحكم العلوي الجديد ومن ثم ثبت المجموعة في مكانها الصحيح بجسم المركبة ١٢-ركب براغي ثبيت قاعدة المحمد العلوية وشديا بحسب المواصفات، كما في دليل الإصلاح. ١٣-صل قاعدة المحمد السفلية بذراع التحكم، وركبي باستخدام صواميل جيدي ومن ثم شد الصواميل بحسب التعليمات في الدليل. ٤-بعد محاذاة المفاصل الكروية مع ثقوبها في وضع مستقيم باستخدام مطرقة بلاستيكية المجاور، شد براغي ثبيتها بحسب المواصفات. ١٥-تقىد شد جميع البراغي التي قمت بتركيبها باستخدام مفتاح العزم، وبحسب عزوم الشد المدونة في الدليل. ١٦-ركب العجلات وانزل المركبة على الأرض اجمع العدة بعد تنظيفها واحفظها في مكانها 			

تمرين عملي (٧)

يشخص اعطال نظام التعليق والمحاور الأمامية ويعالجها.	مخرج التعلم	وحدة: اصلاح اجهزة التوجيه والتعليق	الوحدة
رقم التمرين	تغيير روادع الارتجاج (المخدمات) في المركبة.	اسم التمرين	
١٥ دقيقة	عدد الساعات	تاريخ الانتياء	تاريخ البدء
الصف		وقت الانتياء	وقت البدء

الأهداف التدريبية / يجب أن يكون المتدرب قادرًا على أن :

- ١- يطبق تعليمات الصحة والسلامة المهنية لتقليل المخاطر للنفس والآخرين.
- ٢- يختار العدد والمعدات الصحيحة للعملية المحددة.
- ٣- تصلح مجموعة تعليق العجلات الأمامية

قائمة المخاطر ووسائل السلامة	خطوات التمرين
<ul style="list-style-type: none"> ● ارتداء معدات الوقاية الشخصية المناسبة لطبيعة العمل ● القيد بتعليمات السلامة الخاصة بالمركبة المعنية بالإصلاح. 	<ol style="list-style-type: none"> ١- جهز العدد والأدوات وقطع الغيار اللازمة لتنفيذ التمرين، وأمن وقف المركبة على أرض مستوي. ٢- افحص المخدمات، وتأكد من أنها بحاجة إلى تغيير، وأن البديل متوفّر بنفس المواصفات. ٣- ارفع المركبة باستخدام رافعة تمساح بعد تركيزها في المكان المخصص للرفع أسفل المركبة من جهة العجل المعنى بالإصلاح، وانزع العجل. ٤- تفقد المحمد ورأسه وتعرف طريقة فك ومن ثم فك صواميل تثبيت المحمد باستخدام المفتاح المناسب.
الخامات المستخدمة <ul style="list-style-type: none"> ● قماش تنظيف ● زيوت مختلفة ● شحم ● سوائل تنظيف ● مخدمات جديدة وحلقات تثبيتها المطاطية 	<ol style="list-style-type: none"> ٥- فك صواميل براغي تثبيت المحمد بهيك المركبة. ٦- انزع المحمد من براغي تثبيتي السفلي والعليا وذلك باستخدام زرديبة كبس للتثبيت ومنعى من الدوران. ٧- ركب المحمد الجديد في دراع التحكم السفلي بمساعدة أحد زملائه ل حاجتي إلى ضغط لجلوسي في مكاني لتركيب براغي الربط. ٨- ركب رأس المحمد مع التأكد من تبديل حلقات التثبيت المطاطية، باستخدام زرديبة كبس ومفتاح العزم، وذلك بعد الرجوع إلى الدليل وتحديد مقدار الشد المطلوب.
العدد والأدوات <ul style="list-style-type: none"> - العدد اليدوية المعيارية - العدد اليدوية والمعدات الخاصة بميكانيكا وكهرباء السيارات. - رافعة تمساح - حوامل 	<ol style="list-style-type: none"> ٩- ركب المحمد من الجهة المقابلة، والمخدمات الخلفية في المركبة بنفس الخطوات السابقة. ١٠- أنزل المركبة على الأرض وتفقد العمل. ١١- اجمع العدة بعد تنظيفها، واحفظها في مكانها المخصص.

تمرين عملی (٨)

وحدة: اصلاح اجهزة التوجيه والتعليق	الوحدة	مخرج التعلم	يشخص اعطال نظام التعليق والمحاور الامامية ويعالجها.
اسم التمرين	تغیر الوصلات المفصلية والجلب المطاطية في نظام التعليق	رقم التمرين	
تاريخ البدء	وقت الانتياء	تاريخ الانتياء	عدد الساعات
وقت البدء	وقت الانتياء		الصف
الأهداف التدريبية / يجب أن يكون المتدرب قادرًا على أن :			
١- يطبق تعليمات الصحة والسلامة المهنية لتنقیل المخاطر للنفس والآخرين.			
٢- يختار العدد والمعدات الصحيحة للعملية المحددة.			
٣- تصلح مجموعة تعليق العجلات الأمامية			
خطوات التمرين	قائمة المخاطر ووسائل السلامة		
١- جهز العدد والأدوات وقطع الغيار اللازمة لتنفيذ التمرين، وأمن وقوف المركبة على أرض مستوي.	ارتداء معدات الوقاية الشخصية المناسبة لطبيعة العمل	• ارتداء معدات الوقاية الشخصية المناسبة لطبيعة العمل	
٢- أرفع المركبة، وأمنيا بوضع محامل تحتها، ونقد جميع وصلات نظام التعليق والتوجيه المفصلية تمهيداً للتغييرها.	التقيد بتعليمات السلامة الخاصة بالمركبة المعنية بالإصلاح.	• التقيد بتعليمات السلامة الخاصة بالمركبة المعنية بالإصلاح.	
٣- انزع عجلات المركبة وحدد موقع الوصلات الكروية وطريقة نزعها من وصلات النظام.	الخامات المستخدمة	• قماش تنظيف • زيوت مختلفة • شحم • سوائل تنظيف	
٤- فك صاملولة براغي ثبيت الوصلة الكروية الخارجية ومن ثم فك براغي ثبيت ذراع التحكم المشار			
٥- اسحب الوصلة الكروية من مكانها في ذراع التحكم، باستخدام أداة السحب الخاصة بهذا العمل.	العدد والأدوات	• قماش تنظيف • زيوت مختلفة • شحم • سوائل تنظيف	
٦- فك صاملولة الوصلة الكروية الداخلية المثبتة بذراع التحكم.			
٧- انزع إطار التثبيت الفرعى الأمامي من المركبة للوصول إلى براغي التثبيت الخلفية لذراع التحكم.			
٨- فك براغي ثبيت الذراع الخلفية المبينة في الشكل المجاور والوصلة الكروية الداخلية.			
٩- نقد جميع الجلب المطاطية على التأكل وانزعها من مواقعها بعد ثبيت الذراع بملزمة طاولة العمل وتعليمي			
١٠- ركب جلب جديد بعد تنظيف موقع التركيب كما في دليل الصيانة.			
١١- ركب الوصلة الكروية الخارجية وشديا بحسب العزم المطلوب في الدليل.			
١٢- ركب عجلات المركبة ثم أنزل المركبة على الأرض ونقد العمل			
١٣- اجمع العدة بعد تنظيفها واحفظها في مكانها المخصص			

يشخص اعطال نظام التعليق والمحاور الخلفية ويعالجها.

مقدمة:

بدأ نظام النقل الخلفي في الظهور مع بداية صناعة المركبات، كونه الخيار الأسهل بالنسبة لتنبيط محركات الاحتراق الداخلي التي تتوفر في تلك الفترة، واستمر هذا النظام في السيطرة على صدارته خلال فترة كبيرة من القرن العشرين أثر بقاء فكرة إنتاج نظام دفع أمامي قيد التجربة دون تطبيق عملي يظهر كبديل عن هذا الخيار، وعلى عكس نظام الدفع الأمامي الذي يحظى بمكان تثبيت واحد للmotor (في الأمام)، استطاعت أنظمة الدفع الخلفي أن تعمل على عدة وضعيات تثبيت للmotor متضمنة محركات أمامية وخلفية وحتى في وسط المركبة.

فك وتركيب مكونات منظومة التقليل الخلفي في مركبات الدفع الخلفي

منظومة التقليل الخلفي هي مجموعة العناصر التي تحقق الصلة بين مصدر إنتاج القوة المحركة في المركبة (المحركات) والأجهزة المديرة فيها، والتي توفر مجال تغيير قوى جر المركبة بما يتاسب مع تغير المقاومات الخارجية التي ت تعرض حركة المركبة في أثناء القيادة

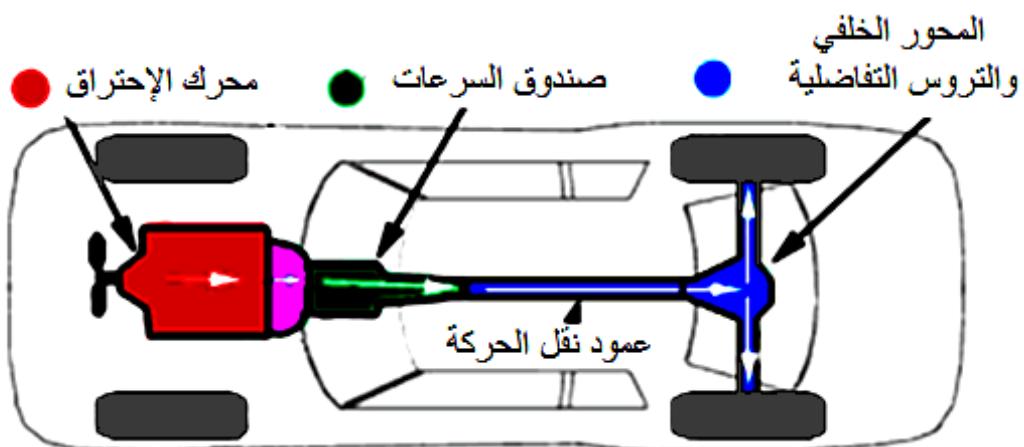
١- نقل الحركة في مركبات الدفع الخلفي تختلف المركبات المزودة بنظام التقليل الخلفي عن تلك المزودة بنظام نقل أمامي، من حيث المكونات، وفيما يمكن أن تقدمه من قدرات لا يمكن لنظام التقليل الأمامي أن يقدمها. وباستخدامها تتنقل القوة التي ينتجهها المحرك عبر عمود نقل الحركة، إلى مجموعة من التروس التقاضلية مثبتة في محور المركبة الخلفي، وظيفتها نقل وتحويل الحركة الدائرية القادمة من المحرك ونقلها إلى العجلات الخلفية للعمل على دفع المركبة إلى الأمام، وبقدر بساطة هذا النظام المبين في الشكل (١)، إلا أنه يوفر أداءً جيداً، خاصة في حالات الانعطاف والصعود، والتي تصبح أكثر سهولة بفضل تفريغ المحور الأمامي من مكونات منظومة الدفع الأمامي التي تعيق حرية الحركة للعجلات الأمامية وتجعلها أثقل، وأقل استجابة في أثناء المناورات على الطريق.

■ مكونات نظام نقل الحركة في مركبات الدفع الخلفي تتكون أجهزة نقل الحركة في مركبات الدفع الخلفي من الأجزاء الرئيسية الآتية:

أ- القابض (الفاصل الواسط).

ب- صندوق السرعات.

ج- عمود نقل الحركة (الكردان).

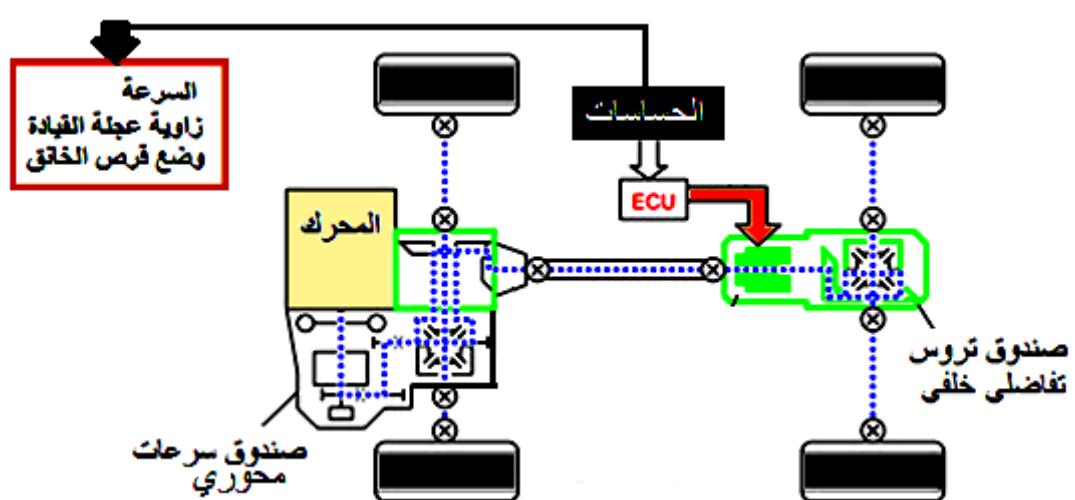


الشكل (٣١): مكونات نظام النقل الخلفي

د- مجموعة التروس التفاضلية والمحور الخلفي.

ومع استخدام العناصر الإلكترونية وظهور أنظمة التحكم الآليكترونية، مثل نظام منع الانزلاق (TCS) ونظام الاتزان (ESP) واستخدامها في مركبات الدفع الخلفي التقليدية والهجينة، وظهور الدوائر الإلكترونية التي تتميز بحجم نوعي صغير وبأداء وظائف عديدة أهلها لاستخدامها في دوائر التحكم بمنظومات أجهزة نقل الحركة وأنظمة التعليق. حيث حدث تبدل كبير في صناعة المركبات، حيث تم استخدام أكثر من صندوق تروس تفاضلي، والعديد من الحساسات بالإضافة إلى صناديق السرعات الآلية، كما هو مبين في

.الشكل (٢).



الشكل (٣٢): نظام نقل حديث

مزايا وعيوب الإدارة بالعجلات الخلفية (الدفع الخلفي)

من مميزات الإدارة بالعجلات الخلفية، ما يلي:

- تلاصق أفضل للإطارات مع الطريق عند التعجيل وصعود المنحدرات.
- تقليل تآكل الإطارات بسبب التحميل المتساوي على العجلات.
- توزيع جيد للأحمال على المحاور، يجعل التعامل مع المركبة واتزانها على الطريق فضل.
- سهولة الصيانة بسبب كبر مساحة التثبيت وتكلفة أقل.
- سهولة التعامل مع المركبة في أثناء القيادة كون العجلات الأمامية مسؤولة فقط عن التوجيه والخلفية عن الجر.
- توفير متسع خلفي للأمتنة أكبر.
- العمر الأطول لمكونات النظام.
- حماية الركاب عند حصول الحوادث بسبب التثبيت الطولي لأجزاء نظام النقل، مما يساعد على امتصاص جزء كبير من قوة الصدم.

ومن عيوب نظام الدفع الخلفي:

- ميل النظام إلى فقدان السيطرة على مؤخرة المركبة، أو ما يعرف بال (Oversteer) أي التفاف مؤخرة المركبة في محاولة للحاق بالمقدمة أثر انزلاقها عن المسار، بفعل القوة الدافعة للعجلات الخلفية.
- معاناة النظام من القدرة الضعيفة على التعامل مع الأسطح الزلقة والرمال بسبب صعوبة توجيه المقدمة مما يزيد من حالات فقدان السيطرة على مؤخرة السيارة.
- صغر الحيز المتاح للركاب بسبب وجود نفق ثبات ناقل الحركة في الأمام، إضافة إلى انقسام منتصف السيارة في الخلف إلى نصفين بسبب عبور عمود نقل الحركة إلى العجلات الخلفية.
- فقد جزء من قدرة المحرك في الوصلات الميكانيكية مثل عمود نقل الحركة (الكردان) وتروس الجر النهائي.
- صعوبة التحكم النسبي في قيادة المركبة عند المنعطفات فيحدث انزلاق لأن المركبة تكون مدفوعة في اتجاه السير الطولي بينما تقودها العجلات الأمامية في اتجاه آخر.

مكونات المحور الخلفي: تتضمن مجموعة إدارة العجلات الخلفية والمحور الخلفي، الأجزاء التالية:

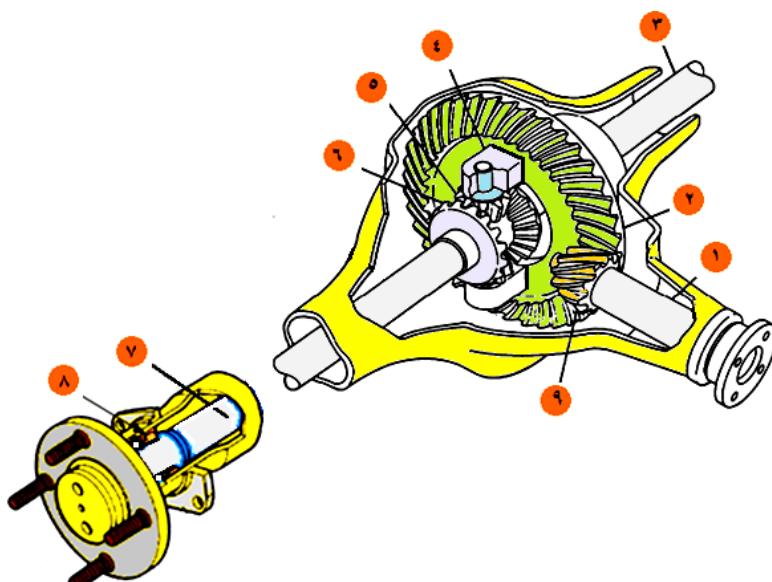
أ- عمود نقل الحركة المفصلي (عمود الكرдан).

ب- مجموعة تروس إدارة المحاور (الإدارة النهائية).

ج- مجموعة التروس التفاضلية.

د- أعمدة الإدارة.

يتكون المحور الخلفي الذي يعتبر الأساس في تأمين نقل الحركة إلى عجلات المركبة الخلفية الدافعة من غلاف يحتوي داخله مجموعة التروس التفاضلية المثبتة داخل غلاف خاص بها بالإضافة إلى محاور إدارة العجلات، كما هو مبين في الشكل (٣)



- | | | | | |
|---------------------|--------------------------|---------|--------------------------|----------------|
| ١- محور البنيون | ٢- الترس التاجي (الخلفي) | ٣- محور | ٤- غلاف التروس التفاضلية | |
| ٥- ترس تفاضلي جانبي | ٦- ترس جانبي | ٧- محور | ٨- محمل | ٩- ترس البنيون |

الشكل (٣٣): مكونات المحور الخلفي

التمرين العملي

اسم التمرين: نزع وتركيب المحور الخلفي في المركبة.

خطوات العمل

١. جهز العدد والأدوات اللازمة لتنفيذ العمل، وأدوات الوقاية الشخصية.

٢. أمن وقف المركبة على ارض صلبة مستوية ومضاءة جيداً.

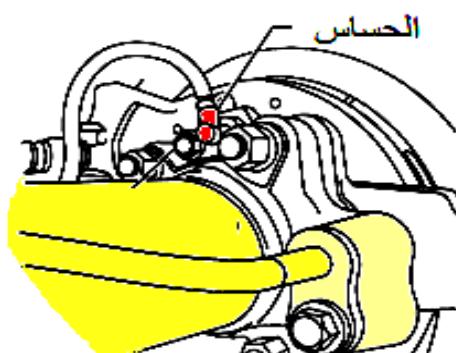


٣. ارفع المركبة وأمنها على المحامل ثم فك العجلات الخلفية

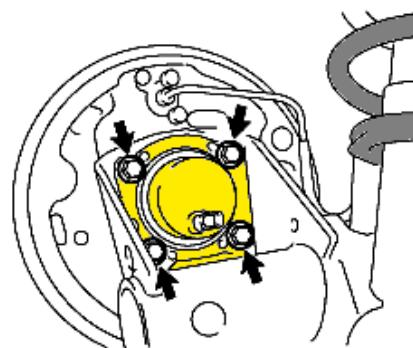
٤. فك ووصلات أنابيب الفرامل المرنة، كما في الشكل واستخدم وعاء لجمع سائل الفرامل المستترف.



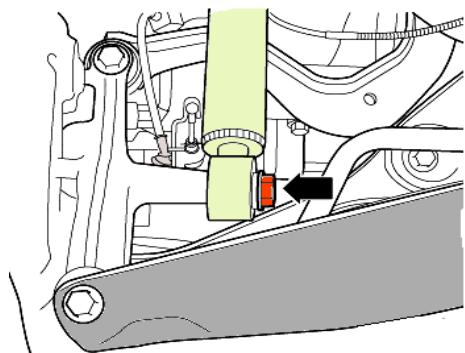
٥. انزع حساس سرعة العجل لنظام الفرامل (ABS) وافصل سلك الفرامل اليدوية



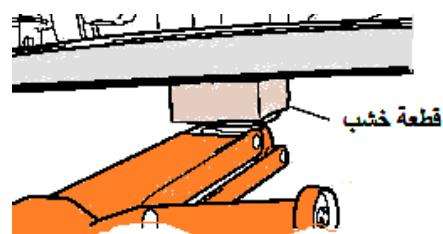
٦. انزع صرة العجل ثم محامل العجل، كما في الشكل.



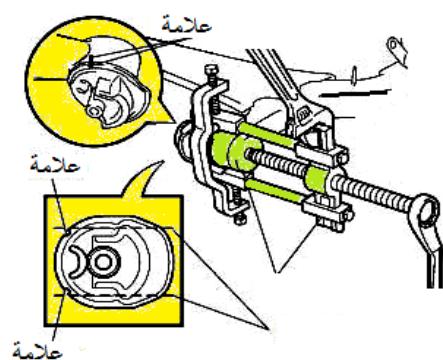
٧. فك صاملة تثبيت رادع الارتجاج الخلفي وافصله عن المحور.



٨. دعم المحور باستخدام رافعة الخشب، كما في الشكل

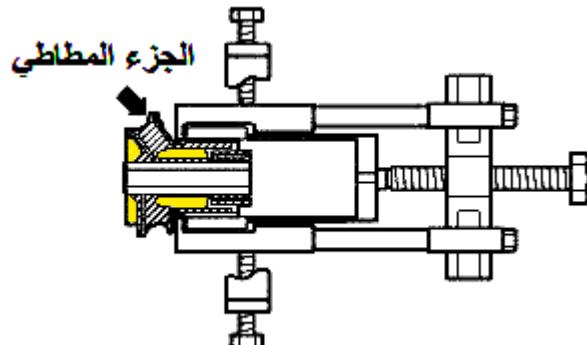


٩. اسحب المحور باستخدام الملزمة الخاصة بهذا العمل بعد وضع علامة مميزة على المحور مع علامات جلة المحور كما في الشكل.

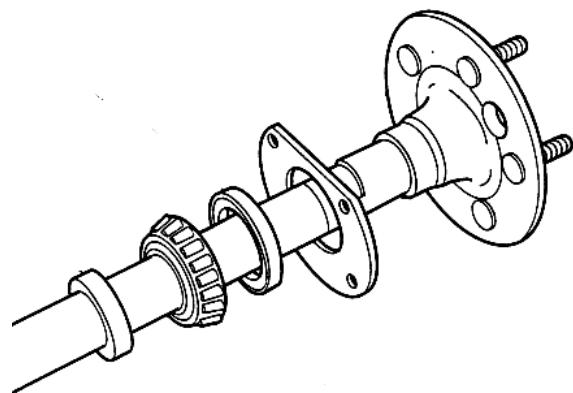


ملاحظة: افحص القطع التي تم فكها، واستبدل التالف منها

١٠. ركب جلبة جديدة لشعاع المحور باستخدام الملزمة الخاصة بهذا العمل المبينة في الشكل مع التأكد من محاذاة العلامات على كل من المحور والجلبة.



١١. ركب المحاور وشد راغي التثبيت، كما في دلدل الصيانة.



١٢. ركب جميع القطع التي تم فكها يعكس خطوات الفك.
١٣. تأكد من شد جميع البراغي، ومن صحة تنفيذ العمل.
١٤. احمع العدة بعد تنظيفها، واحفظها في مكانها المخصص

تمرين عملي (٩)

وحدة اصلاح اجهزة التوجيه والتعليق	مخرج التعلم	يشخص اعطال نظام التعليق والمحاور الخلفية ويعالجها ..	الوحدة
اسم التمرين	نزع وتركيب المحور الخلفي في المركبة	رقم التمرين	
تاريخ البدء	تاريخ الانتهاء	عدد الساعات	١٥ دقيقة
وقت البدء	وقت الانتهاء	الصف	

الأهداف التدريبية / يجب أن يكون المتدرب قادرا على أن: .

٤- يطبق تعليمات الصحة والسلامة المهنية لقليل المخاطر للنفس والآخرين.

٥- يختار العدد والمعدات الصحيحة للعملية المحددة.

٦- نزع وتركيب المحور الخلفي في المركبة

قائمة المخاطر ووسائل السلامة	خطوات التمرين
<ul style="list-style-type: none"> ارتداء معدات الوقاية الشخصية المناسبة لطبيعة العمل التقيد بتعليمات السلامة الخاصة بالمركبة المعنية بالإصلاح. 	<ol style="list-style-type: none"> تجهيز العدد والأدوات اللازمة لتنفيذ العمل، وأدوات الوقادة الشخصية تأمين وقف المركبة على أرض صلدة مستوىه ومضاءة جيدا. رفع المركبة، وتأمينها على المحامل فك وصلات أنابيب الفرامل المرنة. نزع حساس سرعة العجل لنظام الفرامل (ABS) وفصلت سلك الفرامل اليدوية. نزع صرة العجل، ومحامل العجل. فك صامولة تثبيت رادع الارتجاج الخلفي وفصله عن المحور دعم المحور باستخدام رافعة التمساح وقطعة خشب سحب المحور باستخدام الملزمة الخاصة بهذا العمل تركيب جلب جديدة. تركيب المحاور بحسب دليل الصيانة. تركيب جميع القطع التي تم فكها بعكس خطوات الفك. تأكدت من شد جميع البراغي، ومن صحة تنفيذ العمل. جمع العدة بعد تنظيفها، وحفظها في مكانها المخصص.
الخامات المستخدمة	
العدد والأدوات	<ul style="list-style-type: none"> قماش تنظيف زيوت مختلفة شحم سوائل تنظيف
<ul style="list-style-type: none"> - العدد اليدوية المعيارية - العدد اليدوية والمعدات الخاصة بميكانيكا وكهرباء السيارات. - رافعة تمساح - حوامل - مفتاح عزم 	

فك وتركيب مكونات نظام التعليق الخلفي في المركبة

نظام التعليق هو مجموعة وصلات بين هيكل المركبة من جهة والعجلات من جهة أخرى وهو ضروري في كل موضع يربط بين هيكل المركبة والأرض، أي عند كل إطار، لذلك هناك تعليق أمامي، وأخر خلفي ولا ينحصر دور نظام التعليق بضبط مدى الحركة عمودياً، ووتيرة تلك الحركة، بل يشمل أيضاً ضبط توجيه العجلات عند القيادة في خط مستقيم وفي المنعطفات أو عند الكبح والانطلاق.

أنواع التعليق الخلفي

يؤثر نظام التعليق بشكل مباشر على حركة المركبة وثباتها على الطريق وسلامتها، وعلى خصائص جر المركبة التي تساهم في خفض الطاقة المهدورة، وتتوقف جودته على مرونة مكونات النظام المستخدم، وإطارات المركبة، ومقاومة الاحتكاك الداخلي لعناصر مجموعة التعليق، ومقاومة المخدمات ونسبة إخمادها. بالإضافة إلى العوامل الخارجية كنوعية الطريق وسرعة المركبة الخطية.

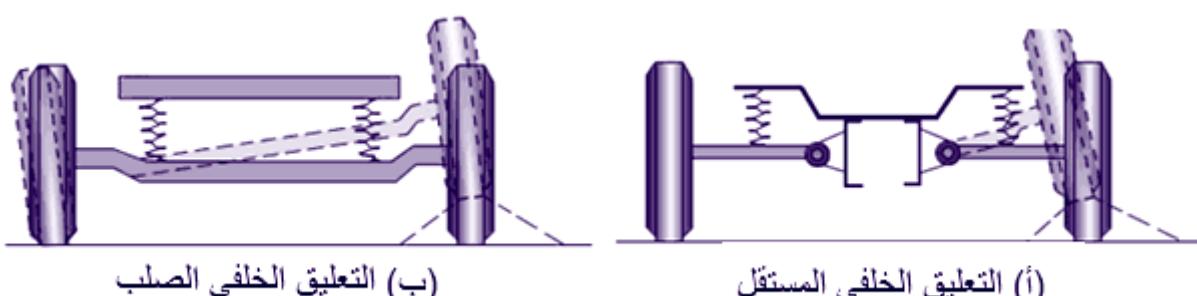
وتوجد أنظمة التعليق المستخدمة في المركبات في نوعين، كما هو من في الشكل هما:

أ- التعليق المستقل (Independent Rear Suspensions):

ويستخدم في مركبات الدفع الأمامي والخلفي، ويتميز في تأمين ثبات المركبة على الطريق في أثناء القيادة، حيث العناصر السفلية في النظام خاصة بكل عجلة، ومستقلة تماماً عن العناصر السفلية الخاصة بالعجلة المقابلة في المحور ذاته

ب-التعليق الثابت (الصلب) (Dependent Rear Suspensions):

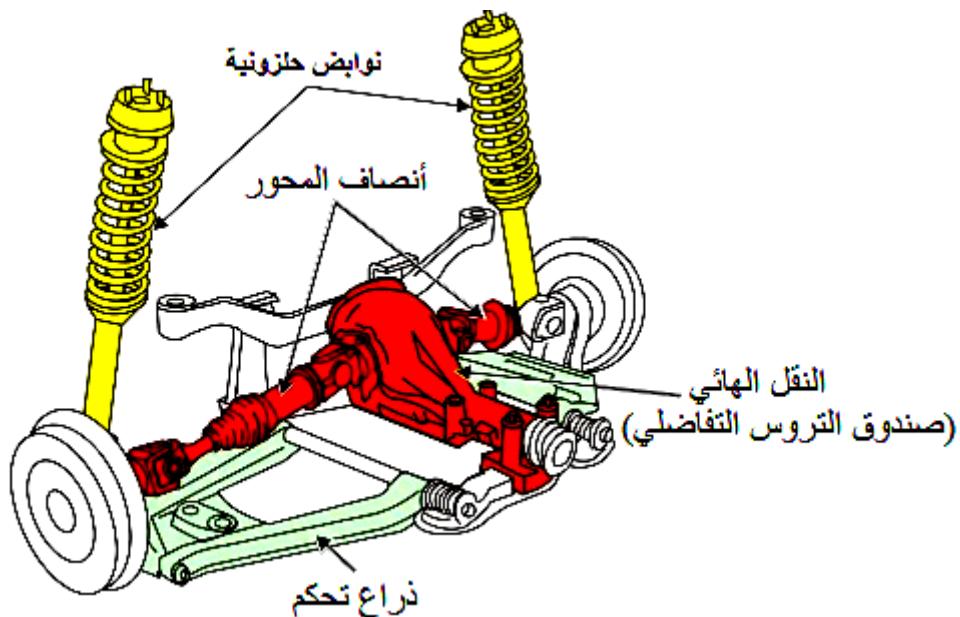
ويستخدم في مركبات الدفع الأمامي ومركبات الدفع الخلفي، وآلية التعليق متصلة بين الجهازين



الشكل (٣٤)

التعليق الخلفي المستقل:

يميل الاتجاه العام في صناعة المركبات الحديثة إلى استخدام تعليق خلفي مستقل، كما التعليق الأمامي، وذلك للحصول على قيادة سلسة وتحكم دقيق في قيادة المركبة، ويسمح نظام التعليق المستقل بمعالجة الاهتزازات الواسعة لكل عجلة بصورة مستقلة، فلا تنتقل آثارها المباشرة إلى الجهة الأخرى من المركبة، كما لو كان النظام (متصلًا) بين الجهازين، ويبين الشكل عناصر نظام التعليق الخلفي المستقل.



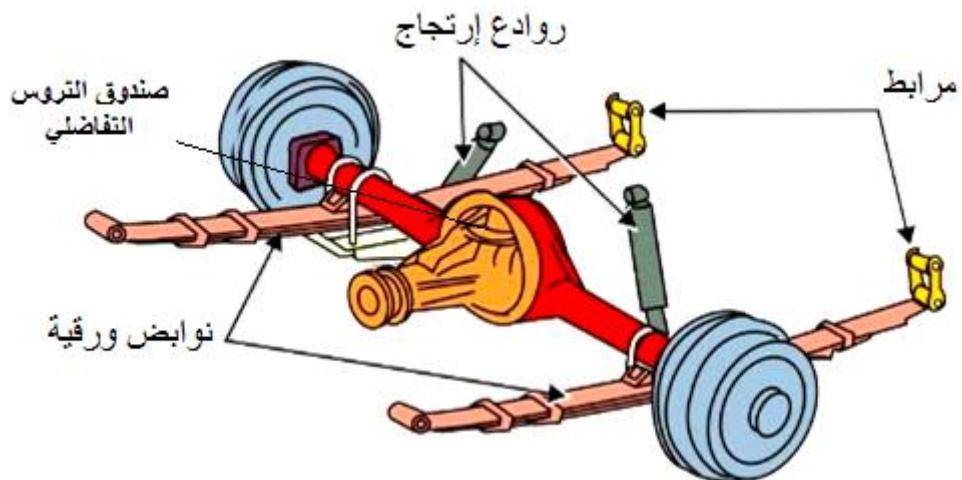
الشكل (٣٥) : عناصر نظام التعليق الخلفي المستقل

كما تتيح آلية التعليق الخلفي المستقل للمركبة مساحة أوسع في أثناء القيادة، فضلاً عن تمتعها بم Freedoms of movement، تضمن قيادةً مريحة وعزل الضجيج والضوضاء من الطريق، مع الحفاظ على قدرة التحكم بها بكل السيارة، إلى جانب تخفيف وزن المركبة بشكل ملحوظ. وبطبيعة الحال في الجزء الخلفي من المركبة، لا يوجد جريدة مسننة للتوجيه كما في الدفع الأمامي وهذا يعني أن التعليق الخلفي المستقل يكون في تركيبه أبسط من التعليق الأمامي، على الرغم من أن المبادئ الأساسية للنظام لا تزال هي نفسها. إلا أن وزن المحور الخلفي كبير نسبياً نظراً لأنه يحمل مجموعة الإدارات (تروس التخفيض، ومجموعة التروس الفرقية، وأعمدة الدوران).

التعليق الخلفي الثابت (الصلب)

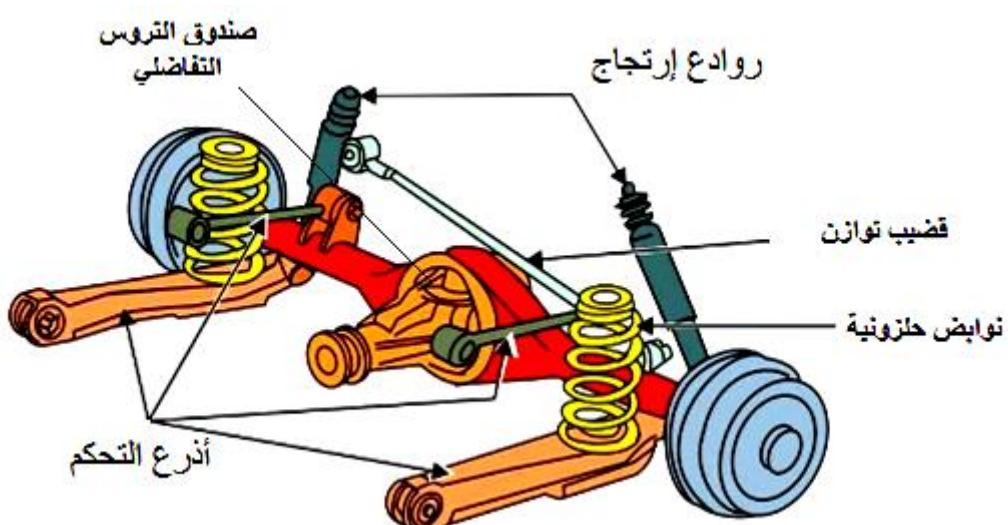
يصمم المحور الخلفي في هذه الحالة من قطعة واحدة ليقوم بحمل مجموعة إدارة العجلات الخلفية الدافعة للمركبة، (تروس التخفيض، ومجموعة التروس الفرقية، وعمود المحور)، وتزود بعض المحاور الخلفية

بوحدة تخفيف ثانية بين مجموعة تروس تخفيف سرعة المحور، وبين كل عجلة خلفية، ويستند المحور الصلب الذي يربط بين العجلات الخلفية في عمله إلى نابض ورقي يربط مباشرة في غلاف المحور وأطرافه في هيكل المركبة، ويتم تثبيت محمد الصدمات في المشبك الذي يحمل النابض إلى المحور



الشكل (٣٦) : تعليق خلفي صلب بنوابض ورقية

ولا تتحصر مساوى هذا النظام بانتقال الاهتزازات من جهة إلى أخرى، وتؤدي مستوى الراحة فقط، بل تؤثر في عناصر المركبة عند مرور أي من العجلات فوق بروز أو حفرة في الطريق خصوصا عند الانعطاف، مما يؤدي في معظم الحالات إلى انحراف المركبة المفاجئ عن الطريق. ويمكن استخدام نوابض حلزونية في هذا النوع من التعليق بدل النوابض الورقية، وفي هذه الحالة يمكن تركيب النابض والمحمد كوحدة واحدة أو كعناصر منفصلة كما هو مبين في الشكل



الشكل (٣٧) : تعليق خلفي صلب بنوابض حلزونية

التمرين العملي

اسم التمرين: استبدال محامل المحور الخلفي وصيانته.

خطوات العمل

١. جهز العدد والأدوات اللازمة لتنفيذ العمل، وأدوات الوقاية الشخصية (القفازات وحذاء السلامة والنظارات الواقية).
٢. أمن وقوف المركبة على أرض صلبة مستوية ومضاءة جيدا.
٣. افحص محامل المحور وتأكد من تلفها من خلال تحريك العجل، كما في الشكل المجاور للداخل والخارج، ملاحظة حدوث خلوص كبير فيه يؤدي إلى حركة للعجل بصور ملحوظة إلى أعلى وأسفل.



٤. بعد التأكد من تلف محامل المحور، قم بإدخال براغي تثبيت العجل، ومن ثم ارفع المركبة وأمنها بوضع محامل تحتها.



٥. انزع ماسكة بطانة الاحتكاك بعد فك براغي تثبيتها، ومن ثم انزع بطانات الاحتكاك منها.



٦. انزع العضو الدوار للفرامل بعد فك براغي التثبيت.



٧. فك صامولة ريط صرة المحور، بعد نزع المشبك الخاص بها باستخدام الزرديبة الخاصة بهذا العمل، كما في الشكل.



٨. انزع صامولة ريط المحور بمجموعة العجل.



٩. افصل وصلة حساس نظام الفرامل المانعة للقلق (ABS) ثم انزع الحساس



١٠. فك خطوط سائل فرامل العجلات.



١١. فك نوابض ربط أحذية الفرامل باستخدام الأداة الخاصة بهذا العمل، ومن ثم انزع أحذية فرامل الوقوف.



١٢. انزع ذراع التحكم، بعد فك برجي التثبيت كما في الشكل



١٣. فك قاعدة المحمد بعد تعليم مكانها باستخدام أداة حادة، كما في الشكل



٤. انزع مبيت محامل المحور بعد التأكد من فك جميع البراغي والوصلات المرتبطة به



٥. انزع المحمل باستخدام المكبس الهيدروليكي



٦. ركب محمل جديد بدل التالف بعد التأكد من أنه يحمل نفس المواصفات باستخدام المكبس.



١٧. ركب حلقة تثبيت المholm، كما في الشكل



١٨. ركب صرة المholm بعد تنظيفه كما في الشكل



١٩. ركب الصرة والمholm في مكانهما مع تثبيت قاعدة المholm في موقعها الصحيح كما في الشكل



٢٠. ركب ذراع التحكم الخلفي بعد محاذاته كما في الشكل ومن ثم شد برغى التثبيت.



٢١. شد براغي تثبيت قاعدة المحمد مع مراعاة العالم الذي وضع مسبقا.



٢٢. نظف حساس العجل ومن ثم ركبه في مكانه وشد براغي تثبيته جيدا.



٢٣. شد صامولة ربط المحور بالعزم المطلوب بحسب المواصفات في دليل الصيانة.



٢٤. ركب أحذية الفرامل الجديدة ونوابضها



٢٥. ركب أسطوانة الفرامل



٢٦. ركب ماسكة أسطوانة الفرامل ومن ثم ركب العجلات.

٢٧. شغل المركبة وتأكد من أن التركيب تم بشكل صحيح.

٢٨. جمع العدة بعد تنظيفها، واحفظها في مكانها المخصص.

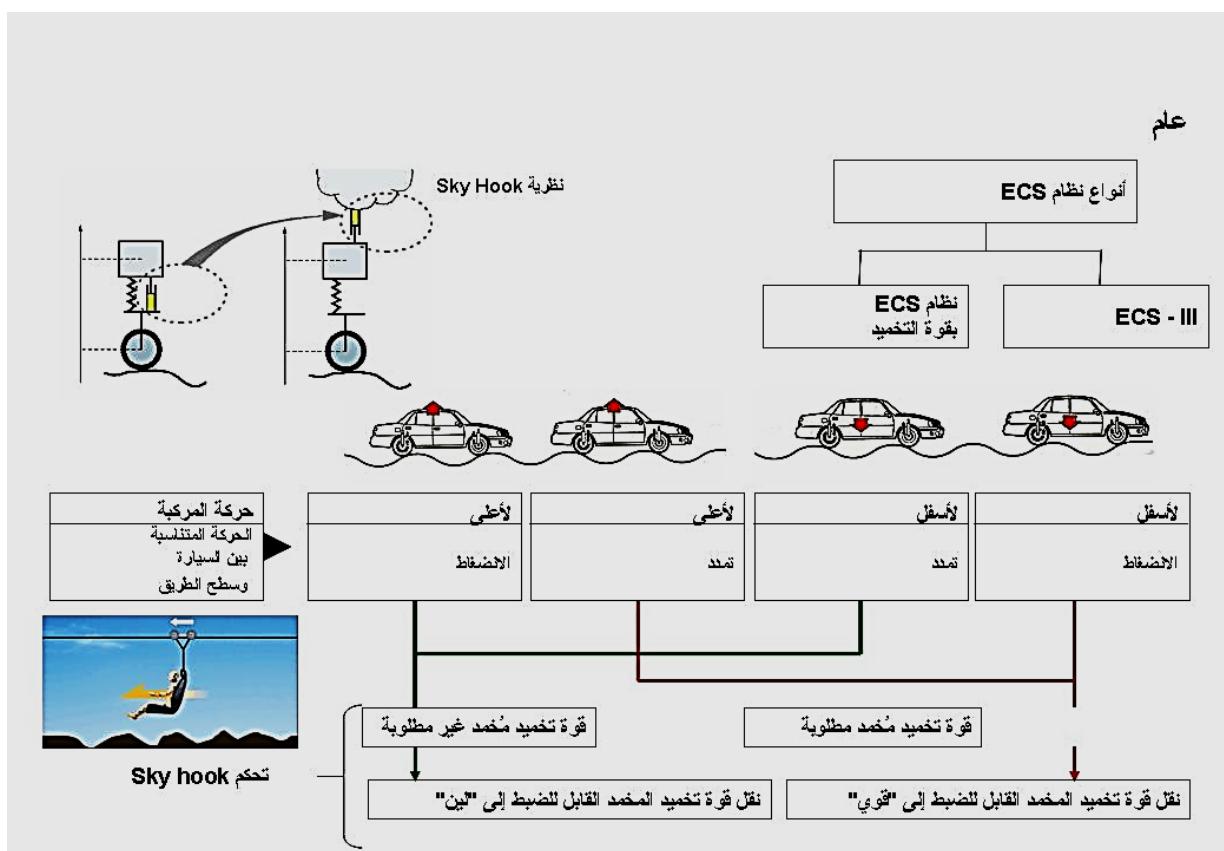
تمرين عملي (٩)

يشخص اعطال نظام التعليق والمحاور الخلفية ويعالجها..		مخرج التعلم	وحدة: اصلاح اجهزة التوجيه والتعليق		الوحدة
رقم التمرين		استبدال محامل المحور الخلفي وصيانته.		اسم التمرين	
١٥ دقيقة	عدد الساعات		تاريخ الانتهاء		تاريخ البدء
	الصف		وقت الانتهاء		وقت البدء
الأهداف التدريبية / يجب أن يكون المتدرب قادراً على أن:					
<ol style="list-style-type: none"> ١. يطبق تعليمات الصحة والسلامة المهنية لتنقيل المخاطر للنفس والآخرين. ٢. يختار العدد والمعدات الصحيحة للعملية المحددة. ٣. استبدال محامل المحور الخلفي وصيانته. 					
قائمة المخاطر ووسائل السلامة	خطوات التمرين				
<ul style="list-style-type: none"> • ارتداء معدات الوقاية الشخصية المناسبة لطبيعة العمل • القيد بتعليمات السلامة الخاصة بالمركبة المعنية بالإصلاح. 	<ol style="list-style-type: none"> ١. تجهيز العدد والأدوات اللازمة لتنفيذ التمرين. ٢. تأمين وقوف المركبة على أرض مستوية. ٣. تأكيد من ثلث محامل المحور. ٤. تمكن من رفع وتأمين المركبة بوضع محامل تحتها ومن فك عجلاتها الخلفية. ٥. نزع ماسكة بطانة الاحتakan والأسطوانة. ٦. نزع أسطوانة الفرامل بعد فك براغي التثبيت. ٧. فك صامولة صرة المحور، بعد نزع المشبك الخاص بها. ٨. نزعت صامولة ربط المحور. ٩. نزع حساس نظام الفرامل المانعة للقلق (ABS) ١٠. فك خطوط سائل فرامل العجلات. ١١. فك نوابض ربط أحذية، ومن انزع أحذية فرامل الوقف. ١٢. نزع ذراع التحكم الخلفي، بعد فك براغي التثبيت. ١٣. فك قاعدة المحمد بعد تعليم مكانها باستخدام أداة حادة. ١٤. نزع مبيت محامل المحور بعد التأكيد من فك جميع البراغي والوصلات المرتبطة به. ١٥. نزع المحمل من مكانه باستخدام المكبس الهيدروليكي. ١٦. ركب محل جيد بدل القالف. ١٧. تركيب حلقة تثبيت المحمل. ١٨. تركيب صرة المحمل في مكانها ١٩. ركب ذراع التحكم الخلفي بعد محاذاته. ٢٠. تتمكن من شد براغي تثبيت قاعدة المحمد. ٢١. نطف حساس العجل ومن ثم ركبته في مكانه. ٢٢. شد صامولة ربط المحور بالعزم المطلوب. ٢٣. ركب أحذية الفرامل الجديدة ونوابضها. ٢٤. ركب أسطوانة الفرامل. ٢٥. شغل المركبة وتتأكد من أن التركيب تم بشكل صحيح ٢٦. تتمكن من جمع العدة بعد تنظفها، ومن حفظها في مكانه 				
العداد والأدوات					
<ul style="list-style-type: none"> - العدد اليدوية المعيارية - العدد اليدوية والمعدات الخاصة بmekanika وكهرباء السيارات. - رافعة تمساح - حوامل - مفتاح عزم 					

يصلح/يصنّع نظام التعليق الإلكتروني .

مقدمة:

يعتمد نظام التعليق الإلكتروني (ECS) بوجه عام على نظرية Sky-Hook (كارنوب). وقد وضع هذه النظرية الدكتور كارنوب (Karnopp) في عام ١٩٧٤. فقد اعتبر أنه إذا تم تعليق المُحمد بالمحور الثابت، يتم امتصاص اهتزاز الكتلة على نحو أكثر فعالية. كما استنتج إمكانية الحصول على نفس النتيجة بواسطة استخدام محمد متغير. يقوم نظام التعليق الإلكتروني بتحديد قوة التخميد المُثلى لممتص الصدمات وفقاً لحالة سطح الطريق والتشغيل. ونتيجةً لذلك، يتسعى التحكم في النظام بشكل أكثر دقة لتحقيق راحة واتزان توجيهي أكبر أثناء القيادة.

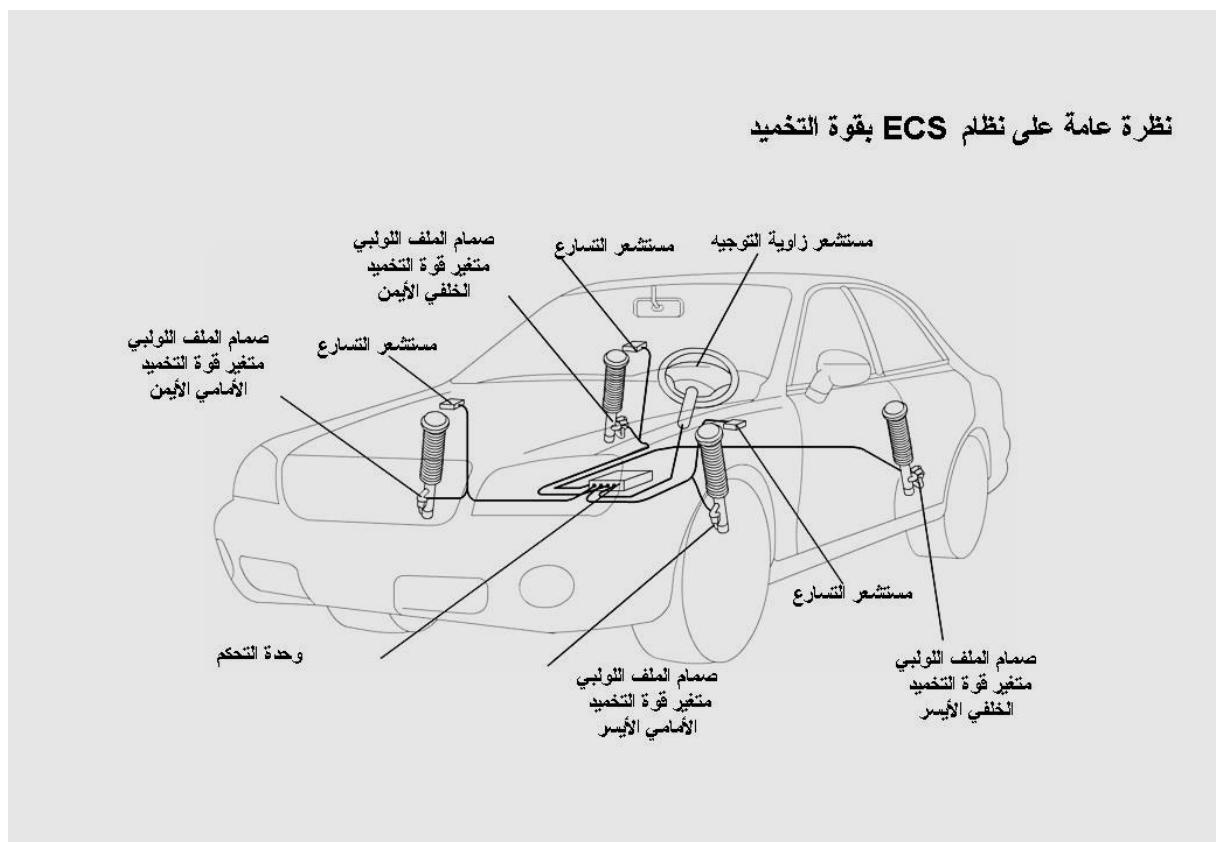


الشكل (٣٨)

يُستخدم حالياً نوعين من أنظمة التعليق الإلكتروني (ECS) في سيارات هيونداي. ويُشار إلى هذه الأنظمة أنظمة التعليق الإلكتروني (ECS) و(ECS-III) بقوة التخميد

نظام التعليق الإلكتروني بقوة التخميد

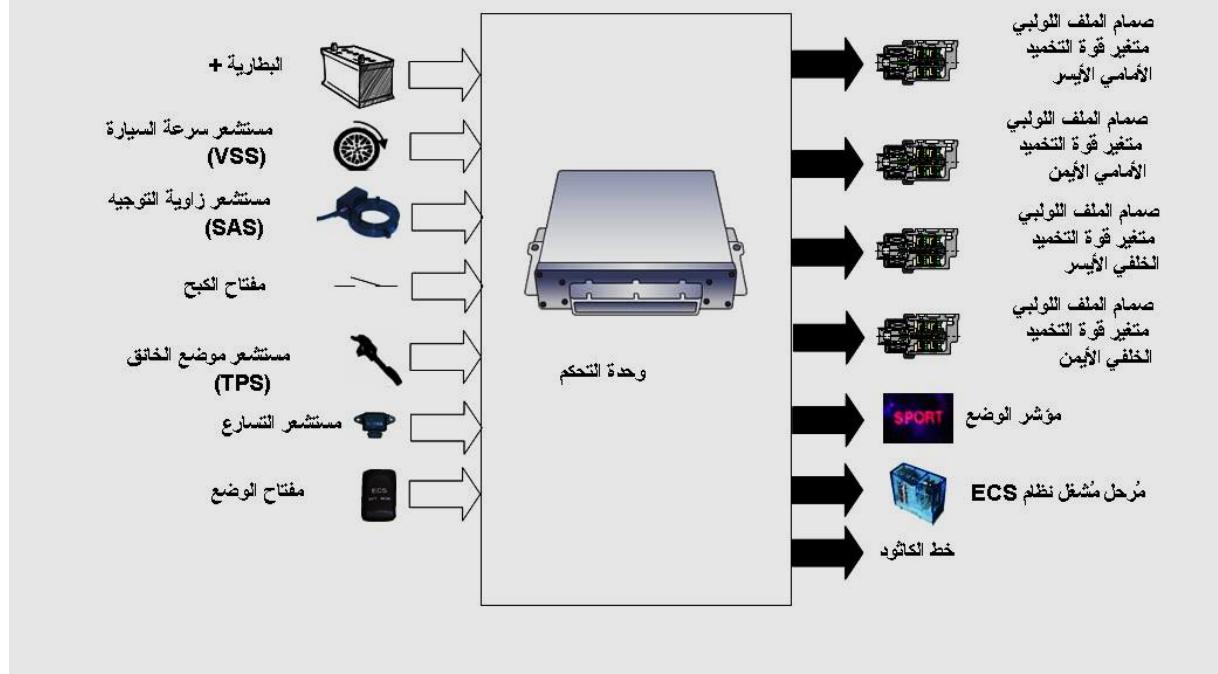
نظرة عامة على نظام ECS بقوة التخميد



الشكل (٣٩)

تتمثل المكونات الرئيسية لنظام التعليق الإلكتروني بقوة التخميد (ECS) في ممتصات الصدمات ذات صمام الملف اللولبي متغير قوة التخميد، مستشعرات عجلة التسارع، مستشعر زاوية التوجيه (SAS) ووحدة التحكم. حيث تقوم مستشعرات التسارع باستكشاف حركة الجسم لأعلى ولأسفل وهي مثبتة على الوزن المعلق. بالإضافة إلى ذلك، يتم إدخال البيانات الصادرة من مستشعر موضع الخانق (TPS) ومفتاح الكبح ومستشعر سرعة المركبة (VSS) في وحدة التحكم. ووفقاً للمعلومات الواردة من المستشعرات، تحدد وحدة التحكم في نظام التعليق الإلكتروني قوة التخميد الخاصة بكل ممتص صدمات من خلال التحكم في التيار المار إلى صمامات الملف اللولبي متغيرة قوة التخميد. يتضمن نظام التعليق الإلكتروني بقوة التخميد مفتاح اختيار، حتى يتسنى للسائق الاختيار بين الوضع العادي والوضع الرياضي.

المدخلات والمخرجات

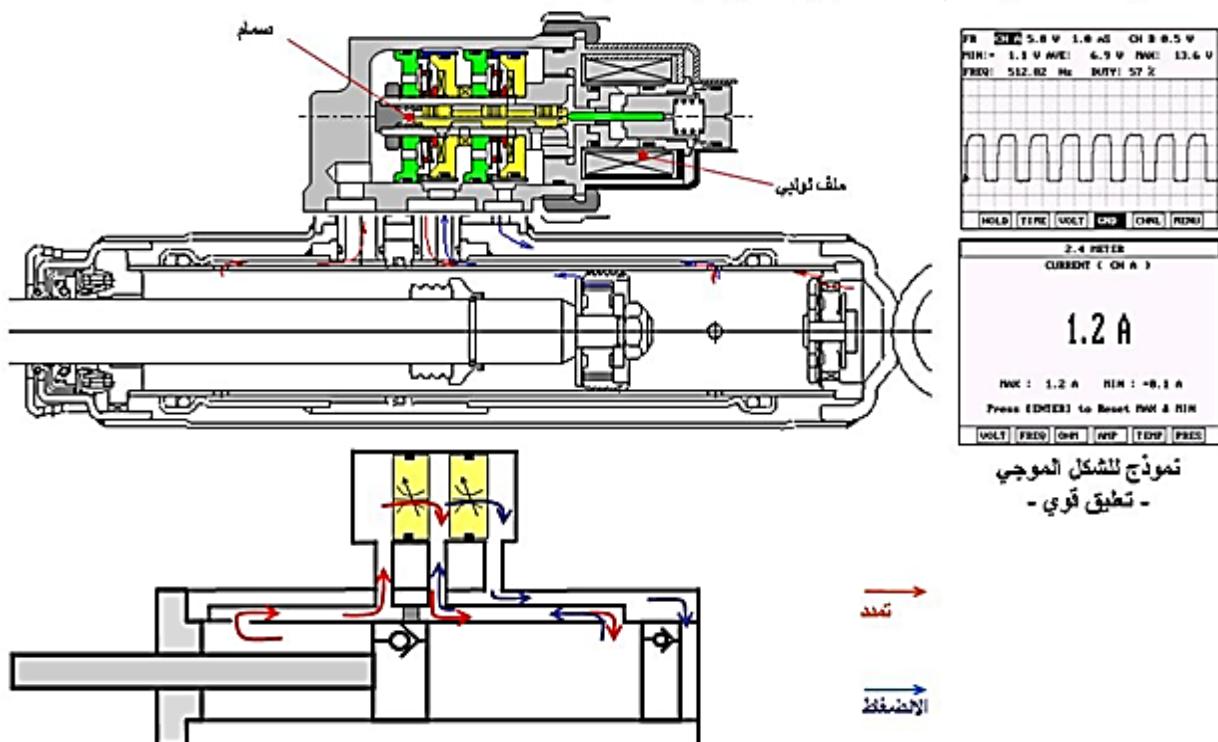


الشكل (٤٠)

يوضح مخطط المجموعة تفاعل دخل / خرج نظام التعليق الإلكتروني بقوة التخميد. وتمثل وظيفة مستشعر زاوية التوجيه ومستشعرات التسارع في استكشاف سرعة تشغيل عجلة القيادة والتسارع الجانبي للجسم (التسارع) على التوالي. ومستشعر زاوية التوجيه هو عبارة عن مستشعر بصري لا تلامسي. أما مستشعر التسارع فهو مستشعر صغير الحجم سريع الاستجابة يستخدم شبه موصل. ويطلب الأمر وجود ثلاث نقاط على الأقل لاستكشاف الاستواء. ويتضمن نظام التعليق الإلكتروني بقوة التخميد ثلاث مستشعرات للتسارع. ترسل وحدة التحكم في نظام ECS إشارات تبديل قوة تخميد متص الصدمات الملائمة لكل وضع على حدة بحيث تعمل مُسْغَلَات متص الصدمات وفقاً لها. ترافق وحدة التحكم تيار الشحن. فإذا انخفض جهد خرج المولد عن الموصفات المحددة، فسوف يتوقف نظام ECS عن العمل. وُتستخدم إشارة مستشعر سرعة السيارة للتحكم في منع الانكفاء ومنع الدحرجة وتحقيق الاستقرار عند القيادة بسرعة عالية. وإشارة مفتاح الكبح مطلوبة للتحكم في منع الانكفاء بالإضافة إلى الإشارة الواردة من مستشعر موضع الخانق (TPS). ويُستخدم مفتاح وضع نظام ECS لاختيار الوضع الرياضي أو العادي وفقاً لحالة التشغيل. ويتم عرض الوضع المحدد وأيضاً أطوال النظام بواسطة مؤشر وضع موجود في لوحة التابلوه.

صمam قوة التخميد وممتص الصدمات

ممتص الصدمات وصمam الملف اللولبي متغير قوة التخميد



يوجد صمام التحكم في قوة التخميد على جانب ممتص الصدمات. وهو يصل بين غرفتي الكباس العلوية والسفلية عبر فتحات. وحسب التيار المار، يتحرك صمام الملف في المُشغل لتغيير حجم تلك الفتحات، مما يؤدي بدوره إلى تغيير قوة التخميد. يتم التحكم في التيار المار إلى صمام الملف اللولبي متغير قوة التخميد بواسطة وحدة التحكم في نظام (ECS ECSCM).

قوة التخميد "قوى":

تزداد شدة التيار المار إلى مُشغل الملف اللولبي. تتحرك البكرة الدليلية إلى الجانب الأيمن عند الانضغاط؛ نظراً لأنسداد كافة الفتحات، يتدفق السائل لأعلى في الغرفة العلوية مما يؤدي إلى فتح الصمام الموجود أعلى الكباس. يتم الحصول على قوة تخميد أعلى لأن المقاومة التي يواجهها السائل عند تدفقه خلال الصمام تكون أعلى مما هو الحال عند تدفقه خلال الفتحة في وضع القوة "لين".

عند الارتداد، تكون كافة الفتحات مسدودة، ويتدفق السائل لأسفل أثناء دفع الصمام الموجود أسفل الكباس. وحيث يمنح الصمام السائل مقاومة أعلى من تلك التي تمنحها الفتحة في الوضع "لين"، فإن قوة التخميد الناتجة تكون أيضاً أعلى منها في الوضع "لين".

مميزات التحكم



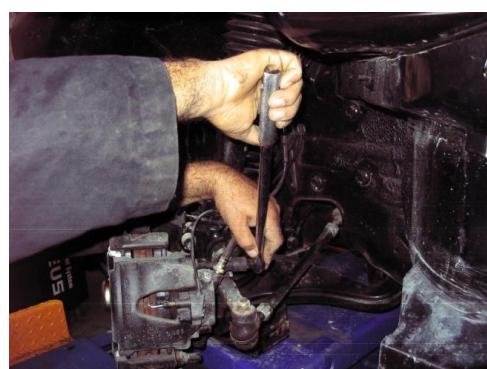
الشكل (٤٢)

تمرين عملي

اسم التمرين: اختبار ممتص الصدمات

خطوات التمرين:

١. جهز العدد والأدوات اللازمة لتنفيذ العمل، وأدوات الوقاية الشخصية.
٢. أمن وقف المركبة على ارض صلبة مستوىه ومضاءة جيدا
٣. ارفع المركبة وأمنها على المحامل ثم فك العجلات الخلفية - الامامية
٤. فك وصلات أنابيب الفرامل المرنة، كما في الشكل واستخدم وعاء لجمع سائل الفرامل المستترف



٥. انزع حساس سرعة العجل لنظام الفرامل (ABS) وافصل سلك الفرامل اليدوية



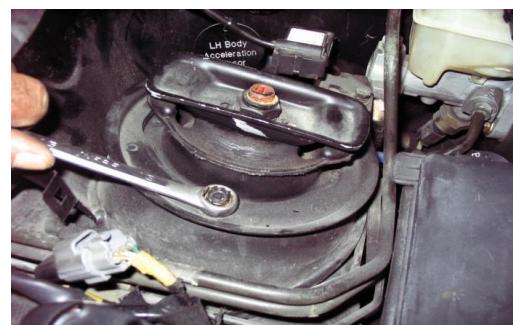
٦. استخدم العدة المناسبة وفك المسamar العلوي لممتص الصدمات



٧. فك المسامير السفلية لممتص الصدمات مع مفصلة القيادة



٨. فك صواميل تثبيت كرسي تحمل ممتص الصدمات مع الشاشية



٩. اخرج ممتص الصدمات من السيارة



١٠. ضع ممتص الصدمات علي ترجه العمل لإجراء الاختبار



تمرين عملي (٢)

اسم التمرين: فحص الصمام الكهرومغناطيسي لممتص الصدمات خارج السيارة

خطوات التمرين:

١. ضع مفتاح اختيار الوظائف لجهاز الأفوميتر على وضع اختبار المقاومة



٢. قم بقياس المقاومة الداخلية لملف الصمام الكهرومغناطيسي وقارن القراءة، مع دليل الصيانة للتأكد من سلامه الملف



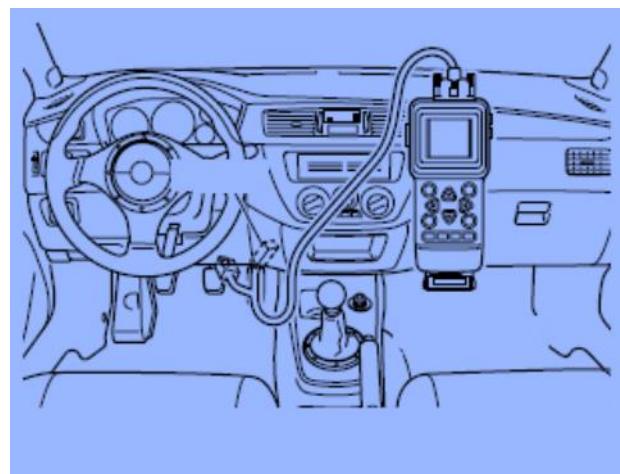
٣. وصل الصمام الكهرومغناطيسي بمصدر تيار مناسب ثم افصل التيار وكرر العملية واستمع لصوت حركة الصمام للتأكد من عمل الصمام من عدمه

تمرين عملي (٣)

اسم التمرين: فحص الصمام الكهرومغناطيسي لممتص الصدمات بالسيارة

خطوات التمرين:

١. وصل جهاز إلهائي سكان Hi-scan بمكانه في السيارة



٢. اختر نوع السيارة ثم اختر فحص التعليق الالكتروني واختر قائمة البيانات الحالية

1.2 CURRENT DATA	
ACTUATOR-FL	HARD
ACTUATOR-FR	HARD
ACTUATOR-RL	SOFT
ACTUATOR-RR	SOFT
VEHICLE SPEED SENSOR	0 Km/h
THROTTLE P. SENSOR	2.0 %
ALTERNATOR 'L' VOLT.	14.1 V
STEERING SNSR(ST.1)	HIGH

٣. راجع البيانات الموجودة أمامك على شاشة جهاز إلهائي سكان Hi-scan مع البيانات الموجودة في دليل الصيانة

تمرين عملي (٤)

اسم التمرين: فحص حساس العجل بالسيارة

خطوات التمرين:

- تأكد من توصيل الفيشة بالحساس



- وصل جهاز إلهي سكان Hi-scan بمكانه في السيارة
- اختر نوع السيارة ثم اختر فحص التعليق الإلكتروني واختر قائمة البيانات الحالية

1.2 CURRENT DATA		
VEHICLE SPEED SENSOR	0	Km/h
THROTTLE P.SENSOR	2.0	%
ALTERNATOR 'L' VOLT.	14.0	V
STEERING SNSR(ST.1)	HIGH	
STEERING SNSR(ST.2)	HIGH	
G SENSOR-FRONT LEFT	0.01	G
G SENSOR-FRONT RIGHT	0.03	G
G SENSOR-REAR	-0.00	G

- راجع البيانات الموجودة أمامك على شاشة جهاز إلهي سكان Hi-scan مع البيانات الموجودة في دليل الصيانة

1.2 CURRENT DATA		
G SENSOR-FRONT LEFT	0.03	G
G SENSOR-FRONT RIGHT	0.03	G
G SENSOR-REAR	-0.99	G
ECS SWITCH	OFF	
STOP LAMP SWITCH	OFF	
ACTUATOR-FL	HARD	
ACTUATOR-FR	HARD	
ACTUATOR-RL	SOFT	

تمرين عملي (٥)

اسم التمرين: تجميع نظام التعليق الالكتروني

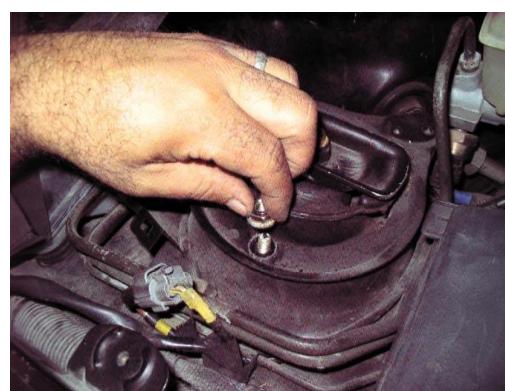
خطوات التمرين:

١. ركب ممتص الصدمات في مكانه بالشاشة



٢. أربط صواميل تثبيت كرسي تحميل ممتص الصدمات بالد حتى الانتهاء من تركيب المسامير

السفليّة



٣. اربط المسامير السفلية لممتص الصدمات مع مفصله القيادة بالعزم المناسب الموصي به في دليل

الصيانة



٤. اربط المسamar العلوى لممتص الصدمات في مفصلة القيادة بالعزم المناسب الموصى به في دليل الصيانة



٥. ركب حساس سرعه العجلة في صرة العجلة واربط المسامير جيدا



٦. اربط مسامير تثبيت كرسي تحمل ممتص الصدمات بالشاشةية جيدا بالعزم المناسب



٧. ركب جهاز الفرامل في مكانه واربط مسامر تثبيته بالعزم المناسب



٨. ركب الإطار في السيارة ثم اربط المسامر بالعزم المناسب



تمرين عملي (٦)

اسم التمرين: اختبار نظام التعليق

خطوات التمرين:

قم بقيادة السيارة مستخدماً أنواع مختلفة من الطرق (المستوية والغير ممهدة) وأداء اختبار الطريق مع التحقق من الآتى

- ١ - عدم سماع صوت صادر من مجموعة التعليق أو خشونة في الأداء أثناء القيادة خاصة على الطرق غير الممهدة يؤكد سلامه مجموعة التعليق
- ٢ - اتزان السيارة وركابها أثناء إجراء الاختبار يؤكد جودة ممتص الصدمات بالمركبة واجزاء مجموعة التعليق
- ٣ - إذا كان الاختبار سلبي عد إلى الورشة لمراجعة ما قمت به من عملك في مجموعة التعليق

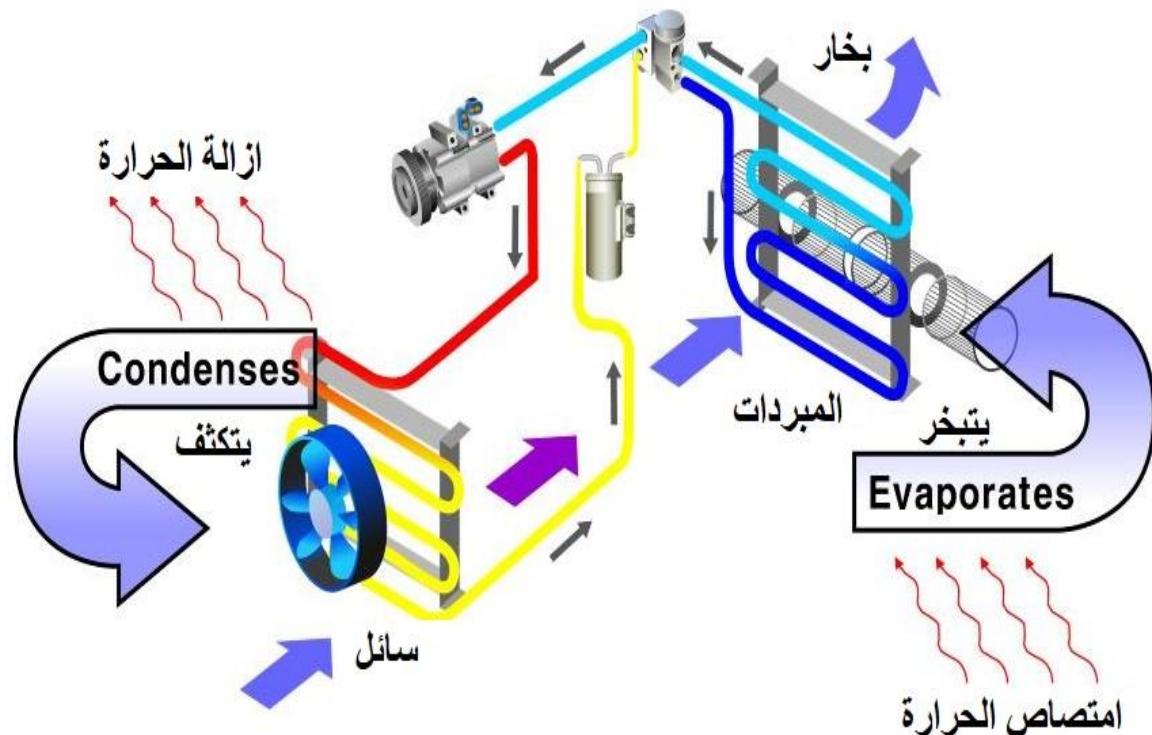
برنامج: فني صيانة واصلاح السيارات

وحدة جدارات

صيانة و اصلاح صيانة منظومة التكييف

المستوى ٣

دليل الطالب



إعداد

أ/ أحمد يوسف

أ/ محسن علي

أ/ فتحي سالم

المادة التعليمية الخاصة بالطالب

ملخص

تهدف هذه الوحدة إلى اكساب الطالب جدارات اصلاح وصيانة منظومة التكييف المستخدمة في السيارات.

مخرجات التعلم

١. يجهز العدد / الخامات / أجهزة القياس اللازمة لإصلاح منظومات تكييف السيارة.
٢. يصلح مكونات منظومات تكييف السيارة.
٣. يفرغ / يشحن وسيط التبريد.

العدد والخامات وأجهزة القياس

أولاً العدد:

هناك العديد من العدد اليدوية المستخدمة في هذه المنظومة وخصوصا التي تسمح بفك أجزاءه بأمان ومنها:

مفاتيح عادية - مفاتيح مستديرة - طقم رقم - زرادي - المفكات بأنواعها. وهي موضحة بالشكل التالي.



شكل (١)

ثانياً الخامات:

غاز الفريون:

وتستخدم خامات أساسية تتمثل في غاز الفريون المستخدم في المنظومة وهو غاز R١٣٤٥ وهو وسيط التبريد المستخدم على السيارات لما له من خصائص أنه على البيئة وسنستعرض بعض منها.
وسيط التبريد هو عبارة عن مادة تعمل على نقل الحرارة من داخل غرفة أو حيز إلى الخارج فمثلا في جهاز التبريد الأساسي يتذرع وسيط التبريد السائل في المبخر مكتسبا كمية من الحرارة يفقداها عند مروره على المكثف كذلك وسيط التبريد هو عبارة عن المادة التي يمكن تحويلها بسهولة من سائل إلى بخار والعكس والمواد المستعملة كوسائل للتبريد.



أسطوانة غاز الفريون بالوضع الصحيح على جهاز الشحن

شكل (٢)

يجب ان تتوفر فيها الخواص التالية:

- يستعمل في الضواغط الدورانية، الحلزونية، التدرجية وضواغط الطرد المركزي.
- غير سام - غير قابل للاشتعال والانفجار ولا يأكل المعادن.
- درجة غليانه (٢٦-٢٧) درجة مئوية.
- لا يتفاعل مع الأوزون.
- معامل الأداء له أقل من فريون R12 .
- يذوب في الماء عند درجة حرارة ٢٥ درجة مئوية.
- يعبأ في أسطوانات لونها أزرق خفيف.
- غير منسجم مع الزيوت المعدنية.
- يجب عدم استعمال ممتص الرطوبة من نوع السليكون الهلامي.
- يمكن استعمال رغاوي الصابون معه للكشف عن التنفس.

تطبيقات على استخدام وسيط التبريد : R134 a :

بعض الاستخدامات لهذا النوع من وسائل التبريد والأكثر انتشاراً وهي:

الثلاجات المنزلية - مجمدات الأطعمة المنزلية - مكيفات هواء السيارة - مكيفات المباني العامة

زيوت تزليق الصاغط:



زيوت تزليق الصاغط

شكل (٣)

يستخدم زيت خاص لدوائر التبريد ويدور الزيت خلال دائرة وسيط التبريد مع الوسيط ولكن يبقى اغلبه في الصاغط ويجب ان ينزلق الزيت في البرودة الشديدة والحرارة الشديدة ويجب أن يكون جافاً ونقياً ولأن الرطوبة مهما كانت قليلة فهي تتجمد عند أجهزة التمدد وعلىه يجب أن يكون الزيت خالياً من الشموم ونستخدم منظومات المركبات للتبريد زيتاً له خواص مميزة هي:

١. محتويات شمعية منخفضة.
٢. استقرار حراري جيد: يجب الا ينتج عنها رواسب كربونية في الأماكن الحارة بالصاغط (الصمams).
٣. استقرار كيميائي جيد: يجب الا يتفاعل مع أي جزء من أجزاء النظام.
٤. انخفاض نقطة السيولة: أي قدرة الزيت على البقاء في حالة السيولة عند اقل درجة حرارة.
٥. انخفاض اللزوجة: قدرة الزيت على الإبقاء على خواص التزييت الجيد عند درجات الحرارة المرتفعة وأيضا في حالة سيولة جيدة عند درجات الحرارة المنخفضة لعمل تزييت باستمرار.

ثالثاً أجهزة القياس:

هناك الكثير من الأجهزة الشائعة الاستخدام في مجال التبريد والتكييف مثل، أجهزة قياس درجة الحرارة وأجهزة قياس الضغط وأجهزة قياس فرق الجهد والتيار ومضخة التفريغ واسطوانة الشحن.

جهاز قياس الضغط:

يوضح الشكل جهاز قياس الضغط مع أجزائه، حيث إن التدرج الأيمن (الأحمر) يبين الضغط العالي والتدرج الأيسر (الأزرق) يبين الضغط المنخفض. ثلاثة خراطيem "ليات" في الأسفل وذلك لإجراء عملية الشحن أو التفريغ أو قياس الضغط. صمامان أحدهما في اليمين والآخر في اليسار للتحكم في عملية مرور وسيط التبريد.



شكل (٤)

جهاز قياس فرق الجهد الكهربائي:

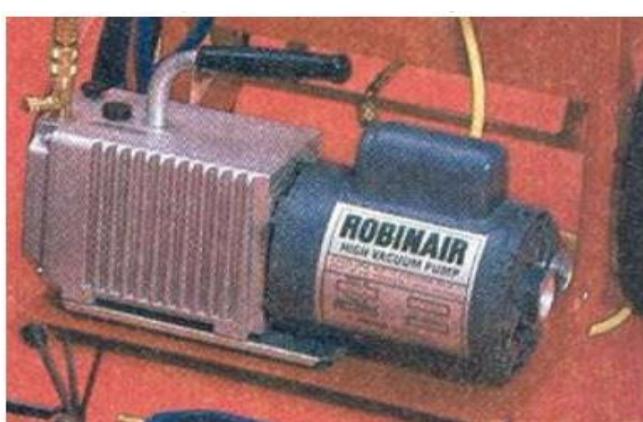


جهاز قياس فرق الجهد والتيار والمقاومة.

نستطيع من خلاله أن نقيس فرق الجهد الكهربائي
بالمنظومة.

شكل (٥)

مضخة التفريغ:



مضخة التفريغ

وهي المضخة التي تستخدم عند عملية التفريغ
في المنظومة.

شكل (٦)

تمرين عملي (١)

١. يجهز العدد / الخامات / أجهزة القياس اللازمة لإصلاح منظومات تكيف السيارة.	مخرج التعلم	وحدة: اصلاح وصيانة منظومة التكييف	الوحدة	
رقم التمرين		تجهيز العدد والخامات والأجهزة اللازمة للإصلاح.		
١٥ دقيقة	عدد الساعات		ناريخ الانتهاء	تاريخ البدء
	الصف		وقت الانتهاء	وقت البدء
الأهداف التدريبية / يجب أن يكون المتدرب قادراً على أن:				
٧. يطبق تعليمات الصحة والسلامة المهنية لتقليل المخاطر للنفس والآخرين.				
٨. يختار العدد والمعدات الصحيحة للعملية المحددة.				
٩. يجهز الخامات اللازمة للعملية.				
قائمة المخاطر ووسائل السلامة		خطوات التمرين		
<ul style="list-style-type: none"> • ارتداء معدات الوقاية الشخصية المناسبة لطبيعة العمل • التقيد بتعليمات السلامة الخاصة بالمركبة المعنية بالإصلاح. 		<ul style="list-style-type: none"> - جهز العدد والأدوات اللازمة لتنفيذ التمرين. - جهز الخامات اللازمة لتنفيذ التمرين. - جهز جهاز قياس الضغط اللازم لتنفيذ التمرين. - جهز جهاز قياس فرق الجهد اللازم لتنفيذ التمرين. - جهز مضخة الخلقة اللازمة لتنفيذ التمرين. 		
الخامات المستخدمة				
<ul style="list-style-type: none"> • قماش تنظيف • زيوت الصاغط • فريون R134a • سائل اختبار (رغوة) 				
العدد والأدوات		<ul style="list-style-type: none"> - العدد اليدوية - عدادات القياس - جهاز قياس فرق الجهد - مضخة الخلقة 		

يصلح مكونات منظومات تكييف السيارة.

أولاً: النظرية الأساسية لعملية التبريد والتسخين

عند السباحة في جو ساخن تشعر ببرودة خفيفة نتيجة لأن الماء العالق على الجسم ي العمل على أخذ الحرارة منه أثناء تبخر الماء.



يبين تبخر حرارة الجسم عند السباحة

شكل (١)

كما وتشعر بالبرودة عند وضع كحول على جسمك حدث تعلم الكحول على سحب الحرارة أثناء تبخر الكحول.



تبخر حرارة الجسم عند وضع مادة الكحول

شكل (٢)

ويمكن أن نجعل الأشياء أبرد باستخدام هذه الظاهرة الطبيعية وهي أن السائل يعمل على سحب الحرارة من المادة عند تبخر السائل.

ويعتبر مكيف الهواء بشكل عام معدة تجعل الهواء داخل الغرفة لكل من الحرارة والرطوبة مريحة و المناسبة بحيث عندما تكون درجة حرارة الغرفة عالية فإنها تعمل على سحب الحرارة بعيداً عنها لكي تخفيض الحرارة وهذا ما يسمى تبريد وعكسه عندما تكون درجة حرارة الغرفة منخفضة (باردة) فإن المكيف يعطي حرارة لكي ترتفع درجة الحرارة داخل الغرفة وهذا ما يسمى بالتسخين.

ثانياً: سائل التبريد:

١- تعريفه :

المادة التي تحدث التأثير بالبرودة عند اكتسابها كمية من الحرارة أثناء انتشارها أو تبخرها في عمليات التبريد الميكانيكية يطلق عليها اسم وسيط التبريد.

وهذا الوسيط من المواد الأساسية المستخدمة في عمليات التبريد. حيث يعمل على نقل كمية الحرارة من داخل الحيز المراد تبريده أو تكثيفه عن طريق المبخر وطرد تلك الحرارة المنقوله إلى الخارج عن طريق المكثف.

٢- خواص سائل التبريد:

١- غير سام (غير مضر إذا استنشق أو انسكب على الجلد).

٢- غير قابل لانفجار.

٣- سهولة الكشف عن التسرب سواء كان الكشف ميكانيكياً أو كيميائياً.

٤- لا يسبب تآكل مع المعادن التي يمر فيها.

٥- غير قابل لاشتعال.

٦- يغلي عند درجة حرارة منخفضة عند الضغوط العادية.

٧- أن يكون ثابت التكوين ولا يتحلل في جميع أجزاء الدائرة عند تعرضه لضغط عالي ومنخفضة وكذلك درجات حرارة منخفضة.

٨- عدم تفاعله عند اختلاطه مع زيوت التبريد ولا يتحلل ولا يتجمد مع الزيت.

٩- بجب أن تكون ضغوط العمل مناسبة بحيث لا تكون مرتفعة جداً ولا تكون أقل من الضغط الجوي

فيما يلي خواص وسيط التبريد المستخدم في السيارات:

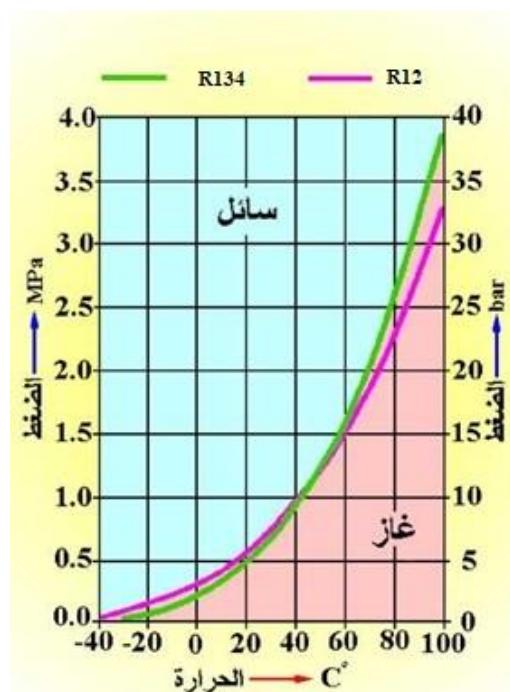
النوع الأول: وسيط التبريد (R-12) ثانوي كلور وثاني فلور والميثان (CCL₂F₂)

يعتبر وسيط التبريد من أكثر وسائل التبريد شيوعاً. ويعتبر عديم اللون، وسائل عديم الرائحة ونقطة غليانه عند الضغط الجوي هي (-29 م) وهو غير سام ولا يسبب التآكل ولا يسبب الهيجان وغير قابل للاشتعال فهو خامل كيميائياً عند درجات الحرارة العادية، كما أنه مستقر حرارياً حتى درجة الحرارة (427 م).

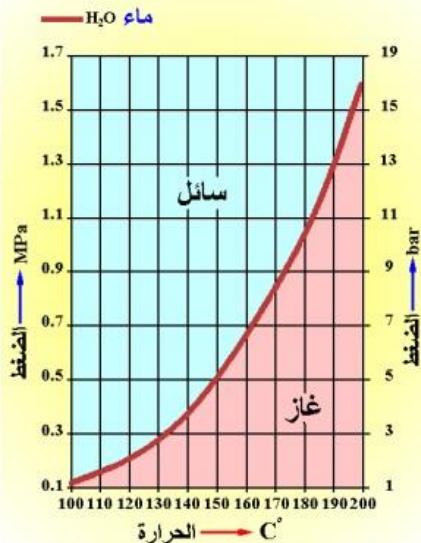
النوع الثاني: وسيط التبريد الحديث (R-134a) رباعي فلور الإيثان (CH₂F-CF₃)

بناء على تقنية وكالة حماية البيئة (EPA) فإنه تحت عنوان هواء نقى والمعدل عن عام 1990 م — فإنه يفيد بأن عناصر التبريد المهلجة (أى التي يدخل في تركيبها الهالوجين) سوف تتحى (اسمها HCFCs) وسوف يمنع استخدامها نهائياً بحلول عام 2030 م.

في الوقت الحاضر فإن (HFC R-134a) رباعي فلور الإيثان هو عنصر التبريد الأساسي في مكيفات السيارات حدث إن الخواص الديناميكية ل (R-12) و (R-134a) متشابهة جداً والاختلاف الكبير هو أن (R-134a) ليس له تأثير ضار على طبقة الأوزون الموجودة بغلاف الكره الأرضية. إن تآكل طبقة الأوزون بواسطة (HFC R-134a) صفر لأنه لا يحتوى على أي كلور ولهذا يعتبر آمناً تماماً من ناحية طبقة الأوزون.



مقارنة بين وسيط التبريد (R-134a) و وسيط التبريد (R-12) من حيث الضغط والحرارة
شكل (٣)



يبين منحنى تحول الماء من سائل إلى غاز

شكل (٤)

ثالثاً: الضغط:

الضغط هو قوة رأسية تؤثر على مساحة معينة بواسطة جماد أو سائل أو غاز الضغط (ض) = القوة المبذولة (ق) / المساحة الكلية (س)

ويقاس الضغط الجوي بواسطة البارومتر ووحدته هي البار. أما الوحدات المتيرية فيعبر عنها بالكيلو جرام / سم² والوحدات الدولية يعبر عنها بالنيوتن / المتر المربع (بسكال).

ويصل الضغط إلى أكبر قيمة له عند سطح البحر وذلك عند درجة حرارة (صفر) مئوية وحالة جو جيدة ويمثل هذا الوضع الضغط الناتج عن وزن عمود من الزئبق ارتفاعه (mm ٧٦٠).

ويلاحظ أن الأجسام الصلبة تولد ضغطاً لأسفل على السطح التي ترتكز عليه. أما السوائل والغازات فإن الضغط يكون على قاع وجداران الوعاء الحاوي لهما.

والأجهزة التي تستخدم في قياس الضغط في مجال التبريد والتكييف هي العدادات التي تسمى بأنبوب بوردون. وعدادات الضغط تقرأ الفرق بين الضغط المقياس والضغط الجوي أي أنها تعتبر الضغط الجوي يساوي صفرًا. وتسمى القراءة من العداد ضغط المقياس أو ضغط العداد. والضغط المطلق هو الضغط المقياس مضاف عليه الضغط الجوي .

رابعاً : التمدد والتبخّر :

في نظام التبريد الميكانيكي يبرد الهواء بالطريقة التالية: وهي أن سائل التبريد ذو الحرارة العالية والضغط العالي يخزن في وعاء يسمى مستقبل ثم يطلق سائل التبريد إلى المبخر عبر فتحة صغيرة تسمى صمام التمدد وفي هذا الوقت تنخفض درجة حرارة السائل وضغطه أيضاً وجزء من سائل التبريد هذا يتتحول إلى بخار ويناسب سائل التبريد ذو الحرارة المنخفضة والضغط المنخفض داخل وعاء يسمى المبخر. يتبخّر سائل التبريد على سحب الحرارة من الهواء المحيط.

(R134a) خامساً : طريقة تكثيف غاز :

بعد استعمال السائل في عملية تبريد الهواء لا يمكن استعماله مرة أخرى. إذ لابد من تزويد سائل جديد في المستقبل. ويعمل نظام التبريد الميكانيكي على تحويل مادة التبريد الغازية والتي تخرج من المبخر إلى سائل.

ومن المعلوم أن الغاز عندما ينضغط فإن كل من الحرارة والضغط يرتفعان إذا فإن مادة التبريد الغازية يمكن تحويلها إلى سائل بواسطة تقليل الحرارة إلى درجة الغليان.

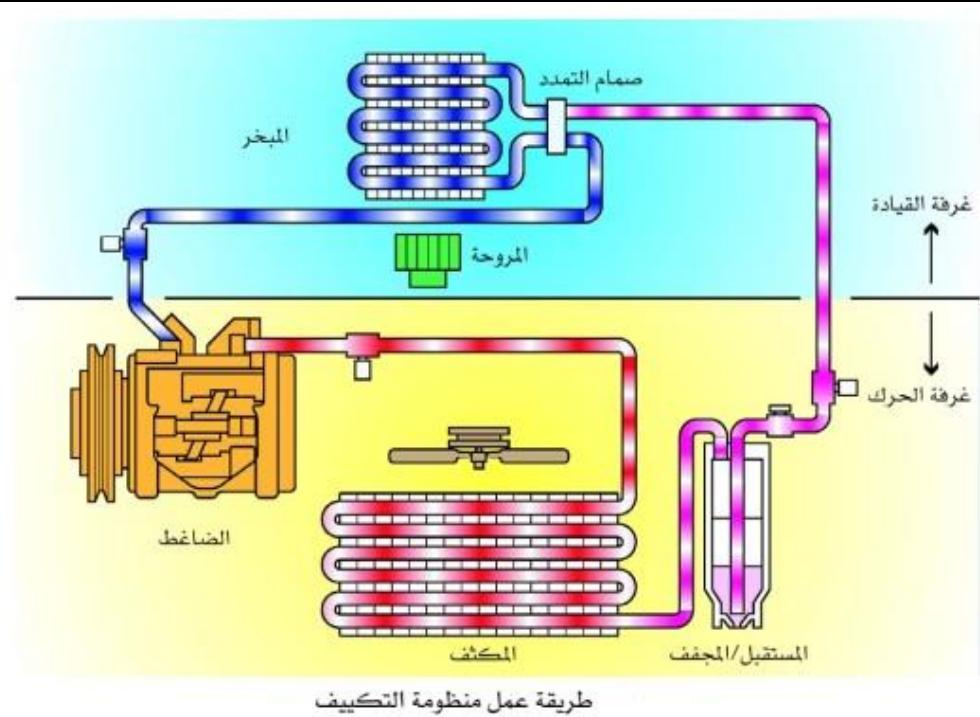
ويتم تحويل الغاز إلى سائل بواسطة رفع الضغط وخفض درجة حرارة غاز التبريد الخارج من المبخر ويتم ضغطه بواسطة الضاغط وفي المكثف بخفض حرارة غاز التبريد المضغوط وتعطى إلى الهواء المحيط ويكتفى مرة أخرى إلى سائل ومن ثم يعود إلى المستقبل.

الأساس الطبيعي لتوليد البرودة طبقاً لمبدأ التبخّر :

تعتمد طريقة التبريد في مكيف السيارة على نظرية تبخّر سائل (أي يتم تحويل سائل من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية) ويلزم لعملية التبخّر هذه كمية معينة من الحرارة يتم اكتسابها من الحيز المحيط بالمبخر (حيز الركاب) مما يؤدي إلى انخفاض درجة حرارة الحيز المحيط أي إلى تبريده ويلزم لإتمام هذه العملية سائل سريع التبخّر بحيث تكون درجة حرارة التبخّر لهذا السائل أقل من درجة حرارة الهواء المرغوب في تبريده.

النظريّة التشغيليّة لمنظومة التكييف والتبريد :

يصبح جهاز التكييف معداً للتشغيل بمجرد تشغيل المحرك بغض النظر عن سرعة سير المركبة وتعتمد طريقة التبريد هذه على نظرية تبخير سائل وتلزم لعملية التبخير كمية معينة من الحرارة يتم اكتسابها من الحيز المحيط بالمبخر مما يؤدي إلى انخفاض درجة حرارة الحيز المحيط أي تبريد . يتم وضع مبخر جهاز التكييف في غرفة حيز الركوب وتقوم مروحة سحب الهواء من هذا الحيز ودفعه عبر المبخر وبذلك يتم تبريد الهواء وفصل الرطوبة الزائدة وهذا يعني أن عملية التبريد تصبحها عملية فصل للرطوبة الزائدة ويتجمع الماء المكثف أسفل المبخر ويتم طرده إلى الخارج عن طريق خط توصيل خاص ويتم ضبط قدرة التبخير عن طريق ثرموموستات (منظم لدرجة الحرارة) وبذلك يمكن حفظ درجة حرارة حيز الركوب ثابتة كما تتولى المروحة التي تتدفع الهواء عبر المبخر تدوير الهواء في حيز الركوب ويمكنها سحب هواء نقى جديد من الخارج إذا لزم الأمر وتتولد البرودة الازمة عن طريق تبخير سائل التبريد في المبخر ويتم حقن وسيط التبريد الموجود تحت ضغط مرتفع في وعاء سائل التبريد في المبخر عن طريق صمام تمدد موضوع قبل المبخر مباشرة وينخفض الضغط المؤثر على وسيط التبريد عند دخوله إلى المبخر مما يؤدي إلى تبخره ومن ثم سحب الحرارة من الحيز المحيط به ويُسخن وسيط التبريد نفسه ويقوم صمام التمدد بحقن كمية معينة من سائل التبريد في المبخر تتناسب قدرة التبريد المطلوبة وتعدل الكمية المثلثيّة التي يمكن المبخر من تبخيرها ويتم التحكم في هذا الصمام عن طريق ثرموموستات ويجب أن تتم عملية التنظيم هذه دون ارتباط بدرجة حرارة الهواء الخارجي أو قدرة الضاغط لكنها تعتمد على درجة حرارة الهواء عند مخرج المبخر كذلك يمثل صمام التمدد نقطة الفصل بين الجزء ذي الضغط المرتفع والجزء ذي الضغط المنخفض في دائرة التبريد ولإكمال دورة التبريد يجب إعادة تكييف وسيط التبريد الساخن الذي يتم تبخيره في المبخر الموجود في صورة بخار عن طريق سحب كمية الحرارة التي اكتسبها من حيز الركوب ويقوم الضاغط بسحب بخار وسيط التبريد من المبخر ورفع ضغطه ثم يدفعه إلى المكثف ويُشبّه المكثف في تركيبه للمنعش المزود بزعانف تبريد عديدة ويتم وضعه غالباً قبل المشع في مواجهة هواء السيّر ويمكن تبریده بطريقة إضافية باستخدام مروحة كهربائية ويتم سحب الحرارة من بخار وسيط التبريد التي تم اكتسابها من حيز الركوب عن طريق مساحة المقطع الكبيرة للمكثف وطردتها إلى الهواء الجوي الخارجي وبذلك يتكتّف بخار وسيط التبريد إلى سائل وتعتمد درجة الحرارة التي يتكتّف عنها بخار وسيط التبريد على الضغط في المكثف ويخرج بعد ذلك وسيط التبريد السائل من أسفل المكثف ويُسرى إلى داخل وعاء سائل التبريد ويركب مجفف قبل وعاء سائل التبريد تكون وظيفته فصل أي بقايا من الماء من وسيط التبريد لأن سائل التبريد يتحلّل بواسطة الماء (ويتضح من هذا أن جهاز التكييف في المركبات الآلية يحتوي على دورتين مترابطتين بعضهما وهما دورة الهواء ودورة وسيط التبريد وترتبط الدورتان ببعضهما عن طريق المبخر الذي يعمل كمبادل حراري .

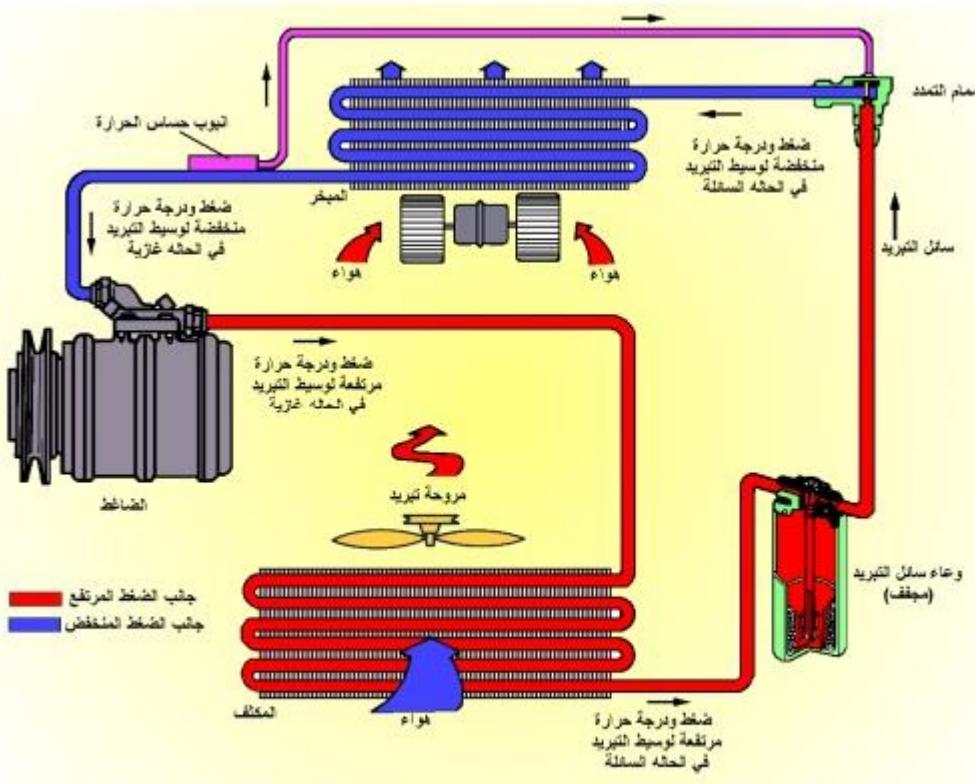


شكل (٥)

مكونات منظومة التكييف والتبريد:

يتكون جهاز التكييف في المركبة الآلية من الأجزاء الرئيسية التالية:

- | | |
|-----------------|----------------------------|
| ١ - الضاغط | ٢ - القابض الكهرو مغناطيسي |
| ٣ - المكثف | ٤ - المجفف |
| ٥ - صمام التمدد | ٦ - المبخر |
| ٧ - مفتاح الضغط | ٨ - الترمومترات |
| ٩ - المروحة | ١٠ - خراطيم وسيط التبريد |



دورة التبريد المستخدمة في المركبة

شكل (٦)

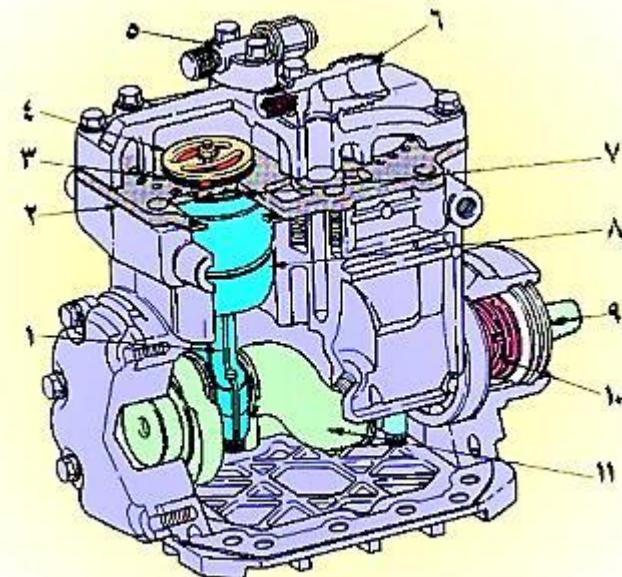
أولاً : الضاغط:

يمثل الضاغط جهاز التشغيل في منظومة التكييف وهو يشبه المضخة من حيث طريقة العمل إذ يقوم بسحب وسيط التبريد وضغطه نم ضخه خلال دورة التبريد ويلاحظ أن ضواغط التبريد لا تصلح إلا لضغط الغازات فقط فإذا سحب الضاغط أي سائل فإن ذلك يؤدي إلى تلفه ويستخدم عدة أنواع من الضواغط في أجهزة التكييف نكتفي بذكر احدها:

-الضاغط الترددः:

وهو الضاغط ذو الكباس المتحرك إلى أعلى وإلى أسفل عن طريق حركة دوران عمود الضاغط والمنقوله إليه من عمود المرفق بواسطة سير وبكرات إدارة .

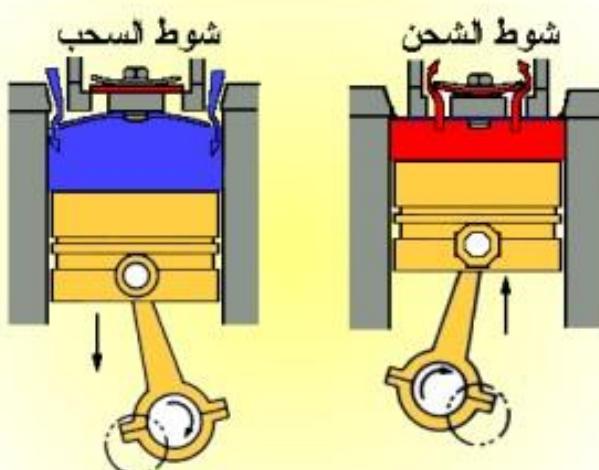
وفي هذا النوع من الضواغط يتم سحب وسيط التبريد الغازي إلى داخل الأسطوانة عن طريق تحريك الكباس إلى أسفل وفي هذه الأثناء يفتح صمام السحب المسار بين لوحة الصمام وحيز الأسطوانة وعند تحريك الكباس إلى أعلى يتم انضغاط الغاز وفي هذه الأثناء يغلق صمام السحب ويفتح صمام الضغط (الطرد) وتزود ضواغط التبريد بزيت خاص يختلط جزء منه بسيط التبريد ويسري دائمًا خلال دورة وسيط التبريد ومهمته هي تزليق الأجزاء المتحركة المختلفة.



الضاغط التردد़ي

شكل (٧)

- | | |
|-------------------|-------------------|
| - قاعدة الصمام | - ذراع التوصيل |
| - سادة الصمام | - صمام التصريف |
| - صمام خدمة الشحن | - صمام خدمة السحب |
| - الكباس | - صمام السحب |
| - صوفة العمود | - قاعدة الصوفة |
| | - عمود الكرنك |



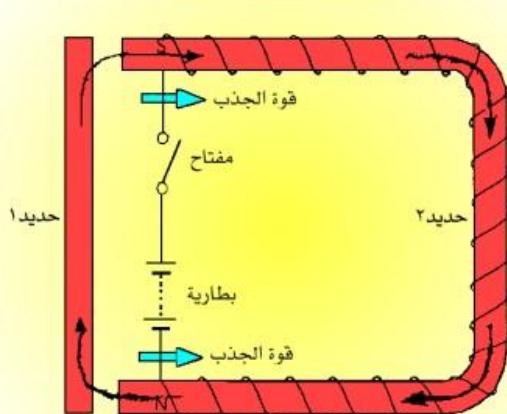
حركة الكباس والصمامات في الضاغط التردد़ي

شكل (٨)

ثانياً: القابض الكهرومغناطيسي:

مبدأ العمل:

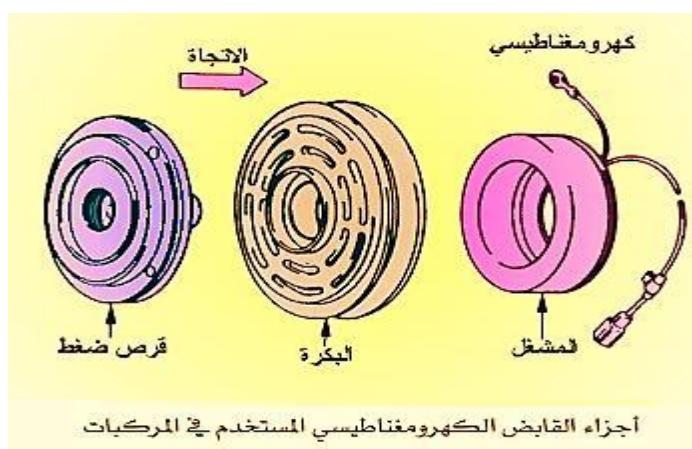
عند تغذية التيار إلى ملف ستتولد قوة مغناطيسية في الحديد ٢ الذي يقوم بجذب الحديد ١ .



مبدأ العمل في القابض الكهرومغناطيسي المستخدم في تكييف المركبات

شكل (٩)

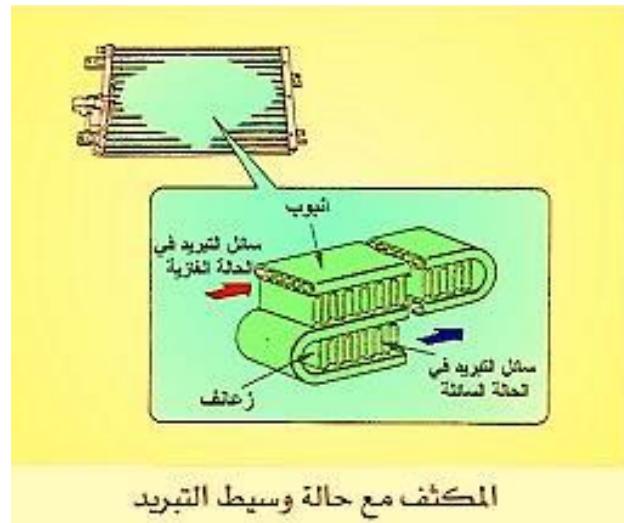
يعتبر القابض الكهرومغناطيسي وسيلة نقل للحركة بين محرك المركبة وضاغط التبريد ويكون القابض من ملف مغناطيسي وبكرة سير ذات محمل دوار ونابض قرصي ويتم التحكم في المفتاح بواسطة حساس لدرجة الحرارة مركب عند المبشر ويقوم المفتاح بإثارة الملف المغناطيسي عند وصول درجة الحرارة إلى قيمة معينة وبالتالي ينجذب النابض القرصي في اتجاه بكرة السير ويشغل الضاغط وعندما ينقطع التيار عن الملف المغناطيسي ينفصل النابض القرصي عن بكرة السير ويتوقف الضاغط.



شكل (١٠)

ثالثاً: المكثف:

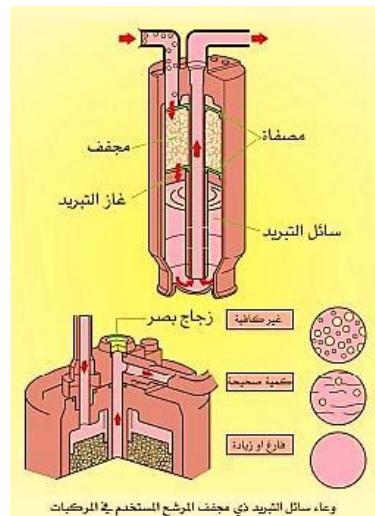
يتكون من مجموعة من الأنابيب الملفوفة حلزونياً مزودة برقائق ملحومة على سطحها لرفع كفاية الانتقال الحراري وضمان التبريد السريع لبخار وسيط التبريد ويجب الانتباه إلى أنه عند وضع المكثف أمام المشع فإن هذا يؤدي إلى حمل حراري إضافي يقع على عاتق مشع المركبة (المبرد) ويجب أن لا تقل المسافة بين المشع والمكثف عن ستة مليمترات.



شكل (١١)

رابعاً: المجفف:

تتألخص وظيفة المجفف في تجميع وسيط التبريد السائل القادم من المكثف وفصل الماء عنه إن وجد وفي هذا المجفف يتتدفق وسيط التبريد خلال مجفف يحتوي على مواد صلبة ويقوم هذا المجفف بفصل الماء والشوائب الصلبة عن وسيط التبريد ويزود المجفف بنافذة زجاجية لإمكان مراقبة مستوى وسيط التبريد الموجود فيه.

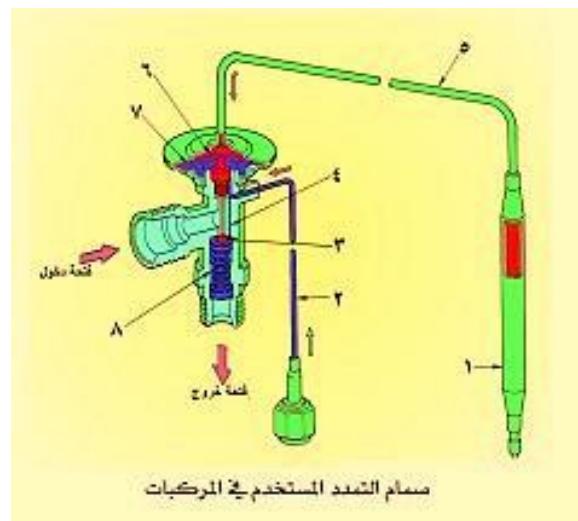


شكل (١٢)

خامساً: صمام التمدد:

يقوم صمام التمدد بخفض ضغط السائل من ضغط التكثيف إلى ضغط التبخير كما يعمل على تنظيم سريان سائل التبريد للمبخر.

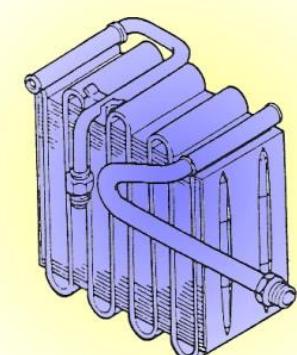
بعد مرور سائل التبريد على المستقبل والمجفف يحقن خارجاً مما يتسبب في تمدد السائل فجأة ويتتحول إلى مادة ضبابية ذات حرارة منخفضة وضغط منخفض.



شكل (١٣)

- ١ - أنبوب حساس الحرارة
- ٢ - ماسورة المبادل الحراري
- ٤ - دائرة المبادل الكهربائية
- ٦ - غرفة الغشاء
- ٨ - نابض الضغط
- ٣ - الصمام
- ٥ - أنبوبة شعرية
- ٧ - الغشاء

سادساً: المبخر (المبادل الحراري) :



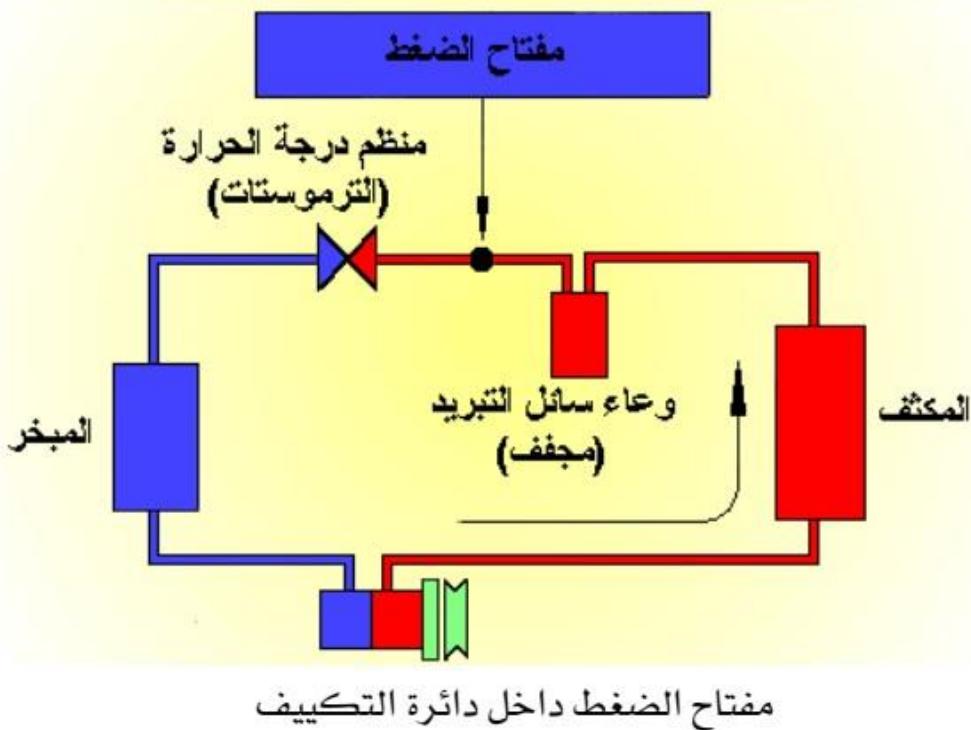
المبخر (المبادل الحراري) المستخدم في المركبات

شكل (١٤)

غالباً ما يصنع كل من المبخر والمبادل الحراري لجهاز التدفئة في كتلة واحدة في وحدات التبريد التي ترکب عادة في المركبات الآلية أما في حالة التركيب اللاحق لجهاز التكييف فيتم وضع المبخر أسفل لوحة الأجهزة بالمركبة ويكون المبخر أساساً من مجموعة من المواسير الملفوفة حلزونياً تزود برقائق لتكبير مساحة سطح المبخر وتساعد هذه على التبادل السريع للحرارة بين الهواء الموجود في حيز الركوب وبين وسيط التبريد في المبخر.

سابعاً : مفتاح الضغط:

مفتاح الضغط يعمل على حماية دائرة التكييف ويوضع بين المستقبل وصمام التمدد.



شكل (١٥)

طريقة العمل:

١- عندما يكون الضغط منخفضاً جداً:

يتصل منظم أدنى ضغط بضغط النظام بحيث إذا كان ضغط سائل التبريد في الحدود المقررة فإنه يقوم بوصل التيار إلى القابض الكهرومغناطيسي وبالتالي يعمل الضاغط إذا انخفض الضغط عن الحد المقرر لأي سبب من الأسباب مثل تسرب مادة التبريد فإنه يقطع التيار عن القابض الكهرومغناطيسي وبالتالي يتوقف الضاغط عن العمل حفاظاً على سلامة وعدم تأكل أجزائه الداخلية نظراً لندرة وصول الزيت إليها في هذه الحالة.

٢- عندما يكون الضغط مرتفعاً جداً:

يتم توصيله بنفس الطريقة السابقة لمنظم أدنى ضغط ولكن طريقة عمله تختلف حيث أنه يقطع دائرة التيار الكهربائي الخاصة به عن القابض الكهرومغناطيسي عندما يتعدى الضغط حد المقرر داخل النظام وبالتالي إيقاف الضاغط عن العمل لحمايته وحماية الأنابيب الموصولة من التلف أو أي جهاز آخر.

ثامناً: حساس درجة الحرارة (ترموستات):

المعدل الحراري أحد التجهيزات الأساسية الص تتأثر بحرارة جهاز التبخر أثناء عمله، حيث أنه يتزود بأنبوب شعري يثبت في جهاز التبخر وبهذا يمكن من قياس حرارة التبخر ومقارنتها بالقيمة المحددة والأنبوب الشعري مملوء بغاز خاص يتغير حجم هذا الغاز بتأثر الحرارة وبالتالي يؤثر الأنابيب الشعري على غشاء مربوط داخل المفتاح بتجهيزات آلية العمل لغلق أو فتح دائرة التيار الكهربائية المتصلة باللابض الكهرومغناطيسي ومن ثم تشغيل أو فصل الضاغط هذا ويقوم الضاغط بالعمل لمدة طويلة أو قصيرة من الزمن حسب درجة حرارة جهاز التبخير.

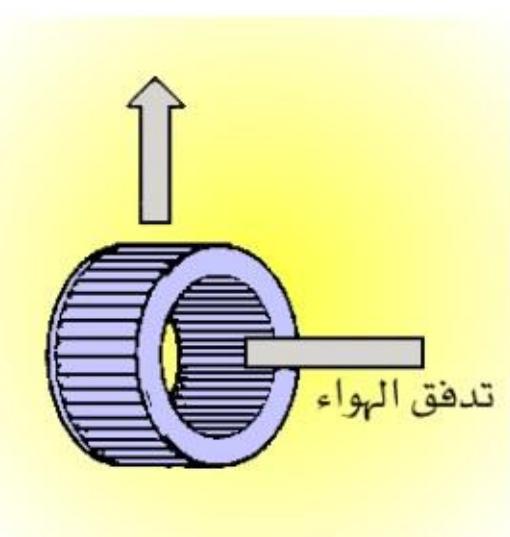


حساس الحرارة المستخدم في التكييف

شكل (١٦)

تاسعاً : المروحة:

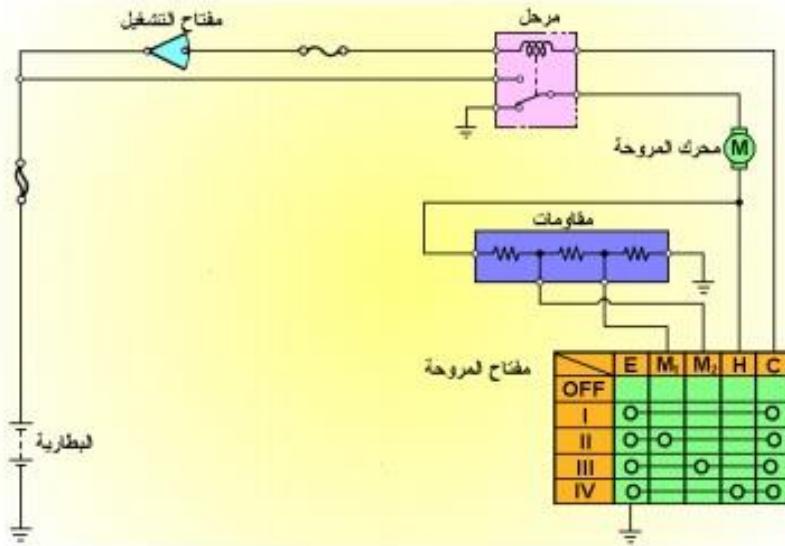
يوجد أنواع من المراوح تعمل على سحب الهواء من داخل المقصورة ثم تدفعه باتجاه المبخر ومن ثم أعادته إلى المقصورة مرة أخرى. و يمكن تحديد كمية أو قوة تدفق هواء المكيف المرسل باتجاه مقصورة الركاب بالسيطرة على سرعة دوران محرك المروحة و تتم السيطرة عند توصيل المروحة بدائرة تيار كهربائي بسيطة التركيب مزودة بمفتاح تحريك مقاومة متغيرة وبذلك يمكن تغيير قيمة التيار الكهربائي الذي تغذي به المروحة.



مروحة الهواء المستخدمة في التكييف

شكل (١٧)

وفي المثال التالي ذراع التحكم في سرعة محرك المروحة في لوحة التحكم يمكن أن يغير سرعة محرك المروحة إلى أربع مراحل ويمكن التحكم في سرعة محرك المروحة بواسطة تمرير تيار عبر مقاومات ذات قيم مختلفة لتغيير الجهد إلى محرك المروحة وبذلك يغير سرعة محرك المروحة.



أوضاع سرعة دوران مروحة الهواء الكهربائية المستخدمة في دورة التبريد

شكل (١٨)

عاشرًا : خراطيم وسيط التبريد :

تقوم خراطيم وسيط التبريد بوصل أجزاء مجموعة التبريد بعضها ببعض وبذلك يتم تكوين دائرة مغلقة للتبريد ولما كانت حركة المركبات الآلية تحدث ارتجاجات فمن الضروري وصل الأجزاء مع بعضها بوصلات مرنة ويستخدم نوعان مختلفان من الوصلات هما:

(أ) خراطيم من المطاط المقوى بنسيج فولاذى وتنتمى هذه الخراطيم بمرونتها العالية ومن ثم يمكن ثنيها بأقطار انحناه صغيرة أثناء تمديدها.

(ب) خراطيم من البلاستيك المقوى بنسيج نايلون وتنتمى هذه الخراطيم بقلة فقدها لوسیط التبريد إلا أنها تحتاج إلى أقطار انحناه كبيرة.

المصهر (الفيوز) :

وظيفته الأساسية هي حماية الأجزاء المختلفة للدائرة الكهربائية من التلف.

إشارة التحذير الضوئية :

في حالة حدوث عطل (خلل) بدائرة المكيف تضاء لمبة تحذيرية لتتبیه قائد المركبة.

أنواع منظومات التكييف والتبريد :

هناك نوعان من مبرد السيارة تختلف في الطريقة المستعملة في ضبط درجة الحرارة وهي:

١ - طريقة خلط الهواء:

وهذا النوع هو نفس طريقة السخان.

٢ - طريقة التيرموستات.

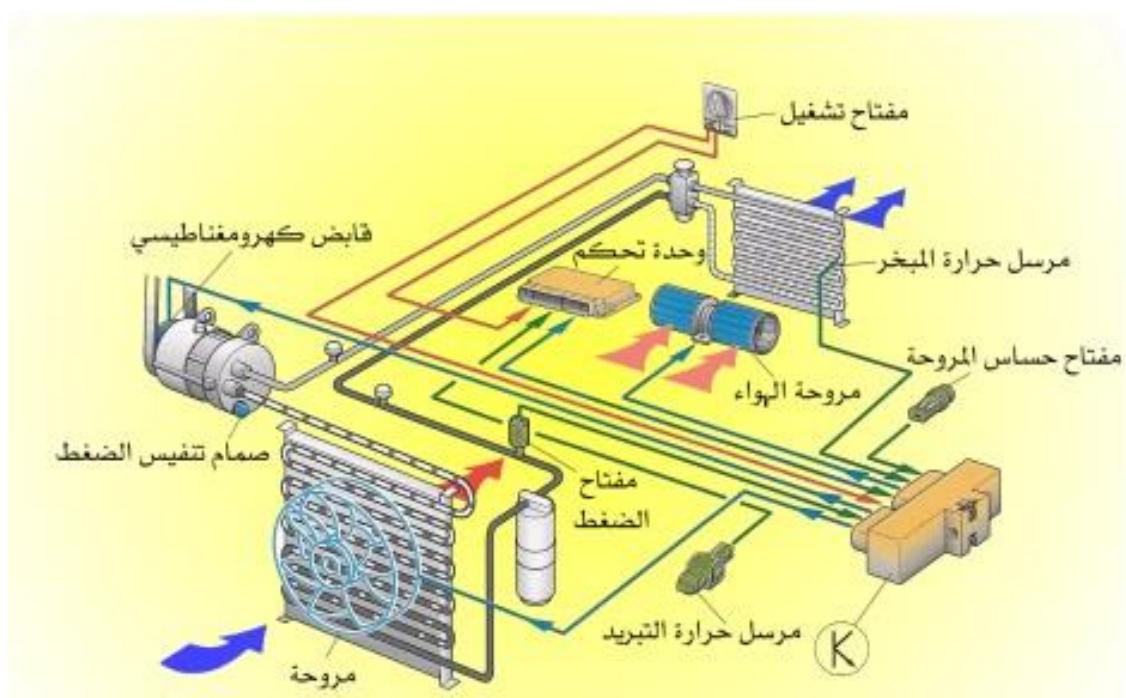
أنواع التحكم في التكييف والتبريد:

١ - منظومة التكييف والتبريد تحكم عادي:

في هذه المنظومة يعتبر السائق هو من يقوم بالإحساس والسيطرة والتشغيل حيث يتطلب من السائق إدارة المفاتيح كلما تغيرت درجة الحرارة داخل السيارة.

٢ - منظومة التكييف والتبريد تحكم الكتروني:

في هذه المنظومة يوجد مجموعة من الحساسات والمشغلات ووحدة تحكم تعمل على استقبال الإشارات من الحساسات ثم معالجتها وإرسال أوامر إلى المشغلات، بمعنى أن التحكم في درجة الحرارة يتم تلقائياً.

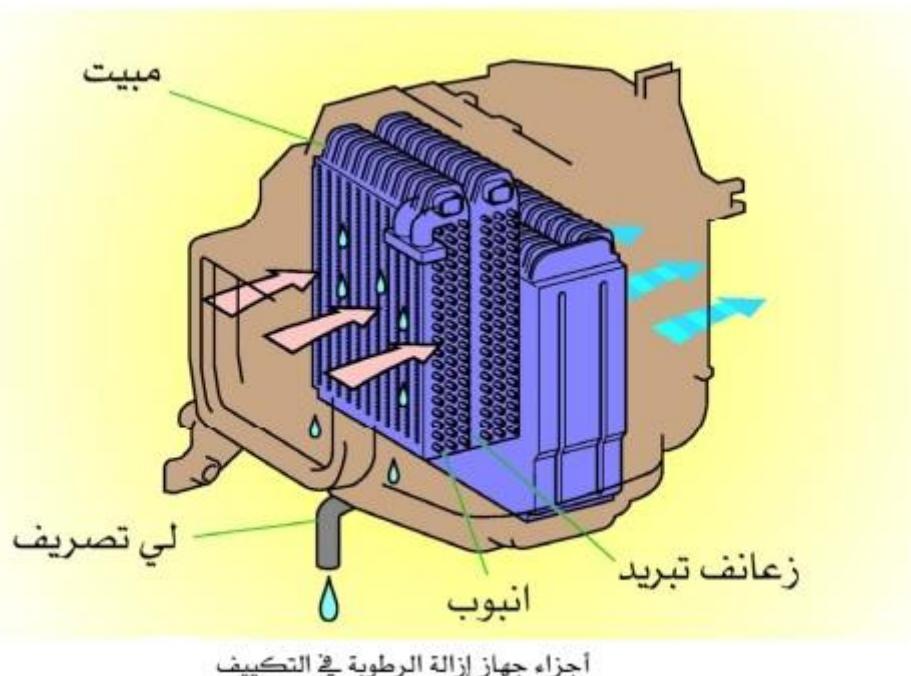


منظومة التكييف والتبريد ذات التحكم الإلكتروني

شكل (١٩)

إزالة الرطوبة من الهواء في التكييف:

تحفيض الرطوبة بواسطة تشغيل منظومة التبريد حيث يتكتف البخار المتواجد في الهواء المسحوب من غرفة السيارة على مواسير المبخر ويدفع الهواء مرة أخرى بارداً وجافاً نسبياً لداخل غرفة السيارة. أما الماء المكثف في مواسير المبخر فيجتمع الغبار والأجزاء الطائرة في الهواء ومن ثم يتم إبعادها من سطح المبخر بانسياب الماء المكثف عبر أنابيب لخارج جسم السيارة. وعلى هذا النحو يعم تكييف الهواء المدفوع لداخل غرفة السيارة بعد إزالة الأوساخ والرطوبة منه وضبط درجة حرارته.



شكل (٢٠)

التمارين العملية:

اجراءات السلامة:

- لبس القفازات الواقية
- لبس الحذاء الواقي
- لبس الملابس الملائمة للعمل
- لبس النظارات الواقية
- فحص العدد والأدوات في إمكانها المخصصة.

التمرين الأول

استبدال القابض المغناطيسي للضاغط

النشاط المطلوب:

إجراء عملية استبدال القابض المغناطيسي للضاغط

العدد والأدوات:

١- صندوق عدة ٢ — عدة خاصة

المواد الخام:

١ — قابض مغناطيسي للضاغط

خطوات العمل:

أولاً : عملية الفك:

(أ) فك الضاغط من السيارة :

١. تشغيل المحرك على السرعة البطيئة لمدة عشر

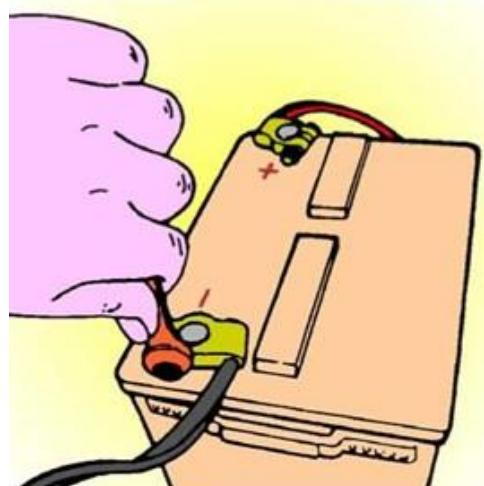
دقائق ومكيف الهواء يعمل .

٢. إيقاف المحرك.

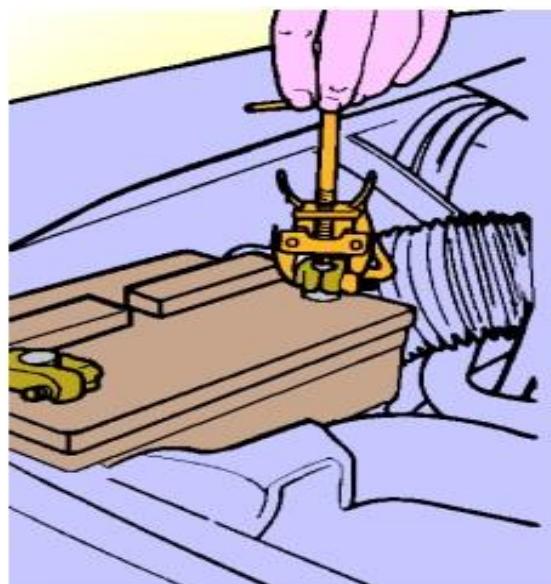
٣. فصل الكابل السالب من البطارية.

٤. افصل البطارية بفك إحكام ربط طرف التوصيل للقطب السالب (الأرضي) للبطارية أولاً ثم القطب الموجب.

٤ - في حالة التصاق طرف التوصيل يمكن استخدام زرجينة أطراف توصيل البطارية لرفع طرف توصيل الكابل الأرضي للبطارية من مكانه. لا تحاول رفع أطراف توصيل كابلات البطارية باستخدام مفك أو أية أداة رفع، قد يتسبب ذلك في كسر الأقطاب أو غطاء البطارية.



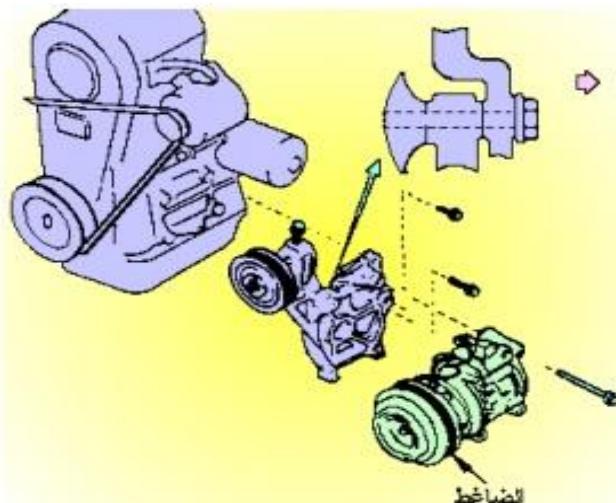
شكل (١)



هك أطراف توصيل أقطاب البطارية بواسطة العدة الخاصة

شكل (٢)

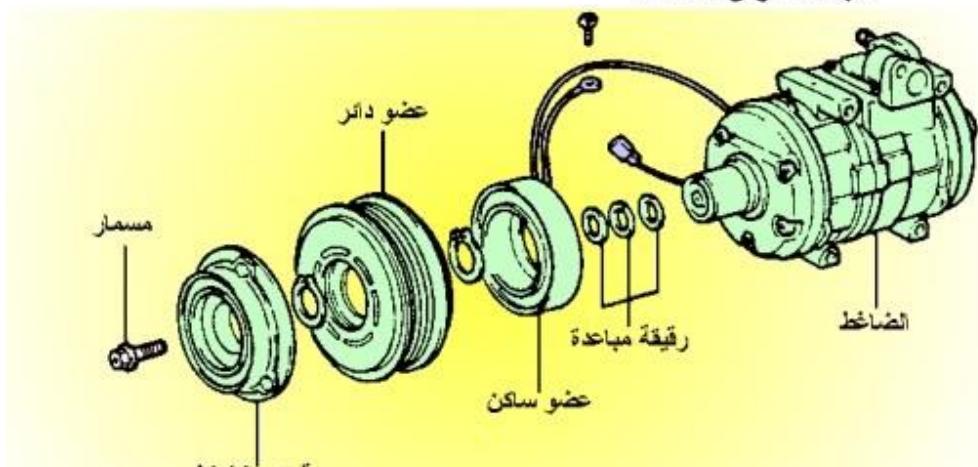
- ٦- افصل وصلة القابض المغناطيسي.
- ٧- إفراغ غاز التبريد من دورة التبريد.
- ٨- فصل الخرطومين من صمامات خدمة الصاغط.
- ٩- فك سير الصاغط وفك مسامير تركيب الصاغط.



فك الصاغط من المحرك

شكل (٣)

(ب) هك قرص الضغط :



يبين أجزاء قرص الضغط

شكل (٤)

١ / هك مسمار عمود الضاغط.



يبين هك مسمار عمود الضاغط

شكل (٥)

٢/ تركيب عده خاصة.

٣/ باستعمال العده الخاصة يتم فك قرص الضغط .



استعمال العده الخاصة لفك قرص الضغط

عدة خاصة



استعمال العده خاصة بفك قرص الضغط

شكل (٧)

شكل (٦)

٤/ فك وردة المسافة من قرص الضغط .

(ج) فك الدوار

١/ فك الحلقة الذاتية الإطباق



فك الحلقة الذاتية الإطباق

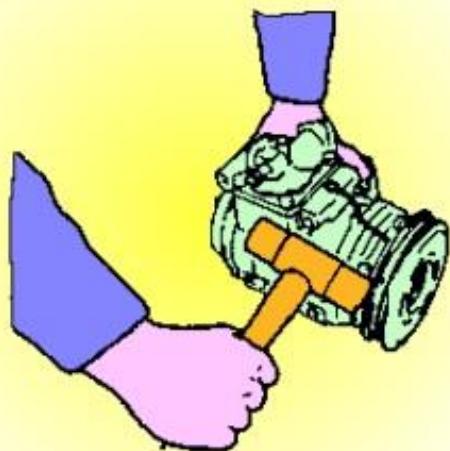
شكل (٩)



فك وردة المسافة من قرص الضغط

شكل (٨)

٢/ باستخدام مطرقة بلاستيكية يتم خلع الدوار من العمود.



خلع الدوار من العمود باستخدام مطرقة بلاستيكية

شكل (١٠)

(د) هك الساكن :

١/ فصل سلك الساكن من جسم الضاغط .



فصل سلك الساكن من جسم الضاغط

شكل (١١)

٢/ فك الساكن.



فك الساكن

شكل (١٣)

ثانياً: تجميع القابض المغناطيسي الجديد

(أ) تركيب الساكن :

١. تركيب الساكن في الضاغط.
٢. تركيب الحلقة ذاتية الإطباق .
٣. توصيل أسلاك الساكن إلى جسم الضاغط.

(ب) تركيب الدوار .

١. تركيب الدوار في عمود الضاغط.
٢. تركيب الحلقة ذاتية الإطباق.

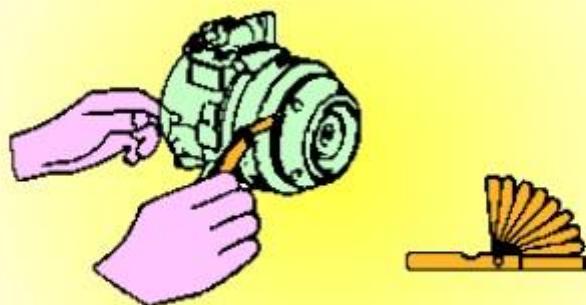
(ج) تركيب قرص الضغط .

١. تركيب وردة المسافة على قرص الضغط.

تركيب مسام العمود بواسطة مفتاح العزم.

ثالثاً: فحص خلوص القابض المغناطيسي:

حيث يتم الفحص بين قرص الضفط والدوار باستخدام شرائط القياس .



فحص خلوص القابض المغناطيسي باستخدام شرائط القياس .

شكل (١٤)

التمرين الثاني

إصلاح الضاغط واستبدال مانعة التسرب

النشاط المطلوب:

إجراء عملية إصلاح الضاغط واستبدال مانعة التسرب.

العدد والأدوات:

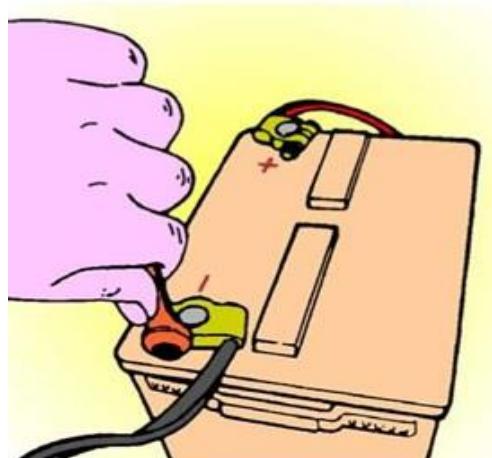
١ - صندوق عدة ٢ - زجاجة قياس ٣ - عدة خاصة

المواد الخام:

١ - عناصر نظام التكييف بالمركبة ٢ - مانعة التسرب

خطوات العمل:

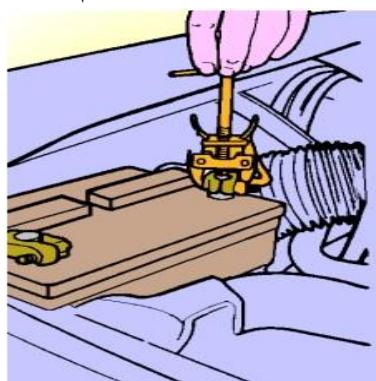
أولاً: افصل البطارية بفك إحكام ربط طرف التوصيل للقطب السالب (الأرضي) للبطارية أولاً ثم القطب الموجب.



شكل (١)

١. في حالة التصاق طرف التوصيل يمكن استخدام زرジنة أطراف توصيل البطارية لرفع طرف توصيل الكابل

الأرضي للبطارية من مكانه. لا تحاول رفع أطراف توصيل كابلات البطارية باستخدام مفك أو آية



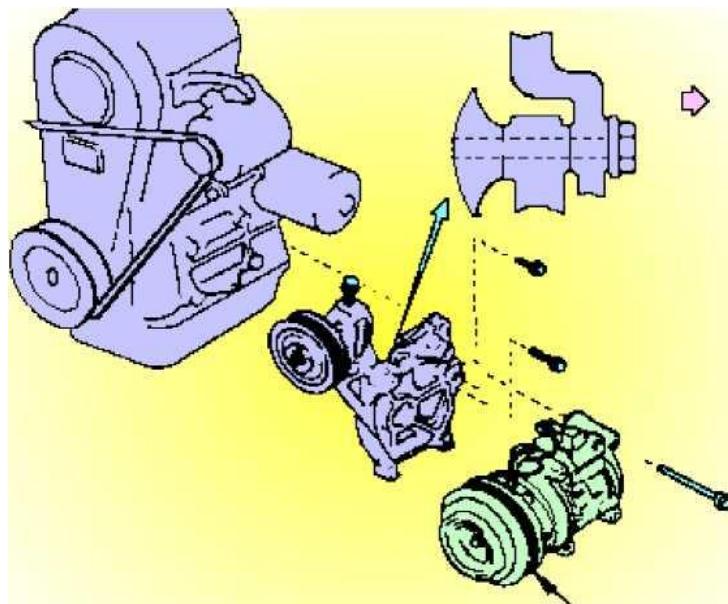
أداة رفع قد يتسبب ذلك في كسر الأقطاب أو غطاء البطارية.

شكل (٢)

هكـ أطرف توصيل أقطاب البطارية بواسطة العدة الخاصة

ثانيا : فك الضاغط من المركبة

فك سير الضاغط وفك مسامير تركيب الضاغط .

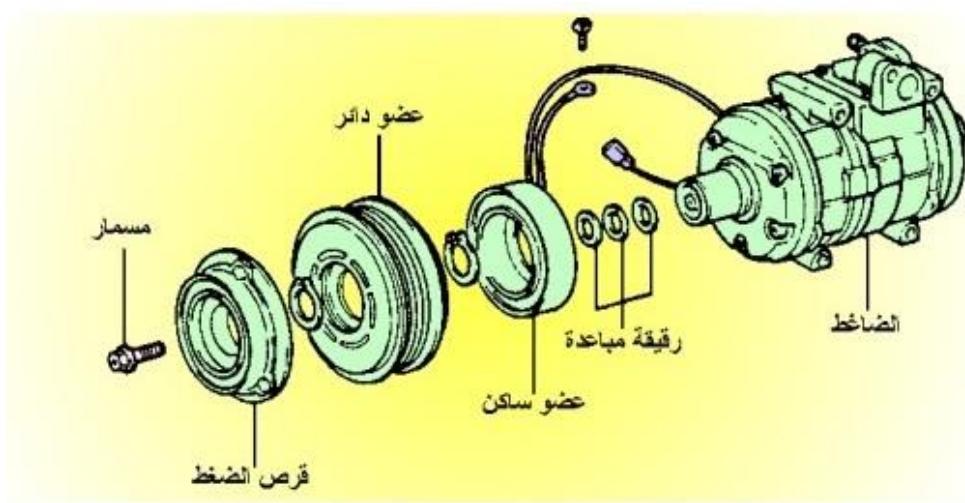


شكل (٣)

ثالثا : ربط الضاغط على المنجلة بشكل جيد .

رابعا : تفكيك الضاغط .

خامسا : فك قرص الضغط .



يبين أجزاء قرص الضغط

شكل (٤)

(أ) فك مسامير عمود الضاغط.



شكل (٥)

يبين ذلك مسامير عمود الضاغط

(ب) فك صمام الخدمة :

١. فك مسامير صمام الخدمة

٢. فك حلقة مانع التسرب من صمامات الخدمة.



شكل (٦)

ذلك مسامير صمام الخدمة

(ج) تفريغ زيت الضاغط في زجاجة قياس ويجب قياس الكمية حتى ترجع نفس الكمية في الضاغط.



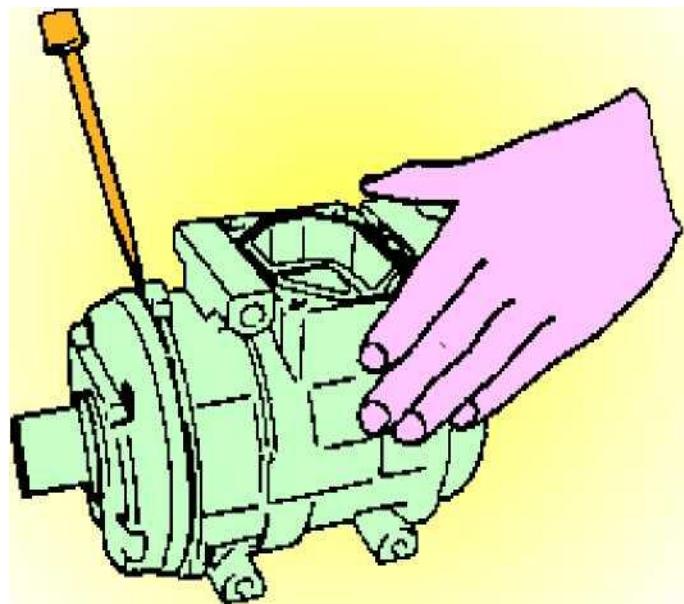
شكل (٧)



(د) فك الغلاف الأمامي :

شكل (٨)

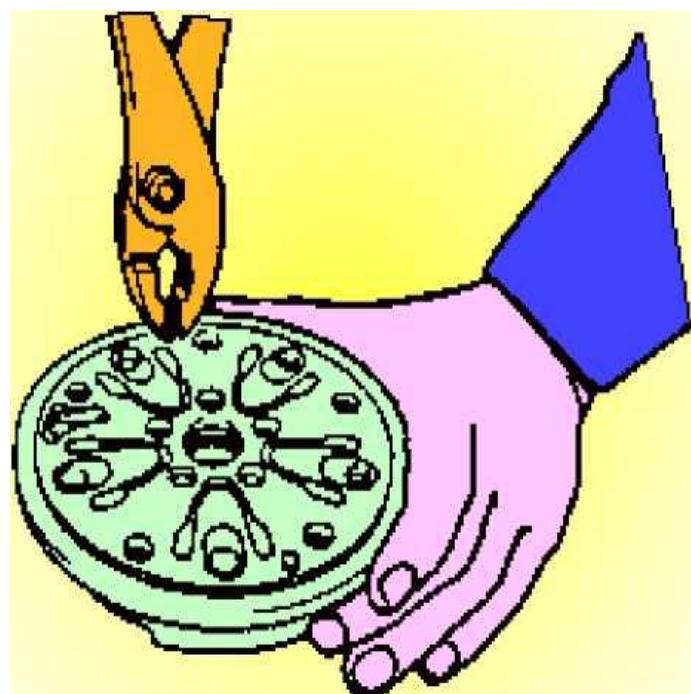
١. بواسطة مفك يتم فك الغلاف الأمامي.



شكل (٩)

(ه) فك قرص الصمام الأمامي

١- يتم فك الخابور من الغلاف الأمامي والتخلص منه .



شكل (١٠)

٢- يفك قرص الصمام الأمامي مع الصمامات.



شكل (١١)

(د) : فك الحاشية.



شكل (١٢)

(ز) فك مانعة التسرب:

١- فك الحلقة ذاتية الإطباق.



شكل (١٣)

٢- الضغط للخارج لمانعة التسرب للعمود من الغلاف الأمامي .



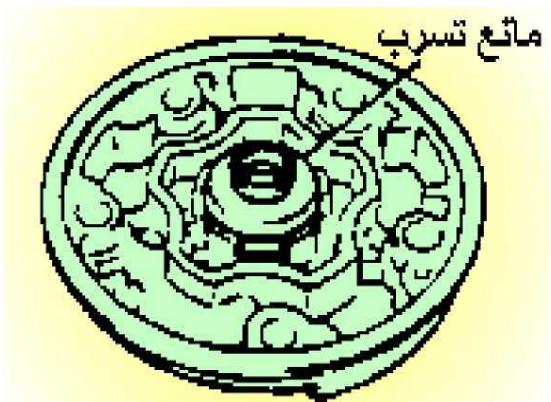
شكل (١٤)

خامساً : استبدال المكابس أو الشفرات أو العمود الداخلي إن لزم .

سادساً : تجميل الضاغط .

(أ) تركيب مانعة تسرب عمود جديدة

١- تركيب مانعة تسرب في الغلاف الأمامي .



شكل (١٥)

٢- تركيب مانعة تسرب في العمود .



شكل (١٦)

٣- تركيب الحلقة ذاتية الإطباق.



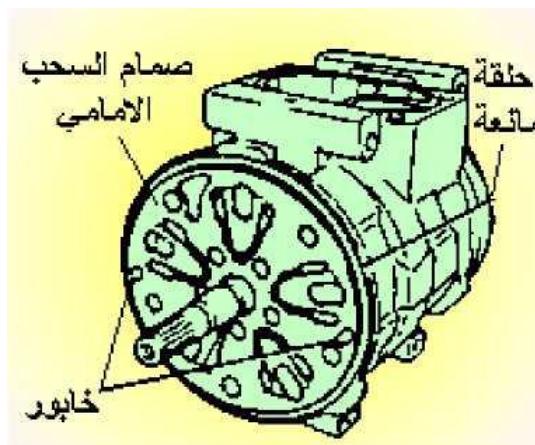
شكل (١٧)

(ب) تركيب قرص الصمام الأمامي على الأسطوانة الأمامية.

١- تركيب خابورين في الأسطوانة الأمامية.

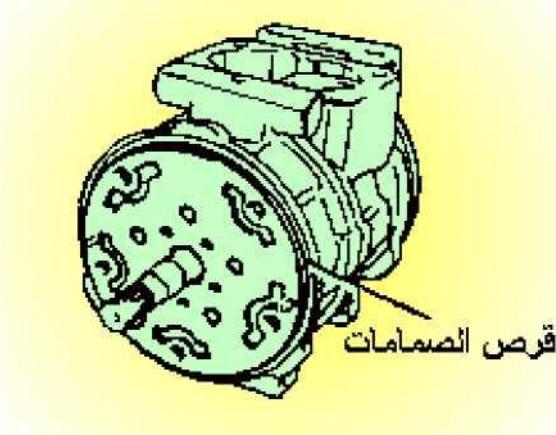
٢- تزييت الحلقة على شكل حرف (O) جديدة بزيت الضاغط وتركيب الحلقة في الغلاف الأمامي.

٣- تركيب صمام السحب الأمامي فوق الخوابير على الأسطوانة الأمامية.



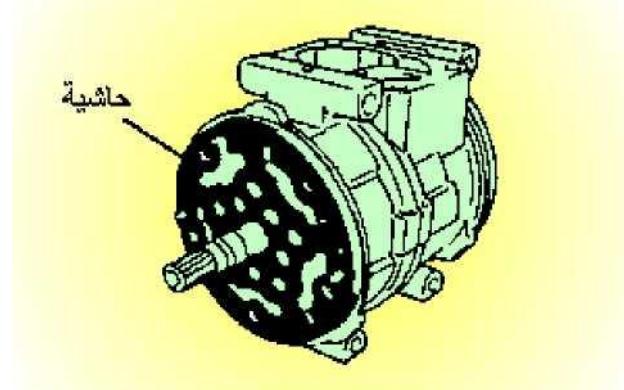
شكل (١٨)

٤- تركيب قرص الصمام الأمامي سويا مع صمام التفريغ فوق الخوابير على الأسطوانة الأمامية.



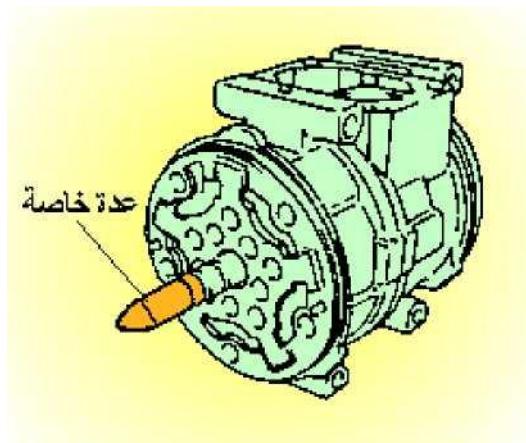
شكل (١٩)

١- تزييت الحاشية الجديدة بزيت الضاغط وتركيب الحاشية على قرص الصمام .



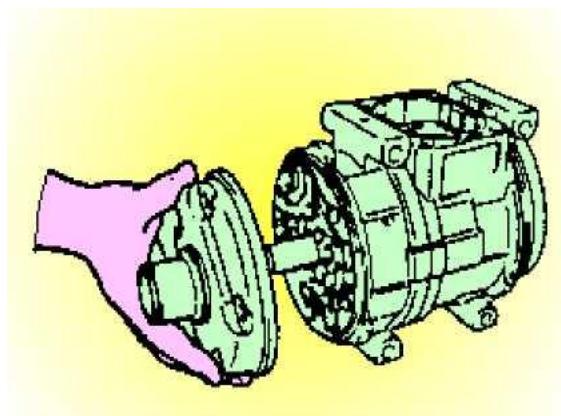
شكل (٢٠)

ج) تركيب عدة خاصة على العمود.



شكل (٢١)

د) تركيب الغلاف الأمامي على الأسطوانة الأمامية.



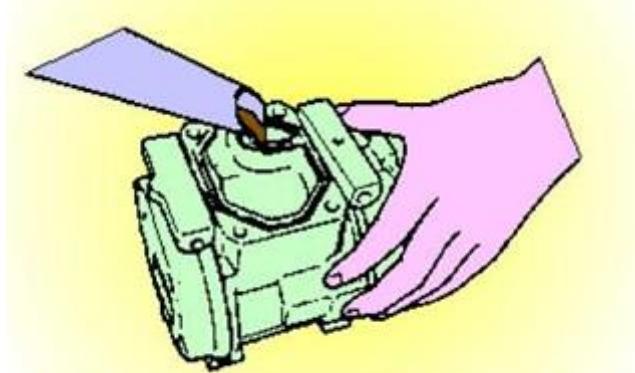
شكل (٢٢)

(ه) تربط المسامير الطويلة ويتم الربط تدريجياً بواسطة مفتاح عزم .



شكل (٢٣)

(و) صب زيت في الضاغط وتضاف نفس الكمية المنسوبة مع زيادة للضغط .

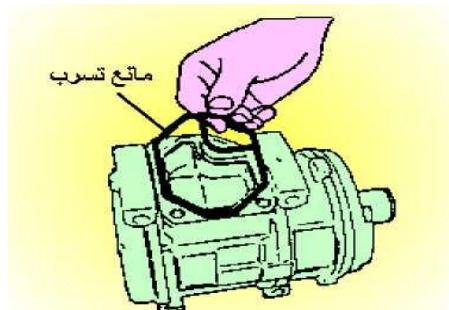


صب زيت في الضاغط

شكل (٢٤)

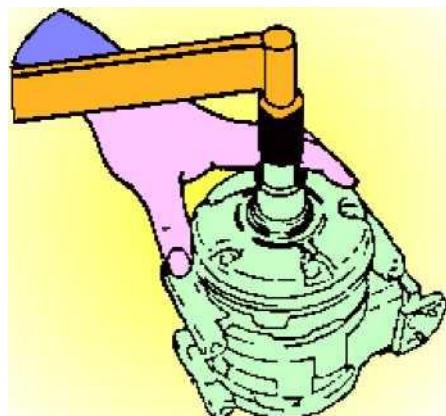
(ز) تركيب صمام الخدمة .

١- تزيين حلقة مانع التسرب بزيت الضاغط ، وتركيب حلقة مانع التسرب على صمام الخدمة .



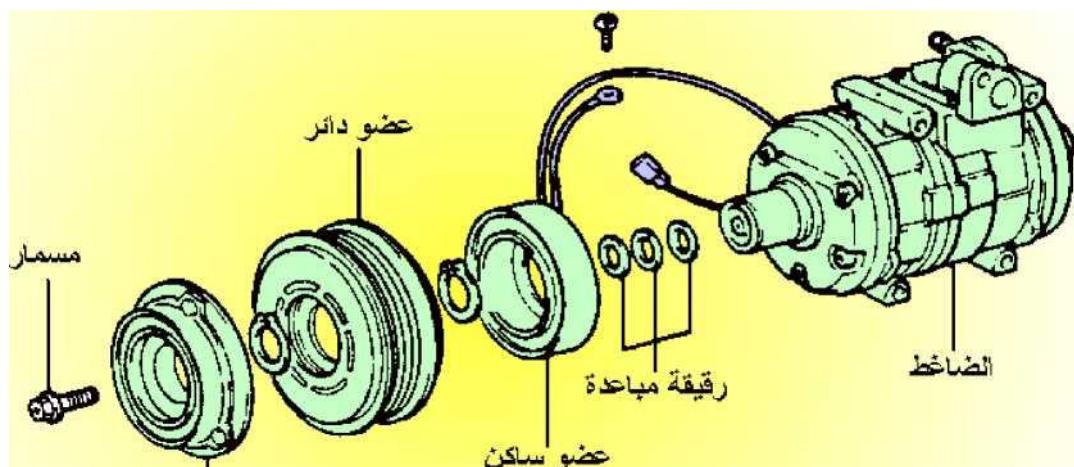
شكل (٢٥)

٢ - تركيب صمام الخدمة في الضاغط بواسطة مفتاح العزم.



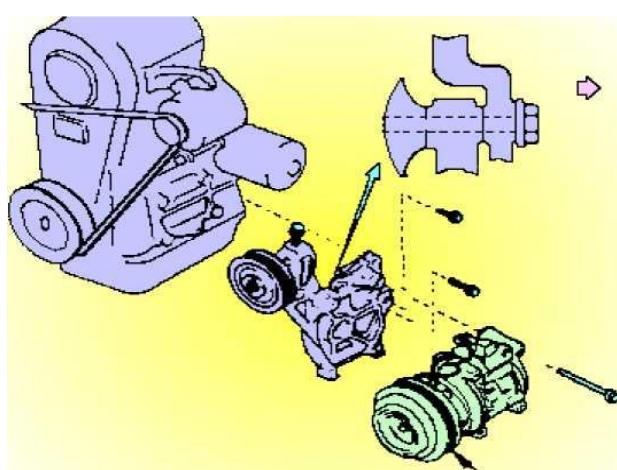
شكل (٢٦)

سابعاً : تركيب القابض الكهرومغناطيسي.



شكل (٢٧)

ثامناً : تركيب الضاغط على المركبة.



شكل (٢٨)

ركب سير الضاغط وشد مسامير تركيب الضاغط.

التمرين الثالث

اصلاح صمام التمدد

النشاط المطلوب:

إجراء عملية إصلاح لصمام التمدد.

العدد والأدوات:

١ - صندوق عدة ٢ - جهاز تفريغ ٣ - جهاز شحن

المواد الخام:

١-سائل التبريد ٢ - صمام عدد

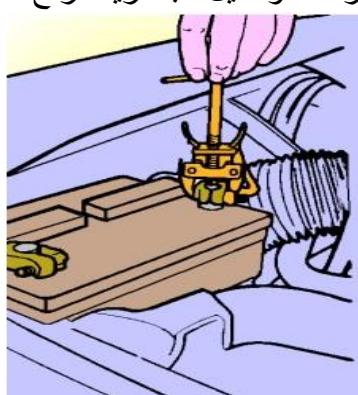
خطوات العمل

- ١- افصل البطارية بفك إحكام ربط طرف التوصيل للقطب السالب (الأرضي) للبطارية أولاً ثم القطب الموجب.



شكل (١)

- ٢ - في حالة التصاق طرف التوصيل يمكن استخدام زرجينة أطراف توصيل البطارية لرفع طرف توصيل الكابل الأرضي للبطارية من مكانه.



لا تحاول رفع أطراف توصيل كابلات البطارية باستخدام مفك أو أية أداة رفع قد يتسبب ذلك في كسر الا

شكل (٢)

٣- سحب سائل التبريد من الدائرة.

٤- فك المبخر خارج المركبة



شكل (٣)

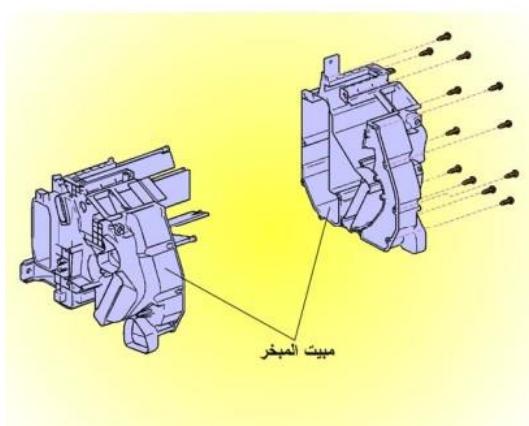
٥- فك أجزاء المبخر.



شكل (٥)



شكل (٤)

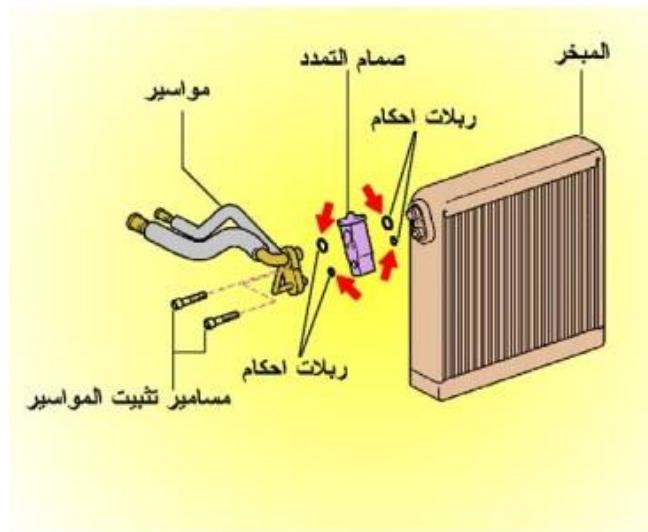


شكل (٧)



شكل (٦)

٦- فك صمام التمدد واستبداله باخر جديد.



شكل (٨)

- تركيب أجزاء المبخر.
- تركيب المبخر في المركبة.
- تركيب جهاز الشحن في المركبة.
- إضافة زيت للدائرة.
- شحن الدائرة بوسط التبريد.

التمرين الرابع

استبدال المبخر

النشاط المطلوب:

إجراء عملية إصلاح استبدال المبخر.

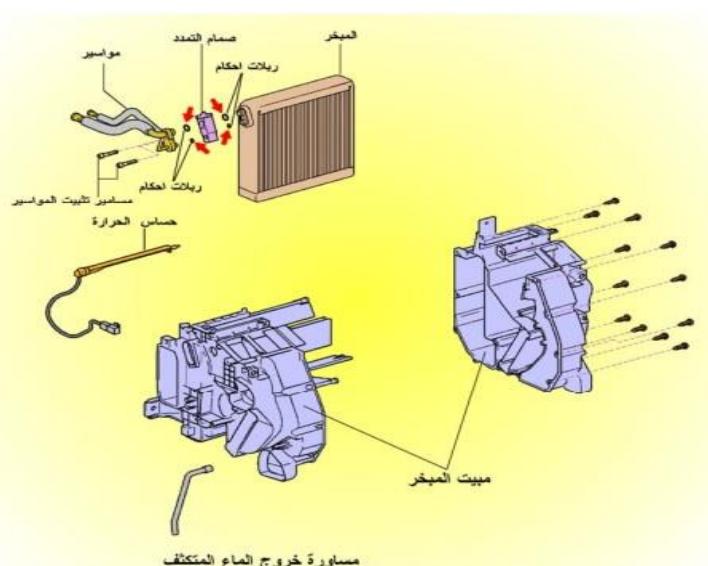
العدد والأدوات:

- ١ - صندوق عدة ٢- جهاز تفريغ ٣- جهاز شحن
- المواد الخام :

- ١ - سائل التبريد
٢ - مبخر

خطوات العمل :

- ١ - اتباع نفس الخطوات السابقة في فك المبخر .(خطوة (١) وخطوة (٢)).
- ٢- تركيب جهاز تفريغ وشحن الفريون الموجود.
- ٣- فك القطع والأجزاء المحيطة بالمبخر.
- ٤- فك المبخر.
- ٥- تركيب المبخر الجديد.
- ٦- تركيب القطع والأجزاء المحيطة بالمبخر.
- ٧- تركيب جهاز شحن الفريون وشحن الدائرة مع إضافة كمية من الزيت.



شكل (٩)

التمرين الخامس

استبدال المكثف

النشاط المطلوب:

إجراء عملية استبدال المكثف

العدد والأدوات:

- | | | |
|-----------------|----------------|---------------|
| ٣ - عداد المشعب | ٢ - جهاز تفريغ | ١ - صندوق عدة |
|-----------------|----------------|---------------|

المواد الخام:

- | | |
|----------|----------------|
| ٢ - مكثف | ١ - سائل تبريد |
|----------|----------------|

خطوات العمل:

- ١- اتباع نفس الخطوات السابقة في فك المبخر .(خطوة (١) وخطوة (٢)).
- ٢- فك القطع والاجزاء المحيطة بالمكثف.
- ٣- فك المكثف.
- ٤- تركيب المكثف الجديد.
- ٥- تركيب القطع والاجزاء المحيطة بالمكثف.
- ٦- تركيب جهاز شحن الفريون وشحن الدائرة مع إضافة كمية من الزيت.



شكل (١)

التمرين السادس

استبدال المجفف

النشاط المطلوب:

إجراء عملية استبدال المجفف.

العدد والأدوات:

١- صندوق عدة ٢- جهاز تفريغ ٣- عداد المشعب

المواد الخام:

١- سائل تبريد ٢- مجفف

خطوات العمل:

١- اتباع نفس الخطوات السابقة في فك المكثف.(خطوة (١) وخطوة (٢)).

٢- تركيب جهاز تفريغ وسحب الفريون الموجود.

٣- فك المواسير الموصلة للمجفف.



شكل (١)

٤- فك المجفف.

٥- تركيب المجفف الجديد.

٦- تركيب القطع والاجزاء المحيطة بالمجفف.

٧- تركيب جهاز شحن الفريون وشحن الدائرة
مع إضافة كمية من الزيت.



شكل (٢)

تمرين (٢)

الوحدة	وحدة: اصلاح وصيانة منظومة التكييف	مخرج التعلم	٢- يصلح مكونات منظومات تكييف السيارة.	رقم التمرين
اسم التمرين	استبدال المبخر			١٥ دقيقة
تاريخ البدء	تاريخ الانتهاء			عدد الساعات
وقت البدء	وقت الانتهاء			الصف
الأهداف التدريبية / يجب أن يكون المتدرب قادرًا على أن: <ul style="list-style-type: none"> ١٠. يطبق تعليمات الصحة والسلامة المهنية لقليل المخاطر لنفس الآخرين. ١١. يختار العدد والمعدات الصحيحة للعملية المحددة. ١٢. يجهز الخامات اللازمة للعملية. 				
قائمة المخاطر ووسائل السلامة	خطوات التمرين			
ارتداء معدات الوقاية الشخصية المناسبة لطبيعة العمل التقيد بتعليمات السلامة الخاصة بالمركبة المعنية بالإصلاح.	ج هز العدد والأدوات اللازمة لتنفيذ التمرين. جهز الخامات اللازمة لتنفيذ التمرين. فصل الكابل السالب ثم الكابل الموجب للبطارية. ركب جهاز تفريغ وسحب الفريون الموجود. فك القطع والاجزاء المحيطة بالمبخر. فك المبخر.	-٢٤	-٢٥	-٢٦
الخامات المستخدمة قماش تنظيف سائل التبريد فريون R134a المبخر زيت تزيلق	ركب المبخر الجديد. ركب القطع والاجزاء المحيطة بالمبخر. ركب جهاز شحن الفريون وashen الدائرة مع اضافة كمية من الزيت.	-٣٠	-٣١	-٣٢
العدد والأدوات	صندوق عدة جهاز التفريغ جهاز الشحن			

تمرين (٣)

الوحدة	وحدة: اصلاح وصيانة منظومة التكييف	مخرج التعلم	٢- يصلح مكونات منظومات تكييف السيارة.	رقم التمرين
اسم التمرين	استبدال المكثف	تاريخ البدء	١٥ دقيقة	عدد الساعات
وقت البدء	وقت الانتهاء	التاريخ	الصف	
الأهداف التدريبية / يجب أن يكون المتدرب قادرًا على أن:				
١٣. يطبق تعليمات الصحة والسلامة المهنية لقليل المخاطر لنفس الآخرين.				
١٤. يختار العدد والمعدات الصحيحة للعملية المحددة.				
١٥. يجهز الخامات اللازمة للعملية.				
السلامة	قائمة المخاطر ووسائل	خطوات التمرين		
العمل	ارتداء معدات الوقاية الشخصية المناسبة لطبيعة العمل	١- جهز العدد والأدوات اللازمة لتنفيذ التمرين. ٢- جهز الخامات اللازمة لتنفيذ التمرين. ٣- فصل الكابل السالب ثم الكابل الموجب للبطارية. ٤- ركب جهاز تفريغ وسحب الفريون الموجود. ٥- فك القطع والاجزاء المحيطة بالمكثف. ٦- فك المكثف. ٧- ركب المكثف الجديد. ٨- ركب القطع والاجزاء المحيطة بالمكثف. ٩- ركب جهاز شحن الفريون واشحن الدائرة مع اضافة كمية من الزيت.		
الخامات المستخدمة	R134a فريون المكثف زيت تزيلق			
العدد والأدوات	- صندوق عدة - جهاز التفريغ - عداد المشعب			

تمرين (٤)

٢- يصلح مكونات منظومات تكييف السيارة.		Mخرج التعلم	وحدة: اصلاح وصيانة منظومة التكييف	الوحدة
رقم التمرين		استبدال المجفف		اسم التمرين
١٥ دقيقة	عدد الساعات	تاريخ الانتهاء		تاريخ البدء
	الصف	وقت الانتهاء		وقت البدء
الأهداف التدريبية / يجب أن يكون المترب قادرًا على أن: <ul style="list-style-type: none"> ١٦. يطبق تعليمات الصحة والسلامة المهنية لقليل المخاطر لنفس الآخرين. ١٧. يختار العدد والمعدات الصحيحة للعملية المحددة. ١٨. يجهز الخامات اللازمة للعملية. 				
قائمة المخاطر ووسائل السلامة		خطوات التمرين		
ارتداء معدات الوقاية الشخصية المناسبة لطبيعة العمل التقيد بتعليمات السلامة الخاصة بالمركبة المعنية بالإصلاح.		<ul style="list-style-type: none"> - ج هز العدد والأدوات اللازمة لتنفيذ التمرين. - جهز الخامات اللازمة لتنفيذ التمرين. - فصل الكابل السالب ثم الكابل الموجب للبطارية. - ركب جهاز تفريغ وسحب الفريون الموجود. - فك المواسير الموصولة للمجفف. - فك المجفف. - ركب المجفف الجديد. - ركب القطع والاجزاء المحيطة بالمجفف. 		
الخامات المستخدمة		قماش تنظيف سائل التبريد فريون R134a المجفف زيت تزيلق		
العدد والأدوات		صندوق عدة جهاز التفريغ عداد المشعب		

يفرغ / يشحن وسيط التبريد.

التمرين الأول

تفریغ الدائرة من الرطوبة وشحنها عن طريق عداد المشعب

النشاط المطلوب:

إجراء عملية تفريغ الدائرة من الرطوبة وشحنها بسائل التبريد.

العدد والأدوات:

٣ - عداد المشعب

٢ - جهاز تفريغ

١ - صندوق عدة

المواد الخام:

١ - سائل تبريد

خطوات العمل:

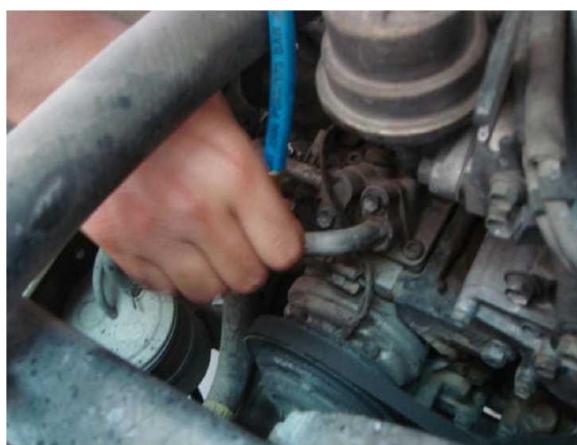
١ - تركيب عداد المشعب.

أ - قفل كل من صمام عداد المشعب الضغط العالي والمنخفض.

ب - صل خوطوم الضغط المنخفض بصمام شحن الضغط المنخفض وخوطوم الضغط العالي بصمام شحن الضغط العالي واربط صواميل الخراطيم باليد.



شكل(٢)



شكل(١)

٢ - تفريغ الهواء في دورة التبريد:

أ. وصل الخرطوم الأوسط لمجموعة العداد بمدخل مضخة التفريغ.



شكل (٣)

ب- افتح صمامي الضغط العالي والمنخفض ثم شغل مضخة التفريغ.



شكل(٤)

إذا كان فتح الصمام اليدوي للضغط المنخفض يسحب عداد الضغط العالي في مدى الفراغ فإنه لا يوجد انسداد في الدورة.

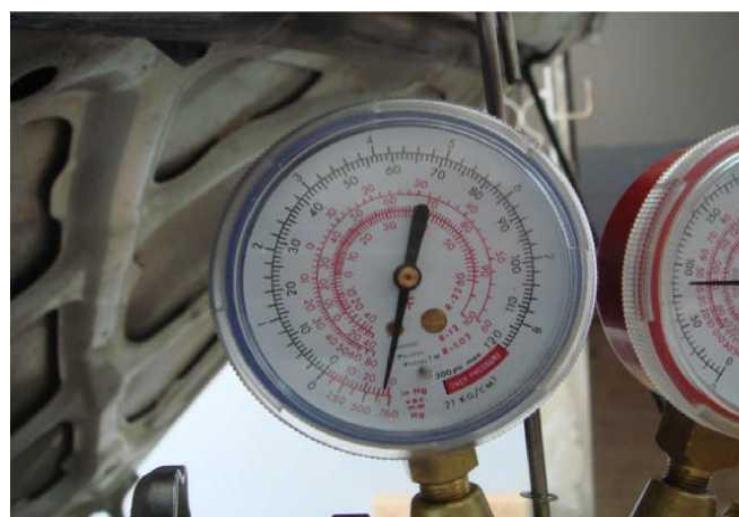
ج- بعد حوالي عشر دقائق تأكد من أن عداد الضغط المنخفض يشير إلى أكثر من (٨٠ كيلو باسكال) من التخلخل وإذا كانت القراءة أقل من القيمة المذكورة اقفل الصمامين ثم أوقف مضخة التفريغ.



شكل (٥)

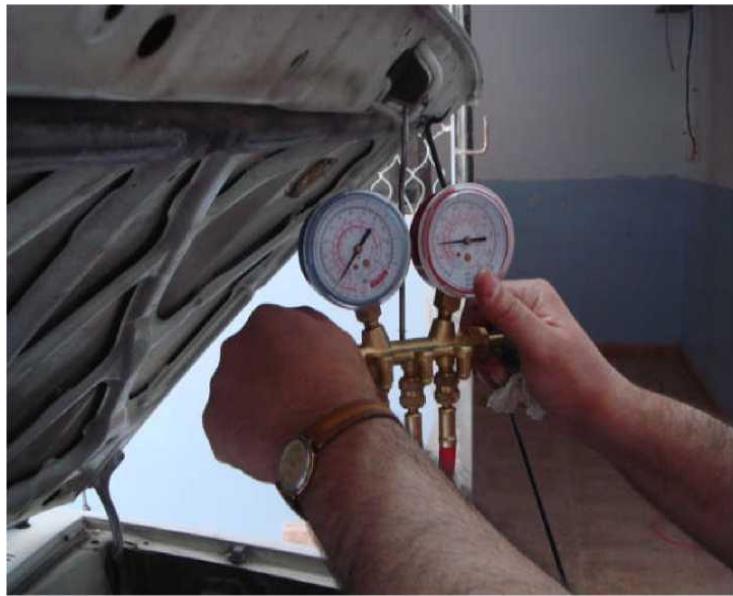
افحص الدورة لكشف التسرب ثم أصلح حسب الضرورة.

د- استمر في تفريغ الهواء من الدورة حتى يشير عداد الضغط المنخفض إلى (٩٩ كيلو باسكال).



شكل (٦)

هـ- اقفل كلا الصمامين اليدويين للضغط العالي والمنخفض ثم أوقف مضخة التفريغ، واترك الدورة بهذه الحالة لمدة خمسة دقائق أو أكثر ثم افحص عدم وجود تغيير في قراءة العداد.



شكل (٧)



شكل (٨)

٣- ركب صمام حنفية أسطوانة غاز التبريد:

- أ- قبل تركيب الصمام على أسطوانة غاز التبريد لف اليد تجاه عقارب الساعة حتى تتراجع ابرة التردد.
- ب- لف القرص تجاه عقارب الساعة حتى يصل إلى وضعه العلوي الأقصى.
- ج- اربط الصمام على أسطوانة غاز التبريد.
- د- وصل الخرطوم الأوسط لعداد المشعب لوصلة الصمام.

هـ- لف القرص كاملا تجاه عقارب الساعة بواسطة اليد.

وـ- لف المقبض تجاه عقارب الساعة لخلق فتحة في الحنفيه المختومة ثم لف المقبض كاملا عكس عقارب الساعة لكي تملأ الخرطوم الأوسط بالغاز.

هام:

لا تفتح الصمامين اليدويين للضغط العالي والمنخفض الخاصة بعداد المشعب.

زـ- اضغط على صمام في جانب عداد المشعب واطرد الهواء من داخل الخرطوم المركزي. اضغط على صمام حتى يخرج منه غاز التبريد.

٤- افحص التسرب من دورة التبريد :

بعد تفريغ الهواء من الدورة افحص التسرب في الدورة.

أـ- افتح الصمام اليدوي للضغط العالي لشحن الدورة ببخار غاز التسديد.

هام:

عند وضع أسطوانة غاز التبريد عموديا في الوضع الصحيح فإن غاز التبريد سوف يدخل الدورة كبخار.

بـ- عندما يشير عداد الضغط المنخفض إلى ١كم/سم ٢ اغلق الصمام اليدوي للضغط العالي.

جـ- مستخدما مختبر تسرب الغاز افحص التسرب من الدورة فإذا وجدت تسرباً أصلح الجزء المعطوب أو التوصيلة.

٥- شحن دورة التبريد الفارغة بسائل التبريد:

هذه الخطوة تستخدم لشحن الدورة الفارغة عبر جانب الضغط العالي بغاز تبريد في حالة السبولة وعندما توضع أسطوانة التبريد رأسا على عقب فإن سائل التبريد سوف يدخل الدورة كسائل.

هام :

• لا تشغل المحرك عند شحن الدورة عبر جانب الضغط العالي.

• لا تفتح يد صمام الضغط المنخفض عندما يجري شحن الدورة بسائل التبريد.

أـ- افتح الصمام اليدوي للضغط العالي كاملا ووضع الأسطوانة رأسا عدى عقب.

بـ- اشحن الدورة بالكمية المحددة ثم اغلق الصمام اليدوي للضغط العالي.

الدورة المشحونة شحناً كاملا تعرف بواسطة زجاجة المراقبة الخالية من الفقاديع وأيضا عن طريق قيمة الضغط في الدائرة.

التمرين الثاني

شحن دائرة التكييف بالمركبة بجهاز الشحن

• النشاط المطلوب:

إجراء عملية شحن دائرة التكييف بالمركبة عن طريق جهاز.

• العدد والأدوات:

-١

صندوق عدة ٢- جهاز قياس الجهد ٣- جهاز شحن دائرة التكييف بالمركبات ٤-

جهاز فحص التسريب ٥- جهاز قياس ضغط الغاز

• المواد الخام:

١- عناصر نظام التكييف بالمركبة ٢- الغاز الخاص للتبريد

خطوات العمل:

أولاً: تعبئة الجهاز بالفريون:

١- نوصل اللي الأزرق بين أسطوانة الفريون والجهاز (مع قلب الأسطوانة وفتحها).



شكل (٢)



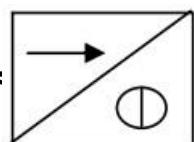
شكل (١)

٢- نفتح حنفية الضغط المنخفض فقط.



شكل (٣)

بدأ شحن الجهاز بالفريون.



٣- الضغط على



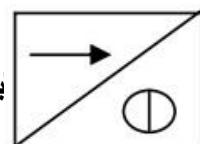
شكل (٤)

٤ - نراقب عداد كمية الشحن حتى يصل إلى (١٠٠) تقربياً أو تعطى شاشة الجهاز (٢ كجم).



شكل (٥)

يقف عملية الشحن ثم قفل اسطوانة الغريون.



٥ - الضغط على



شكل (٦)

٦- الضغط على

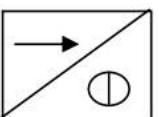


.(Recover) ونختار من شاشة الجهاز كلمة



شكل (٧)

٧- الضغط على



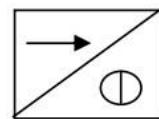
تفریغ ما بداخل اللي وكذلك حتى يصل الضغط المنخفض الي

الصفر .



شكل (٨)

٨- الضغط على



وتنتهي العملية.



شكل (٩)

خطوات تشغيل الجهاز وعملية الشحن:

- ١- تشغيل الجهاز من الخلف بواسطة المفتاح ثم توصيل ليات الضغط المنخفض والعلوي.



شكل (٩)

٢- فتح حفنيات الضغط المنخفض والضغط العالي.



شكل (١٠)

. وختار من شاشة الجهاز كلمة (Recover)

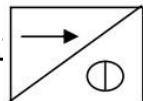


٣- الضغط على



شكل (١١)

تقرير الدائرة ونراقب مؤشرات الضغط المنخفض والضغط العالي حتى

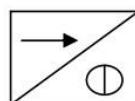


٤- الضغط على
تنزل وثبت.



شكل (١٢)

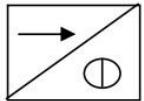
يعطي شاشة الجهاز كلمة (DRAIN OIL) وتعني تنظيف الزيت القديم



٥- الضغط على
وإخراج التالف مع فتح حنفيه الزيت ذات اللون الأسود وغلقها عند الانتهاء.



شكل (١٣)



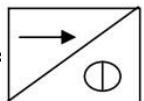
٦- الضغط على يفتح حنفيات الضغط المنخفض والضغط العالي لعمل الخللة (VACUUM) وعند الانتهاء من الخللة يجب غلق الحنفيات (هذه الخطوة لكشف التسرب).



شكل (١٥)



شكل (١٤)



٧- الضغط على غلق مضخة الخللة ونراقب مؤشرات الضغط لفترة زمنية محددة هل تثبت ألم لا (اذا حصل تغير في المؤشرات دل ذلك علي وجود تسرب بالدائرة).

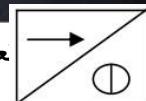


شكل (١٦)

٨- تعطى شاشة الجهاز كلمة (INJECT OIL) وتعني إضافة زيت جديد بدل الذي فقد وبنفس الكمية.



٩- الضغط على عطي شاشة الجهاز كلمة (CHARGE)



شكل (١٨)

١- نختار كمية الفريون حسب نوع وموديل السيارة (نحدد كمية الفريون بواسطة الأسهم التي على

الجهاز).

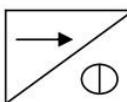


شكل (١٩)

١١- فتح حنفية الضغط المنخفض وغلق حنفية الضغط العالي.



شكل (٢٠)

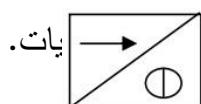
١٢- الضغط على  ليبدأ شحن غاز الفريون لفترة قصيرة وحسب الكمية المحددة مسبقاً ثم

غلق حنفيه الضغط المنخفض.



شكل (٢١)

١٣- تشغيل السيارة بعد إتمام عملية الشحن ونراقب مؤشرات الضغط.



٤- اختيار (RECOVER) والضغط على



شكل (٢٢)

١٥- غلق الجهاز ووضعه في مكان آمن.



شکل (٢٣)

التمرين الثالث

فحص مستوى الفريون في الدائرة

النشاط المطلوب:

قم بفحص مستوى الفريون في الدائرة على المركبة.

العدد والأدوات:

شنطة عدة

المواد الخام:

غاز فريون

خطوات التنفيذ:

١- أدر المركب.

٢- افتح النوافذ والأبواب.

٣- شغل المكيف

٤- ضع مفتاح التكييف والمرودة على البرودة القصوى.

٥- افتح غطاء المحرك.

٦- حدد موقع عدسة النظر

٧- انتظر خمس دقائق

٨- تأكد من أن المركبة في مكان ذي تهوية جيدة أو وصل خرطوم العادم لها.

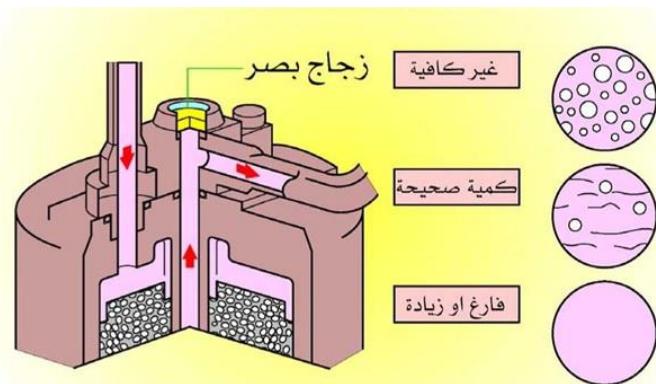
٩- انظر من خلال العدسة.

١٠- اذا كان هناك خطوط في زيت الفريون دل ذلك على أن الفريون فاض من الدائرة.

١١- اذا كان هناك فقاعات أو رغوة دل ذلك على أن الفريون ناقص.

١٢- اذا كان سريان سائل شفاف (مثل الماء) بدون فقاعات دل ذلك على أن الفريون في وضع جيد.

١٣- اذا كانت العدسة مقتمة دل ذلك على وجود شوائب مع مركب التبريد.



شكل (١)

التمرين الثاني

عملية تفريغ الفريون والخلخلة من دائرة التكييف

النشاط المطلوب: قم بعملية تفريغ الفريون والخلخلة من دائرة التكييف

العدد والأدوات: شنطة عدة

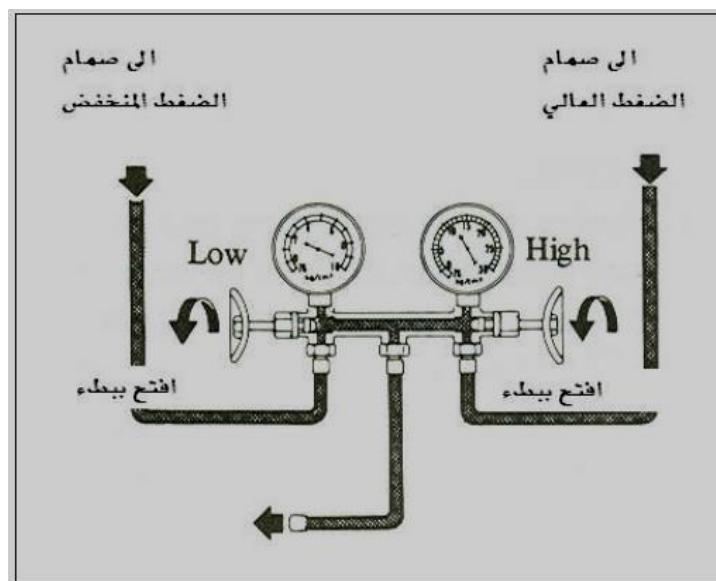
المواد الخام: غاز فريون

خطوات التنفيذ:

لإجراء عملية الخلخلة لنظام التبريد في المركبة لابد من إجراء عملية التفريغ للنظام وذلك بخفض الضغط في النظام حتى يصل إلى الضغط الجوي

١- وصل مقياس المجمع بدائرة التكييف.

٢- افتح ببطء صمام الضغط العالي وصمام الضغط المنخفض.



شكل (١)

٣- لا تدع غاز الفريون يندفع للخارج بسرعة فقد يؤدي إلى خروج الزيت معه.

٤- راقب ساعة الضغط في الصمامين . يجب أن تصل إلى قيمة الضغط الجوي.

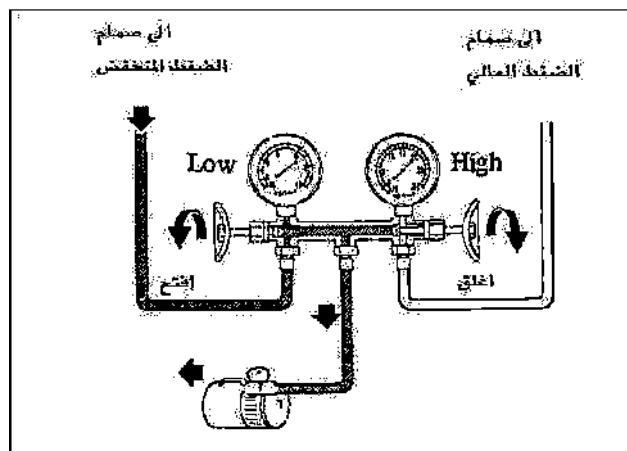
عملية الخلخلة:

٥. وصل اللي الأوسط في مقياس المجمع بمضخة خلخلة.

٦. أغلق صمامي الضغط العالي والمنخفض في مقياس المجمع.

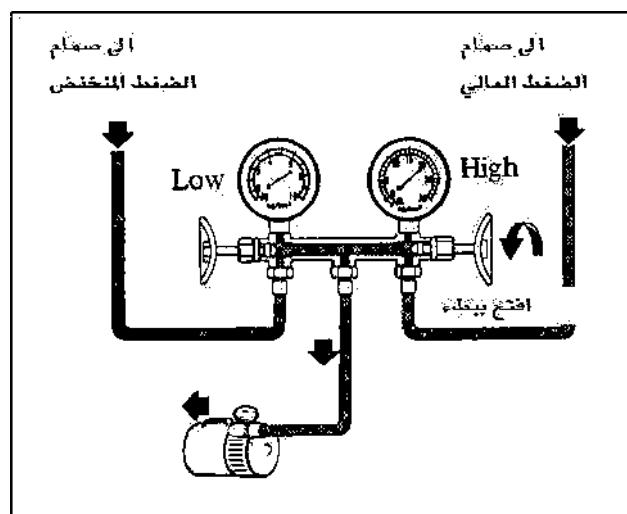
٧. شغل مضخة الخلخلة.

٨. افتح صمام الضغط المنخفض لسحب غاز الفريون القديم من الدائرة.



شكل (٢)

٩. عندما تصل قراءة ساعة الضغط المنخفض الى حدود (٦٦.٧) كيلو باسكال افتح ببطء صمام الضغط العالي.



شكل (٣)

١٠. عندما تصل القراءة في ساعة الضغط المنخفض الى (٩٤.٦) كيلو باسكال اغلق جميع الصمامات بالكامل وأوقف عمل المضخة.

١١. انتظر من خمس إلى عشر دقائق للتأكد من عدم تغير القراءة.

١٢. اذت ترتفع الضغط عن مستوى دل ذلك علي وجود تهريب في نظام التكييف. أعد شحن الدائرة و تتبع التهريب.

التمرين الثالث : عملية شحن الفريون لدائرة التكييف

النشاط المطلوب : قم بعملية شحن الفريون إلى دائرة التكييف
العدد والأدوات :

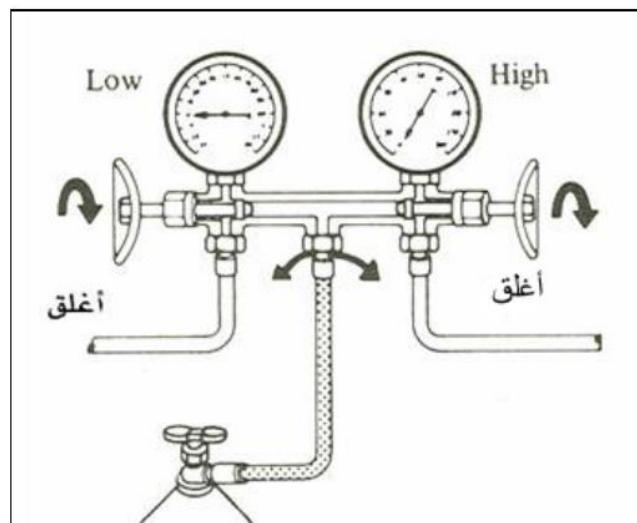
شنطة عدة

المواد الخام :

غاز فريون

خطوات التنفيذ :

- ١- وصل مقياس المجمع بدائرة التكييف في المركبة .
- ٢- فرغ غاز الفريون من الدائرة باتباع خطوات عملية التفريغ والخلخلة .
- ٣- أغلق صمامي المجمع .
- ٤- افصل اللي الأوسط من مضخة الخلخلة .
- ٥- اشبك اللي الأوسط مع أسطوانة فريون .
- ٦- افتح محبس أسطوانة الفريون .
- ٧- استنزاف الهواء من اللي .



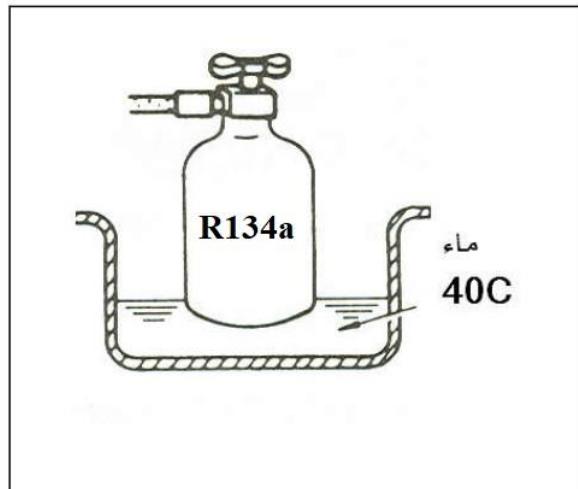
شكل (١)

٨- اشحن الدائرة بالفريون :

أ- اذا كان الفريون المراد شحنة غاز .

- افتح صمامي الضغط العالي والمنخفض وابداً عملية الشحن .

- إذا قلت سرعة الشحن اغمس أسطوانة الغاز في حوض ماء ساخن (٤٠ م) .

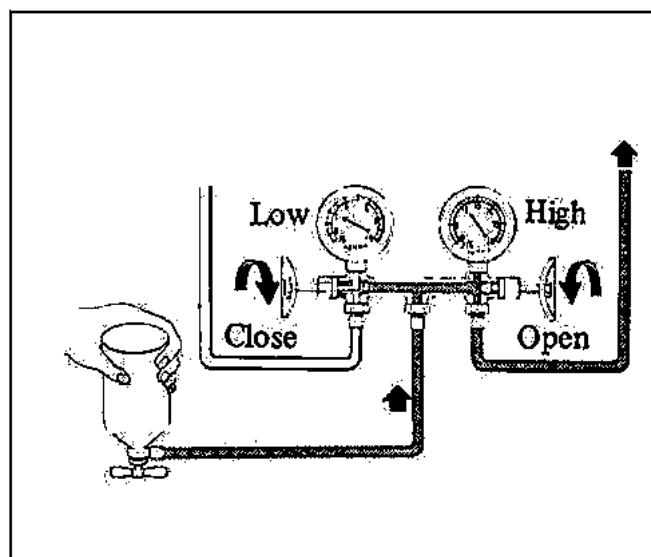


شكل (٢)

ب) إذا كان الفريون المراد شحنه سائلاً .

— افتح صمام الضغط العالي فقط وابداً عملية الشحن.

— اقلب أسطوانة الغاز رأساً على عقب لتنقلي زمن الشحن.



شكل (٣)

٩. إذا قلت سرعة الشحن في كلتا الحالتين أدر المحرك وشغل الكمبروسور واعمل التالي.

-أغلق صمام الضغط المنخفض.

-أدر المحرك على السرعة العادية أقل من ١٠٠٠ لفة لكل دقيقة.

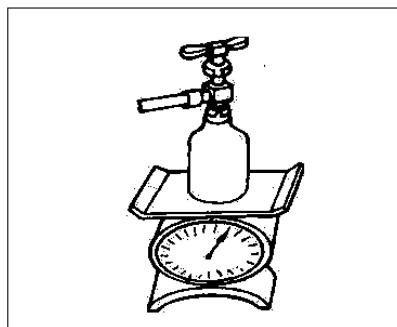
-شغل المكيف على الحمل الأقصى.

-اضبط ساعة الضغط المنخفض على (٧,٢٥ بار / ٤٠ بوصة) بواسطة تدوير صمام الضغط المنخفض .



شكل (٤)

- ١٠ - عندما تفرغ أسطوانة الفريون أغلق جميع الصمامات واستبدل الأسطوانة الفارغة بأخرى جديدة .



شكل (٥)

- ١١- اشح الكمية المناسبة للنظام بواسطة وضع أسطوانة الفريون على ميزان.

١٢ . أغلق صمامي الضغط المنخفض والعلوي

١٣ . افصل ليات الضغط المنخفض والعلوي من الدائرة

١٤ . ركب أغطية فتحات الخدمة.

١٥ . تأكد من عدم وجود تهريب في النظام .

برنامج: فنى صيانة وإصلاح السيارات

ادارة المحرك و اختبار و قيادة السيارة

المستوى ٣

دليل الطالب



اعداد

م/ عاطف عبد

م/ جورج شهدى فؤاد

م/ طارق محمد عبد الواحد

المادة التعليمية الخاصة بالطالب

ملخص الوحدة :

تهدف هذه الوحدة الى اكساب الطالب الجدارات الأساسية و الازمة لتنفيذ عمليات فك و إصلاح و تركيب
منظومات تشغيل محركات السيارات

مخرجات التعلم :

في نهاية هذه الوحدة يكون الطالب قادرا على أن :

- ١-ينفذ عمليات تقسيم المحرك ميكانيكيا (توقيت الصمامات)
- ٢-ينفذ عمليات تقسيم المحرك كهربيا (توقيت الاشعال)
- ٣-يقوم بتجربة و قيادة السيارة لاختبار صلحيتها

تعليمات السلامة و الصحة المهنية في ورش السيارات

قبل البدء في تنفيذ التدريبات يجب إتباع الخطوات الآتية :

١- دراسة التمارين جيداً و معرفة المطلوب منها

٢- معرفة طريقة عمل النظام المستخدم في المحرك الذي ت العمل عليه

٣- تحديد الأجهزة و الأدوات و الخامات المطلوب استخدامها في التمارين

٤- توفر دليل الصيانة الخاص بالمركبة التي ستعمل عليها

٥- استخدم بطاقة العمل لتنفيذ التمارين

٦- حل نتائج التمارين

قواعد العمل في الورشة

١- ارتداء الملابس الواقية حسب متطلبات العمل

٢- إحذر من البنزين و تعامل معه بحرص لأن شديد الاشتعال و تجنب مصادر اللهب

٣- تأكد من تهوية الورشة و ان مواسير العادم تعمل بشكل صحيح

٤- احتفظ دائمًا بنظافة العدد و الأدوات

٥- استخدم العدد و الأدوات بطريقة سلية كما تعلمت في الوحدات السابقة

٦- إقرأ التعليمات و الإرشادات الخاصة بأجهزة الفحص و الاختبار قبل بدء استخدامها

٧- ضرورة اتباع تعليمات دليل الصيانة للمركبة

٨- الحرص على نظافة أرضية الورشة و عقب الانتهاء من أي تمارين

٩- وجود المركبة في المكان المخصص للاصلاحات المطلوبة

١٠- عدم وضع العدد و الأدوات على الأرض

١١- الحذر من وقوع أي زيوت او وقود على الأرض و التعامل فورا مع أي طارئ قد يحدث

١٢- التعامل بحرص مع المكونات الالكترونية و الكهربائية

١٣- استخدم الطرق الصحيحة في الفك و التركيب كما تعلمت من معلمك

١٤- ضع القطع القديمة في الأماكن المخصصة لها

١٥- تأكد من وجود طفایات الحرائق و صلاحيتها

١٦- عدم سكب البنزين في البلاعات او مكان المهملات

١٧- ضع مفتاح الكونتاكت على البطال قبلاً فصل كابل البطارية

١٨- استخدم العدد و الأدوات المناسبة لنوع التمارين

تقسيم المحرك ميكانيكا (توقيت الصمامات)

ال التقسيمة الميكانيكية

هى العلاقة بين ترس عمود المرفق وترس عمود الكامات بمعنى اننا نعلم ان ترس عمود المرفق معشق مع ترس عمود الكامات ويعتبر عمود المرفق ناقل للحركة كلما دار المرفق دار الكامات

عمود المرفق :

عمود المرفق هو مصدر الحركة الرئيسي و الذى تستمد منه كل الاجزاء المتحركة حركتها و يتصل عمود المرفق بعمود الكامات عن طريق تروس التقسيمة

• عمود الكامات :

ويبين عمود الكامات الذى ينبع من الصلب المطروق وعند دوران الكامة يرفع الجزء المدبب منها عمود الدفع المرتكز على الكامة و الذى له نوعين اما ان يقوم بدوره بتحريك عمود التاكيهات الذى يقوم بفتح و غلق الصمامات او يوضع عمود الكامات نفسه فى رأس الاسطوانات و يقوم بعمل عمود التاكيهات كم بالشكل



شكل ١ - ١ يوضح عمود الكامات في رأس الاسطوانات

تروس التوقيت

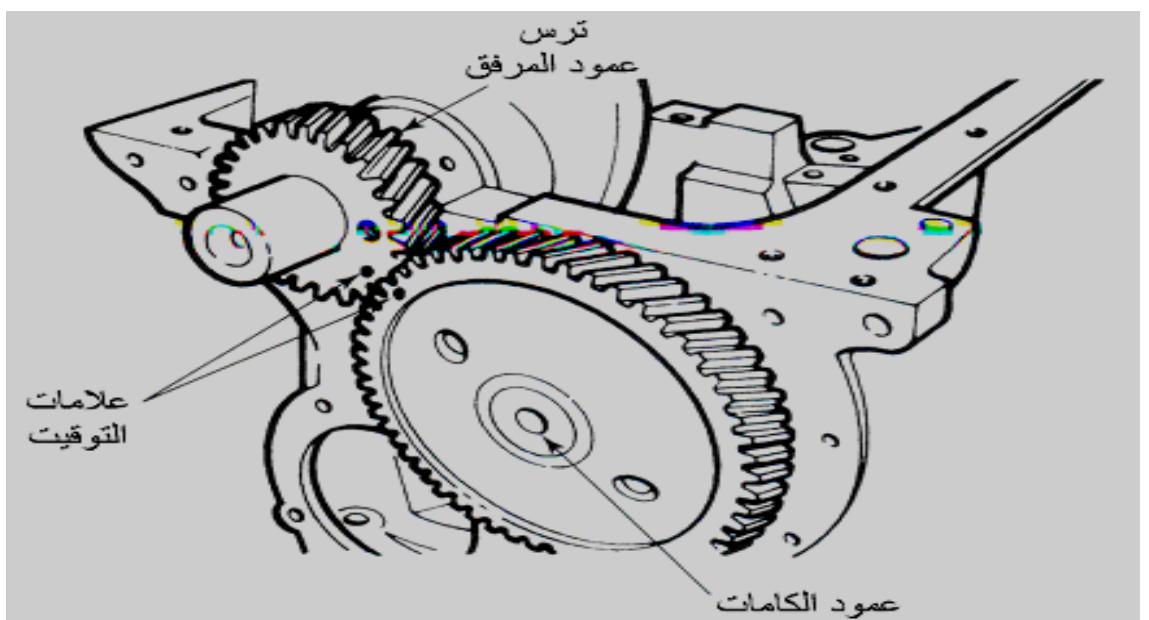
يركب عمود مرفق ترس رئيسي يقوم بإدارة مختلف التروس اللازمة لآليات تشغيل المحرك مثل ترس عمود الكامات وترس حاكم اللفات وترس عداد السرعة

وقد يكون المحرك مزوداً بعمود واحد للكامات أو عدة أعمدة (كامات) للتحكم في فتح وغلق أو تشغيل الآليات التالية

١- صمامات الهواء (الحر) وصمامات العادم

٢- مضخات حقن الوقود

٣- الترس المخصص لإدارة حاكم السرعة



-٤

١ - الشكل يوضح علامات التوقيت

٥- موزع هواء بدء تشغيل المحرك

٦- مضخات تشغيل مزايit الاسطوانات

٧- ترس تشغيل جهاز المبين

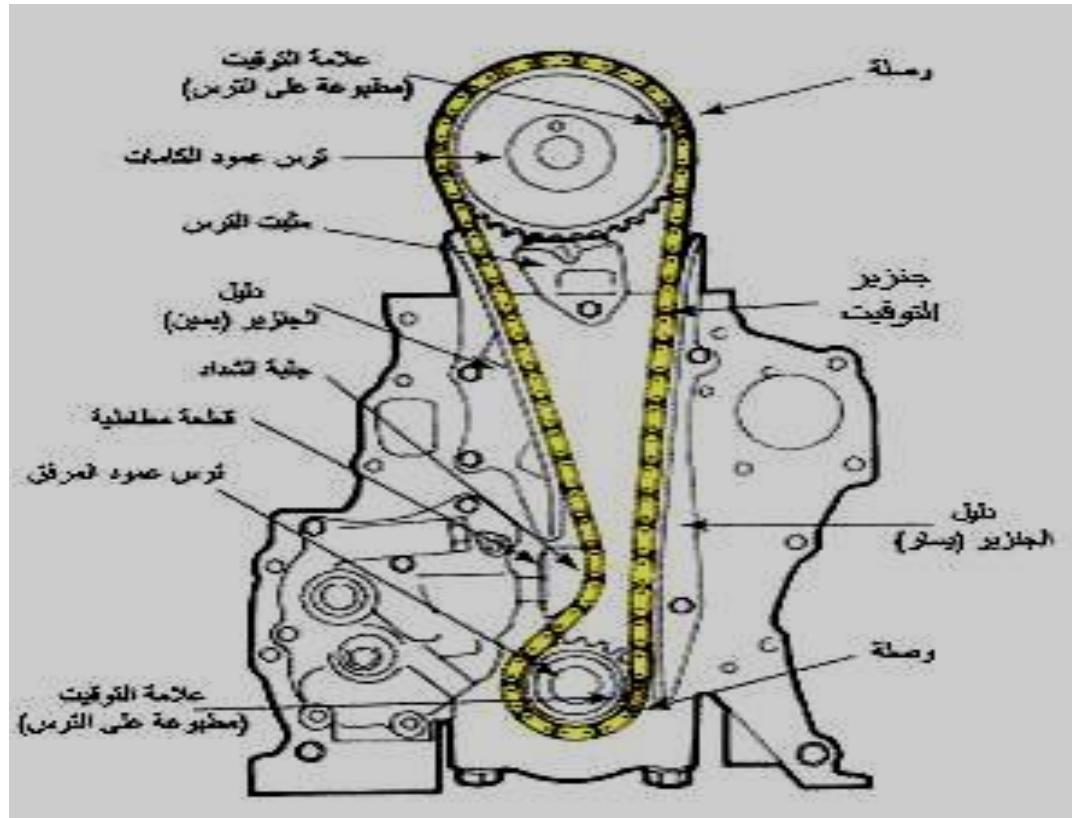
ويتم نقل الحركة من ترس عمود المرفق إلى ترس عمود الحدبات (الكامات) بأحدى طريق الآتية :

٣ - كتينة سير

٢ - جنزير (كتينة)

١ - مجموعة ترس

اما بواسطة مجموعة ترس بين عمود المرفق وعمود الكامات واما بواسطة جنزير (كتينة) متصلة بين ترس عمود المرفق وترس عمود الكامات ويمر بعجلات رفع (بلية الشداد) وضبط مخصصة لدورانه



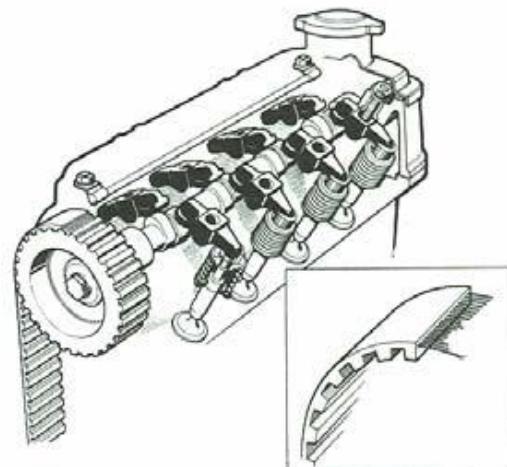
الشكل ١ - ٣ يوضح سير الكتبة الجذر

تتوقف سرعة دوران عمود الكامات على نوع المحرك فتكون السرعة متساوية لسرعة دوران عمود المرفق في المحركات الثانية بينما تكون بنصف سرعة دوران عمود المرفق في المحركات الرباعية ويتم التحكم في السرعة بمضاعفة عدد اسنان الترس المنقاد على عمود الكامات بالنسبة للترس القائد من عمود المرفق

الادارة بالجذر

وهي مناسبة للاستعمال في حالة ابتعاد محور عمود الكامات عن محور عمود المرفق ويمكن ان تكون الجذر احادي او مزدوج ويجب ان يظل هذا الجذر مشدود شداصحيحا دائما ويتم التحكم في قوي شد الجذر بواسطة شداد ذي نابض او شداد هيدروليكي وكثير حدثا عدد محركات المركبات الالية المدارية بالجذر والمزود بعمود كامات علوي يقع فوق المحرك

وستعمل لادارة اعمدة الكامات العلوية وهذا النوع من الادارة ضيق الانشار ولا يوجد سوي في انواع قليلة من المحركات



الشكل ١ - ٤ يوضح الكتينة السير

الادارة بالتروس :

تستعمل في حالة قرب محور عمود الكامات من محور عمود المرفق وتكون اسنان التروس مائلة حتى تتحقق ادارة هادئة ويوضع علامات علي اسنان التروس يسهل تركيب ترس عمود الكامات والمرفق في وضعهما الصحيح بالنسبة لبعضهما البعض

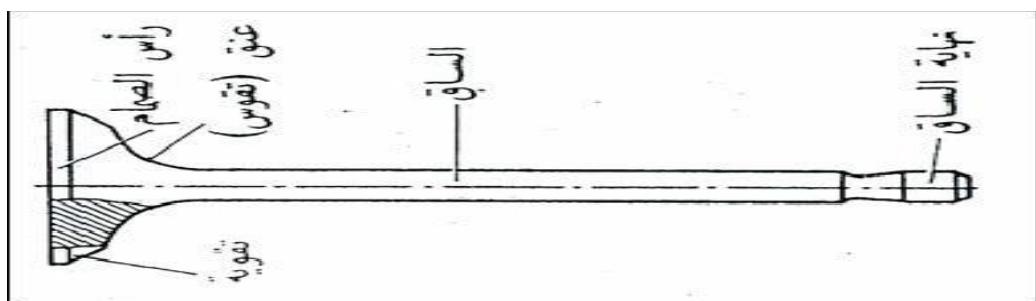


الشكل ١ - ٥ يوضح الادارة بالتروس

الصمامات : لكل اسطوانة من اسطوانات المحرك المحرك صمامان علي الاقل

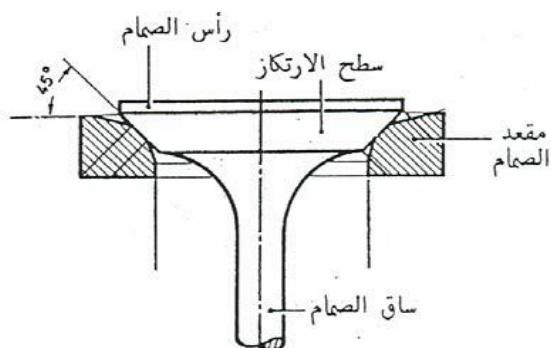
- صمام السحب الذي يتحكم في دخول الشحنة الى غرفة الاحتراق
- صمام الخروج ويسمى صمام العادم وذلك لأنه يتحكم في خروج غازات العادم

ويتكون الصمام من راس الصمام وساق الصمام ويساعد السطح المخروطي الذي يشكله راس الصمام على ضبط تمركز الصمام ويتاح احكاماً جيداً ضد تسرب الغازات وتبلغ زاوية مقد الصمام 45° وتسمى الاستدارة بين راس الصمام وساقه بالعنق الذي يهيئ ظروفًا مناسبة لسريان الغازات ويساعد ساق الصمام على توجيهه كما تسرى الحرارة من خلاله الى دليل الصمام والشكل ١ - ٦ التالي يوضح الصمام



مقد الصمامات :

يصدم قرص الصمام عند مقعدة بمعدل ($30 : 50$) صدمة في الثانية وبقوة تصل الى نحو ٦٠ نيوتن ويتيح سطح مقعد الصمام الضيق احكاماً جيداً ولمنع دق الصمامات يجب تصليد معدن مقعد الصمام بدرجة خاصة فيفرز مقعد الصمام او يخرط مباشرة في رؤوس الاسطوانات المصنوعة من حديد الزهر الرماد

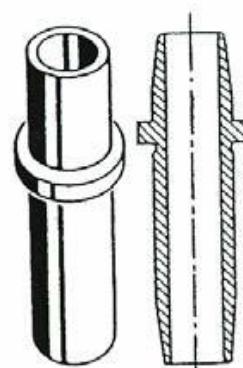


الشكل ١ - ٧ يوضح مقعد الصمامات

أدلة الصمامات :

وهي توجه حركة الصمامات كما انها تنقل الحرارة من الصمامات الى راس المحرك وهي تشكل في الأسطوانات المصنوعة من حديد الزهر الرمادي ويمكن ان ترکب بحيث يمكن استبدالها كما التالي بالشكل

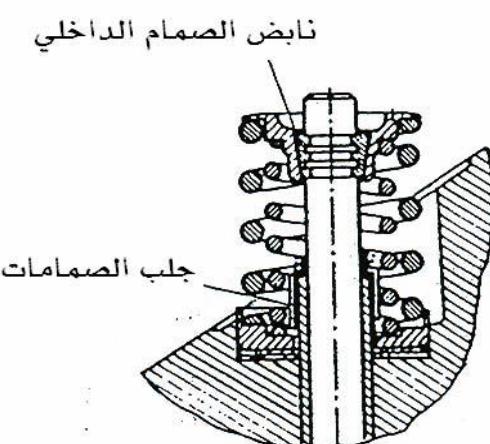
٨ - ١



شكل ٨ - ١

يابي الصمام :

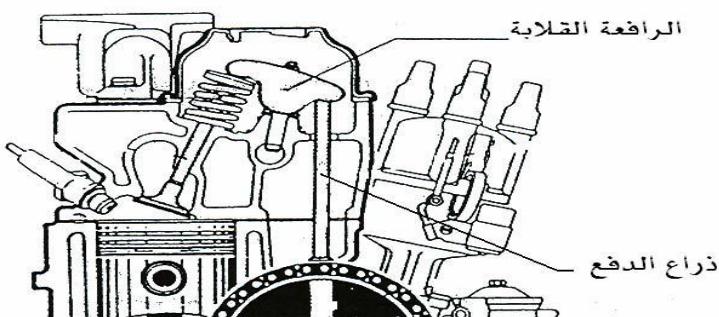
مهمة يابي الصمام هي اغلاقه بسرعة بعد زوال تأثير الكامة عليه لذا تتطلب زيادة سرعة المحرك استعمال يابي صمام قوي او يابين متداخلين وتصنع اليابيات على شكل حلزوني مصلد وليس بها مسام او حروز



الشكل ٩ - ١ يوضح قطاع في يابي الصمام

ذراع الدفع :

يقوم ذراع الدفع بنقل الحركة الى رافعة الصمام في حالة عمود الكامات السفلي ويصنع ذراع الدفع الطويل من انبوب فولاذي لتقليل الوزن بينما ذراع الدفع القصير مصنوعاً ويكون الجزء السفلي لذراع الدفع على شكل راس كروي عند موضع اتصاله بالاصبع الغماز بينما يكون الجزء العلوي على شكل مقعر عند موضع اتصاله بالرافعة القلابة ويتم تصليد كل من سطح الراس الكروي والسطح المقعر .



الشكل ١ - ١٠ يوضح ذراع (ساق) الدفع

الرافعة القلابة (العصافير) :

تنقل الحركة من ذراع الدفع او من عمود الكامات الى الصمام وتصنع من الفولاذ وفي حالة وجود عمود كامات علوي ترکب رافعات مرتكزة في احدى نهايتيها تسمى بالرافعات المتأرجحة

خلوص الصمام :

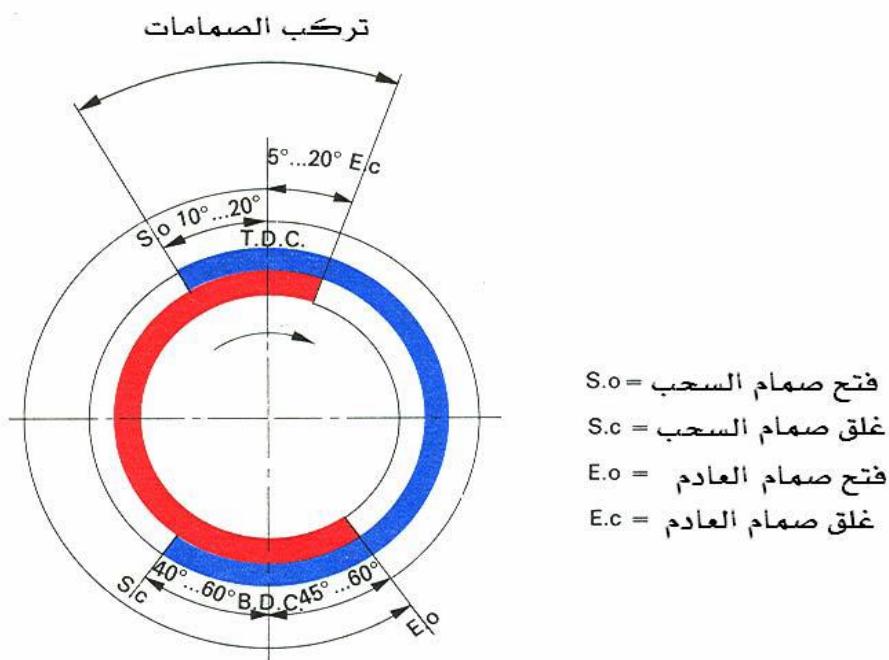
يتمدد الصمام أثناء التشغيل نتيجة ارتفاع درجة حرارته ولكي يغلق الصمام اغلاقاً محكماً صحيحاً (حتى في الحالة الساخنة) يترك خلوص بين ساق الصمام والرافعة وكذلك بين الساق والاصبع الغماز .

ويكون لخلوص الصمام قيمة بين (٠.٤ : ٠.١) مم (وكثيراً ما يزيد خلوص صمام العادم عن خلوص صمام السحب)

آلية التوقيت في المحركات رباعية الأشواط :

يطلق تعبير التوقيت في المحركات الآلية على التحكم في فتح وغلق صمامات السحب والعادم .

وظيفة مجموعة التوقيت بالمحرك هي السماح لخلط الوقود والهواء بالدخول إلى اسطوانة المحرك وكذلك السماح لغازات الاحتراق بالخروج منها في التوقيت الصحيح ويتحدد مسار حركة الصمامات بواسطة عمود الكامات والاصبع الغماز وذرع دفع الصمامات والروافع القلابة وبيانات الصمامات .



الشكل ١٣ يوضح مخطط بياني لتوقيت الصمامات

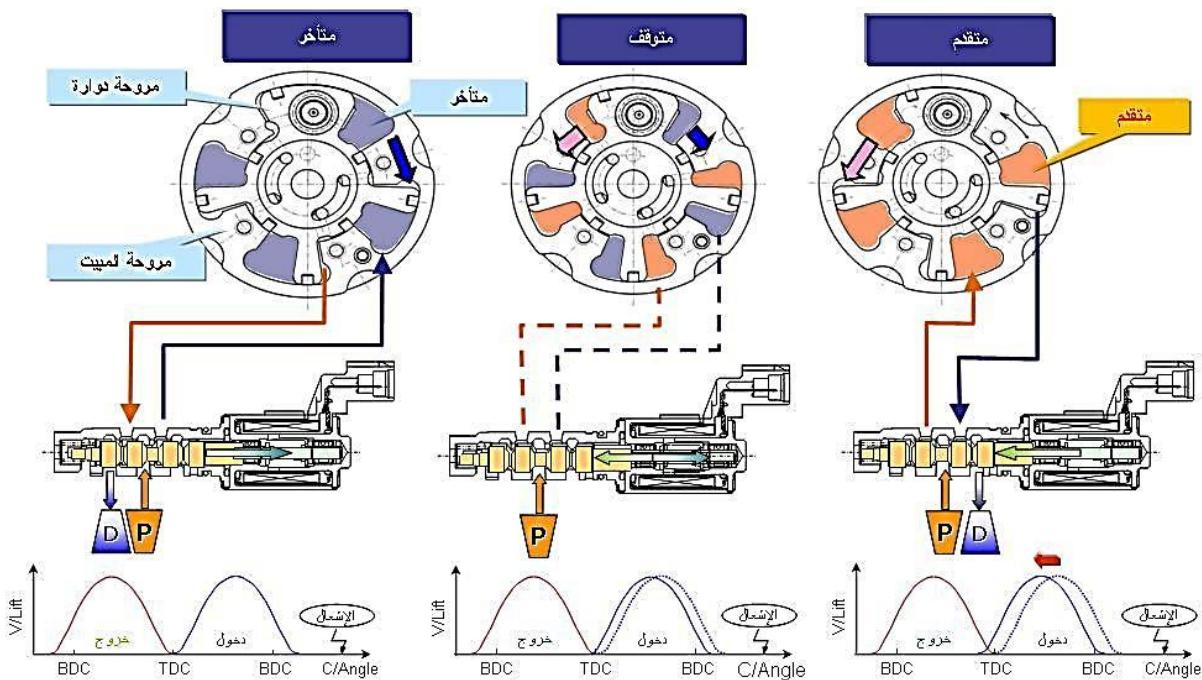
ويبين المخطط البياني لتوقيت الصمامات ازمنة فتح وغلق كل من صمامي السحب والعادم لكل دورتين من دوران عمود المرفق .

- وفي المخطط تمثل ازمنة فتح وغلق الصمامات وكذلك ازمنة التحكم باقواس لزوايا دوران عمود المرفق ويحدد شكل الكامات وترتيبها على عمود الكامات هذه الازمنة .

- تسمى الفترة التي يكون فيها صماما السحب والعادم مفتوحين معا بترابط الصمامات ويزداد زمن فتح في المحركات ذات سرعات الدوران العالية ويتجاوز زمن الفتح في المحركات عالية التحميل القيم المتوسطة المحددة .

نظام توقيت الصمام المتغير CVVT

التحكم في نظام CVVT



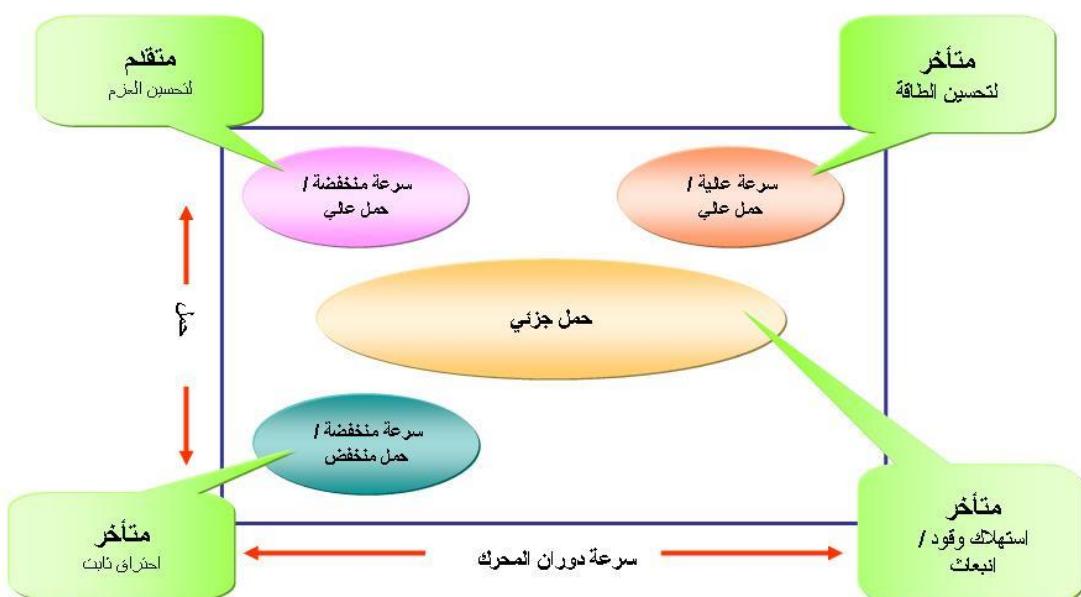
الشكل ١ - ١١ يوضح نظام CVVT

توقيت الصمام المتغير باستمرار هو أحدث تقنية لزيادة التحسن في الكفاءة الحجمية. وفي هذا النظام يتم ضبط توقيت الصمام بواسطة مروحة دوارة. على سبيل المثال: موضع البدء هو الموضع المتأخر تماماً، وهو ما يعني أنه لم يعد هناك تداخل لفتحة الصمام. وهذا يضمن للهواء الداخل مباشرة التسرب بشكل جزئي من خلال صمام العادم. ولكن عند السرعات الأعلى، يتسبب هذا الإعداد في إعاقة التفريغ السريع لغاز العادم وبالتالي الحد من تعبئة الاسطوانات بهواء جديد، لذلك يلزم تداخل فتحة الصمام عند السرعات العالية لتوفير أداء أفضل للمحرك. وفي المحرك التقليدي يحدث تعارض بين هذين المطلبين، ولكن مع نظام توقيت الصمام المتغير باستمرار يمكن الوفاء بهما معاً، وضبطهما على سرعات محرك مختلفة، برغم تغير زاوية التداخل. وفي الأنظمة المستخدمة بالفعل، يكون وقت فتح جانب السحب هو فقط المتغير، ولكن التقنية الذكية تمكنت من تحقيقهما معاً. ويتم التحكم في موضع المروحة الدوارة وبالتالي التداخل بواسطة وحدة التحكم في المحرك من خلال صمام ذو ملف لوبي. ويتم التحكم في الصمام بالتشغيل. إذا كان التشغيل ، في المئة تكون آلية توقيت الصمام المتغير باستمرار في حالة التأخير الكامل، حيث يتم

ترويد الغرفة المتأخرة فقط بضغط الزيت، حيث أن الغرفة المتقدمة تكون مفرغة بالكامل. والتشغيل ١٠٠ في المئة يعني أن الحال متقدمة بالكامل. ولضمان التشغيل السليم تقوم وحدة التحكم بعمل دورة تنقية ذاتية في كل مرة يتم فيها تشغيل الإشعال. حيث يعمل صمام التحكم في الزيت بسرعة ١٠ مرات لإزالة أية رواسب موجودة. فإذا قام العميل بتشغيل السيارة قبل انتهاء دورة التنقية، ستكتمل دورة التنقية عند إيقاف المحرك.

التركيب: يتكون مشغل نظام توقيت الصمامات المتغير

مخطط نظام CVVT



يوضح الشكل ١ - ١٢ مخطط نظام CVVT

توضح هذه الرسوم البيانية وقت فتح وإغلاق السحب وفقاً لسرعة المحرك وحالات الحمل. وبالإضافة إلى ميزة الكفاءة الأفضل، هناك نقطة أخرى: الحد من الانبعاثات، والمقصود تقليل انبعاثات أكسيد النيتروجين (NOX) من خلال إعادة تدوير غاز العادم بفعل تحسين تداخل الصمام. بالإضافة إلى تحسين استهلاك الوقود من خلال تقليل فاقد الضخ بفعل زيادة تداخل الصمام عند سرعات المحرك العالية وسرعة الlateshing المنخفضة ونظرًا للاستهلاك الثابت من خلال تقليل تداخل الصمام إلى الحد الأدنى في حالة الlateshing. المميزات الإجمالية: أداء أفضل وعزم أفضل عند السرعات المنخفضة وانبعاثات أقل .

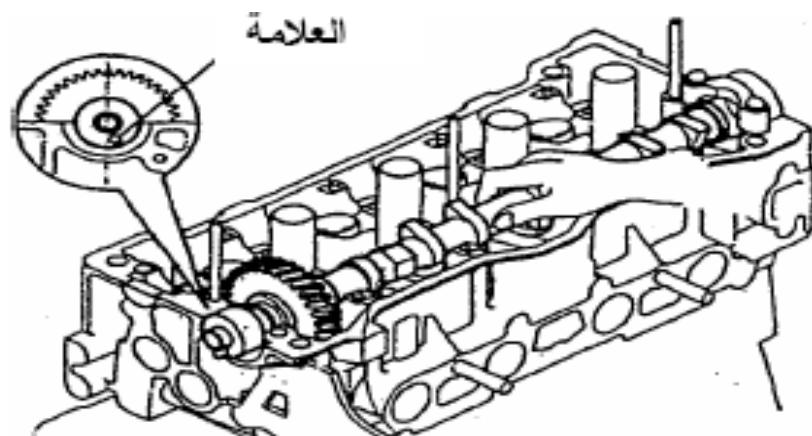
تدريب عملی :

بعد فك اجزاء المحرك واجراء الاصلاحات الازمة واعادة التركيب عكس خطوات الفك يتعين علينا ان نقوم بضبط توقيت الصمامات حتى يتم ادارة المحرك بشكل سليم لذلك يتم اتباع الخطوات التالية :

تجمیع عمود الكامات العلوي في راس الاسطوانات:

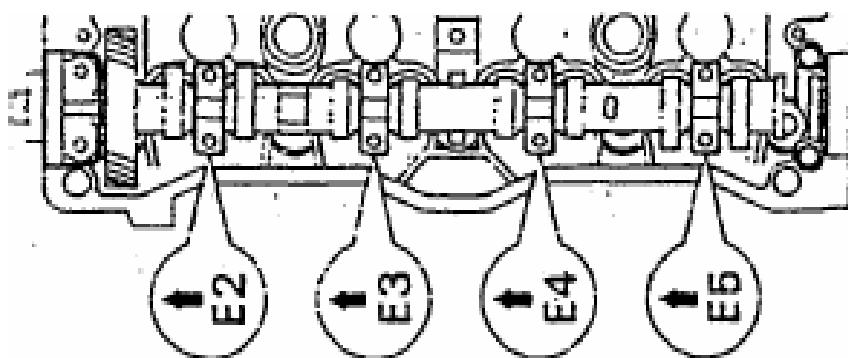
قبل تجمیع عمود الكامات يجب التأكد من ان الجلب في مكانها ونظيفة ومسارات الزيت بين الجلب وراس الاسطوانات مفتوحة وتعمل ثم ضع كمية من الزيت على الجلب قبل ادخال عمود الكامات .

ضع عمود الكامات كما في شكل ١ - ١٩



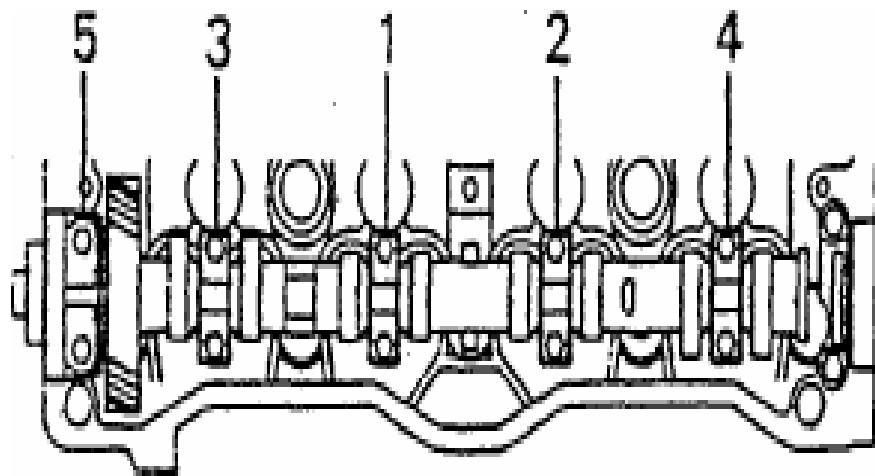
شكل ١ - ١٤ يوضح يوضح الشكل الكامة الابتدائية في راس الاسطوانات

ضع غطاء الجلب في اماكنها الصحيحة والترتيب المبين ف الشكل التالي



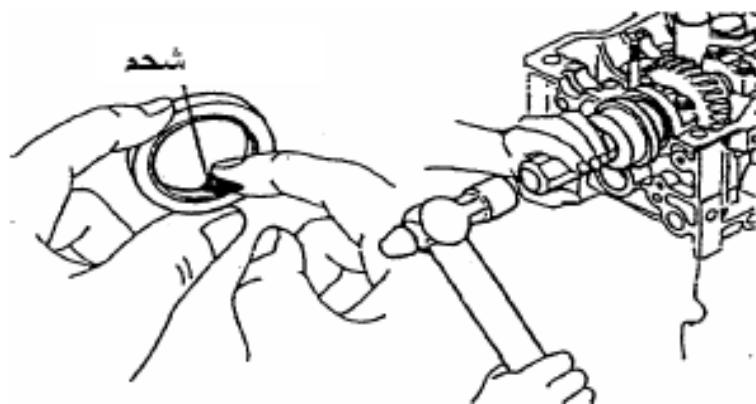
شكل ١ - ١٥ يوضح العلامات الدالة على ترتيب غطاء جلب عمود الكامات

ثم اربط مسامير تثبيت الكامات بالترتيب المبين في الشكل التالي والعزم الموضح في الكتالوج



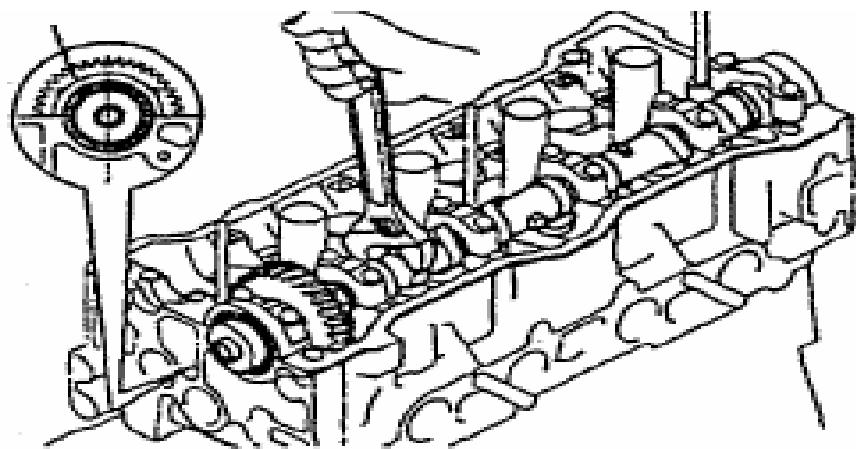
شكل ١ - ١٦ يوضح ترتيب ربط مسامير تثبيت الكامة

ضع الشحم على مانع الزيت وضعة مكانة كما في الشكل



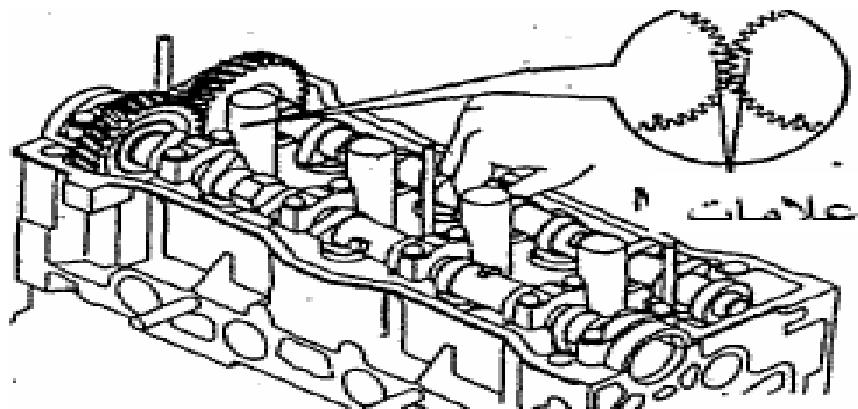
شكل ١ - ١٧ يوضح تركيب مانع الزيت على عمود الكامات

لف عمود الكامات حتى ترى علامة وضع الكامة الأخرى كما في الشكل



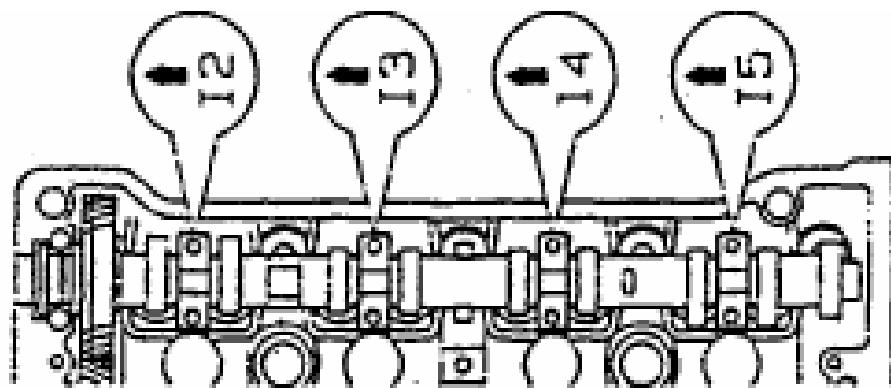
شكل ١ - ١٨ يوضح لف الكامة حتى تظهر علامة التوقفات

ضع الكامة الأخرى بحيث تحافظ على وضع العلامات كما هو موضح في الشكل واضغط عليها حتى تركب في مكانها أعلى الجلب



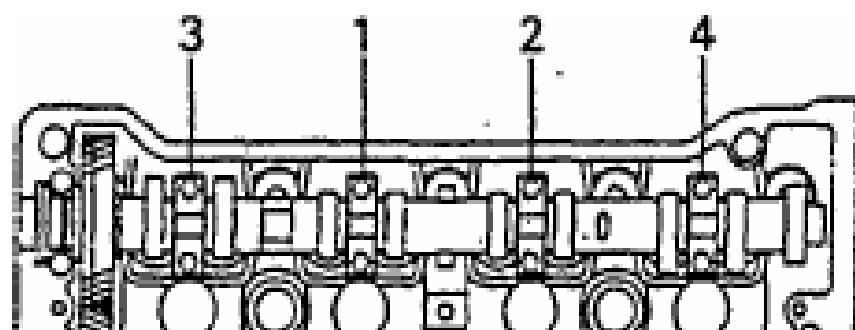
شكل ١ - ١٩ يوضح تركيب عمود الكامات

ركب غطاء الجلب في مكانها كما في الشكل



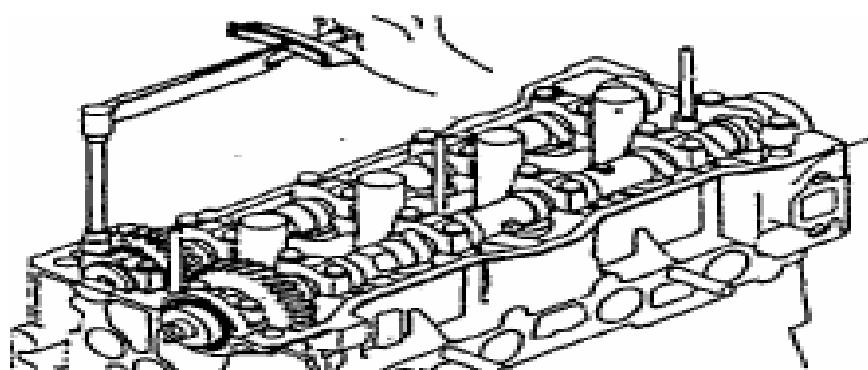
شكل ١ - ٢٠ يوضح تركيب غطاء الجلب (عمود الكامات)

اربط مسامير التثبيت لعمود الكامات بالترتيب كما بالشكل



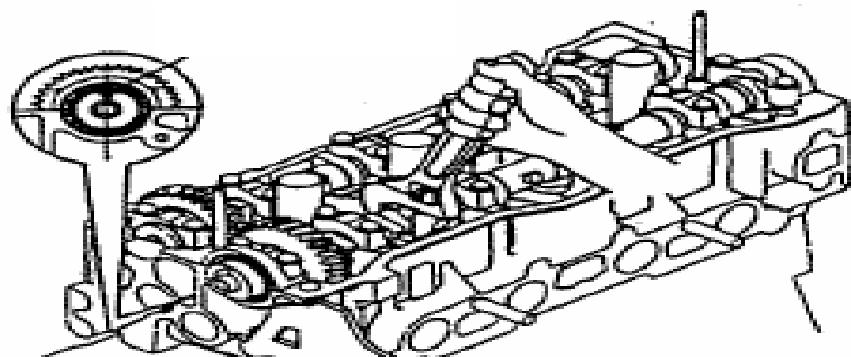
شكل ١ - ٢١ يوضح ترتيب ربط مسامير تثبيت عمود الكامات

باستخدام مفتاح العزم الموضح بالكتالوج الخاص بالمحرك كما بالشكل



شكل ١ - ٢٢ يوضح استخدام مفتاح العزم في تثبيت عمود الكامات

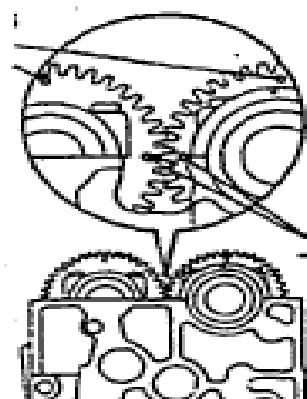
قم بلف الكامة الابتدائية لتتحقق من علامات التوقيتات كما بالشكل



العلامات

شكل ١ - ٢٣ يوضح كيفية التحقق من علامات ضبط الكامات

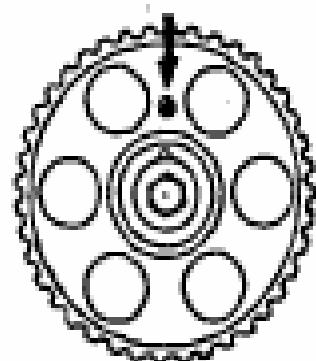
اخبر علامات التوقيتات على الكامات كما في الشكل



علامات التوقيتات

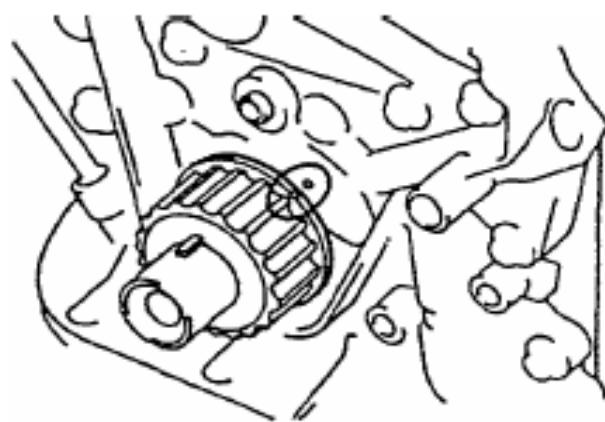
شكل ١ - ٢٤ يوضح كيفية اختبار علامات التوقيت

تأكد من ان علامات التوقيتات في مكانها الصحيح علي ترس عمود الكامات كما بالشكل



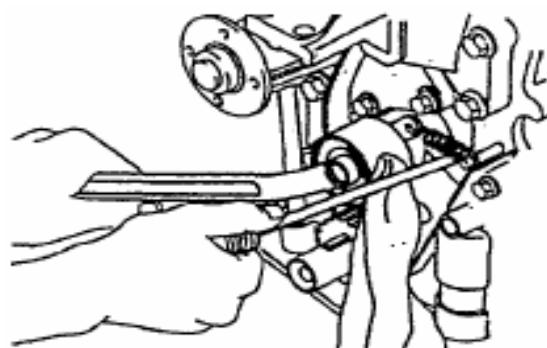
شكل ١ - ٢٥ يوضح علامة التوقيتات علي ترس الكامات

ضع علامة على الترس في المواجهة مع العلامة علي جسم المحرك كما في الشكل



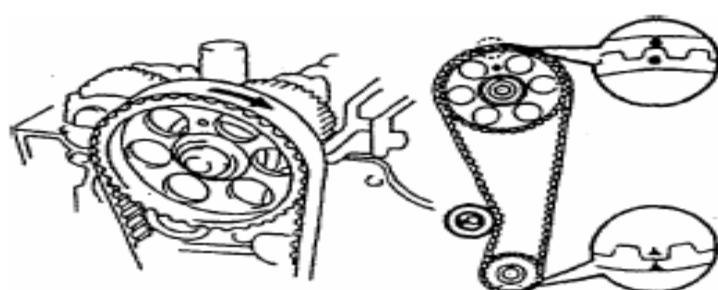
شكل ١ - ٢٦ يوضح علامات التوقيت على الترس وجسم المحرك

ركب الكتينة على التروس مع ترك مسامار تثبيت الترس مفتوح ثم ركب الكتينة كما في الشكل



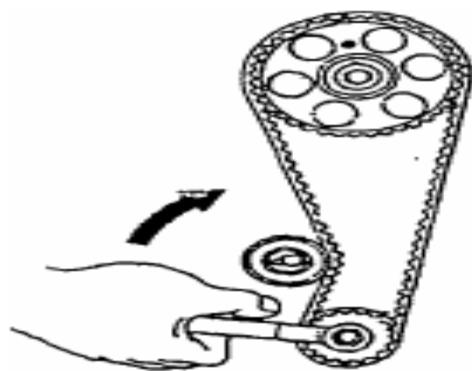
شكل ١ - ٢٧ يوضح تثبيت الترس بعد ضبط العلامات

تركيب الكتينة مع مراعاة العلامات



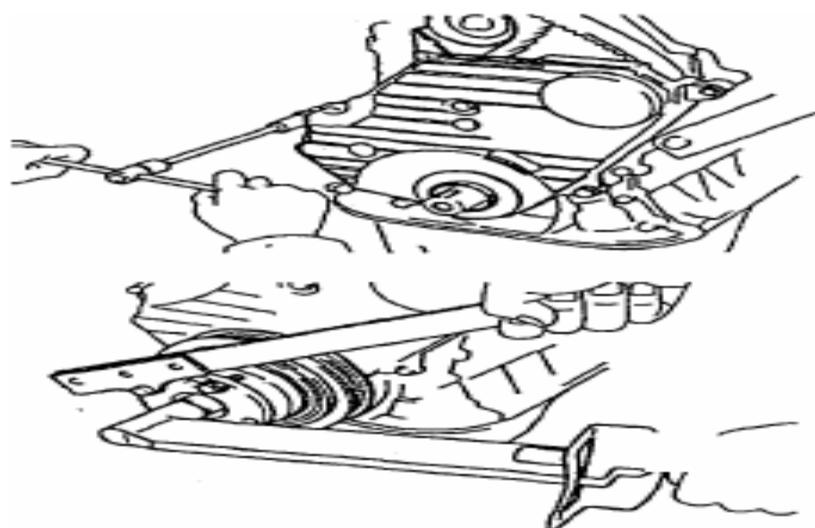
شكل ١ - ٢٨ يوضح تركب الكتينة مع مراعاة العلامات

وفي حالة ضبط العلامات لابد من ازالة الشداد كما بالشكل



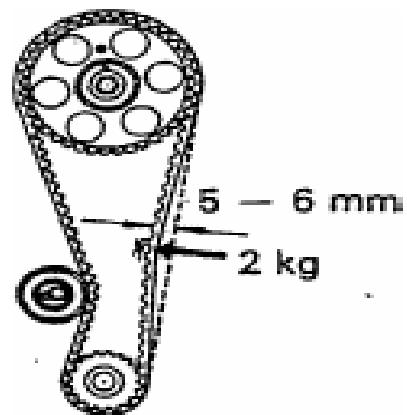
الشكل ١ - ٢٩ يوضح التحكم في الشداد

ثم اعد تركيب الشداد وحرك المحرك لفتين في اتجاه عقارب الساعة من النقطة الميزة العليا الى نفس النقطة للتأكد من تركيب سير الكتينة ثم اختبر العلامات مرة اخرى كما في الشكل التالي طبقا لما ورد في الكatalog



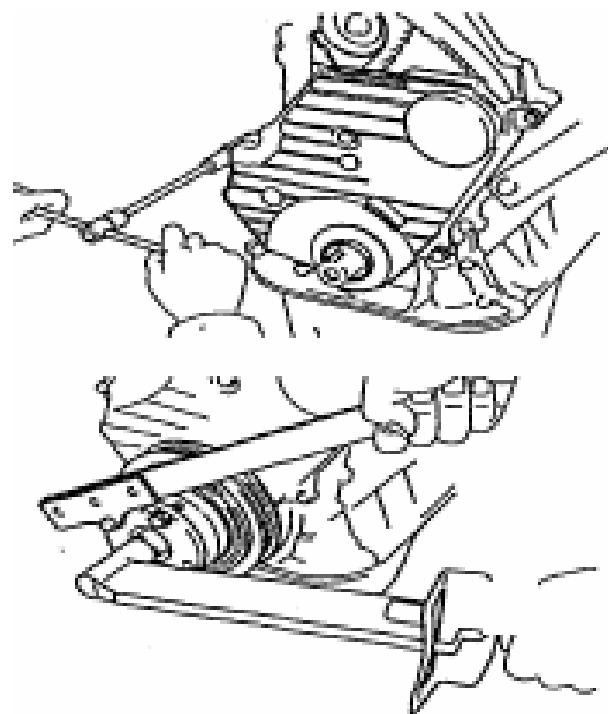
شكل ١ - ٣٠ يوضح الاختبار النهائي لعلامات التوقف

بعد ذلك اختبر قوة الشد للكتينة كما في الشكل



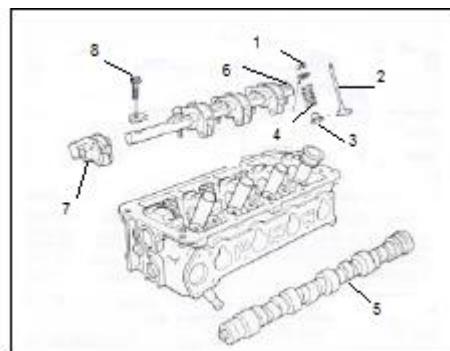
شكل ١ - ٣١ يوضح اختبار قوة الشد

عند التأثير على سير الكتينة بقوة مقدارها ٢ كجم تتحرك الكتينة حوالي من ٥ الى ٦ مم او على حسب ما ذكر في الكatalog ولو زادت هذه القيمة لابد من اعادة ضبط الشداد مرة اخري بعد ذلك يركب غطاء التوقيتات ويركب بكرة عمود المرفق باستخدام عدة خاصة كما هو موضح بالشكل التالي



الشكل ١ - ٣٢ يوضح كيفية تركيب غطاء التوقيتات وتنبيت بكرة عمود المرفق

وفي حالة عمود الكامات العلوي كما في الشكل التالي لابد من تركيب عمود الكامات وتجميعه قبل تثبيت راس الاسطوانات



الشكل ١ - ٣٣ يوضح طريقة تركيب عمود الكامات في راس الاسطوانات

- | | | | |
|------------|----------------|------------|------------------|
| ٤ - ياي | ٣ - مانع الزيت | ٢ - الصمام | ١ - التيلة |
| ٨ - مسامار | ٧ - تكية | ٦ - طبق | ٥ - عمود الكامات |

تمرين عملي (١ - ١)

ينفذ عمليات تقسيم المحرك ميكانيكيًا توقيت الصمامات	مخرج التعلم	وحدة: ادارة المحركات واختبار تجربة السيارة	الوحدة			
رقم التمرين	ضبط خلوص الصمامات		اسم التمرين			
عدد الساعات		تاريخ الانتهاء	تاريخ البدء			
الصف		وقت الانتهاء	وقت البدء			
يجب أن يكون المتدرب قادرًا على أن :: / الأهداف التدريبية ١- علي ضبط خلوص الصمامات ٢- ضبط علامات التوقيت علي التروس						
قائمة المخاطر ووسائل السلامة	خطوات التمرين					
ارتداء معدات الوقاية الشخصية المناسبة لطبيعة العمل التقيد بتعليمات السلامة الخاصة بالمركبة المعنية بالإصلاح.	١- يطبق تعليمات الصحة والسلامة المهنية لتقليل المخاطر للنفس والآخرين ٢- يختار العدد والمعدات الصحيحة للعملية المحددة ٣- شغل المحرك وانتظر الي ان تصل درجة حرارة مياه التبريد الي درجة التشغيل ٤- فك غطاء الصمامات ٥- ضبط اتجاه كامه الاسطوانة رقم (١) الي اعلي ٦- اضبط خلوص صمامات رقم ١,٣,٥,٧ حسب كتالوج الصيانة ٧- استخدم اداة القياس (فلر) لقياس خلوص بين الكامنة والاذرع المتأرجحة ٨- اذا كان الخلوص غير مطابق قم بارخاء صامولة الربط واعد ضبطه حسب الكتالوج ٩- بعد ضبط الصامولة علي الخلوص المحدد قم بشد صامولة الربط لمفتاح العزم علي القيمة المناسبة					
الخاتم المستخدمة جوان غطاء والتاكيهات بنزين - اسطبة العدد والأدوات	١٠- اعد الفحص وتأكد من الخلوص ١١- شغل المحرك واضبط كامه الاسطوانة رقم ١ الي اسفل ١٢- قم بضبط خلوص الصمامات لأرقام ٢,٤,٦,٨ حسب الكتالوج بالمحرك ١٣- تأكد من شد صواميل الربط لجميع الصمامات					
ما تم إنجازه						
.....						
اسم المعلم /		اسم الطالب /				

تمرين عملي (١ - ٢)

ينفذ عمليات تقسيم المحرك ميكانيكيًا (توقيت الصمامات)	مخرج التعلم	وحدة: إدارة المحركات وختبار تجربة السيارة	الوحدة
رقم التمرين		ضبط توقيت الصمامات	اسم التمرين
عدد الساعات		تاريخ الانتهاء	تاريخ البدء
الصف		وقت الانتهاء	وقت البدء
يجب أن يكون المتدرب قادرًا على أن : / الأهداف التدريبية			
١- على ضبط خلوص الصمامات			
٢- ضبط علامات التوقيت على التروس			
قائمة المخاطر ووسائل السلامة		خطوات التمرين	
• ارتداء معدات الوقاية الشخصية المناسبة لطبيعة العمل • التقيد بتعليمات السلامة الخاصة بالمركبة المعنية بالإصلاح.		١- اتباع قواعد الأمان والسلامة واصحة المهنية ٢- اختيار العدد والأدوات الصحيحة ٣- ارفع أحدي العجلات القائدة (الخلفية للدفع الخلفي او امامية للجر الامامي) ٤- فك غطاء التاكيهات والبوجيه رقم ١ ٥- ضع مفك في فتحة البوجيه وقم بادارة العجلة حتى يصل المكبس الى النقطة الميّة العليا ويبداء بالنزول ٦- حرر تاكيهات الاسطوانة رقم (١) (قم بهز التاكيهات لاعلي واسفل للتتأكد من تحررها) ٧- تتأكد من ان تاكيهات الاسطوانة رقم (٤) مغلقة ٨- قم بارضاء صاملولة الربط ثم اضبط الفلر حسب دليل الصيانة ٩- قم بضبط خلوص التاكيهات (ضبط خلوص صمام الحر ٢٠٠ مم والعadam ٠٢٥ مم) قم بشد صاملولة الربط بالمفتاح المناسب على القيمة المناسبة ١٠- اعد الفحص وتتأكد من الخلوص	
الخامات المستخدمة		ما تم إنجازه	
جوان غطاء التاكيهات بنزين - اسطبلة		
العدد والأدوات			
طقم مفاتيح بدني - طقم لفم فرشاة - طقم مفاتيح مشرشر مفتاح بوجيهات - فلر طقم مفكات			
	اسم المعلم /		اسم الطالب /

تقسيم المحرك كهربائيا (توقيت الاشتعال)

ال التقسيمة الكهربائية

و هي ترتيب الاشتعال بين اسطوانات المحرك و توقيت الشارة لكل اسطوانة اولا تتم التقسيمة الكهربائية بين شخصين الاول يقوم بإدارة المحرك يدويا عن طريق الحداقة او مروحة التبريد او عجل السيارة والثاني يقوم بعمل ضبط التقسيمة الكهربائية علي محرك اولا يتم فك غطاء الاسبراتير و فك شمعة الاشتعال من اسطوانة رقم واحد و يقوم وضع سدادة مكان شمعة الاشتعال و غلقها جيدا ثم يقوم الزميل الاول بإدارة المحرك كما ذكرنا بهدوء حتى يشعر بخروج الهواء من خلال فتحة شمعة الاشتعال حول السدادة في هذه الحالة يتطلب من زميله ايقاف دوران المحرك لأن هذا معناه ان الاسطوانة رقم واحد في نهاية شوط الضغط ثم يقوم بإحضار شوكه سلك او مفك صلبيه و يتم وضعه من خلال فتحة الاشتعال و يقوم بأسناده بيده ويطلب من زميله بدء الدوران مرة اخري بهدوء شديد فاذا تحرك المفك الي الخلف (الي اعلي) حتى اذا بدء في الهبوط يتطلب من زميله ان يتوقف عن دوران المحرك و ادارته اتجاه المعاكس حتى يستقر المفك في اعلي نقطة وصل اليها وهذا معناه ان المكبس في النقطة الميئية العليا اي في نهاية شوط الضغط فيتم تركيب شمعة الاشتعال مكانها مرة اخري .

• الجزء الثاني

يتم فك الصامولة المثبتة للاسبراتير حتى يكون الاسبراتير حر في الحركة الدورانية . يتم ادارة الاسبراتير و النظر الي الابلاتين حتى يكون الابلاتين فاتح اي ان تكون قطعتي التماس بعيدا عن بعضهم البعض و يتم ربط الصامولة مره اخري .

ثم نحدد اتجاه الشاكوش لأي جزء في المحرك ثم يتم تركيب غطاء الاسبراتير و ربطه جيدا و يتم تركيب اسلامك الضغط العالي حسب الترتيب و اتجاه الشاكوش للأسطوانة رقم واحد حيث ان ترتيب التقسيمة الكهربائية هو (١ - ٣ - ٤ - ٢)

أهمية تنظيم توقيت الإشعال:

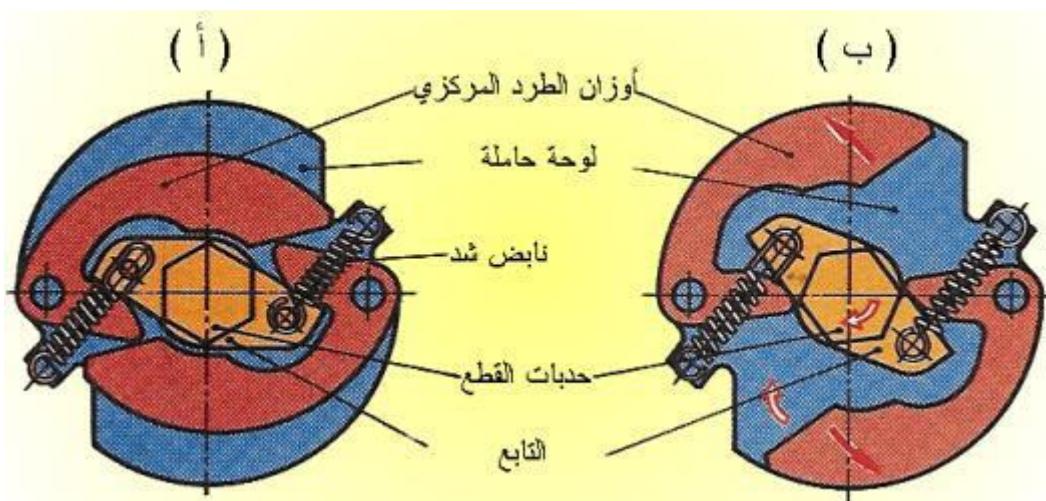
يجب أن تحدث شارة الإشعال تأثيرها عند وضع معين من المكبس من أجل حرق خليط الوقود والهواء. حيث في السرعات العالية يجب التبخير بالإشعال قبل النفوة الميّنة العليا ويقوم بهذه المهمة المنظم الذي يعمل

بالقوة الواردة المركزية، أما في السرعات البوئية فيجب تقديم الإشعال قبل النفوة الميّنة العليا أيضاً، ويقوم بهذه المهمة منظم الضغط المنخفض (التخلخل).

أولاً ١: منظم توقيت الإشعال بالطرد المركزي:

يوجد منظم توقيت الإشعال بالورد المركزي داخل موزع الشرر بأسطفل لوحدة قاطع التلامس، ويكون مثبتاً (

- ١٠ على عمود الموزع



شكل ٢ - ٤

طريقة العمل:

- عند زيادة السرعة:

عندما تزداد سرعة عمود المرفق (الكرنك) وكذلك عمود الموزع فإن أوزان الطرد المركزي تقوم بالانفراج نحو الخارج بتأثير القوة الطاردة المركزية ضد شد الياى كما في الوضع (أ)، وتنتقل حركة الأوزان إلى التابع أو لوحدة الكامة التي تحرك معها الكامة حركة زاوية في اتجاه الدوران. وبذلك تسبق الكامة

وضعها الأصلي فيتقدم موعد الشارة تدريجيًّا حسب ازدياد السرعة.

- عند خفض السرعة:

أما عندما تقل السرعة تعود أوزان الورد المركزي للانضمام إلى بعضها بتأثير شد النابض فتتأخر الشارة نسبياً كلما نقصت السرعة.

وعنما يصل المحرك إلى السرعات البطيئة واللاحمل لا تعمل الكتل النابذة بهذه السرعات وبالتالي لا يحدث أي تقديم أو تأخير في الشارة وفي هذه الحالة يقوم المنظم الذي يعمل بالضغط المنخفض (التخلخل) بدوره.

ثانياً : منظم التخلخل:

يركب خارج موزع الشرر ويثبت عليه ويكون من غشاء مرن يفصل بين غرفتين. الغرفة اليمنى متصلة بأنبوب السحب للمحرك بواسطة خرطوم وفيها يسود الضغط المنخفض والغرفة اليسرى متصلة بالجو الخارجي، ويتصل بالغشاء المرن لقضيب الشد والطرف الثاني لقضيب الشد يتصل بلوح قاطع التلامس الدوار .

ويقوم النابض بإرجاع الغشاء المرن إلى وضعه الأصلي عند نقصان الضغط (التخلخل).

طريقة العمل:

- عند السرعة البطيئة:

يكون صمام الخانق مغلقاً، ويزداد التخلخل في أنبوب السحب، وتكون الشحنة فقيرة وإثارتها قليلة، وجودة امتلاء الأسطوانة بالشحنة أقل بكثير من ١٠٠% لأن صمام الخانق مغلق، مما يؤدي إلى زيادة زمن حريق

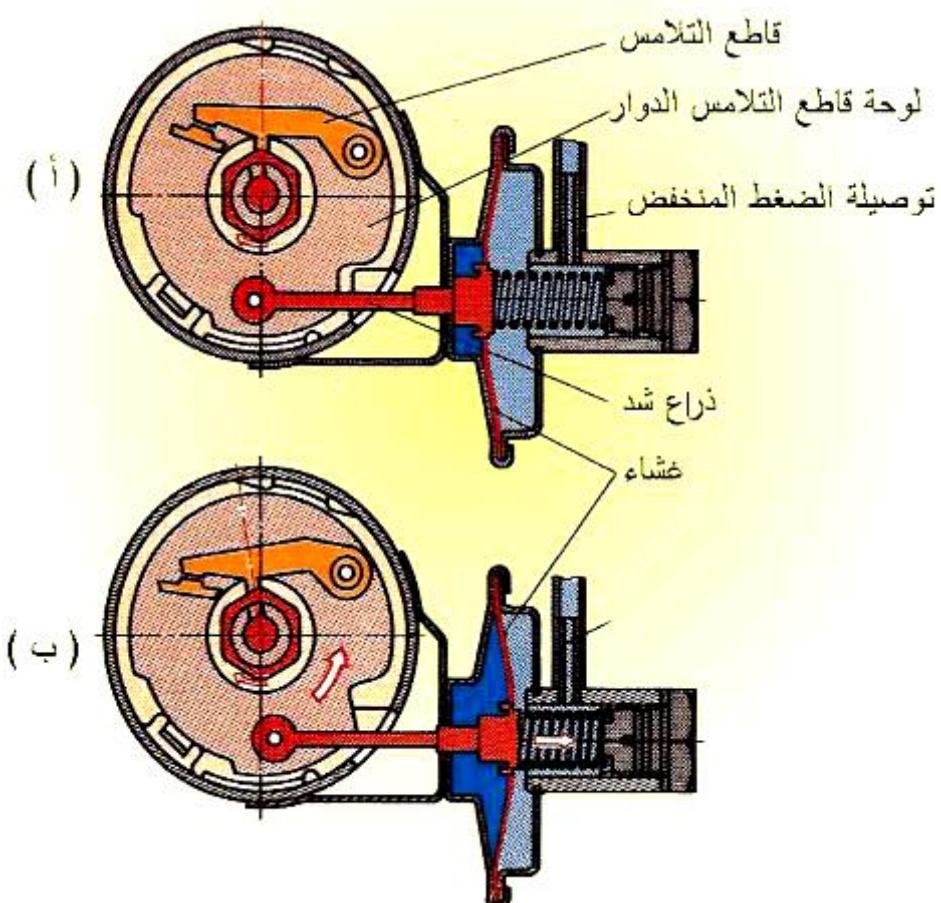
الشحنة، وبزيادة التخلخل في غرفة المنظم ينجذب الغشاء ناحية اليمين، ويشد معه قضيب الشد، وتدور لوحة

قاطع التلامس بعكس دوران الكامة، فيحدث تقديم لموعد الشارة على السرعة البطيئة بالنسبة للسيارات المستخدم عليها منظم تخللخلي.

- عند السرعة العالية:

يقل التخلخل في غرفة التخلخل بالمنظم ويقوم النابض بدفع الغشاء ناحية اليسار وتدور لوحة قاطع التلامس

الدوار بنفس اتجاه دوران الكامة كما في الوضع (أ) ويتوقف عمل منظم التخلخل . وعندما يصل المحرك إلى السرعات العالية يعمل المنظم الطردي .



شكل ٢ - ٥

طرق الفحص

هناك طريقتين لفحص مجموعة ضبط توقيت شارة الاشعال

الفحص البصري

وهو فحص خاص بالشكل الخارجي لاجزاء الدائرة مثل فحص الاسلاك والبحث عن أي تشوهات او قطع يمكن ان يكون ناتج من احتراق الاسلاك نتيجة حرارة جسم المحرك او الاحتكاك او الاهتزاز

الفحص باستعمال الافوميتر

وهنا يتم قياس السلك بعد فكه ويجب ان تكون قراءة الكشف حسب ما تقره الشركة المنتجة واذا لم يعطي القيم المطلوبة يجب استبداله بسلك اخر جيد مع ملاحظة طول كل سلك عند الاستبدال .

خطوات نزع السلك واستبدال اسلاك الشموع :

- احضر مجموعة جديدة من الاسلاك بنفس موصفات المحرك
- قم بفك الكلبسات المثبتة للاسلاك القديمة
- قم بفك سلك شمعة الاشعال رقم ١ واخوجه من مكانة وقم باستبداله باخر جيد مع ملاحظة طول السلك

- قم بفك السلك الذي يلية واتبع نفس الخطوات واكمل الاجراءات علي باقي الاسلاك
 - قم بتغيير السلك الواصل بين ملف الاشعال وغطاء الموزع
 - تاكد من جميع الاسلاك والكلبسات بشكل جيد
- احذر !!

يجب عند فك الاسلاك ان تمسك من اطرافها وليس من الوسط ولا تنزع بقوة حتى لا تقطع الاسلاك من الداخل



٧ - ٢

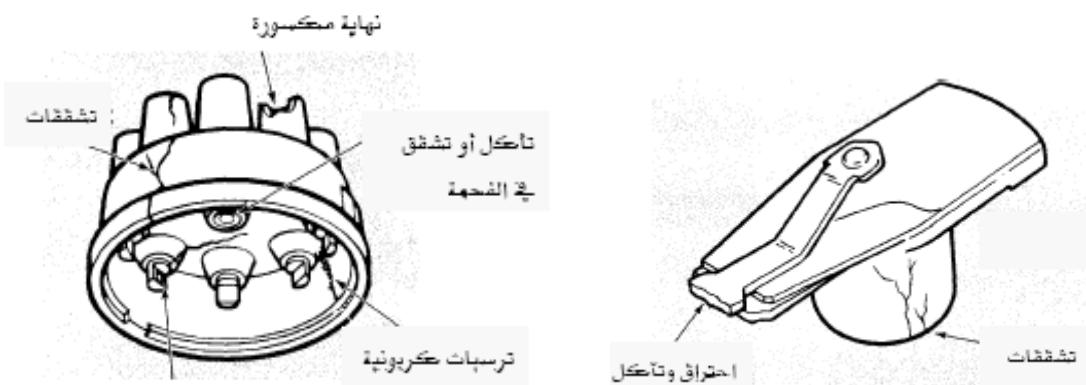
فحص دائرة التيار الثانية

الفحص البصري

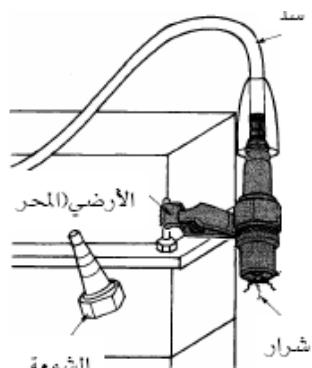
- ١) اكشف على الوصلات وكافة مرابط واسلاك الدائرة الثانية وتاكد من سلامتها واحكامها
- ٢) نظف العضو الدوار (الشاكوش) وداخل غطاء الموزع من المواد الكربونية المترسبة عليهمما
- ٣) ابحث عن التشغقات في غطاء الموزع والعضو الدوار
- ٤) قم بفحص الاسلاك

الفحص العملي :

- اذا دار المحرك بشكل غير منظم او تعطل فاتبع الخطوات التالية لفحص الدائرة الثانية :
 ١. افصل سلك من اسلك شموع الاشعال كما في لشكل
 ٢. امسك السلك كما سبق ان وضمنا ذلك بالقرب من جسم المحرك وادر المحرك ولاحظ التالي :
- اذا كانت هناك شارة جيدة عند طرف سلك الشمعة دل ذلك على ان نظام الاشعال يعمل بشكل جيد وان الخل بالمحرك بسبب نظام اخر
- اما اذا لم توجد شارة قوية او منتظمة عند طرف سلك الشمعة فهذا يعني ان نظام الاشعال به خلل وهذا عليك التاكد من الفحوصات السابقة الذكر ويتم فحص الدائرة الابتدائية



٢ - ٨ المتابع الرئيسية لغطاء الموزع والشاكوش

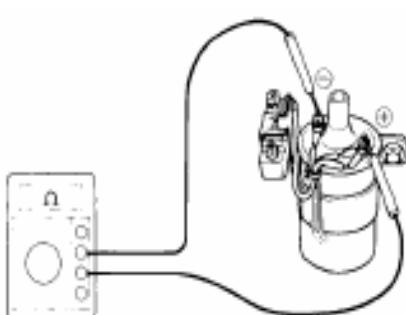


٢ - ٩ طريقة اختبار الشرارة مع الارضي

فحص الدائرة الابتدائية: يجري الفحص لتحديد ما إذا كان الجهد الموجود في الدائرة الابتدائية كافياً ويجب أن لا يتعدى هبوط الجهد المتدايق من البطارية التي ملف الإشعال مقدار ٠.٨ فولت في البطارية ذات الجهد ١٢ فولت.

الفحص البصري :

- ١ - افحص البطارية ووصلاتها وابحث عن الوصلات الغير مشدودة وقم بتنبيتها .
- ٢ - افحص سطوح التماس لنقاط الإشعال
- ٣ - افحص اسلاك المكثف وتأكد من احكام وصلها وتأكد من تثبيت المكثف
- ٤ - افحص ملف التيار الابتدائي داخل الملف بواسطة مقياس المقاومة

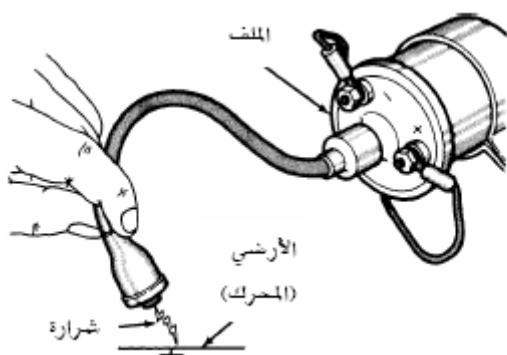


٢ - ١٠ فحص وصلات البطارية

اختبار الشارة

افصل طرف السلك الواصل بين الملف والموزع عند منتصف غطاء الموزع وامسكة كما بالشكل بالقرب من جسم المحرك وادر المحرك ولاحظ التالي :

- اذا كانت هناك شارة جيدة عند طرف سلك الواصل لغطاء الموزع دل ذلك على ان الدائرة الابتدائية تعمل بشكل جيد ويكون الخلل في الدائرة الثانوية
- اما اذا لم توجد شارة قوية او منتظمة عند طرف السلك فهذا يعني وجود خلل بنظام الدائرة



الابتدائية وعليك بمراجعة

الفحوصات السابقة

١١- طريقة اختبار الشارة مع الارضي

لم تتغير المبادئ الأساسية لنظام الإشعال بالشارة الكهربائية منذ ما يقرب من قرن من الزمان، ولكن الطريقة التي يتم بها إنشاء الشارة وتوزيعها قد تحسنت بشكل كبير مع التقدم التكنولوجي، هناك ثلاثة أنواع أساسية من أنظمة إشعال السيارات منها ما يعتمد على الموزع ومنها ما لا يعتمد على الموزع وأنظمة التشغيل بالملف (COP).

استخدمت أنظمة الإشعال موزعين ميكانيكيين بالكامل لتوصيل الشارة في الوقت المناسب، بعد ذلك تم تصميم موزعات أكثر موثوقية وتم تجهيزها بمفاتيح ووحدات التحكم في الإشعال، كانت تعرف باسم أنظمة الإشعال القائمة على الموزع.

بعد ذلك، تم إنشاء أنظمة إشعال إلكترونية أكثر موثوقية بدون موزعات، تُعرف هذه باسم أنظمة الإشعال بدون موزع، أخيراً، تم إنشاء أنظمة الإشعال الإلكترونية الأكثر موثوقية حتى الآن، تُعرف هذه الأنظمة الحديثة باسم coil-on-plug، يتم التحكم في أنظمة الإشعال الإلكترونية بشكل كامل بالإضافة إلى تحسين دقة توقيت الشارة، في هذا المقال سنتعرف على نظام الإشعال الإلكتروني في السيارة.

نظام الإشعال الإلكتروني في السيارة

لكي يعمل نظام الإشعال بشكل صحيح، يجب أن يكون قادرًا على القيام بوظيفتين في نفس الوقت، تتمثل المهمة الأولى في زيادة الجهد من ١٢.٤ فولت التي توفرها البطارية إلى أكثر من ٢٠٠٠٠ فولت اللازمة لـإشعال خليط الهواء والوقود في غرفة الاحتراق، تتمثل المهمة الثانية لنظام الإشعال في ضمان توصيل الجهد إلى الأسطوانة الصحيحة في الوقت المناسب تماماً، للقيام بذلك يتم ضغط خليط من الهواء والوقود أولاً بواسطة مكبس في غرفة الاحتراق، يجب بعد ذلك إشعال هذا الخليط.

يتم تنفيذ هذه المهمة بواسطة نظام إشعال المحرك الذي يتضمن مكونات مثل: البطارية، مفتاح الإشعال، ملف الإشعال، شمعات الإشعال ووحدة التحكم في المحرك (ECM)، تتحكم وحدة التحكم في المحرك في نظام الإشعال وتوزع الطاقة الكهربائية لكل أسطوانة فردية، يجب أن يوفر نظام الإشعال شارة كافية في الأسطوانة اليمنى في الوقت المحدد ويقوم بذلك متكرر، في حال حدوث خطأ في التوقيت سيؤدي إلى مشاكل في أداء المحرك.

يجب أن تولد أنظمة الإشعال في السيارات شارة قوية بما يكفي للفرز عبر فجوة شمعة الإشعال، من أجل القيام بذلك، تستخدم أنظمة الإشعال ملف الإشعال، يعمل ملف الإشعال كمحول طاقة كهربائية، يقوم ملف الإشعال بتحويل الجهد المنخفض للبطارية إلى آلاف الفولتات اللازمة لإحداث شارة كهربائية في شمعات الإشعال؛ لـإشعال خليط الهواء والوقود، من أجل حدوث الشارة الازمة؛ يجب أن يتراوح متوسط الجهد الموصّل إلى شمعة الإشعال بين ٢٠٠٠٠ و ٥٠٠٠٠ فولت.

يتكون ملف الإشعال من ملفين من الأسلاك النحاسية ملفوفان حول قلب حديدي، تُعرف هذه باسم الملف الأساسي والملف الثانوي، الهدف من ملف الإشعال هو إنشاء مجال مغناطيسي كهربائي عن طريق تشغيل جهد البطارية من خلال الملف الأساسي، عندما يقوم مفتاح تشغيل نظام الإشعال في السيارة بإيقاف الطاقة الازمة عن ملف الإشعال؛ ينهار المجال المغناطيسي، كما هو الحال، ينقطع الملف الثانوي المجال المغناطيسي المنهار من الملف الأساسي ويقدم هذا الجهد إلى شمعة الإشعال، ستؤدي شمعات الإشعال التالفة ومكونات الإشعال المعيبة إلى تقليل أداء المحرك.

كذلك يمكن أن تحدث مجموعة واسعة من مشاكل تشغيل المحرك، بما في ذلك عدم كفاءة التشغيل ونقص الطاقة وضعف الاقتصاد في استهلاك الوقود وصعوبة بدء التشغيل وربما ضوء فحص المحرك، يمكن أن تؤدي هذه المشكلات إلى إتلاف مكونات السيارة المهمة الأخرى، من أجل الحفاظ على سير السيارة بكل سلاسة وأمان، من الضروري إجراء صيانة دورية لنظام الإشعال، يجب إجراء فحص بصري لمكونات نظام الإشعال في السيارة سنويًا على الأقل.

كذلك يجب فحص جميع مكونات نظام الإشعال بانتظام واستبدالها عندما تبدأ في إظهار علامات التآكل أو التلف، التأكد أيضاً من فحص واستبدال شمعات الإشعال في المدة الزمنية الموصى بها من قبل الشركة المصنعة للسيارة، يجب عم الانتظار حتى تظهر مشكلة لصيانة السيارة، الصيانة الدورية هي مفتاح عمر وجودة محرك السيارة.

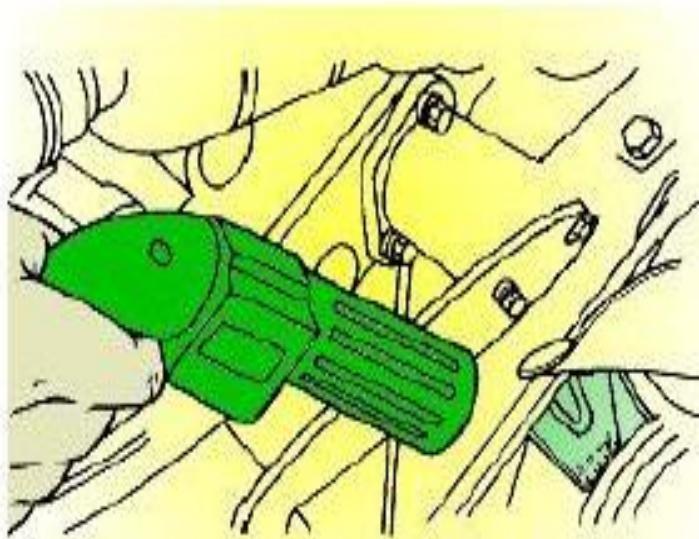
توقيت الإشعال:

تعتبر اللحظة الدقيقة التي يتم فيها اشتعال خليط الهواء والوقود داخل كل اسطوانة أمراً بالغ الأهمية وله تأثير مهم على كفاءة أداء المحرك، تعتمد اللحظة التي يشتعل فيها المزيج في كل اسطوانة على الوقت الذي تنتج فيه شمعة الإشعال شرارة لإشعالها، يُعرف توقيت الشرارة باسم توقيت الإشعال ويمكن التحكم في ذلك بدقة شديدة بواسطة نظام إدارة المحرك، في معظم الأنظمة الحديثة، يتغير توقيت الإشعال باستمرار ويتم التحكم في توقيت كل من اسطوانات المحرك بشكل فردي، مما يساعد على زيادة كفاءة المحرك

جهاز اختبار توقيت الشرارة باستخدام المسدس الضوئي :

يتم ضبط توقيت الإشعال بواسطة المسدس الضوئي أثناء دوران المحرك على عكس الاختبار بواسطة المصباح الذي يتم والمotor ساكن . اختبار استاتيكي)

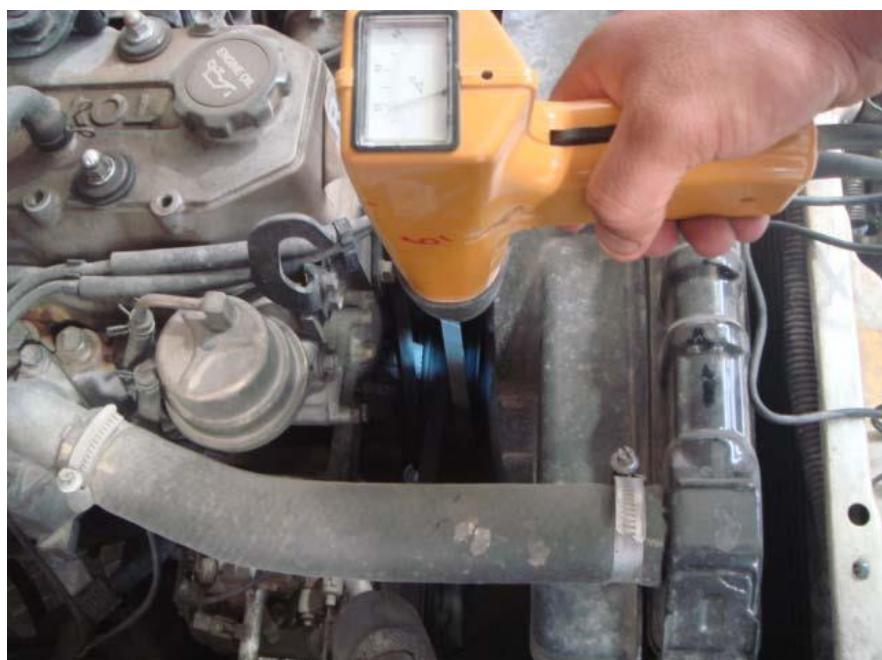
من مميزات هذه الطريقة أن تتم جميع عمليات الضبط أثناء تشغيل المحرك مما يساعد على اخذ تأثير الخلوصات الميكانيكية في الاعتبار ، كما هو الحال في مجموعة ادارة الموزع على سبيل المثال ويسمى اختبار توقيت الشرارة باستخدام المسدس الضوئي بالاختبار الديناميكي .



جهاز ضبط توقيت الاشعال :

هو عبارة عن مسدس ضوئي يتم بواسطته تحديد نقطة الاشعال المناسبة مع العلامات الموجودة على المحرك .

ويتم اخذ القيم المطلوبة من كتاب الصيانة الخاصة بالمركبة المراد اجراء ضبط توقيت الاشعال لها لمعرفة القراءة الاسمية الخاصة بدرجات توقيت الاشعال المحددة للمعدة ومقارنتها بالقراءة الفعلية التي يتم الحصول عليها بواسطة جهاز توقيت الاشعال من خلال مبين الجهاز وتحديد مقدار التجاوز المسموح به



شكل ٢ - ٦ يوضح جهاز ضبط توقيت الاشعال الذي يستخدمه الفني في ورشة صيانة المركبات

توصيل المسدس الضوئي

يوصل بالبطارية ويوصل المرسل الحثي اما بدائرة اشعال الاسطوانة الاولى او يتم وضع فكي المرسل الحثي حول سلك الاشعال للأسطوانة الاولى ويتم الاختبار وضبط توقيت الاشعال عند سرعة الدوران المتولدة من بادئ التشغيل

اذا لم ينص على غير ذلك من الشركة المنتجة للmotor عند هذه السرعة لا يحدث تغيير في توقيت الاشعال عن طريق تجهيزه الضبط بالقوة الطاردة المركبة

توفيق الاشعال في النظام الالكتروني

اجزاء النظام الالكتروني

يتكون نظام الاشعال الالكتروني بدون موزع من الاجزاء التالية :

١- ملف الاشعال (كويل)

٢- حساسات

(a) ملف الاشعال (كويل)

يستعمل في هذا النظام ملف واحد لكل اسطوانتين وبعض التصميمات يكون هناك ملف لكل اسطوانة

(b) حساسات

يوجد في نظام الاشعال الالكتروني بدون موزع عدة حساسات يتم حساب توفيق الاشعال بواسطة دائرة الكترونية

خاصة تعمل بواسطة معلومات عن المحرك وهذه المعلومات تسجل من الحساسات مركبة علي المحرك وتقيس الحساسات كل من :

١- حمل المحرك

٢- درجة حرارة المحرك

٣- وضع عمود المرفق والكامات

٤- درجة حرارة الهواء

٥- سرعة المحرك

ملاحظة هامة :

لا يقتصر عمل الوحدة الالكترونية علي عملية فتح واغلاق الترانزستور الخاص بكل ملف لاستنتاج الجهد العالي لكنها ترسل اشارة الي نظام التحكم الالكتروني (ECM) ليقوم بحساب توفيق الاشعال الالكتروني بناءا علي المعلومات الوردة من الحساسات السابق ذكرها .

تمرين عملي (١-٢)

ينفذ عمليات تقسيم المحرك الكهربائية (توقيت الاشتعال)		مخرج التعليم	وحدة: ادارة المحركات واختبار تجربة السيارة		الوحدة
	رقم التمرين	ضبط توقيت الاشتعال التقليدي		اسم التمرين	
	عدد الساعات		تاريخ الانتهاء		تاريخ البدء
	الصف		وقت الانتهاء		وقت البدء
الأهداف التدريبية / يجب أن يكون المتدرب قادرًا على أن :					
٩. يطبق تعليمات الصحة والسلامة المهنية لقليل المخاطر للنفس والآخرين .					
١٠. يختار العدد والمعدات الصحيحة للعملية المحددة .					
قائمة المخاطر ووسائل السلامة	خطوات التمرين				
ارتداء معدات الوقاية الشخصية المناسبة لطبيعة العمل التقييد بتعليمات السلامة ال الخاصة بالمركبة المعنية بالإصلاح.	فاك غطاء التقسيمة قم بفك سلك البوتجة رقم ١ قم بتشييق السيارة على الغيار المباشر وإنزل فرامل اليد ارفع احدى العجلات القائدة (الخلفية للدفع الخلفي او امامية للجر الامامي) احضر المفك وقم بادخاله مكان البوتجة حرك المكبس الى النقطة الميئنة العليا عن طريق تحريك العجلة باليدين بمجرد وصول المكبس اي النقطة الميئنة العليا هناك زومبة تقع فوق ترس الكامنة قم بعمل لفة اخرى الى ان يصبح المكبس عند النقطة الميئنة العليا قم بتحرير او فاك تعشيقه السيارة وشد فرامل اليد				
الخامات المستخدمة	ما تم انجازة				
العدد والأدوات				
	اسم المعلم /		اسم الطالب /		

تمرين عملي (٢-٢)

الوحدة	وحدة: ادارة المحركات واختبار تجربة السيارة	مخرج التعلم	ينفذ عمليات تقسيم المحرك الكهربية (توقيت الاشتعال)
اسم التمرين	صيغة توقيت الاشتعال بواسطة جهاز الومضات	رقم التمرين	
تاريخ البدء	تاريخ الانتهاء	عدد الساعات	
وقت البدء	وقت الانتهاء	الصف	

الأهداف التدريبية / يجب أن يكون المتدرب قادراً على أن :

٢١. يطبق تعليمات الصحة والسلامة المهنية لقليل المخاطر للنفس والآخرين.
 ٢٢. يختار العدد والمعدات الصحيحة للعملية المحددة .
 ٢٣. توصيل جهاز الومضات
 ٢٤. فحص وضبط توقف الاشتعال

قائمة المخاطر ووسائل السلامة	خطوات التمرين
<ul style="list-style-type: none"> • ارتداء معدات الوقاية الشخصية المناسبة لطبيعة العمل • التقيد بتعليمات السلامة الخاصة بالمركبة المعنية بالإصلاح. 	<ol style="list-style-type: none"> - صل اسلاك جهاز الومضات بالشكل الصحيح - صل وصلة الضغط العالي على سلك شمعة الاشتعال الاولى - صل الطرف الموجب على قطب البطارية الموجب - صل الطرف السالب على قطب البطارية السالب - شغل محرك السيارة ووجه الضوء علي بكرة المرفق للاحظ ان الضوء يجعل العلامة ظاهرة وكأنها لا تتحرك - قارن القراءة التي تظهر مع مواصفات دليل الصيانة - اضبط القراءة عن طريق فك مسامير تثبيت موزع الشرر وتدوير الموزع عكس اتجاه عقارب الساعة حتى يتم ضبط التوقيت حسب مواصفات دليل الصيانة علما بأنه عند تدوير الموزع باتجاه معاكس لاتجاه الدوران يعني ذلك تقديم الشرارة وعكس ذلك يعني تأخير الشرارة - بعد ضبط التوقيت اربط مسمار تثبيت الموزع واعد الفحص مرة اخرى التوقيت للتأكد من صحة اضبط
الخامات المستخدمة	
كتالوج الصيانة اسطبة	
العدد والأدوات	<p>ما تم انجازه</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

تجربة وقيادة السيارة لاختبار صلاحيتها

كيف تبدأ القيادة

١- وضع الجلوس عند القيادة



لا يوجد نظام او جلسة معينة او مقررة بخصوص اتخاذ وضع القيادة المناسب ولكن يجب ان يجلس قائد المركبة بشكل مريح ويستطيع من خلاله ان يتحكم في نظام القيادة بالمركبة بطريقة سهلة ومرحية والسيطرة على عجلة القيادة

- اجهزة القيادة التي تحكم فيها باليد هي: عجلة القيادة ، رافعة

شكل (١-٣)

تغيير السرعات ، فرامل اليد

- اجهزة القيادة التي تحكم فيها بالقدم هي : دواسة الوقود ، دواسة الفرامل ، دواسة الدبريراج
- ربط حزام الامان



شكل (٢-٣)

وضع اليدين على عجلة القيادة : وضع اليدين يكون بشكل مميز ومحكم ومرح ي بعض مدارس القيادة تقول ان افضل وضع لليد على عجلة القيادة هو شكل مشابه لقارب الساعة عندما تكون الساعة العاشرة وعشرين دقيقة وهناك من يقول ان افضل وضعية الساعة الثانية الا عشر دقائق وارخون ان تكون اليدي في وضع مقابل متساوي لبعض وعند الدوران لا ي اتجاه يجب ان تكون يديك في وضع مناسب ومحكم القبضة على عجلة القيادة

ويؤهلك من التحكم بها بكل سهولة

- قم بضبط المرأة الداخلية (مرآة الصالون) وكذلك مرآة كل من الجانب اليمين والجانب اليسير
- ادارة محرك السيارة :



شكل (٣-٣)

قبل القيام بادارة المحرك يجب التأكد من ضبط المياة في الردياتير وقياس مستوى الزيت بالمحك والدوران حول المركبة للتأكد من عدم وجود اي انخفاض في ضغط اطارات المركبة او وجود حيوانات اسفلها

- فرامل اليد مشدودة
- الضغط على دواسة الدبريراج لفصل الحركة
- تغيير وضع صندوق تروس السرعات الى وضع الحياد (المور)
- اداره مفتاح التشغيل مع الضغط على دواسة الوقود ضغط خفيف
- عند سماع صوت دوران المحرك ارفع يدك عن مفتاح التشغيل والاستعداد للتحرك بالسيارة

٣- السرعة الاولى او السرعة البطيئة

- اتخذ وضع الجلوس المناسب لك وقم بالضغط على دواسة القابض (الدبرياج)
- قم بتغيير وضع رافعة تغيير السرعات وتعشيق السرعة الاولى وابداً برفع قدمك من فوق دواسة القابض (الدبرياج) برفق وبالتدريج مع الضغط على دواسة الوقود ضغط خفيف وبرفق وبالتدريج حتى تتحرك السيارة وتتحذ سرعتها على الطريق
- اثناء بدء حركة السيارة يجب عليك مراعاة الطريق والنظر في المريات الداخلية لرؤية القادم من الخلف والجانبية الرؤية القادم من الجانب الذي تتحرك السيارة ناحيته



شكل (٤-٣)

٤- السرعة الثانية

- كلما ضغطت على دواسة الوقود زادت سرعة السيارة في الحركة ومع الزيادة يجب عليك ان تحافظ على مستوى صوت المحرك مع وضع السرعة المناسب له اي انك اذا ضغط على دواسة الوقود بقوة سوف تسمع صوت المحرك عاليا وليس هناك حركة وبذلك يتم استهلاك الوقود بدون داعي لذا احرص دائما على زيادة السرعة مع زيادة الضغط وذلك يتم عن طريق اعطاء السيارة السرعة الثانية ويتم ذلك عن طريق :
 - اضغط على دواسة القابض (الدبرياج) حتى تصل الى اسفل وتصبح قريبة من ملامسة ارضية السيارة
 - قم بتحريك رافعة تغيير السرعات الى وضع تعشيق رقم ٢ الموجود على راس رافعة تغيير السرعات عن طريق المجري الخاصة بذلك
 - ارفع قدمك من على دواسة القابض بحركة اسرع قليلا من حركتها اثناء تعشيق السرعة الاولى تدريجيا
 - اضغط بالتدريج على دواسة الوقود لتزداد السرعة ويكون صوت المحرك مناسب للسرعة كما سبق التنبية على ذلك
- وهكذا عندما تزيد زيادة السرعة الى سرعة اعلى يتم الفل بنفس الطريقة

٥- السرعة الثالثة

- يتم الضغط على دواسة الدبرياج الى اسفل بالتدريج
- يتم تغيير السرعة عن طريق تحريك رافعة تغيير السرعات الى السرعة رقم ٣ عن طريق المجري المخصص لها
- ارفع قدمك من على دواسة الدبرياج بالتدريج حتى ترتفع الدواسة الى اعلى واتخذ الوضع الطبيعي لها
- اضغط على دواسة الوقود الى اسفل بالتدريج وبرفق لكي تزداد السرعة واستمر على هذه السرعة حتى يسمح لك الطريق بزيادة السرعة مرة اخرى لسرعة اعلى من تلك

٦- السرعة الرابعة

- السرعة الرابعة من الممكن ان تكون هي السرعة القصوى او الاعلى في المركبة او السرعة المباشرة او انها تكون السرعة قبل المباشرة في السيارة وفي كلا الحالتين في من السرعات العالية في السيارة ويجب عليك ان تكون على حرص في القيادة على هذه السرعات العالية

- قم بالضغط على دواسة الدبرياج الى اسفل ببطء وحذر
 - حرك رافعة تغيير السرعات في اتجاه السرعة الرابعة في اتجاه المجري المخصص لها ليتم تعشقها
 - ارفع قدمك من على دواسة الدبرياج ببطء وحرص
 - اضغط على دواسة الوقود بمقدار رفع قدمك من على دواسة الدبرياج
- ٧- السرعة الخلفية



شكل (٥-٣)

السرعة الخلفية هي عكس لسرعة السيارة الامامية حيث يقوم ترس وسيط في صندوق تروس السرعات بعكس الحركة الخارجة من صندوق تروس السرعات مما يتسبب في عكس الحركة الى العجلات وبالتالي تدور السيارة الى الخلف واذا كنا نلتزم اثناء القيادة الامامية بربط الحزام فانتا هنا لا يشترط ربط الحزام كما يمكنك ان تنظر الى الخلف عن طريق الجلوس بشكل مائل وتسيطر على عجلة القيادة بيد واحدة والاخري تستند بها الى كرسي القيادة، وقبل البدء في السير الى الخلف يجب عليك

ايقاف السيارة على جانب الطريق ايقاف تام حتى تستطيع تحريك السيارة الى الخلف .



شكل (٦-٣)

اثناء رجوع السيارة الى الخلف وقبل تحرك السيارة انظر جيدا الى رافعة تغيير السرعات التي بجوارك سوف تجد فوق راس العصا حرف R وهو يشير الى وضعية السرعة الخلفية اي انه عندما تحرك رافعة تغيير السرعات الى المجرى التي يشير اليها هذا الحرف فانك بذلك قد وجهت السيارة الى السير الى الخلف .

- عند القيادة الى الخلف يجب عليك ان تجلس بالوضع المناسب لك
 - ارجع في خط مستقيم واترك مسافة مناسبة بينك وبين طرف الطريق
 - راعي بان لا يوجد خطر عليك وعلى الاخرين اثناء الرجوع الى الخلف
 - استعمل الاشارات الخلفية اذا كنت تتخذ اتجاه يمينا او يسارا
 - يمكنك استعمال الله التنبية
 - حاول ان تكون السرعة مناسبة اثناء الرجوع الى الخلف
- ٨- ايقاف السيارة: اثناء السير بالسيارة فانت تراقب الطريق عن طريق المرآيات الموجودة بالسيارة واذا اردت ان توقف السيارة فيجب عليك اتباع التالي:

- راقب الطريق من خلال المرأة الداخلية واختر الوقت المناسب



شكل (٧-٣)

لإيقاف السيارة وهو خلو الطريق من السيارات القادمة

-**لاحظ حركة مرور السيارات من خلال المرآيات الجانبية الموجودة على جسم السيارة من الخارج**

-**اتخذ الاشارة المناسبة للاتجاه الذي قمت بتحديده من قبل لإيقاف السيارة**

-**ادر عجلة القيادة في الاتجاه المحدد وارفع قدمك من على دواسة الوقود**

-**اضغط على دواسة الدبرياج ببطء حتى تقترب من المكان المحدد ثم اضغط على دواسة الفرامل بالتدريج حتى تقف السيارة ثم ارفع فرامل اليد وحرك رافعة تغيير السرعات الى وضع الحياد (المور)**

-**ارفع قدميك من على الدواسات وقم بإيقاف محرك السيارة عن الدوران وابعد خارج السيارة**

ان ايقاف دوران محرك السيارة عند ايقاف السيارة هو لغرض تقليل عوامل التلوث البيئي التي يحدثها المحرك نتيجة عملية الاحتراق الداخلي به

- ٩ - تثبيت السيارة على طريق صاعد (سعود كوبيري)

عند سعود كوبيري او مطلع طريق وهو مزدحم بالسيارات يجب عليك ان تراعي عملية الاتزان بين سرعة السيارة وايقافها بمعنى قم بابطاء السيارة حتى تشعر بها على وشك الوقوف ثم اضغط على دواسة الوقود تدريجيا مع الضغط على دواسة الدبرياج ايضا في نفس الوقت حرك عصا رافعة تغيير السرعات الى وضع الحر (وضع الحياد) ثم حرك قدمك على دواسة الوقود حتى تشعر ان السيارة على وشك التحرك اجذب فرامل اليد الى اعلى لتساعد معك في ابقاء السيارة واقفة .

- ١٠ - تحريك السيارة في طريق صاعد

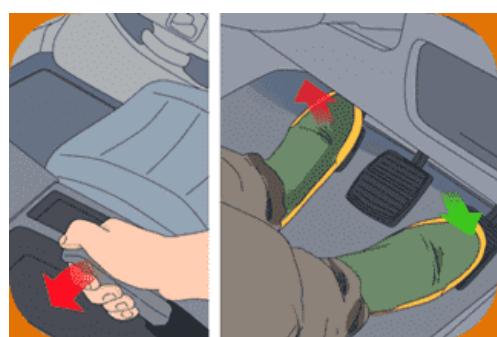


في هذه الحالة انت تقف على طريق صاعد كما سبق وشرحنا ذلك واوقفنا السيارة و جاء الان دور علي ان تتحرك بالسيارة الى اعلى الطريق قم بالضغط على دواسة الدبرياج وحرك عصا تغيير السرعات الى السرعة الاولى وراعي التوازن بين الضغط على دواسة الوقود والخفيف على دواسة الدبرياج حتى تشعر بان السيارة على وشك ان تتحرك قم بفك فرامل اليد وانزالها الى اسفل حتى تستطيع السيارة التحرك

شكل (٨-٣)

بشكل طبيعي واثناء الاستعداد لتحريك السيارة يجب ان تراعي من حولك من خلال النظر في المرآيات الموجودة بالسيارة سواء من الداخل او الخارج

- ١١ - في حالة المنحدرات كيف تسيطر على السيارة



في هذه الحالة يجب عليك ان تكون يقظا حيث ان السيارة بكل ثقلها وحجمها تندفع الى اسفل لذا يجب عليك ان تقوم بإيقاف السيارة ببطء ثم تقوم

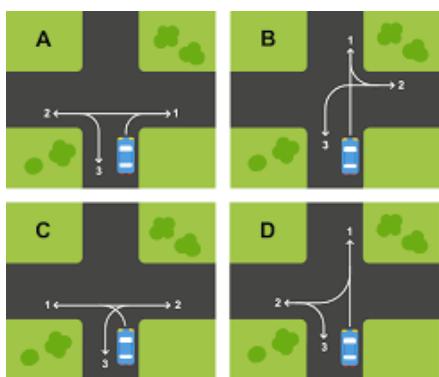
شكل (٩-٣)

بشد فرامل اليد والضغط على دواسة الفرامل اثناء وقوف السيارة وادا شعرت ان السيارة تتحرك بك وانت رافع فرامل اليد اضغط جيدا على دواسة الفرامل حتى تعمل على ايقاف

السيارة مكانها واثناء تحرك السيارة الى اسفل كل ما عليك هو ان تقوم بتحرير فرامل اليد ورفع قدمك من على دواسة الفرامل والضغط على دواسة الدبرياج ودواسة الوقود واعطاء السيارة السرعة المناسبة للطريق وحركة الطريق

الدوران للخلف والرجوع في الطريق

عند الدوران او الرجوع الى الخلف هناك بعض القواعد التي يجب ان نستعملها ونحترمها في الطريق وهي كالتالي :



شكل (١٠-٣) هناك عدة طرق للرجوع الى الخلف او الدوران يمكن اتباعها كما في الصور الموضحة

اما مك في الشكل A

A- قم بالقيادة في اتجاه الرقم ١ ثم ارجع الى الخلف الى الرقم ٢ وقم بالاتجاه نحو الرقم ٣

B- قم بالقيادة الى رقم ١ ثم ارجع الى الرقم ٢ ثم اتجه بالقيادة الى الرقم ٣ وهذا في باقي الرسم في الـ

C&D

انواع ركن السيارة

١- عند دخول موقف السيارات لركن السيارة وكانت الركينة ما بين سيارتين يجب اتباع الاتي :



- قف بشكل مواز للسيارة الاولى مع ترك مسافة مناسبة بينك وبينها
- يفضل ان تكون مقدمة سيارتك فارقة عن مقدمة السيارة الاولى
- حرك سيارتك للخلف مع تحريك عجلة القيادة وانت تنظر خلفك من خلال المربيات او من خلال وضع القيادة للخلف
- بعد عبور منتصف السيارة الاولى اكسر عجل سيارتك في اتجاه المكان المراد ركن السيارة به
- راقب من خلال المربيات مؤخرة سيارتك والجوانب حتى لا تلامس اي سيارة اخرى او تلامس الرصيف

شكل (١١-٣)

- عندما تتأكد ان وضع السيارة بالنسبة للركنة مناسب جدا ولا تؤثر على السيارات الموجودة بجوانبك او غير

محركة بالرصيف اوقف المحرك عن العمل

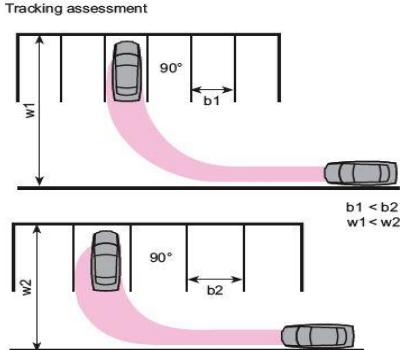
- ركن السيارة بشكل مباشر

- يجب ان تختر مكان الركنة عند دخولك لموقف السيارات (الجراج)

- اذا كانت هناك مساحة اتخذ الجانب المعاكس لمكان الركنة

- قم بادارة وجه السيارة الى الدخول في المكان المخصص لركن السيارة

اجعل سيارتك في منتصف المسافة المخصصة لركن السيارة



شكل (١٢-٣)

- حاول ان تكون هناك مسافات متساوية داخل مستطيل الركنة

- الانتباة لحركة المرور داخل موقف السيارات

- الدخول بهدوء وركن السيارة بهدوء ايضا

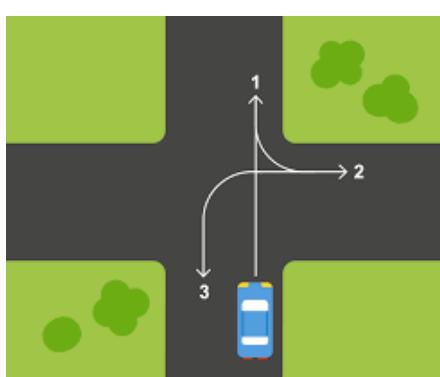
الرجوع على جانب الطريق

عند الرجوع على زاوية جانب الطريق احذر :

ان عملية الرجوع الى الخلف هي عملية صعبة وخطيرة في نفس الوقت لذا فان القانون يقول لك انه من حقك الرجوع الى الخلف اذا لم يوجد عائق او خطورة من ذلك على حركة المرور ، مهما كنت ذو خبرة في القيادة فان الرجوع الى الخلف له اخطار كثيرة لانك بذلك تسير عكس حركة سير المرور

لذلك تذكر :

- استعمل حزام الامان



- اجلس بوضع مناسب سواء كان مائل اي انك تنظر للخلف او

من خلال النظر في المرآيات

- يجب عليك ان تكون جلستك لا تعوق السيطرة على اجهزة

القيادة بالسيارة

- يمكنك استعمال يد واحدة اذا تستطيع ذلك

- يمكنك الرجوع للخلف اذا لم تكن هناك خطورة على حركة المرور

- استعمل الاشارات حتى يعلم القادمون انك ترجع الى الخلف

- اخذ مسافة مناسبة بينك وبين نهايات الطريق

- الرجوع الى الخلف بشكل مستقيم

- راقب حركة المرور خلفك من خلال المرآيات او النظر للخلف

شكل (١٣-٣)



استمر بالرجوع الى الخلف الى ان تصل الى المكان المراد الوصول اليه

طريقة ادارة عجلة القيادة عند الرجوع الى الخلف :

عندما تدبر عجلة القيادة (الدركسيون) باتجاه واحد فان مؤخرة السيارة تتحرك في نفس الاتجاه بمعنى اذا اردت ان تدبر السيارة الى الاتجاه نحو اليمين فان مؤخرة السيارة سوف تتجه الى اليمين وكذلك الحال في حالة الاتجاه شكل (٣-١٤)

نحو اليسار اذا ان العجلات الامامية هي التي تحدد اتجاه السيارة حسب رغبة السائق ومؤخرة السيارة ماهي الا تابع لها

الامان في السيارة

دائماً وقبل التحرك بالسيارة سواء في قضاء مشاويرك اليومية العادية او في حالة السفر يجب عليك ان تقوم بفحص السيارة .

الفحص اليومي للسيارة :

- فحص مستوى الزيت لمحرك عن طريق مقاس الزيت والتتأكد من انه مناسب ونظيف
- فحص المياه التتأكد من منسوب المياه في الردياتير وكذلك قرية المياه
- فحص سائل الفرامل والتتأكد من مستوى الزيت بالخزان
- فحص كابل البطارية
- فحص مستوى زيت الهيدروليكي الخاص بعجلة القيادة
- فحص مستوى الهواء بالاطارات
- فحص الاشارات الجانبية والخلفية من حيث عدم وجود كسر او ثلف بـ

هذا من الخارج وبعد التتأكد من الفحص والانتهاء منه يتم فحص السيارة من الداخل كالتالي :

- ضبط كرسي السائق
- ضبط المريات الداخلية والخارجية
- فحص الابواب
- فحص التابلة واضائه انواره
- التتأكد من عمل اشارات التحذير بالتابلة واضاءة لمبة الفرامل سواء القدم او اليد
- التتأكد من عمل الكلاكس
- التتأكد من صلاحية حزام الامان
- سلامة رافعة تغيير السرعات

من قواعد واداب المرور :

- (١) الالتزام واتباع تعليمات رجل المرور والاشارات والعلامات المرورية
 - (٢) عدم القيادة بحالة غير طبيعية (مختلفة)
 - (٣) اعطاء الاولوية لسيارات الطوارئ
 - (٤) عدم استعمال الله التتبّيّه والاصوات المزعجة
 - (٥) الالتزام بالسير في الجانب الايمن من الطريق
 - (٦) عدم الوقوف امام المداخل (العمارات - دور العبادة - بداية او نهاية الطريق)
- من فنون القيادة :

اللامام بفنون القيادة يقتضي الماما بأساليب وقواعد القيادة الصحيحة :

(يتم الشرح من المدرب لكل حالة والتوضيح بالرسم ان امكنا)

- القيادة في الليل - القيادة في الضباب (الشبوره) - القيادة في المطر - ركن السيارة
- القيادة في المدن ومسافات الامان - التجاوز الصحيح - طرق الدوران
- القيادة في المرتفعات (والوقوف عليها) - القيادة في المنحدرات (والوقوف عليها)

من القواعد الاساسية لفضليات المرور : (يتم الشرح والتوضيح بالرسم والمواد العلمية)

- ١- الاولوية لسيارات الطوارئ
- ٢- السيارة التي تدخل التقاطع اولا
- ٣- للسيارة التي تسير في خط مستقيم
- ٤- للسيارة التي تسير في الطريق الرئيسي على الفرعى
- ٥- السيارات المتحركة في الطريق على السيارة الخارجة من انتظار او من الجراجات
- ٦- الاولوية لعبور المشاة

الصيانة الوقائية :

هي الاجراءات والاعمال الفنية التي تجري للسيارة في اوقات محددة بغرض التأكد من الصلاحية الفنية لها وضمان سلامتها اثناء السير باكتشاف الاعطال والعمل على اصلاحها .

تتضمن الصيانة الاعمال الآتية :

- استكمال المستويات للوقود والمياه والزيوت
- تربيط الاجهزه وبخاصة المتحركة
- الضبط واصلاح للأعطال الطارئة
- النظافة والغسيل المستمر

الهدف منها :

- ١- ضمان السلامة أثناء السير
- ٢- صلاحية فنية دائمة لسيارة
- ٣- زيادة مسافات الاستخدام الآمن
- ٤- تقليل استهلاك الوقود والزيوت وقطع الغيار

ماذا يجب عليك عمله في حالة حدوث الأخطار الآتية :

١- خلل في الفرامل :

عدم الارتباك ورفع القدم عن الوقود بالتدرج ، التعشيق المنخفض نقل السرعة الى سرعة اقل ، استخدم فرامل اليد بصورة متقطعة ، اطفاء المحرك ، الاحتكاك بالرصيف عن طريق اطارات السيارة

٢- انفجار احد الاطارات :

عدم الارتباك ، التحكم بقوة بعجلة القيادة ، تعشيق منخفض من سرعة اعلي الى سرعة افل ، اطفاء المحرك ، استخدم فرامل اليد بصورة متقطعة

٣- التصادق دواسة الوقود :

عدم الارتباك ، التحكم بقوة بعجلة القيادة، محاولة رفعها بالقدم لأعلي ، اعطاء وضع الحياد ، استخدم فرامل اليد بصورة متقطعة ، اطفاء المحرك

٤- حريق في السيارة :

عدم الارتباك ، خروج امن من الطريق ، فتح كبوت السيارة بحذر ، استعمال طفالية الحريق ، اطفاء المحرك ، فصل كابل البطارية

بعض الاشارات المرورية التي يجب ان يتعلمها الطالب اثناء تدريب القيادة

	اشارة مرور تعني الوقف (قف)
	هذه الاشارة تعني ان الطريق يضيق من جهة اليمين
	ممنوع عبور الاتوبويس غير مصرح لأنوبيس بالمرور في هذا الطريق
	السير في اتجاه واحد
	السير في اتجاهين للدرجات
	ممنوع سير الدراجات
	ممنوع الاتجاه الي اليسار

	<p>الارتفاع المسموح به</p>
	<p>ممنوع الانتظار</p>
	<p>توجد مدرسة</p>
	<p>اسارات مرور صوئية</p>
	<p>ممنوع الدوران للخلف</p>

تنفيذ القيادة الاولى

الهدف : تدريب الطالب على اداب واخلاق وفنيات مهنة قيادة السيارة من حيث :

١- اجادة القيادة للسيارة بطريقة صحيحة وامنة وحضارية

٢- الالامام بأنظمة المرور ولائحته التنفيذية ولغة الاشارة

الوسيلة : سيارة القيادة الموجودة بالقسم

خطوات التدريب :

في البدء يجب على المتدرب ان يقوم بالكشف على السيارة مثل الكشف على كمية مياه التبريد وقياس مستوى الزيت بالمحرك وضغط الهواء الخاص بالعجلات

خطوات التنفيذ :

- ١ تدريب الطالب على تنفيذ التعليمات الواجب اتباعها قبل القيادة وتشغيل السيارة وقبل التحرك
- ٢ تدريب الطلبة على التأكد من المبيعات وتشغيل الاشارات والمساحات صالحة للعمل
- ٣ ادارة محرك السيارة بعد التأكد من وضع الحياد وشد فرامل اليد الى اعلى
- ٤ تدريب الطلبة على كشف الطريق قبل خروجه من السيارة
- ٥ البدء في تحرك السيارة بعد تعشيق السرعة الاولى وكيفية ضبط حركة قدمية الضغط على دواسة البنزين ورفع القدم تدريجيا عن دواسة القابض مزامنة للنظر على الطريق والتحكم في عجلة القيادة فقط
- .
- ٦ التدريب على قيادة السرعة الخلفية بالنظر الى الخلف واستخدام المريات
- ٧ التدريب على القيادة للامام ونفادي الحاجز وكيفية استخدام عجلة القيادة
- ٨ تدريب الطلبة على معرفة القيادة في الظروف الجوية المختلفة سواء ثبور او مطر او رياح
- ٩ تدريب الطلبة على الطريقة الصحيحة للوقوف وانهاء عملية القيادة وتكرار ما سبق مع كل طالب على حدة

تنفيذ القيادة الثانية

الهدف : تدريب الطلبة على اساليب وقواعد القيادة الصحيحة

الوسيلة : سيارة القيادة الموجودة بالقسم

خطوات التنفيذ

- ١- عمل تغذية راجعة على ما سبق تدريب الطالب عليه
- ٢- تدريب الطالب على تنفيذ التعليمات الواجب اتباعها قبل القيادة وتشغيل السيارة وقبل التحرك
- ٣- تدريب الطالب على كيفية تحريك السيارة على السرعة الامامية الاولى واستخدام الدواسات
- ٤- التدريب على القيادة للامام وتفادي الحواجز وكيفية استخدام عجلة القيادة
- ٥- تحريك رافعة تعشيق السرعات في الوضع الخاص بحارة السرعة الثانية والسير بها
- ٦- ملاحظة مدى تحكم المتدرب في التحكم بعجلة القيادة والسيارة
- ٧- التدريب على كيفية استخدام الاشارات الجانبية مع استخدام عجلة القيادة جهة اليمين وجهه اليسار
- ٨- تدريب الطلبة على متابعة عدادات والمبيعات (الحرارة - ضغط الزيت - الوقود) بتابلولة السيارة
- ٩- تدريب الطلبة على كيفية الدوران لليمين او اليسار
- ١٠- تدريب الطلبة على الحصول على السرعات التنازلية من الثانية الى الاولى
- ١١- التدريب على قيادة السرعة الخلفية بالنظر الى الخلف واستخدام المريات
- ١٢- تدريب الطلبة على معرفة القيادة في الظروف الجوية المختلفة سواء شبورة او مطر او رياح
- ١٣- تدريب الطلبة على الطريقة الصحيحة للوقوف وانهاء عملية القيادة
- ١٤- تكرار ما سبق مع كل طالب علي حدة

تنفيذ القيادة الثالثة

الهدف : تدريب الطلبة على اساليب وقواعد القيادة الصحيحة

الوسيلة : سيارة القيادة الموجودة بالقسم

خطوات تنفيذ العمل :

- ١- عمل تغذية راجعة علي ما سبق تدريب الطالب عليه
- ٢- التدريب علي الحصول علي السرعات الامامية التصاعدية
- ٣- تحريك السيارة علي السرعة الامامية الاولى ثم الثانية مع ملاحظة قدرة الطالب علي التمك من عجلة القيادة والتحكم فيها وفي السير بالسيارة او التوقف بها
- ٤- تدريب الطلبة علي الحصول علي السرعات التنازليه من الثالثة الي الثانية ثم الي الاولى
- ٥- تحريك رافعة تغير السرعات في حارة السرعة الثالثة مع عمل مناورات مهاريه
- ٦- التدريب علي كيفية وضع اليد علي عجلة القيادة والتحكم بها
- ٧- التحرك علي كيفية التحرك للأمام بطريقة الزجاج
- ٨- التدريب علي الدوران بالسيارة جهة اليمين ببطيء
- ٩- التدريب علي كشف الطريق باستخدام مرآة الجانب او الصالون
- ١٠- التدريب علي قيادة السرعة الخلفية بالنظر الي الخلف واستخدام المريات
- ١١- التدريب علي القيادة للأمام وتقادي الحواجز وكيفية استخدام عجلة القيادة
- ١٢- تدريب الطلبة علي معرفة القيادة في الظروف الجوية المختلفة سواء شبورة او مطر او رياح
- ١٣- تدريب الطلبة علي الطريقة الصحيحة للوقوف وانهاء عملية القيادة
- ١٤- تكرار ما سبق مع كل طالب علي حدة

تنفيذ القيادة الرابعة

الهدف : تدريب الطلبة على اساليب وقواعد القيادة الصحيحة

الوسيلة : سيارة القيادة الموجودة بالقسم

خطوات تنفيذ العمل :

- ١- عمل تغذية راجعة على ما سبق تدريب الطالب عليه
- ٢- تدريب الطالب على تنفيذ التعليمات الواجب اتباعها قبل القيادة وتشغيل السيارة وقبل التحرك
- ٣- التدريب على القيادة للامام وتفادي الحواجز وكيفية استخدام عجلة القيادة
- ٤- تحريك السيارة على السرعة الاولى وتزداد تدريجيا من الاولى الى الثانية الى الثالثة
- ٥- تحريك رافعة تغيير السرعات على حارة السرعة الرابعة وملاحظة قدرة الطالب على التوافق بين سرعة المحرك وعزم السيارة وحاجة الطريق والسرعة المطلوبة له
- ٦- تدريب الطلبة على الحصول على السرعات التنازيلية من الثالثة الى الثانية ثم الى الاولى
- ٧- التدريب على قيادة السرعة الخلفية بالنظر الى الخلف واستخدام المربيات
- ٨- تدريب الطلبة على الوقوف على مرتفع باستخدام التوافق بين فرامل اليد والدبرياج
- ٩- تدريب الطلبة على الطريقة الصحيحة للوقوف والانتظار بين سيارات محاري للرصيف
- ١٠- تدريب الطلبة على الخروج الامن من الانتظار الى الطريق باستخدام الاشارة والنظر للطريق
- ١١- تدريب الطلبة على معرفة القيادة في الظروف الجوية المختلفة سواء شبورة او مطر او رياح
- ١٢- تدريب الطلبة على الطريقة الصحيحة للوقوف وانهاء عملية القيادة
- ١٣- تكرار ما سبق مع كل طالب على حدة

تمرين عملي (١-٣)

تجربة وقيادة السيارة لاختبار صلاحيتها		مخرج التعلم (٣)			
تجهيز السيارة لقيادة		اسم التمرين			
عدد الساعات	تاريخ الانتهاء	تاريخ البدء			
الصف	وقت الانتهاء	وقت البدء			
الاهداف التدريبية : بعد إجراء هذا التمرين يكون الطالب قادرا على أن:					
- يقوم بإجراء تجهيز السيارة وتحضيرها للعملية القيادة					
قائمة المخاطر ووسائل السلامة المرتبطة بالتمرين		خطوات التمرين			
يجب تطبيق قواعد السلامة و الصحة المهنية		<ul style="list-style-type: none"> - اتباع قواعد الامن والسلامة والصحة المهنية - الكشف على مستوى المياه - الكشف على مستوى زيت المحرك 			
الخامات المستخدمة		<ul style="list-style-type: none"> - الكشف على مستوى ضغط هواء العجلات والتاكد من سلامتها - التاكد من مستوى زيت الفرامل - التاكد من خزان مياه المساحات - التاكد من اقطاب البطارية 			
بنزين - كيروسين-كهنة		<ul style="list-style-type: none"> - التاكد من مستوى زيت الفرامل - التاكد من خزان مياه المساحات - التاكد من اقطاب البطارية 			
العدد و الأدوات		<ul style="list-style-type: none"> - التاكد من مستوى مياه البطارية - تنظيف السيارة قبل الخروج بها 			
صندوق عدد يدوية		<ul style="list-style-type: none"> - تشغيل السيارة وتركها حتى تصل لدرجة حرارة التشغيل - الانتباه للطريق أثناء الخروج او التحرك بالسيارة - ثبات حركة السيارة أثناء التحرك 			
ما تم انجازة					
.....					
اسم المعلم :		اسم الطالب :			

تمرين عملي (٣ - ٢)

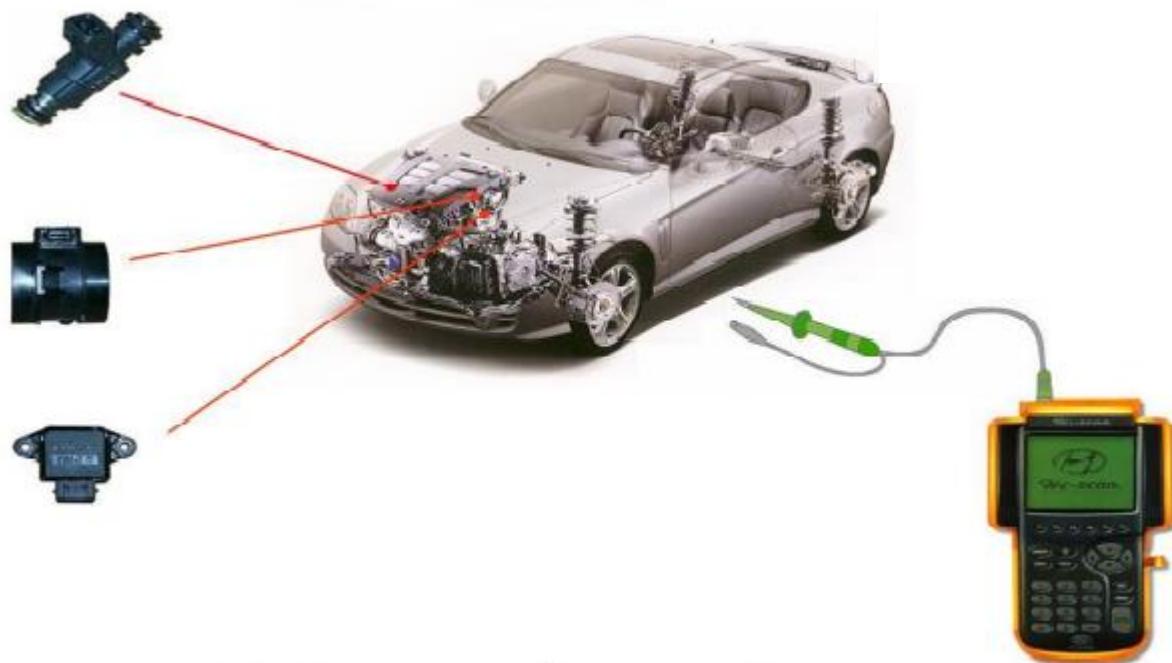
تجربة و قيادة السيارة لاختبار صلاحيتها				مخرج التعلم (١)			
تخزين السيارة بعد اتمام عملية القيادة				اسم التمرين			
	عدد الساعات		تاريخ الانتهاء	تاريخ البدء			
	الصف		وقت الانتهاء	وقت البدء			
الاهداف التدريبية : بعد إجراء هذا التمرين يكون الطالب قادرًا على أن :							
- فحص السيارة فحص شامل لإجراء عملية تخزينها							
قائمة المخاطر و وسائل السلامة المرتبطة بالتمرين		خطوات التمرين					
يجب تطبيق قواعد السلامة و الصحة المهنية		<ul style="list-style-type: none"> - منع أي تسرب للماء او الوقود او الزيت - الكشف على أي تشغقات بخراطيم المياه 					
الخامات المستخدمة		<ul style="list-style-type: none"> خراطيم الوقود - الكشف على ضغط هواء العجلات 					
بنزين - كيروسين - كهنة		<ul style="list-style-type: none"> - مراجعة مستوى الزيت بالمحرك - مراجعة مستوى المياه بالردياتير وقربة المياه 					
العدد و الادوات		<ul style="list-style-type: none"> - تنظيف السيارة من الداخل والخارج - تخزين السيارة في مكان جيد التهوية 					
صندوق عدد يدوية		<ul style="list-style-type: none"> - ترك مسافة مناسبة بين السيارة والسيارات الأخرى 					
الاجهزه و المعدات		<ul style="list-style-type: none"> بحيث تسمح بفتح الابواب 					
كوريك رفع - ضاغط هواء		<ul style="list-style-type: none"> - ترك مسافة بين السيارة والجدران في مكان التخزين حتى لا تخಡش 					
ما تم انجازة							
<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>							
اسم المعلم :	اسم الطالب :						

برنامج: فنى صيانة وإصلاح السيارات

دليل الطالب

وحدة جدارات : تشخيص الاعطال السيارة

المستوى ٣



م/السيد انور مرسى

م/ نشأت عبدالعزيز اليماني

م/ ابراهيم ابراهيم عبدالسلام

مواصفات الوحدة:

الوحدة: تشخيص الاعطال

الكود: () المستوى: (٣)

معدی الوحدة:

م/ابراهيم ابراهيم عبدالسلام م/نشأت عبدالعزيز اليماني م/السيد انور مرسي

ملخص

تهدف هذه الوحدة الى اكساب الطالب الجدارات الأساسية واللازمة لتنفيذ عمليات تشخيص الاعطال للسيارات من خلال اجهزة الفحص والتشخيص

مخرجات التعلم

- ١-يفحص / يشخص اعطال المحرك(الحساسات).
- ٢-يفحص / يشخص اعطال المشغلات.(طلمبه الوقود -الشاشات- الصمامات الكهربائيه لصندوق السرعات)
- ٣-يفحص / يشخص الفرامل A.B.S ومشتملاتها والتعليق اللاكتروني ووسائل التفريه
- ٤-يراجع نتيجة الفحص والتشخيص.

العدد والادوات والاجهزه المستخدمة

اولا العدد المستخدمة في ورشة تشخيص الاعطال: -

الصور	استخدامتها	العدد المستخدمة في تشخيص الاعطال	م
	لفك وتركيب الاجزاء المراد فحصها	دولاب عدة بمشتملاته	١
	كشف وتشخيص الاعطال للوحدات الالكترونية بالسيارة	جهاز كشف اعطال المحرك بمشتملاته	٢
	قياس الفولت - الامبير- الاوم	جهاز القياسات الكهربائية	٣
	الكشف عن التيار بالدوائر الكهربائية	لمبة الاختبار	٤
	لقراءة خرائط الدوائر الكهربائية	جهاز كبيوتر	٥

	سيارة بها محرك حقن الكتروني وصندوق سرعات وتعليق الكتروني	السيارة المراد فحصها	٦
---	---	-------------------------	---

ثانياً المواد الاудوات المستخدمة في عمليات الفحص والتشخيص: -

الصور	استخدامتها	الادوات المستخدمة في عمليات التنظيف	م
	لتنظيف الحساسات	منظف الحساسات	١
	لإزالة الصداء	سائل مزيل الصداء	٢
	لتنظيف الاجزاء وتجفيفها	قماش تنظيف	٣
	لأخذ البيانات الفنية للسيارة	كتيب الصيانة	٤
	لرفع السيارة عن مستوى الارض	كوريك رفع السيارة	٥

يفحص / يشخص اعطال المحرك(الحساسات).

الاهداف :

بعد دراسة هذه الوحدة يتوقع من الطالب ان يكون قادرًا على

١. توصيل جهاز الفحص والتشخيص بالسيارة وتركيبه.
٢. قراءة الاخطاء المخزنة في وحدة التحكم ومسحها.
٣. قراءة البيانات الحية وتفعيل العناصر ومنفذات الاوامر.
٤. اعادة برمجة وحدة التحكم.
٥. قراءة الاشارات من الحساسات والمشغلات

مفهوم التشخيص :

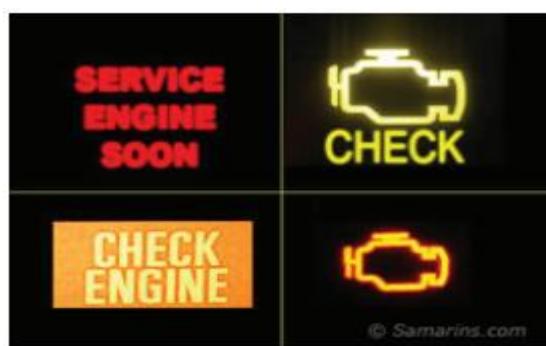
التشخيص هو اجراء يهدف الى تقييم الحالة الفنية لعناصر السيارة بعد معرفة الظروف المحيطة بها، وهو عملية اصلاح سواء لعنصر او مجموعة من منظومات السيارة.

وتتم عملية التشخيص بطريقة تناسب كل نظام.

التخليص الذاتي (On-Board Diagnostic(OBD)

هو مصطلح عام يدل على قدرة السيارة على التشخيص الذاتي وكشف الاعطال وارسال التقارير واعطاء الفني القدرة على الوصول الى المعلومات المختلفة في

السيارة لمختلف الانظمة الفرعية بها



اشكال لمبة اعطال

OBD يضئ مصباح الاعطال بالسيارة وذلك يدل على وجود عطل ولكن لا يعطي أي معلومة عن العطل،اما في الانظمة الحديثة من OBD وقد استخدمت منفذ اتصال رقمي موحد (فيشة الاعطال) لتوفير البيانات الحية بالإضافة

مجموعة موحدة من رموز الاعطال (DTC)

التي يسمح بسرعة اكتشاف الاعطال في السيارة وسرعة اصلاحها .

١. تأخذ مصدر ١٢ فولت

٢. يتحكم في إضاءة هذه اللامبة وحدة كنترول المحرك عن طريق التحكم في الأرضي

OBDIII

١. الكشف عن أي عطل متعلق بابتعاثات العادم حتى لا يتعارض مع تشريعات الانبعاثات العالمية.
٢. تحذير القائد بأن هناك حاجة الى صيانة واصلاح خاصة بالانبعاثات.
٣. تستخدم رموز الاخطاء الموحدة ومسحها .
٤. مراقبة عمل المحرك بشكل مستمر.
٥. تشغيل مصباح التحذير في حالة العطل.
٦. تسجيل البيانات المهمة للمحرك لحظة حدوث العطل.

خطوات عمليات التشخيص المنطقية

✓ الخطوة الاولى:- التأكد من وجود مشكلة

يتم سؤال السائق مجموعة من الاسئلة تتعلق بالسيارة

✓ هل يضئ مصباح التحذير في السيارة ؟

✓ متى تحدث المشكلة؟

✓ كم المسافة لتي قطعتها السيارة بعد حدوث المشكلة؟

✓ هل قمت بعملية اصلاح معينة للسيارة قبل العطل؟

✓ هل اختلف اداء السيارة بعد ظهور العطل؟

❖ الخطوة الثانية:- الفحص النظري

الفحص النظري من اهم خطوات الفحص

والتشخيص للسيارة ويشمل الاتي:-

✓ فحص المشاكل الاساسية (الاصوات،

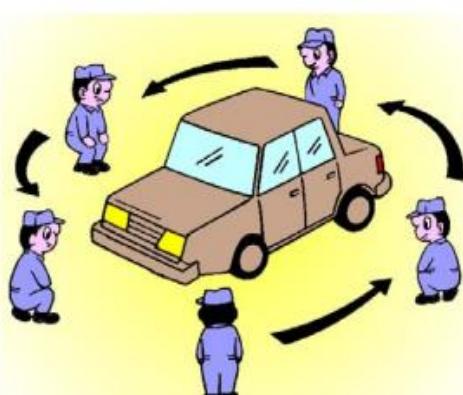
الروائح،الانبعاثات،تسريب الوقود،تسريب المياة).

✓ النظر لاماكن عمل الصيانة الاخيرة ان وجدت.

✓ فحص مستوى ماء التبريد وحالته.

✓ فحص مستوى الزيت وحالته.

✓ التأكد وجود بنزين كافي بالخزان.



✓ فحص فولت البطارية.

✓ فحص ضغط طلمبة البنزين.

✓ فحص حالة شمعات الاشتعال.

❖ الخطوة الثالثة:- مراجعة رموز الاخطاء (DTC)

الكشف عن رموز اخطاء مخزنة في وحدة التحكم.

❖ الخطوة الرابعة:- قراءة كتيب الصيانة

البحث عن اجراءات الصيانة في دليل الصيانة الفنية كما اشارة الابحاث العلمية في ذلك حيث يقوم ٣٠% من السيارات يتم عمل الصيانة لها بناءً على التعليمات الواردة في كتيب الصيانة الخاص بها.

يجب معرفة رمز الخطأ قبل اللجوء لدليل الصيانة حيث أن هذه التعليمات تحتوي على معلومات حل المشكلة المتعلقة بالخطأ.

❖ الخطوة الخامسة:- تدقيق النظر في قراءة السيارة على جهاز الكشف.

عند توصيل جهاز كشف الاعطال بالسيارة يمكن الحصول على قراءات حية لعمل الحساسات



والمشغلات في السيارة حيث ان جهاز كشف الاعطال لا يعطي اكواذ لذلك يلزم معرفة القراءات الحية في الوضع الطبيعي في السيارة.من هذه القيم والقراءات : درجة حرارة المحرك،قيمة حساس قياس كمية الهواء الداخل ، قيمة حساس الأكسجين.

❖ الخطوة السادسة:- اصلاح العطل وتحديد جذوره.

يجب أن تتبع عملية الصيانة أو تغيير القطع من خلال تعليمات الشركة المصنعة، وتكون بشكل مرتبط بتحديد اسباب المشكلة.

❖ **الخطوة السابعة:- التأكيد من عملية الاصلاح ومسح اكواد الاعطال المخزنة.**

١. اختبار السيارة لتأكد من أن المشكلة قد انتهت.
٢. التأكيد من عدم وجود مشاكل جديدة اثناء عملية الصيانة .
٣. مسح الاخطاء المخزنة في وحدة التحكم .
٤. تسليم السيارة لمالكها بحيث تكون بحالة نظيفة وايضاً الراديو مغلق وضبط ساعة السيارة حيث أن علمية الصيانة تتطلب فصل البطارية.



❖ **أنواع اجهزة الفحص والتشخيص الذاتي:-**

تقوم هذه الاجهزة بتحليل النتائج وقراءة الاعطال الموجودة في ذاكرة الوحدة الالكترونية. واتفقـت الشركات العالمية للسيارات على توحـيد وصلـات الاجهـزة بالسيـارات وسمـيت هـذه الوـصلة (OBDIII) أجهـزة الفـحص والتـشخيص الـخاصـة بالـشرـكات وـمنـها:-



أجهزة الفحص العامة وهي تعمل على جميع الشركات الخاصة بالسيارات ومنها:-



❖ خصائص أجهزة الفحص والتشخيص الذاتي

١- أن تكون سهلة الاستخدام والصيانة.

٢- أن تكون قابلة للتحديث .

٣- أن تقوم بفحص معظم السيارات.

٤- أن تقوم بفحص كافة الانظمة بالسيارة.

❖ البيانات والمعطيات التي يتم قرائتها من خلال أجهزة الفحص والتشخيص

✓ قراءة رموز الأخطاء ومسحها (ECU-Identification)

✓ هوية وحدة التحكم ونوعها (Read&Clear- DTC)

✓ قراءة البيانات الحية (Live Data)

✓ تفعيل المشغلات (Operating Actuators)

✓ إعادة برمجة القيم وتهيئتها (Parametars Adaptation)

✓ إعادة برمجة وحدات التحكم (ECU-Reprogramming)

مكونات واستخدامات جهاز فحص

التيار (الأفو)

يمكن استخدام جهاز فحص التيار الكهربائي لقياس التيار والفولت والمقاومة في الدائرة الكهربائية



أنظمة تشغيل الجهاز

وظيفة مفتاح الاختيار اختيار القياسات التالية كما في الصورة

عملية فرق الجهد الكهربائي المتردد كمابالمنازل

طريقة القياس

وضع مفتاح الاختيار على قياس فرق الجهد المتردد (AC) ثم توصيل طرفي الجهاز كما بالصورة



قياس فرق الجهد الكهربائي للتيار المستمر

طريقة القياس

وضع مفتاح الاختيار على قياس فرق الجهد (V) المستمر (DC) ثم توصيل طرفي الجهاز كالاتي ضع طرف القياس السالب (الاسود) على الارضي ثم ضع الطرف الموجب للجهاز (الاحمر) على الطرف الموجب المراد قراءاته(قياسه) كما بالصورة



قياس المقاومة

طريقة القياس

ضع مفتاح الاختيار على المقاومة (Ω) فإذا ظهرت العلامة ((((.)) يكون الجهاز في اختبار التوصيل ولذلك اضغط ((((/ .))

Ω الزرقاء لمفتاح اختيار الحالة لتغيير جهاز الاختبار إلى حالة فحص المقاومة ثم وضع سلك الاختبار

في طرفي المقاوم أو الملف لقياس المقاومة وتأكد من عدم وجود جهد كهربائي بالمقاومة (فصل التيار الكهربائي من الدائرة).



فحص سلامة الدائرة

طريقة القياس

وضع مفتاح الاختبار على الاستمرارية (البظل) وتأكد من ظهور ((())). وإذا لم تظهر اضغط على (((.))) او صل اسلاك الاختبار إلى الدائرة الكهربائية المراد فحصها سوف تسمع صوت الزنان إذا كانت الدائرة في حالة وصل (سليمة) وفي حالة عدم ظهور صوت بدل على وجود قطع بالدائرة



فحص واختبار موحد التيار

طريقة القياس

وضع مفتاح الاختبار في حالة اختبار موحد التيار . فحص الاستمرارية في كلا الاتجاهين فإذا كان موحد التيار به استمرارية باحد الاتجاهين ولا توجد في الاتجاه الآخر عند تبديل الاطراف يكون موحد التيار في حاليه العادي.

وإذا كانت هناك مرور تيار في الموحد

في كلا الاتجاهين فيعني ذلك ان به قصر (شورت) وان لم يكن هناك مرور تيار فأي من الاتجاهين فيعني ذلك ان الدائرة مفتوحة.

قياس شدة التيار المستمر DC



طريقة القياس

ضع مفتاح الاختبار على قياس شدة التيار. ضع الطرف الموجب بالجهاز بالفتحة الخاصة لقياس شدة التيار كما بالشكل المقابل. يجب توصيل جهاز شدة التيار (الميتر) على التوالي في الدائرة الكهربائية ولذلك يجب فصل احد اطراف الدائرة لتوصيل اطراف الجهاز في الدائرة او توصيل

طرف الجهاز الموجب بالطرف ذو الجهد العالي بالدائرة والطرف السالب بالجهاز بالطرف ذو الجهد المنخفض بالدائرة حتى يكون الجهاز جزء من الدائرة ثم قم باخذ القراءات التي تظهر على شاشة الجهاز.

التمرين العملي الأول

اسم التمرين توصيل جهاز الفحص والتشخيص بالسيارة وتشغيله:-

الهدف المرجو من التمرين

أن يكون الطالب قادرًا على توصيل الفحص والتشخيص بالسيارة وتشغيله.

تجهيزات التمرين

١. سيارة .

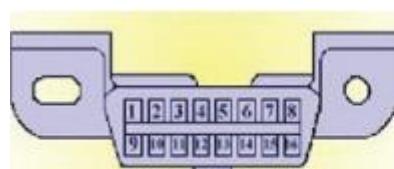
٢. جهاز فحص وتشخيص الاعطال

خطوات تنفيذ التمرين

١. ايقاف السيارة في المكان المناسب .

٢. تحديد ماركة السيارة المراد فحصها.

٣. تحديد نوع نظام التشخيص في السيارة OBD1 أو OBDII حيث يختلف النظامان في وصلة الشحن (الفيشة) حيث أن فيشة OBDII تغذي الجهاز بتيار كهربائي مباشر أما فيشة OBD1 لا تعطي تيار كهربائي لذلك يلزم توصيل تيار من البطارية مباشرةً.



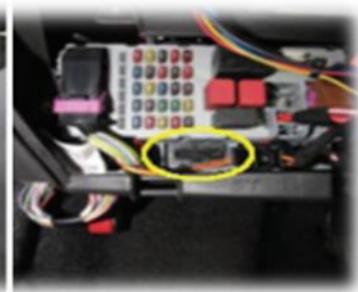
وصلة تشخيص OBD2



وصلة تشخيص OBD1

٤. وضع مفتاح تشغيل السيارة على OFF.

٥. تحديد مكان فيشة جهاز فحص وتشخيص الاعطال بالسيارة كالتالي:-



٦. تركيب وصلة الفحص والتشخيص بالجهاز التي تناسب السيارة.



٧. توصيل فيشة الجهاز بفيشة الاعطال بالسيارة.



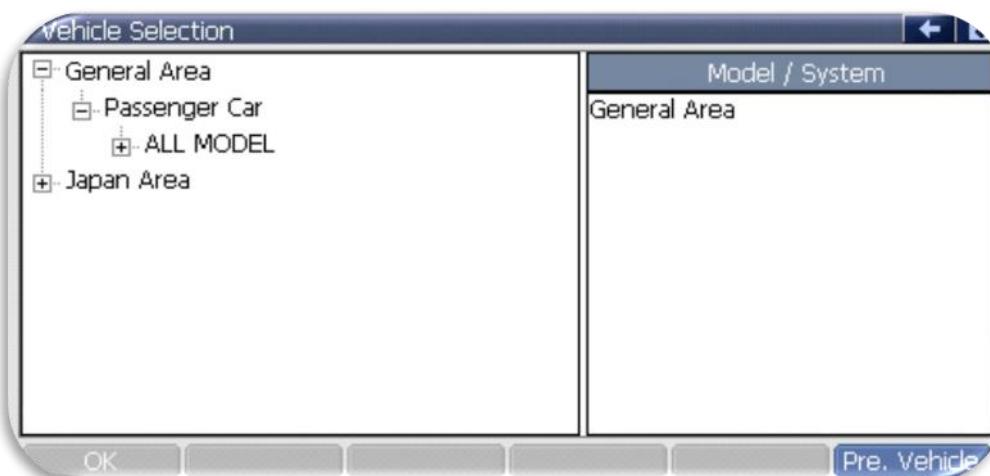
٨. وضع مفتاح التشغيل على وضع ON.

٩. تشغيل جهاز الفحص والتشخيص.

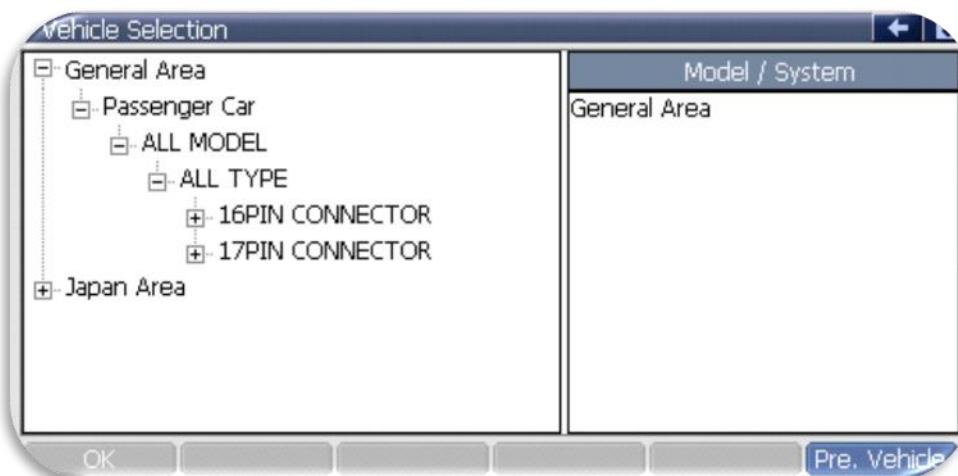
١٠. إدخال بيانات السيارة على الجهاز (نوع السيارة)



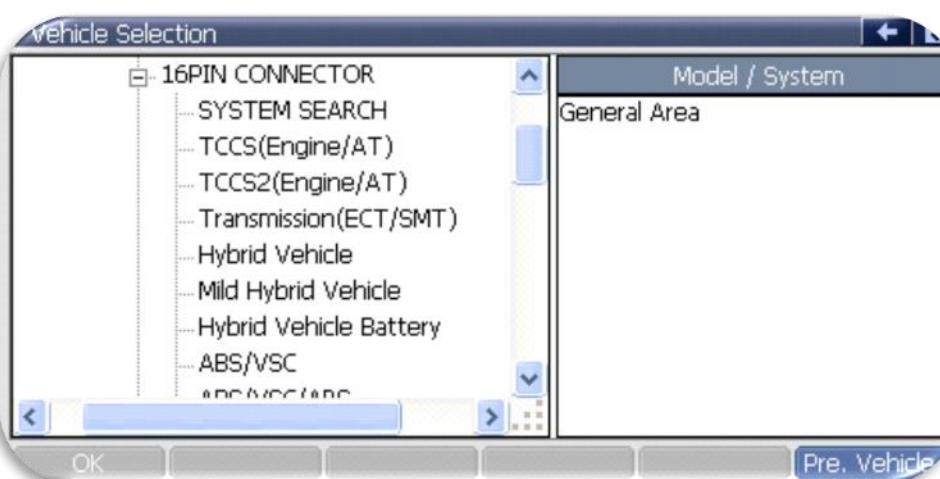
.١١ يتم الاختيار على سبيل المثال سيارة TOYOTA نضغط اختيار General area



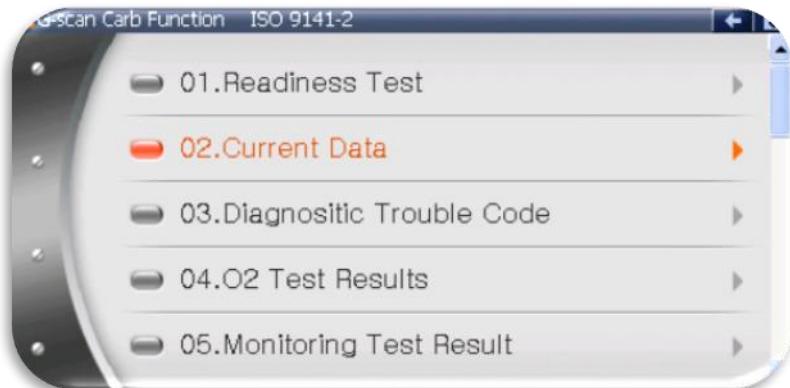
.١٢ ند



.١٣ نضغط لاختيار أيقونة ١٦PIN Connector تظهر النافذة التالية.



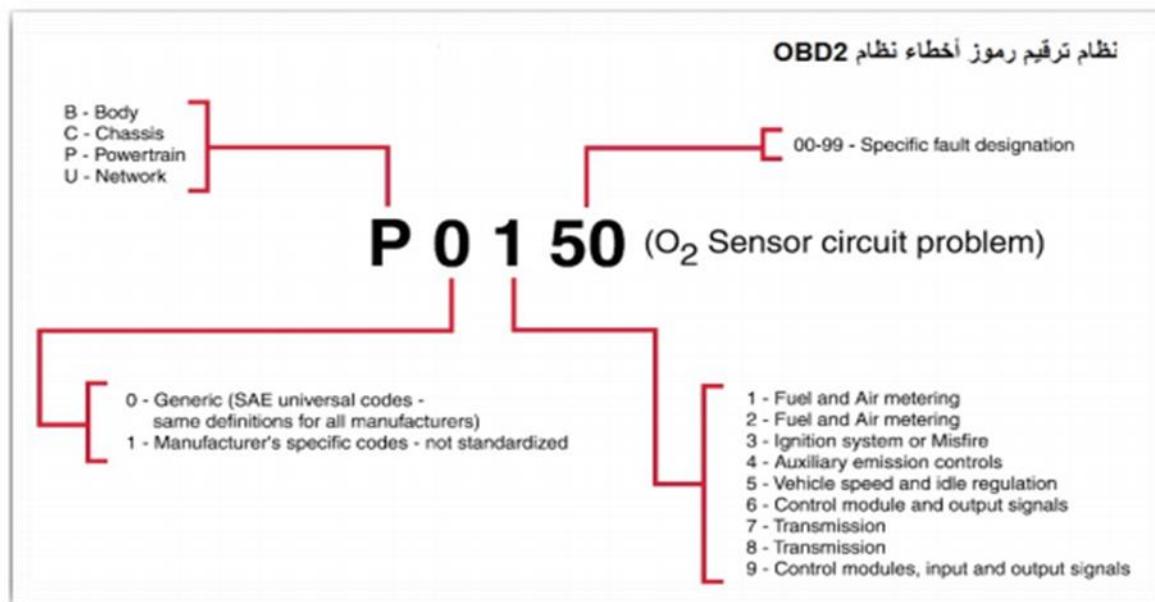
- ١٤ . يتم اختيار الجزء المراد فحصه (ENGINE او Transmission او الخ) سوف تظهر النافذة التالية مع الخيارات التي بالنافذة :-



- ١٥ . للكشف عن اعطال الجزء المراد فحصه (محرك - صندوق - أي من الانظمة في النافذة قبل السابقة يتم اختيار .



- ١٦ . يتم ظهور الكود الخاص بالعطل
- (P....) وهذا الكود خاص بالمحرك وصندوق التروس .
 - (B....) وهذا الكود خاص بالاجزاء الخاصة بجسم السيارة.
 - (C....) وهذا الكود خاص بشاسيه السيارة.
 - (U....) وهذا الكود خاص شبكة الاتصال بين الكنترولات الخاصة بالسيارة.



١٧ . الخيار الثاني البيانات الحية

يتم قراءة قيم الحساسات المعروضة في البيانات الحية ومقارنتها بقيم الحد الادنى والاعلى والمعروضة على الجهاز في تلك اللحظة والتغيرات الفيزيائية والميكانيكية التي تطرأ عليها وذلك

بعض قيم الحساسات المختلفة وتخالف هذا القيم من شركة الى اخرى

الحساس	جهاز الاختبار	طريقة الاختبار	نتيجة الاختبار
الثيرمستور (مقاييس الحرارة) ▪ حساس حرارة مياه التبريد ▪ حساس درجة حرارة الهواء ▪ حساسات الحرارة بشكل عام	الأوميتر	• يتم توصيل طرف الأوميتر على طرف الحساس • اذا كان الحساس طرف واحد يتم توصيل الطرف الثاني على جسم الحساس	أغلب حساسات الحرارة تكون من نوع NTC بمعنى عند زيادة الحرارة تقل المقاومة والعكس. تكون القراءة بشكل عام كالتالي $4500 \Omega = 0^{\circ}\text{C}$ $1200 \Omega = 20^{\circ}\text{C}$ $200 \Omega = 100^{\circ}\text{C}$
الحث المغناطيسي ▪ حساس سرعة وموضع عمود المرفق (حساس كرزن) ▪ حساس سرعة العجلات نظام ABS ▪ بعض حساس عمود الكامنة	الأوميتر فرق جهد متعدد AC Voltmeter	• يتم قياس المقاومة عند فصل الحساس • يتم اختبار الحساس بقياس الفولت في حالة التشغيل	▪ تختلف قيم مقاومة الحساس ويجب الرجوع لتعليمات الشركة وتكون اغلب القيم تقريرياً في بعض الموديلات $200 : 400 \Omega$ والاخري بين $800 : 1200 \Omega$ يكون خرج الحساس على شكل sin wave وتخالف قيم الخرج مع اختلاف السرعة
حساس تأثير هول hall effect ▪ حساس عمود الكامنة ▪ حساسات سرعة العجل ▪ حساسات سرعة العجل ▪ حساس عمود الكرزن	فرق جهد ثابت DC Voltmeter	• يتم اختبار الحساس في حالة التشغيل والتلاكم من فرق الجهد • يتم امداد الحساس بـ ٥ فولت في بعض الموديلات بين ١٠ – ١٢ فولت (عدم استخدام قياس المقاومة لأنها تؤدي الى تلف الحساس)	▪ يتم تغيير الفولت بين اقل قيمة واعلى قيمة من صفر الى ٥ فولت
المقاومة المتغيرة ▪ حساس بوابة صمام الخانق ▪ حساس موضع بواسة الوقود ▪ حساس موضع EGR ▪ حساسات الموضع بشكل عام	الأوميتر فرق جهد ثابت DC Voltmeter	• يتم قياس المقاومة عند فصل الحساس بين اطراف الحساس • يتم اختبار الحساس بقياس الفولت في حالة التشغيل	▪ تغير قيم المقاومة بشكل تدريجي مع تغير موضع الحساس ▪ التلاكم من امداد الحساس بقيمة ٥ فولت والارضي وتتغير قيمة الفولت الخارج من الحساس تدريجي مع تغير الموضع

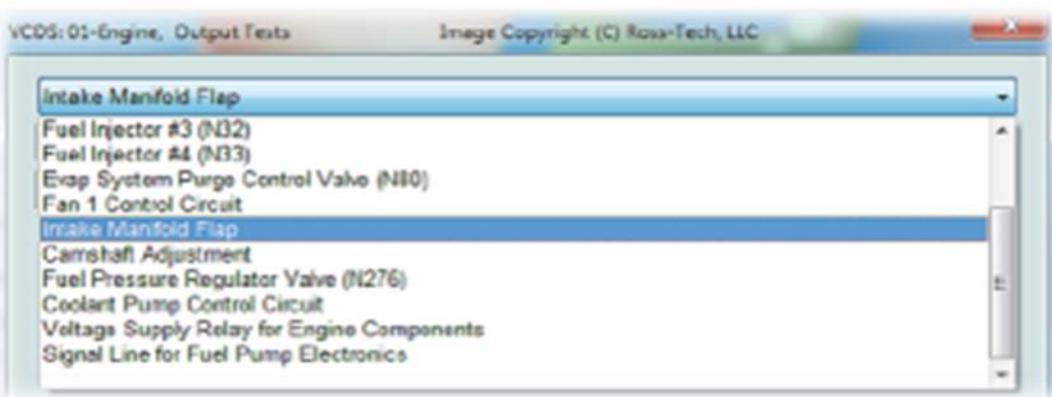
Activ
Go to Se

حسب حالات التشغيل التي يكون عليها المحرك للتأكد من حالة الحساسات بدقة.

الحساس	جهاز الاختبار	طريقة الاختبار	نتيجة الاختبار
تحفيز الضغط piezoresistive حساس MAP	فرق جهد ثابت DC Voltmeter	اختر خرج الحساس مع ظروف تشغيل (أحد) للمحرك او استخدام وسيلة خارجية لمعلم تحويل في الضغط	التذبذب من إمداد الحساس بقيمة ٥ فولت والارضي وتتغير قيمة التوتر الخارج من الحساس مع تحفيز قيمة الضغط
حساسات تغير السعة الكهربائية Variable capacitance	فرق جهد ثابت DC Voltmeter	قياس التوتر على الحساس	التذبذب من إمداد الحساس بقيمة ٥ فولت والارضي وتتغير قيمة التوتر الخارج من الحساس حسب مبدأ القياس
حساس الصفع - التسقيف - Knock sensors	جهاز الأوسiloskop	الطرق على جسم المحرك (بواسطة مفك على سبيل المثال) بالقرب من الحساس	يزداد التذبذب الناتج من الحساس ثم يعود للصفر
حساس تدفق الهواء Maf sensor	فرق جهد ثابت DC Voltmeter	يتم إمداد الحساس بفولت ١٢ او ٥ فولت وتتغير قيمة الإشارة حسب ظروف تشغيل المحرك	يتم تحفيز قيمة التوتر الخارج من الحساس ما بين صفر الى ٥ حسب ظروف تشغيل المحرك
حساس غازات العادم حساس الشكمان	فرق جهد ثابت DC Voltmeter	يولد ذلك الحساس فولت كهربائي يمكن قياس الحساس من خلال توصيل طرفي الأفوميتر	يتم توصيل طرفي الأفوميتر على الحساس ويجب ان يكون الخرج ما بين ٢٠٠ الى ٨٠٠ ملي فولت

١٨ . اختبار المشغلات

- ✓ يتم اختيار المشغلات (طلمبة البنزين - الرشاشات - صمام إعادة تدوير العادم (EGR) - صمام الهواء الزائد (IDL)).
- ✓ يتم برمجة مجموعة البوابة الكهربائية .



❖ حالات مصباح التحذير

الحالة الاولى :- MIL OFF مصباح التحذير لا يضي وهذه الحالة تدل على عدم وجود أي عطل في مكونات نظام التحكم في غازات العادم أو عدم عمل دائرة مصباح التحذير .

الحالة الثانية :- MIL ON STEADY مصباح التحذير يضي باستمرار وهذه الحالة تدل على وجود عطل في المكونات أو نظام التحكم في غازات العادم.

الحالة الثالثة :- MIL Flashing مصباح التحذير يضي بشكل متقطع وهذه الحالة تدل على وجود عطل (Misfire) او وجود عطل في نظام الوقود، مما يؤدي الى اعطال في المحول الحفاز.

❖ طريقة مسح الاكواد بعد اصلاح العطل

✓ مسح الاخطاء بواسطة جهاز كشف الاعطال : من خلال جهاز الفحص يقوم بمسح جميع رموز الاخطاء والبيانات المجمدة والمخزنة في وحدة التحكم ومن مميزات هذه الطريقة اطفاء مصباح التحذير ويترب عليه ارضاء الزبون.

✓ فصل البطارية عن السيارة : وذلك بفصل القطب السالب للبطارية لمسح جميع البيانات والاخطاء المخزنة في معظم السيارات وليس الكل، لأن عملية فصل القطب السالب للبطارية قد يؤدي في بعض السيارات إلى مسح بعض الرموز والاكواد الخاصة مثل كود الراديو.



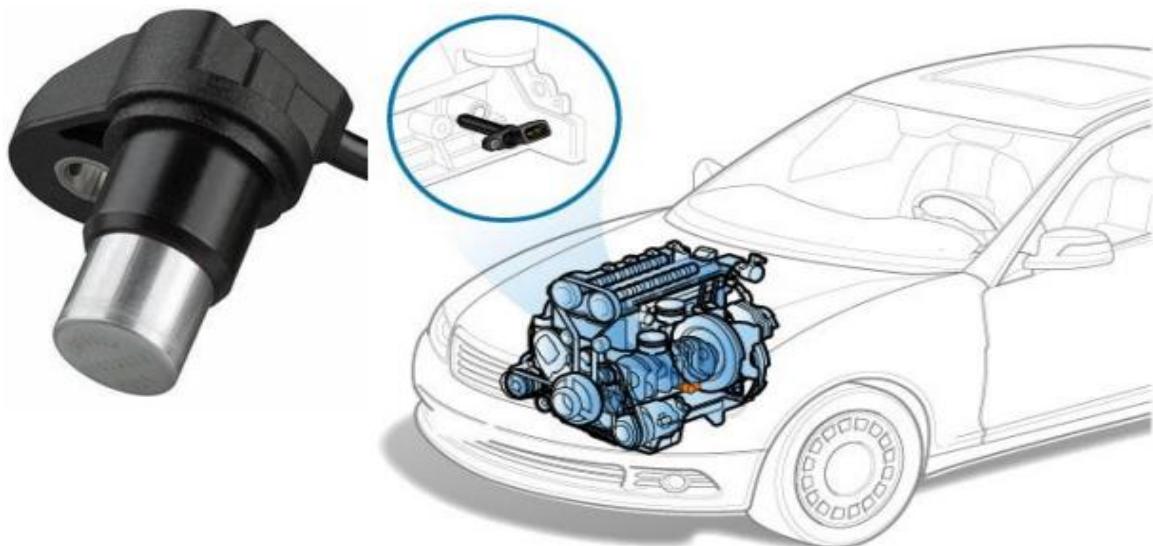
وحدة كنترول المحرك

- لحساب زمن الحقن
- لحساب والتحكم في توقيت الإشعال

الوظائف التي تتحكم بها وحدة الكنترول ECU

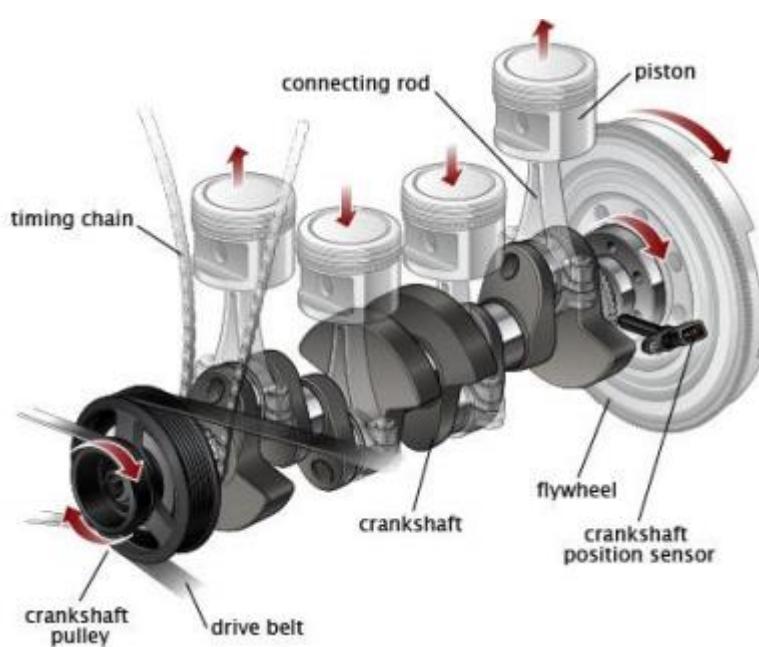
- وظائف داخلية
- وظائف خارجية

- أثناء دوران المحرك
- أثناء تغيير سرعات المحرك
- اثناء عملية القطع في حالة هبوط RBM
- في حالة التعجيل



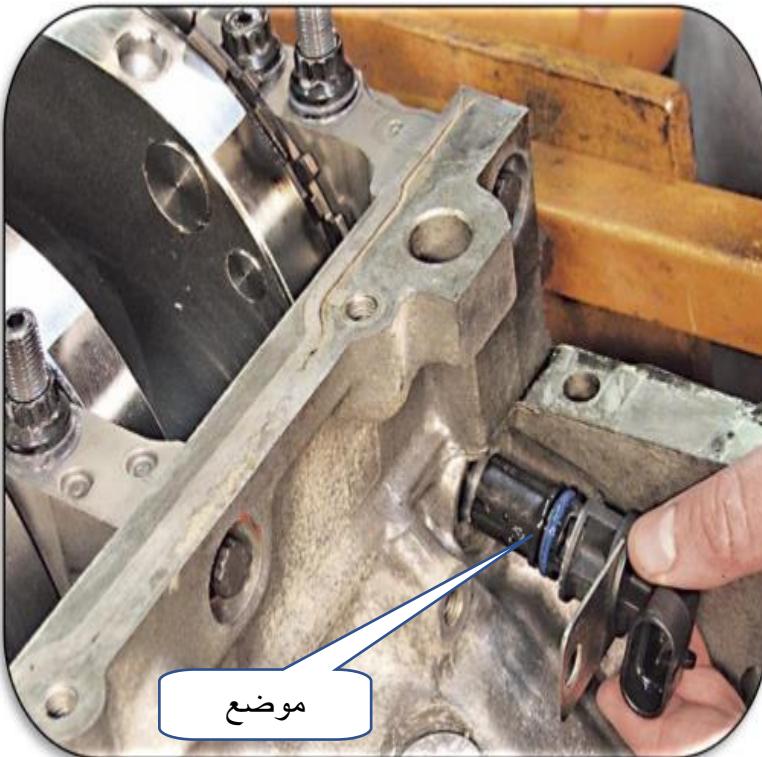
❖ حساس وضع عمود الكرنك (KPS)

وظيفته: يعمل هذا الحساس على تحديد وضع عمود المرفق لكومبُوتِر السيارة لكي يتم توليد الشارة وتوزيع الاشتعال على شمعات الشرر.



طرق عمله:

يعلم حساس وضع عمود المرفق بنفس النظرية التي يعلم بها حساس عمود الكامات بنظرية الحث المغناطيسي.



مكان الحساس في المحرك

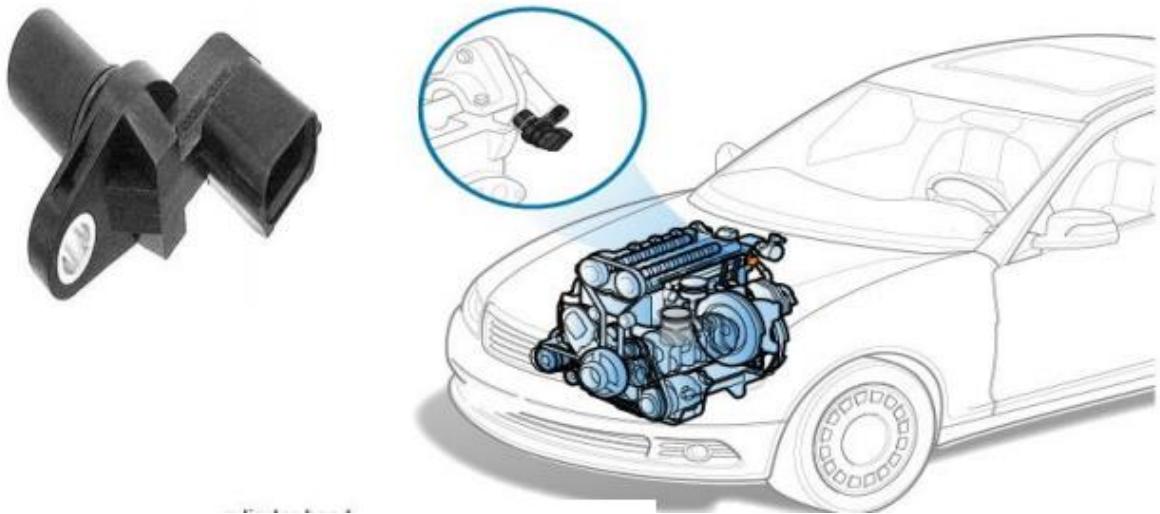
الخليط غني

- فولت الحساس حوالي ٠.٨ فولت

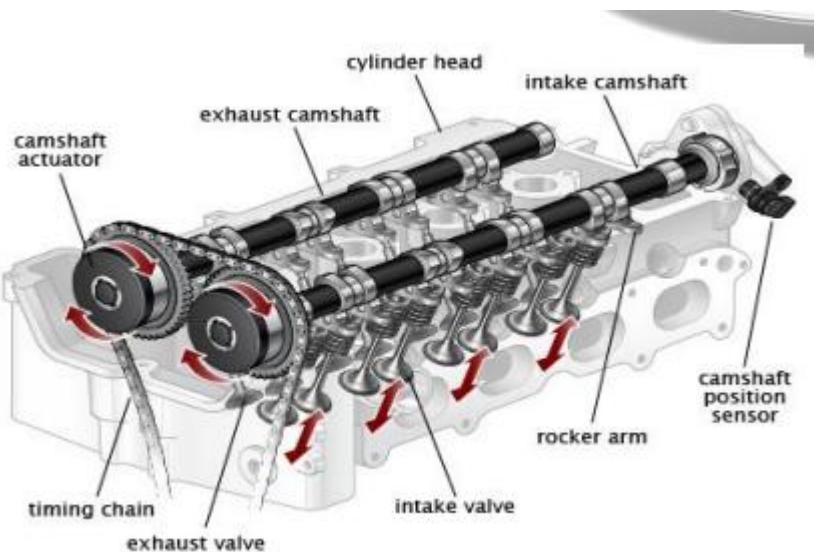
الخليط فقير

- فولت الحساس حوالي ٠.١ فولت
- درجة حرارة التشغيل $< 350^{\circ}\text{C}$
- يتم التحكم في السخان عن طريق وحدة الكنترول



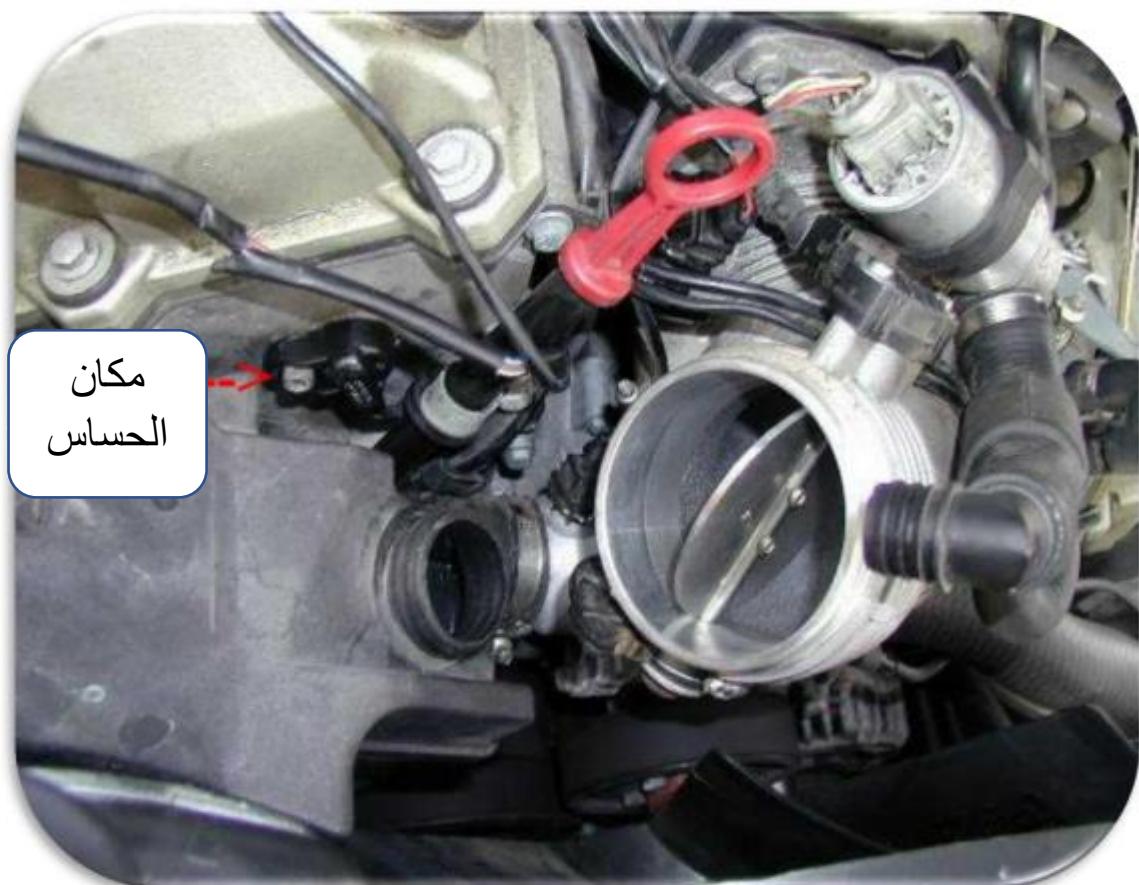
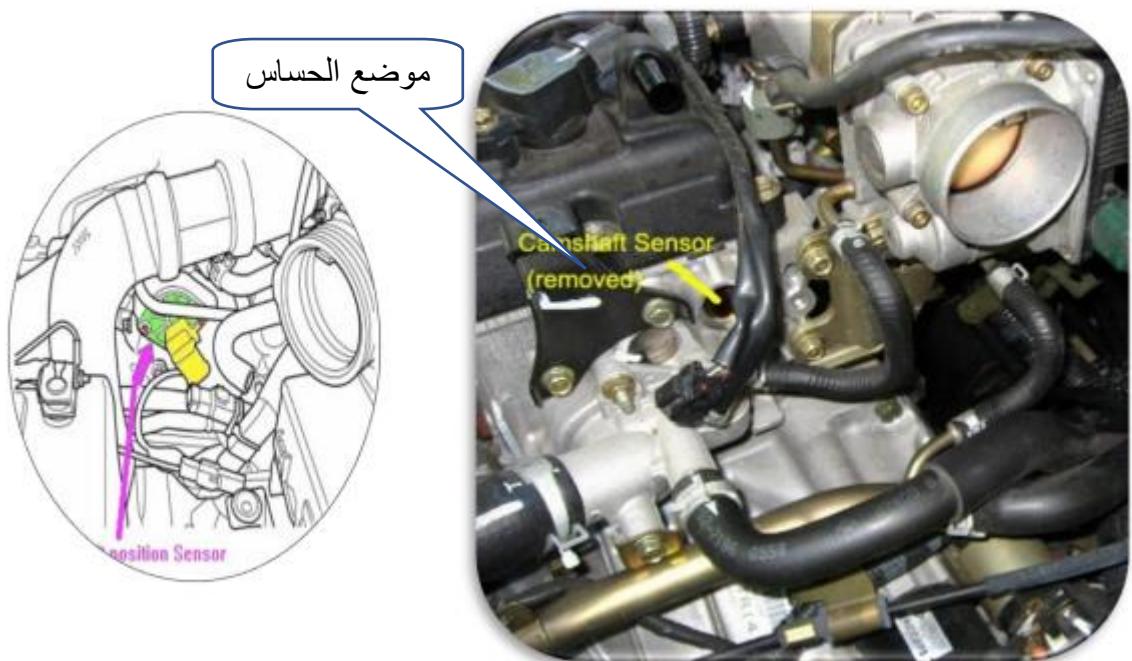


حساس وضع عمود الكامات (CPS)



وظيفته: يعمل هذا الحساس على إبلاغ كومبيوتر السيارة بوضع عمود الكامات لمعرفة توقيت الصمامات .

طريقة عمله:- يعمل بواسطة الحث المغناطيسي إذ تتولى قطعتان من المغناطيس إحداهما مثبتة في الحساس والأخرى تدور مع عمود الكامات كما بالشكل وتم تولد نبضة من التيار الكهربائي كلما تقابلت القطعتان و يستخدم كمبيوتر السيارة هذه النبضة في تحديد مكان عمود الكامات ومن ثم يتربّط توزيع الوقود على الحافنات.



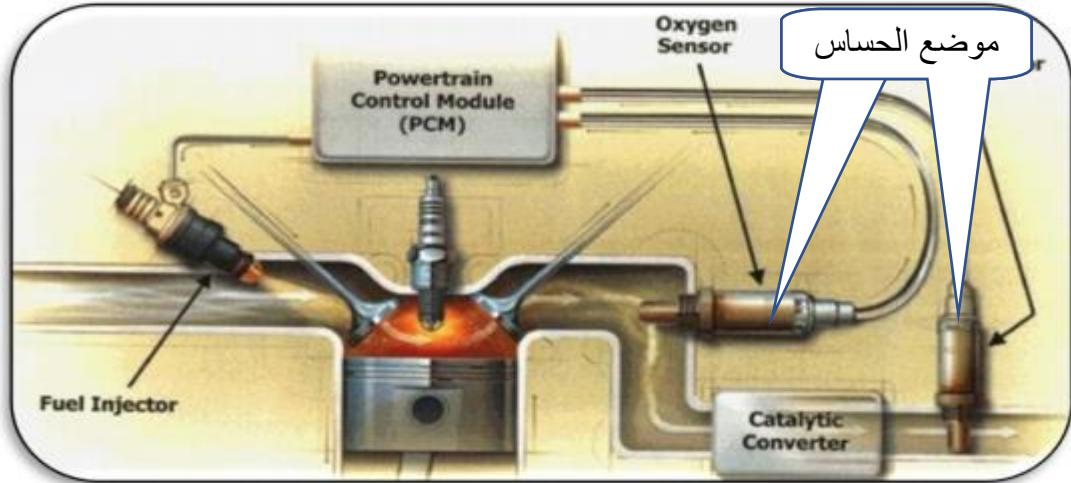
حساس الاكسجين بالعادم (O₂ Oxygen Sensor)

وظيفته: يركب حساس الاكسجين في مجمع عادم السيارة حيث يلامس طرف الحساس غازات العادم الخارجة من المحرك و يولد الحساس جهاز كهربائي يتراوح من صفر إلى واحد فولت طبقاً لحالة غاز الاكسجين في عادم السيارة إذا كان غنياً أو فقيراً.

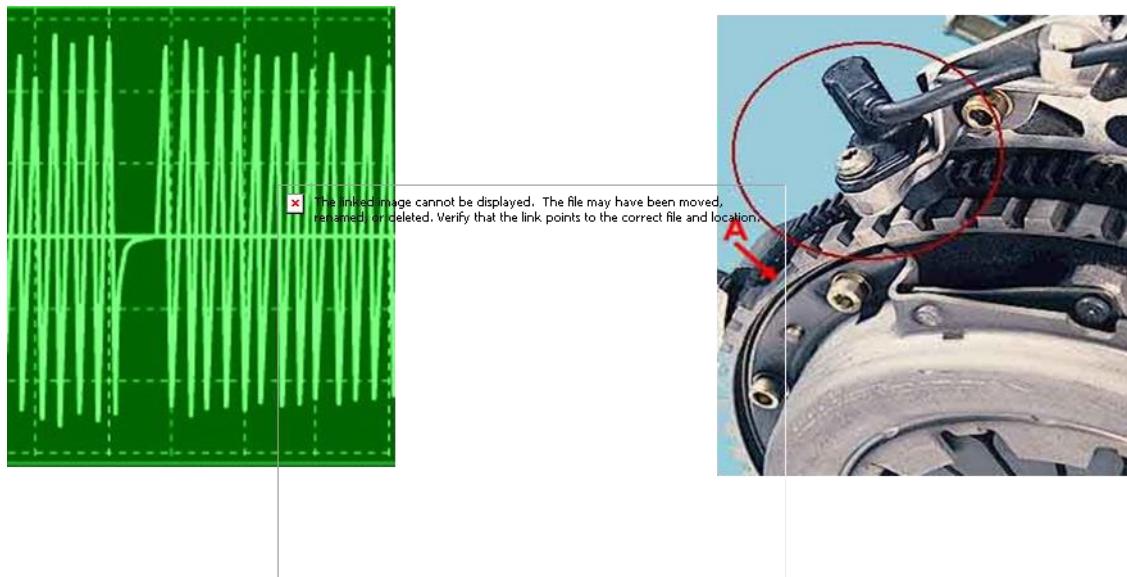
طريقة عمله : يصنع الحساس من ثانوي اكسيد الزركونيوم المغطى بطبقة من البلاتين كقطب كهربائي وسيراميك . يتأثر السيراميك بالاكسجين الخارج عندما يسخن فيولد تياراً كهربائياً نتيجة لفرق بين الاكسجين داخل العادم والاكسجين في الخارج وعند جهد محدد يتعرف الكمبيوتر على حالة الخليط (يعلم الحساس كمولد للجهد ففي حالة إفقار الخليط يولد الحساس جهازاً يتراوح بين من صفر إلى ٠.٤ فولت و عندما يكون الخليط غنياً يولد الحساس جهازاً يبلغ ٠.٦ فولت عند درجة حرارة ٣٥٠ درجة مئوية . فإذا كان الخليط غنياً <><> ينعدم الاكسجين في العادم . وإذا كان الخليط فقر >>>> يزداد الاكسجين في العادم .

موقع الحساس في السيارة

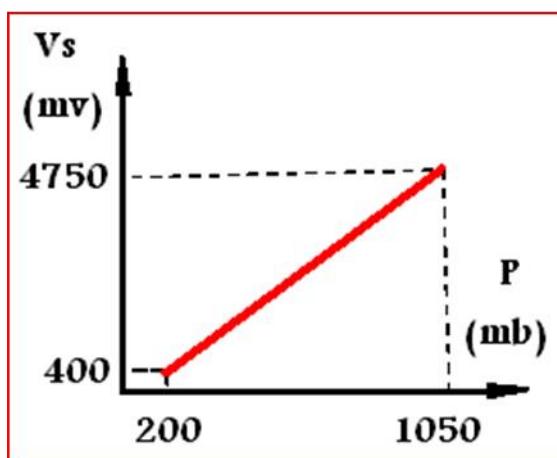




حساس سرعة المحرك

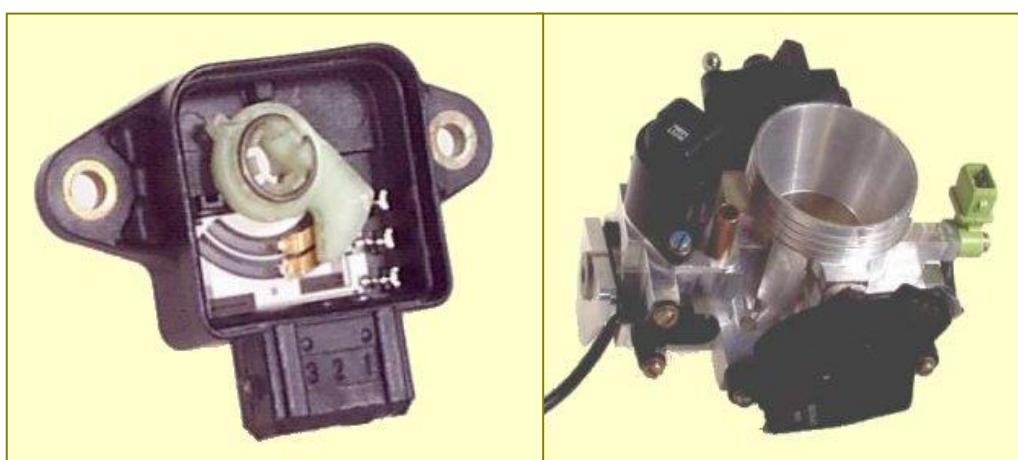


حساس ضغط المانيفولد



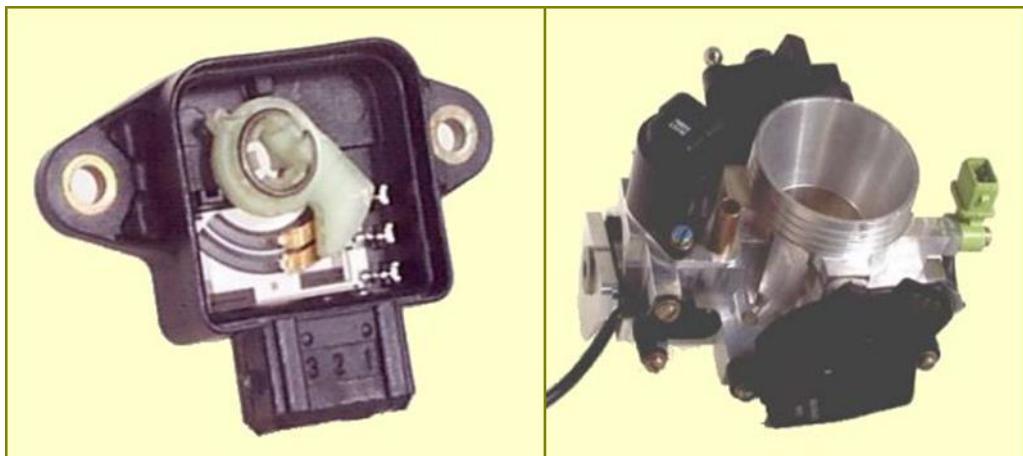
- يستخدم ظاهرة الكهرباء الإجهادية
- يستخدم مصدر 5 فولت

مجموعة البوابة

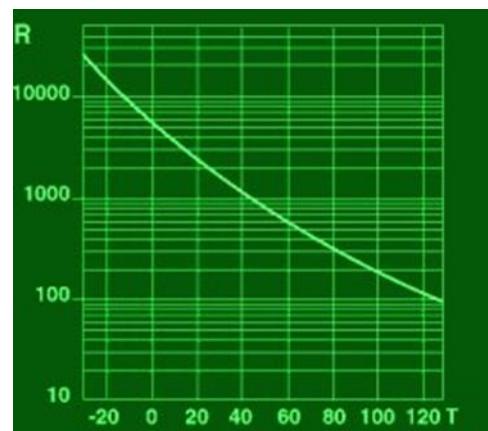


حساس فتحة البوابة

مصدر ٥ فولت من وحدة الكنترول



حساس حرارة الهواء الداخل للمانيفولد



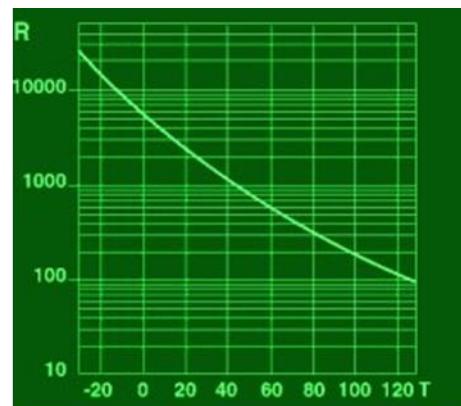
- حساس ذو معامل سالبي N.T.C
- مقاومة الحساس تقل مع إرتفاع درجة الحرارة
- يدخل له ٥ فولت من وحدة U.E.C.U

حساس حرارة جسم البوابة



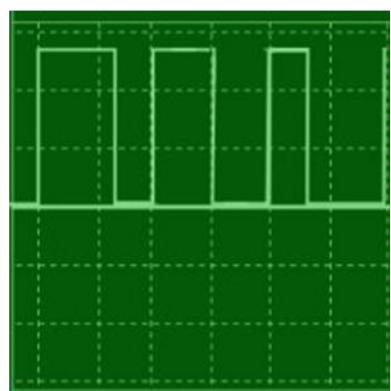
- حساس ذو معامل إيجابي P.T.C
- مقاومة الحساس تتزايد مع تزايد درجة الحرارة
- يأخذ مصدر ١٢ فولت

حساس حرارة مياه التبريد



- مصدر ٥ فولت من وحدة الكنترول U.E.C.U
- حساس ذو معامل سلبي N.T.C
- مقاومة الحساس تقل مع زيادة درجة الحرارة

حساس سرعة السيارة



- نوع يتبع ظاهرة هوه
- يأخذ مصدر ١٢ فولت



ملف الإشعال

- فولت الملف الثانوي $< ٢٧ kV$
- مقاومة الملف الإبتدائي حوالي $٦٠ .٦ \Omega + ١٠ \%$
- ملف إشعال ذو النوع الثنائي به عدد ٢ ملف كل ملف به عدد ٢ خرج فولت عالي

الرشاشات

نظام ٢ فتح وغلق الرشاش (١ ، ٢ ، ٣ ، ٤) (semi – sequential) injection MPV.٢ نظام تتابعى وحدة التحكم في المحرك تتحكم في بتوقيت واحد

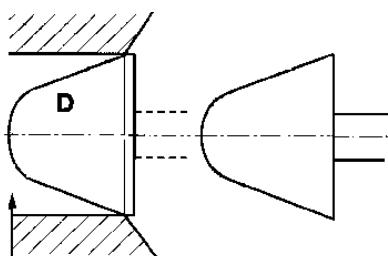


mpv.
٣



نظام sequential injection (النظام التتابعى يتحكم الكنترول فى الرشاشات كل على حده المصدر عبارة عن ١٢ فولت كما تتحكم وحدة الكنترول فى الأرضي المقاومة الداخلية للملف من ١٤.٥ إلى ١٦ أوم

حساس السلاسيه



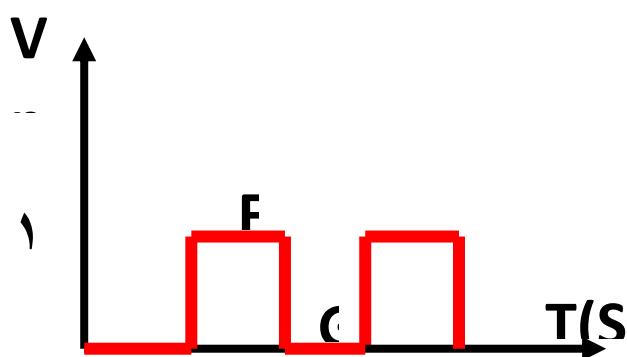
يتحكم في مسار الهواء الداخل في الحالات الآتية:

- بدء الدوران والمحرك في حالة بروادة
- التحكم في السلاسيه مع مراعاة حرارة المحرك + الأحمال
- التحكم في رجوع RBM من السرعة العالية ببطئ
- مكونات حساس السلاسيه
- الإبرة
- الجزء الدوار
- قلب مغناطيسي
- عدد ٢ ملف منفصلين
- كلما تم التأثير بخطوة تحركت الإبرة حوالي ٤٠٠ مم

بلف بخار البنزين



- يعمل على إعادة تدوير بخار البنزين الخارج من التانك
- يتم التحكم عن طريق كنترول المحرك
- يأخذ مصدر ١٢ فولت
- الوضع الأساسي مغلق
- يفتح مع التحميل بحمل مكامل
- يعمل بنظرية O.C.R



(F) : time supplied
 (G) : time not supplied
 (F+G) : cycle (time constant)
 F/(F+G) : opening cyclic ratio
 (Up) : supply voltage
 (t) : time. -



خزان بخار البنزين

- عبارة عن خزان يقوم بتجميع بخار البنزين
- المادة الفعالة به هي الكربون
- الخزان متصل بتوك البنزين عن طريق فتحة البخار

منظم ضغط البنزين

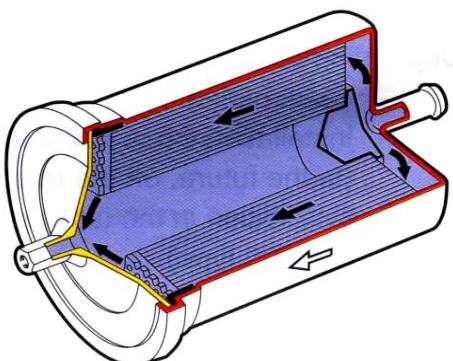
- المنظم موجود في خط البنزين الخارج من طلمبة البنزين إلى الرشاشات
- المنظم مثبت داخل طلمبة البنزين





طلوبة البنزين

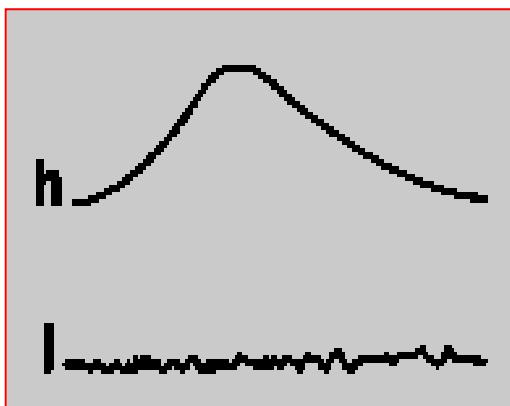
- طلوبة البنزين موجودة داخل تناك البنزين
- تعمل على ضخ حوالي ١١٠ لتر كل ساعة تقريباً
- صمام عدم الرجوع موجود على دائرة الرجوع



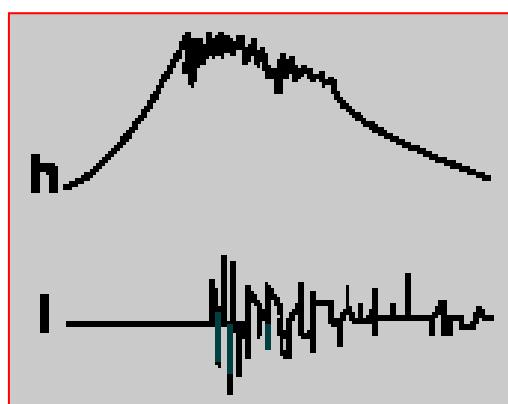
- موجود بين طلمبة البنزين وخط مواسير البنزين
- دقة التقية تصل إلى حوالي من ٨ إلى ١٠ ميكرون
- عادة ما يكون هناك إتجاه واحد للبنزين ويكون مكتوب على الفلتر من الخارج



حساس الصفع



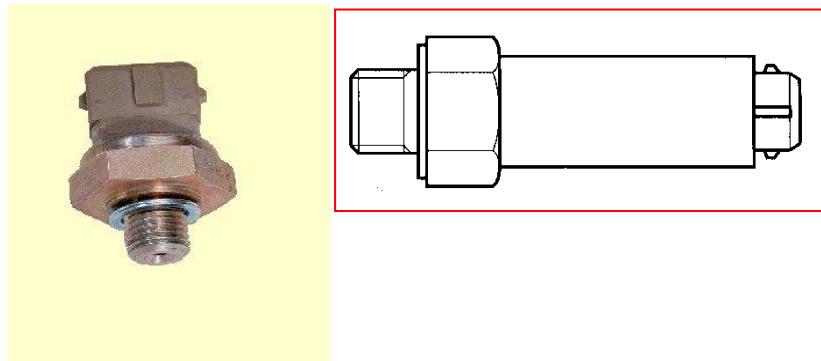
في حالة عدم وجود صفع



في حالة وجود صفع

- الحساس يعمل بنظرية الإجهاد الكهربائي
- هذا الحساس يصدر منه فولت كلما نتج اهتزاز غير طبيعي من المحرك
- وحدة كنترول المحرك تعمل على تأخير زمن الإشعال للإسطوانات تبعاً لقراءة الحساس
- أيضاً يعمل على تقليل نسبة المخلوط حسب المتطلبات

حساس ضغط زيت التوجيه



هذا الحساس يعمل على الفتح عندما يصل ضغط الدائرة إلى ٣٥ بار

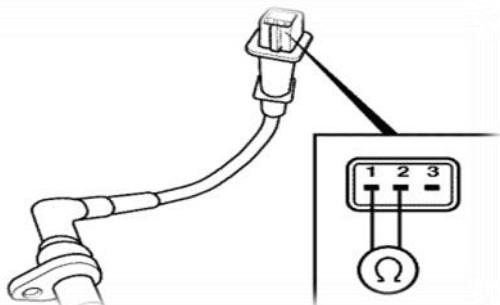
التمرين العملي الثاني

اسم التمرين فحص حساس عمود الكامات (sensor CMP)

الهدف المرجو من التمرين

أن يكون الطالب قادرًا على فحص وتشخيص حساس الكامات.

تجهيزات التمرين

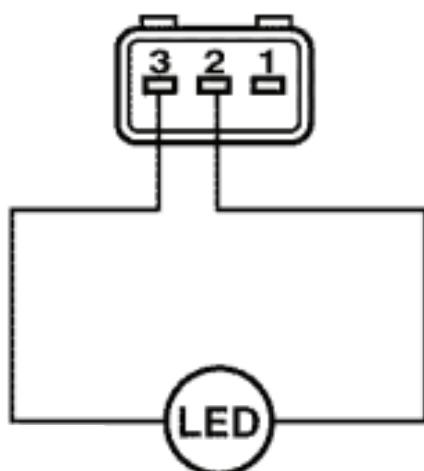


١. سيارة .

٢. جهاز فحص وتشخيص الاعطال.

٣. جهاز الاوفوميتر (الافو) .

٤. مصباح الفحص (LED lamp)



خطوات تنفيذ التمرين اختبار مقاومة الحساس

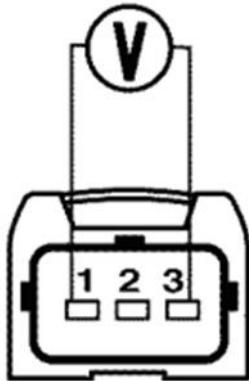
١. وضع مفتاح التشغيل على وضع off

٢. افحص المقاومة بين طرفي وصلة الحساس كما

٣. بالشكل وذلك باستخدام جهاز الاوفوميتر ولابد ان تقارن

٤. قمية المقاومة بالقيمة التي يكتبه الصيانة .

فحص التيار الواصل للحساس



١. ضع مفتاح التشغيل على وضع OFF.
٢. فصل الوصلة الكهربائية (الفيشة)
٣. توصيل مصباح الفحص (LED lamp) على الوصلة الكهربائية وهي مركبة كما في الشكل.
٤. تشغيل المحرك .
٥. يجب أن يضئ لمبة الفحص .

فحص فرق الجهد الخارج من الحساس

١. توصيل جهاز الافوميتر كما بالشكل.
٢. تشغيل المحرك .
٣. افحص فرق الجهد بين طرفي الوصلة بجهاز الافوميتر ويجب ان تكون في كما بكتيب الصيانة الخاص بالسيارة (٥فولت في اغلب الشركات).

التمرين العملي الثالث

- اسم التمرين فحص حساس صمام الخانق (TPS):-

الهدف المرجو من التمرين

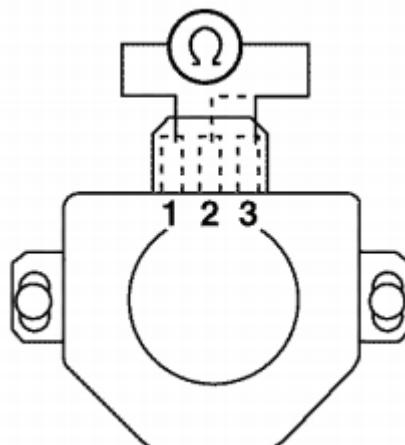
أن يكون الطالب قادرًا على فحص حساس صمام الخانق.



تجهيزات التمرين

١. سيارة .
٢. جهاز فحص وتشخيص الاعطال.
٣. جهاز الافوميتر (الافو).
٤. مصباح الفحص (LED lamp)

خطوات تنفيذ التمرين



١. وضع مفتاح التشغيل على وضع Off
٢. فصل الوصلة الكهربائية عن الحساس .
٣. فحص المقاومة بين اطراف الحساس كما بالشكل وذلك حسب تعليمات كتيب الصيانة.
٤. تحريك صمام الخانق أثناء الفحص.
٥. يجب أن تتغير قيمة المقاومة حسب حركة البوابة.

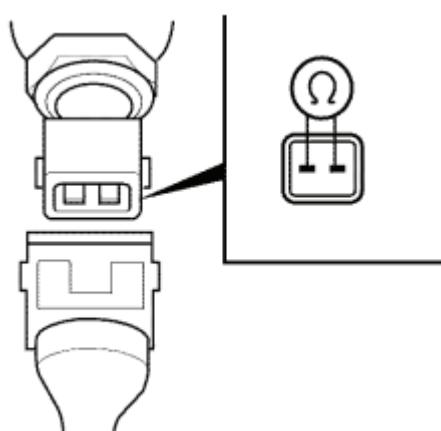
التمرин العملي الرابع

اسم التمرين فحص حساس حرارة المحرك (ECT) :-

الهدف المرجو من التمرين

أن يكون الطالب قادرًا على فحص حساس حرارة المحرك.

تجهيزات التمرين



١. سيارة .
٢. جهاز فحص وتشخيص الاعطال.
٣. جهاز الاوفوميتر (الافو).
٤. مصباح الفحص (LED lamp)

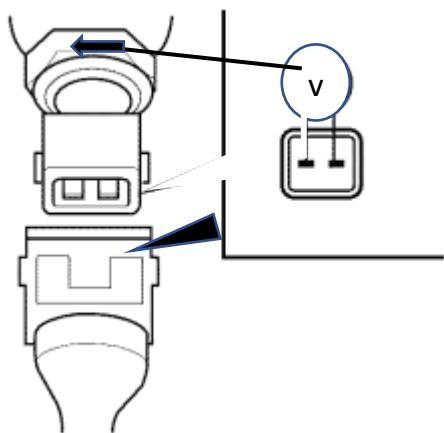
خطوات تنفيذ التمرين اختبار مقاومة الحساس

١. وضع مفتاح التشغيل على وضع Off
٢. فصل الوصلة الكهربائية عن الحساس (فصل الفيشة).
٣. توصيل طرفي الحساس بجهاز الاوفوميتر كما بالشكل .
٤. مراجعة قيمة المقاومة حسب كتيب الصيانة.

اختبار الفولت الواصل للحساس

١. توصيل طرفي الحساس بلمية الفحص

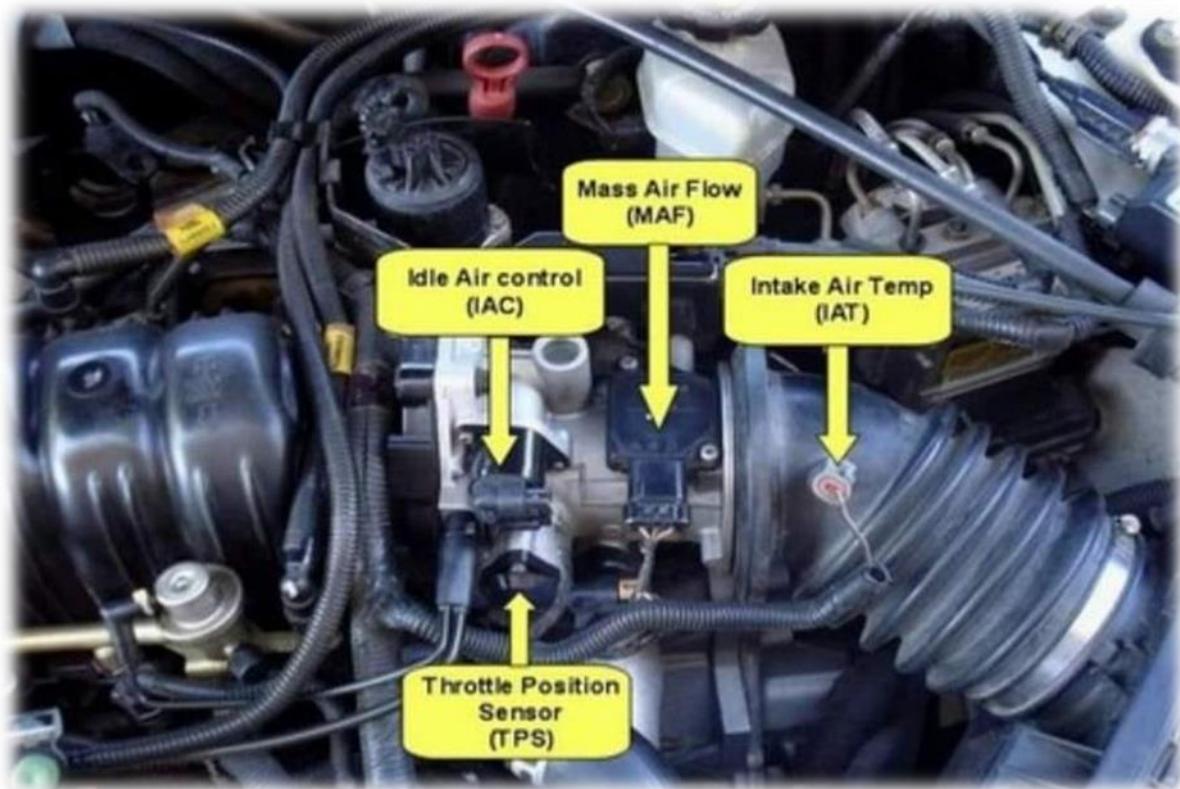
٢. وضع مفتاح التشغيل على وضع ON
٣. مراجعة قيمة الفولت حسب كتيب الصيانة حيث انها ٥ فولت.



اختبار اشارة خرج الحساس

١. فك الحساس من المحرك.
٢. تركيب فيشة الحساس.
٣. وضع مفتاح التشغيل على وضع ON
٤. وضع الحساس في ماء ساخن.
٥. تركيب طرف الاقوميتر خلف الفيشة.
٦. قراءة القيم على جهاز الافو بعد وضع الجهاز على ٧
٧. مراجعة قيمة الفولت حسب كتيب الصيانة حيث انها تتراوح من صفر : ٥ فولت.

التمرين العملي الخامس



-اسم التمرين فحص حساس قياس كمية الهواء (MAF) :-

الهدف المرجو من التمرين

أن يكون الطالب قادرًا على فحص حساس قياس كمية الهواء.

تجهيزات التمرين

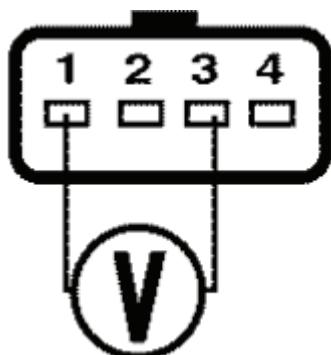
٥. سيارة .

٦. جهاز فحص وتشخيص الاعطال.

٧. جهاز الافوميتر (الافو).

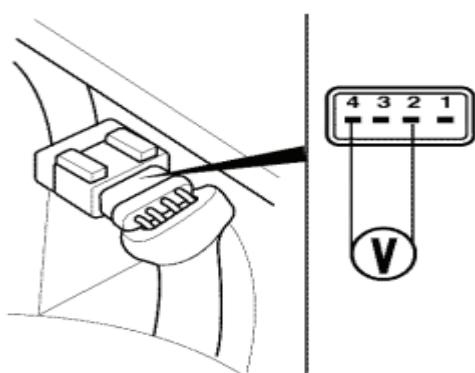
٨. مصباح الفحص (LED lamp)

خطوات تنفيذ التمرين اختبار الفولت الواصل للحساس



١. وضع مفتاح التشغيل على وضع Off
٢. فصل الوصلة الكهربائية عن الحساس (فصل الفيشة).
٣. توصيل طرفي الحساس بجهاز الافوميتر كما بالشكل .
٤. تشغيل المحرك.
٥. فحص فرق الجهد بين طرفي الوصلة ويجب أن تكون في حدود ١٢ فولت أو حسب كتيب الصيانة

اختبار خرج الحساس



١. توصيل وصلة الحساس (توصيل فيشة الحساس)
٢. توصيل طرفي الحساس بجهاز الافوميتر كما بالشكل .
٣. تشغيل المحرك على السرعة البطيئة.
٤. قراءة الفولت بين طرفي الوصلة ويجب أن تكون حسب كتيب الصيانة

تمرين عملی (١)

وحدة: تشخيص اعطال السيارة	مخرج التعلم	يفحص / يشخص اعطال المحرك(الحساسات)	الوحدة
اسم التمرين	رقم التمرين	توصيل وتشغيل جهاز الكشف وفحص الحساسات	
تاريخ البدء	تاریخ الانتهاء	عدد الساعات	١٥ دقيقة
وقت البدء	وقت الانتهاء	الصف	

الأهداف التدريبية / يجب أن يكون المتدرب قادراً على أن:

٤- يوصل جهاز كشف الاعطال بالسيارة

٥- يجري عملية الفحص والتشخيص بجهاز الكشف.

٦- يفحص بعض حساسات المحرك

قائمة المخاطر ووسائل السلامة	خطوات التمرين
<ul style="list-style-type: none"> • ارتداء معدات الوقاية الشخصية المناسبة لطبيعة العمل • القيد بتعليمات السلامة الخاصة بعملية الفحص والتشخيص. 	<ol style="list-style-type: none"> ١. ايقاف السيارة في المكان المناسب . ٢. تحديد ماركة السيارة المراد فحصها. ٣. تحديد نوع نظام التشخيص في السيارة OBD1 أو OBDIII حيث يختلف النظامان في وصلة الشحن (الفيشة) حيث أن فيشة OBDIII تغذي الجهاز بتيار كهربائي مباشر أما فيشة OBD1 لا تعطي تيار كهربائي لذلك يلزم توصيل تيار من البطارية مباشرةً. ٤. وضع مفتاح تشغيل السيارة على OFF.
الخامات المستخدمة	<ol style="list-style-type: none"> ٥. تحديد مكان فيشة جهاز فحص وتشخيص الاعطال بالسيارة ٦. تركيب وصلة الفحص والتشخيص بالجهاز التي تناسب السيارة ٧. توصيل فيشة الجهاز بفيشة الاعطال بالسيارة ٨. وضع مفتاح التشغيل على وضع ON. ٩. تشغيل جهاز الفحص والتشخيص. ١٠. إدخال بيانات السيارة على الجهاز (نوع السيارة)
العداد والأدوات	<ol style="list-style-type: none"> ١١. يتم اختيار على سبيل المثال سيارة TOYOTA نضغط اختيار General area ١٢. عند اختيار General area يقوم الجهاز بفتح النافذة التالية ١٣. نضغط لاختيار أيقونة ١٦PIN Connector تظهر النافذة التالية ١٤. يتم اختيار الجزء المراد فحصه ENGINE أو Transmission أو الخ ١٥. للكشف عن اعطال الجزء المراد فحصه (محرك صندوق- أي من الانظمة في النافذة قبل السابقة يتم اختيار ١٦. يتم ظهور الكود الخاص بالاعطل ١٧. الخيار الثاني البيانات الحية - اختبار المشغلات

تمرين عملي (٢)

الوحدة	وحدة: تشخيص اعطال السيارة	مخرج التعلم	يفحص / يشخص اعطال (الحساسات)
اسم التمرين	فحص الحساسات	رقم التمرين	
تاريخ البدء	تاريخ الانتهاء	عدد الساعات	١٥ دقيقة
وقت البدء	وقت الانتهاء	الصف	الصف
الأهداف التدريبية / يجب أن يكون المتدرب قادراً على أن: .			
١- يجري عملية الفحص والتشخيص بجهاز الكشف.			
٢- يفحص حساسات بعض حساس صمام الخانق			
خطوات التمرين	قائمة المخاطر ووسائل السلامة		
ثانياً اختبار الحساسات ونموذج منها حساس صمام الخانق ١. ضع مفتاح التشغيل على وضع Off ٢. فصل الوصلة الكهربائية عن الحساس . ٣. فحص المقاومة بين اطراف الحساس كما بالشكل وذلك حسب تعليمات كتيب الصيانة. ٤. تحريك صمام الخانق أثناء الفحص. ٥. يحبب أن تتغير قيمة المقاومة حسب حركة البوابة.			ارتداء معدات الوقاية الشخصية المناسبة لطبيعة العمل القيد بتعليمات السلامة الخاصة بعملية الفحص والتشخيص.
الخامات المستخدمة	قماش تنظيف زيوت مختلفة شحم سوائل تنظيف الحساسات سائل مزيل الصداء		
العدد والأدوات	- العدد اليدوية والمعدات الخاصة بميكانيكا وكهرباء السيارات. - جهاز كشف الاعطال - جهاز الاقوميتر - مصباح فحص		

يفحص / يشخص اعطال المشغلات

اولا المعدات المستخدمة في ورشة تشخيص الاعطال:

الصور	استخدامتها	العدد المستخدمة في تشخيص الاعطال	م
	لفك وتركيب الاجزاء المراد فحصها	دولاب عدة بمشتملاته	١
	كشف وتشخيص الاعطال للوحدات الالكترونية بالسيارة	جهاز كشف اعطال المحرك بمشتملاته	٢
	لقياس الفولت - الامبير - الاوم	جهاز القياسات الكهربائية	٣
	الكشف عن التيار بالدوائر الكهربائية	لمبة الاختبار الكهربائية	٤
	لقراءة خرائط الدوائر الكهربائية	جهاز كبيوتر	٥
	سيارة بها محرك حقن الكتروني وصندوق سرعات وتعليق الكتروني	السيارة المراد فحصها	٦

ثانياً المواد الاواد المستخدمة في عمليات الفحص والتشخيص: -

الصور	استخدامتها	الادوات المستخدمة في عمليات التنظيف	م
	لتنظيف الحساسات	منظف الحساسات	١
	لإزالة الصداء	سائل مزيل الصداء	٢
	لتنظيف الاجزاء وتجفيفها	قماش تنظيف	٣
	لأخذ البيانات الفنية الصحيحة	كتيب الصيانة	٤

التمرين العملي الاول

اسم التمرين فحص طلمبة البنزين:-

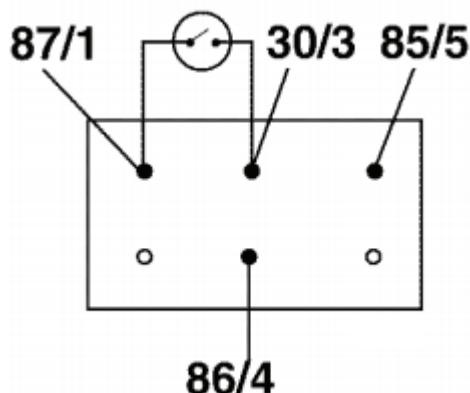
الهدف المرجو من التمرين

أن يكون الطالب قادرًا على الطريقة الصحيحة لفحص تشخيص طلمبة البنزين.

تجهيزات التمرين

١. سيارة .
٢. جهاز فحص وتشخيص الاعطال.
٣. جهاز الاوفوميتر (الافو).
٤. مصباح الفحص (LED lamp)

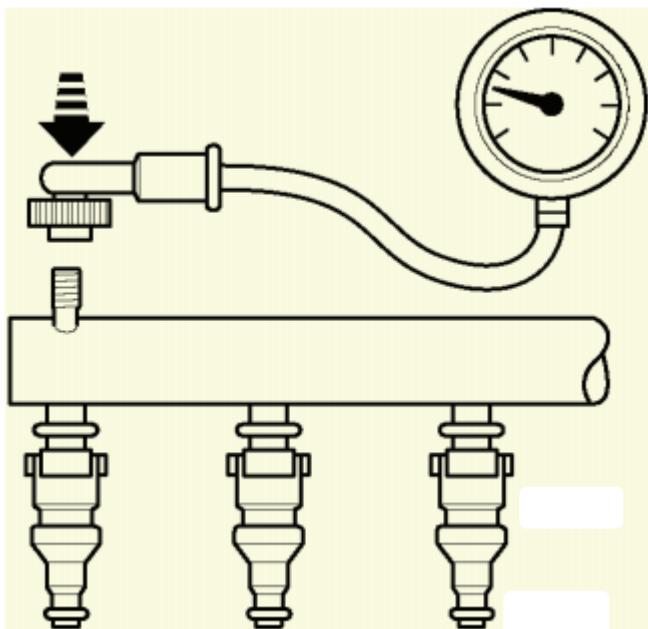
خطوات تنفيذ التمرين



١. وضع مفتاح التشغيل على الوضع OFF .
٢. فصل مرحل الطلمبة (الريلية) ووضعه في مكان آمن.
٣. أوصل الدائرة الكهربائية للطلمبة من نقاط قاعدة المرحل بعلبة الفيوزات كما في الشكل.
٤. ضع مفتاح التشغيل على الوضع ON .
٥. يجب أن تعمل الطلمبة وإذا لم تعمل يجب فحص التوصيلات الكهربائية وملفات المضخة.

فحص ضغط طلمبة البنزين الكهربائية

١. وضع مفتاح التشغيل على الوضع OFF .
٢. توصيل مبين ضغط البنزين بين ماسورة التوزيع (المسطرة) وانبوبة تزويد الوقود الوصلة بين المسطرة والطلمبة.



٣. فصل مرحل الطلمية (الريلية) ووضعه في مكان آمن.

٤. اوصل الدائرة الكهربائية للطلمية من نقاط قاعدة المرحل حسب تعليمات الشركة المنتجة (كتيب الصيانة) كما بالشكل السابق.

٥. وضع مفتاح التشغيل على ON.

٦. قارن ضغط المضخة مع كتيب الصيانة.

التمرين العملي الثاني

اسم التمرين فحص الرشاشات (Injectors) :-

الهدف المرجو من التمرين

أن يكون الطالب قادرًا على الطريقة الصحيحة لفحص الرشاشات.

تجهيزات التمرين

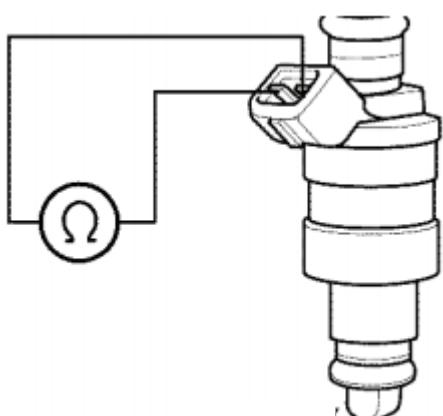
٥. سيارة .

٦. جهاز فحص وتشخيص الاعطال.

٧. جهاز الافوميتر (الافو).

٨. مصباح الفحص (LED lamp)

خطوات تنفيذ التمرين



١. وضع مفتاح التشغيل على الوضع OFF.

٢. افصل وصلة الرشاش (الفيشة).

٣. توصيل جهاز الافوميتر كما بالشكل وضبطه على قياس المقاومة.

٤. اخذ القراءة ومقارنتها بكتيب الصيانة الخاص بالسيارة .
٥. يتم تكرار هذه الخطوات مع كل رشاش بالسيارة ومقارنة قراءة الرشاشات ببعضها.

فحص اشارة الرشاش

١. وضع مفتاح التشغيل على الوضع OFF.
٢. افصل وصلة الرشاش (الفيشة).
٣. توصيل مصباح الاختبار (LED Test Lamp) بين طرفي الفيشة .
٤. يتم تشغيل المحرك.
٥. يجب ان يضئ المصباح بشكل متقطع (يمض).
٦. كرر فحص جميع الرشاشات.
٧. ان لم يمض المصباح يجب فحص طرفي الفيشة على حدى.

التمرين العملي الثالث

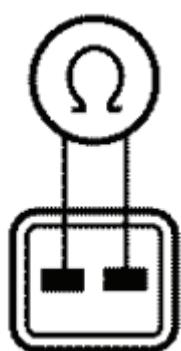
اسم التمرين فحص صمام إعادة تدوير العادم (EGR solenoid)

الهدف المرجو من التمرين

أن يكون الطالب قادرًا على الطريقة الصحيحة لفحص صمام (EGR)

تجهيزات التمرين

١. سيارة .
٢. جهاز فحص وتشخيص الاعطال.
٣. جهاز الافوميترا (الافو).
٤. مصباح الفحص (LED lamp)



خطوات تنفيذ التمرين

١. فحص مقاومة الصمام
٢. وضع مفتاح التشغيل على الوضع OFF.

٢. افصل وصلة الصمام (الفيشة).

٣. توصيل جهاز الأفوميتر كما بالشكل وضبطه على قياس المقاومة.

٤. اخذ القراءة ومقارنتها بكتيب الصيانة الخاص بالسيارة .

٥. فحص فرق الجهد الواصل للصمام

٦. وضع مفتاح التشغيل على الوضع OFF.

٧. افصل وصلة الصمام (الفيشة).

٨. توصيل جهاز الأفوميتر كما بالشكل وضبطه

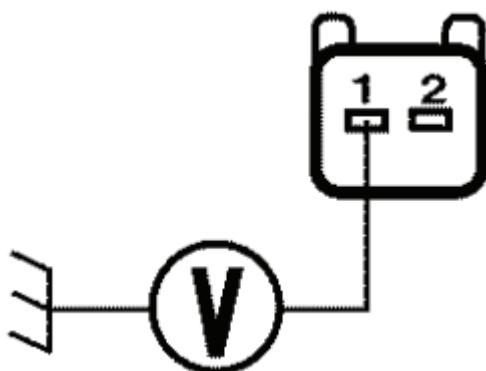
على قياس الفولت (V).

٩. وضع مفتاح التشغيل على ON.

١٠. افحص فرق الجهد بين الطرف الموجب

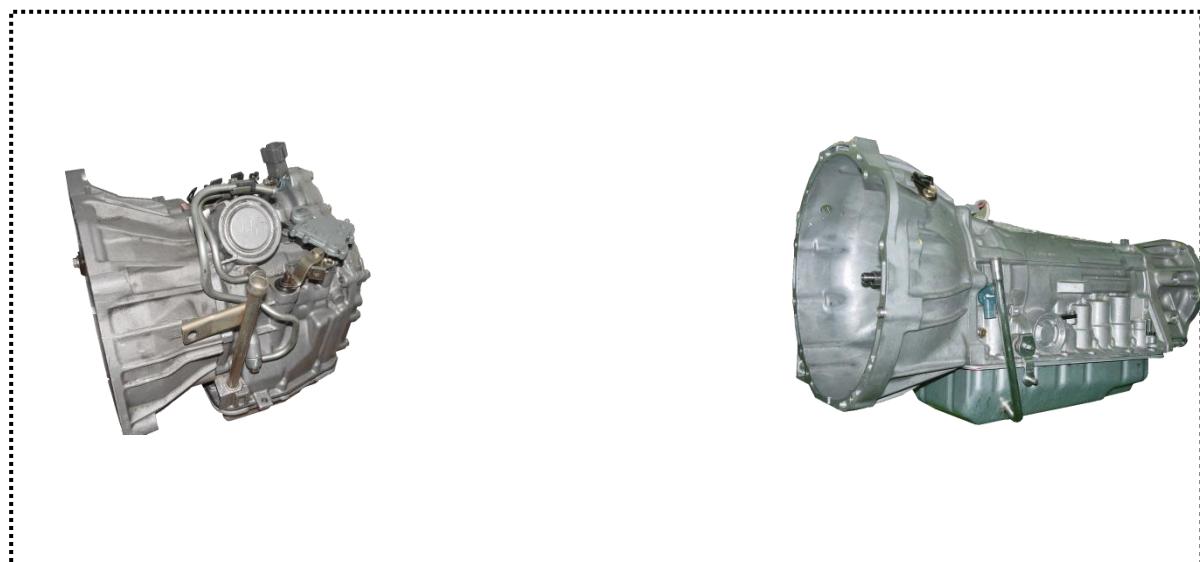
والارضي اخذ القراءة ومقارنتها بكتيب

الصيانة الخاص بالسيارة.



الحساسات في الفتيس الآوتوماتيكي وأنواعها

في الفتيس الكهربائي هناك منظومة تحكم الكترونية تدعى TCM وكنترول يحتوي على صمامات كهربائية تدعى (SOLENOIEMS) وان وحدة التحكم الالكترونية المسئولة عن الصندوق تقوم بارسال الاشارات وفق متطلبات الحالة التي تعمل عليها السيارة مع العلم ان هناك رباط وثيق وقوى بين وحدة التحكم الالكترونية في الصندوق الكهربائي والوحدة المسئولة المرتبطة بالمنظومات الاخرى



بالمسيارة مثل المحرك ، (ABS) وغيرها ..

ولو نأتي الى الصندوق نجد ان هناك انواع متعددة فيه على سبيل المثال هناك كير ذو نظام ميكانيكي متكامل. وبعكسه هناك نفس الفتيس لكن بنظام نصف ميكانيكي اي قسم من المتحكمات الموجود فيه ميكانيكية والقسم الآخر كهربائي المسؤول عن السرعات العالية التي يطلق عليها (OVER DRIVE) ناتي الان الى انواع الحساسات الموجودة في الفتيس الكهربائي وما هي ا Kodas الاعطال التي تظهر في جهاز الفحص اثناء فحص هذه المنظومة وما هي الاعطال الشائعة التي تصيب هذه المنظومة من الاعطال الكهربائية و الميكانيكية وعن كيفية المعالجة لهذه الاعطال....

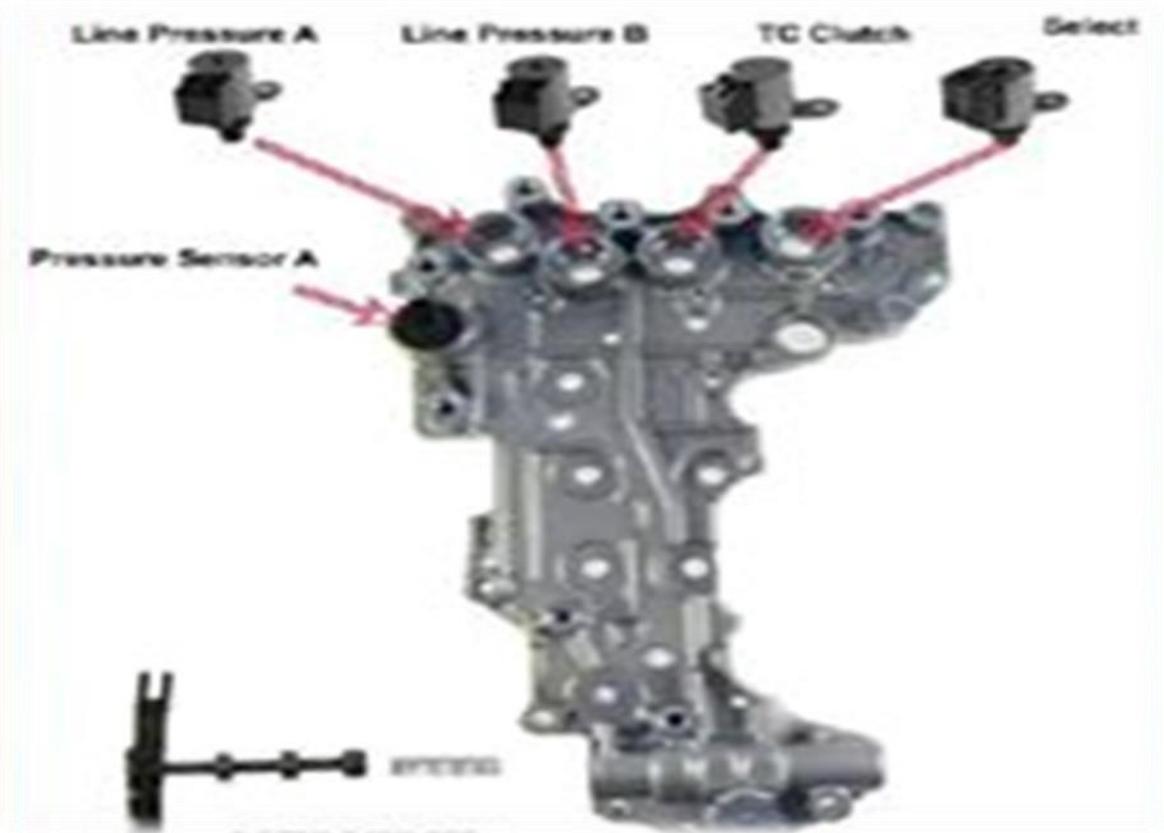
١ - حساس سرعة السيارة (VSS).

٢ - حساس السرعة الداخلية (INPUT SPEED SENSOR) .

٣ - حساس السرعة الخارجية (OUTP UT SPEED SENSOR) .

٤ - حساس محول العزم التوربين (TURBIE SENSOR) .

- ٥ - حساس درجة حرارة سائل الهيدروليكي (ATFS).
- ٦ - حساس منظومة الفاكيوم في الفتيس .(VACUM – SNSR).
- ٧ - مفتاح السرعة الاختياري .(SELEWCTOR SWITCH).
- ٨ - حساس صمام تبريد السائل الهيدروليكي .(TEMP – SNSR).
- ٩ - صمام كهربائي مسئول عن السرعة الاولى و الثانية .(SHIFT – SOLENOID A).
- ١٠ - صمام كهربائي مسئول عن السرعة الثانية و الثالثة .(SHIFT – SOLENOID B).
- ١١ - صمام كهربائي مسئول عن السرعة الثالثة و الرابعة .(SHIFT – SOLENOID C).
- ١٢ - صمام كهربائي مسئول عن السرعات العالية .(OVER DRIVE SOLENOID).
- ١٣ - صمام كهربائي مسئول عن ضغط سائل الهيدروليكي في كنترول الصمامات .(PRESSURE VALVE).
- ٤ - حساس مسئول عن نسبة التعشيق الكلاتشات في الفتيس .(DSSCV).



يوجد حساس يربط بعلاقة مباشرة بين منظومة محرك السيارة ومنظومة الكير الكهربائي وهو حساس **TPS throttling position sensor** (حساس موقع الخانق)

ومن الجدير بالذكر يجب ان أنتبه الى نقطة هامة في حالة السيارة التي تحتوي على الفتيس (العادي) او الفتيس ذو نصف نظام ميكانيكي او نظام ميكانيكي متكمal **passing gear box** نلاحظ حساس موقع الخانق يحتوي على ثلاثة خطوط وهي الخط الاول خط ٥ فولت والثاني خط الاشارة الداخلية والخط الثالث خط الاشارة الخارجة من الحساس اما اذا كانت السيارة تحتوي على ناقل الحركة الالوتوماتيكي نلاحظ حساس **TPS** يحتوي على اربعة خطوط الخط الاخير هو خط اشارة الى وحدة التحكم الالكترونية في الكير الكهربائي **TCM** أي عند زيادة السرعة يقوم حساس موقع الخانق بحساب مقدار فتحة البوابة اي اقصد بها بوابة منظومة المانيفولد عند زاوية ميل معينة هذا مقدار زاوية ميل البوابة هي اشارة الى وحدة التحكم الالكترونية **TCM** المسؤولة عن الفتيس الكهربائي وفي نفس الوقت اشارة ايضا الى وحدة التحكم الالكترونية **ECM** المسؤولة عن المحرك حيث تقوم هاتان الوحدتان بحساب الاشارة ومعالجتها وتخرج منها نتائج يعمل على اساسها منظومة محرك السيارة ومنظومة الفتيس الكهربائي وفق ظروف العمل الحالية

التي تعمل عليها السيارة...

TCM transmission control module

هذه الوحدة الالكترونية المسؤولة على ناقل الحركة الالوتوماتيكي ويطلق عليه تسمية ثانية الفتيس الكهربائي (**electronic transmission gear box**) ولاننسى ان هذا النوع من نوافل الحركة قد تم الاستفقاء عنه في موديلات السيارات الحديثة التي تنتجها الشركات في الاونة الاخيرة وظهور ناقل حركة جديد هو النيترون.

لنأتي الان الى الشرح الوظيفي لهذه الوحدة تستقبل هذه الوحدة الاشارة الدالة من عصا تغيير السرعات للفتيس الكهربائي **P N R D L ١ ٢ ٣** بواسطة مفتاح السرعة الاختياري **switch selector** مثلا على الوضع **D** ثم تقوم بحساب سرعة المحرك وسرعة محور الاطارات وتحدد على اساسها الصمام الذي يفتح المجرى الهيدروليكي الموجود في كنترول الصمامات (عبارة عن كتلة تحتوي على صمامات كهربائية ومجاري هيدروليكيّة موجودة بداخل الفتيس) المناسب ثم مع زيادة



سرعة السيارة تتحول الى تشغيل واطفاء الصمامات حسب الحاجة وعن طريق حساس موقع الناقل للشد وزيادة من عزم الناقل لاحظ انه يتم ترجيع السرعات بواسطة مفتاح الفرامل break switch وهو مفتاح كهربائي يوجد اسفل دواسة الفرامل حيث يقوم باعطاء اشارات لاطفاء الصمامات التي تسير عليها عند سرعة معينة وترجيعها الى سرعات اقل هذه العملية تتم عندما يقوم السائق بالضغط على دواسة الفرامل لتخفيض السرعة وبالعكس عند الضغط على دواسة الوقود ورفع الضغط عن دواسة الفرامل وانخفاض سرعة المحرك تقوم بالعودة الى الحالة الابتدائية وتكرر هذه العملية بشكل مبرمج وبالاستجابة للمتغيرات التي تأتي من الحساسات التي ذكرناها....

مفتاح تغيير السرعة الاختياري transmission range switch

هذا المفتاح يرتبط بخطوط مباشرة مع وحدة التحكم الالكترونية المسئولة عن الناقل الاروماتيكي حيث يأتي بثلاثة انواع وهي :

contact - ١

variable resistor - ٢

pressure type rs - ٣

transmission range switch

توصيات التلامسي

١- فولتبية مصدر مجهزة بقيمة ٥ فولت . voltage reference ٥ volt .

٢- نقطة تلامس السرعة (D) drive

٣- نقطة تلامس السرعة الخلفية (R) reverse(R)

٤- نقطة تلامس السرعة الاولى first gear

٥- نقطة تلامس السرعة الثانية second gear

٦- نقطة تلامس السرعة الثالثة third gear

٧- نقطة تلامس السرعات العالية over drive gear

٨- نقطة توصيل الارضي عبارة عن مقاومة متغيرة rs ground

لفحص هذه النقاط زود نقطة التلامس في الفقرة ١ بمصدر جهد ذو قيمة ٥ فولت وضع مقياس الاوفوميتير على النقطة رقم ٨ الخط السالب وقوم بفحص هذه النقاط اذا اعطت كل نقطة قراءة خمسة ٥ فولت اذن المفتاح يعمل بصورة صحيحة تتم هذه العملية بتدوير العتلة الدائرية المركزية الموجودة في هذا الجزء....

بعض الاعطال التي تصيب ناقل الحركة الافتوماتيكي (الفتيس الكهربائي)

عطل حساس سرعة السيارة VSS vehicle speed sensor هذا الحساس مرتبط بالمجموعة الميكانيكية لقلب الفتيس الكهربائي يقوم بحساب سرعة دوران السيارة عن طريق اشارات مربعة الشكل يمكن معرفتها بفحصها بجهاز راسم الاشارة الاوسيليسکوب اي يولد موجة مربعة الشكل square wave هذا الحساس مسؤول عن السرعات العالية التي تبدا من السرعة ٤-٥ في حالة تعطل هذا الحساس سوف تختفي هاتين السرعتين من الفتيس وتكون سرعة السيارة محددة على النمرة ٣ في حالة وضع عتلة اختيار السرعة على الوضع D يجب ملاحظة هذا في حالة اجراء عملية الصيانة او نقوم بفحص خطوط هذا الحساس اذا كان يوجد فيها تلف او قطع وكذلك فحص الفيزور المسؤول عن هذا الحساس اذا كان التشخيص صحيح نقوم بأبدال هذا الحساس ..

ملاحظة هامة لا توجد علاقة تربط بسرعة over drive وهذا الحساس لان توجد مكونات مسؤولة عن هذه السرعة

اما عملية التشخيص تتم بواسطة جهاز الفحص الذي يمتلك الفعالية الجيدة لفحص هذه المنظومة وتشخيص عطل الحساس او عن طريق جهاز الاوسيليسکوب ومعرفة اشارة هذا الحساس وطريقة تغيرها او عن طريق المهارة الفنية للشخص المختص بهذا المجال .

عند حدوث عطل في الوحدة الالكترونية المسؤولة عن الناقل الافتوماتيكي سوف تتوقف كل الفعاليات الوجودة في الفتيس الكهربائي من ناحية السيطرة الالكترونية على كثلة الصمامات الكهربائية والحساسات المرتبطة بناقل الحركة الافتوماتيكي مع ظهور اشارات تحذيرية امام قائد المركبة تدل على وجود خلل في ناقل الحركة الافتوماتيكي وتحتفل هذه الاشارة من سيارة الى اخرى حسب تصميم الشركات المصنعة ويكون مسیر السيارة على السرعة الثالثة

ان السرعة الخلفية للسيارة تكون موجودة بالرغم من تعطل الوحدة الالكترونية المرتبطة بناقل الحركة الارتووماتيكي والسبب في ذلك يعود الى كل تصاميم نوافل الحركة الارتووماتيكية تكون فيها السرعة ذو توجيه ميكانيكي اي لا تستطير عليها الوحدة الالكترونية TCM

الاعطال التي تصيب ناقل الحركة الارتووماتيكي (الصندوق الكهربائي)

١- ضعف في تعشيق السرعة الاولى عند وضع عتلة الكبير على الوضع D- عطل ميكانيكي

- ضعف في درام تعشيق السرعة الاولى اقصد بالدرام drum وهو العلبة الدائرية الموجودة في قلب الكبير الكهربائي التي على مجموعة الكلجات والرقائق المعدنية والبلاستيكية الفاصلة لهذه السرعة او فقدان زيت الهيدروليكي لزوجته وذلك لاهمال في تغيير الزيت او انسداد مرشح الزيت داخل الكبير هنا نقطة هامة هي ان المرشح في الفتيس يأتي بنوعين النوع الاول يحتوي على شبكة معدنية رقيقة تحتوي على مسام ناعمة جدا هنا يمكن تنظيفه هذا المرشح بواسطة سوائل التنظيف الخاصة بازالة الدهون والواسخ نتيجة لعمل قلب الكبير الكهربائي العمل الديناميكي الذي تنتج عن ترببات مختلفة يقوم المرشح بتصفيتها واعادة السائل الى المنظومة مرة خالي من الشوائب اما النوع الثاني لا يمكن تنظيفه وارجاعه للعمل مرة ثانية والسبب في ذلك لأن مكون من رقائق قطنية صناعية عند تلفة يتم استبداله بوحدة اخر لضمان مسار عملية الصيانة بصورة صحيحة - عطل ميكانيكي - تلف الصمام الكهربائي المسؤول عن السرعة الاولى والثانية في كتلة الصمامات الكهربائية block control المسؤول على تنظيم السرع في الكبير الكهربائي حيث يحتوي على صمامات كهربائية ومكابس هيدروليكيه مسؤولة عن السرع او توقف مفاجئ لمكبس هذه السرعة في الكنترول تتم المعالجة بفحص الصمام الكهربائي فحص المقاومة والآلية الميكانيكية له وارجاع تشغيل المكبس مرة ثانية بالكنترول

كود العطل performance/circuit high shift solenoid B non

ومعنى هذا الكود هو تعطل الصمام الكهربائي للسرعة الثانية والثالثة لاحظ كلمة circuit high تعني قطع في خطوط التغذية المرتبطة بهذا الصمام الذي يستلم خط ١٢ Volt والخط السالب من منظومة عقل الكبير TCM كل الصمامات تستلم هذه القيم المذكورة وفق الية مبرمجة مسبقة من قبل الوحدة الالكترونية المسؤولة على ناقل الحركة الارتووماتيكي او عدم تثبيت مكان الفيشة بالصورة الصحيحة ان هذا التعبير circuit high يمكن اعتباره دليلاً تشخيص ثابت لكل كودات العطلات التي تشمل جميع منظومات السيارة اما اذا جاءت عبارة circuit low تعني تعطل في الجزء الذي تم ذكره في جهاز الفحص مع مراعاة خطوط ارتباط الوحدات الالكترونية

lock up solenoid valve معنى هذا المصلح ان صمام كهربائي مسؤول عن السرعات العالية وظيفته الحفاظ على سير سائل الهيدروليكي في مجاري block valve في السرعات العالية حيث يبدأ عمل هذا الصمام عند تجاوز سرعة السيارة km/hr 100 وهذا الصمام يستلم التغذية من منظومة عقل الكير الكهربائي وفق الية مبرمجة مسبقة لهذه الوحدة الالكترونية TCM.

kick down

معنى هذا المصطلح بانها المنظومة المتخصصة بتخفيض نسب السرعات العالية (تنزيل سرعات الفتيس) وتكون موجودة في كنترول الصمامات block valves هذه المنظومة تختلف موقعها حسب تصميم الشركة المصنعة لناقل الحركة الارتوماتيكي.

عند تعطل هذه المنظومة لا يستطيع ناقل الحركة بتخفيض السرعات التي كان تسير عليها السيارة وفق سرعة معينة.

التمرين العملي الرابع

اسم التمرين فحص صمام التحكم في تعشيق السرعات

الهدف المرجو من التمرين

أن يكون الطالب قادرًا على فحص صمام التحكم في تعشيق السرعات

تجهيزات التمرين

١. سيارة .

٢. جهاز فحص وتشخيص الاعطال.

٣. جهاز الاوفوميتر (الافو).

٤. مادة تنظيف القطع الالكترونية

٥. مزيل صداء



خطوات تفزيذ التمرين

فحص مقاومة ملف الصمام

١. وضع مفتاح التشغيل على الوضع OFF.

٢. افصل وصلة الصمام (الفيشة).

٣. توصيل جهاز الاوفوميتر كما بالشكل وضبوطه على قياس المقاومة.

٤. اخذ القراءة ومقارنتها بكتيب الصيانة الخاص بالسيارة .

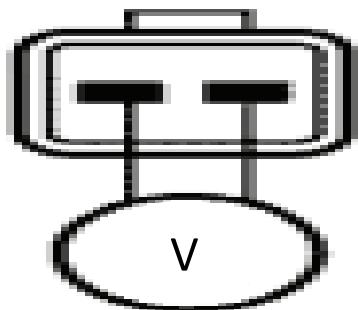


فحص الوصلة الكهربائية للصمام

١. وضع مفتاح التشغيل على الوضع

.OFF

٢. افصل وصلة الصمام (الفيشة).



٣. توصيل جهاز الافوميتر كما بالشكل

وضبطه على قياس V.

٤. وضع مفتاح التشغيل على وضع ON

٥. اخذ القراءة ومقارنتها بكتيب الصيانة

الخاص بالسيارة

٦. يجب ان تكون القراءة ١٢ فولت.

التمرين العملي الخامس

-:(EGR solenoid) اسم التمرين فحص صمام إعادة تدوير العادم

الهدف المرجو من التمرين

أن يكون الطالب قادرًا على الطريقة الصحيحة لفحص صمام (EGR)

تجهيزات التمرين

١. سيارة .

٢. جهاز فحص وتشخيص الاعطال.

٣. جهاز الافوميتر (الافو).

٤. مصباح الفحص (LED lamp)

٥. مزيل صداء

٦. مادة تنظيف القطع الالكترونية

خطوات تنفيذ التمارين



فحص مقاومة الصمام

١. وضع مفتاح التشغيل على الوضع OFF.
٢. افصل وصلة الصمام (الفيشة).
٣. توصيل جهاز الأفوميتر كما بالشكل وضبطه على قياس المقاومة.
٤. اخذ القراءة ومقارنتها بكتيب الصيانة الخاص بالسيارة .

تمرين عملی (٢)

وحدة	وحدة: تشخيص اعطال السيارة	مخرج التعلم	يفحص / يشخص اعطال المشغلات		
اسم التمرين	يفحص / يشخص اعطال المشغلات	رقم التمرين			
تاريخ البدء	تاریخ الانتهاء	عدد الساعات	١٥ دقيقة		
وقت البدء	وقت الانتهاء	الصف	الصف		
الأهداف التدريبية / يجب أن يكون المتدرب قادرا على أن : .					
١- يفحص مشغلات طلمبة البنزين ٢- يجري عملية الفحص والتشخيص .					
قائمة المخاطر ووسائل السلامة	خطوات التمرين				
ارتداء معدات الوقاية الشخصية المناسبة لطبيعة العمل القيد بتعليمات السلامة الخاصة بعملية الفحص والتشخيص .	١. وضع مفتاح التشغيل على الوضع OFF. ٢. توصيل مبين ضغط البنزين بين ماسورة التوزيع (المستطرة) وانبوبة تزويد الوقود الواسقة بين المسطرة والطلمبة. ٣. فصل مرحل الطلمبة (الريبلة) ووضعه في مكان أمن. ٤. اوصل الدائرة الكهربائية للطلمبة من نقاط قاعدة المرحل حسب تعليمات الشركة المنتجة (كتيب الصيانة) كما بالشكل السابق. ٥. وضع مفتاح التشغيل على ON. ٦. قارن ضغط المضخة مع كتيب الصيانة. ٧.				
الخامات المستخدمة					
قماش تنظيف زيوت مختلفة شحم سوائل تنظيف الحساسات سائل مزيل الصداء كتيب الصيانة					
العدد والأدوات					
- العدد اليدوية والمعدات الخاصة بميكانيكا وكهرباء السيارات. - جهاز كشف الاعطال - جهاز الاقوميتر - مصباح فحص					

التمرين العملي الأول

اسم التمرين الفحص النظري للفرامل في نظام مانع الانغلاق ABS.

الهدف المرجو من التمرين

أن يكون الطالب قادرًا على الفحص النظري لتحديد الاعطال الظاهرة للفرامل في نظام مانع الانغلاق ABS.

تجهيزات التمرين

.٥ . سيارة .

خطوات تنفيذ التمرين

١. ملاحظة اداء لمبة التحذير الخاصة بالفرامل .
٢. فحص عام لمكونات أجزاء الفرامل .
٣. الحصول على معلومات من سائق السيارة .
٤. اختبار السيارة على الطريق .
٥. فحص أداء نظام منع غلق العجلات
٦. فحص المواسير والوصلات ومتابعة إذا كان هناك للسائل

التمرين العملي الثاني

اسم التمرين فحص مستوى سائل الفرامل في نظام مانع الانغلاق ABS.

الهدف المرجو من التمرين

أن يكون الطالب قادرًا على فحص مستوى سائل الفرامل في نظام مانع الانغلاق ABS.

تجهيزات التمرين

- ١ - سيارة .
- ٢ - قماش تنظيف
- ٣ - مزيل صداء
- ٤ - سائل الفرامل
- ٥ - سائل تنظيف القطع الالكترونية.

خطوات تتنفيذ التمرين



١. فتح غطاء المحرك .
٢. فتح غطاء علبة سائل الفرامل .
٣. الكشف مستوى سائل الفرامل على العلامات المحددة على خزان السائل كما هو موضح بالشكل .
٤. يتم تعويض الكمية الناقصة من الزيت إلى المستوى المطلوب .
٥. الكشف على فيشة لمبة الزيت وتنظيفها بالسائل الخاص بذلك

التمرين العملي الثالث

اسم التمرين فحص حساس العجلات .

الهدف المرجو من التمرين

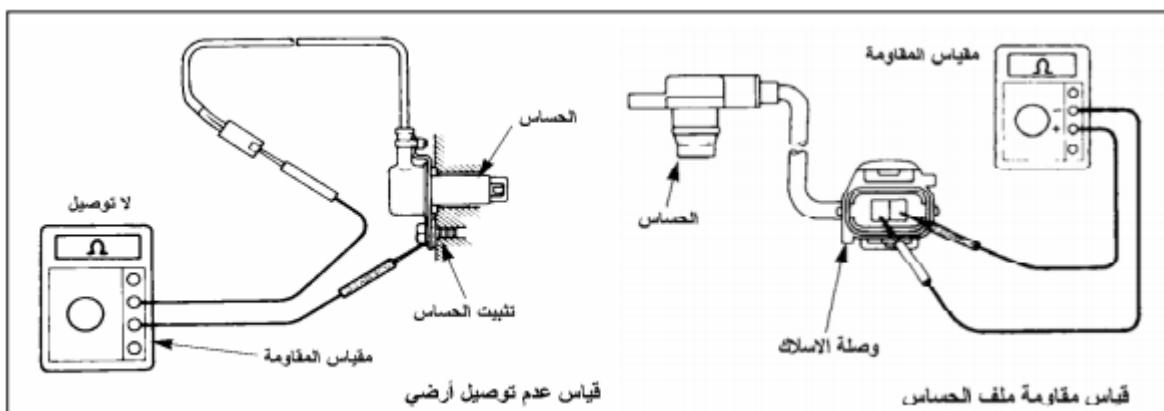
أن يكون الطالب قادرًا على فحص حساس العجلات وضبط خلوص الحساس مع الترس.

تجهيزات التمرين

١. سيارة .
٢. قماش تنظيف
٣. كوريك رفع
٤. مزيل صداء
٥. سائل الفرامل
٦. سائل تنظيف القطع الالكترونية.
٧. مفتاح فك العجلات

خطوات تتنفيذ التمرين

١. رفع السيارة وفك العجلات.



٢. فك فيشة الحساس من مكانها.
٣. توصيل طرفي الأفوميتر بطرفي الحساس كما بالشكل وضبطه على وضع V .
٤. وضع مفتاح التشغيل على OFF.

٥. لف احدى العجلات المراد اختبار حساسها باليد باقصى سرعة ممكنه.

٦. فهذه الحالة يجب أن يسجل قراءات على جهاز الاقاميتر

٧. في حالة عدم تسجيل قراءات يتم تغيير الحساس

• اختبار مقاومة الحساس

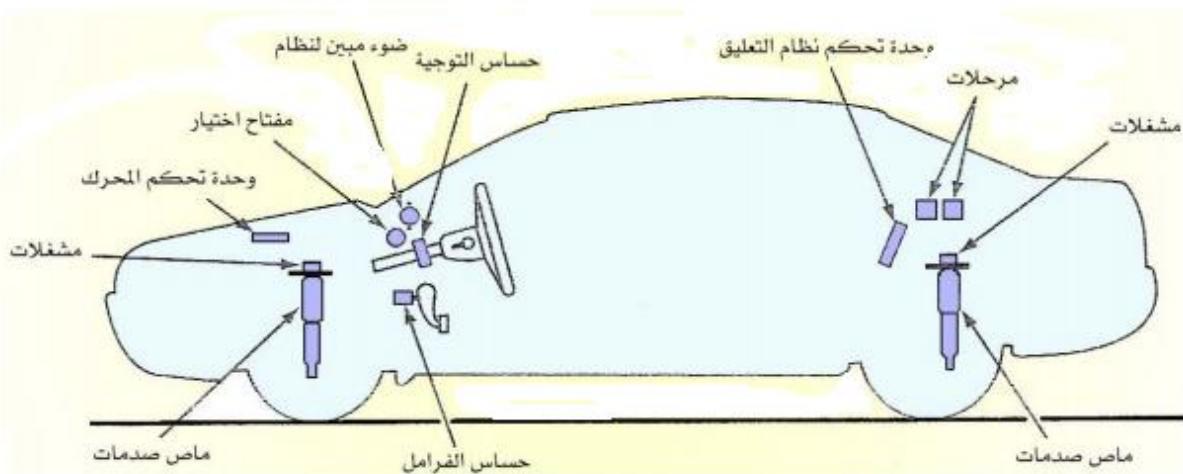
١. يتم توصيل طرفي الحساس مع الاقاميتر كما بالشكل.

٢. يتم وضع جهاز الاقاميتر على اختيار المقاومة .

٣. يتم مقارنة قراءة الحساس بكتيب الصيانة

٤. تكرار جميع الخطوات السابقة على الاربع حساسات الخاصة بالعجل.

التعليق الإلكتروني



الشكل يبيّن مكونات نظام التعليق ذي التحكم الإلكتروني

مكونات التعليق الإلكتروني :-

تتكون منظومة التعليق ذات التحكم الإلكتروني من عدد من الحساسات والمشغلات ووحدة التحكم الإلكتروني كما هي موضحة بالشكل و التي يتم التغلب من خلالها على صعوبات الطريق وسهولة التوجيه وراحة ورفاهية الركاب.

التمرين العملي الرابع

اسم التمرين الفحص النظري لمنظومة التعليق الالكتروني .

الهدف المرجو من التمرين

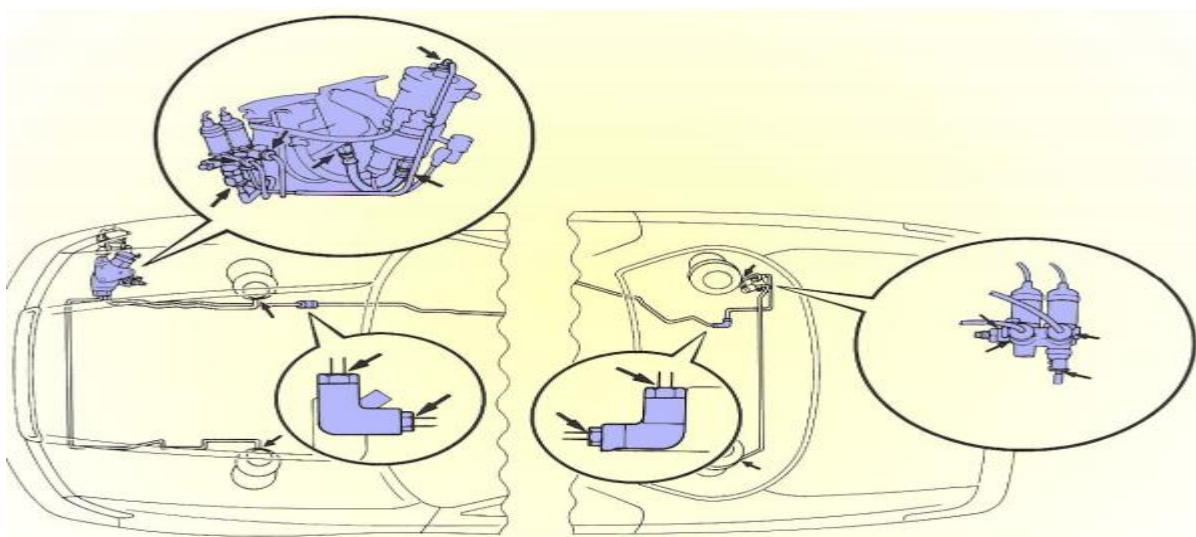
أن يكون الطالب قادرًا على الفحص النظري لمنظومة التعليق الالكتروني.

تجهيزات التمرين

١. سيارة .
٢. قماش تنظيف
٣. كوريك رفع

خطوات تفزيذ التمرين

١. فتح غطاء المحرك .
٢. رفع السيارة على الكوريك
٣. يتم فحص السيارة بالنظر لتحديد اماكن التسريب أن وجد .
٤. فحص الاسلاك والفيش .
٥. فحص مسامير ربط الوصلات.



الشكل يبين مواضع آنابيب التوصيل (التوصلات)

٦. والتاكد من سلامة التوصيلات الكهربائية وجسم الحساسات والمشغلات وممتص الصدمات
من وجود كسر أو قطع بالاجزاء سابقة الذكر.

التمرين العملي الخامس

اسم التمرين فحص حساس العجلات .

الهدف المرجو من التمرين

أن يكون الطالب قادرًا على فحص حساس العجلات وضبط خلوص الحساس مع الترس.

تجهيزات التمرين

١. سيارة .

٢. قماش تنظيف

٣. كوريك رفع

خطوات تفزيذ التمرين

١. فتح غطاء المحرك.

٢. رفع السيارة على الكوريك

٣. يتم فحص السيارة بالنظر لتحديد أماكن التسريب أن وجد .

٤. فحص الأسلاك والفيش .

التمرين العملي السادس

اسم التمرين فحص المنظومة بجهاز الفحص .

الهدف المرجو من التمرين

أن يكون الطالب قادرًا على فحص منظومة التعليق الإلكتروني بجهاز الفحص.

تجهيزات التمرين

١. سيارة .

٢. جهاز فحص وتشخيص الأعطال

خطوات تتنفيذ التمارين



١. وضع السيارة في مكان أمن ومناسب لعملية الفحص.
٢. يتم توصيل فيشة الجهاز بالفيشة الخاصة بالسيارة (DTC)
٣. وضع مفتاح التشغيل على ON وضع.
٤. تشغيل جهاز الفحص وتشخيص الاعطال .
٥. ادخال بيانات السيارة كما في التمارين السابق ذكرها.
٦. نختار وحدة التحكم الخاصة بالشاسيه (ESP).
٧. يتم فحص منظومة التحكم الالكترونية في التعليق عن طريق الجهاز .
٨. قراءة الاكواد وتفسيرها.
٩. تغير القطع المشار اليها بالاكواد واصلاح العطل .
١٠. مسح كافة الاكواد عن طريق الجهاز.
١١. تجربة السيارة على الطريق.
١٢. اعادة الفحص مرة اخرى للتأكد من خلو السيارة من الاعطال.

وحدة الإنذار ضد السرقة

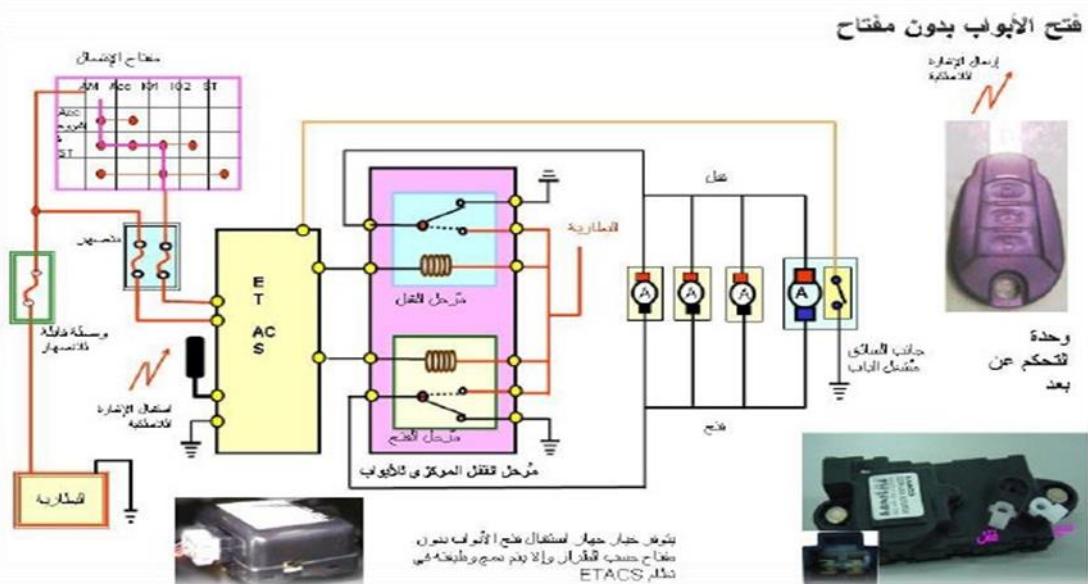
هذه بعض الوظائف الممكنة للنظام ETACS وقد لا تكون جميعها قابلة للاستخدام وذلك حسب السيارة حيث تعتمد الوظائف المتوفرة على متطلبات السيارة وكما هو موضح هناك العديد من الانظمة المتوفرة وهذا النظام يقترن بنظام فتح الابواب بدون المفتاح (رومومت كنترول) ونظام الإنذار والعديد من الاجهزه وادوات التحكم الحديثة المتطوره والمجمعة في وحدة التحكم في الهيكل ونظراً لاختلاف الانظمة يكون المرجع الدقيق لذلك هو دليل المالك للتعرف على الوظائف ذات الصلة على الرغم من وجود علاقة بين نظام منع التشغيل ونظام فتح الابواب بدون مفتاح يتعلق بحفظ الرمز . ولكن نظام منع التشغيل يعد نظام مستقل ويتم تناوله بشكل منفصل.

وظائف نظام التحكم الإلكتروني في الوقت والإنذار وأشكاله المختلفة



وحدة فتح وغلق الابواب

نظام فتح وغلق الابواب .يتيح هذا النظام تشغيل قفل القفل المركزي للأبواب باستخدام وحدة التحكم عن بعد من مسافة قد تصل عشرة امتار عند الضغط على زر القفل الفتح لوحدة التحكم يتم ارسال اشارة لاسلكية مرمرة الى جهاز الاستقبال بالسيارة .وجهاز الاستقبال يكون مدمج في وحدة ETACS او يكون جهاز مستقل وقد تم توضيح الاختلاف في التصميم في قسم الانذار حيث أنه في الانظمة المجهزة بنظام الانذار ضد السرقة او الانظمة غير المجهزة به .يتم التحقق من الاشارة المرمرة للتحقق إذا كان جهاز



الاستقبال قد ارسل رمزاً صالحأً فإذا كان الرمز صالح يتم إصدار إشارة قفل أو فتح الابواب ويتم تشغيل مشغلات القفل المركزي وفقاً لذلك يوجد زر مستقل لفتح حقيبة السيارة حسب الطراز كما بالشكل.

نظام الإنذار ضد السرقة

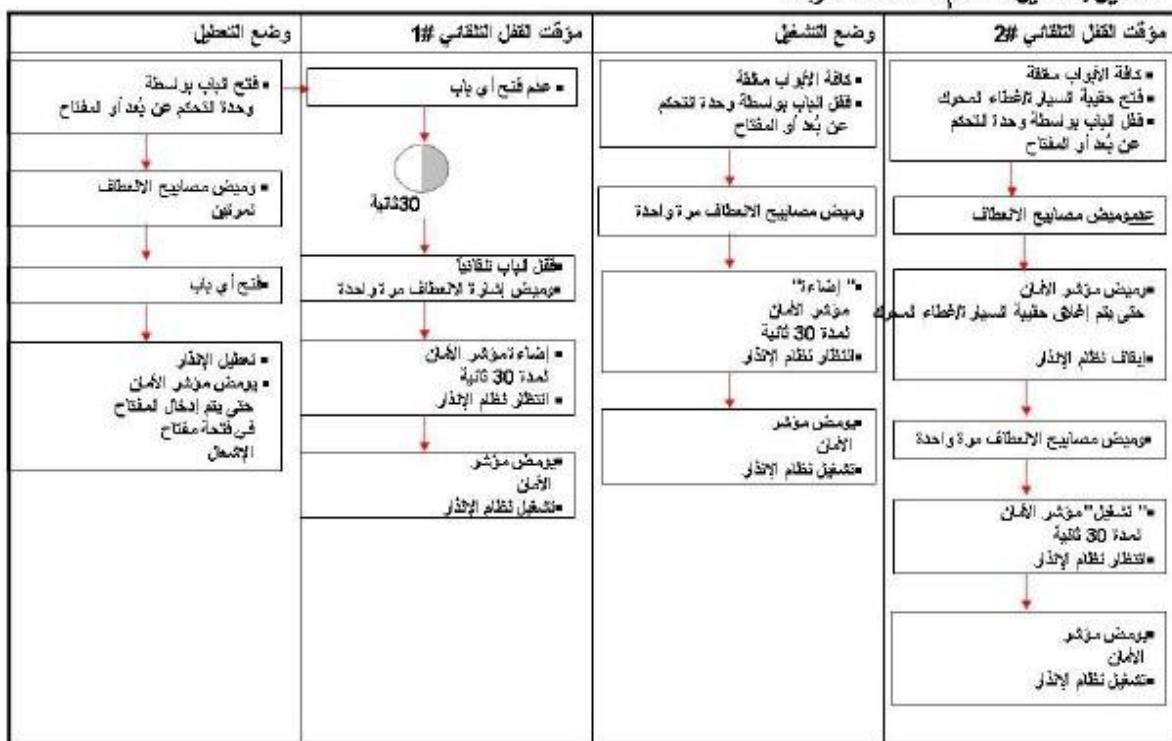


وحدة تحكم فتح الأبواب بدون مفتاح

ونظام فتح الابواب بدون مفتاح مع نظام الانذار ضد السرقة. سيقوم نظام الانذار باصدار اشاره في حالة فتح السيارة بدون استقبال رمز الفتح. وفي هذه الحالة يتم تنشيط صفاره الانذار والاشارات الجانبية ولن يسمح بتشغيل محرك السيارة.

وضع القفل

تشغيل/ تعطيل النظام المضاد للسرقة



يوضح هذا الجدول أن نظام الانذار لا يقوم فقط على حالتي التشغيل والتعطيل ولكن وفقا لحالة فتح الابواب وفتح حقيبة السيارة فان هناك حالتين للموقت الثنائي. ويعرض النموذج الموضح بالطراز

.TG

وضع التشغيل

عند اغلاق كافة الابواب وقفلها باستخدام وحدة التحكم عن بعد (زر القفل)أو بواسطة المفتاح، تضئ مصابيح الانعطاف لمرة واحدة ويضيء مؤشر الامان باستمرار حتى يتم إدخال مفتاح التشغيل .

وفي حالة عدم فتح أي باب في غضون ٣٠ ثانية يتم تفعيل وظيفة مؤقت القفل الثنائي.

التمرين العملي السابع

اسم التمرين فحص جهاز الانذار والفتح والغلق.

الهدف المرجو من التمرين

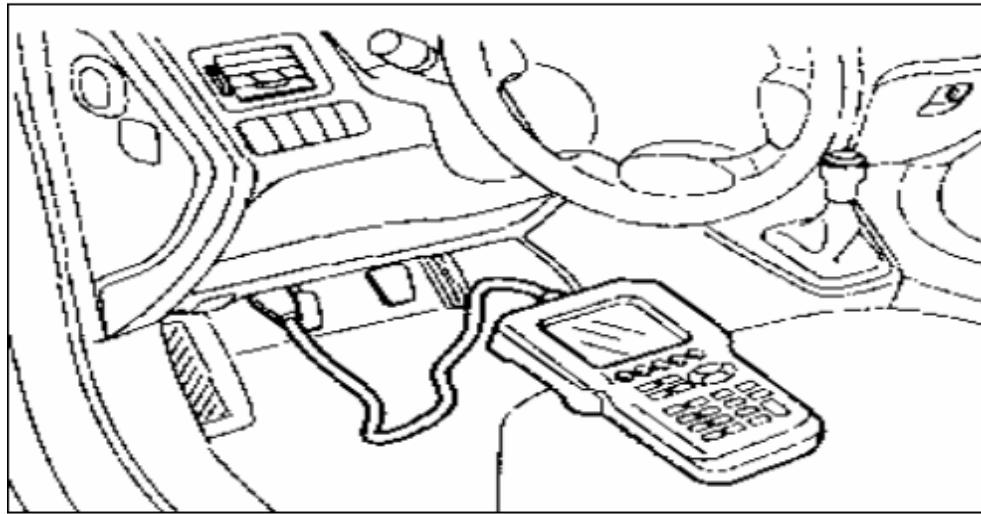
أن يكون الطالب قادرًا على فحص جهاز الانذار والفتح والغلق.

تجهيزات التمرين

١. سيارة .
٢. جهاز فحص وتشخيص الاعطال.
٣. جهاز الاوفوميتر (الافو).
٤. مصباح الفحص (LED lamp)
٥. قماش تنظيف
٦. مذيل صداء

خطوات تتنفيذ التمرين

١. يتم توصيل جهاز فحص وتشخيص الاعطال بالفيشة الخاصة بالسيارة(DLC)
٢. وضع مفتاح التشغيل على وضع ON.
٣. يتم تنفيذ فتح الجهاز واختيار نوع السيارة الموديل كما سبق وشرحنا في طريقة توصيل الجهاز.



الشكل يوضح توصيل جهاز الفحص بمقبس تشخيص النظام (DLC)

٤. اختر الدخول على كنترول بودي (BCM)
٥. في حالة عدم تواصل جهاز الفحص مع السيارة من المحتمل ان يكون العطل من المصهرات والدوائر الكهربائية أو من وحدة التحكم .
٦. يتم فحص مصدر التغذية بين البطارية وعلبة الفيوزات ووحدة التحكم.
٧. فحص توصيلات الارضي للسيارة ووحدة التحكم.
٨. في حالة استمرار مؤشر مانع السرقة على وضع ON او OFF فان العطل المحتمل هو يتم فحص الفيوزات بواسطة مصباح الفحص.
٩. فحص عمل لمبة الابواب والانوار.
١٠. فحص مفتاح الابواب ووحدة التحكم .
١١. فحص مفتاح قفل باب قائد المركبة والركاب.
١٢. فحص وحدة التحكم الخاصة بدائرة المنبه بمعرفة شفرة العطل.

تمرين عملي (٣)

يفحص / يشخص الفرامل A.B.S ومشتملاتها والتعليق اللاكتروني ووسائل الترفيه	مخرج التعلم	يفحص / يشخص الفرامل A.B.S ومشتملاتها والتعليق اللاكتروني ووسائل الترفيه	الوحدة
رقم التمرين		A.B.S	اسم التمرين
١٥ دقيقة	عدد الساعات		تاريخ البدء
	الصف		وقت البدء
الأهداف التدريبية / يجب أن يكون المتدرب قادراً على أن: .			
١ - يفحص / يشخص الفرامل S ٢ - يجري عملية الفحص والتشخيص.			
قائمة المخاطر ووسائل السلامة	خطوات التمرين		
ارتداء معدات الوقاية الشخصية المناسبة لطبيعة العمل التقيد بتعليمات السلامة الخاصة بعملية الفحص والتشخيص.	١. رفع السيارة وفك العجلات. ٢. فك فيشة الحساس من مكانها. ٣. توصيل طرف الافوميتر بطرف الحساس كما بالشكل وضبطه على وضع OFF. ٤. وضع مفتاح التشغيل على		
الخامات المستخدمة	٥. لف احدى العجلات المراد اختبار حساسها باليد باقصى سرعة ممكنه. ٦. بهذه الحالة يجب أن يسجل قراءات على جهاز الافوميتر ٧. في حالة عدم تسجيل قراءات يتم تغيير الحساس • اختبار مقاومة الحساس		
قماش تنظيف زيوت مختلفة شحم سوائل تنظيف الحساسات سائل مزيل الصداء كتيب الصيانة مادة تنظيف القطع اللاكترونية	٥. يتم توصيل طرف الحساس مع الافوميتر كما بالشكل. ٦. يتم وضع جهاز الافوميتر على اختيار المقاومة . ٧. يتم مقارنة قراءة الحساس بكتيب الصيانة ٨. تكرار جميع الخطوات السابقة على الاربع حساسات الخاصة بالعمل.		
العدد والأدوات			
- العدد اليدوية والمعدات الخاصة بميكانيكا وكهرباء السيارات.			
- جهاز كشف الاعطال			
- جهاز الافوميتر			
- مصباح فحص			

التمرين العملي الاول

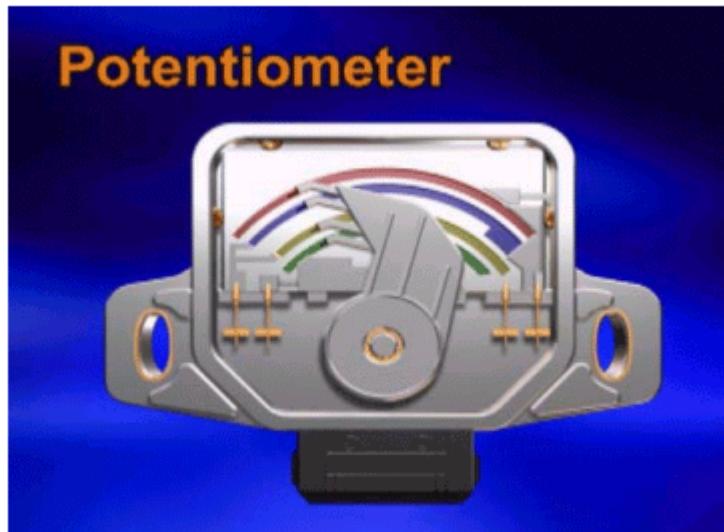
اسم التمرين فحص حساس

صمام الخانق (TPS) :-

الهدف المرجو من التمرين

أن يكون الطالب قادرًا على فحص حساس صمام الخانق.

تجهيزات التمرين



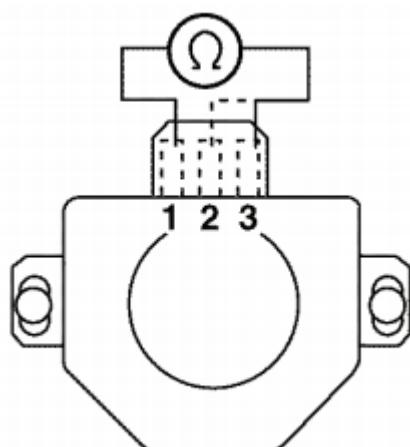
١. سيارة .

٢. جهاز فحص وتشخيص
الاعطال.

٣. جهاز الاوفوميتر (الافو).

٤. مصباح الفحص (LED lamp)

خطوات تنفيذ التمرين



١. وضع مفتاح التشغيل على وضع off

٢. فصل الوصلة الكهربائية عن الحساس .

٣. فحص المقاومة بين اطراف الحساس كما بالشكل وذلك
حسب تعليمات كتيب الصيانة.

٤. تحريك صمام الخانق أثناء الفحص.

٥. يجبر أن تتغير قيمة المقاومة حسب حركة البوابة

٦. تكرار نفس العمليات بعد اصلاح العطل.

التمرين العملي الثاني

اسم التمرين فحص حساس العجلات .

الهدف المرجو من التمرين

أن يكون الطالب قادرًا على فحص حساس العجلات وضبط خلوص الحساس مع الترس.

تجهيزات التمرين

١. سيارة .

٢. قماش تنظيف

٣. كوريك رفع

خطوات تتنفيذ التمرين

١. فتح غطاء المحرك.

٢. رفع السيارة على الكوريك

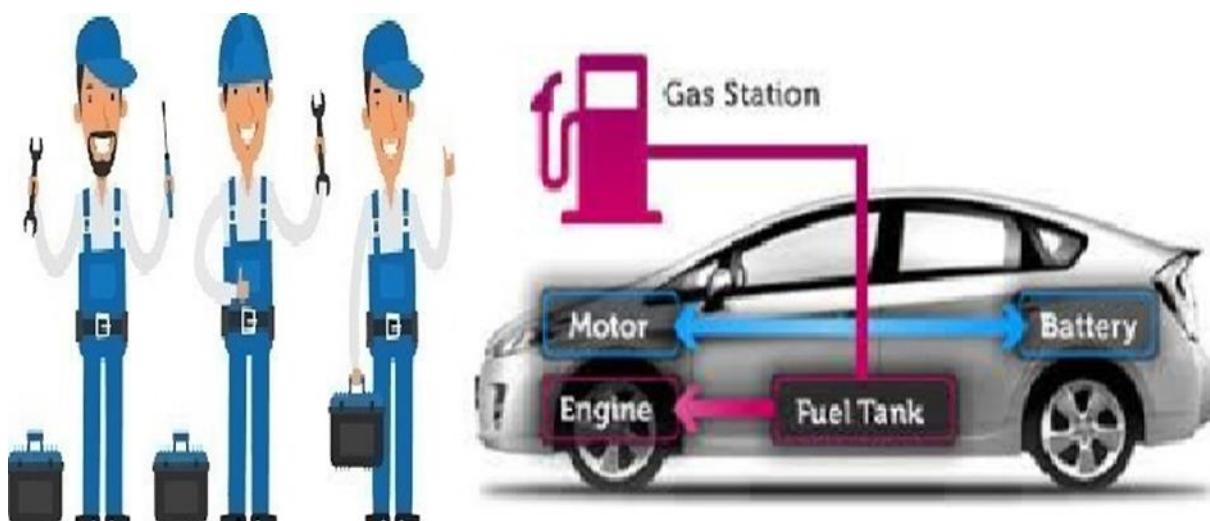
٣. يتم فحص السيارة بالنظر لتحديد أماكن التسريب أن وجد .

٤. فحص الأسلام والفيش .

برنامج: فنى صيانة واصلاح السيارات

دليل الطالب

وحدة جدارات : تشخيص اعطال واصلاح السيارة
الكهربائية والهجين



م / ابراهيم الاعصر

م / محمد مصطفى

م / الصادق عبد الصادق

مواصفات الوحدة:

عنوان الوحدة: تشخيص اعطال واصلاح السيارة الكهربية والهجين

النوع: (٣) **المستوى:** (٣)

مدي الوحدة:

م / ابراهيم الاعصر

م / محمد مصطفى

م/ الصادق عبد الصادق

ملخص

تهدف هذه الوحدة الى اكساب الطالب مجموعة من المهارات والمعرف المترتبة والتى تمكّن الطالب من تشخيص اعطال واصلاح وتجربة السيارات الكهربية والهجين

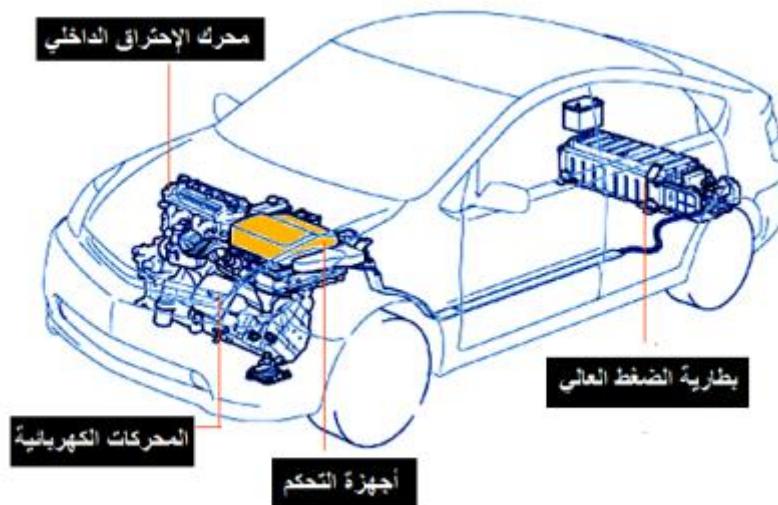
مخرجات التعلم

- ١- يشخص اعطال السيارة الكهربية والهجين
- ٢- يصنّع بطاريات السيارة الكهربية والهجين
- ٣- يصلح المحرك الكهربائي للسيارة الكهربية والهجين

تشخيص اعطال السيارة الكهربية والهجين ظاهريا

مكونات السيارة الكهربية و الهجين الرئيسية وطرق عملها

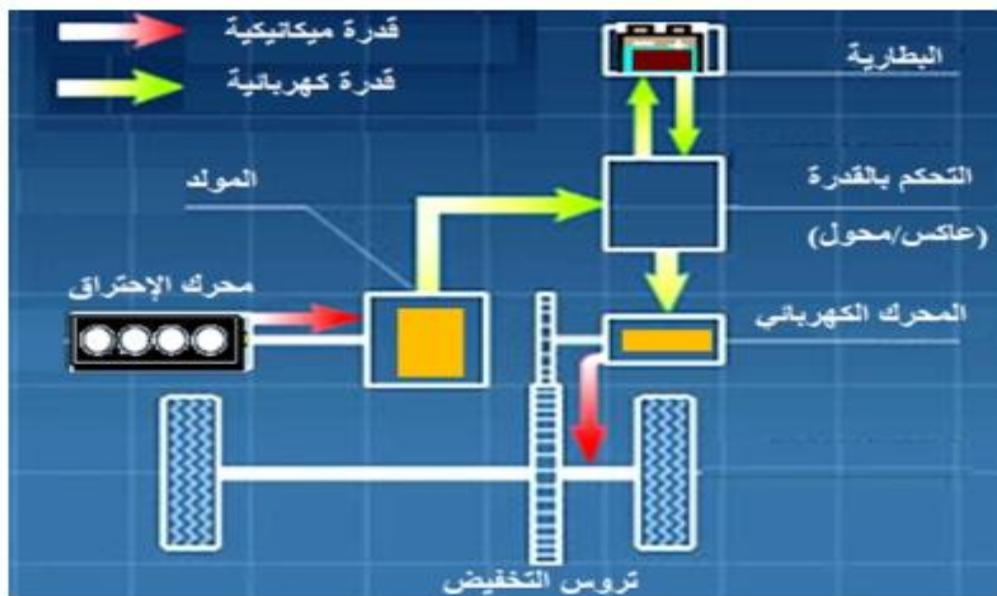
لا تعمل كل السيارات الهجين بنفس الطريقة، فالتطبيقات التي تعتمدتها الشركات في سياراتها الهجين تختلف فيما بينها من حيث قوة الجر على العجلات، وطبيعة تدخل المحرك الكهربائي للعمل أثناء القيادة، وكيفية شحن بطاريات الضغط العالي ، واستهلاك الطاقة. ففي بعض الأنواع من السيارات الهجين يستخدم محرك كهربائي واحد يتصل بنفس منظومة الحركة لمحرك الاحتراق الرئيس في السيارة، أما في سيارات أخرى فيستخدم أكثر من محرك كهربائي مزودة بمنظومة نقل للقدرة منفصلة. وبشكل عام تتكون السيارة الهجين من محرك إحتراق داخلي (يعمل بالبنزين) يشبه في تركيبه المحركات المستخدمة في السيارات التقليدية، ولكن محرك الاحتراق هنا أصغر حجماً، ويستخدم تقنيات خاصة لخفض الانبعاثات، وزيادة الكفاءة، ومحرك جر كهربائي متطور ، ومولد/محرك يشبه محرك الجر في تركيبه، ولكن وظيفته تتحصر في إنتاج الطاقة الكهربائية فقط، بالإضافة إلى بطارية الضغط العالي المستخدمة في تخزين الطاقة الكهربائية لاستعمال محرك الجر الكهربائي. ويبين الشكل (١) مكونات السيارة الهجين الرئيسية.



الشكل (١) مكونات المركبة الرئيسية

ويستمد المحرك الكهربائي في السيارات الهجين طاقته من بطارية الضغط العالي، ولكنه في نفس الوقت يستطيع تزويد البطاريات بالطاقة، ومجموعة ناقل الحركة التي تؤدي نفس الوظيفة التي تؤديها في السيارة التقليدية. وهذا فالسيارة الهجين تعمل من خلال التكامل بين عمل كل من محرك الاحتراق الداخلي و

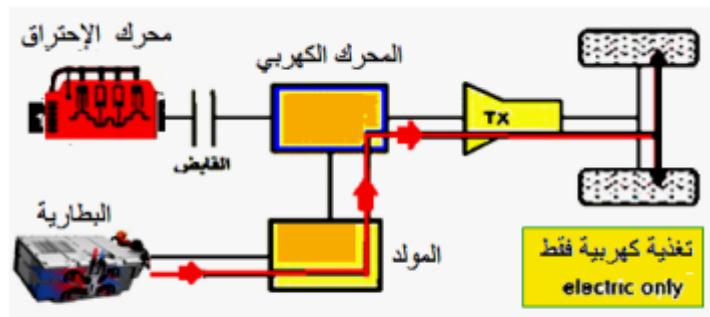
المحركات الكهربائية ، ومجموعة المركم المستخدمة في السيارة كما هو مبين في الشكل (٢) ويتم هذا العمل التكاملی على النحو التالي:



الشكل (2): التكامل بين عمل محرك الاحتراق و المحركات الكهربائية

- ٠١ التشغيل والإفلاع بواسطة المحرك الكهربائي.
- ٠٢ تشغيل محرك الاحتراق الداخلي، وشحن مجموعة المركم ، وتسارع المركبة بواسطة قدرة محرك الاحتراق الداخلي.
- ٠٣ القيادة عند السرعات المنخفضة بواسطة المحرك الكهربائي.
- ٠٤ القيادة عند السرعات العالية عبر تكامل قدرة كل من محرك الاحتراق الداخلي، والمحرك الكهربائي.
- ٠٥ القيادة عند السرعات القصوى بواسطة كل من محرك الاحتراق الداخلي والمحرك الكهربائي.
- ٠٦ القيادة في حال التباطؤ أو الفرملة حيث يعمل المحرك الكهربائي كمولد للطاقة الكهربائية ويتوقف محرك الاحتراق عن العمل .
- ٠٧ القيادة في حال الرجوع للخلف حيث يتوقف محرك الاحتراق الداخلي عن العمل. فبعد بدء حركة السيارة الهجين (Start and low to mid speeds) وسيرها بسرعات منخفضة ومتعددة يعمل المحرك الكهربائي على تأمين قوى الجر الضرورية لعجلات السيارة الدافعة، وفي هذه الحالة يتبع المحرك الكهربائي بالطاقة من مجموعة المركم الهجين بينما يكون محرك الاحتراق متوقف عن العمل

والقابض مفصول، كما هو مبين في الشكل (٣) الذي يبين مخطط عمل السيارة الصندوقي في هذه الحالة.

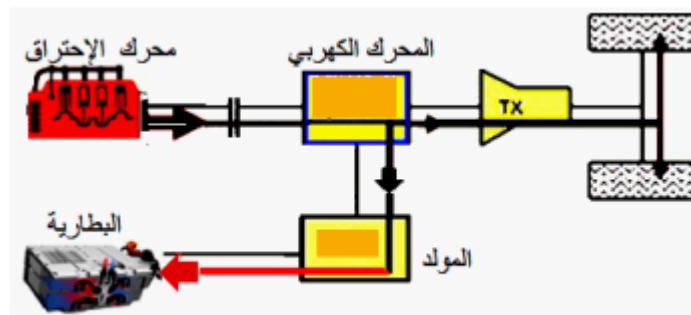


الشكل (٣): بدء الحركة والسرعات المنخفضة والمتوسطة

أما في حال عمل السيارة في الظروف الطبيعية (normal conditions) يتم توزيع الطاقة للحصول على أقصى كفاءة في تأمين عمل السيارة، حيث يعمل المولد على شحن مجموعة المركم الهجين، كما في الشكل (٤) وإمداد المحرك الكهربائي بالطاقة للعمل على مساندة محرك الاحتراق في جر السيارة. وفي هذا الوضع تتم تجزئة الطاقة المنتجة بواسطة محرك الاحتراق الداخلي إلى قسمين:

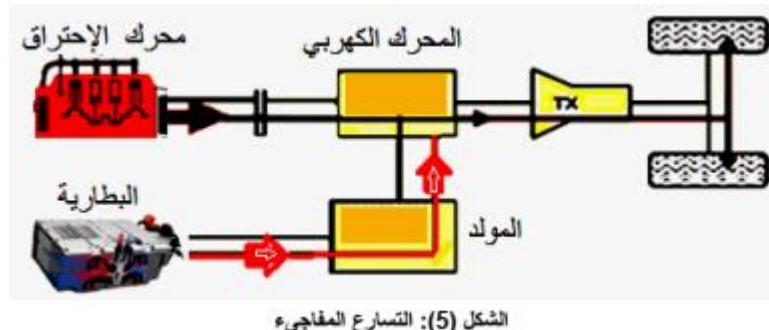
أ- قسم يغذي المولد لإنتاج الطاقة الكهربائية الضرورية لتأمين عمل المحرك الكهربائي في إدارة عجلات المركبة.

ب- القسم الثاني من الطاقة يستخدم مباشرة في إدارة العجلات الدافعة.



الشكل (٤): القيادة في الظروف الطبيعية

وعند تسارع السيارة بشكل مفاجئ (Sudden acceleration) يتم تأمين طاقة إضافية من المركم لتغذية المحرك الكهربائي وتأمين الطاقة الحركية المساعدة للعجلات الدافعة في نفس الوقت الذي يعمل فيه كل من محرك الاحتراق الداخلي، والمحرك الكهربائي على توفير الإستجابة السلسلة لدوران العجلات، كما في الشكل (٥) لتحسين خصائص عملية تسريع السيارة .



الشكل (5): التسارع المقاوم

أما عند تباطؤ المركبة في أثناء القيادة (Deceleration) يستمد المحرك الكهربائي حركته

من عجلات السيارة ليعمل كمولد ، حيث يتم تحويل الطاقة الحركية المستمدة من العجلات إلى طاقة كهربائية ليتم تخزينها في البطارية (Regenerative Braking) كما هو مبين في الشكل (6)



الشكل (6): إسترجاع الطاقة

- ملاحظة: يحتوي المركب عادة على مخزون كاف من الطاقة لتأمين عمل المحرك الكهربائي ، كما يعمل المحرك الكهربائي في أثناء التباطؤ والكبح على شحن البطارية باستخدام نظام إسترجاع الطاقة في المركبة.

ملاحظة: يحتوي المركب عادة على مخزون كاف من الطاقة لتأمين عمل المحرك الكهربائي ، كما يعمل المحرك الكهربائي في أثناء التباطؤ والفرامل على شحن البطارية بإستخدام نظام إسترجاع الطاقة في السيارة .

ويتم التحكم بعمل أنظمة السيارة الهجين المختلفة بإستخدام مجموعة من العناصر الإلكترونية ، تصنف في مجموعتين ، هما:

أ- مجموعة إلكترونيات التحكم بالقدرة: وظيفتها تنظيم توزيع التيار الكهربائي وتنظيم الجهد الكهربائي في المركبة، بفاءة عالية، وتحتوي إلكترونيات القدرة على محول كهربائي يقوم بتحويل التيار المستمر الآتي من البطارية إلى تيار متعدد لتشغيل المحرك الكهربائي.

ب- مجموعة إلكترونيات التحكم: وظيفتها تنظيم العمل المتبادل بين محرك الاحتراق الداخلي، وكل من المحرك الكهربائي والمولد والبطارية. كما أنها تتحكم بعمل محرك الاحتراق الداخلي في نطاق قدرة مناسبة في أثناء القيادة، ونقل التشغيل من محرك الاحتراق الداخلي إلى المحرك الكهربائي في الوقت المناسب ، وتنظيم استخدام جزء من حركة محرك الاحتراق لتوليد التيار الكهربائي المستخدم في شحن بطارية الضغط العالي تبعاً لمقدار شحنتها.

٢-١ صيانة السيارات الهجين : للحفاظ على جاهزية السيارة للعمل بصورة مستمرة، لا بد من صيانتها دوريًا بشكل منتظم، ولهذه الصيانة مجموعة من الأنشطة يمكن تلخيصها فيما يأتي:

أ- استخدام الحواس في صيانة السيارات: تستخدم الحواس من (بصر - سمع - شم) في فحص ومراقبة أنظمة عمل السيارة الهجين في أثناء قيامها بواجبها للتأكد من سلامتها. فا على سبيل المثال بإستخدام حاسة البصر يمكنك مراقبة مصابيح التحذير والبيان في لوحة القيادة من حرارة وضغط، ومن تحسس أماكن الخلل لإصلاح العطل على الفور، كما يستخدم البصر في إكتشاف أي تسرب في سوائل التبريد والزيوت المستخدمة في السيارة، أو حدوث أي اختلاف في لون دخان عادم محرك الاحتراق. ويستخدم السمع في تمييز الأصوات غير العادية التي تترجم عن حدوث إهتزازات غير طبيعية في أثناء قيادة السيارة وبشكل عام من الأمور التي يمكنك فحصها بإستخدام الحواس:

١ . السوائل المستخدمة في السيارة على التسريب (الوقود، الزيت، سائل التبريد ، وغيرها).

٢ . إطارات السيارة وجود التآكل والتشقق ، وضغط الهواء ، ومسامير التثبيت . ماسحات الزجاج وشفراتها المطاطية على التآكل ، وفحص الزجاج على وجود الخدوش وسلامة إغلاق الأبواب، وغطاء المحرك.

٣ . الأضواء الرئيسية، وأضواء التوقف، والغمارات، وأضواء التحذير من الخطر في أثناء القيادة ، والأضواء الأخرى في السيارة.

- ٣ . الكلاكس ، ومرآة الوسط وواقيات الشمس.
- ٤ . إستجابة الدواسات وفرامل الوقوف للعمل.
٥. الحركة الحرة لعجلة القيادة ، وسلامة حركة العجلة الدائرية.
٦. كمية سائل تنطيف الزجاج في الخزان الخاص به .
٧. مستوى سائل التبريد في السيارة .
٨. التسريب من المشع و خراطيم التبريد على وجود التشقق والتأكل.
٩. مستوى سائل البطارية المساندة .
١٠. مستوى الزيت في المحرك .
١١. مستوى سائل الفرامل في الخزان الخاص به ..
- ١٢ ، مستوى السائل الخاص بصناديق السرعات المهجين.
١٣. نظام العادم ، اصوات غير طبيعية ، ولون العادم.
- ومن الإشارات الحسية التي تدل على حدوث خلل ما في أنظمة عمل السيارة في أثناء القيادة، والفحص على الطريق، ما يأتي:
- ١- ظهور اصوات غريبة او رواح في أثناء القيادة يعتبر انذاراً لحدوث عطل ما في المركبة ، وعليه تحديد موقع الخلل فوراً وعدم الإنتظار.
- ٢- ظهور ضوء التحذير الرئيس او الخاص بنظام شحن بطارية الضغط العالي أو البطارية المساندة في لوحة القيادة دليلاً على حدوث مشكلة في أحد مكونات النظام
- ٣ - اهتزاز عجلة القيادة او السيارة كل عند القيادة بسرعات عالية دليلاً على حدوث عطل في أحد مكونات نظام التوجيه أو نظام تعليق العجلات .
- ٤ - حدوث رجة أو صوت غير طبيعي عند تشغيل السيارة يدل على وجود خلل ما في نظام تشغيل محركات القدرة في المركبة ، وقواعد ثبيتها.
- ٥ - شم رائحة زيت محروق دليلاً على ان خزان الزيت ممتئاً بشكل زائد ، او ان الزيت في المحرك قد بدأ يحترق ، وبحاجة للتغيير.

٦- شم رائحة كرائحة البلاستيك المحترق يدل على ان الاطارات قد ارتفعت حرارتها بسبب حدوث إحتكاك غير عادي في نظام الفرامل.

ب- تنفيذ عمليات الفحص بإستخدام الأجهزة (Inspection) :

لا بد من إجراء الفحوصات الالزمة للسيارة من وقت لآخر بإستخدام أجهزة الفحص ، كما في دليل صيانة السيارة المعنية بالفحص، فهذا يفيد من الوقوف على حالة مكونات المركبة الفنية ، والتعرف على الأجزاء الواجب إستبدالها.

ج- التثبيت والشد والضبط (Tightening & Adjustment) اعادة شد قطع المركبة المرتخصية دوريا أمر هام لضمان سلامة السيارة . ومنعاً لوقوع أعطال جسيمة في السيارة . فعلى سبيل المثال نجد أنه لابد من مراجعة ربط مسامير تثبيت قواعد المحرك ومسامير تثبيت العجلات. كما يجب إعادة ضبط ومعايرة بعض أنظمة السيارة دوريا مثل نظام التوجيه ، وزوايا العجلات ، وإطارات السيارة.

د- التزييت (Lubrication) : يجب اتباع تعليمات الشركات الصانعة والجهات المختصة بزيوت التزييت في اختيار نوع الزيت المناسب لكل سيارة وظروف تشغيلها صيفاً وشتاءً. كما يجب الإلتزام بالمقادير المحددة الواجب وضعها في محرك السيارة أو في صندوق السرعات الهجين.

متطلبات تنفيذ أعمال الصيانة

يرتكز إجراء عمليات الصيانة بصورة صحيحة على توفير، ما يأتي:

١- العمالة الفنية المدرية.

٢- معدات وأدوات الصيانة الضرورية لكل موقع صيانة داخل الورشة.

٣- قطع الغيار

وحيث إن الصيانة الدورية للسيارة أمر ضروري، للحفاظ عليها من خلال تقليل تكاليف الاصلاح الشامل لأنظمتها عبر تطبيق جداول الصيانة الدورية للسيارة تبعاً لتعليمات الشركة الصانعة. ومن أعمال الصيانة الدورية الواجب التقيد بها بحسب التعليمات ، ما يلي :

١- فحص الهواء في إطارات المركبة دوريا، وغسل السيارة كاملة كل شهر تقريباً او بحسب الاستخدام.

٢- فحص الزيوت المستخدمة في تشغيل بعض أنظمة السيارة (الفرامل، الباور)

٣- فحص وتغيير زيت المحرك وفلتر الزيت دوريا بحسب الدليل.

٤- تغيير شمعات الأشعال بحسب الدليل.

- ٥- تبديل اماكن الاطارات ، لضمان انتظام تأكلها وضبط زوايا العجل.
- ٦- فحص وتنظيف دورة التبريد في المركبة بشكل دوري كما في دليل الصيانة.
- ٧- فحص بطارية الضغط العالي والبطارية المساعدة دوريًا .
- ٨- فحص الفرامل دوريًا .

ولتنفيذ عمليات الصيانة يجب إتباع الخطوات الأساسية التالية:

- أ- إستلام أمر مباشرة العمل الذي بين نوع الصيانة المطلوبة.
- ب- دراسة نوع العمل المطلوب وإمكانيات القيام بتنفيذه .
- ج- تأمين قطع الغيار والمواد الأولية اللازمة للعمل .
- د- تحديد خطوات تنفيذ العمل من خلال البيانات والمواصفات كما في دليل الصيانة .

برمجة صيانة السيارة الكهربائية الهجين

يجب أن يحتوي أي برنامج متكامل يستخدم في مراكز صيانة السيارات الكهربائية و الهجين، على التالي:

قائمة بالسيارات الداخلة إلى المركز: ويحتوي جميع البيانات الخاصة بالسيارة مثل النوع والموديل والرقم و تاريخ الصنع.

طلب الإصلاح : ويسجل فيه رقم السيارة، وتاريخ طلب الإصلاح واسم الشخص مقدم الطلب، وجميع ما يتعلق بعملية الإصلاح، ويسمح هذا النظام بارشافة جميع طلبات الإصلاح، ويسمح بالبحث عنها عن طريق رقم الطلب أو اسم العميل او رقم المركبة، ويمكن ان يحوي جميع ما يتعلق بشكوى الزبون والتشخيص المبدئي لأعطال المركبة من قبل الفني المختص، كما يقوم مكتب القبول بالتأكد من وجود وتوفر المستلزمات المطلوبة لتنفيذ الإصلاح والصيانة من قطع غيار، ومواد أخرى ثم تحديد الكلفة التقديرية وعرضها على العميل للموافقة المبدئية على مباشرة العمل.

الصيانة الدورية : ويحوي نظام عمليات الصيانة الدورية حيث يتم ادخال المعلومات من قبل مسؤول النظام، ويمكن له فقط التعديل.

تقارير النظام : يمكن أن تستخرج من هذا النظام بطاقة سيارة معينة لمعرفة الزيارات المتكررة لها والأعمال والإصلاحات التي تمت عليها والفوائير المصرفية.

نظام أعمال الصيانة والإصلاح: يقوم هذا النظام على مجموعة من العمليات المتكاملة لتنظيم هذا القسم بشكل يمكن معه الحصول على تنظيم عال من الترتيب وتحسين الأداء ويحوي على البرامج التالية :

- ١- دليل الاعمال : وهو برنامج يقوم بالاحتفاظ بجميع الاعمال التي يقوم بها الفنيون في الورشة من عمليات الاصلاح والصيانة وتحديد حجم هذا العمل وذلك لتحديد قيمة كل عمل ينجذب على السيارة إلى أن نصل إلى اصدار تكلفة طلب الاصلاح من الفني.
- ٢- طلبات استلام قطع الغيار من المخزن بعد دخول السيارة إلى الورشة وبعد الكشف الفني تنظم طلبات قطع الغيار والمواد الأخرى من المخزن ويقوم هذا النظام بإنشاء بطاقة للسيارة تسجل فيها جميع الأعمال التي تمت مع اسم الفني المنفذ.
- ٣- طلب الاصلاح الخارجي : ينظم ملف لإصدار طلبات الإصلاح الخارجي أو الأعمال التي تتجزء خارج ورشة المركز مع إدخال القيمة المترتبة على هذا الإصلاح على تكلفة طلب الاصلاح.
- ٤- تقارير النظام : يمكن استخراج تقرير فني عن هذه السيارة من خلال الزيارات السابقة يحتوي على الإصلاحات السابقة وتاريخها ويمكن اصدار تقرير عن اعمال كل فني خلال فترة وكل الاعمال اليومية والشهرية التي تمت في الورشة.... الخ.

نظام حركة المخزن: ويستخدم من قبل أمين المخزن في إدخال المواد المستلمة وتصنيفها وترتيبها ضمن أماكن تواجدها الصحيح، وبنجذب إخراجات المواد بحسب الطلبات المرسلة من ورشة الإصلاح.

نظام المراقبة والإحصاء: هذا النظام خاص بالإدارة العامة ويمكن من خلال الاستعلام عن جميع البيانات الموجودة التي تم التعامل معها في الأنظمة السابقة، مثل:

- ١- عدد السيارات الواردة إلى المركز خلال فترة معينة.
- ٢- عدد طلبات الاصلاح التي لم يتم تنفيذها.
- ٣- عدد انواع السيارات الواردة والتي تم اصلاحها.
- ٤- عدد الصيانات الدورية التي تمت خلال فترة محددة.
- ٥- عدد الاصلاحات التي تمت حسب جدول الاعمال وخلال فترة محددة.
- ٦- تقرير عن الاعطال التي تمت لسيارة من نوع معين.
- ٧- كشف باعمال كل فني على حدوده خلال فترة معينة.
- ٨- تقرير عن متطلبات سيارة معينة.
- ٩- مطابقة المخزون من قطع وخامات بين قسم المحاسبة والمخزن.

ويمكنك طباعة وإستخدام جداول ورقية وكروت صيانة خاصة بالسيارات الداخلة إلى مركز الصيانة في حال تعذر إستخدام البرامج الإلكترونية

اختبار للمناقشة والتدريب

أجب عن العبارات التالية بنعم أم لا

- ١- يشير اهتزاز عجلة القيادة عند السير بسرعات عالية إلى وجود خلل ما فيها، وبالأخص في نظامي التوجيه أو التعليق.
- ٢- تتكون السيارة الهجين بشكل عام من محرك إحتراق داخلي ، ومحرك جر كهربائي متطور ، ومولد/محرك ، بالإضافة إلى بطارية الضغط العالي.
- ٣- من أعمال الصيانة الدورية الواجب التقيد بها بحسب التعليمات ، تفقد الزيوت المستخدمة في تشغيل بعض أنظمة السيارة.
- ٤- لا يعتبر ظهور ضوء التحذير الخاص بنظام شحن بطارية الضغط العالي في لوحة القيادة دليلاً على حدوث مشكلة في البطارية.
- ٥- يطلق على أي سيارة أسم سيارة هجين عندما تجمع في تشغيلها بين مصدرين أو أكثر للطاقة.

تمرين عملی (١)

يشخص اعطال السيارة الكهربية والهجين ظاهريا	مخرج التعلم	وحدة: تشخيص اعطال واصلاح السيارة الكهربية والهجين ظاهريا	الوحدة
رقم التمرين	تشخيص اعطال السيارة الكهربية والهجين ظاهريا		اسم التمرين
٣٠ دقيقة	عدد الساعات	تاريخ الانتهاء	تاريخ البدء
الصف		وقت الانتهاء	وقت البدء
<p align="center">الأهداف التدريبية / يجب أن يكون المتدرب قادرًا على أن :</p> <p align="center">٧- يطبق تعليمات الصحة والسلامة المهنية لتقليل المخاطر ٨- يختار العدد والمعدات الصحيحة للعملية المحددة. ٩- يشخص الاعطال ظاهريا ١٠- يدون الاعطال في سجل الاعطال المعد لذلك</p>			
قائمة المخاطر ووسائل السلامة		خطوات التمرين	
<ul style="list-style-type: none"> • ارتداء معدات الوقاية الشخصية المناسبة لطبيعة العمل وللجهد العالي • التقيد بتعليمات السلامة الخاصة بالسيارة الكهربية والهجين 		<p>١- جهز العدد والأدوات اللازمة لتنفيذ العمل، وتأكد من صلاحيتها</p> <p>٢- أمن وقوف السيارة في مكان العمل</p> <p>٣- إقرأ دليل الصيانة الخاص بالسيارة</p> <p>٤- قبل البدء بتنفيذ العمل، خذ جميع الاحتياطات اللازمة لسلامتك وتأكد من إرتداء قفازات وملابس العمل الخاصة بك.</p> <p>٥- تفقد مستوى ونوعية الزيوت المستخدمة في المركبة ، وتفقد وجود التسريب الخارجي للزيت.</p> <p>٦- تفقد الإطارات من حيث التآكل ، وشد مسامير تثبيتها، وضغط الهواء داخلها .</p> <p>٧- تفقد خراطيم وسوائل التبريد في السيارة على التسريب ، ومن ثم حدد إذا كان هناك حاجة لإضافة سائل تبريد للنظام أم لا ، قم بإضافة السائل بعد إصلاح مكان التسريب .</p> <p>٨- شغل المركبة، وتأكد بالنظر من عمل مصابيح التحذير وأجهزة القياس والبيان في لوحة القيادة.</p> <p>٩- شغل السيارة وسر بها على الطريق، وفحص مدى إستجابتها للسرعات المختلفة في أثناء القيادة.</p>	
الخامات المستخدمة			
١- سيارة عامله ٢- صندوق عدة - ٣- دليل السيارة المعنية بالتشخيص			
العدد والأدوات			
٤- العدد اليدوية المعيارية ٥- العدد اليدوية والمعدات الخاصة بميكانيكا وكهرباء السيارات. ٦- رافعة تماسح ٧- حوامل			

- ١٠ - أوقف السيارة ، وأنظر إلى لون العادم الخارج منها لتحديد الأعطال المتعلقة بلون العادم المنبعث منها ،
- ١١ - أضيّط الخليط ، بعد إجراء المزيد من الفحوصات بإستخدام الأجهزة إن لزم
- ١٢ - إستبدل مصفى الهواء ، وأنظر إلى لون العادم هل تغير؟

إجراءات السلامة والصحة المهنية عند تطبيق تمارين هذه البطاقة

إن تطبيقك لإجراءات السلامة والصحة المهنية والسلوك المهني السليم عند تطبيق تمارين هذه الوحدة هو الطريقة الأمثل لنجاحك وتفوقك ، واكتساب احترام وتقدير الآخرين وتجنبك للحوادث المحتمل حدوثها أثناء العمل . ومن أهم هذه السلوكيات ما يأتي :

- ١ - التقيد بلباس التدريب داخل المشغل وارتداء معدات الوقاية الشخصية المناسبة لطبيعة العمل.
- ٢ - المحافظة على نظافة وترتيب المشغل ومكان العمل.
- ٣ - المحافظة على الأجهزة والأدوات واستخدامها وصيانتها بحسب تعليمات الشركة الصانعه.
- ٤ - التأكد من تهوية مكان العمل.
- ٥ - احترام قواعد العلاقات البينية والعمل كعضو ضمن فريق في بيئة العمل.
- ٦ - التقيد بتعليمات السلامة الخاصة بالمركبة المعنية بالإصلاح.

فحص الانظمة الالكترونية للسيارة الكهربائية والهجين

١-٢ تهيئة السيارة للفحص، وفحص انظمتها الالكترونية

لا تختلف السيارة الهجين أي سيارة أخرى باستثناء أجهزة الجهد العالي المضافة لها ، فعلى سبيل المثال السيارة كاملة التهجين بناقل للحركة من النوع المتغير باستمرار ومن محركين كهربائيين ، بالإضافة إلى وحدات التحكم الإلكترونية ، والبطارية عالية الجهد المثبتة في الجزء الخلفي من المركبة ، والفرق

الرئيس بين السيارات الهجين التقليدية هو أنه قد تم تزويد المركبات الهجينية ببطارية ذات جهد عالي ، يعتمد نتاجها للتيار الكهربائي على تصميم السيارة نفسها . فمثلا السيارة الهجينية لا تزال تمتلك بطارية عادية مساندة (٢١فولط) لتوفير الطاقة لنظام الإشعال ، وتشغيل مضخة الوقود ، ومختلف أنظمة التحكم الإلكتروني ، وغيرها من الملحقات الكهربائية في السيارة

٢-٢ الاحتياطات الازمة لتهيئة السيارة للفحص والصيانة

قبل إجراء أي عمليات صيانة السيارة الهجينه تستدعي عمليات فك وتركيب، يجب عليك فصل البطاريه الهجينه (قاطع الخدمه)، (قبل لمس أي شيء ، وذلك تجنباً لحدوث الصدمات الكهربائيه ، كما يجب تجنب الاتصال بكميات ووصلات وأجهزة الضغط العالي إلا بعد التأكد من فصل بطارية الضغط العالي من خلال نزع قاطع الخدمه في المركبه، والإنتظار لمدة عشرة دقائق ، وينصح دائماً الرجوع إلى تعليمات الشركة الصانعة عند إجراء هذه العملية، كما يجب ارتداء قفازات مطاطية واقية قادرة على تحمل الفولطية العالية، قبل فحص وصيانة أجهزة الضغط العالي في المركبة، كما ينصح الإنتظار لمدة (١٠ دقائق) قبل لمس أي من مكونات السيارة عاليه الجهد على الأقل بعد فصل قاطع الخدمه من المركبه، لمنح المكثفات عاليه الجهد في المركبة الوقت اللازم للتفریغ.

ومن أهم الإحتياطات الواجب إتباعها في أثناء تنفيذ عمليات الفحص والصيانة والتشغيل لمحرك الاحتراق الداخلي في المركبات الهجينه ، ما يلي:

- ١- إتباع الأسلوب العلمي الصحيح في عمليات الفحص والفك والتركيب كما في الدليل.
- ٢- إتباع الإرشادات والتعليمات الفنية من خلال قراءة دليل الصيانة والتشغيل.
- ٣- ضرورة ربط مسامير التثبيت طبقاً لعزوم الشد الموصى بها في التعليمات.
- ٤- موازنة مكونات المحرك الدوارة وعدم السماح بوجود إهتزاز بها في أثناء العمل.
- ٥- التركيب والتثبيت الصحيح للmotor على قواوده.

● تبيه : يجب العلم أن الجهد والتيار في المركبات الهجينه يكفي أن يكون قاتلاً في حال التلامس المباشر مع دوائر الضغط العالي فيها ، علماً بأنها معزولة بالكامل عن جسم المركبة.

وبعد إتخاذ جميع الإجراءات الالزمة لفحص المركبة الهجينه يمكنك استخدام جهاز القياس المتعدد (ملتميتز) أو جهاز فحص الأعطال (Scan tool) ورسم الإشارة، في فحص الحساسات وداراتها قبل تغييرها ، ويمكنك الوصول إلى رموز الأعطال والبيانات ومدخلات أجهزة الاستشعار والفحص الذاتي المخزنة (freeze-frame Data) في وحدة التحكم في المركبة بإستخدام جهاز المسح الضوئي

والبرامج الخاصة بالمركبة المعنية بالتشخيص ويمكنك استكشاف العطل، بعد إجراء الفحوص التشخيصية لاستبعاد الاحتمالات المختلفة، وتحديد العطل بدقة في القطعة التالفة لاستبدالها.

- تنبية : الكبلات عالية الجهد في المركبات الهجينية عادة ما تكون باللون البرتقالي، كما هو مبين في الشكل (٩) لتحذيرك من خطر التعامل معها.

أنواع وحدات مصدر الطاقة بالسيارة:

- محرك كهربائي (يعمل ببطاريات)
- محرك احتراق (يعمل بالوقود)
- مصادر متعددة (السيارات المهجنة) محرك احتراق + موتور كهربائي

المحرك الكهربائي :

يعمل المحرك الكهربائي عن طريق بطاريات تعطي تيار مستمر هذا التيار يدخل إلى محول لتحويل التيار المستمر إلى متردد. التيار المتردد يتصل بمotor كهربائي ذو ملفات ثلاثة الأوجه.

محرك الاحتراق :

المحرك هو آلة تعمل على تحويل الطاقة الموجود في الوقود إلى قوة وحركة

صيانة البطاريات الهجينية

تعد البطاريات الهجينية من أهم أجهزة تخزين الطاقة اللازمة لتشغيل المركبات الهجينية ، وتعتبر المستودع الرئيس لتخزين الطاقة الكهربائية في هذه المركبات. وتستخدم البطاريات بشكل عام في تحويل الطاقة الكيماوية إلى طاقة كهربائية خلال عملية التفريغ وتحويل الطاقة الكهربائية إلى طاقة وضع كيماوية خلال عملية الشحن ، وتمتاز البطاريات الهجينية بكثافة عالية للطاقة ، وتحمل عدد كبير من مرات الشحن و التفريغ.

- • هدف التعلم الأول : عند الانتهاء من تنفيذك لأنشطة التعلم أدناه ، عليك أن تصبح قادرا على أن
١- فك وتركيب بطارية الضغط العالي في المركبات الهجينية مع تقدم صناعة المركبات الهجينية والأجهزة الإلكترونية، أصبح الإعتماد على البطاريات أكثر، وخصوصا تلك البطاريات التي يعاد شحنها ، ولولا توفر هذا النوع من البطاريات لما تم إقتناه او استخدام هذه الأجهزة . وهذه الأجهزة اعتمدت على بطاريات يعاد شحنها مئات المرات دون ان تضعف مثل بطاريات (الليثيوم - ايون Lithium-ion Battery) والتي

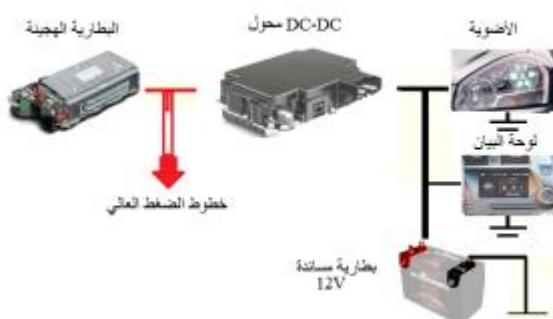
تأتي باشكال واحجام متعددة حسب الاجهزه التي تصنع من اجلها، مثل تلك البطاريات المستخدمة في المركبات الكهربائية والكهربو ميكانيكية الهجينه.

١- أنواع البطاريات المستخدمة في المركبات الهجينه

تستخدم أنواع مختلفة من البطاريات في المركبات الهجينه، منها:

أ- البطارية الحمضية (المركم): تكون البطارية الحمضية (Lead-acid Battery) في ابسط

صورها من مجموعة من الألواح الموجبة وعدد من الألواح السالبة مغمورة في محلول الكتروليتي من حامض الكبريتيك والماء المقطر. وتعد البطاريات الحمضية المستخدمة في المركبات التقليدية من أقدم أنواع البطاريات وأرخصها، كما أنها تستخدم في تشغيل بعض الأنظمة الكهربائية في المركبات الهجينه، مثل أنظمة الإنارة ، ومصابيح التبيه في لوحة القيادة ، كما هو مبين في الشكل (١)



تشغيل بعض الأجهزة الكهربائية بواسطة البطارية المساندة

مكونات البطارية الحمضية

يبين الشكل (٢) مكونات البطارية الحمضية التقليدية، وهي:

١- الغلاف الخارجي: يصنع من المطاط المضغوط أو البكالايت، و يقسم من الداخل إلى حجرات لاحتواء الصفائح و تسمى هذه الحجرات بالخلايا.

٢- الغطاء: يصنع من نفس مادة الغلاف الخارجي، وظيفته حماية الأجزاء الداخلية للبطارية من العوامل الخارجية، و يوجد في الغطاء فتحات بعدد خلايا البطارية، و ذلك لملئ البطارية بال محلول من خلالها.

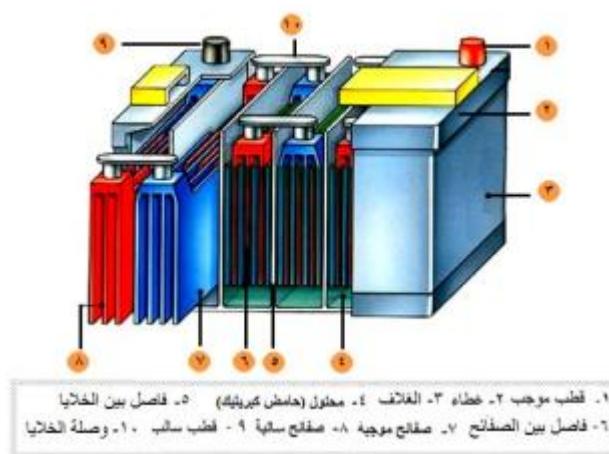
٣- الصفائح: وهي عبارة عن ألواح شبكيه تحتوي على فراغات تملئ بالمادة الفعالة (أول

أكسيد الرصاص أو الرصاص) حسب نوع الصفائح، و تقسم الصفائح إلى نوعين

رئيسين، هما:

الصفائح الموجبة: تملئ فراغات الصفائح الموجبة بمادة (أول أكسيد الرصاص) و تتميز بلونها البني الغامق.

الصفائح السالبة بمادة الرصاص ، و تتميز بلونها الرمادي، و يزيد عدد الألواح السالبة عن الألواح الموجبة بلوح واحد.



(٢) أجزاء البطارية الحمضية

ملاحظة: تحتوي كل خلية في البطارية على مجموعة من الصفائح الموجبة و السالبة تفصل

بينها ألواح عازلة، و مقدار فولطية كل خلية (١٢.٦ فولط و المعنى من ذلك أن بطارية)(١٢.٦

فولط تحتوي على (٦ خلايا).

٤- الصفائح الفاصلة: تصنع من مواد عازلة مثل البلاستيك أو المطاط أو الألياف الزجاجية،

وظيفتها الفصل بين الألواح الموجبة و الألواح السالبة، و تكون الصفائح العازلة مسامية للسماح

بمرور المحلول من خلالها و انتقاله من الألواح الموجبة إلى الألواح السالبة.

٥- المحلول: يتكون المحلول من حمض الكبريتิก المخفف، ، و يراعى في المحلول كثافته حيث

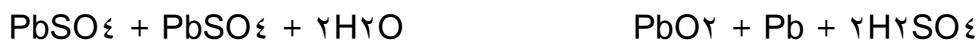
يجب أن تكون بمعدل (١.٢٥ غم/سم^٣).

مراحل شحن وتفریغ البطارية

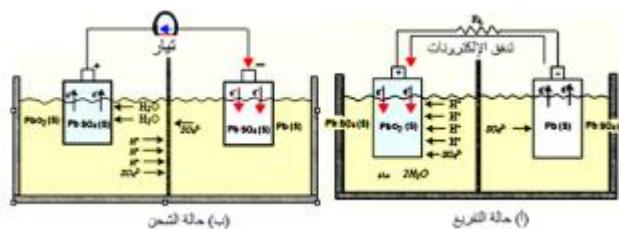
أ- مرحلة التفريغ:- وتتلخص هذه المرحلة بعملية تحويل الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية و ذلك عند توصيل حمل كهربائي مع البطارية حيث يستهلك جزء من الطاقة الكهربائية المخزنة في البطارية. وفي نهاية مرحلة التفريغ يصبح المحلول عبارة عن الماء (H₂O) (و الصفائح الموجبة و السالبة مكونة من كبريتات الرصاص (PbSO₄) كما هو مبين من المعادلة الكيميائية التالية في أثناء مرحلة التفريغ.



ب-مرحلة الشحن: وتتلخص هذه المرحلة بإعادة تحويل الطاقة الكهربائية إلى طاقة كيميائية و تخزينها داخل البطارية، و تتم مرحلة الشحن بتوصيل البطارية مع مصدر لتيار المستمر مثل المولد أو جهاز الشحن ، التفاعلات الكيميائية التي تحدث في هذه المرحلة معاكسة للتفاعلات الكيميائية التي تحدث أثناء التفريغ كما هو مبين في المعادلة الكيميائية التالية في أثناء مرحلة الشحن.



ويبين الشكل (



(شكل (٣) عمليتي الشحن والتفريغ في هذا النوع من البطاريات)

وتعرف البطاريات بسعتها ، حيث تفاص السعة بمقدار الأمبير - ساعة التي تعمل فيها البطارية من حالة الشحن الكامل حتى التوقف عن العمل (التفريغ الكامل) . ومن سمات هذا النوع من البطاريات سعتها المنخفضة نسبة إلى حجمها، لذا لا تستخدم في تشغيل أنظمة القدرة الكهروميكانية في المركبات الهجينة حيث أنها تحتاج إلى كميات كبيرة من الطاقة.

ب- البطاريات الهجينة (HV Battery)

تعد البطاريات الكهروكيمائية من أهم الأجهزة المستخدمة في تخزين الطاقة، حيث تعتبر المستودع الرئيس لتخزين الطاقة الكهربائية في المركبات الكهروميكانيكية الهجينية. وتوجد هذه البطاريات في أنواع المبينة في الجدول (١) :

٩ الجدول) : (أنواع البطاريات المستخدمة في المركبات الكهروميكانيكية.

نوع البطارية الشكل

١ NiCd, NiMH, NiZn

٢ Li-ion, Li – metal

٣ Na-NiCl₂, NaS

٤-١ مكونات البطارية الهجينية

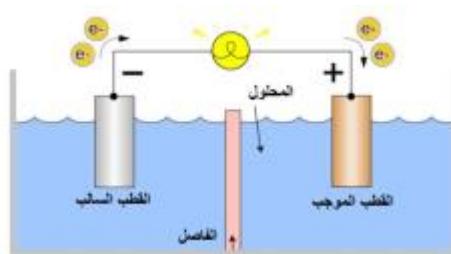
تتكون البطارية الهجينية من مجموعة من الخلايا المتصلة بعضها على التوالي أو التوازي.

وتتكون كل خلية فيها من الأجزاء الرئيسية المبينة في (الشكل ٤) وهي :

١- القطب الموجب (Positive Electrode) من الأمثلة على المواد التي تصنع منها الأقطاب

الموجبة للبطاريات أكسيد الرصاص النikel (NiOOH). ويستقبل القطب الموجب الإلكترونات من

الدائرة الخارجية خلال تفريغ الخلية.



(الشكل ٤) : مكونات الخلية في البطارية الهجينية

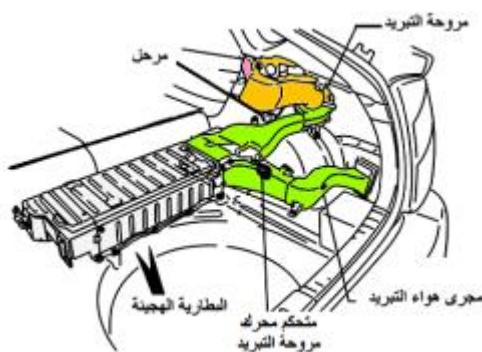
٢- القطب السالب (Negative Electrde) : (يصنع من معدن أو سبيكة تمتاز بقدرتها على الأكسدة في

أثناء إجراءات عملية التفريغ في البطارية، مثل الكاديوم (Cd) ويولد القطب السالب الإلكترونات

في الدارة خلال تفريغ الخلية.

٣ - المحلول الكيماوي: وهو وسيط (Electrolyte) يسمح بالتوسيع الأيوني بين قطبي الخلية الموجب والسلبي، ويجب أن يمتاز محلول بموصليّة عالية للأيونات التي تشارك في التفاعلات الكهربائية، وأن يكون غير موصل للإلكترونات من أجل تجنب التفريغ الذاتي للبطارية. وقد يكون على شكل سائل ، هلام ، أو مادة صلبة ، ويمكن أن يشكّل من مواد حمضية أو قلوية تبعاً لنوع البطارية ، والبطاريات التقليدية مثل بطاريات (الرصاص/الحامض) وبطاريات (النيكل/الكادميوم) تستخدم فيها المحاليل السائلة ، والبطاريات الحديثة المستخدمة في المركبات الكهروميكانيكية مثل بطاريات النيكل/المعدنية (، NiMH) وبطاريات (ليثيوم/أيون) فيستخدم فيها محليل هلامية (جل) أو محليل على شكل معاجين ، أما بطاريات بوليمرات الليثيوم فيستخدم فيها محليل صلبة .

٤ - الفاصل (Separator): يشكّل من مواد عازلة من البوليمرات الاصطناعية التي تمتاز بالقدرة على منع الإلكترونات من الاستقطاب المعاكس . ويبين الشكل (٥)

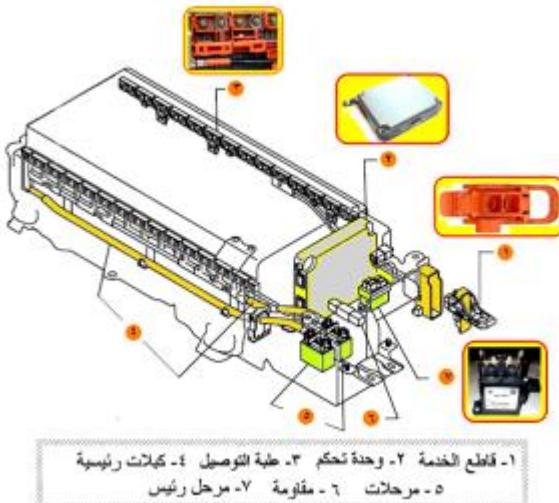


الشكل ٥

موقع تركيب البطارية الهجينية في الجزء الخلفي من المركبة ومروحة ومجاري التبريد الخاصة بها. والتي تتكون من مجموعة من الخلايا تثبت داخل غلاف معدني ، وتعزل جيداً لرفع درجة الأمان من مخاطر تسريب الضغط العالي .

مكونات البطارية الهجينية :

(ويبيّن الشكل ٦)



الشكل (٦)

أجزاء البطارية الهجينية الرئيسية وموقع وحدة التحكم الخاصة بها.

(الشكل ٦) : مكونات البطارية الهجينية

وتعتبر درجة الحرارة من أهم العوامل المؤثرة في عمل البطاريات الهجينية، لذا تزود هذه البطاريات بحساسات خاصة بمراقبة درجة حرارتها في أثناء العمل، وبمروحة تبريد مبنية في (الشكل ٧) للمحافظة على درجة حرارة التشغيل المثلثي للبطارية، ومستوى الشحن فيها.



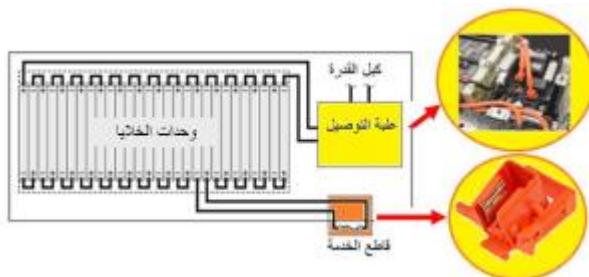
(الشكل ٧) بطارية هجينية مبردة بالهواء

أنواع البطاريات الهجينية

تستخدم أنواع مختلفة من البطاريات الهجينية في المركبات الكهروميكانيكية، منها:

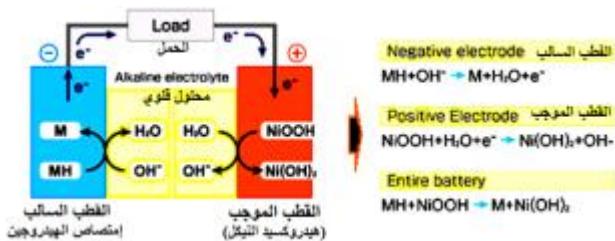
أ- بطاريات النيكل المعدنية (Nickel-metal Batteries) : (يبين الشكل ٨) البطارية الهجينة المستخدمة

في الجيل الثاني من مركبات تويوتا بريوس والتي تتكون من (٢٨) مجموعة من خلايا النيكل المعدنية ، كل مجموعة منها تحتوي على ست خلايا تتصل بعضها على التوالي ، وفولطية كل منها (٧٢.٧١)، وقدرة هذه البطارية حوالي (٢٠١.٦٧) كيلو واط عند (٥٠٪) من نسبة الشحن.



الشكل (٨) : بطارية النيكل المعدنية

وللحفاظ على مستوى شحن ثابت في هذا النوع من البطاريات تجري عمليتي الشحن والتغريغ فيها، كما في الشكل (٩) .



(٩) الشحن والتغريغ في بطاريات النيكل المعدنية

ويمتاز القطب السالب في هذه البطاريات بقدرته على إمتصاص الهيدروجين، ويشكل القطب الموجب فيها من هيدروأكسيد النيكل (NiOOH) (ويتميز محلول المستخدم فيها بموصليته المرتفعة، وتمتاز هذه البطاريات بسعتها الكبيرة. وتوجد البطاريات المصنعة على أساس معدن النيكل في

أنواع عدّة، مبيّنة في الجدول (٢) :

الجدول (٢) : البطاريات المصنعة على أساس معدن النيكل.

النوعية	القدرة النوعية	القدرة النظرية	الفعالية	الإسمية
المحلول	القطب الموجب	القطب السالب	نظام البطارية	نيكل - حديد
Fe	NiOOH	KOH	١.٢ ٣١٣ ٤٥٥	نيكل - كاديوم
Cd	NiOOH	KOH	١.٢ ٢٤٤ ٥٠٥	نيكل - هيدروجين
H	NiOOH	KOH	١.٢ ٤٣٤ ٥٥٥	نيكل - هيدрид المعدن
Zn	NiOOH	KOH	١.٦ ٣٧٢ ٦٠٦	نيكل - زنك

ويبين الشكل (١٠) البطارية الهجينة المستخدمة في مركبة فورد إسكيپ ، والتي تتكون من (

(٥٥) خلية من النيكل المعدني مرتبة في (٥٥) مجموعة كل منها يحتوي على خمسة خلايا، فولطية كل منها تساوي (٣.٣)، والجهد الكلي للبطارية هو (١٣.٣) فولط .

الشكل (١٠) : بطارية النيكل المعدنية



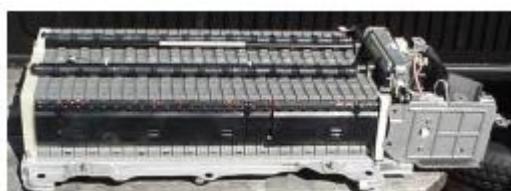
بطاريات هيدريد النيكل (Ni-MH Battery) :

تتكون من مجموعة خلايا تمتاز بما يلي :

- موصلية المحلول المستخدم فيها المرتفعة.
- عدم حاجتها إلى صيانة متكررة.
- المحلول فيها غير قابل للتسریب.

- يمكن إستخدامها عند درجات حرارة تشغيلية واسعة حيث أنها مزودة بنظام تبريد خاص.
- طول عمرها التشغيلي.
- سعتها التخزينية المرتفعة (Watt/hour).

وتشتخدم في مركبات شركة تويوتا من الجيل الثاني البطارية المبنية في (الشكل ١١) حيث تتشكل من (٢٨ مجموعة) ، كل مجموعة تحتوي على (٦ خلايا فولطية كل منها ٧٢.١ فولط) على التوالي داخل غلاف مقوى لتصبح فولطية البطارية الكلية للبطارية (١٠٦ فولط)



(الشكل ١١ بطارية النيكل المعدنية/ تويوتا)

بطاريات الليثيوم- أيون (Li-ion) : تعد بطاريات الليثيوم من أهم أنواع الواجهة في صناعة البطاريات، وذلك بسبب تمتلك الليثيوم بخصائص كهروكيمائية ومزايا عديدة، منها:

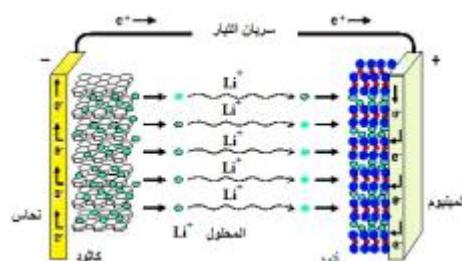
- طاقة التخزين العالية وكذلك طاقتى الشحن والتفرير.
- إرتفاع فولطية الخلايا فيها تساوى ثلاثة أضعاف الفولطية في خلايا بطاريات النيكل الكادميوم.
- التحكم الجيد بمستوى شحن هذا النوع من البطاريات في أثناء العمل.
- إنخفاض درجات الحرارة الناجمة عن التفاعلات الكيماوية أثناء عمليات الشحن والتفرير.
- خفة وزنها وعدم تأثيرها بعدد دورات الشحن والتفرير.

(ويبيّن الشكل ١٢) بطارية ليثيوم- أيون تتكون من (٩٦ مجموعة متصلة على التوالي فولطيتها الكلية) ، (٥٧٣٤٥ وكل مجموعة فيها تتكون من ثلاثة خلايا فولطية كل خلية فيها) ، (٧٣٠.٦ ، ومجموع الخلايا في هذه البطارية يساوي (٢٨٨)



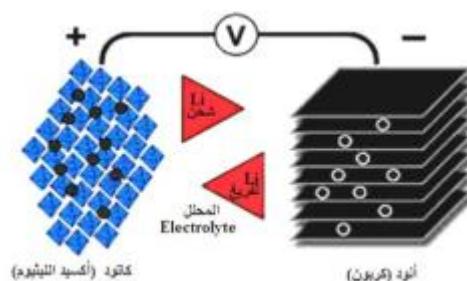
(الشكل ٢) مركم ليثيوم – آيون

(ويبين الشكل ١٣) طريقة إنتقال آيونات الليثيوم في هذا النوع من البطاريات بين أقطابها وإتجاه سريان التيار الكهربائي فيها ، حيث يعتبر الليثيوم مادة نشطة كيماويا ، فهو يتفاعل بشدة مع الماء ليكون هيدروكسيد الليثيوم مع إنطلاق غاز الهيدروجين، لذا من الواجب عزل هذه البطارية جيداً لمنع تسرب الماء إليها. ومن مساوئها تعرضها للإنفجار عند سوء استخدامها.



(الشكل ١٣) : إنتقال آيونات الليثيوم في مركم الليثيوم – آيون

(ويبين الشكل ١٤) عمليتي الشحن والتغريغ في هذا النوع من البطاريات حيث أنها قابلة للشحن وفيها يتحرك أيون الليثيوم من الأنود إلى الكاتبود خلال عملية التغريغ و بالعكس من الكاتبود إلى الأنود في أثناء الشحن.



(الشكل ١٤) الشحن والتغريغ في بطارية الليثيوم

بطاريات النيكل - الحديد (Nickel / Iron Battery) تستخدم ، في تشغيل الرافعات الشوكية ، والقطارات ، وبعض أنواع مركبات الشحن الثقيلة . ويصنع قطبها الموجب من هيدروكسيد النيكل ، والسلالب من الحديد والمحلول المستخدم فيها من هيدروكسيد البوتاسيوم ، ويحتوي المحلول على هيدروكسيد الليثيوم بمعدل (٥٠ غرام لكل لتر) .

وبتم التفاعل في خلايا هذا النوع من البطاريات ، كما في المعادلة التالية :



وتعد هذه البطاريات معقدة نسبيا ، حيث يجب التخلص من الهيدروجين والأوكسجين الناتجين في أثناء عملية التفريغ بطريقة آمنة . وتمتاز بكتافتها النسبية المرتفعة في تخزين الطاقة بالمقارنة بالماكم الرصاصية ، ومن عيوبها إمكانية حدوث الصدأ والتلفيغ الذاتي . ويبين الشكل (١٥) مكونات خلايا هذا النوع من البطاريات .

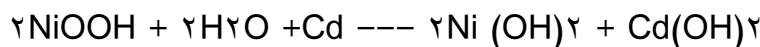
الشكل) :



١- قطب موجب . ٢- خطاء . ٣- قطب سلاب . ٤- خطاء الخلية . ٥- شبكة سلبة . ٦- هيدروكسيد سلاب (أكسيد الحديد) .
٧- حازل . ٨- حازل جانبي . ٩- وعاء حديد . ١٠- فاصلة الخلية . ١١- صفات موجية (هيدروكسيد النيكل) .
١٢- حلقات من المصلب . ١٣- فاصل . ١٤- شبكة موجية . ١٥- خطاء خلية ملحوم .

الشحن والتفرغ في بطارية الليثيوم بطاريات (النيكل - الكادميوم Nickel/CadmiumBattery) ويستخدم فيها نفس محلول بطاريات النيكل / الحديد (هيدروكسيد البوتاسيوم) ونفس القطب الموجب

(هيدروأكسيد النيكل) ، أما القطب السالب فيصنع من معدن الكاديوم ، ويتم التفاعل فيها بحسب المعادلة التالية:



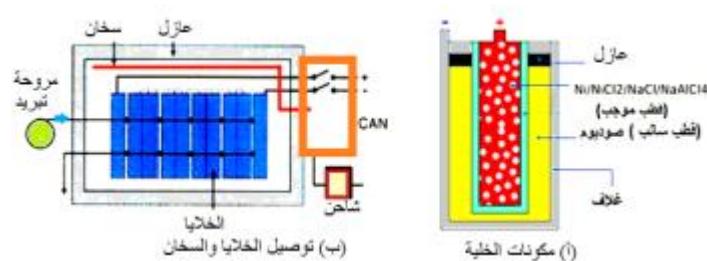
ومن عيوبها، سعرها المرتفع وانخفاض فولطيتها النسبية ، وتمتاز بما يلي:

- الكثافة النسبية العالية في تخزين الطاقة، حيث تبلغ أكبر من (220 W/kg).
- تحمل ما يقارب الفا عملية تفريغ كاملة (2000 cycles).
- إنخفاض نسبة التفريغ الذاتي < (0.5%) .
- العمل عند درجات حرارة تشغيلية واسعة ($-40 \text{ to } 85^\circ\text{C}$).
- الطاقة التخزينية المرتفعة.

(بطاريات- الصوديوم NaNiCl): مع استمرار انخفاض مصادر الليثيوم في العالم، يبدو أن الجيل الواعد من مصادر الطاقة في هذه الصناعة هو بطارية أيون الصوديوم (Na-ion) (والتي تعتبر أفضل بسبب كون الصوديوم رخيص الثمن، وغير سام، وأكثر وفرة من الليثيوم ويستخدم في هذا النوع من البطاريات النيكل وأملاح الصوديوم، وتمتاز بسعات كبيرة من التخزين وهي مناسبة لتشغيل المركبات كبيرة الحجم كالباصات والشاحنات، ومن سماتها عملها في درجات حرارة مرتفعة حيث يتم تزويدها بوسيلة تسخين لتأمين التفاعل الكيميائي، كما هو مبين في الشكل) (٦ داخلها).

وتصل كفاءة هذا النوع من البطاريات إلى (100%) ولا يحدث فيها أية تفاعلات كيماوية جانبية وتبلغ طاقتها النوعية التقريرية حوالي (790 wh/kg).

الشكل) :



(٦) مركم الصوديوم

٣-١ التقييم الذاتي

- ١- مطلوب الإجابة على الأسئلة أدناه .
- ٢- الرجوع إلى بطاقة التعلم أو استشارة المدرب للاستفسار والاستيضاح.

الأسئلة

السؤال الأول:

بين بالرسم التخطيطي ، الأجزاء الرئيسية التي تتكون منها الخلية في البطارية الهجينه.

السؤال الثاني:

أجب بنعم أو لا عن العبارات التالية.

الرقم العبارة نعم لا

١ تقاس سعة البطارية بمقدار الأمبير - ساعة التي تعمل فيها البطارية من حالة الشحن الكامل حتى التوقف عن العمل.

٢ يعتمد مستوى الشحن في البطاريات الهجينه على كل من الفولطية وشدة التيار.

٣ يتم خلال مرحلة شحن البطارية تحويل الطاقة الكيماوية إلى طاقة كهربائية.

٤ وظيفة وحدة التحكم بعمل البطارية الهجينه مطابقة مستوى الشحن فيها بمتطلبات القيادة، وإرسال إشارات كهربائية إلى وحدة التحكم في عمل المحرك.

٥ تمتاز بطاريات الليثيوم - أيون (Li-ion) (بطاقة التخزين العالية).

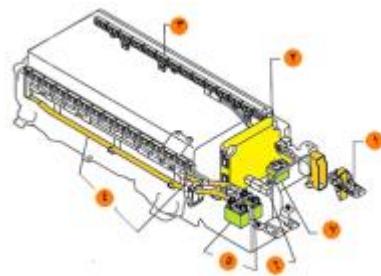
السؤال الثالث:

أذكر أنواع البطاريات المستخدمة في المركبات الهجينه.

السؤال الرابع:

أذكر مكونات البطارية الهجينه المرقمة في الشكل التالي ، نظم الإجابة بشكل جدول من قائمتين تتضمن الأولى

الأرقام، والثانية أسماء الأجزاء.



التمرين العملي

● إجراءات السلامة والصحة المهنية عند تطبيق تمارين هذه البطاقة

إن تطبيقك لإجراءات السلامة والصحة المهنية والسلوك المهني السليم عند تطبيق تمارين هذه الوحدة هو
الطريقة

الأمثل لنجاحك، واكتساب احترام وتقدير الآخرين وتجنبك للحوادث المحتمل حدوثها أثناء العمل. ومن أهم
هذه

السلوكيات ما يأتي:

● التقيد بلباس التدريب داخل الورشة وارتداء معدات الوقاية الشخصية المناسبة لطبيعة العمل.

● المحافظة على نظافة وترتيب المشغل ومكان العمل.

● المحافظة على الأجهزة والأدوات واستخدامها وصيانتها بحسب تعليمات الشركة الصانعة.

● المحافظة على البيئة والاقتصاد في استخدام المواد والطاقة.

● احترام قواعد العلاقات البينية والعمل كعضو ضمن فريق في بيئه العمل.

● التقيد بتعليمات السلامة الخاصة بالمركبة الهجينه المعنية بالإصلاح.

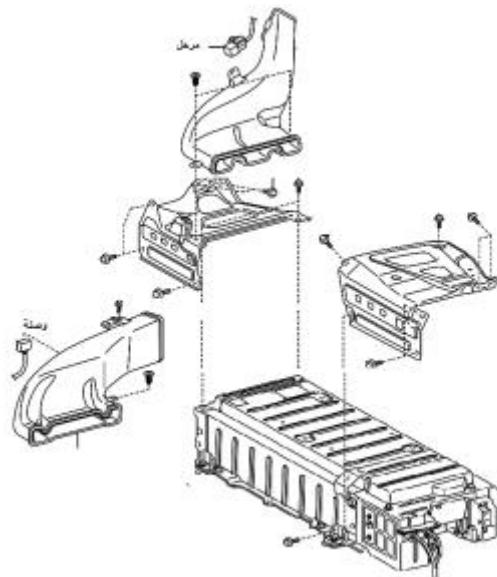
خطوات التمرين



١- جهز العدد والأدوات اللازمة لتنفيذ العمل وأدوات الوقاية الشخصية (القفازات الكهربائية).

٢ إقرأ دليل الصيانة للمركبة المعنية بالإصلاح ، وتعرف خطوات فك البطارية، كما في دليل الصيانة.

٢١٣

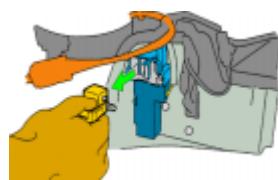


٣- إلبس القفازات الكهربائية، ومن ثم إفصل سالب

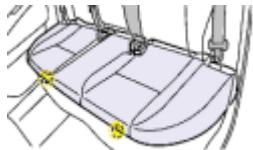
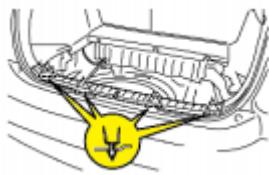


البطارية المساعدة (٢ فولط)

٤- إنزع قاطع الخدمة في المركبة ، كما في الشكل المجاور، واحفظه في مكان آمن.

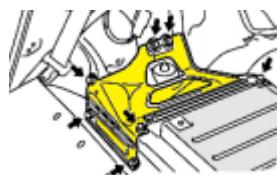


٥ إنزع واقية الواجهة الخلفية في صندوق المركبة بعد فك كليبات التثبيت، كما في الشكل المجاور.



٦ إِنْزَعْ المَقْعَدُ الْخَلْفِيُّ، وَمِنْ ثُمَّ بَطَانَاتُ الْجَوَابَةِ وَالصَّنْدُوقُ الْخَلْفِيُّ.

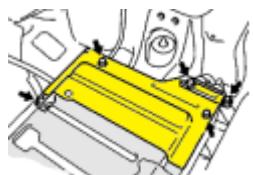
٧ فَكُ صَاجَة تَدْعِيمِ الْبَطَارِيَّةِ، وَإِنْزَعْهَا بَعْدَ فَكِ بَرَاغِيِّ تَثْبِيْتِهَا، كَمَا فِي الشَّكْلِ الْمَجاوِرِ.



٨ إِنْزَعْ مَجَارِيُّ هَوَاءِ التَّبْرِيدِ بَعْدَ فَصْلِ الْوَصْلَاتِ الْكَهْرَبَائِيَّةِ الْمَرْتَبَطَةِ بِهَا، وَبَرَاغِيِّ وَكَلْبَسَاتِ تَثْبِيْتِهَا، الْمُبَيَّنَةِ فِي الشَّكْلِ الْمَجاوِرِ.

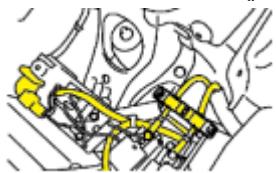


٩ إِنْزَعْ غَطَاءَ عَلَبَةِ تَوْصِيلِ كَبَلَاتِ وَأَسْلَاكِ الْبَطَارِيَّةِ الْكَهْرَبَائِيَّةِ بَعْدَ فَكِ بَرَاغِيِّ تَثْبِيْتِهَا.

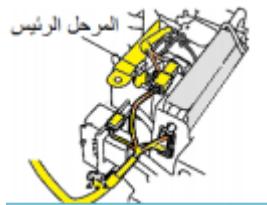


١٠ إِنْزَعْ أَقْطَابَ عَلَبَةِ تَوْصِيلِ الْبَطَارِيَّةِ، وَالْأَسْلَاكِ

الكهربائية المرتبطة بخلافها، وافصل سلك الأرضي.



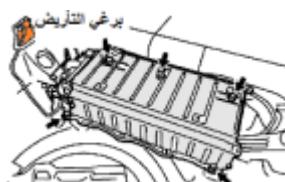
١١ إنزع مرحل البطارية الرئيس، ووصلات وحدة التحكم، وخرطوم التهوية الداخلي من البطارية.



١٢ إنزع أنبوب التهوية من أرضية البطارية، وتأكد من أن جميع القطع المرتبطة بالبطارية قد تم نزعها.



١٣ إرفع البطارية من مكانها بعد فك براغي التثبيت وبرغي التأريض، وضعها على طاولة العمل. تفكيك البطارية إلى أجزائها ، وتجمعها



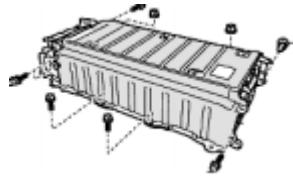
٤ إنزع غطاء البطارية بعد فك براغي تثبيتها، ومن ثم إنزع:

- أغطية الوصلات الكهربائية.

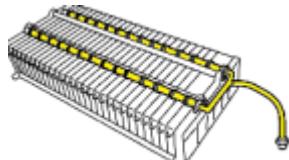
- كبل تغذية البطارية الرئيس وحساس التيار.

- المرحل الرئيس والمقاومة الرئيسة.

- علبة التوصيل الكهربائية.



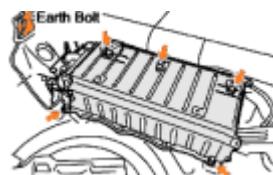
١٥ إِنْزَعْ أَنَابِيبَ التَّهْوِيَةِ وَالتَّبْرِيدِ الدَّاخِلِيَّةِ، الْمُبَيَّنَةُ فِي الشَّكْلِ الْمُجَاوِرِ.



١٦ إِجْمَعْ عَنَاصِرَ الْبَطَارِيَّةِ الَّتِي تَمَّ فَكُوُتْهَا بَعْدَ إِسْتِبْدَالِ التَّالِفِ مِنْهَا، بَعْكَسْ خُطُوطَ الْفَكِ.

تَركِيبُ الْبَطَارِيَّةِ

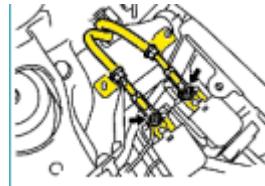
١٧ ضَعِّفْ الْبَطَارِيَّةِ فِي مَوْقِعِهَا دَاخِلَ الْمَرْكَبَةِ، وَرَكِبْ بِرَاغِيِ التَّثِيَّةِ، وَشَدَهَا بِالْعَزْمِ الْمُطَلُّوبِ، كَمَا فِي دَلِيلِ الصِّيَانَةِ.



١٨ اصْلِ وَصْلَاتِ الْبَطَارِيَّةِ الْكَهْرَبَائِيَّةِ، وَوَصْلَةِ الْمَرْحَلِ وَوَحْدَةِ التَّحْكُمِ، وَأَنْبُوبِ التَّهْوِيَةِ الدَّاخِلِيَّةِ.



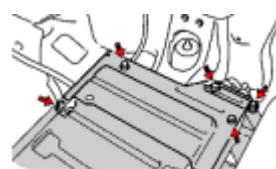
١٩ ثَبَّتْ أَسْلَاكَ الْمَرْحَلَاتِ الْكَهْرَبَائِيَّةِ بِغَلَافِ الْبَطَارِيَّةِ ، وَشَدَهَا حَسْبَ الْتَّعْلِيمَاتِ الْوَارِدَةِ فِي الدَّلِيلِ، وَمِنْ ثُمَّ ثَبَّتْ أَسْلَاكَ وَمَرَابِطَ الْوَصْلَاتِ ، كَمَا فِي الشَّكْلِ الْمُجَاوِرِ.



٢٠ صل أقطاب علبة التوصيل الكهربائية، كما في الشكل المجاور.



٢١ ثبت غطاء العلبة، وشد البراغي بالعزم المطلوب بحسب التعليمات في الدليل.



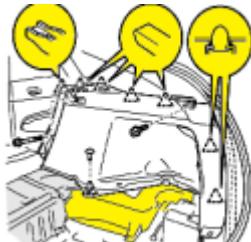
٢٢ ركب مجاري التهوية، وشد البراغي بالعزم المطلوب حسب التعليمات في الدليل، ومن ثم ركب غطائها، كما في الشكل المجاور.



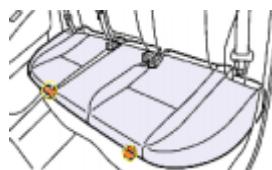
٢٥٢٣ ركب مجاري مروحة التبريد، ومن ثم صل مرحل مروحة التبريد.



٤٤ ركب جميع الأغطية الأرضية والجانبية التي تم فكها قبل نزع البطارية.



٤٥ ركب المقعد الخلفي و غطاء واجهة الصندوق الخلفي.



٤٦ صل سالب البطارية المساندة ، وشغل المركبة ، وتأكد من صحة تنفيذ العمل.

٤٧ إجمع العدة وجهاز الفحص، ونظف مكان العمل. ، ووضعها على طاولة العمل.

تمرين عملی (١)

يصنف بطارية السيارة الكهربائية والهجين	مخرج التعلم	وحدة: تشخيص اعطال واصلاح السيارة الكهربائية والهجين	الوحدة
رقم التمرين	فك البطارية من مكانها بالسيارة واعادة تركيبها		اسم التمرين
٦٠ دقيقة	عدد الساعات	تاريخ الانتهاء	تاريخ البدء
الصف		وقت الانتهاء	وقت البدء

الاهداف : يتوقع منك بعد تنفيذ هذا التمرين، أن تصبح قادرا على فك البطارية من مكانها بالسيارة الهجين واعادة تركيبها

قائمة المخاطر ووسائل السلامة	خطوات التمرين
<ul style="list-style-type: none"> ارتداء ادوات الوقاية الشخصية المناسبة لطبيعة العمل وللجهد العالي التقيد بتعليمات السلامة ال الخاصة بالسيارة الكهربائية والهجين 	<ol style="list-style-type: none"> - جهز العدد والأدوات اللازمة لتنفيذ العمل - إقرأ دليل الصيانة للمركبة المعنية بالإصلاح ، وحدد خطوات فك البطارية، كما في دليل الصيانة. - إلبس الزى المناسب والقفازات الواقية من الصواعق الكهربائية ومن ثم إفصل سالب البطارية المساعدة (٢ فولط) - إنزع قاطع الخدمة من السيارة ، وإنظمه في مكان آمن. - فك واقية الواجهة الخلفية من صندوق السيارة بعد فك كليبسات التثبيت. - فك المقعد الخلفي، ومن ثم بطانات الحماية للصندوق الخلفي. - فك صاجة الحماية للبطارية ، وإنزعها بعد فك مسامير التثبيت. - إنزع مجازي هواء التبريد بعد فصل الوصلات الكهربائية المرتبطة بها، ومسامير وكلبسات تثبيتها، - إنزع غطاء علبة توصيل كابلات وأسلاك البطارية الكهربائية بعد فك مسامير تثبيتها. - إنزع أقطاب علبة توصيل البطارية، وأسلاك الكهربائية المرتبطة بخلافها، وإفصل سلك الأرضى. - إنزع مرحل البطارية الرئيسية، ووصلات وحدة التحكم، وخرطوم التهوية الداخلي من البطارية. - إنزع أنبوب التهوية من أرضية البطارية، وتتأكد من أن جميع القطع المرتبطة بالبطارية قد تم نزعها. - إرفع البطارية من مكانها بعد فك مسامير التثبيت وضعها على طاولة العمل. - ركب جميع الأغطية الأرضية والجانبية التي تم فكها قبل نزع البطارية. - ركب المقعد الخلفي وغطاء واجهة الصندوق الخلفي. - صل سالب البطارية المساعدة ، وشغل المركبة ، وتتأكد من صحة تنفيذ العمل. - إجمع العدة وجهاز الفحص، ونظف مكان العمل، وضعها على طاولة العمل.
الخامات المستخدمة	
العدد والأدوات	

- ١- مركبة هجين
- ٢- أفوميتير
- ٣- صندوق عدة
- ٤- جهاز مسح(Scantool)
- ٥- كفالิตات لمنع انزلاق عجلات السيارة
- ٦- كتالوج صيانة الأنظمة والتعليمات والمراجع الالزمة لتنفيذ الأداء

تمرين عملی (٢)

وحدة	وحدة: تشخيص اعطال واصلاح السيارة الكهربية والهجين ظاهريا	مخرج التعلم	يشخص اعطال السيارة الكهربية والهجين ظاهريا
اسم التمرين	تشخيص اعطال السيارة الكهربية والهجين ظاهريا		
تاريخ البدء			٣٠ دقيقة
وقت البدء			الصف

الاهداف : يتوقع منك بعد تنفيذ هذا التمرين، أن تصبح قادرا على فك البطارية من السيارة الهجين واعادة تركيبها

خطوات التمرين	قائمة المخاطر ووسائل السلامة
<p>١-جهاز العدد والأدوات اللازمة لتنفيذ العمل المبينه في الشكل المجاور، وأدوات الوقاية الشخصية مثل لفازات الكهربائية.</p> <p>٢-إقرأ دليل الصيانة للمركبة المعنية بالإصلاح ، وتعرف خطوات فك وفحص قابس خدمة البطارية من الدليل،</p> <p>٣-إبس القفازات الكهربائية، ومن ثم إفصل سالب البطارية المساندة (١٢ فولط) وإنظر لمدة (٩٠ ثانية) لمنع تفعيل عمل الوسائل الهوائية، وأحزمة الأمان</p> <p>٤-إنزع قاطع الخدمة من المركبة ، وإحفظه في مكان آمن</p> <p>٥-إنزع غطاء الواجهة الخلفية في صندوق المركبة بعد فك كليبيسات التثبيت، ومن ثم إنزع المقعد الخلفي وأغطية الجوانب والصندوق من المركبة</p> <p>٦-إنزع البطارية من المركبة من مكانها في المركبة، كما في التمرين السابق ، وضعها على طاولة العمل.</p> <p>٧-إنزع غلاف البطارية، ومن ثم غطاء وصلة البطارية الكهربائية</p> <p>٨-فك برااغي تثبيت قابس البطارية ، والمربط الخاص به، كما في الشكل المجاور</p> <p>٩-إفتح الغطاء الواقي لأسلاك الوصلة الكهربائية ، ومن ثم إنزع القابس من علبة توصيل البطارية</p> <p>١٠-إفحص قاعدة القابس من خلال قياس المقاومة بين أقطابها، وقارن القراءة بتلك الموجودة في الدليل، فإذا كانت غير مطابقة يجب إستبدالها.</p> <p>١١-ثبت القابس في قاعدتها وقس المقاومة مرة أخرى وقارن القراءة بتلك الموجودة في الدليل وإذا كانت غير مطابقة يجب إستبدال القابس.</p> <p>١٢-ركب القابس بعكس خطوات الفك، ومن ثم ركب جميع القطع التي تم فكها بعكس خطوات الفك مع مراعات شد البراغي بالعزم المطلوب في الدليل.</p> <p>١٣-ركب البطارية في موقعها في المركبة ، ومن ثم ركب قاطع الخدمة ، وتأكد من صحة العمل من خلال تشغيل المركبة.</p> <p>١٤-اجمع العدة وجهاز الفحص ، ونظف مكان العمل.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ارتداء معدات الوقاية الشخصية المناسبة لطبيعة العمل وللجهد العالي • التقيد بتعليمات السلامة الخاصة بالسيارة الكهربية والهجين

فحص وحدة التحكم بعمل البطارية

● **الأهداف :** يتوقع منك بعد تنفيذ هذا التمرين، أن تصبح قادراً على أن تفحص وحدة التحكم بعمل البطارية (ECU).

● الأدوات والتجهيزات والمواد اللازمة لتنفيذ الأداء

١- مركبة ٤ شاشة فحص

٢- صندوق عدة - جهاز مسح (Scantool)

٣- كفاليتات منع العجلات من الإنزلاق

٤- فوميت

٥- دليل الصيانة

خطوات العمل

١ جهز العدد والأدوات اللازمة لتنفيذ العمل، وأدوات الوقاية الشخصية.

٢ أمن وقوف المركبة على أرض مستويه في موقع العمل.

٣ إقرأ دليل الصيانة للسيارة ، وحدد منافذ ، وخطوات فحص وحدة التحكم في عمل البطارية

فحص البطارية الهجينية على المركبة

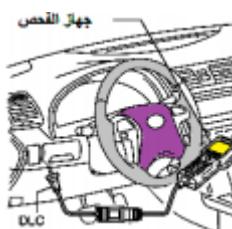
.(Hybrid Battery / DATA LIST / ACTIVE TEST.)

خطوات العمل والنقط الحاكمة و الرسوم التوضيحية

١ جهز العدد والأدوات اللازمة لتنفيذ العمل المبينه في الشكل المجاور، وأدوات الوقاية الشخصية مثل القفازات الكهربائية.

٢ إقرأ دليل الصيانة للمركبة المعنية بالإصلاح ، وتعرف خطوات فحص البطارية على المركبة.

٣ صل جهاز الفحص بالمركبة ، كما في الشكل المجاور.



٣ بإستخدام جهاز الفحص إقرأ بيانات النظام (المفاتيح الكهربائية ، والحساسات، والمشغلات) دون فك أي منها لتحديد الأعطال.

(DATA LIST)



٤ أدر مفتاح الإشعال على وضع (، ON) وجهاز الفحص على وضع (، ON) ومن ثم أدخل القوائم التالية كما في دليل جهاز الفحص: / (DIAGNOSIS / OBD/) MOBD / HV BATTERY / DATA LIST)



٥-تحقق من النتائج وذلك بالرجوع إلى الجدول الخاص بفحص المركبة المعنية ، انظر الجدول التالي كمثال:

Measurement Item/Range Reference Range Diagnostic Note
(Display)

Intelligent Tester

Display

Constant ON: Repair
in accordance with
detected DTCs

L status MIL status/ ON or OFF MIL ON: ON

Accumulated driving
mileage after the
malfunction occurrence/

Min.: ٠ km, Max.: ٦٥,٥٣٥

km

DRIVING

MILEAGE

Battery state of charge/ Always: ٠ to ١٠٠٪

Min.: ٠٪, Max: ١٠٠٪

BATTERY SOC

Undisturbed for ١

day: Same as

ambient air

temperature

emperature of HV battery/

Min.: -٣٢٧.٦٨°C, Max.:

٣٢٧.٦٧°C

BATT TEMP ١ to ٣

SOC ٥٥ to ٦٠٪: ٢٣

V or less

Battery block maximum

voltage/ Min.: -٣٢٧.٦٨ V,

Max.: ٣٢٧.٦٧ V

BAT BLOCK MAX

(V)

٦-نفذ الفحص الحي بعد التأكد من أن جهاز الفحص (ACTIVE TEST) (موصل

تحذير: تأكّد من أنّ الجهاز موصل لإجراء الفحص، لأنّه من الممكّن حدوث خطأ في الاتصال

في أثناء الفحص ويمكن أن يصبح الفحص غير قابل للتنفيذ (READY OFF) (صوّء).

تبيّه: من الممكّن عرض عناصر قائمة البيانات (DATA LIST) (خلال الإختبار الحي بالموقع

(ACTIVE TEST)



٧- أدخل القوائم التالية للفحص، كما في دليل الجهاز: (DIAGNOSIS / OBD) MOBD / HV

BATTERY DATA LIST

٨-نفذ الفحص الحي، وفقاً للعرض على الجهاز، وبالرجوع إلى دليل الفحص الخاص بالمركبة المعنية ، كمثال:

Intelligent Tester Purpose Test Details Test Condition	Display
	Disabled when a DTC is detected
	Stops the battery blower motor in mode
• or operates it in modes ١ to ٦	To check the operation and the speed of the battery blower motor
	COOLING FAN SPD

إسم التمرين : فحص مراحلات البطارية المهجينة وإستبدالها.

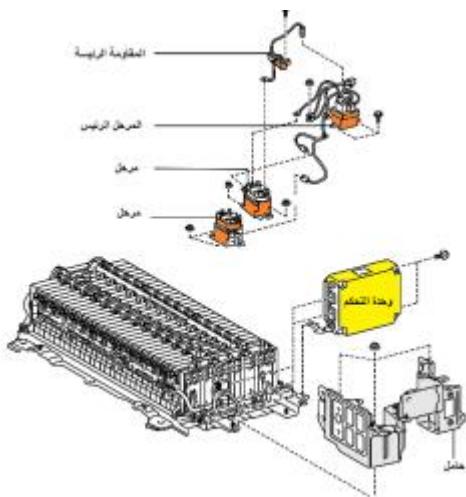
● خطوات العمل

خطوات العمل والنقط الحاكمة الرسم التوضيحي

١ جهز العدد والأدوات اللازمة لتنفيذ العمل ، وأدوات الوقاية الشخصية



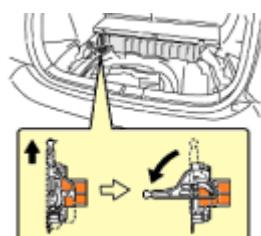
- ٢ أمن وقوف المركبة على أرض مستويه في موقع العمل.
- ٣ إقرأ دليل الصيانة للمركبة المعنية بالإصلاح ، وتعرف طريقة فحص وفك البطارية الخاصة بها.



- ٣-إلبس القفازات الكهربائية، ومن ثم إفصل سالب سالب البطارية المساندة (٢ فولط).
- إنتظر لمدة (٩٠ ثانية) لعدم تفعيل عمل الوسائل الهوائية، وأحزمة الأمان

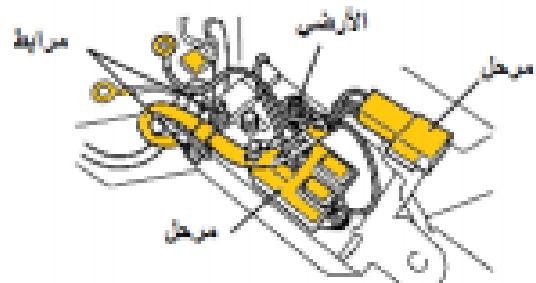


- ٥-إنزع قاطع الخدمة من المركبة ، كما في الشكل المجاور، وإحفظه في مكان آمن، ومن ثم فك برااغي وكليسات تثبيت المقعد الخلفي، وأغطية جوانب المركبة

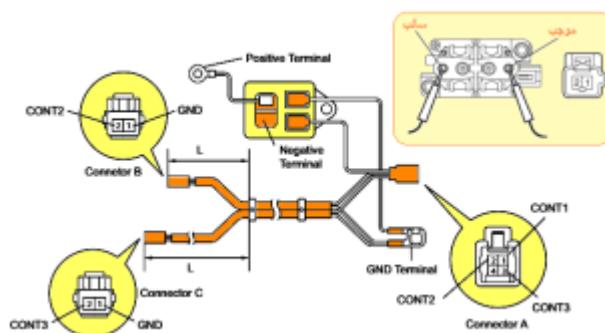


- ٦-إنزع البطارية من المركبة بعد نزع واقبات الجوانب الخلفية والمقعد الخلفي، كما في التمارين السابق وضعها على طاولة العمل.

٧- أفصل وصلات المراحل الكهربائية ، ومن ثم فاك مسامير تثبيت المراحل وكبل البطارية الرئيس

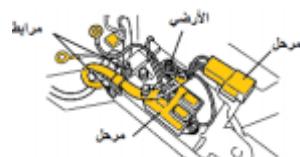


٨- أفحص المقاومة في وصلات المراحل المبنية في الشكل التالي، كما في دليل الصيانة، وقارن القراءات بتلك الموجودة في الدليل.



التركيب (Installation)

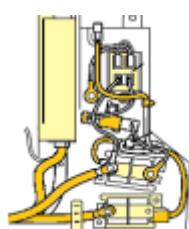
٩- ركب المراحل ووصلاتها الكهربائية.



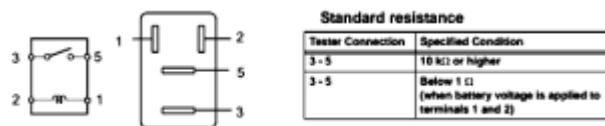
١٠- شد مسمار تثبيت المراحل وأسلاك توصيلها الكهربائية بالعزم المطلوب كما في الدليل



١١- تأكد من أن جميع الوصلات الكهربائية موصولة جيدا في مكانها



١١- تأكّد من أنّ مرحل مروحة التبريد يعمل بصورة صحيحة ومن ثم قس المقاومة بين نقاط توصيله، كما في الدليل، وفي حال عدم مطابقتها إستبدل المرحل



١٢ ثبت البطارية في موقعها داخل المركبة، وركب جميع القطع التي تم نزعها من المركبة بعكس خطوات الفك.

١٣ - شغل المركبة وتأكد من صحة تنفيذ العمل.

٤- إجمع العدة ونظف مكان العمل.

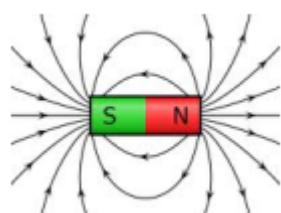
تحتوي معظم المركبات الهجينة على اثنين من المحركات الكهربائية، يستخدم أحدهما في المقام الأول كمولد للطاقة الكهربائية، بينما يعمل الآخر كمحرك جر حقيقي، في توفير القوى لدفع المركبة عند الضرورة في أثناء القيادة، وبشكل عام تستخدم المحركات الكهربائية في تحويل الطاقة الكهربائية إلى طاقة حركة تستخدم في تشغيل الآلات الكهروميكانيكية.

وتعمل المحركات الكهربائية جنبا إلى جنب مع محرك الاحتراق الداخلي في تشغيل ملايين المركبات الهجينة من تويوتا وهوندا وفورد وغيرها وتكون من جزئين رئيسيين هما العضو الدوار والعضو الثابت كما سنتعرف بهما لاحقاً.

وقد بدأ تطوير المحركات الكهربائية (Electric Motors) (في بدايات القرن التاسع عشر باكتشاف المغناطيس الكهربائي، ففي عام ١٨٢٠) أثبت الفيزيائي هانز كريستيان أن السلك الذي يمر فيه تيار كهربائي يتولد حوله مجال مغناطيسي، وعند مرور هذا التيار في سلك على شكل حلقة فإن شدة المجال المغناطيسي المتولد تزداد، ويكون اتجاه المجال المغناطيسي عمودياً على مستوى الحلقة. وفي أواخر العشرينات من القرن التاسع عشر، أوضح الفيزيائي جوزيف هنري أنه يمكن ابتكار مغناطيس كهربائي أكثر قوة بلف عدة لفات من الأسلاك المعزولة حول قطعة من الحديد.

١- مبدأ عمل المحرك الكهربائي

قد يكون من المفيد أن تتعرف ما هي المغناطيس الدائم، لكي تفهم السبب وراء استخدام المحركات الكهربائية ذات المغناطيس الدائم (PM) (في المركبات الهجينة ، فالـmagnet المغناطيس الدائم المصنوع من المعادن الأرضية النادرة، هو المغناطيس الذي يحافظ على إستمرارية المجال المغناطيسي، والمجال المغناطيسي هو المنطقة المحيطة بالمغناطيس التي تظهر فيها آثار القوى المغناطيسية كما في الشكل) ،

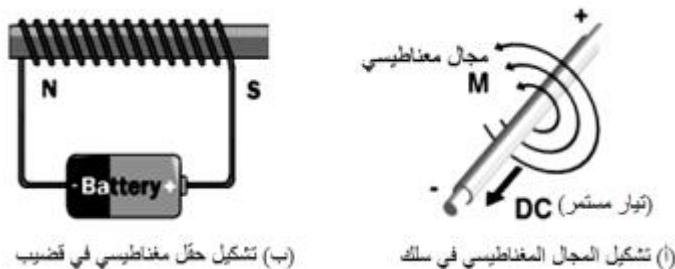


(أوحيث ان المجال المغناطيسي هو احد صور الطاقة لذا تستخدم المغناطيس في محركات ومولدات التيار الكهربائي في بدون مصدر لانتاج المجال المغناطيسي فلن تحصل ابدا على القدرة الكهربائية.

ويسمى المجال المغناطيسي أحياناً بالـMagnetic Field (وهي قوة مغناطيسية تنشأ في الحيز المحيط بالجسم المغناطيسي أو الموصل الذي يمر به تيار كهربائي ، أو بتعبير أبسط يمكن وصفها بأنها المنطقة المحيطة بالمغناطيس ويظهر فيها أثره ويمكن مشاهدة توزيع المجال المغناطيسي بنثر برادة الحديد على ورقة موضوعة على قضيب

مغناطيسي أو ورقة يمر خلالها سلك يمر به تيار كهربائي. التيارات الخارجية تتجه من الشمال إلى الجنوب والتيارات الداخلية تتجه من الجنوب إلى الشمال.

ويمكنك إنشاء حقل مغناطيسي بتمرير تيار كهربائي بسلك ما حيث تتشكل دوائر مغناطيسية حول السلك ومركزها السلك نفسه كما في الشكل)٢(حيث أن التيار الكهربائي يولّد مجالاً مغناطيسياً والعكس صحيح. فمن المعروف أنه إذا ما تم تعليق قضيب مغناطيسي بين طرفي مغناطيس على شكل حذوة الحصان، فإنه سيدور حتى يصبح قطبة الشمالية في مقابل القطب الجنوبي للمغناطيس، والقطب الجنوبي مقابل القطب الشمالي للمغناطيس، حيث من المعلوم أن الأقطاب المغناطيسية المشابهة تتنافر والأقطاب المغناطيسية المختلفة تتجاذب مع بعضها. وكذلك إذا مر تيار كهربائي في سلك يتولد حول هذا السلك مجال مغناطيسي تتناسب شدته طرداً مع شدة التيار المار فيه وإذا تم لف سلك على قضيب معدني، وتم وصل طرفي السلك ببطارية فإنه سوف يتتشكل على طرفي القضيب حقل مغناطيسي له قطب شمالي وقطب آخر جنوبى، وإذا مر تيار في ملف على شكل مستطيل متقطع مع مجال مغناطيسي، فإن الملف يتأثر بعزم مزدوج يعمل على دورانه حول محوره.



ملاحظة: أثبت التجارب أن أي سلك يسري فيه تيار الكهربائي يتولّد حوله مجال مغناطيسي، ويسمى السلك في هذه الحالة مغناطيس كهربائي مما سبق فإن عمل المحركات الكهربائية يرتكز على ثلاثة مبادئ رئيسية، هي:

- توليد المجال المغناطيسي
- تحديد موقع الأقطاب المغناطيسية
- تجاذب وتنافر الأقطاب المغناطيسية

ويتكون المحرك الكهربائي البسيط من موصل كهربائي دوار، موضوع بين قطبين شمالي وجنوبي لمغناطيس ثابت يعرف باسم بنية المجال (عضو ثابت)، يقوم بتوليد مجال مغناطيسي داخل المحرك، وتكون بنية المجال في محرك التيار المستمر البسيط من

مغناطيس دائم يسمى مغناطيس المجال. وفي بعض المحركات الأكبر حجماً والأكثر تعقيداً تتراكب بنية المجال من أكثر من مغناطيس كهربائي تتغذى بالكهرباء عن طريق مصدر خارجي. وتسمى مثل هذه المغناطيس الكهربائية ملفات المجال. وهناك أيضاً المبدأ ل الذي يعد جزءاً ضرورياً في كثير من المحركات الكهربائية، وخاصة محركات التيار المستمر.

الشكل (2) المجال المغناطيسي

٨

١-٢ تصنیف المحركات الكهربائية

تصنیف المحركات الكهربائية بشكل عام، كما يأتي:



وتوجد المحركات الكهربائية من حيث التيار الكهربائي في نوعين، هما:

أ -	محركات التيار المستمر (المباشر)).(DC-motors
ب -	محركات التيار المتناوب (المتردد)).(AC-motors

- ﴿Motor current classification﴾: هناك ثلاثة أنواع رئيسية من محركات التيار المستمر، وهي: محركات التوالي، ومحركات التوازي، والمحركات المركبة. والاختلاف الرئيسي فيما بينها هو في ترتيب الدارة الكهربائية بين العضو الدوار والعضو الثابت (بنية المجال).
- أ - محركات التوالي: يتصل كل من العضو الدوار ومغناطيس المجال كهربائياً على التوالي. ويسري التيار خلال مغناطيس المجال ثم العضو الدوار. وعندما يسري التيار خلال البنية بهذا الترتيب يزيد من قوة المغناطيس. وتبدأ محركات التوالي العمل سريعاً، حتى وإن كانت تعمل على حمل ثقيل.
- ب - محركات التوازي: يوصل كل من المغناطيس و العضو الدوار على التوازي.

ويسري جزء من التيار خلال المغناطيس، بينما يسري الجزء الآخر خلال بنية المجال. ويلف سلك رفيع حول مغناطيس المجال عدة مرات من أجل زيادة المغناطيسية.. وتعتمد قوة التيار ودرجة المغناطيسية ، على مقاومة السلك بدلاً من حمل المحرك. ويعمل محرك التوازي بسرعة ثابتة بغض النظر عن الحمل.

ج- المحرك المركب: للmotor المركب مجالان مغناطيسيان متصلان بالعضو الدوار، أحدهما على التوالي والآخر على التوازي. وللمحركات المركبة مميزات كل من محرك التوالي ومحرك التوازي، إذ يسهل بدء تشغيلها مع حمل كبير وتحافظ على سرعة ثابتة نسبياً حتى ولو زاد الحمل فجأة.



• **محركات التيار المتناوب:** تستقبل معظم محركات التيار المتناوب (AC-motors) القدرة من مصادر كهربائية، ويسمى الموصل الدوار فيها عادة بالعضو الدوار. أما الجزء الثابت الذي يشتمل على مغناطيس المجال وملفات المجال فيشار له أحياناً باسم العضو الساكن. ومحركات التيار المتناوب سهلة الصنع، ومرήكة في الاستعمال ولا تحتاج إلى مبدلات، وي العمل معظمها على مخارج التيار الموجودة في المنازل.. وتشمل معظم محركات التيار المتناوب الشائعة الإستخدام محركات حثية ومحركات متزامنة، ويكون العضو الدوار في المحرك الحثي من قلب من الحديد أسطواني الشكل، به فتحات في جانبه الطولي. وتثبت قضبان من النحاس في هذه الفتحات وترتبط بحلقة نحاسية سميكة في كل طرف. ولا يتصل العضو الدوار مباشرة بمصدر الكهرباء الخارجي.

وتستخدم المحركات ذات التيار المتردد في الوقت الحاضر في مختلف أنواع المركبات الكهربائية الهجينة، وتوجد في أنواع مختلفة منها ما هو مبين في الشكل) ، (وهي :

- **المحركات الحثية (Induction motors)**

• (Switched reluctance motors). المحركات الترددية

• المحركات المزودة بмагناطيس دائم

١-٣ مكونات المحرك الكهربائي الرئيسية

يتكون المحرك الكهربائي من الأجزاء الأساسية التالية المبينة في الشكل (٤) :

أ - **العضو الثابت (بنية المجال)** : ويكون من صفائح فولاذية معزولة عن بعضها مزودة بملفات خاصة، وظيفتها توليد مجال مغناطيسي بين قطبي المغناطيس دائم داخل المحرك. والحافظة **(العضو الثابت)** (في محركات التيار المستمر البسيطة عبارة عن مغناطيس دائم (مغناطيس المجال). وفي المحركات الأكبر حجماً والأكثر تعقيداً تكون من أكثر من مغناطيس كهربائي.

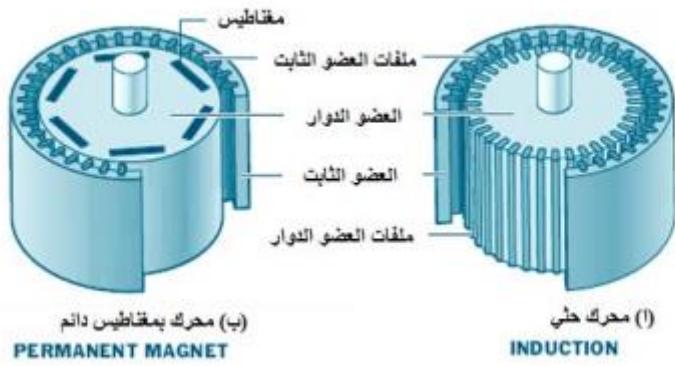
ب - **العضو الدوار (Rotor)** : (وهو ملف أسطواني أو عدة ملفات تشكل مغناطيساً كهربائياً عند مرور التيار الكهربائي فيها، وتدور بين قطبي مغناطيس حيث ينجذب قطبهما الشمالي مع القطب الجنوبي للعضو الثابت، وقطبهما الجنوبي مع الشمالي، وعند عكس اتجاه التيار يصبح قطب العضو الدوار الشمالي جنوباً، فيحدث تناقض بين الأقطاب، ليتحرك العضو الدوار نصف دورة.

الشكل (٤) مكونات المحرك الكهربائي



ويبيّن الشكل (٥) (مكونات المحرك الكهربائية المستخدمة في المركبات الهجينية، الحثية ودائمة المغناطيسية permanent magnet motor) (التي تعتمد في عملها على وجود عدة مجالات مغناطيسية متوازنة مع بعضها البعض.

الشكل (٥) : (مكونات المحرك الكهربائي في المركبة الهجينية



ويكون عضو المحرك دائم المغناطيسية الدوار من مغناطيس دائم، ولهذا السبب تم تسمية هذا النوع من المحركات بهذا الإسم (PM) وهذه المحركات ممغنطة شعاعياً حيث، يتراوب فيها كل من القطبين الشمالي والجنوبي على طول محيط العضو الدوار، وفيها تعمل ملفات المحرك كمغناطيس كهربائي فعند مرور التيار الكهربائي في ملفاتها تتولد حقول مغناطيسية تتجاذب و تتدافع مغناطيسياً مما يؤدي لنشوء قوى مختلفة يتجمع تأثيرها على الجزء الدوار في الحراك، فيدور، وعند إزالة مصدر الطاقة الكهربائية، تفقد الملفات الصفات المغناطيسية ويتوقف المحرك عن الدوران. وبهذه الطريقة تدار المحركات الكهربائية (PM) المستخدمة في المركبة الهجينة من قبل سائق المركبة.

وتمتاز المحركات الكهربائية التي تستخدم المغناطيس الدائم، بما يلي:

- الكفاءة العالية للmotor ، حيث لا يوجد إمتصاص للطاقة الكهربائية من قبل نظام إثارة الحقل المغناطيسي.

- ارتفاع عزم الدوران والقدرة المنتجة لكل وحدة حجم، مقارنة بتلك المحركات التي تستخدم الإثارة الكهرومغناطيسية.

- أداء ديناميكي أفضل من المحركات ذات الإثارة الكهرومغناطيسية (فيضم مغناطيسي أعلى).

بساطة التركيب والصيانة.

وكمثال على استخدام المحركات الكهربائية في المركبات الهجينة، يبين الشكل (٦) المحركات الكهربائية المستخدمة في مركبة هجينة من نوع (Lexus)، وهي:

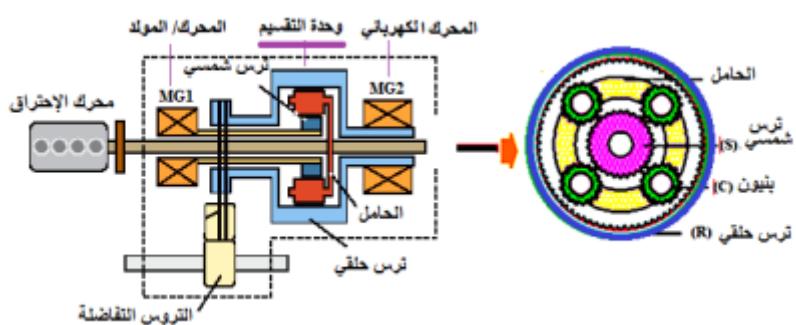
الشكل (٦) المحركات الكهربائية في المركبات الهجينة



أ- محرك/ مولد Motor Generator (MG) : (يعمل كبادئ حركة في تشغيل محرك الإحتراق الداخلي في المركبة، وفي توليد الطاقة الكهربائية اللازمة لشحن البطارية عالية الجهد وتأمين الطاقة اللازمة لتشغيل محرك الجر الكهربائي في المركبة.

ولتشغيل محرك الإحتراق الداخلي المستخدم في المركبة الهجينة بواسطة المحرك/المولد (MG1) تم ربطه بالترس الشمسي بوحدة تقسيم القدرة في المركبة ، كما في الشكل) ، (٧) يقوم بالعمل في هذه الحالة كمحرك لبدء التشغيل بإستخدام الطاقة الكهربائية من بطارية الجهد العالي ، فإذا كانت المركبة متوقفة ، يعمل الترس الشمسي على تدوير حامل التروس النجمية المرتبطة بمحرك الإحتراق الداخلي والذي سوف يديره بنسبة محددة من معدل دوران المحرك/المولد.

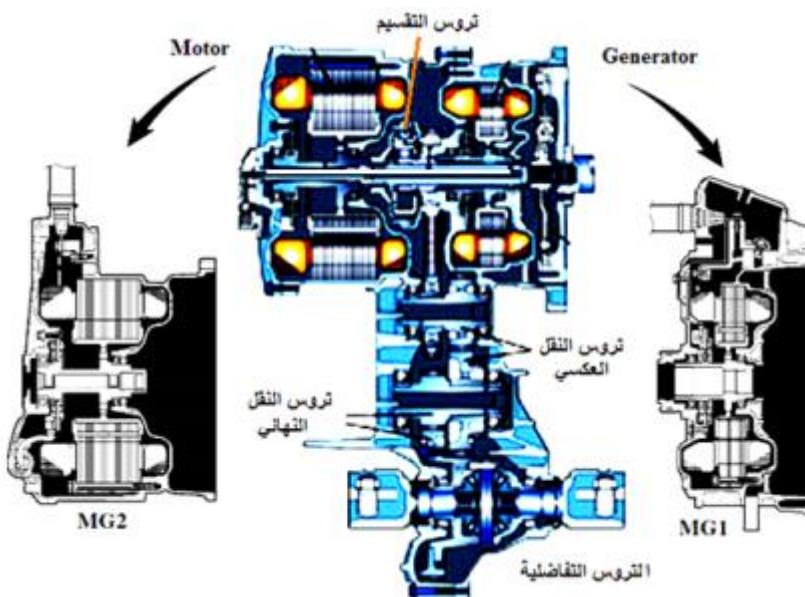
الشكل) (٧) وحدة تقسيم القدرة وربطها بالمحركات الكهربائية



وبمجرد بدء الحركة ، وبتمرير الوقود إلى محرك الإحتراق وحدوث الشارة ينتظر (المحرك/المولد MG1) لحين وصول سرعة محرك الإحتراق إلى 1000 rpm (تقريبا في غضون أقل من ثانية . وهذه السرعة تكفي ليعمل محرك الإحتراق على إدارة نفسه ذاتيا

بقدرتها الخاصة، وتكون النتيجة هي البدء على نحو سلس خال من الضوضاء ، وبدء الحركة بهذه الطريقة يحد من التآكل الذي يصاحب بدء التشغيل في المحركات التقليدية. ومع إدارة محرك الاحتراق نفسه ذاتياً وبقدرتها الخاصة، تقوم وحدة التحكم بعمل المركبة بالتحكم بقرص الخنق للحصول على سرعة الخمول المناسبة خلال فترة الإحماء ولم يعد المحرك/ المولد بحاجة إلى تغذية كهربائية حيث يبدأ بالعمل كمولد لتوليد الطاقة الكهربائية اللازمة لشحن البطارية.

(ويبيّن الشكل)



(٨) مقطع فيي محركات القدرة الكهربائية المستخدمة في مركبة من نوع ما بالإضافة إلى ناقل الحركة في المركبة.

وشكل عام هنالك نوعان رئيسيان من المولدات الكهربائية، هما:

أ-مولدات التيار المتناوب : وتنتج تياراً كهربائياً يعكس اتجاهه مرات عديدة في كل ثانية. وتحتفل مولدات التيار المتناوب العملية عن مولدات التيار المتناوب البسيطة في عدة أوجه. فالمولدات العملية مزودة بمولد إضافي يعرف بالمستثير الذي يعمل على إمداد المغناطيس الكهربائي بالتيار المستمر المستخدم في إحداث المجال المغناطيسي داخل المولد. وت تكون حافظة مولد التيار المتناوب (العضو الساكن) (من أسلاك من النحاس ملفوفة على شكل مئات من الملفات حول شقوق محفورة في قلب فولاذي. ويكون المغناطيس الكهربائي من قضبان نحاسية ملفوفة حول قلوب فولاذرية. وفي معظم مولدات التيار المتناوب تكون الحافظة هي العضو الساكن، وبنية المجال هي العضو الدوار. ومعنى ذلك أن المغناطيس

الكهربائي الذي ينتج بنية المجال، يدور لكي يقطع المجال المغناطيسي ملفات الحافظة. وفي هذه المولدات تستخدم حلقات الانزلاق لنقل التيار المستمر من المولد المستثير إلى المغناطيسي الكهربائي في بنية المجال. وتنصل ملفات الحافظة مباشرة بأسلاك خارجية لنقل التيار المتناوب. وقد وجد المهندسون أنه من الأسهل اتباع تلك الطريقة في توصيل التيار المنخفض نسبياً من المستثير بواسطة حلقات الانزلاق وأخذ التيار العالي المتولد مباشرة من بنية المجال. ويطلق على هذا النوع من مولدات التيار المتناوب المولدات المتزامنة، لأنها تنتج جهداً له ذبذبة متناسبة أو متزامنة مع سرعة العضو الدوار. وغالبية مولدات التيار المتناوب لها ثلاثة مجاميع من الملفات لكل قطب، ولذا فهي تنتج ثلاثة تيارات في الوقت نفسه. وتعرف هذه الأنواع بالمولدات ثلاثية الطور، وتنتج قدرة أكبر من التي تنتجهما المولدات أحادية الطور، كما أنها تحسن نقل القدرة الكهربائية واستخدامها.

•مولدات التيار المستمر: تنتج مولدات التيار المستمر تياراً كهربائياً مستمراً يسري في اتجاه واحد، وتعمل من خلال دوران المبدل مع حلقة السلك، كما تفعل تماماً حلقة الانزلاق مع العضو الدوار لمولد التيار المتناوب. ويقسم المبدل إلى نصفين معزولين، يسمى كل منهما فلقة المبدل، ويكون كل منهما معزولاً عن الآخر. وتوصل نهايتها حلقة السلك الدوارة بنصفي المبدل، وتتلامس فرشتان كربونيتان متصلتان بالدارة الخارجية مع نصفي المبدل. وتوصل إحدى الفرشتين التيار إلى خارج المولد، بينما تغذي الأخرى داخله. ولقد صمم المبدل بحيث يكون نصفه الذي يحتوي على التيار الخارج دائماً يلامس الفرشاة الخارجية ، مهما تغير اتجاه التيار في داخل حلقة المبدل. وفي بعض مولدات التيار المستمر، يأتي التيار المستمر اللازم للمغناطيسي الكهربائي الذي يكون بنية المجال من مصدر خارجي كما في معظم مولدات التيار المتناوب. ويعتمد مولد التيار المستمر ذاتي الاستثارة على المغناطيسية المتبقية، وهي جزء صغير من المغناطيسية يتبقى في المغناطيسي الكهربائي بعد توقف المولد. ولو لا وجود تلك

المغناطيسية لكان من المحال تشغيل المولد ذاتي الاستثارة بعد توقفه. ويعتمد نوع المولد المستخدم في أداء عمل معين على درجة التحكم في الجهد المطلوب. فالمولذ الذي يستخدم في شحن البطاريات مثلاً، يحتاج إلى تحكم بسيط في الجهد، ولهذا يمكن استخدام مولد متصل على التوازي، بينما يحتاج المولد الذي يغذي المصعد مثلاً إلى تحكم أكثر تعقيداً في الجهد، ولذا يستخدم مولد منفصل الاستثارة. ونظراً لأن المبدل

المستخدم في المولد معد وملف، فقد تم استبدال الكثير من مولدات التيار المستمر بمولدات للتيار المتناوب المزودة بمقومات إلكترونية. والمقوم الإلكتروني جهاز يسمح بسريان التيار في اتجاه واحد فقط.

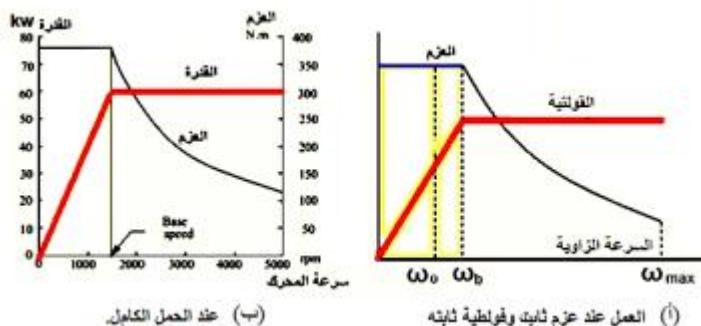
وتشبه المولدات المستخدمة في المركبات الهجينية في تركيبها المحركات الكهربائية المستخدمة في هذه المركبات، حيث تستخدم مولدات من النوع المتزامن ذات سرعات عالية تتراوح ما بين $6500 - 10000$ rpm (للعمل على تأمين المحرك الكهربائي بالطاقة الكهربائية الضرورية لتشغيله)، وتحتوي هذه المركبات على محركين كهربائيين، كما في الشكل) (٩ الذي يبين المحركات المستخدمة من قبل شركة تويوتا، وترتبط هذه المحركات بمجموعة من تروس النقل والتوزيع ، لإيصال القوة الدافعة إلى عجلات المركبة.
الشكل) (٩ المحركات الكهربائية في مركبة نوع تويوتا



ب- محرك الجر الكهربائي : ويعمل كمحرك مساند لمحرك الاحتراق في تأمين القدرة اللازمة لجر المركبة، وكمولد في حالة إسترجاع وتجديد الطاقة، ويستخدم هذه الأيام في المركبات الهجينية نوعين من المحركات الكهربائية هما المحركات ذات المغناطيس الدائم المبنية في الشكل) (١٠ والمحركات الحثية التي تتشابه في تركيبتها.



ولبيان خواص المحركات الكهربائية المستخدمة في المركبات الهجينية، أنظر الشكل (أ/11)



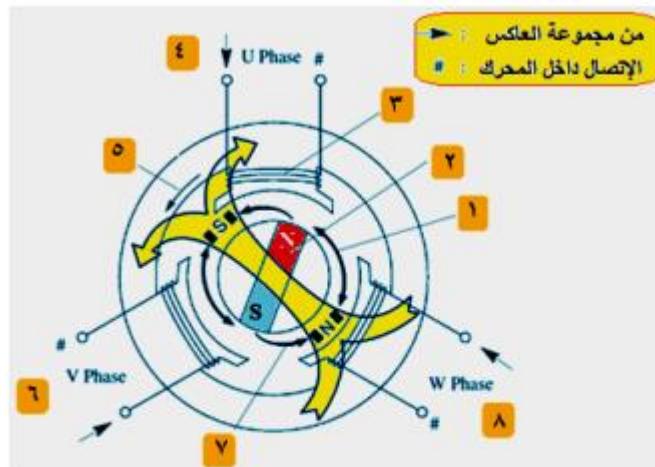
وهذه المحركات تمتاز بإمكانية العمل عند عزم ثابت وفولطية ثابتة، والفولتية عند عمل المحرك بعزم ثابت تتناسب وسرعته الزاوية والتدفق المغناطيسي فييه. أما في حالة العمل عند جهد ثابت فإن المجال المغناطيسي يضعف بزيادة السرعة الزاوية. والمخطط المبين في الشكل (أ/11) (ب) يبين خواص أحد المحركات الكهربائية المستخدمة في المركبات الهجينية.

ويلاحظ من الشكل السابق عندما تكون سرعة المحرك مقاربة للصفر يكون العزم أعلى ما يمكن (عزم الذروة)، وذلك بعكس محرك الاحتراق الداخلي الذي يتم تحديد أقصى قدرة وعزم له مخبرياً عند سرعة محددة لعمود المرفق.

٤- التحكم بعمل المحركات الكهربائية في المركبات الهجينية

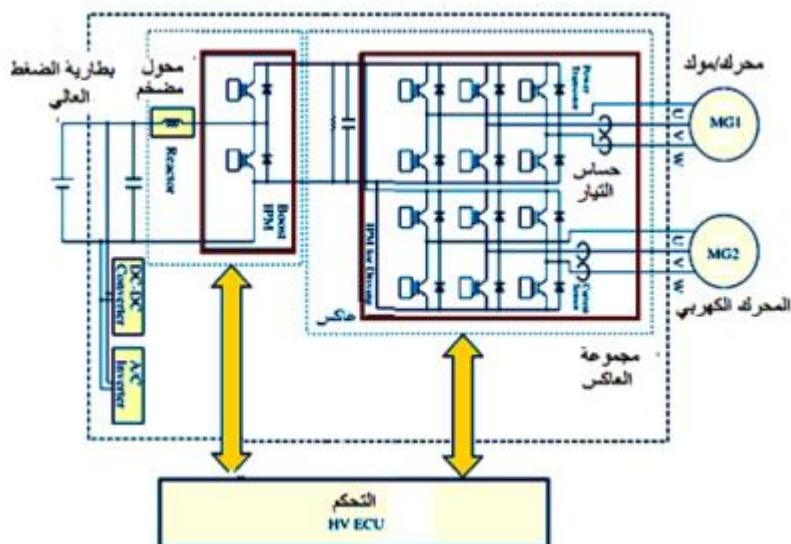
كما تعلمت سابقاً، يستخدم في المركبات الهجينية محركات كهربائية متزامنة (ذات تيار متعدد ومجال مغناطيسي دائم، ويكون الجزء الدوار فيها من مغناطيس قوي لا يتصل بأية أسلاك كهربائية والجزء الثابت من ثلاثة ملفات تتغذى كهربائياً من العاكس ل تعمل كمصدر للعزم الدوراني، وتعتمد في عملها على السرعة الزاوية والفوائد الناجمة عن تحمل المركبة. وعند سريان التيار الكهربائي في ملفات المحرك يتولد مجال مغناطيسي يتم التحكم فيه زمنياً تبعاً لحركة العضو الدوار، حيث يعمل على سحب المغناط الدائم في

المحرك مما يؤدي إلى إستدارة العضو الدوار وتوليد العزم الذي يتناسب والتيار المار في ملفات العضو الثابت ، ويبين الشكل) (٢ تركيبة المحرك الكهربائي وطريقة عمله.

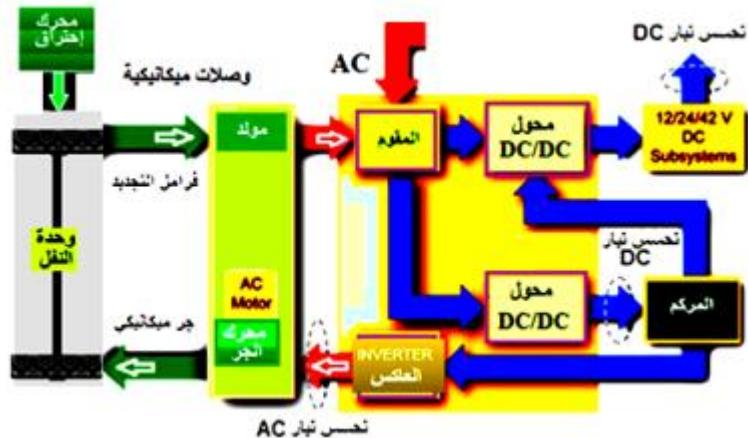


- ١- رد فعل . ٢- العضو الدوار . ٣- ملف العضو الثابت . ٤- فاز U .
- ٥- المجال المغناطيسي الدوار . ٦- فاز V . ٧- الفعل . ٨- فاز W من العاكس

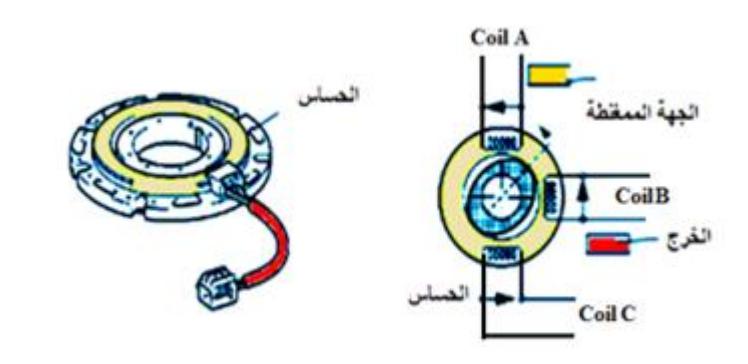
وفي هذا النظام تقوم مجموعة العاكس/ المحول بتحويل الضغط العالي القادم من البطارية الهجينةDC (إلى تيار متداوب) (٣فاز) لإستخدامه في تشغيل المحركات الكهربائية وبالإضافة إلى ذلك تقوم مجموعة العاكس بإرسال المعلومات اللازمة للتحكم بالتيار مثل شدة التيار والвольطية إلى وحدة التحكم، كما في الشكل) (١٣ الذي يبين الترابط بين المحركات الكهربائية ومجموعة العاكس في المركبة.



ولتوضيح التحكم بعمل محرك الجر الكهربائي ، يبين الشكل) (٤ مخطط عمل المركبة الهجينة ومحركاتها الكهربائية بالإضافة إلى المحولات اللازمة لتشغيل النظام.

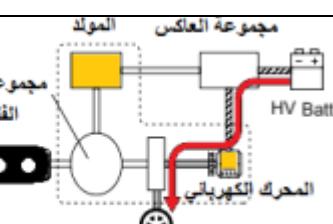
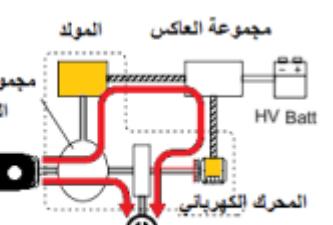
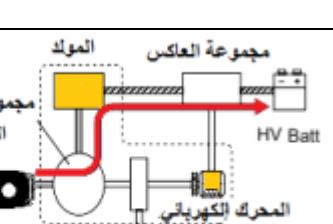
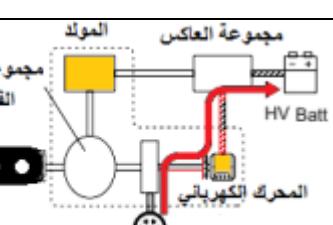


ومن المعلوم أن البطارية الهجينة تعزى مجموعة العاكس بتيار مباشر (DC) وأن المحركات الكهربائية في المركبة تعمل بواسطة تيار متداوب (AC)، ولتأمين هذا التيار تعمل مجموعة العاكس على تحويل التيار المباشر القادر من البطارية إلى تيار متداوب لتشغيل المحركات الكهربائية، كما أن المحركات الكهربائية تقوم بشحن البطارية في بعض حالات القيادة مثلا عند التباطؤ حيث يعمل العاكس في هذه الحالة على تحويل التيار المتداوب إلى تيار مباشر. ويستخدم في دارة التحكم بعمل المحرك الكهربائي حساسات تحديد السرعة والموضع للتحكم بدقة عمل المحرك، وظيفتها تحسس موضع الأقطاب المغناطيسية للمحركات المستخدمة في المركبة لتأمين عملها بكفاءة عالية. ويكون العضو الثابت للحساس من ثلاثة ملفات والمخرج من ملفين (B,C) (يعملان زاوية مقدارها ٩٠° فيما بينهما ، كما هو مبين في الشكل (١٥)، وبما أن عضو الحساس الدائري بيضاوي فإن الفراغ بين عضوي الحساس الدائري والثابت متغير بحسب دوران العضو الدائري، لذا عند مرور التيار عبر الملف (A) (يكون الخرج عبر الملفات B,C) (وسيتم تحديد الموضع بحسب قيمة الفرق بين الخرج في كل منها، والذي يتم حسابه بواسطة وحدة التحكم في الجهد العالي في المركبة.



ويبين الجدول) (1) مخططات عمل المولد والمحرك الكهربائي في المركبات الهجينية، في أثناء قيادة المركبة الهجينة.

الجدول) (1) مخططات عمل المولد والمحرك الكهربائي

الوضع	محطط عمل المركبة
١	<p>يسري التيار من البطارية الهجينة إلى المحرك الكهربائي لتشغيله، لإمداد عجلات المركبة بالطاقة الحركية اللازمة لتحريك المركبة.</p> 
٢	<p>في أثناء إدارة العجلات بواسطة المحرك الكهربائي، يدار المولد بواسطة محرك الاحتراق عبر مجموعة التروس الفلكية للعمل على إمداد المحرك الكهربائي بالطاقة اللازمة لتشغيله وإمداد العجلات بطاقة حركية إضافية.</p> 
٣	<p>إدارة المولد بواسطة محرك الاحتراق عبر مجموعة تروس التقسيم الفلكية لشحن مجموعة البطارية الهجينة.</p> 
٤	<p>في أثناء تباطؤ المركبة يتم إسترجاع طاقة الحركة من عجلات المركبة بواسطة المحرك الكهربائي وتحويلها إلى طاقة كهربائية تستخدم في شحن مجموعة البطارية الهجينة.</p> 

١-أجب على الأسئلة المدرجة أدناه

٢-إذا كنت غير قادر على إجابة أي من أسئلة التقييم، ارجع إلى المعلومات النظرية أو استشر مدربك إن كان ذلك ضروريًا.

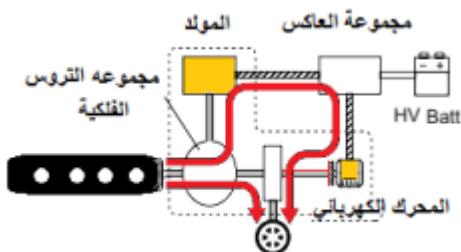
السؤال الأول:

أجب عن العبارات التالية بنعم أو لا

الرقم	العبارة	نعم	لا
١	الأقطاب المغناطيسية المتشابهة تتجاذب والأقطاب المغناطيسية المختلفة تتنافر		
٢	يدار العديد من مولدات التيار المستمر بواسطة محرك تيار متناوب.		
٣	عند سريان التيار المتردد عبر فازات ملفات العضو الساكن في المحرك الكهربائي يتولد مجال مغناطيسي دوارانى.		
٤	يستخدم المولد الكهربائي في تحويل الطاقة الكهربائية إلى طاقة حركة.		
٥	المحركات التزامنية، لها سرعة ثابتة حتى في وجود حمل متغير.		

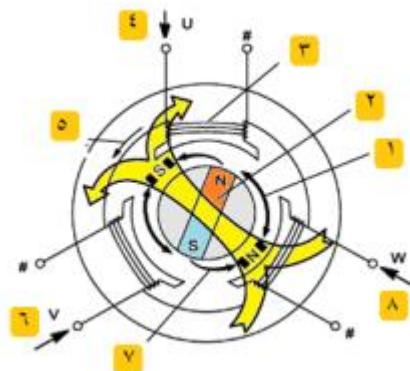
السؤال الثاني:

ماذا يبين الشكل التالي ، أذكر مكوناته، نظم الإجابة بشكل جدول من قائمتين تتضمن الأولى الأرقام ، والثانية أسماء الأجزاء.



السؤال الثالث:

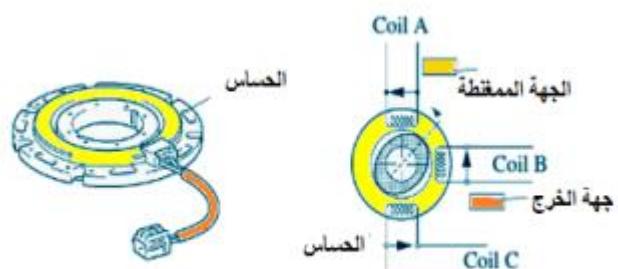
مستعينا بالشكل التالي إشرح طريقة عمل المحرك الكهربائي وأذكر مكوناته، نظم الإجابة بشكل جدول من قائمتين تتضمن الأولى الأرقام ، والثانية أسماء الأجزاء.



السؤال الرابع:

إشرح طريقة عمل حساس السرعة والموضع، المبين في الشكل التالي وأذكر أين يستخدم.

٢٣



التمرين العملي

● إجراءات السلامة والصحة المهنية عند تطبيق تمارين التمرين:

إن تطبيقك لإجراءات السلامة والصحة المهنية والسلوك المهني السليم عند تطبيق تمارين هذه الوحدة هو الطريقة الأمثل لنجاحك وتفوّقك، واكتساب احترام وتقدير الآخرين وتجنبك للحوادث المحتملة حدوثها أثناء العمل. ومن أهم هذه السلوكيات ما يأتي:

- التقيد بلباس التدريب داخل المشغل وارتداء معدات الوقاية الشخصية المناسبة لطبيعة العمل.
- المحافظة على نظافة وترتيب المشغل ومكان العمل.
- المحافظة على الأجهزة والأدوات واستخدامها وصيانتها بحسب تعليمات الشركة الصانعه.
- التأكد من تهوية مكان العمل.
- احترام قواعد العلاقات البينية والعمل كعضو ضمن فريق في بيئه العمل.
- التقيد بتعليمات السلامة الخاصة بالمركبة المعنية بالإصلاح.

● **الأهداف :** يتوقع منك بعد تنفيذ هذا التمرين، أن تصبح قادرًا على إستبدال العضو الثابت والعضو الدوار لمحرك الجر (MG2).

● الأدوات والتجهيزات والمواد اللازمة لتنفيذ الأداء

الأدوات والتجهيزات	
١	صندوق عدة
٢	مفتاح عزم
٣	قطع غيار
٤	رافعة هيدرولية
٥	أدوات الوقاية الشخصية
٦	دليل الإصلاح.

● خطوات العمل

خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحية	
١	جهز المواد والعدد والأدوات اللازمة للعمل، وتأكد من صلاحيتها قبل الاستعمال.	
٢	أمن وقف المركبة في موقع العمل.	
٣	معه في أثناء إقرأ دليل الإصلاح، وتعليمات السلامة الخاصة ، وتعرف موقع المحرك الكهربائي وطريقة الفك والتركيب.	
٤	إنزع قاطع الخدمة، وإنظر عشر دقائق قبل البدء بالعمل.	
٥	ارفع المركبة على رافعة مناسبة وأمنها ، وحرر مجموعة النقل والمحركات من جميع الوصلات الميكانيكية والكهربائية المتصلة بمجموعة المحركات.	
٦	فك براغي تثبيت غطاء المحرك الكهربائي، وإنزعه، وضعه جانبا.	
٧	تفقد ملفات المحرك كما في الشكل المجاور ، وتعرف طريقة نزعها من المجموعه ، كما في دليل المركبة المعنية.	
٨	إنزع العضو الدوار و ملفات المحرك كوحدة واحدة ، وضعها جانبا.	
٩	جهز وتفقد قطع الغيار الجديدة (الملفات والعضو الدوار).	

١٠	وضع وحدة ملفات المحرك المراد إستبدالها بجانب القديمة، وتأكد من أنها تحمل نفس المواصفات.	
١١	ركب مجموعة ملفات المحرك الجديدة، والعضو الدوار في غلافها داخل المركبة، وصل وصلاتها الكهربائية كما في الشكل المجاور.	
١٢	تنظيف غطاء المحرك الكهربائي، ومن ثم وضع طبقة من معجون من التسريب على حوافه ، كما في الشكل المجاور.	
١٣	ركب الغطاء في مكانه ومن ثم شد براغي التثبيت بالعزم المناسب بحسب الدليل.	
١٤	صل جميع الوصلات المرتبطة بالمجموعه التي تم فكها عند نزع ملفات المحرك.	
١٥	شغل المركبة وتفقد العمل.	
١٦	إجمع العدة بعد تنظيفها، وإحفظها حسب التعليمات ، ونظف موقع العمل.	

٢٦

تمرين عملی (٣)

يشخص اعطال السيارة الكهربية والهجين ظاهريا	مخرج التعلم	وحدة: تشخيص اعطال واصلاح السيارة الكهربية والهجين	الوحدة
رقم التمرين	فك البطارية من السيارة الهجين واعادة تركيبها	اسم التمرين	
٣٠ دقيقة	عدد الساعات	تاريخ الانتهاء	تاريخ البدء
	الصف	وقت الانتهاء	وقت البدء
الاهداف : يتوقع منك بعد تنفيذ هذا التمرين، أن تصبح قادرا على فك البطارية من السيارة الهجين واعادة تركيبها			
قائمة المخاطر ووسائل السلامة	خطوات التمرين		
<ul style="list-style-type: none"> • ارتداء معدات الوقاية الشخصية المناسبة لطبيعة العمل وللجهد العالي • التقيد بتعليمات السلامة الخاصة بالسيارة الكهربية والهجين 	<ol style="list-style-type: none"> ١- جهز المواد والعدد والأدوات اللازمة للعمل، وتأكد من صلاحيتها قبل الاستعمال. ٢- أمن وقوف المركبة في موقع العمل. ٣- إقرأ دليل الإصلاح، وتعليمات السلامة الخاصة ، وحدد موقع المحرك الكهربائي وطريقة الفك والتركيب. ٤- إنزع قاطع الخدمة، وإنظر عشر دقائق قبل البدء بالعمل. ٥- إرفع المركبة على رافعة مناسبة وأمنها ، وحرر مجموعة النقل والمحركات من جميع الوصلات الميكانيكية والكهربائية المتصلة بمجموعة المحركات. ٦- فك مسامير تثبيت غطاء المحرك الكهربائي، وإنزعه، وضعه جانبا. ٧- تفقد ملفات المحرك كما في الشكل المجاور ، وحدد طريقة نزعها من المجموعه ، كما في دليل المركبة المعنية. وضعها على طاولة العمل. ٨- نظف غطاء المحرك الكهربائي، ومن ثم ضع طبقة من معجون منع التسريب على حوافه ،. ٩- ركب الغطاء في مكانه ومن ثم شد مسامير التثبيت بالعزم المناسب بحسب الدليل. ١٠- اصل جميع الوصلات المرتبطة بالمجموعه التي تم فكها عند نزع ملفات المحرك. ١١-شغل المركبة وتتقد العمل . <p>اجمع العدة بعد تنظيفها، واحفظها حسب التعليمات ، ونظف موقع العمل.</p>		

هدف التعلم الثاني : عند الانتهاء من تفاصيل انشطة التعلم أدناه، عليك ان تصبح قادرًا على أن تشخيص اعطال المحركات الكهربائية المستخدمة في المركبة الهجينية، و تعالجها. اعطال المحركات الكهربائية في المركبة الهجينية، و علاجها

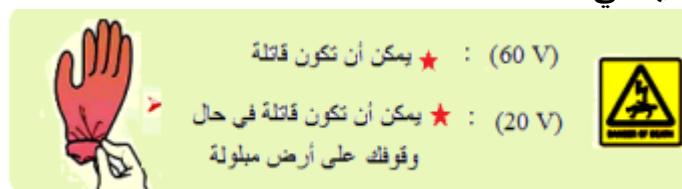
المركبة الهجينية هي آلية معقدة تتكون فيها المكونات الميكانيكية مع عدد كبير من المكونات الكهربائية مثل المحركات الكهربائية التي تلعب دوراً أساسياً في أداء المركبة الهجينية، ومجموعة البطارية الهجينية وغيرها من الأجهزة الكهربائية التي يمكن أن تتحقق في عملها في أثناء إستثمار المركبة، وللقيام بالتشخيص السليم لأعطال هذه المركبات يتطلب منك التدريب المستمر ل تقوم بهذا العمل بدقة، حيث أن تكنولوجيا توليد القدرة والجهد العالي في المركبات الهجينية وضعت تحديات كبيرة من حيث المعرفة المتخصصة والمهارات المطلوبة في مجال صيانة وإصلاح المركبات الهجينية.

٢-١-متطلبات الأمان في صيانة المحركات الكهربائية في المركبة الهجينية

تعد الحماية الشخصية عند التعامل المباشر أو غير المباشر مع الأنظمة الكهربائية المستخدمة في المركبات الهجينية وأجهزتها في أثناء تنفيذ عمليات الفحص والصيانة من أهم الأمور الواجبة، لتفادي وقوع حوادث والإصابات، وذلك بالرغم من تزويد أنظمة الضغط العالي الكهربائية في هذه المركبات بكل وسائل الحماية الممكنة من قبل الشركات الصانعة من التيار والجهد الزائد، ومن قصر الدوائر الكهربائية والأقواس الكهربائية.

و قبل فحص وصيانة المحركات الكهربائية في المركبة الهجينية يجب عليك معرفة طريقة عملها، ونظام نقل الحركة والقدرة المستخدم في المركبة قبل البدء بتنفيذ الإصلاح اللازم، حيث توجد أنواع عديدة من المركبات الهجينية التي تشتراك فيما بينها بوجود إشارات وبيانات التهجين على الجزء الخلفي من جسم المركبة أو على جانب المركبة أو تحت غطاء المحرك، لذا يجب التعرف بالمركبة المراد التعامل معها أولاً ومع إزدياد استخدام الأجهزة الكهربائية في المركبات، تم تحديد عدد من المجالات المثيرة للقلق للتخفيف من مخاطر التعامل معها غير المتوقعة ، فعلى سبيل المثال وقبل تنفيذ عمليات التشخيص والصيانة للمركبة الهجينية، يجب تثبيت عجلات المركبة وفرامل الوقوف والتعرف على بيانات المركبة، وطريقة تشغيلها، ومن ثم نزع مفتاح التشغيل وحفظه في مكان آمن، وتأمين كبسة التشغيل على وضع الإغلاق، وفصل أقطاب المركم، وعدم لمس أو قطع خطوط الضغط العالي، وزرع قابس الخدمة من المركبة الخاص بالصيانة ووضعه في مكان آمن، كما يجب على كل فني يعمل في مجال المركبات الهجينية وخدمتها حتى لو أراد العمل في خدمتها تغير الزيت لهذا النوع من المركبات أن يكون ملماً بالتعامل معها من خلال التدريب المستمر.

تبسيط: يجب العلم أن الجهد والتيار في المركبات الهجينية يكفي أن يكون قاتلاً في حال التماس المباشر مع دارات الضغط العالي فيها، لعلماً بأنها معزولة بالكامل عن جسم المركبة في جميع أنواع المركبات الهجينية ، لذا يجب عليك إستخدام قفازات عازلة واقية من الصعقات الكهربائية في أثناء العمل.



ومن الأمور الواجب عليك معرفتها عند التعامل مع دارات المحركات الكهربائية المحاذير المبينة في الدليل الخاص بالمركبة الهجين المعنية بالإصلاح، والمقدم من قبل الشركة الصانعة ، مثل عدم قطع أسلك الضبط العالي أو التسبب في تلفها، وخاصة الخط الواصل بين مجموعة المركم الهجين المثبتة في مؤخرة المركبة وأجهزة السيطرة والتحكم في عمل محركاتها الكهربائية. وبمثابة تحذير واضح للسائق ول الفني الصيانة فإن جميع خطوط دارات الضغط العالي في هذه المركبات ذات لون برتقالي فاقع، كما هو مبين في الشكل

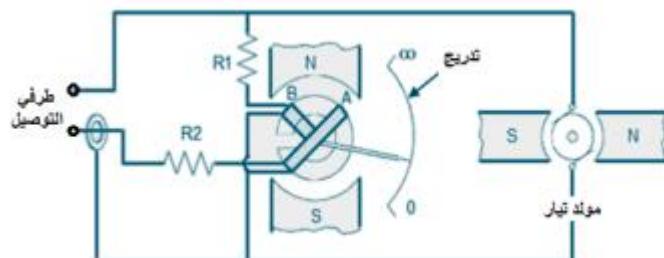


وعلى سبيل المثال تم تزويد المركبات الهجينة بوسائل السلامة التالية لحمايتها والسائق في حالة وقوع حادث ما للمركبة، وذلك للحد من أخطار الضغط العالي فيها:
• مفاتيح قصور ذاتي تعمل على فصل خطوط الضغط العالي والوقود من خلال وقف مضخة الوقود عن العمل عند تعرض المركبة لحادث ما.
• فصل نظام الضغط العالي عن العمل في أي حالة يوضع فيها مفتاح التشغيل على وضعية الإغلاق (OFF).

• مصهر (Fuse) (حماية)، لمجموعة المركم الهجين في حالة إرتفاع قيمة التيار الكهربائي مجسات حرارية تعمل على فصل مجموعة المركم عن الدارات الكهربائية، عند ترك مفتاح التشغيل على وضعية التشغيل (ON) وإرتفاع درجة حرارة مجموعة المركم. تم تصميم توصيات الضغط العالي بطريقة يتم فصلها في حالة إرتفاع الضغط الكهربائي في الدارات.

- وفي حال تعذر سحب مفتاح التشغيل من المركبة لسبب ما، يجب عمل التالي:
 - نزع المركم المساعد (12V) (من المركبة).
 - فصل المصهر الرئيس من علبة المصهرات (الفيوزات)، (وانتظار لمدة عشر دقائق قبل بدء العمل).
 - الإنبعاث لخطوط وأجهزة الضغط العالي وعدم قطع أي خط أو فتح أي جهاز من أجهزة الضغط العالي، وقبل التغامل معها يجب فحصها بإستخدام مفك فحص خاص للتأكد من أن الفولطية فيها لا تزيد عن 12 فولطاً.

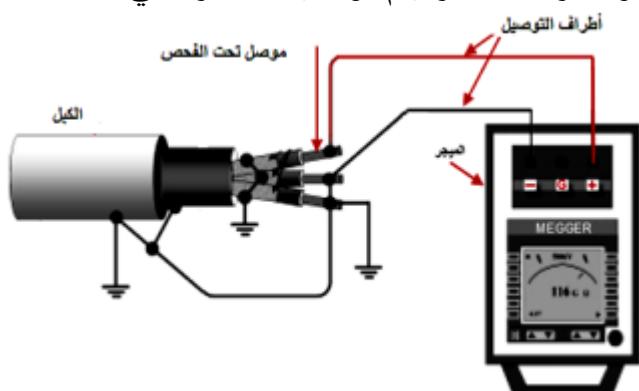
٤-٢ جهاز الميجر وفحص مقاومة العزل
 جهاز الميجر (Megger) هو جهاز أوم ميتر ذي مدى واسع من القراءات يحتوي على مولد تيار مستمر ، كما في الشكل .



١٧)

الشكل) ١٧ جهاز الميجر

ويستخدم هذا الجهاز في قراءة مقاومة العزل المباشرة بالآوم أو الكيلوآوم أو الميجاآوم، للأجهزة الكهربائية مثل المحركات والمولدات والمحولات والكابلات الكهربائية بين الفازات بعضها البعض أو بين الفاز الواحد والارضي . كما تستخدم لقياس استمرارية التوصيل في الدوائر الكهربائية المختلفة من خلال توصيل أطراف الميجر بكل الجهاز الكهربائي المراد قياس مقاومة العزل له، كما في الشكل) ١٨ حيث يتم توصيل طرف بوجه واحد من الكابل والطرف الآخر يتم توصيله بالأرضي .



تنبيه: تتبع إجراءات الشركة الصانعة، وتحقق من عدم وجود جهد عالي في توصيلات الكبلات قبل البدء بالعمل.

• احتياطات إستخدام جهاز الميجر : إن جودة مقاومة العازل لأي نظام كهربائي تتدحرج مع مرور الوقت بسبب ظروف العمل، وتأثير البيئة المحيطة مثل درجة الحرارة والرطوبة وغيرها. ومن هذه العوامل أيضاً وجودها تحت تأثير جهد كهربائي ومكانيكي في أثناء العمل، ومن هنا تأتي أهمية فحص مقاومة العازل لأنظمة الكهربائية بشكل دوري لتجنب حدوث أي مخاطر كالصدمات الكهربائية او حدوث فصل في الدوائر بسبب تلف العازل لذا يجب معرفة ما يأتي عند إستخدام أجهزة قياس مقاومة العزل:

٠ اخذ الحذر عند التعامل مع الجهاز لأنّه يولد جهداً عالياً.

• تفريغ الأجهزة أو الأنظمة المراد فحصها من أي شحنة كهربائية متبقية فيها قبل بدء التعامل معها، أو حتى لمسها.

• عدم تشغيل جهاز الفحص في جو مشبع بأبخرة قابلة للاشتعال.

• فصل النظام الواقع تحت الفحص عن أي أجهزة ملحقة لحمايتها، ولكي لا تؤثر على قراءة المقاومة حيث أن الجهد المسلط على العازل يكون كبيراً.

٢-٣ تشخيص أعطال المحركات الكهربائية ، وعلاجها

تستخدم أنواع مختلفة من أجهزة الفحص في تشخيص الأعطال المحتملة في المحركات الكهربائية المستخدمة في المركبات الهجينية وأنظمة تشغيلها الكهربائية، وتتوفر هذه التكنولوجيا الجديدة المستخدمة في تشخيص وصيانة أعطال المركبات، لمراكز صيانة المركبات الفرص العديدة لتصبح مراكز متخصصة، ومجهزة تجهيزاً جيداً بجميع الأجهزة والمعدات اللازمة لصيانة المركبات الهجينية بعد توفير ما يلي:

• التدريب الموجه علمياً وعملياً على تكنولوجيا المركبات الهجينية وأنظمتها ذات الجهد العالي.

• أجهزة الفحص والتشخيص والبرامج الخاصة بأنظمة الجهد العالي في المركبة.

• الخدمة الفنية المختصة لخدمة المركبات الهجينية الحديثة.

وفي الوقت الحاضر أصبح متاحاً وعلى نطاق واسع استبدال أو إصلاح أحد المحركات الكهربائية من مجموعة النقل والقدرة في المركبة الهجينية، بدلاً من إستبدال المجموعة بالكامل.

ولإجراء التشخيص الصحيح في تحديد أعطال محركات هذا النوع من المركبات تستخدم أنواع مختلفة من أجهزة الفحص ومسح الأعطال الإلكترونية، في قرائة ومسح أعطال النظام الكهربائي الهجين من خلال قراءة اشارات الحساسات المستخدمة في أنظمتها ، حيث تقوم هذه الأجهزة بالعمليات التالية إضافة إلى تسجيل المعلومات ، وعرضها:

• قراءة رموز الأعطال DTC

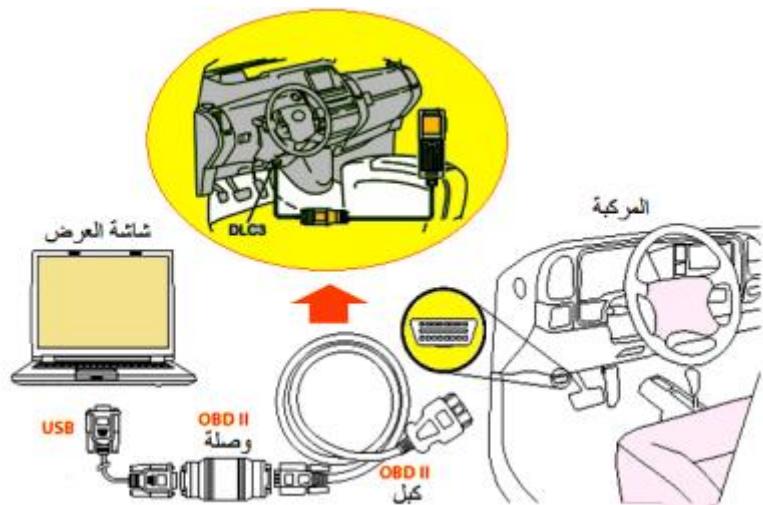
• قراءة معلومات الأنظمة Current Data

• تفعيل وتشغيل مشغلات أنظمة عمل المركبة.

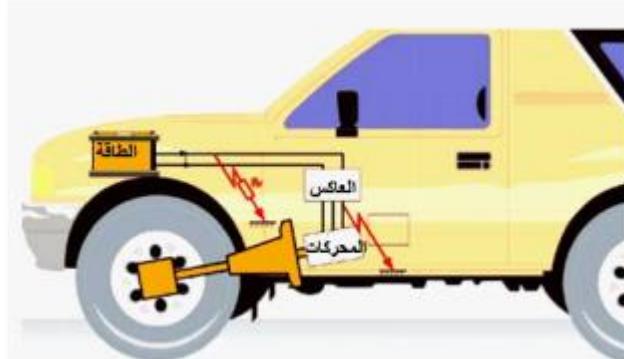
وفي كثير من الأحيان تتطلب هذه الأجهزة البرمجيات المكلفة لقراءة كل رموز أعطال المركبة المعنية بالتشخيص حيث بدون هذه البرمجيات والمعلومات، وبالإعتماد فقط على قدرات التشخيص الخاصة بك سيكون تشخيص المشكلة محدوداً للغاية لأن الرموز لديك لا تغطي جميع العيوب التي قد تحدث في النظام الهجين للمركبة المعنية بالإصلاح.

وتتوفر جميع شركات تصنيع المركبات في الوقت الحاضر المخططات التفصيلية لكافة رموز الأعطال الخاصة بمركباتها، والتي تشمل وصفاً للعطل، والرسوم الخاصة بدارات

المركبة، وطريقة الإصلاح خطوة بخطوة التي يجب القيام بها لعزل الخطأ وإصلاحه. وللوصول إلى التشخيص السليم لأعطال المركبة الهجينة تحتاج إلى جهاز الفحص الإلكتروني (Scan tools). (القراءة رموز الأعطال عبر الفحص المباشر من على ظهر المركبة (OBD) ، كما هو مبين في الشكل) ، (٩) عند إضاءة مصباح التحذير في المركبة، عليك استخدام جهاز الفحص، لقراءة رمز العطل، وأية بيانات تم تخزينها لمساعدتك في تشخيص العطل بدقة، وتحديد موقعه.



الشكل) (١٩) استخدام جهاز الفحص ومن بنود الصيانة الضرورية في المركبات الهجينية إجراء الفحص المنتظم لأجهزتها الكهربائية مثل البطارية الهجينية، ومحركات المركبة الكهربائية، وأل仄اء المرتبطة بها، والكشف عن التسربات الكهربائية (High Voltage Leaks) (إلى الهيكل، حيث يعد تسريب الضغط العالي إلى هيكل المركبة، من أكثر الأعطال انتشارا فيها ، بالمقارنة مع أجهزة وأنظمة الطاقة الأخرى في المركبة، كما هو مبين في الشكل) .(٢٠) الشكل) :



(٢٠) التسريب الكهربائي)

وكما ذكرنا من مشاكل المركبات الهجينية الشائعة حدوث تسريب في الضغط العالي عبر

كبلات ووصلات داراتها الكهربائية: ففي حال إضاءة مصباح التحذير الرئيس المبين في الشكل) ، (٢١) وظهور رمز العطل الخاص بالتسريب، احترس! وتفقد عزل البطارية وكابلات الجهد العالي، وتأكد وصلاتها، وإفحص داراتها الكهربائية، وأنظمة التحكم في عملها.



الشكل) (٢١) إضاءة مصباح التحذير الرئيس

٤-٤ أعطال محركات القدرة الكهربائية في المركبة الهجينية

بشكل عام نقسم الأعطال المحتمل حدوثها في محركات المركبة الكهربائية إلى قسمين، هما:

أ- الأعطال الكهربائية : إمكانية احتراق الملفات في المحركات الكهربائية المستخدمة في المركبات الهجينية واردة في أثناء إستثمارها وقيادتها، كما هو مبين في الشكل) ، (٢٢ إلا أن هذه الحالة أن تكون أقل شيوعا في المركبات التي يتم لها إجراء الصيانة الدورية في الفترات الموصى بها من قبل الشركات الصانعه.

الشكل) :



(٢١) إحتراق الملفات

ومن المعلوم أن المحرك الكهربائي ثلاثي الفاز يمتلك مقاومات كهربائية متساوية في ملفاته ، لكنه عند حدوث قصر في أحد ملفات المحرك يؤدي إلى اختلافها ، ويتم قياس هذا الاختلاف من خلال قياس المقاومات في فازات المحرك ، كما في دليل الصيانة الخاص بالمركبة المعنية بالفحص ، ولهذه الغاية يستخدم جهاز الملتيمتر (، DVOM) كما في الشكل (



(٢٢ الشكل) : (٢٢ قياس المقاومات في أوجه (فازات) المحرك)

ويتم قياس هذه المقاومات من أطراف كبلات تغذية المحرك (، Phase – Phase) وحيث أن فازات المحرك مبنية بالرموز W, V, U (كما في الشكل) (٢٣ فإنك تحتاج إلى ثلاثة قياسات (U-V, V-W, W-U) وهي الشكل) :



(٢٣ فازات المحرك مبنية بالرموز W, V, U)
والمقاومة في ملفات المحركات المستخدمة في المركبات الهجينية عادة ما تقامس عند درجة حرارة مرئية (٢٠ OC) والقياس غير ذلك يكون غير صحيح ويجب تعديله . وبما أن مقاومة أسلاك النحاس تزداد بإرتفاع درجات الحرارة لذا يجب قياس المقاومة في كبلات المركبة الهجينية النحاسية وهي باردة (يجب ترك

المركبة لتبرد على الأقل ثمانى ساعات ومن ثم أخذ الفياسات (وغير ذلك فيجب تصحيح القراءات بحسب تعليمات الشركة الصانعة).

ولضمان السلامة العامة والشخصية لك وللمركبة، يجب فحص مقاومة العزل في أجهزة المركبة الكهربائية دورياً للتأكد من عدم إمكانية حدوث ماس كهربائي أو تسريب التيار إلى هيكل المركبة، وكذلك لحماية وإطالة عمر الأجهزة والمحركات الكهربائية المستخدمة في المركبة.

ويمكنك بإستخدام جهاز الميجراوميتر قياس مقاومة العزل لكابلات تغذية المحركات الكهربائية في المركبة الهينيـة (Insulation resistance) كما هو مبين في الشكل (٢٤) ويستخدم هذا الجهاز في تحديد سلامة ملفات أو الكابلات في المحركات والمحلولات وغيرها من الأجهزة الكهربائية المستخدمة في المركبة، ويتم تحديد طريقة الفحص بحسب نوع الجهاز الذي يجري فحصه، والسبب في إجراء الفحص.

الشكل (٤) : (٤) قياس مقاومة العزل بواسطة جهاز الميجراوميتر



ويبين الجدول (٢) فحص ملفات المحرك/المولد (Testing Motor Generator Windings)
الجدول (٢) (فحص ملفات المحرك/المولد)

١	<p>فحص جدار العزل: يجب فحص جدار العزل للملفات للتحقق من عدم وجود أي خلل فيها بإستخدام جهاز الميجراوميتر، كما في الشكل المجاور.</p> <p>فبعد استخدام الجهاز يتم وصل أحد أطرافه بالملف وطرفه الآخر بالهيكل ومن ثم يتم العمل على تنشيط الجهاز وأخذ القراءة لمقاومة جدار العزل.</p>	
---	--	--

٢	<p>فحص الاستمرارية: لكل مmotor مجموعة من الملفات المرتبطة داخلياً في المحرك يمكنك استخدام جهاز الميجر في فحصها عبر قياس المقاومة لكل مجموعة منها على حدة كما في الشكل المجاور.</p>	
---	--	--

للحصول على قياسات دقيقة، يجب عليك دراسة النظام الكهربائي تحت الاختبار لتحقيق أفضل النتائج، والتقييد بما يأتي:

- فصل النظام أو الجهاز المعنى بالفحص عن الدوائر الأخرى في المركبة.

- التأكد من خلو سطح الموصل من الكربون والأوساخ التي يمكن أن تصبح موصلاً في الظروف الرطبة.

• إجراء الفحص في درجة حرارة الموصلات القياسية (٢٠٥°C) (حيث مقاومة العزل تتناسب عكسياً مع درجة الحرارة) المقاومة تتضاعف بإرتفاع درجة الحرارة).

ب-الأعطال ميكانيكية : ومن هذه الأعطال وأسبابها ما هو مبين في الجدول (٣) الجدول () : (٣) أعطال المحركات الكهربائية وأسبابها

العطل	السبب	
١	ارتفاع صوت المحرك	تأكل كراسى المحاور، انحناء في المحور، خطأ في التوصيل ، قصر في الملفات
٢	المحرك يصدر صوتاً ولا يدور	نقص فاز ، تلف كراسى التحميل، زيادة الكبيرة في حمل المحرك
٣	المحرك لا يحدث صوتاً ولا يدور	عدم وجود جهد، خطأ في التوصيل ، إحتراق ملفات المحرك
٤	المحرك يدور أقل من سرعته المطلوبة	تلف كراسى التحميل ، قصر في الملفات
٥	ارتفاع حرارة المحرك في أثناء العمل	قصر في الملفات، تماس ملفات المحرك بالأرضي، تأكل كراسى المحاور، زيادة الحمل، خلل في التبريد

٦- التقييم الذاتي

- ١- أجب على الأسئلة المدرجة أدناه.
- ٢- إذا كنت غير قادر على إجابة أي من أسئلة التقييم، ارجع إلى المعلومات النظرية أو استشر مديرك إن كان ذلك ضرورياً.

الأسئلة

السؤال الأول:

في حال تعذر سحب مفتاح التشغيل من المركبة لسبب ما، يجب عمل التالي قبل البدء بتنفيذ عمليات الإصلاح:

- •
- •
- •

السؤال الثاني:

ما هو جهاز الميجر، ولماذا يستخدم؟

السؤال الثالث:

من أسباب إرتفاع حرارة المحركات الكهربائية في أثناء العمل.

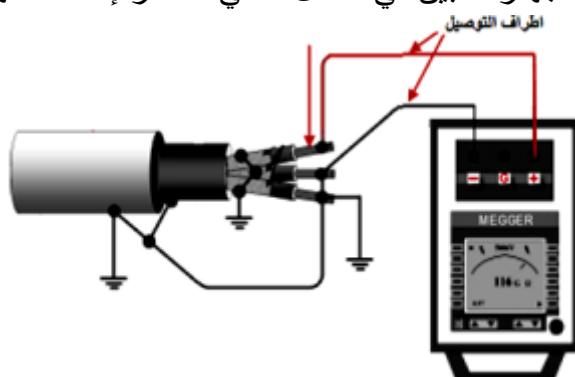
- •
- •
- •

السؤال الرابع:

أذكر خمساً من متطلبات الأمان عند صيانة المحركات الكهربائية في المركبة الهجينية.

السؤال الخامس:

ما الجهاز المبين في الشكل التالي ، أذكر استخداماته.



فحص أماكن تسرب الجهد العالى فى السيارة الكهربية والهجين :

الأهداف: يتوقع منك بعد تنفيذ هذا التمرين، أن تصبح قادرا على أن تفحص وتحدد مكان تسريب

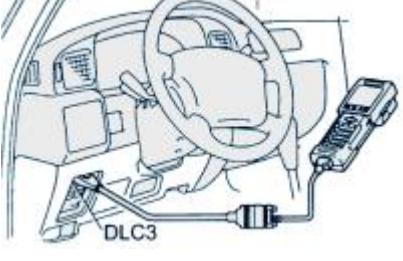
الضغط العالى في دارات المركبة الهجين.

• الأدوات والتجهيزات والمواد الازمة لتنفيذ الأداء

الادوات والمعدات المستخدمة			
- Scantool جهاز فحص	٤	صندوق عدة	١
مركبة عاملة	٥	مفتاح عزم	٢
		(insulation test جهاز الميجا meter),(Megohmmeter)	٣

• خطوات العمل

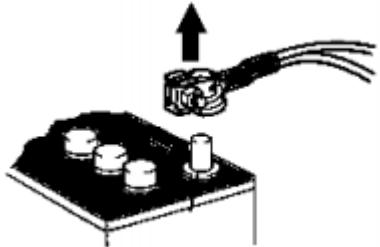
إسم التمرن - : فحص وتحديد موقع تسريب الضغط العالى في المركبة		
خطوات العمل والنقط الحاكمة		
	جهز الماء والعدد والأدوات الازمة لتنفيذ العمل ، وتأكد من صلاحيتها قبل الاستعمال.	١
	أمن المركبة في موقع العمل.	٢
	تعرف تعليمات السلامة الخاصة بالمركبة، وطريقة الفحص، كما في الدليل.	٣
	إلبس القفازات العازلة لتجنب المخاطر الكهربائية.	٤

	<p>-صل جهاز الفحص الإلكتروني بالمركبة، وإقرأ رموز الأعطال المخزنة في وحدة التحكم، كما في دليل جهاز الفحص، ودليل صيانة المركبة المعنية.</p> <p>-تحقق من وجود الرمز الخاص بالتسريب الكهربائي من خطوط الضغط العالي على شاشة جهاز الفحص.</p>	٥
	<p>إفحص بشكل مستقل من خلال المراقبة، وتطبيق المنطق في الفحص، أجهزة المركبة المحتمل وجود تسريب فيها واحد ثلو الآخر ، لأن هذا سيوفر لك الوقت للتحقق من تحديد موقع التسريب بدقة بإستخدام جهاز الميجر (megger)</p> <p>● ملاحظة: يمكن أن يكون هناك خطأ في عزل أجهزة ووصلات كابلات الضغط العالي في أي مكان في دارات ووصلات المركبة (مجموعة العاكس، وكابلات التوصيل، و المحركات الكهربائية (MG2 ، MG1) أو من البطارية الهجينية .)</p>	٦
	<p>أدر مفتاح الإشعال على وضع التشغيل (ON) فإذا ظهر رمز العطل الخاص بالتسريب ، يكون التسريب من البطارية الهجينية، لأن المرحل الرئيس في المركبة مفتوح، والمكان الوحيد الموجود به جهد عالي في هذه الحالة هو البطارية، وتلامس أحد مكوناتها بالأرضي سوف يتسبب بذلك.</p>	٧
	<p>أدر مفتاح الإشعال على وضع جاهزية المركبة للعمل (Ready) وبسرعة ضع عناة الغيار على وضع اليداد، فإذا ما ظهر رمز التسريب الكهربائي يكون التسريب من أحد الكابلات المرتبطة بهيكل المركبة أو من مجموعة العاكس.</p> <p>تنبيه: المقاومة في مجموعة العاكس ووحدة التحكم أقل من تلك المقاومة لملفات محركات المركبة الكهربائية والبطارية الهجينية فيها.</p>	٨

٩

وللتتحقق من مكان التسريب بدقة ، إنزع قاطع الخدمة و قطب البطارية السالب ، وانتظر لمدة ٩٠ ثانية لعدم تفعيل عمل أحزمة الأمان والوسائل الهوائية.

تنبيه: إدارة مفتاح الطاقة على وضع التشغيل ON في حال نزع قاطع الخدمة من المركبة سوف يؤدي إلى حدوث أعطال في مجموعة توليد القدرة في المركبة.



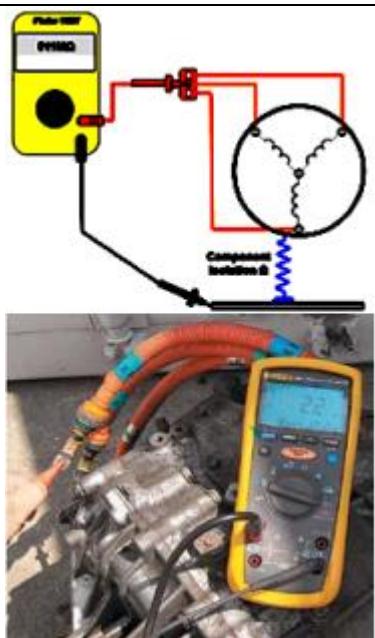
إفصل وصلة وحدة التحكم (HCU) ببطارية الضغط العالي لفحص كابلات ووصلات الضغط العالي.



● تنبيه: من المهم أن تعرف أن موصل وحدة التحكم (HCU) ببطارية الضغط العالي في المركبة (HV) (يملك نفس فولطية البطارية حتى لو تم فصل قابس الخدمة في المركبة).



نظف أقطاب البطارية من الصدا لأنها أحد مسببات التسريب الكهربائي.



تحقق من التسريب بإستخدام جهاز الميجر (megger) من كبلات وملفات المحركات الكهربائية ووصلاتها ، كما في الشكل المجاور.



تحقق من التسريب بإستخدام جهاز الميجر (megger) من كبلات ووصلات مجموعة العاكس ، كما في الشكل المجاور.

فهرس المحتويات

رقم الصفحة	المحتوى
١	شكر و تقدير
٢	الوحدة الأولى: إصلاح أجهزة التوجيه و التعليق
٩٦	الوحدة الثانية: إصلاح و صيانة منظومة التكييف
١٦٩	الوحدة الثالثة: إدارة المحركات و اختبار و تجربة السيارة
٢٢٤	الوحدة الرابعة : تشخيص الاعطال
٢٩٩	الوحدة الخامسة: تشخيص و إصلاح اعطال السيارة الكهربية و الهجين
٣٧٧	الفهرس :

