مؤسسة التدريب المهني
Vocational Training Corporation

المملكة الأردنية الهاشمية

مؤسسة التدريب المهني

مديرية البرامج والاختبارات ومصادر التعلم

سلسلة الوحدات التدريبية المبنية على الكفايات المهنية

كهروميكانيك مركبات هجينة

الوحدة: صيانة أجهزة لوحة القيادة وداراتها في المركبات الهجينة

(Dashboard Service in Hybrid Vehicles)

USAID
من الشعب الأمريكي

يعتبر الأردن من بين أكثر الدول التي تعاني نقصاً في موارد الطاقة مما يحتمّ على المسؤولين البحث عن مصادر بديلة للطاقة التقليدية وتوفير الوسائل المناسبة للحد من إستهلاكها. وأحد هذه الوسائل يكمن في إستخدام المركبات الهجينة وفي التشجيع على إستخدامها كبديل للمركبات التقليدية. ونتيجة للإستخدام المتزايد للمركبات الهجينة بادر مشروع تطوير القوى العاملة الممول من الوكالة الامريكية للتنمية الدولية ومشروع ليدرز الممول من صندوق الائتماني الأوربي "مدد" بالتعاون مع مؤسسة التدريب المهني والمختصين ومزودي التدريب في القطاع الخاص ووكالات صيانة المركبات بتطوير مادة صيانة المركبات الهجينة ووضع برامج تعليمية وتدريبية لتأهيل كوادر فنية متخصصة في خدمة وإصلاح هذا النوع من المركبات ورفع كفاءة العاملين في هذا القطاع وتوفير فرص عمل جديدة لرفد مراكز إصلاح المركبات الهجينة وتطويرها.

مؤسسة التدريب المهني www.vtc.gov.jo

المملكة الأردنية الهاشمية
رقم الأيداع لدى دائرة المكتبة الوطنية
(3063 / 6 / 2017)
يتحمل المؤلف كامل المسؤولية القانونية عن محتوى مصنفه ولا يعبر هذا
المصنف عن رأي دائرة المكتبة الوطنية

سلسلة الوحدات التدريبية
المبنية على أساس الكفايات المهنية

المهنة: كهروميكانيك المركبات الهجينة
الوحدة: صيانة أجهزة لوحة القيادة وداراتها في المركبات الهجينة
(Dashboard Service in Hybrid Vehicles)

إعــداد:
م. سفيان توفيق أحمد السعيد

لا يجوز استنساخ أيِّ جزء من هذه النشـرة، أو تخزينهـا على نظام اسـترجاعي، أو تحويلهـا إلى أيِّ شكل أو وسيلة سواء كانت إلكترونيـة، أو تصويريـة، أو تسـجيلها، أو أيِّ أسـلوب أخرى دون الحصـول على إذن خطـي مسـبق من مؤسسـة التدريب المهنـي ومشـروع تطوير القوى العاملة في الأردن المُمول من الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية.

ولقد بذل الناشـرون كافة الجهـود الممكنـة للاعتـراف لأصحـاب حقـوق النشـر والإشارة إليهم، وفي حال تم إغفال أيٍّ منهم سيتم إجراء الترتيبات اللازمة لحفظ حقوق النشر لهم.

ونرحب بأيِّ معلومـات من شـأنها أنْ تمكننـا من تصحيـح أيِّ حقـوق ملكيـة غير دقيقـة أو محذوفة في طبعة لاحقة.

ويُفترضُ عدم تحمل أيِّ مسؤولية حول المعلومـات الواردة في هذه النشـرة، وتم النشـر من قِبَلِ مؤسسـة التدريب المهني وبدعم من مشروع تطوير القوى العاملة في الأردن المُمول من الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية، حيث تم العمل على تطوير الكفايات المهنية وإعتمادها بالتعاون مع مشروع ليدرز الممول من الصندوق الائتماني الأوربي "مدد".

تعتبر هذه الوحدة نسخة تجريبية قابلة للتعديل بعد مرورها على الميـدان لمدة دورة تدريبية كاملة على أن يتم تزويد مديرية البرامج والإختبارات بالتغذية الراجعة.

©مؤسسة التدريب المهني (٢٠١٧)م.

قررت مؤسسة التدريب المهني تطبيق هذه الوحدة التدريبية بموجب قرار لجنة الاعتماد الفنية رقم (٢٠١٧/١.) تاريخ ٢٠١٧/٤/٢. بدءاً من العام الدراسي ٢٠١٧.-٢٠١٨.

الإشراف العام:

مديرية البرامج والاختبارات ومصادر التعلم

مشروع تطوير القوى العاملة في الأردن

الممول من الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية (USAID)

التدقيق والاشراف الفني:

د. محمود عبدالله الديسي، م. أحمد عثمان عقل

لجنة الاعتماد الفنية:

المدير العام: م.هاني خليفات (رئيساً)

م. إبراهيم أحمد الطراونة

م. أحمد مصطفى عبدالله

م. داود محمود شقبوعة

م. عبدالله محمود الهور

م. "محمد خير" ارشيد

م. علي حابس البدارين

د.محمود عبدالله الديسي (مقرراً)

التحرير اللغوي: جمال ذيب طه

التصميم: مشروع تطوير القوى العاملة في الأردن الممول من الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية (USAID)

تدقيق الطباعة ومراجعتها: جمال ذيب، م. عصام الشامي، نور زعبلاوي.

الطبعة التجريبية الأولى (٢٠١٧)م

ص.ب (925835) الرمز البريدي (111101) عمان ، الأردن تلفون: 4873031 - 4884144 فاكس: 4895619

فهرس المحتويات

الموضوع:	رقم الصفحة:
• دليل الوحدة	
١. المقدمة	٧
٢. المتطلبات المسبقة	٧
٣. نتاجات التعلم	٧
٤. أهداف التعلم	٨
٥. الزمن المقترح	٨
٦. أدلة التقييم الذاتي	٨
هدف التعلم الأول:	
١. أجهزة لوحة القيادة	٩
١-١ أجهزة القياس في المركبات	١٠
١-٢ مصابيح التنبيه والتحذير	٢١
١-٣ نزع وتركيب لوحة القيادة	٢٣
١-٤ التقييم الذاتي	٢٥
١-٥ التمرين العملي	٢٧
هدف التعلم الثاني	
٢. تتبع دارات أجهزة لوحة القيادة	٣١
٢-١ الرموز الكهربائية والإلكترونية	٣١
٢-٢ التقييم الذاتي	٣٩
٢-٣ التمرين العملي	٤١
هدف التعلم الثالث	
٣. صيانة أعطال أجهزة لوحة القيادة في المركبات الهجينة	٤٤
٣-١ أعطال أنظمة البيان والقياس وأسبابها	٤٥
٣-٢ إصلاح أعطال أنظمة البيان القياس في المركبات	٤٦
٣-٣ التقييم الذاتي	٤٨
٣-٤ التمرين العملي	٤٩

٧. اختبار المعرفة	٦٤
٨. اختبار الأداء	٦٨
٩. قائمة المصطلحات	٧٠
١٠. قائمة المراجع	٧٢

١. المقدمة:

حرصاً على ربط العلم بالعمل والنظرية بالتطبيق، اتجهت مؤسسة التدريب المهني نحو استخدام الكفايات المهنية في التدريب؛ وذلك لإكساب المتدربين المهارات العملية والمعلومات النظرية؛ إذ يتيح استخدامها مرونة التكيف مع المتغيرات المهنية التي تطرأ على ميدان العمل المهني، ويوفر للمتدربين مجال التعلم والتدريب الذاتي والتقدم فيه بحسب قدراتهم. وقامت مؤسسة التدريب المهني حتى الآن بإعداد وحدات تدريبية على أساس الكفايات المهنية في مجال الصناعة والخدمات.

تقدم هذه الوحدة التدريبية/التعلمية القائمة على أساس الكفايات المهنية المادة التعليمية التدريبية اللازمة لاكتساب الكفاية بجوانبها الأدائية، والمعرفية والاتجاهية المتعلقة بصيانة أجهزة لوحة القيادة في المركبات الهجينة، وداراتها في المركبات الهجينة وفق معايير الكفايات المهنية الأردنية لعمل كهروميكانيك مركبات هجينة، حيث تتضمن هذه الوحدة المادة التعليمية النظرية مدعمة بالرسومات التوضيحية كما تتضمن التمارين الآدائية المطلوبة، بالإضافة إلى أدلة التقييم الذاتية في المجالات الأدائية، والمعرفية والاتجاهية.

٢. المتطلبات المسبقة:

قبل الشروع في دراسة هذه الوحدة يتطلب منك اجتياز الوحدات التدريبية التالية بنجاح:

- قياس الكميات الكهربائية.
- أنظمة السلامة في المركبات الهجينة (HEV).

٣. نتاجات التعلم:

بعد الانتهاء من دراسة هذه الوحدة والتفاعل مع أنشطتها وخبراتها يتوقع منك أن تصبح قادراً على صيانة أجهزة لوحة القيادة في المركبة الهجينة وداراتها.

٤. أهداف التعلم:

بعد إتمام هذه الوحدة يجب أن تصبح قادراً على أن:

- تفك وتركب أجهزة البيان والقياس والتحذير في لوحة القيادة في المركبة الهجينة.
- تقرأ دارات أجهزة لوحة القيادة في المركبة الهجينة.
- تصون أعطال أجهزة لوحة القيادة في المركبة الهجينة.

٥. الزمن المقترح:

الفترة الزمنية المقترحة لتنفيذ أنشطة وتمارين هذه الوحدة هي ٥٢ ساعة تدريبية موزعة كما يلي:

- دروس نظرية: ٦ ساعات.
- تنفيذ التمارين العملية: ٤٢ ساعة.
- الاختبار النظري: ساعه واحدة.
- الاختبار العملي: ٣ ساعات.
- التدريب الميداني: سبعة أيام.

٦. أدلة التقييم الذاتي

أجب عن أسئلة التقييم الذاتي المتوفرة في نهاية المادة النظرية المطلوبة لهذه الوحدة التدريبية واعرض إجاباتك على مدربك لتدقيقها، مما سيساعدك على مراجعة موضوعات الوحدة واستيعابها.

هدف التعلم الأول

عند الانتهاء من تنفيذك أنشطة التعلم أدناه، عليك أن تصبح قادراً على أن تفك وتركب أجهزة البيان والقياس والتحذير في لوحة القيادة في المركبات الهجينة.

أنشطة التعلم	استعن بما يلي:
١. قراءة المادة التعلمية.	الوحدة التدريبية.
٢. البحث في المواقع الإلكترونية / صيانة أجهزة البيان والقياس.	الشبكة العنكبوتية.
٣. تنفيذ التمارين العملية في هذه الوحدة.	المشغل والمدرب.
٤. التدريب الميداني.	ورش ومراكز صيانة المركبات.

١. أجهزة لوحة القيادة

تشهد مجموعة أجهزة البيان والقياس والتحذير المثبتة في لوحة القيادة في المركبات الحديثة ثورة هائلة من التقنيات المتطورة وأنظمة التحكم، حيث بدأ يتلاشى استخدام عدادات القياس الكلاسيكية وأجهزة القياس المستديرة وأصبح يظهر تدريجياً محلها شاشات متطورة فائقة الوضوح تعرض جميع البيانات المتغيرة أثناء قيادة المركبة وأوضاع عملها، مثل المسافة والسرعة ومستوى الوقود وحرارة المحرك وضغط الزيت ورسائل التحذير الصوتية والمكتوبة.

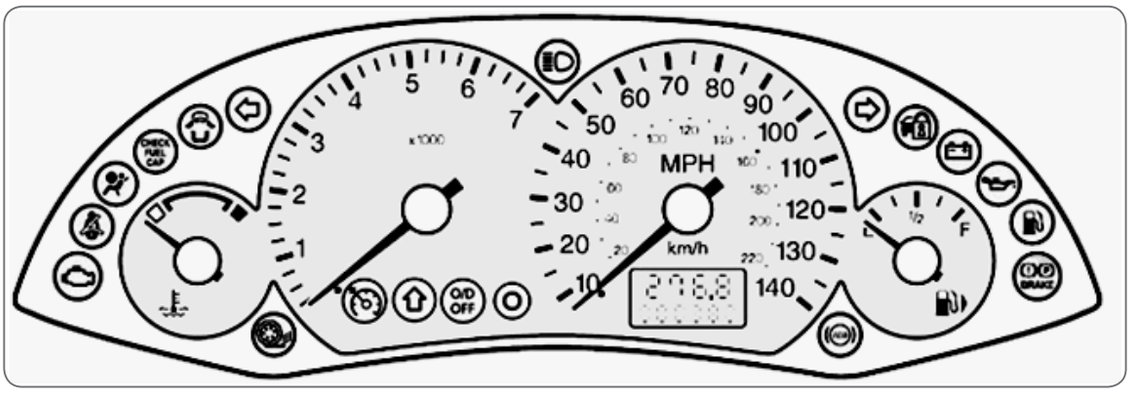
تعد لوحة القيادة (التابلو) وما تحتويه من مبينات ووحدات تحكم ومفاتيح ومصابيح تحذير وشاشات مراقبة، مبينة في الشكل (١)، من أهم مكونات المركبة الحديثة الضرورية لمراقبة أداء المركبة وأنظمتها أثناء القيادة، حيث من الصعب قيادة المركبة في حال تعطل أحد أنظمتها عن العمل وما يشكل ذلك من خطورة على السائق والمارة والمركبات الأخرى.

وتقوم أنظمة البيان والقياس ومصابيح التحذير وشاشات المراقبة المثبة في لوحة القيادة، بما يلي:

- بيان أي انحراف في عمل أنظمة المركبة مثل ارتفاع حرارة المحرك وانخفاض ضغط الزيت.
- قراءة المتغيرات في بيانات عمل المركبة أثناء القيادة مثل سرعة المركبة ومستوى

الوقود في خزان المركبة.

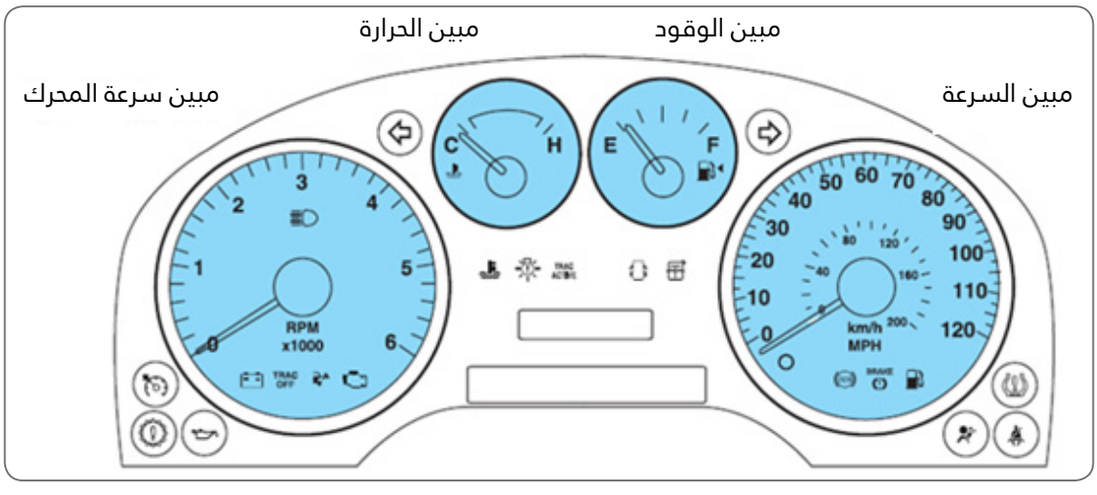
- استقراء الأعطال في أنظمة عمل المركبة، مثل ارتفاع مؤشر الحرارة الذي يدل على وجود عطل في دورة تبريد محركات القدرة في المركبة وغيره.



الشكل (١) : مبينات لوحة القيادة.

١-١ أجهزة القياس في المركبات

يستخدم العديد من أجهزة القياس في المركبات الحديثة بالإضافة إلى مصابيح التحذير الخاصة بأنظمة عملها والمثبتة في لوحة القيادة أمام السائق والمبينة في الشكل (٢) وتشمل الأجهزة الأساسية في لوحة القيادة، المبينات التالية:



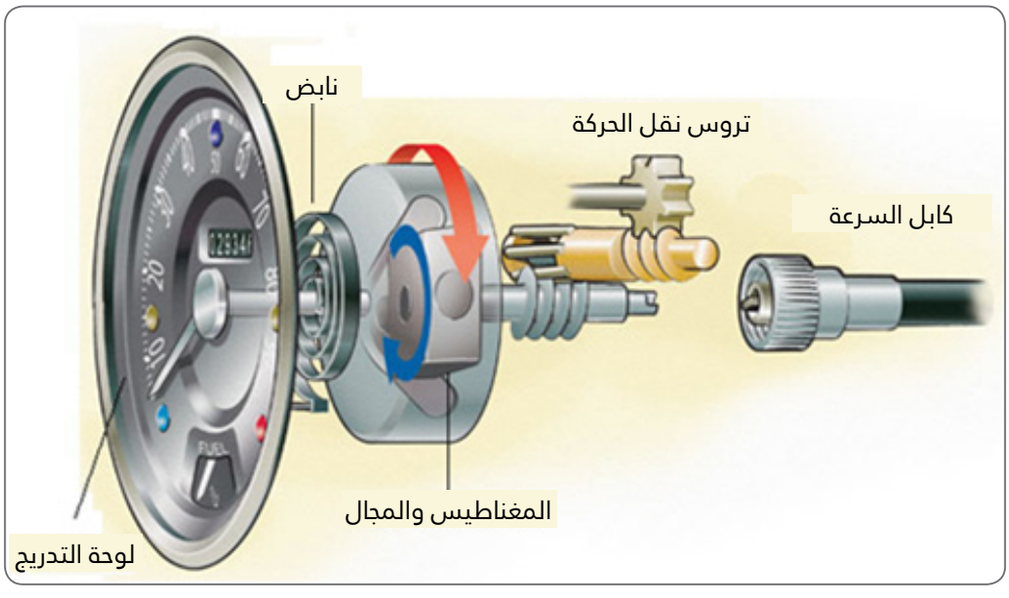
الشكل (٢): أجهزة القياس في لوحة القيادة.

- مبينات قياس السرعة (سرعة المركبة والمحرك).
- مبين قياس مستوى الوقود في المركبات واستهلاك الطاقة.
- مبين قياس ضغط ومستوى الزيت في المحرك وصندوق السرعات.
- مبين قياس درجة حرارة المحرك.

أ - أجهزة قياس سرعة المركبة

تستخدم الأنواع التالية من أجهزة قياس سرعة المركبة:

- النظام الميكانيكي (نظام التيار الدوامي) (Eddy Current Type): يعتمد قياس سرعة المركبة في هذا النظام على تحديد سرعة خرج صندوق التروس بوساطة كبل سرعة (Drive Cable) خاص، يتكون من غلاف خارجي يحيط بسلك مركزي، يلامس في أحد طرفيه تروس الناقل، بوساطة مسنن متصل عموديا بترس آخر على محور خرج الصندوق ويدور بسرعته ويتصل الكبل في نهايته الأخرى بمبين السرعة من الخلف كما في الشكل (٣).



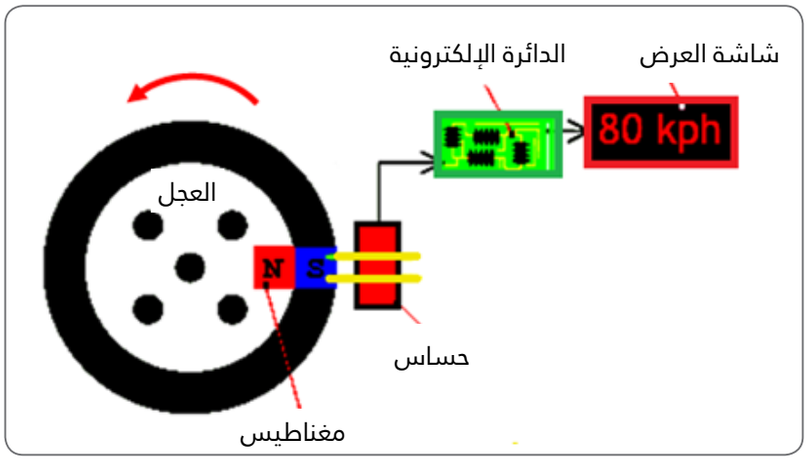
الشكل (٣): نظام ميكانيكي لقياس السرعة.

ويمتاز كبل النظام بالمرونة التي تسمح بتمريره بين أجزاء المركبة المختلفة لربطه بناقل السرعة. ومن مكونات عداد السرعة الميكانيكي مغناطيس دائم متصل مع الكبل بوساطة ترس لولبي مثبت داخل كوب معدني (وعاء السرعة) يعرف باسم (Speed Cup) مرتبط بمؤشر مبين سرعة المركبة والذي يعمل من خلال دوران كبل السرعة, الذي يدير المغناطيس المثبت داخل الوعاء بنفس السرعة لإنتاج مجال مغناطيسي وبالتالي توليد تيار كهربائي دوامي وحيث أن هناك تيار كهربائي يسري داخل موصل موجود في المجال المغناطيسي فإن ذلك سوف يتسبب في تحريك عمود الوعاء المقيد بنابض دائري، لذا سوف يتحرك قليلا مما يجعل مؤشر ساعة القياس يتحرك حركة صغيرة ليدل على سرعة المركبة.

- النظام الإلكتروني (Electronic Speedometer): تم استخدام أنظمة القياس الإلكترونية في نهايات القرن الماضي، حيث ظهر مبين السرعة الإلكتروني، الذي

يعمل بوساطة وحدة تحسس تتكون من مغناطيس صغير يثبت في عجلات المركبة أو على محور خرج السرعة من صندوق السرعات وعنصر استشعار مغناطيسي أو تأثيري يثبت بالقرب من المغناطيس وعند كل مرة يمر بها المغناطيس بالحساس فإنه يولد نبضة قصيرة من التيار الكهربائي ومن ثم تقوم الدائرة الإلكترونية بحساب عدد النبضات وعرضها إلكترونياً على شاشة عرض (LCD).

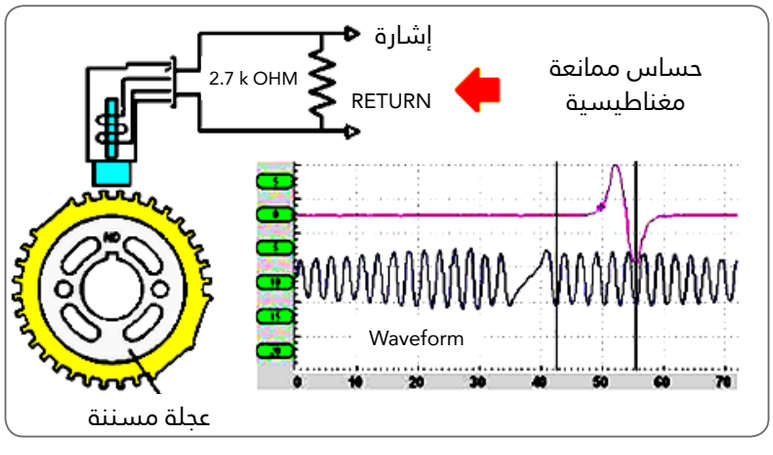
ويحتوي نظام القياس الإلكتروني على قرص معدني مسنن (عضو دوار)، مثبت على ملف مغناطيسي وعند دوران القرص فان أسنانه سوف تقطع خطوط المجال المغناطيسي المنتج في الدائرة، فينتج عن ذلك نبضات كهربية ترسل إلى وحدة التحكم. ومن خلال تردد هذه النبضات يتم احتساب سرعة المركبة ومن ثم تعرض على شاشة رقمية كما في الشكل (٤).



الشكل (٤): مبين السرعة الإلكتروني.

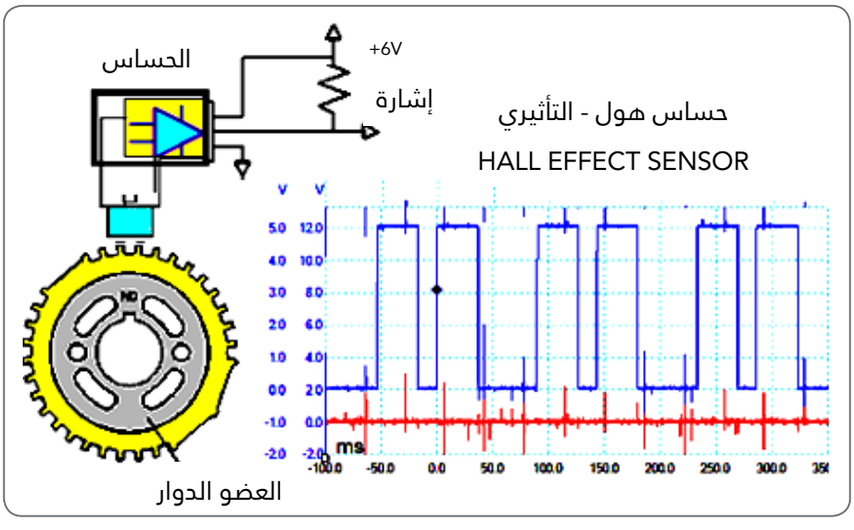
وتوجد حساسات السرعة في الأنواع التالية:

- حساسات الممانعة المغناطيسية (Variable Reluctance Sensors): وهو عبارة عن ملف لاقط منتج لنبضات على شكل إشارة جهد متردد كما هو مبين في الشكل (٥).



الشكل (٥): حساس ممانعة مغناطيسية.

- الحساسات التأثيرية - هول (Hall Effect Sensor): هذا النوع من الحساسات يثبت على خرج صندوق السرعات أو على عجل المركبة ويستخدم في تحديد سرعة المركبة من خلال توليد إشارة مربعة كما هو مبين في الشكل (٦) ومبين السرعة في العديد من المركبات الحديثة، مصمم على عرض السرعة رقمياً على شاشة خاصة بدلا من استخدام المبين الكلاسيكي المزود بمؤشر. وفي المركبات الحديثة، يستخدم مصنعو السيارات الإشارة الصادرة من حساس العجل لتشغيل نظام منع غلق العجلات (ABS).



الشكل (٦): حساس تأثيري .

- بيان السرعة بوساطة أجهزة تحديد الموقع (GPS Speedometers): تعتمد هذه الأجهزة في عملها على الأقمار الصناعية لتحديد موقع وسرعة المركبة، دون استخدام كبل السرعة والحساسات كما في الشكل (٧). وهذه الطريقة تبسط الدارة الكهربائية وتقلل الأعطال وعمليات الصيانة وتعطي قيمة حقيقية للسرعة في حال تغيير مقاس إطارات المركبة, وفي حال حدوث انزلاق للعجلات.

الشكل (٧): مبين السرعة من خلال تحديد الموقع.

ب- أجهزة قياس سرعة المحرك

وظيفتها عرض سرعة المحرك (دورة/دقيقة) (RPM Engine) أمام السائق أثناء القيادة وتتكون من مغناطيس دائم مثبت بعمود المرفق وقرص دوراني بالقرب من المغناطيس، فعند دوران عمود المرفق يدور معه المغناطيس ليولد مجال مغناطيسي يدفع القرص للدوران ومع ازدياد السرعة يزداد دوران القرص بدرجة مناسبه لدوران المحرك ليتم عرض السرعة على مبين في لوحة أجهزة القياس.

ويعمل نظام قياس سرعة المحرك المبين في الشكل (٨) بوساطة حساس ممانعة مغناطيسية وظيفته تحديد وضعية عمود المرفق أثناء الدوران باستخدام ظاهرة التدفق المغنطيسي. ويتكون من مغنطيس دائم وملف نحاسي وقرص معدني (عضو دوار) مركب على امتداد العمود المرفقي في المحرك ويوجد على محيطه نتوءات تمثل كل منها النقطة الميتة العليا لكل مكبس من أسطوانات المحرك ولدى مرور كل نتوء في ثغرة قطبي المغنطيس تغلق دارة خطوط المجال المغناطيسية وبعملية إغلاق الثغرة وفتحها تتغير كثافة الخطوط المغنطيسية بسبب تغير التدفق المغناطيسي وانقطاعه وبالتالي يتغير جهد التيار المتحرض في الملف بين قيمة عظمى موجبة والصفر وقيمة عظمى سالبة، أي بالتناوب. ومن ثم ترسل هذه القيم إلى وحدة المعالجة في وحدة التحكم وبالتالي إلى شاشة عرض السرعة.

الشكل (٨): مبين قياس سرعة المحرك.

وتوجد أجهزة قياس سرعة المحرك في المركبات من حيث عرض قيم السرعة في نوعين، هما:

- أجهزة القياس التناظرية (Analog Tachometer): وهي أجهزة بسيطة ومن السهل باستخدامها تحديد وقياس سرعة دوران عمود المرفق في المحرك ومنها ما هو مزود بعلامات خاصة تبين المستوى الأمن للسرعة أثناء القيادة كما هو مبين في الشكل (٩/أ).

- أجهزة القياس الرقمية (Digital Tachometers): وهي شائعة الاستخدام في الوقت الحاضر بسبب وضوحها ودقتها وتتكون من شاشة عرض القراءة (LCD or LED) كما في الشكل (٩/ب) بدلاً من استخدام المؤشر ويوجد منها أجهزة ضوئية (Photo Tachometer) تستخدم الأشعة تحت الحمراء في قياس عدد الدورات وأخرى تعمل بشعاع الليزر من خلال تثبيت لاصق فضي لامع على محور دوران عمود المرفق يوجه له شعاع الليزر وبدوران العمود يدور اللاصق اللامع معه ويتم تقطيع الشعاع مع كل دورة ليتم عرضها على شاشة الجهاز.

(أ) مبين تناظري (ب) مبين رقمي

الشكل (٩) : بعض أشكال مبينات قياس سرعة المحرك.

ج- أجهزة قياس مستوى الوقود

يستخدم مبين مستوى الوقود (Fuel Gauges) في عرض كمية الوقود المتبقية في الخزان، لتحديد الحاجة إلى إعادة التعبئة وذلك لمنع نفاذ الوقود فجأة أثناء القيادة ويتكون نظام قياس الوقود من وحدتين، هما:

١- وحدة الإرسال (The Sending Unit): وظيفتها قياس كمية الوقود داخل الخزان وتتكون من عوامة مزودة بساق معدنية تثبت في حزان الوقود تتصل بمقاومة كهربية متغيرة.

٢- وحدة مبين القياس (Fuel Gauge): وتوجد بأشكال مختلفة وظيفتها عرض كمية الوقود المتوفرة داخل الخزان للسائق كما في الشكل (١٠).

الشكل (١٠): أشكال مختلفة من مبينات مستوى الوقود.

وتعمل مبينات مستوى الوقود كما يلي:

- عندما يكون خزان الوقود ممتلئ بالوقود تكون العوامة في أعلى مستوى لها وتكون المقاومة اقل ما يمكن والتيار الكهربي أكبر ما يمكن. ومؤشر الوقود ثابت في أعلى قيمة له ولن يتحرك إلا بعد انخفاض مستوى الوقود في الخزان.
- عندما يبدأ مستوى الوقود في الانخفاض إلى حد معين تبدأ العوامة بالانخفاض لتزداد المقاومة الكهربية وتنخفض قيمة التيار المار في الدائرة.

ويستخدم في المركبات الحديثة مبين الوقود الإلكتروني (Microprocessor Controlled Fuel Gauge)، حيث تم فيه استخدام معالج يقوم بترجمة التيار المار به إلى أرقام تشير لمقدار الوقود المتبقي في الخزان ويسمح استخدام المعالج الموجود ضمن وحدة التحكم في هذا النظام، بعمل معايرة دقيقة بين التيار الكهربي المار في الدائرة وكمية الوقود في الخزان مع مراعاة كافة المتغيرات الممكن لها أن تساهم في هذا العمل، مثل ظروف العمل وشكل الخزان.

د - أجهزة قياس الضغط ومستوى الزيت في المحرك

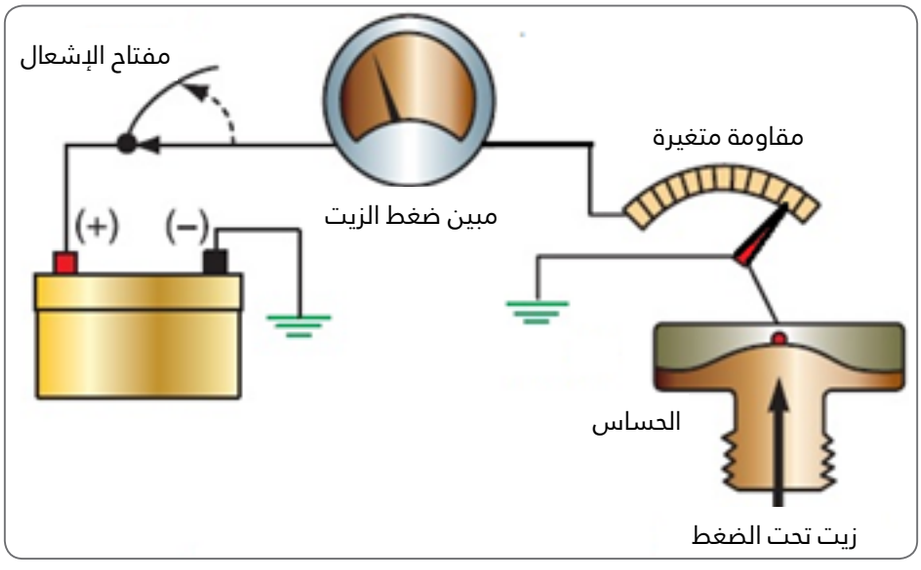
يجب التأكد من أن مستوى وضغط الزيت داخل المحرك في الحدود الصحيحة وذلك لضمان أفضل أداء لدورة تزييت المحرك، لذا تستخدم مبينات خاصة بعرض مستوى الزيت وضغطه داخل المحرك.

- مبين مستوى الزيت في المحرك (Oil Engine Level Gauge): تعتمد حساسات تحديد مستوى الزيت في المحرك في عملها على مفتاح تبديل مغناطيسي يعمل عند حركة العوامة إلى أسفل في حال انخفاض المستوى عن الحد المسموح به, وفي أنظمة بيان مستوى الزيت الحديثة يتم إيقاف المحرك عن الدوران تلقائيا في حال انخفاض مستوى الزيت داخله عن حد معين.
- مبين ضغط الزيت (Oil Pressure Gauge): وظيفته مراقبة انخفاض ضغط الزيت أثناء عمل المحرك ونظرا لأهمية ضغط الزيت، فإن جميع محركات الاحتراق الداخلي مزودة بمفتاح خاص بقياس الضغط.

وفي بعض الأنظمة تستخدم وحدة استشعار مزودة بملف كهرومغناطيسي ومقاومة متغيرة تعمل بوساطة ماسحة تعتمد في حركتها على ضغط الزيت،، فعند مرور التيار في الملف يتولد مجال مغناطيسي يسبب إزاحة مؤشر مبين الضغط.

وفي المركبات الحديثة تستخدم مبينات الضغط الكهربائية (Electric Oil Pressure Gauges) تعمل بوساطة حساس خاص يثبت في جسم المحرك وظيفته إنتاج مقاومة

متغيرة تؤثر في مقدار التيار المار في الدارة التي تحتوي على المبين والحساس كما في الشكل (١١).



الشكل (١١): دارة مبين ضغط الزيت.

هـ - أجهزة قياس درجة حرارة المحرك

يتضح أهمية الأجهزة إذا علمت أن المحرك يفقد (٣٥%) من طاقته على شكل حرارة في دورة التبريد، لذا يتم تزويد جميع المركبات بمبين خاص لمراقبة الحال الحرارية للمحرك باستمرار من قبل السائق. ويتكون نظام قياس الحرارة في المركبات التقليدية من وحدتين، هما:

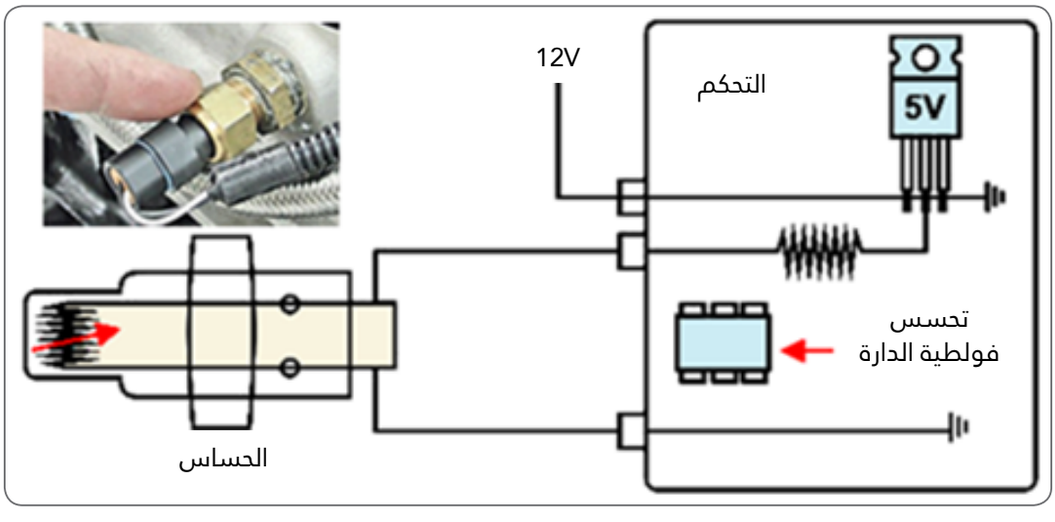
١- وحدة مبين الحرارة: توجد هذه المبينات بأشكال مختلفة كما في الشكل (١٢)، حيث تستخدم في عرض الحال الحرارية للمحرك أثناء العمل وتستخدم هذه المبينات في المركبات الحديثة أيضا في عرض الحال الحرارية للزيت في كل من المحرك وصندوق السرعات.

الشكل (١٢): أشكال مختلفة من مبينات حرارة المحرك.

٢ - وحدة الحساس: (Coolant Temperature Sensor, CTS) حساس درجة الحرارة هو ثرمستور (مقاومة متغيرة وفقا لتغير درجة الحرارة)، حيث التغيير في قيمتها يحدد إشارة الجهد الصادرة من الحساس (كلما انخفضت الحرارة تزداد المقاومة والعكس صحيح). ويتغذى الحساس من أحد طرفيه بفولطية مرجعية مقدارها (5Volt) ويتصل طرفه الآخر بالأرضي ويبين الشكل (١٣) دارة الحساس، حيث يتصل أحد طرفيه بوحدة التحكم التي تعتمد في عملها على الإشارات الصادرة للقيام بالعمليات التشغيلية التالية للمحرك:

- التحكم بكمية الوقود حيث عند تشغيل المحرك وهو بارد تصل إشارة إلى وحدة التحكم للعمل على إغناء خليط الوقود/الهواء عن طريق زيادة فترة حقن الوقود.
- التحكم بتشغيل مروحة التبريد وسرعتها.
- تصحيح توقيت الإشعال حيث يحصل تقديم للشرارة عند تشغيل المحرك وهو بارد للمساعدة في احتراق المزيج وضمان انسيابية تسارع السيارة.
- التحكم بتشغيل صمام تدوير غاز العادم (EGR) بوقفه عن العمل في حال المحرك بارد.

بالإضافة إلى عمليات تشغيل عديدة، مثل تمكين قابض محول عزم الدوران في صندوق السرعات الآلي من العمل وقابض الضاغط الخاص بنظام التكييف في المركبة والتحكم بدائرة صمام التحكم ببخار الوقود (EVAP) وعمل منظومة الصبابات الآلية (VVTI).



الشكل (١٣): دائرة حساس الحرارة.

و - شاشات العرض ورصد مستوى الطاقة في لوحة القيادة

تحتوي لوحات البيان والقياس في المركبات الحديثة على شاشات عرض متطورة فائقة الوضوح كما هو مبين في الشكل (١٤)، تعرض جميع البيانات المتغيرة أثناء قيادة المركبة وأوضاع عملها ورسائل التحذير الصوتية والمكتوبة بالتفصيل والصور، لذا عند الحاجة لفكها ونزعها لإجراء الصيانة، يجب توخي الدقة والحذر في هذا العمل والرجوع إلى دليل التعليمات والصيانة.

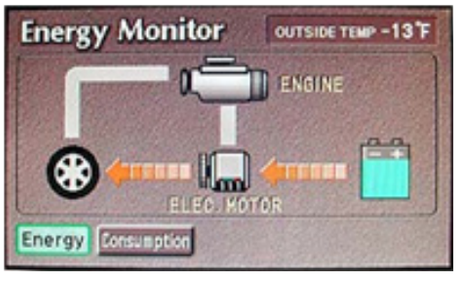
الشكل (١٤): شاشة عرض.

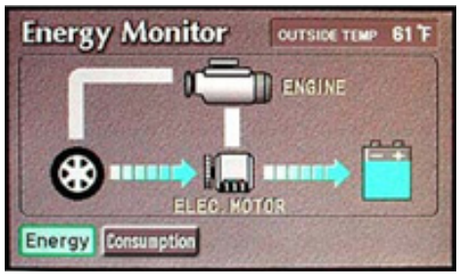
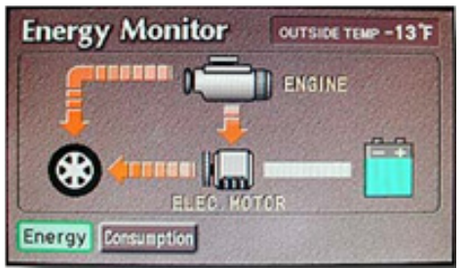
وتوفر هذه الشاشات المعلومات التقليدية التي يحتاجها السائق عند القيادة مثل بيان كمية الوقود في الخزان وسرعة المركبة وعدد دورات المحرك ووضع عتلة غيار السرعة في المركبة كما هو مبين في الشكل (١٥) وتعرض أوضاع عمل المركبة ومستوى شحن مجموعة البطارية الهجينة (Battery-Pack SOC - State of Charge) أثناء القيادة.

الشكل (١٥): شاشة عرض البيانات.

وكمثال على استخدام هذه الشاشات على عرض أوضاع عمل المركبة أثناء القيادة، يبين الجدول (١) بعض الأشكال التي تظهر على شاشة رصد الطاقة (Energy Monitor) المستخدمة في إحدى المركبات الهجينة.

الجدول (١): الأشكال التي تظهر على شاشة رصد الطاقة أثناء القيادة.

الوضع	الشكل على شاشة العرض
وضع القيادة باستخدام طاقة البطارية الهجينة (EV mode): تعمل المركبة عند الانطلاق بطاقة البطارية الهجينة كما هو مبين في الشكل (١٦) والسير بهذه الطاقة بحسب السرعة والحمل.	 الشكل (١٦)

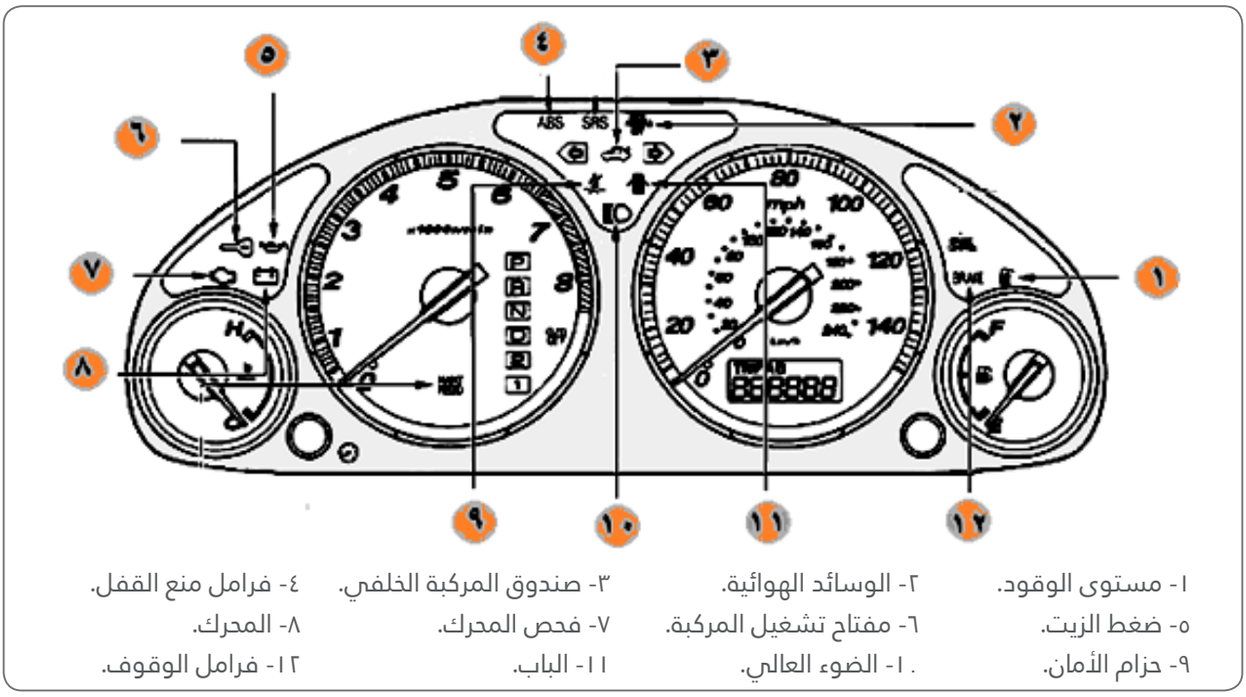
وضع استرجاع الطاقة (Regeneration Charge): عند الضغط على الفرامل أو رفع القدم عن دواسة البنزين وإبطاء سرعة المركبة، يقوم المحرك الكهربائي بالعمل كمولد للطاقة التي تستخدم في شحن البطارية الهجينة كما في الشكل (١٧).	 الشكل (١٧)
وضع القيادة بوساطة المحرك الكهربائي ومحرك الاحتراق الداخلي (Engine & Motor Drive): يوفر المحرك الكهربائي جميع احتياجات المركبة من الطاقة، أثناء قيادتها بتسارع المنتظم وأثناء القيادة على الطرق السريعة تتوقف البطارية كلياً عن العمل ويعمل من المحرك الكهربائي من الطاقة التولدة من المولد كما في الشكل (١٨).	 الشكل (١٨)

وإلى جانب «مراقبة الطاقة»، يتاح أيضاً عرض استهلاك المركبة للطاقة (Consumption) عن طريق التحول إلى هذا الشاشة، حيث بالإمكان الحصول على ملخص استهلاك المركبة للوقود خلال آخر ٣٠ دقيقة من القيادة ومتوسط استهلاك الوقود (L/km) كما هو مبين في الشكل (١٩).

الشكل (١٩): عرض استهلاك المركبة للطاقة.

٢-١ مصابيح التنبيه والتحذير

تحتوي لوحة القياس والبيان المبينة في الشكل (٢.) العديد من مصابيح التنبيه والتحذير التي تقوم بتنبيه السائق حول حدوث أو احتمال حدوث مشكلة ما في أنظمة عمل المركبة أثناء القيادة.



١- مستوى الوقود.
٢- الوسائد الهوائية.
٣- صندوق المركبة الخلفي.
٤- فرامل منع القفل.
٥- ضغط الزيت.
٦- مفتاح تشغيل المركبة.
٧- فحص المحرك.
٨- المحرك.
٩- حزام الأمان.
١٠- الضوء العالي.
١١- الباب.
١٢- فرامل الوقوف.

الشكل (٢.) : مصابيح التنبيه والتحذير في مركبة من نوع هوندا.

ويبين الجدول (٢) أشكال مختلفة من مصابيح التحذير المستخدمة في المركبات الحديثة ووظيفة كل منها والتي تستخدم في تنبيه وتحذير السائق من وجود مشكلة ما في المركبة عندما تضيء.

الجدول (٢): أشكال مختلفة من مصابيح التحذير.

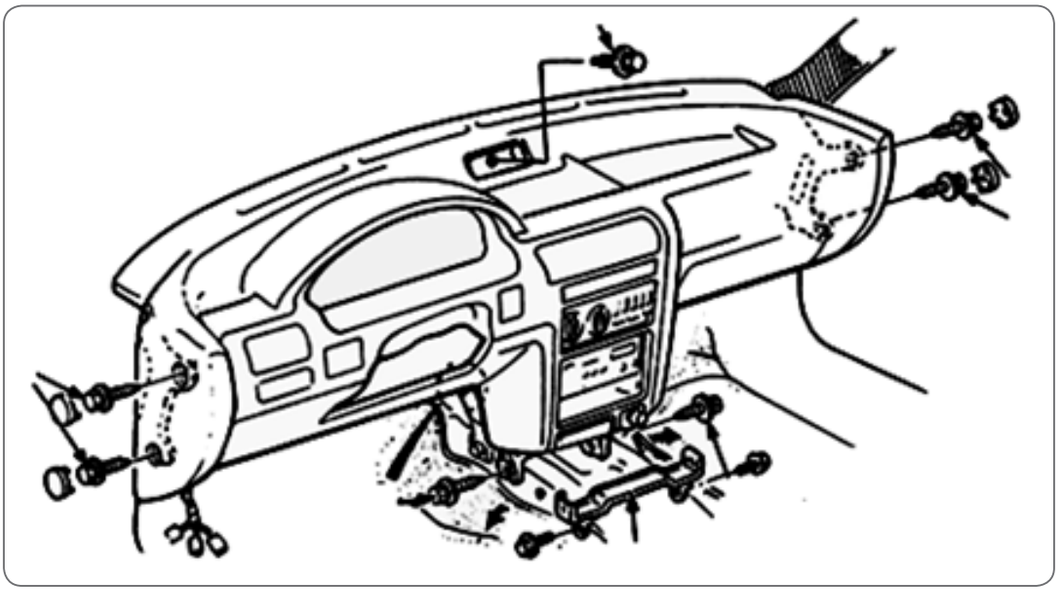
البيان	الوظيفة	الشكل
فحص المحرك (Check Engine).	التنبيه إلى ضرورة فحص أنظمة عمل محرك الاحتراق.	
حرارة المحرك.	التحذير من ارتفاع درجة حرارة سائل التبريد والمحرك.	
ضغط الزيت.	التحذير من انخفاض ضغط زيت التزييت	

سائل تنظيف الزجاج.	التنبيه لعدم وجود سائل لتنظيف الزجاج.	
الوقود.	التنبيه لانخفاض مستوى الوقود في الخزان.	
البطارية.	التنبيه لانخفاض فولطية البطارية.	
الفرامل.	التحذير من وجود عطل ما في الفرامل والفرامل اليدوية.	
فرامل منع الانغلاق.	التحذير من وجود عطل في نظام الفرامل المانعة للقفل.	
لقم الفرامل.	التحذير من أن بطانة الإحتكاك متآكلة.	
الأبواب.	التنبيه إلى أن أحد أبواب المركبة مفتوح.	
الوسائد الهوائية وأحزمة الأمان.	التنيه إلى أن الوسائد الهوائية أو أحزمة الأمان لا تعمل.	
عجلة القيادة.	التحذير من قفل عجلة القيادة.	

حزام الأمان.	التنبيه إلى وجوب وضع حزام الأمان.	
المصابيح الأمامية.	مؤشر ضبط الأضوية الأمامية.	
منع الانزلاق.	حدوث انزلاق وعمل نظام الانزلاق.	
مزيل الضباب.	تشغيل مزيل الضباب.	
صندوق السرعات.	التنبيه إلى وجود عطل في صندوق السرعات.	

١-٣ نزع وتركيب لوحة القيادة

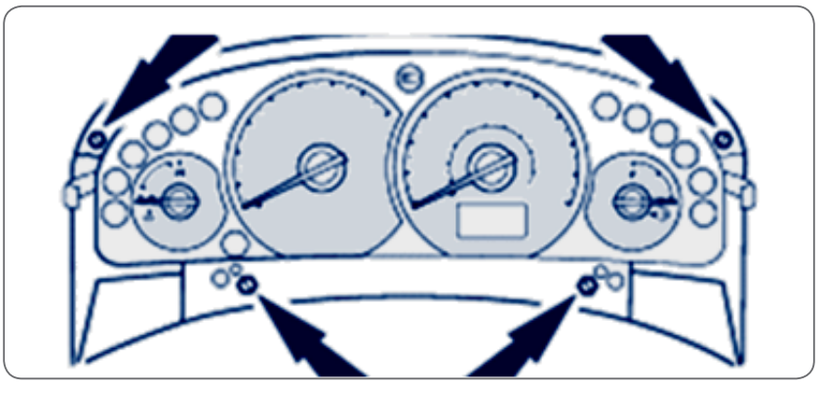
قبل البدء بفك لوحة القيادة يجب عليك توخي الدقة والحذر والرجوع إلى كتيب التعليمات والصيانة كما هو مبين في الشكل (٢١) الذي يبين مواقع براغي تثبيت لوحة قيادة وذلك بسبب احتواء لوحة القيادة في المركبات الحديثة على العديد من المبينات ومصابيح التحذير المستخدمة في تحذير السائق من وجود مشكلة ما في أثناء قيادة المركبة.



الشكل (٢١): براغي تثبيت لوحة القيادة.

وتتشابه خطوات فك لوحات القيادة (القياس والبيان) في المركبات والتي تتم كما يلي:

- تأمين وقوف المركبة في موقع العمل.
- قراءة دليل المركبة المعنية بالإصلاح.
- نزع ديكور لوحة أجهزة القياس والتي تختلف فيما بينها من حيث عدد براغي أو كليبسات التثبيت ومواقعها.
- نزع اللوحة من المركبة بعد فك براغي تثبيتها، المبينة في الشكل (٢٢) ووضع اللوحة على طاولة العمل لإجراء الإصلاح اللازم.



الشكل (٢٢): فك لوحة أجهزة القياس.

- تركيب اللوحة بعكس خطوات الفك ومن ثم تركيب ديكور اللوحة والتأكد من تنفيذ العمل بشكل صحيح.

٤-١ التقييم الذاتي

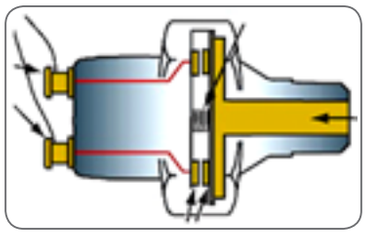
١. أجب عن الأسئلة المدرجة أدناه.
٢. إذا كنت غير قادر على إجابة أي من أسئلة التقييم، ارجع إلى المعلومات النظرية أو استشر مدربك إن كان ذلك ضرورياً.

الأســـــئلة:

السؤال الأول:

ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة لكل فقرة من الفقرات الآتية:

١- يوضح الشكل المقابل:

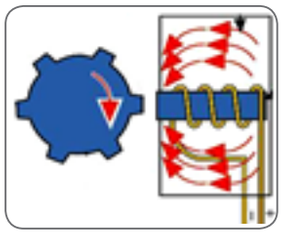


أ . مفتاح ضغط الزيت.
ب. حساس حرارة للمحرك.
ج . حساس سرعة المحرك.
د . حساس سرعة المركبة.

٢- العنصر الذي يغذي وحدة التحكم بالمعلومات حول حرارة زيت التزييت في المحرك هو:

أ . مبين الحرارة.
ب. مبين الضغط.
ج . ملف كهربائي.
د . الحساس.

٣- يوضح الشكل المقابل:



أ . حساس مغناطيسي لقياس سرعة المحرك.
ب. حساس تأثيري لقياس سرعة المحرك.
ج . حساس درجة حرارة المحرك.
د . حساس ضغط الزيت في المحرك.

٤- يوضح الشكل المقابل:

أ . التحذير من وجود عطل في فرامل الوقوف.
ب. التحذير من ارتفاع درجة الحرارة.
ج . التحذير من انخفاض مستوى الزيت في المحرك.
د . التحذير من انزلاق المركبة.

٤- يوضح الشكل المقابل:

أ . التحذير من انزلاق المركبة.

ب. التحذير من ارتفاع درجة حرارة المحرك.

ج . التحذير من انخفاض مستوى الزيت في المحرك.

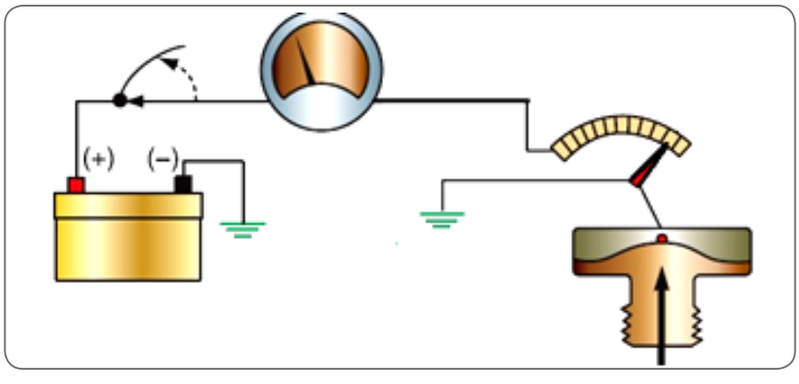
د . التحذير من انخفاض مستوى الوقود في الخزان.

السؤال الثاني:

ما شكل الإشارة المنتجة بوساطة حساس سرعة العجل التأثيري، بينها بالرسم.

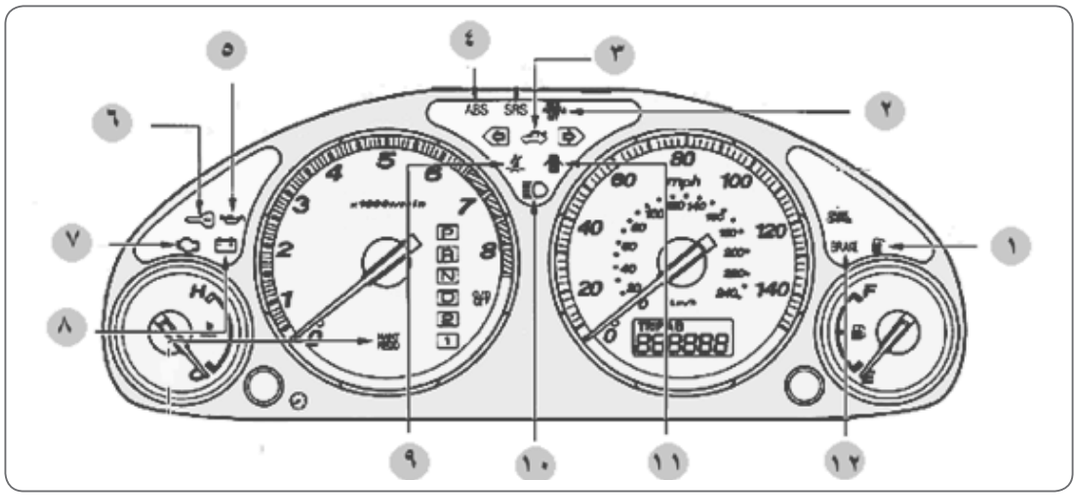
السؤال الثالث:

ما الدارة الموضحة في الشكل التالي، اشرح طريقة عملها.



السؤال الرابع:

تحتوي لوحة القياس والبيان في المركبة العديد من مصابيح التنبيه والتحذير، أذكر أسماء المصابيح المرقمة في الشكل التالي، نظم الإجابة بشكل جدول من قائمتين تتضمن الأولى الأرقام والثانية الأسماء.



١-٥ التمرين العملي

رقم التمرين: (١)	الزمن المخصص للتمرين
اسم التمرين: فك وتركيب لوحة البيان والقياس في المركبة.	١٢ ساعة

إجراءات السلامة والصحة المهنية عند تطبيق تمارين هذه الوحدة

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 بيئة العمل.
- التقيد بتعليمات السلامة الخاصة بالمركبة المعنية بالإصلاح.

- **الهدف:** يتوقع منك بعد تنفيذ هذا التمرين أن تصبح قادراً على أن تنزع وتركب لوحة البيان والقياس في المركبة.

- شروط الأداء

حسب تعليمات المدرب

- الأدوات والتجهيزات والمواد اللازمة لتنفيذ الأداء

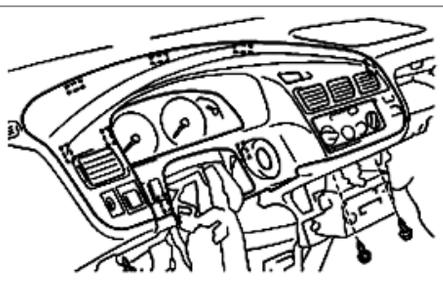
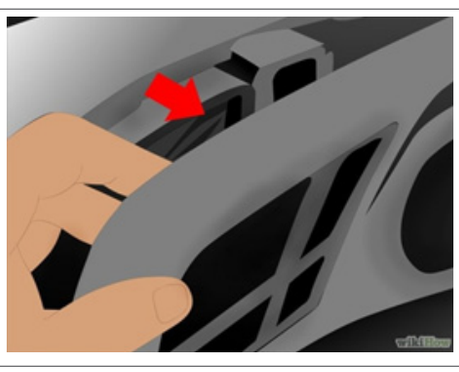
الأدوات والتجهيزات والمواد			
١	مركبة للتدريب.	٥	دليل الصيانة.
٢	صندوق عدة.	٦	مصباح إنارة متنقل.
٣	مفكات منوعة.	٧	كاوي ومادة اللحام.
٤	شريط لاصق.	٨	مواد وأدوات تنظيف.

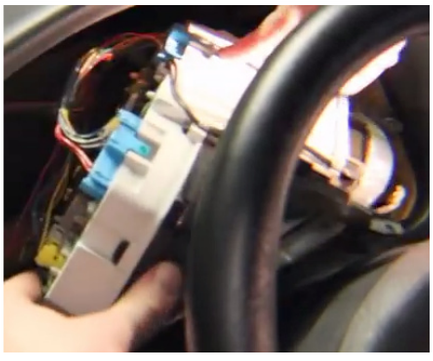
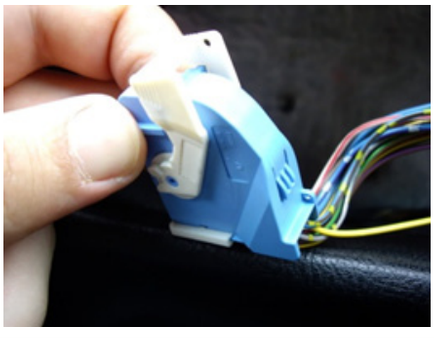
- الأنظمة والتعليمات والمراجع اللازمة لتنفيذ الأداء

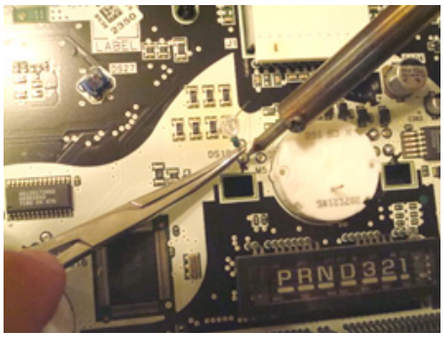
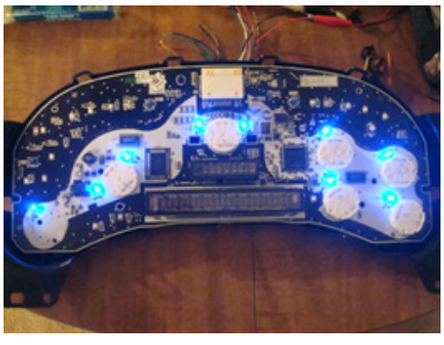
١. نسخة من الوحدة التدريبية.

٢. دليل الصيانة وتعليمات الشركة الصانعة.

- خطوات العمل

الرقم	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحية
١	جهز العدد والأدوات اللازمة لتنفيذ العمل وأدوات الوقاية الشخصية.	
٢	أمن وقوف المركبة على أرض مستوية في المشغل. • تنبيه: تقيد بتعليمات السلامة الواردة في دليل الصيانة، مثل فك سالب البطارية قبل البدء بتنفيذ العمل المطلوب ونزع قاطع الخدمة.	
٣	تعرف نوعية أجهزة البيان المستخدمة في المركبة وطريقة عملها، من الدليل الخاص بالمركبة وطريقة فكها وذلك قبل فك لوحة القياس ونزعها من المركبة.	
٤	ضع عتلة غيار السرعات على وضع الحياد ومن ثم نزل عجلة القيادة لأسفل, لتسهيل نزع ديكور لوحة المبينات.	
٥	فك براغي تثبيت أو كليبسات ديكور لوحة أجهزة القياس ومن ثم انزعها من مكانها كما في الشكل المجاور.	

٦	أخرج لوحة القياس من موقعها وتفقد وصلاتها الكهربائية بالنظر كما في الشكل المجاور.	
٧	افصل وصلات المبينات الكهربائية (الفيش) عبر الضغط والسحب كما في الشكل المجاور.	
٨	انزع غطاء اللوحة الأمامي البلاستيكي بفك كليبسات التثبيت برفق باستخدام مفك مسطح برأس صغير.	
٩	انزع إبر مؤشر المبينات مستخدما شوكة طعام كما في الشكل المجاور برفق ودقة لعدم كسرها كما في الشكل المجاور.	
١٠	انزع القاعدة الخلفية للوصول إلى لوحات الدوائر الإلكترونية كما في الشكل المجاور.	

١١	تفقد جميع توصيلات اللوحة الإلكترونية، مع إجراء ما يلزم من عمليات التوصيل واللحام كما في الشكل المجاور.	
١٢	اجمع لوحة القياس بعكس خطوات الفك ومن ثم، افحص مصابيح الإنارة والتحذير باستخدام مصدر كهربائي (١٢فولط) قبل إعادة تركيبها في لوحة القيادة كما في الشكل المجاور.	
١٣	ركب لوحة البيان في موقعها في المركبة بعكس خطوات الفك.	
١٤	أوصل البطارية وشغل المركبة وتأكد من أن جميع الأجهزة تعمل بشكل صحيح.	
١٥	كرر نفس التمرين لمركبة من نوع آخر.	
١٦	نظف موقع العمل بعد إعادة عجلة القيادة لموضعها.	

هدف التعلم الثاني

عند الانتهاء من تنفيذك أنشطة التعلم أدناه، عليك أن تصبح قادراً على أن تتتبع مخططات دارات لوحة القيادة (البيان والقياس) في المركبات الهجينة.

أنشطة التعلم	استعن بما يلي:
١. قراءة المادة التعلمية.	الوحدة التدريبية.
٢. البحث في المواقع الإلكترونية / صيانة أجهزة لوحة القيادة.	الشبكة العنكبوتية.
٣. تنفيذ التمارين العملية.	المشغل والمدرب.
٤. التدريب الميداني.	مراكز صيانة المركبات الهجينة.

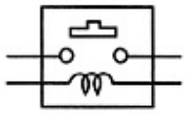
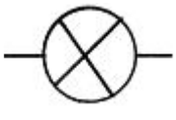
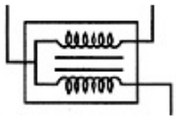
٢. تتبع دارات أجهزة لوحة القيادة

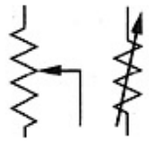
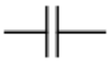
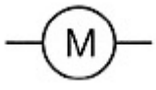
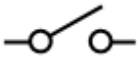
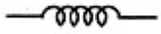
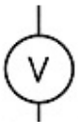
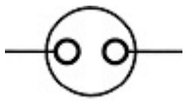
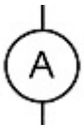
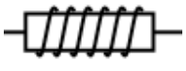
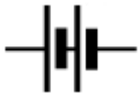
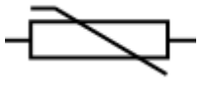
يجب الرجوع إلى المخططات الكهربائية الخاصة بلوحة القياس والبيان وقراءة رموزها الكهربائية والإلكترونية وطريقة توصيلها، حيث يستخدم العديد من الرموز الكهربائية وذلك قبل تنفيذ أي إصلاح.

٢-١ الرموز الكهربائية والإلكترونية

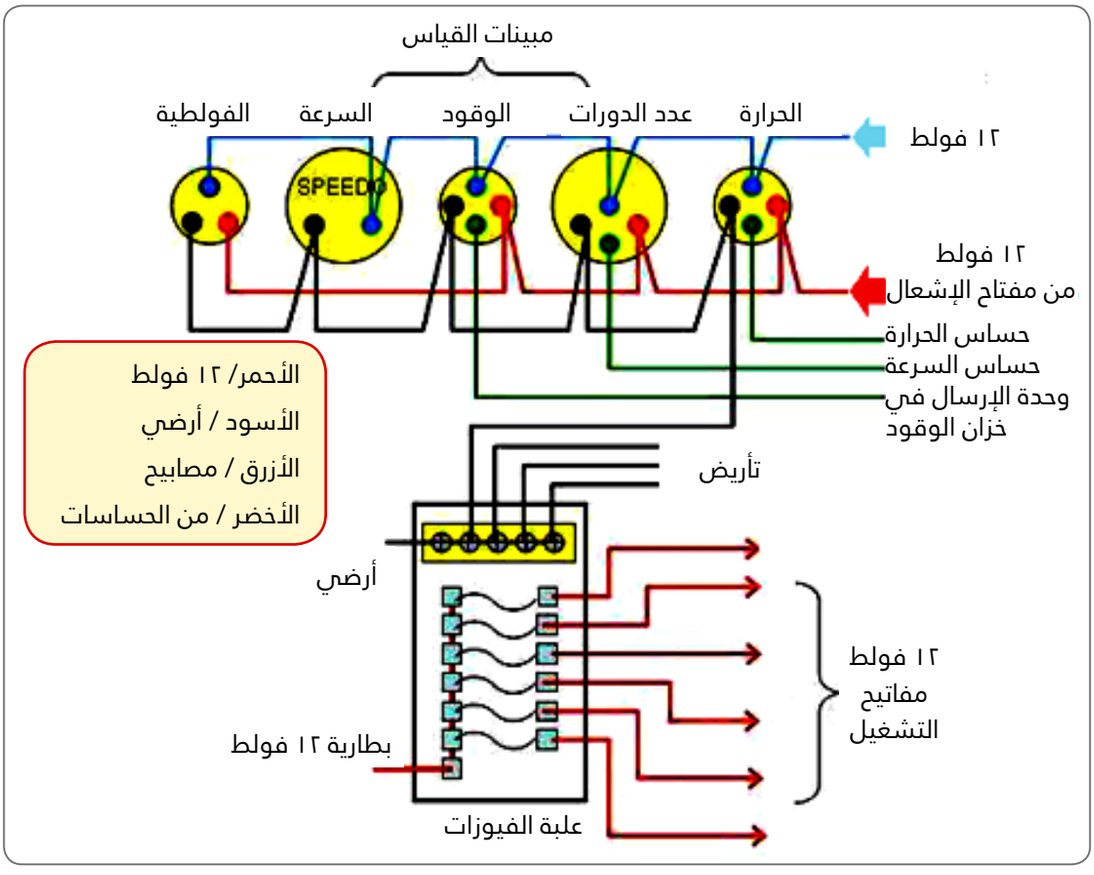
يبين الجدول (٣) بعض الرموز الكهربائية والإلكترونية المستخدمة في مخططات الدارات الكهربائية والإلكترونية للأجهزة المثبتة في لوحة القيادة.

الجدول (٣): الرموز الكهربائية المستخدمة في المخططات.

الرقم	الاسم	الرمز	الرقم	الاسم	الرمز
١	مرحل		١٣	مصباح	
٢	ملف إشعال		١٤	ترانزتر PNP	

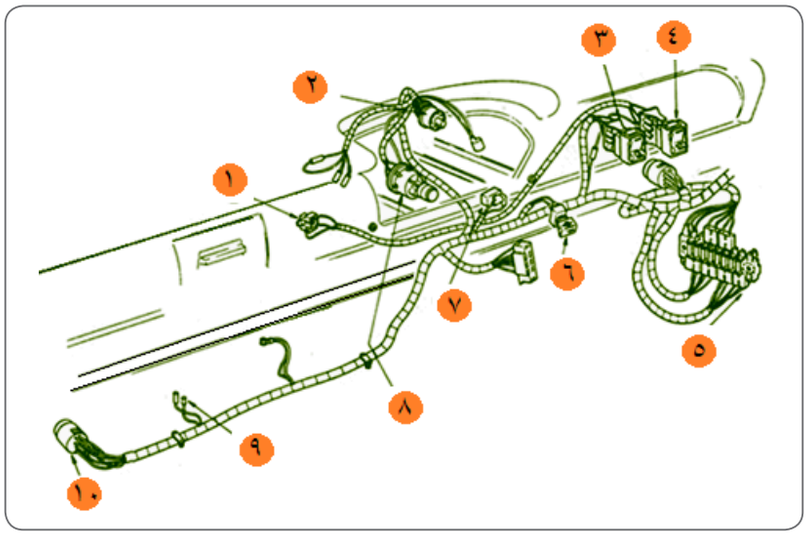
٣	مقاومة متغيره		١٥	ترانزتر NPN	
٤	حساس سرعه		١٦	مكثف	
٥	محرك كهربائي		١٧	مفتاح	
٦	دايود		١٨	فيوز	
٧	مقاومة كهربائية		١٩	أوم ميتر	
٨	ملف		٢٠	فولطميتر	
٩	مفتاح إشعال		٢١	أمبير ميتر	
١٠	AC		٢٢	ملف مغناطيسي	
١١	DC		٢٣	بطارية	
١٢	ارضي		٢٤	ثيرمستر	

ويبين الشكل (٢٣) دارة بسيطة لتوصيل أجهزة القياس والمفاتح الكهربائية المستخدمة في لوحات البيان والقياس في المركبات.



الشكل (٢٣): دارة بسيطة لتوصيل أجهزة القياس.

ويبين الشكل (٢٤) جدلة وصلات تشغيل الأجهزة والمفاتيح الكهربائية الموجودة في المركبة والمرتبطة بلوحة البيان والقياس في مركبة من نوع فورد.

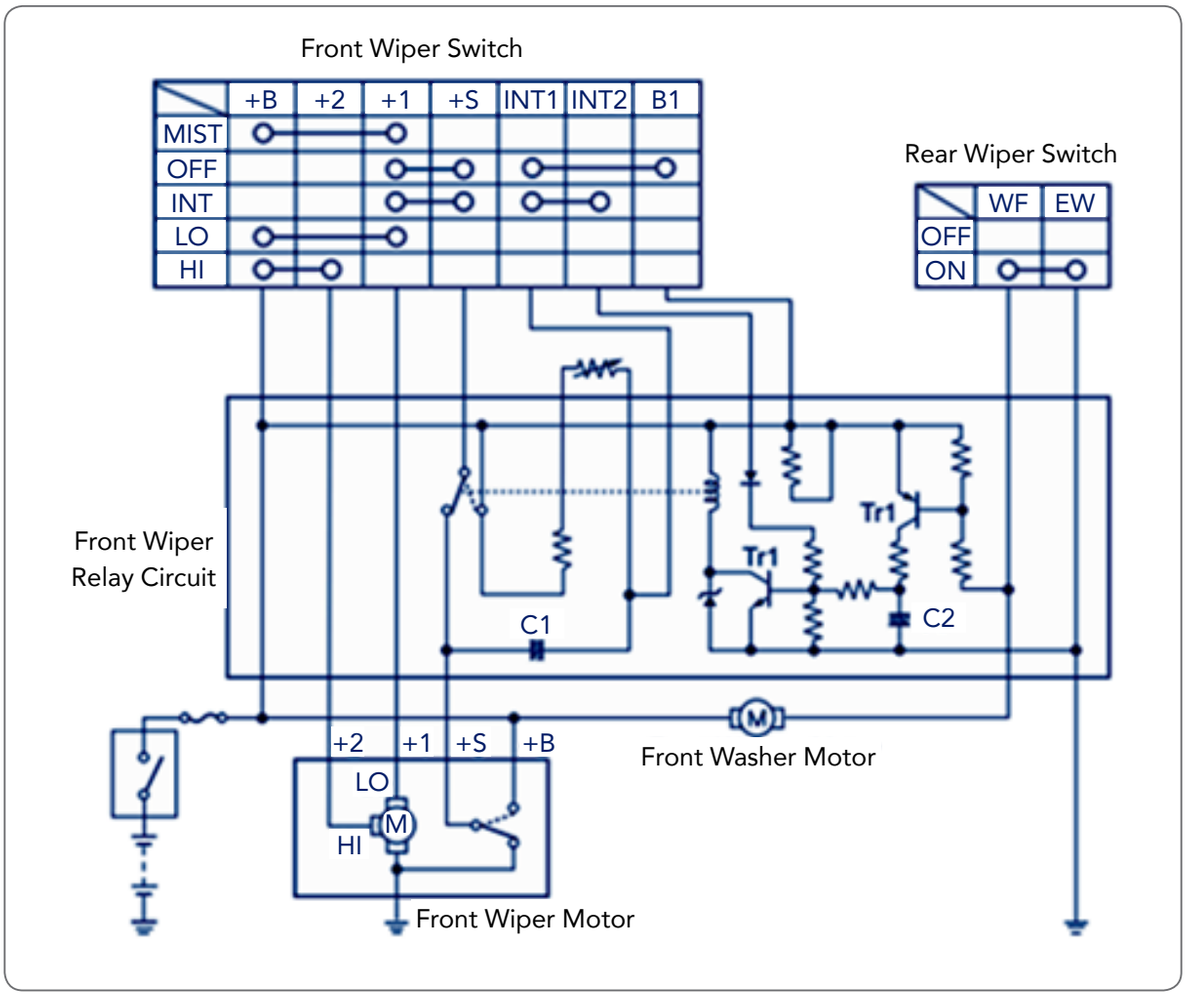


الشكل (٢٤): دارة تشغيل الأجهزة والمفاتيح الكهربائية.

وفيما يلي بعض الأمثلة علي المخططات الكهربائية ورموزها لبعض أجهزة القياس:

- دارة عمل ماسحات الزجاج (Wiper Electric Diagram): يمكن التحكم في سرعة معظم أنواع الماسحات أما بالزيادة أو النقصان، علماً بأن سرعة المحرك لا تتغير إنما فقط يكون التحكم في فترة ثبات الماسحة بين كل مسحة وأخرى وكلما قلت المدة الزمنية لتوقف الماسحة تكون سرعتها أكبر وإذا كانت الفترة الزمنية للتوقف كبيرة كانت سرعة الماسحة منخفضة.

وفي أنظمة الماسحات الحديثة يوجد (١٠ درجات) مختلفة للتحكم في سرعة الماسحة بالإضافة إلى السرعة العادية والسرعة العالية وكمثال أنظر الشكل (٢٥) الذي يبين دارة الماسحات في مركبة هجينة.

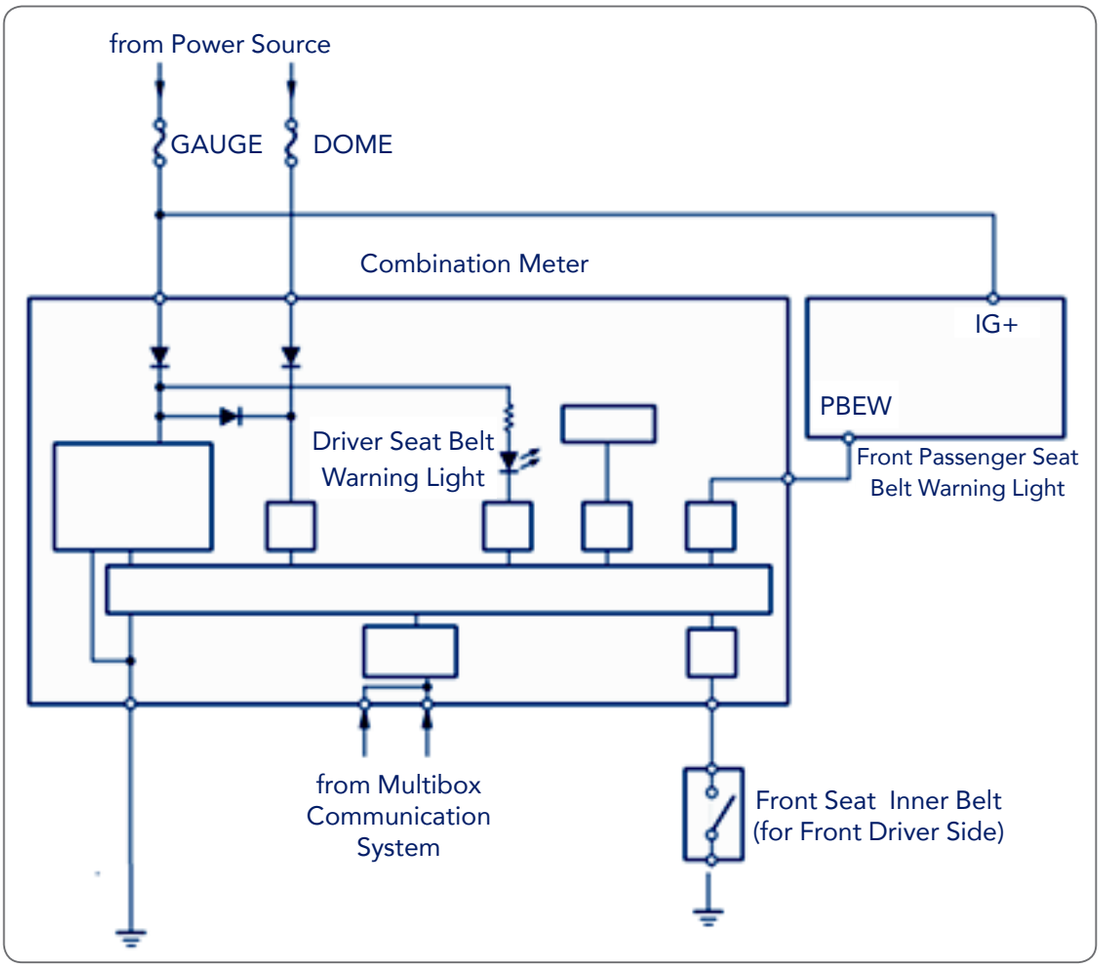


الشكل (٢٥): دارة ماسحات الزجاج في مركبة هجينة.

وتوجد في الوقت الحاضر أنظمة حديثة تعتمد في عملها على حساسات ضوئية لتحديد نسبة الرطوبة وكذلك مجسات حساسة للمطر تثبت داخل المركبة بجوار المرآة المركزية المستخدمة للرؤية خلف المركبة. ويعتمد هذا المجس على الأشعة تحت الحمراء التي

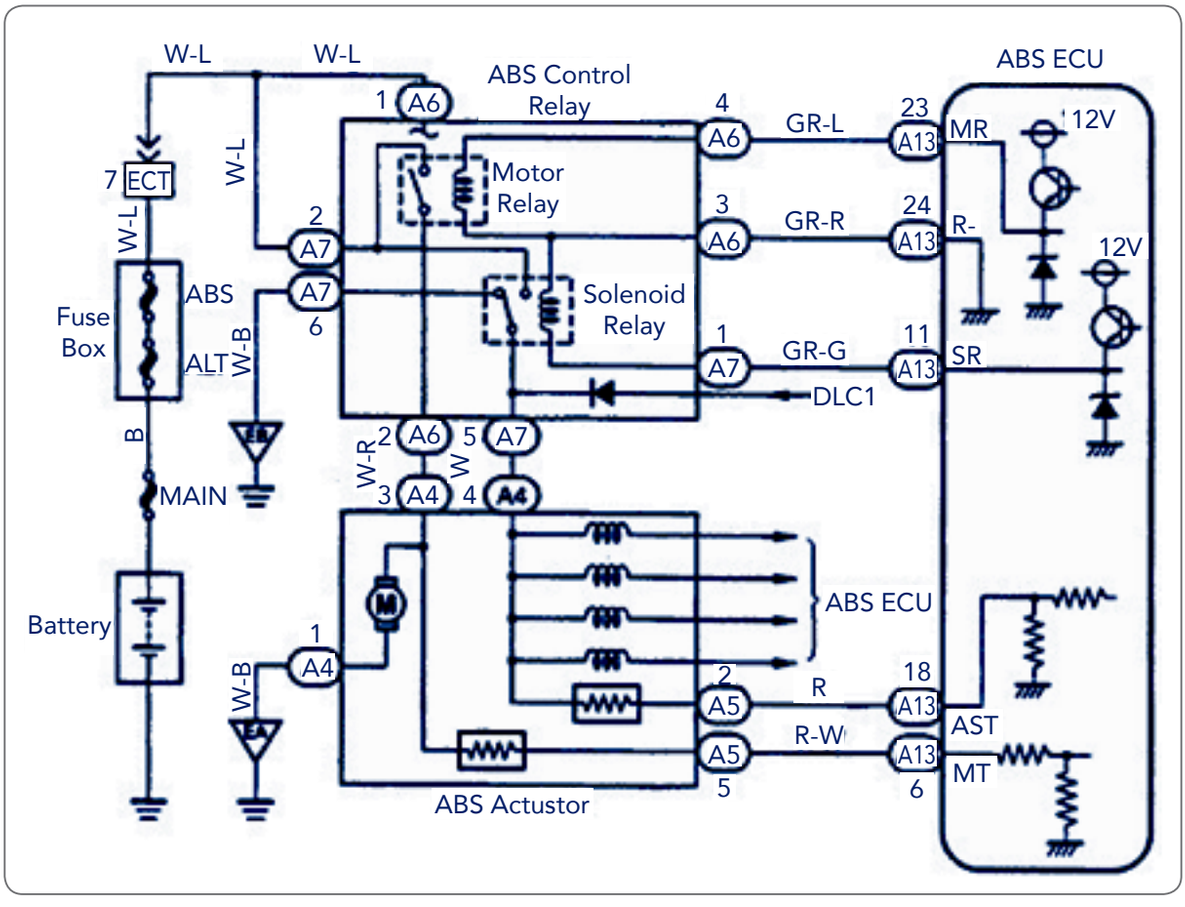
تنطلق من المجس على الزجاج الأمامي للسيارة بزاوية ٤٥ درجة فإذا كان الجو جافاً فإن معظم الضوء سوف ينعكس إلى المجس مرة أخرى ولكن إذا كان هناك قطرات مطر على الزجاج فان الضوء ينعكس في مختلف الاتجاهات. وهذا يعني أن شدة الضوء المنعكس ستكون أقل وبذلك يقوم المجس بتشغيل الماسحات حسب شدة الضوء الذي رصده والذي يتناسب مع مقدار قطرات المطر على زجاج المركبة.

- دارة مؤشر أحزمة الأمان (Seat Belt Warning System): يبين الشكل (٢٦) دارة حزام الآمان في مركبة هجينة، حيث يضيء مؤشر حزام الأمان عند وضع مفتاح الإشعال على (ON) والراكب أو السائق لم يضع الحزام.



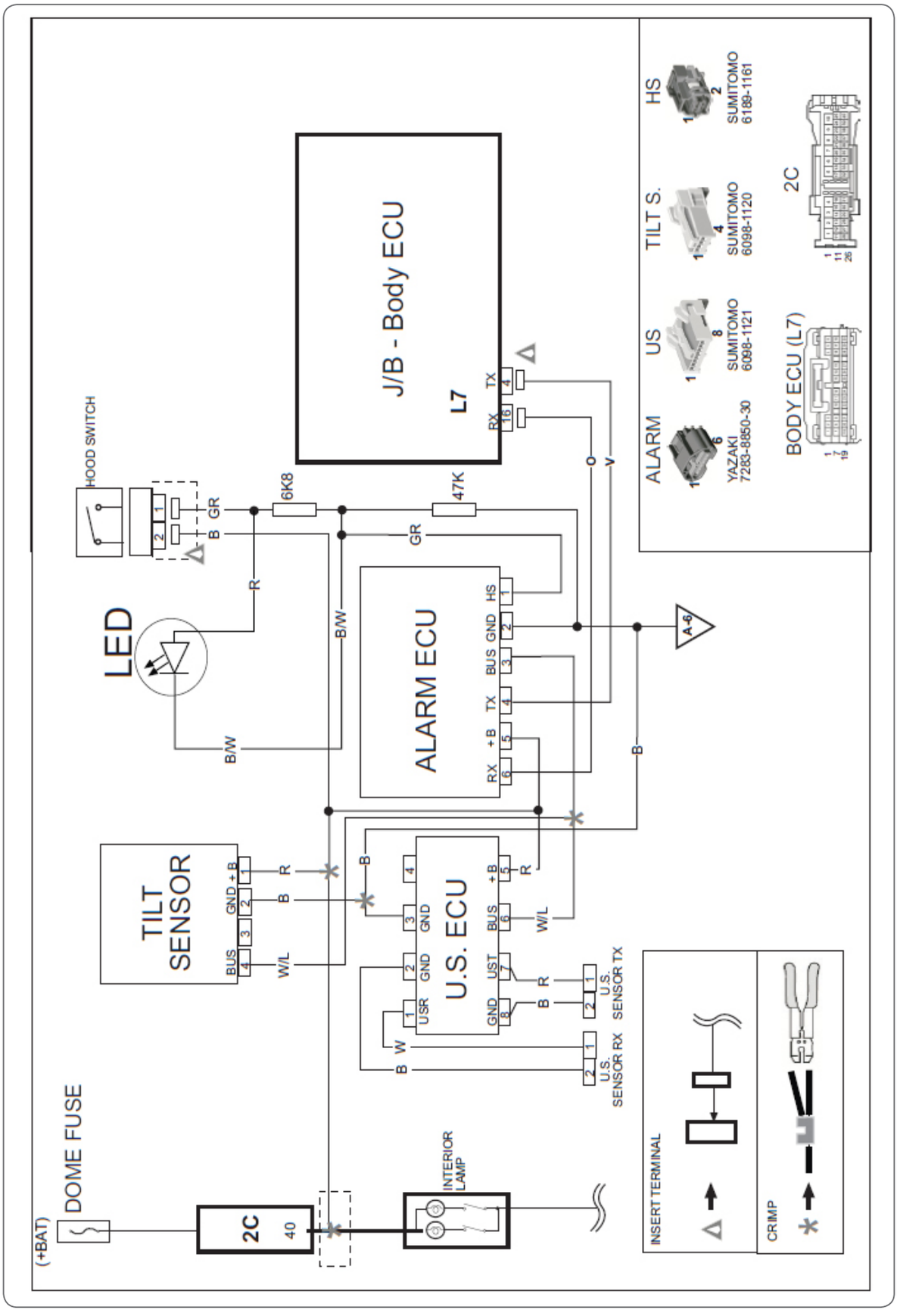
الشكل (٢٦): دارة مؤشر حزام الآمان.

- دارة فرامل منع القفل (ABS): يبين الشكل (٢٧) دارة نظام منع القفل في إحدى المركبات وتتكون من علبة الفيوزات والبطارية والمرحل ووحدة التحكم في النظام.



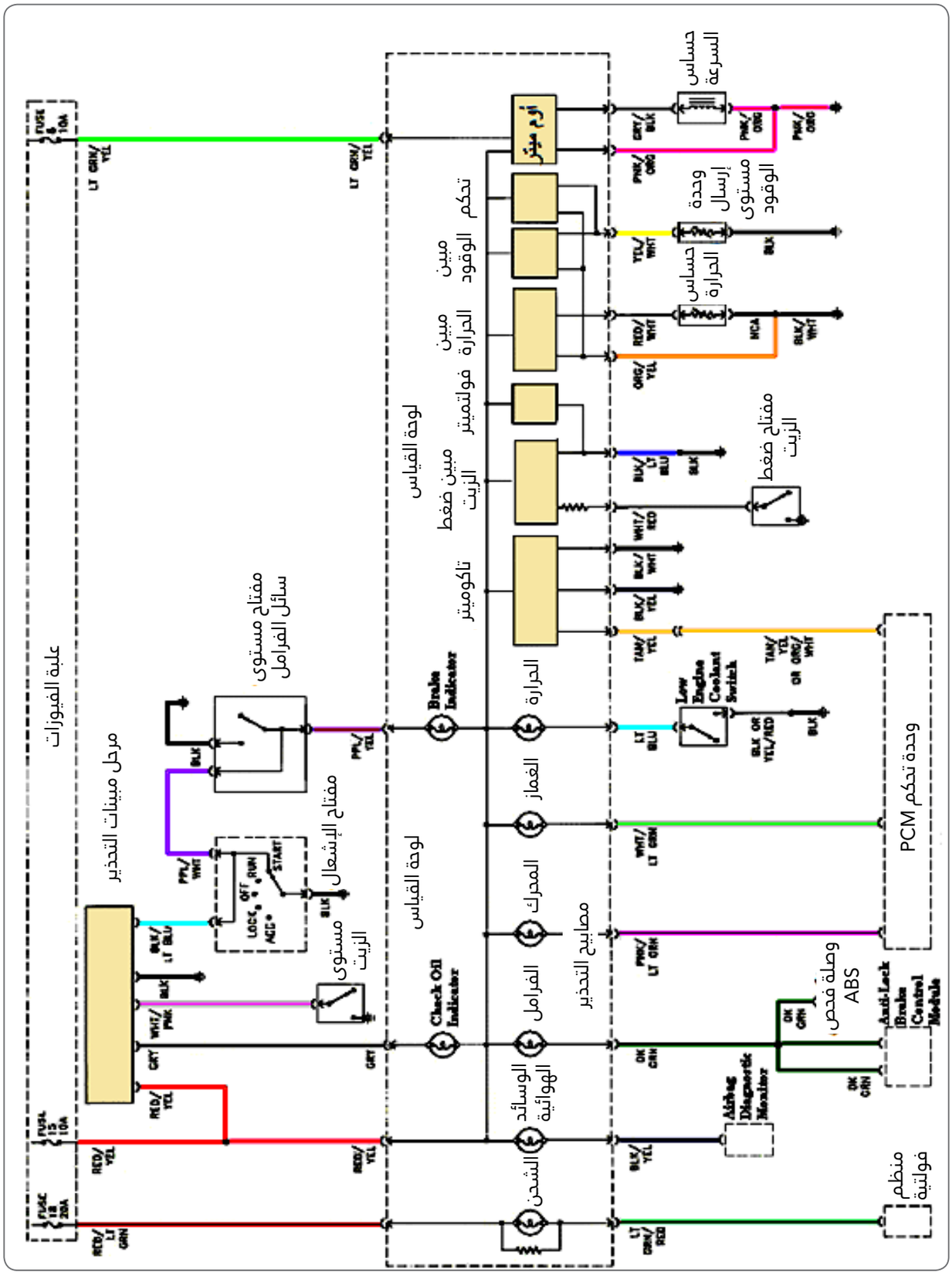
الشكل (٢٧): دارة فرامل منع القفل.

ويبين الشكل (٢٨) المخطط كهربائي في إحدى المركبات الهجينة.



الشكل (٢٨): مخطط كهربائي في إحدى المركبات الهجينة.

• **نشاط:** يبين الشكل (٢٩) مخطط عمل مجموعة أجهزة القياس والحساسات والمرحلات والمفاتيح المرتبطة بلوحة البيان والقياس في المركبة، اقرأ وفسر الرموز المستخدم فيها.



الشكل (٢٩): مخطط لوحة قيادة.

٢-٢ التقييم الذاتي

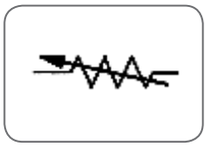
١. أجب عن الأسئلة المدرجة أدناه.
٢. إذا كنت غير قادر على إجابة أي من أسئلة التقييم، ارجع إلى المعلومات النظرية أو استشر مدربك إن كان ذلك ضرورياً.

الأســـــئلة:

السؤال الأول:

ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة لكل فقرة فيما يلي:

١- يوضح الشكل المقابل:

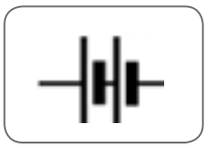


أ . ملف. ب. مقاومة ثابته.
ج. مقاومة متغيرة. د . مفتاح حراري.

٢- الرمز المقابل يبين:

أ . حساس سرعة. ب. حساس حرارة.
ج. مقاومة متغيرة. د . مفتاح حراري.

٣- يمثل الرمز المقابل:



أ . بطارية. ب. مكثف.
ج. مقاومة متغيرة. د . مفتاح كهربائي.

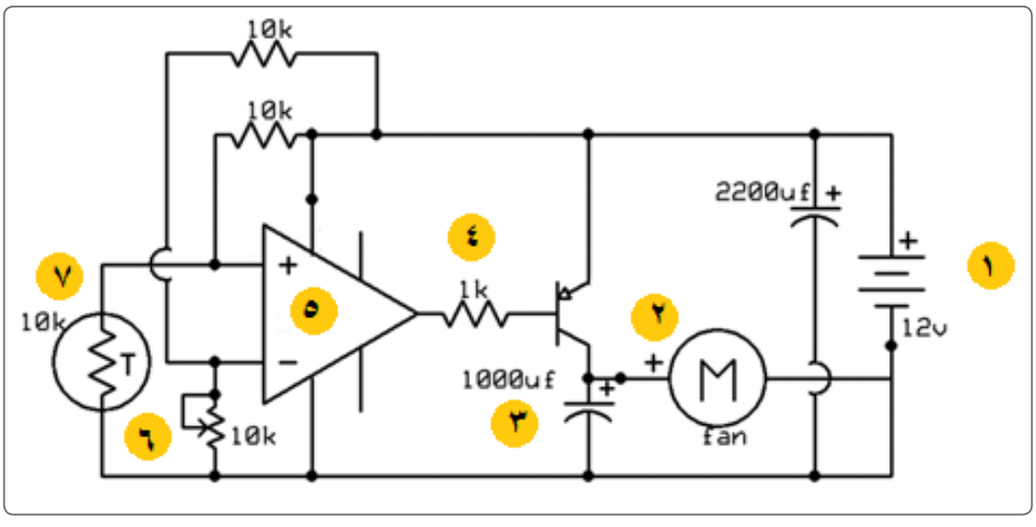
السؤال الثاني:

بين بالرسم رموز العناصر الكهربائية التالية:

١	الملف الكهربائي.	
٢	الفولطميتر.	
٣	المقاومة.	
٤	المفتاح الحراري.	
٥	مفتاح الإشعال.	

السؤال الثالث:

اقرأ الرموز المستخدمة في المخطط التالي، نظم الإجابة بشكل جدول من قائمتين تتضمن الأولى الأرقام والثانية أسماء الرموز.



٣-٢ التمرين العملي

رقم التمرين: (١)	الزمن المخصص للتمرين
اسم التمرين: قراءة المخططات الكهربائية لأجهزة القياس المثبتة في لوحة القيادة.	٦ ساعات

إجراءات السلامة والصحة المهنية عند تطبيق تمارين هذه الوحدة

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:

- 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 الصانعة.
- التأكد من تهوية مكان العمل.
- احترام قواعد العلاقات البينية والعمل كعضو ضمن فريق في بيئة العمل.
- التقيد بتعليمات السلامة الخاصة بالمركبة المعنية بالإصلاح.

- **الهدف:** يتوقع منك بعد تنفيذ هذا التمرين، أن تصبح قادراً على أن تقر المخططات الكهربائية لبعض من دارات عمل أنظمة كهرباء الهيكل في المركبة.

- الأدوات والتجهيزات والمواد اللازمة لتنفيذ الأداء

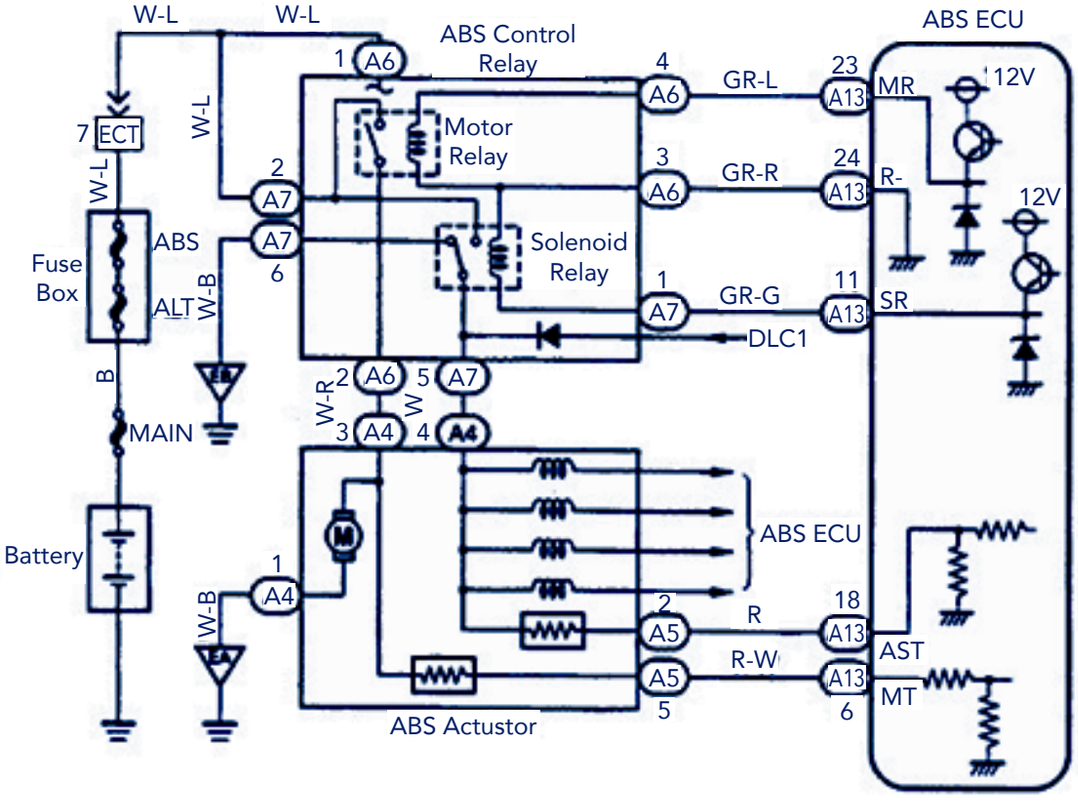
الأدوات والتجهيزات والمواد	
١	حاسوب / شبكة عنكبوتية.
٢	مركبة عاملة.
٣	مفك فحص.

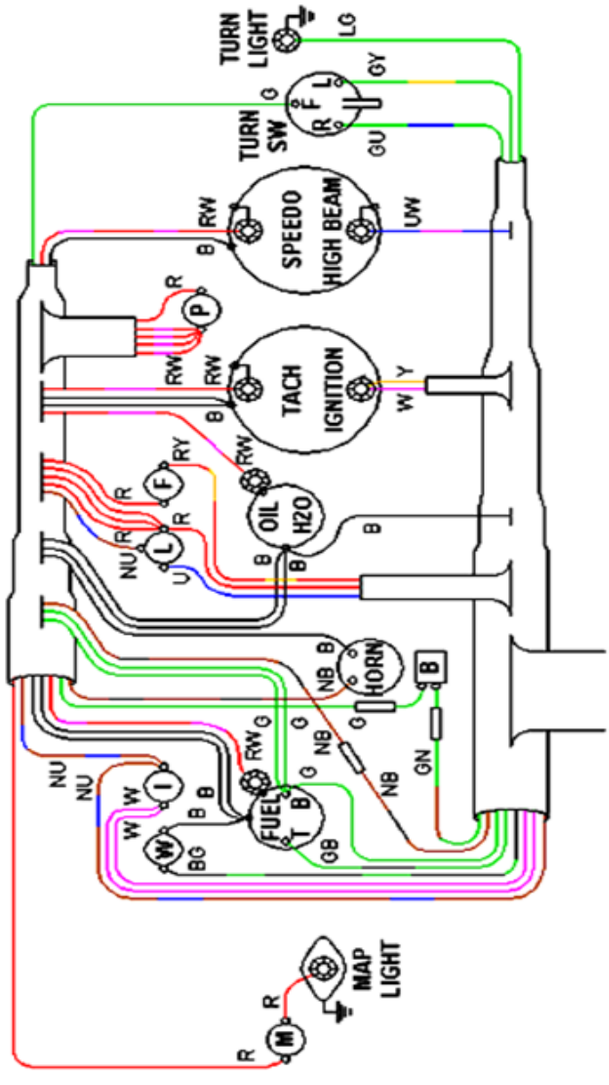
- الأنظمة والتعليمات والمراجع اللازمة لتنفيذ الأداء

١. نسخة من الوحدة التدريبية.

٢. دليل الصيانة وتعليمات الشركة الصانعة.

- خطوات العمل

الرقم	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحية
١	جهز المواد والعدد والأدوات اللازمة للعمل.	
٢	أمن المركبة في موقع العمل.	
٣	اقرأ مخطط دارة نظام منع القفل في إحدى المركبات المتوفرة في مشغلك ومن ثم تتبع مكونات المخطط على أرض الواقع في المركبة وحدد موقع تركيب مصباح التحذير الخاص بعمل هذا النظام في لوحة القيادة، انظر كمثال المخطط الموضح في الشكل التالي: 	

٤	اقرأ مخطط لوحة البيان والقياس المبينة في الشكل التالي واذكر أسماء أجهزة القياس المستخدمة في المخطط. ومن ثم حدد موقع تركيب هذه الأجهزة في إحدى المركبات المتوفرة في مشغلك. 

هدف التعلم الثالث

عند الانتهاء من تنفيذك أنشطة التعلم أدناه، عليك ان تصبح قادراً على أن تشخص أعطال أنظمة البيان والقياس وملحقاتها في المركبات.

أنشطة التعلم	استعن بما يلي:
١. قراءة المادة التعلمية.	الوحدة التدريبية.
٢. البحث في المواقع الإلكترونية / صيانة أجهزة لوحة القيادة.	الشبكة العنكبوتية.
٣. تنفيذ التمارين العملية.	المشغل والمدرب.
٤. التدريب الميداني.	مراكز صيانة المركبات الهجينة.

٣. صيانة أعطال أجهزة لوحة القيادة في المركبات الهجينة

التطور الكبير في صناعة المركبات من خلال الاعتماد الواسع على لوحات القياس والتحذير وأنظمة التحكم الإلكترونية جعل أمر صيانتها وبرمجتها من الأمور الأساسية الواجب أن تتعلمها كما أوجب أن تتعرف كيفية التعامل مع وحدة التحكم في عمل أنظمة المركبة المختلفة ومسح وقراءة الأعطال المسجلة في ذاكرتها.

ويعد نظام التشخيص الذاتي لأعطال المركبة الحديثة (Self-Diagnosis) من أهم عمليات التشخيص الآلية للأعطال التي قد تحدث في أنظمة المركبة الإلكترونية أثناء عملها، حيث يتم تفعيل هذا النظام عند بداية كل تشغيل للمركبة عبر إضاءة مصابيح التحذير والبيان المثبتة أمام السائق في لوحة القيادة المبينة في الشكل (٣١)، فإذا لم تنطفئ هذه المصابيح في غضون ٢٠-٣٠ ثانية، فهذا يُشير إلى وجود عُطل ما يتم تخزينه في ذاكرة الأعطال داخل وحدة التحكم يمكنك تحديده بدقة باستخدام أجهزة مسح الأعطال.

الشكل (٣١): مصابيح التحذير والبيان في لوحة القيادة.

وتوجد أجهزة مختلفة تستخدم في مسح الأعطال المخزنة في وحدة التحكم (Scan Tools) والكشف عن الأعطال المحتملة، كتلك الموضحة في الشكل (٣٢).

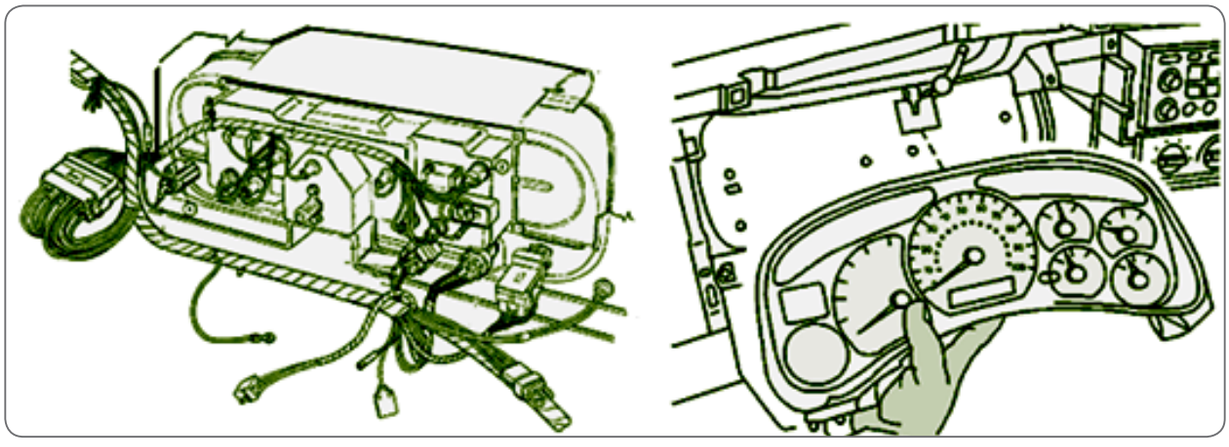
الشكل (٣٢): جهاز مسح الأعطال.

وقبل استخدام أجهزة الفحص الخاصة بمسح الأعطال، يجب عليك أن تتعرف جيداً المركبة المعنية بالفحص وأنظمتها الإلكترونية ونوع المحرك ونوع وصلة الفحص. كما يجب تحديد عام للعطل من خلال ملاحظات سائق المركبة لمعرفة الجدوى الممكنة من عملية الفحص ومن ثم مسح وقراءة الأعطال المسجلة في ذاكرة وحدة التحكم لتحديد الأعطال الحالية أو قراءة قيم الحساسات منذ آخر عطل مسجل.

٣-١ أعطال أنظمة البيان والقياس وأسبابها

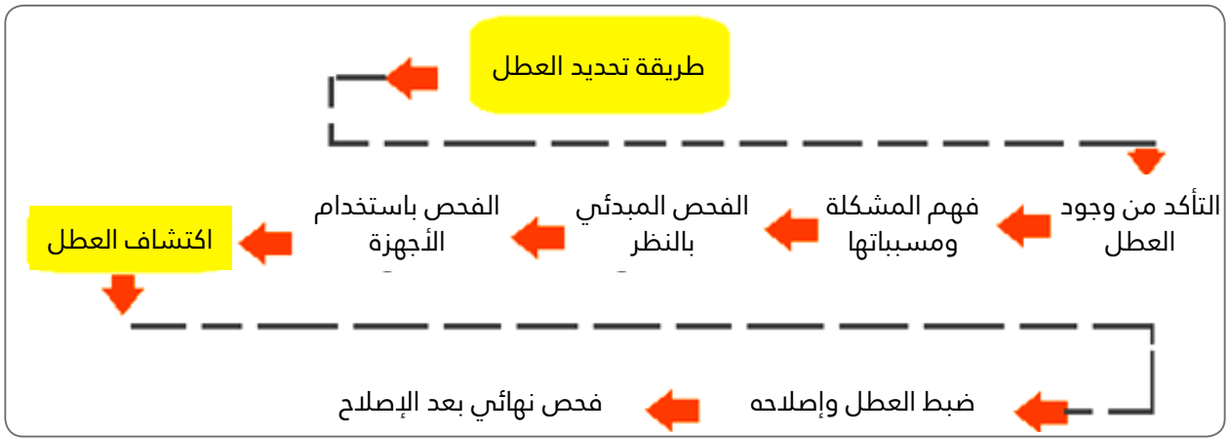
تحتوي لوحة القياس الموضحة في الشكل (٣٣) العديد من أجهزة القياس والتحذير المرتبطة ضمن دارات فيما بينها لضمان عمل أنظمة المركبة بشكل صحيح وضمان راحة وسهولة عمل السائق عبر مراقبة أنظمة عمل المركبة ومحركها مثل مجموعة التغذية الكهربائية التي

تؤمن تغذية الأجهزة الكهربائية بالتيار(البطارية، المولد، أجهزة تنظيم التيار – الجهد..) وأنظمة التبريد والتزييت وغيرها.



الشكل (٣٣): لوحة القياس وجدلتها.

ويتم تحديد أعطال لوحة القياس وفهمها بشكل عام في المركبات كما في المخطط التالي:



٢-٣ إصلاح أعطال أنظمة البيان القياس في المركبات

تعتبر لوحة البيان والقياس في المركبة الأساس في تشخيص الأعطال ذاتياً وتنبيه السائق لذلك،

ومن أكثر الأعطال التي قد تحدث في هذه الأنظمة، ما يلي:

- حدوث خلل في وحدة المبين نفسه وتوقفه عن العمل أوحاجته إلى إعادة ضبط.
- توقف وحدة الإرسال في النظام المعني عن إرسال الإشارات إلى وحدة التحكم.
- وجود مشكله في الدارة الكهربائية الخاصة بتشغيل المبين.
- حدوث خلل في لوحة المبينات الإلكترونية.
- حدوث خلل فى منظمات التيار – الجهد الخاصة بتشغيل المبينات.
- إضاءة بعض مصابيح التحذير الخاصة بعمل أنظمة المركبة التي تدل على حدوث خلل ما.

ومن الأدلة على وجود عطل ما في هذه الأنظمة، ما يلي:

- عدم عرض المبين لأي قراءة: قبل تحديد سبب هذه المشكلة يجب التأكد من وصول الفولطية المناسبة من البطارية المساعدة للمبين باستخدام الأفوميتير.
- عرض قراءات غير صحيحة: تحدث هذه المشكلة عادة عند اختلال معايرة المبين.
- خطوات إصلاح أعطال أجهزة القياس والبيان في المركبات

تتم بشكل عام عمليات إصلاح أعطال أنظمة البيان والقياس في المركبات كما يلي:

- قبل البدء بعمليات الإصلاح ولتحديد الأعطال المحتملة في نظام القياس المعني يجب عليك قراءة دليل الصيانة الخاص بالمركبة، لفهم نوعية أنظمة القياس المستخدمة ومخططات تشغيلها الكهربائية والميكانيكية.
- الاستفسار من السائق حول المشاكل التي حدثت معه أثناء القيادة من خلال تكرار إضاءة مبينات التحذير، مثل حرارة مياه التبريد وضغط الزيت وغيرها لتحديد موقع المشكلة مبدئيا.
- تحديد العطل بدقة باستخدام أجهزة المسح وفحص الحساسات وإشاراتها الكهربائية مثل إشارة حساس عمود المرفق في حال العطل في نظام قياس عدد دورات المحرك، أو فحص الحساسات في حال إضاءة مصباح التحذير من وجود مشكلة في عمل المحرك (Check Engine).
- بعد تحديد موقع العطل بدقة تجري عمليات الفك والإصلاح أو استبدال العناصر التالفة.
- بعد إجراء الإصلاح اللازم يتم الفحص مرة أخرى للتأكد من أن النظام الذي تم إصلاحه ويعمل بشكل صحيح

٣-٣ التقييم الذاتي

١. أجب عن الأسئلة المدرجة أدناه.
٢. إذا كنت غير قادر على إجابة أي من أسئلة التقييم، ارجع إلى المعلومات النظرية أو استشر مدربك إن كان ذلك ضرورياً.

الأســـــئلة:

السؤال الأول:

ضع علامة صح (✓) أمام العبارة الصحيحة، وعلامة خطأ (✗) أمام العبارة الخاطئة فيما يأتي:

	العبارة	صح	خطأ
١	من أعطال أجهزة القياس في المركبات توقف وحدة الإرسال في النظام المعني عن إرسال الإشارة.		
٢	قبل البدء بعمليات الإصلاح ولتحديد الأعطال المحتملة في نظام القياس المعني في المركبة يجب عليك قراءة دليل الصيانة الخاص بالمركبة.		
٣	ومن أكثر الأعطال التي قد تحدث في أنظمة القياس حدوث خلل في وحدة المبين نفسه وتوقفه عن العمل.		
٤	قبل استخدام أجهزة الفحص الخاصة بمسح الأعطال، يجب عليك أن تتعرف جيدا المركبة وأنظمتها الإلكترونية		
٥	يجب فحص جميع الحساسات في حال إضاءة مصباح التحذير من وجود مشكلة في عمل المحرك (Check Engine).		

السؤال الثاني:

أذكر ثلاث أعطال يمكن حدوثها في أنظمة البيان والقياس في المركبة.

السؤال الثالث:

تتبع خطوات إصلاح أعطال نظم البيان والقياس في المركبات.

٤-٣ التمرين العملي

رقم التمرين: (١)	الزمن المخصص للتمرين
اسم التمرين: نزع واستبدال مبين سرعة المركبة من لوحة القيادة.	٣ ساعات

إجراءات السلامة والصحة المهنية عند تطبيق تمارين هذه الوحدة

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:

- 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 الصانعة.
- التأكد من تهوية مكان العمل.
- احترام قواعد العلاقات البينية والعمل كعضو ضمن فريق في بيئة العمل.
- التقيد بتعليمات السلامة الخاصة بالمركبة المعنية بالإصلاح.

- **الهدف:** يتوقع منك بعد تنفيذ هذا التمرين، أن تصبح قادراً على أن تنزع وتستبدل مبين سرعة المركبة.

- الأدوات والتجهيزات والمواد اللازمة لتنفيذ الأداء

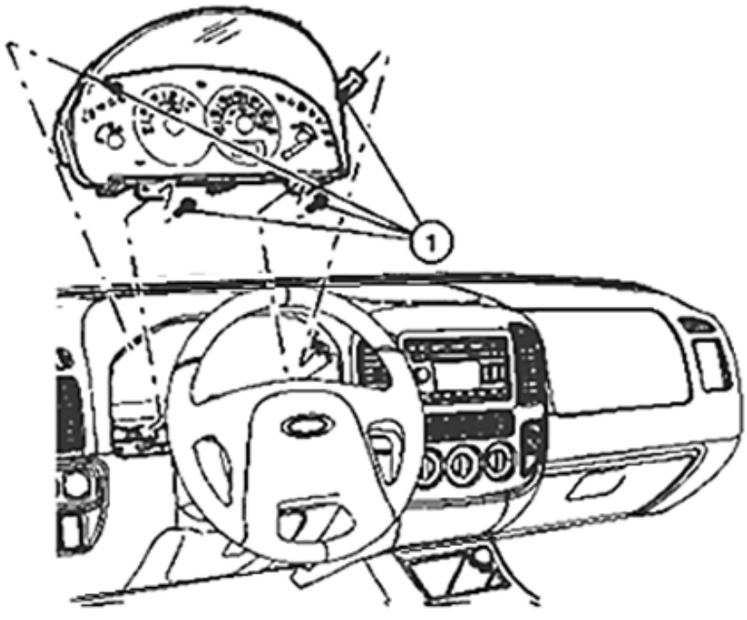
الأدوات والتجهيزات والمواد			
١	مركبة أو نموذج للتدريب.	٥	دليل الصيانة.
٢	صندوق عدة.	٦	مصباح إنارة متنقل.
٣	مفكات منوعة.	٧	مواد تنظيف.
٤	قطع الغيار.		

- الأنظمة والتعليمات والمراجع اللازمة لتنفيذ الأداء

١. نسخة من الوحدة التدريبية.

٢. دليل الصيانة وتعليمات الشركة الصانعة.

- خطوات العمل

الرقم	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحية
١	جهز العدد والأدوات اللازمة لتنفيذ العمل وأدوات الوقاية الشخصية.	
٢	أمن وقوف المركبة على أرض مستوية.	
٣	• تنبيه: تقيد بتعليمات السلامة الواردة في دليل الصيانة مثل فك سالب البطارية وقاطع الخدمة قبل البدء بتنفيذ العمل المطلوب. 	
٤	تعرف نوعية أجهزة البيان المستخدمة في المركبة وطريقة عملها، من الدليل الخاص بالمركبة وذلك قبل فك لوحة القياس ونزعها من المركبة. واقرأ مخطط عمل مبين السرعة فيها.	
٥	ضع عتلة غيار السرعات على وضع الحياد ومن ثم أنزل عجلة القيادة للأسفل لتسهيل إخراج ديكور لوحة المبينات. انزع ديكور لوحة القياس والبيان برفق بعد فك براغي أو كليبسات التثبيت.	
٦	فك براغي تثبيت لوحة أجهزة القياس.	

٧	اسحب لوحة الأجهزة من موقعها قليلا إلى الوراء.	
٨	فك وصلات اللوحة الكهربائية برفق.	
٩	انزع لوحة القياس من موقعها بعد التأكد من فصل جميع الوصلات وضعها على طاولة العمل.	
١٠	تفقد وافحص دائرة المبينات الإلكترونية ومن ثم قم بإجراء ما يلزم من إصلاح مثل لحام الدوائر المفصولة.	
١١	انزع مبين السرعة من موقعه في اللوحة وجهز المبين الجديد وتأكد من مطابقته لمواصفات المبين القديم.	
١٢	اجمع لوحة البيان بعكس خطوات الفك وجهزها للتركيب في موقعها.	
١٣	ركب لوحة البيان في موقعها خلف عجلة القيادة وصل خطوطها الكهربائية.	

١٤	شغل المركبة وتأكد من عملها بشكل صحيح قبل تثبيتها ومن ثم شد يراغي التثبيت.	
١٥	ركب ديكور لوحة الأجهزة وشد براغي تثبيتها بعكس خطوات الفك.	
١٦	أوصل البطارية وقاطع الخدمة ومن ثم شغل المركبة وتأكد من عمل مبينات القياس مرة أخرى.	
١٧	اجمع العدة بعد تنظيفها واحفظها في مكانها المخصص.	

رقم التمرين: (٢)	الزمن المخصص للتمرين
اسم التمرين: تشخيص أعطال نظام قياس عدد دورات المحرك.	٣ ساعات

- **الهدف:** يتوقع منك بعد تنفيذ هذا التمرين أن تصبح قادراً على تشخيص أعطال نظام قياس عدد دورات المحرك (RPM).

- الأدوات والتجهيزات والمواد اللازمة لتنفيذ الأداء

الأدوات والتجهيزات والمواد			
١	مركبة عاملة للتدريب.	٥	دليل الصيانة.
٢	صندوق عدة.	٦	مصباح إنارة متنقل.
٣	ملتميتر.	٧	مواد تنظيف.
٤	شاشة عرض.	٨	جهاز فحص الأعطال.

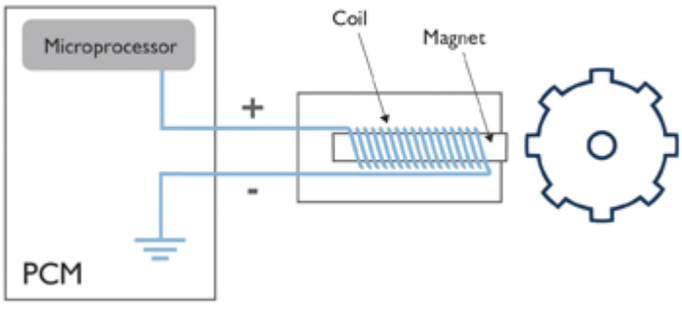
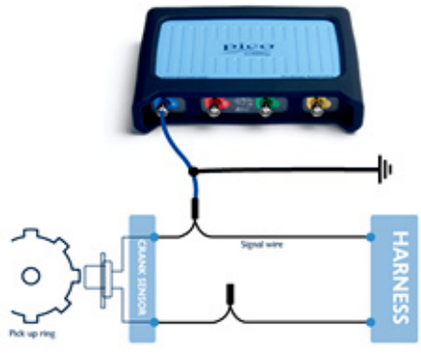
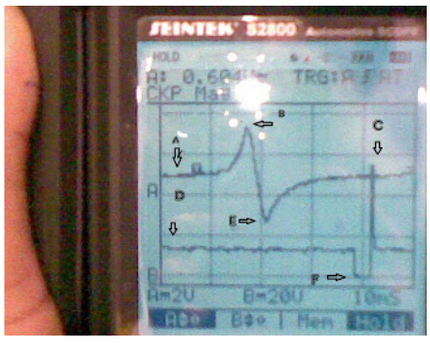
- الأنظمة والتعليمات والمراجع اللازمة لتنفيذ الأداء

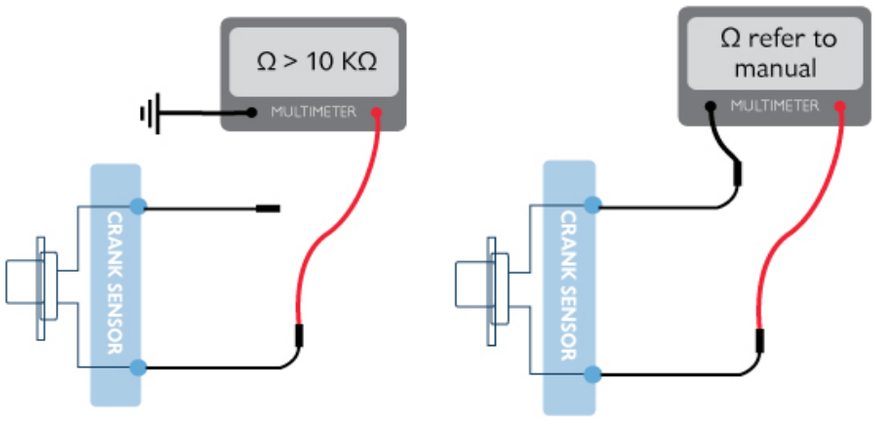
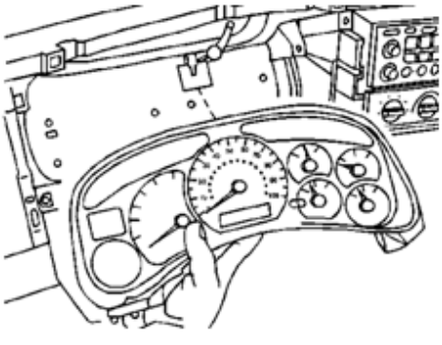
١. نسخة من الوحدة التدريبية.

٢. دليل الصيانة وتعليمات الشركة الصانعة.

- خطوات العمل

الرقم	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحية
١	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	
٢	جهز العدد والأدوات اللازمة لتنفيذ العمل وأدوات الوقاية الشخصية.	
٣	أمن وقوف المركبة على أرض مستوية. • تنبيه: تقيد بتعليمات السلامة الواردة في دليل الصيانة، مثل فك سالب البطارية وقاطع الخدمة قبل البدء بتنفيذ العمل المطلوب	

٤	تعرف نوعية جهاز البيان المستخدم وطريقة عمله، من دليل الصيانة الخاص بالمركبة، قبل فحص ونزع المبين عن المركبة • تنبيه: في حال توقف مبين السرعة عن العمل، أو عرضه قراءات غير صحيحة، افحص ما يلي لتحديد العطل في دارته: - وحدة التحسس (حساس عمود المرفق) وتوصيلاتها الكهربائية. - المبين وتوصيلاته.  	
٥	قبل البدء بتشخيص العطل وتحديد موقعه افحص البطارية المساندة وفولطيتها باستخدام الأفوميتر، (١٢,٦).	
أ	فحص الحساس وتوصيلاته: تفقد توصيلات الحساس الكهربائية قبل تغييرة في حال عدم وصول إشارة إلى وحدة التحكم ومن ثم افحصه كما يلي:	
•	- صل شاشة عرض شكل موجة الحساس وترددها (Scope) المزودة ببرنامج خاص بهذا الفحص كما في الشكل المجاور. - أدر المحرك لمدة ثلاث ثوانٍ لإظهار الموجة على الشاشة. - اضغط على زر إيقاف الشاشة وانظر شكل الموجة.	
•	انظر شكل إشارة الحساس والموجة الصادرة عنه كما في الشكل المجاور وفي حال عدم تطابق الإشارة الصادرة يجب استبدال الحساس وإعادة الفحص بعد التركيب.	

•	افحص مقاومة الحساس كما في الشكل المجاور باستخدام الملتميتر وقارن القراءة بتلك الموجودة في الدليل للتأكد من حال الحساس. 	
•	لمزيد من الفحص صل جهاز المسح الخاص بالمركبة بموقعه داخل المركبة المراد فحصها كما في الشكل المجاور.	
ب	فحص المبين وتوصيلاته, ودارته الكهربائية.	
١	انزع لوحة البيان من المركبة كما في الشكل المجاور وضعها على طاولة العمل.	
٢	فك غطاء وجه المبينات والمؤشرات البلاستيكي والغطاء الخلفي برفق وانزع المبين كما في الشكل المجاور.	
٣	تفقد وصلات المبين ونظفها.	

٤	تفقد قاعدة المبينات ولوحة (PC) في حال المبينات الإلكترونية مع إجراء الإصلاح اللازم وفي حال وجود قطع ما في الدائرة الإلكترونية، إلحم القطع.	
٥	أعد تجميع اللوحة بعكس خطوات الفك.	
٦	ركب اللوحة في موقعها داخل المركبة.	
٧	شغل المركبة وتأكد أن جميع الأجهزة تعمل بشكل صحيح.	
٨	اجمع العدة واحفظها في موقعها المخصص ونظف موقع العمل.	

رقم التمرين: (٣)	الزمن المخصص للتمرين
اسم التمرين: تشخيص أسباب إضاءة مصباح التحذير الرئيس في لوحة القيادة وعلاجه (Warning Light/Check Engine Light).	٣ ساعات

- **الهدف:** يتوقع منك بعد تنفيذ هذا التمرين أن تصبح قادراً على أن تشخص سبب إضاءة مصباح التحذير الرئيس (Warning Light/Check Engine Light) في لوحة القيادة وتعالجه.

- الأدوات والتجهيزات والمواد اللازمة لتنفيذ الأداء

الأدوات والتجهيزات والمواد			
١	مركبة أو نموذج للتدريب.	٥	بخاخ تنظيف.
٢	صندوق عدة.	٦	مصباح إنارة متنقل.
٣	ملتميتر.	٧	قطع قماش للتنظيف.
٤	جهاز فحص الأعطال.		

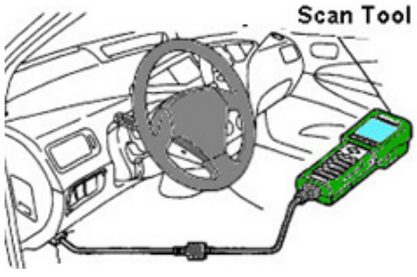
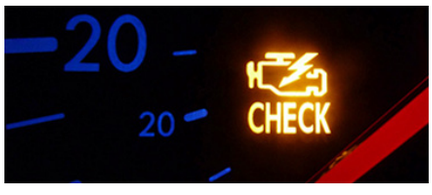
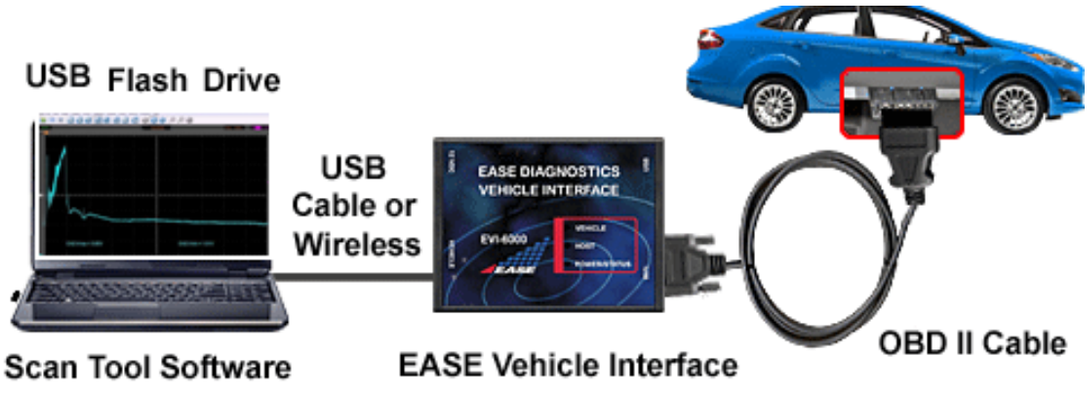
- الأنظمة والتعليمات والمراجع اللازمة لتنفيذ الأداء

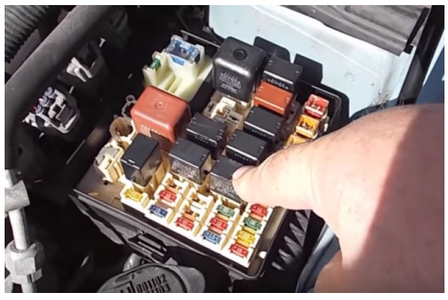
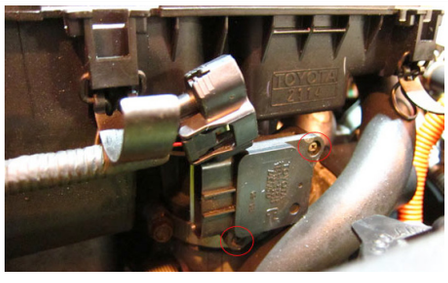
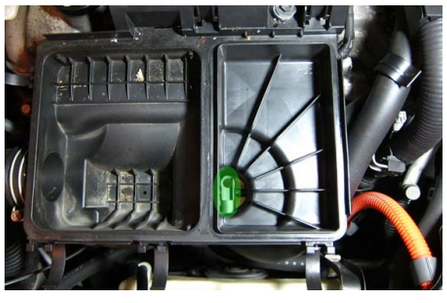
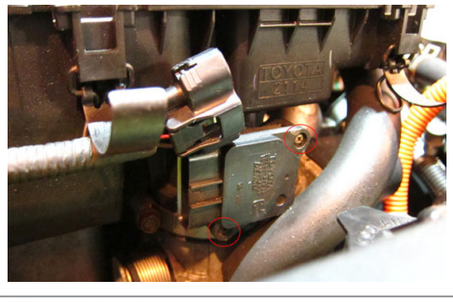
١. نسخة من الوحدة التدريبية.

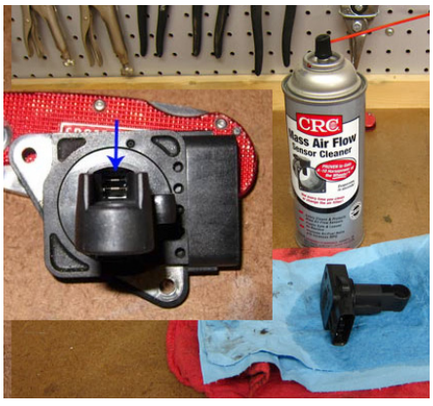
٢. دليل استخدام جهاز الفحص.

- خطوات العمل

الرقم	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحية
١	جهز العدد والأدوات اللازمة لتنفيذ العمل وأدوات الوقاية الشخصية.	
٢	أمن وقوف المركبة على أرض مستوية في موقع العمل ودليل الصيانة الخاص بها. • تنبيه: تقيد بتعليمات السلامة الواردة في دليل الصيانة.	
٣	تعرف نوعية جهاز الفحص (Scan Tool) المتوفر في مشغلك وطريقة عمله وهل هو مناسب لفحص المركبة المعنية بالصيانة.	

٤	افحص حال البطارية المساندة وفولطيتها باستخدام الأفوميتر وتأكد من فولطية البطارية المعيارية (12.6v).	
٥	صل جهاز الفحص المزود ببرنامج خاص بفحص المركبة المعنية بالصيانة، بالمكان المخصص له داخل المركبة كما في الشكل المجاور.	
٦	امسح الأعطال المخزنة في وحدة التحكم بعمل المركبة بحسب تعليمات الجهاز وحدد رمز العطل المسبب لإضاءة مصباح التحذير. • تنبيه: من الأعراض المبكرة لفشل حساس تدفق الهواء ماف، هو إضاءة مصباح فحص المحرك على لوحة أجهزة القياس.	
٧	إذا تبين نتيجة المسح وتحليل رمز العطل أن العطل متعلق بنظام سحب الهواء والحساس الخاص به افحص الحساس والإشارة الصادرة عنه كما في الشكل التالي والدليل وحدد بدقة حال الحساس وتوصيلاته.	
٨		
٩	إذا ما تأكدت أن العطل بسبب خلل في حساس تدفق الهواء وأن الحساس بحاجة لتنظيف مثلاً قم بالتالي:	
	- انزع قاطع الخدم وسالب البطارية المساندة.	

	- حدد مكان علبة المصهرات في المركبة وانزع غطائها ومن ثم انزع المرحل أو الفيوز الرئيس.	
	- حدد مكان الحساس ووصلته الكهربائية داخل مقصورة المحرك.	
	- انزع غطاء مصفي الهواء والفلتر ونظفه قبل إعادة التركيب، أو استبدله إذا كان بحاجة لذلك.	
	- انزع وصل الحساس الكهربائية بعناية بعد فك براغي تثبيتها المشار لها في الشكل المجاور باستخدام مفك مناسب.	
	- انزع الحساس بعناية وضعه جانباً.	

	- نظف الحساس باستخدام بخاخ التنظيف ودعه ليجف جيداً.	
	- ركب الحساس بعكس خطوات الفك.	
	- ركب فلتر الهواء بعد تنظيفه أو استبداله إن لزم.	
١٠	أعد الفحص باستخدام الجهاز بعد تركيب الحساس وتأكد أن الحساس يعمل بشكل صحيح،وأن مصباح التحذير قد انطفأ. • ملاحظة: إن لم يعمل الحساس بانتظام يجب استبداله وإجراء المزيد من الفحوصات.	
١١	اجمع العدة ونظف موقع العمل.	

رقم التمرين: (٤)	الزمن المخصص للتمرين
اسم التمرين: فحص حساس سرعة العجل وعداد السرعة بعد إضاءة مصباح التحذير الرئيس في لوحة القيادة.	٣ ساعات

- **الهدف:** يتوقع منك بعد تنفيذ هذا التمرين، أن تصبح قادراً على أن تفحص حساس سرعة العجل في حال توقف عداد السرعة عن العمل.

- الأدوات والتجهيزات والمواد اللازمة لتنفيذ الأداء

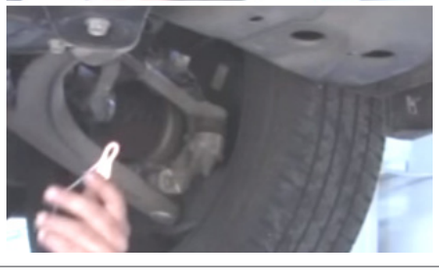
الأدوات والتجهيزات والمواد			
١	مركبة عاملة.	٥	بخاخ تنظيف.
٢	صندوق عدة.	٦	مصباح إنارة متنقل.
٣	جهاز قياس متعدد الأغراض.	٧	قطع قماش للتنظيف.
٤	حساس سرعه العجل.	٨	جهاز فحص الأعطال.

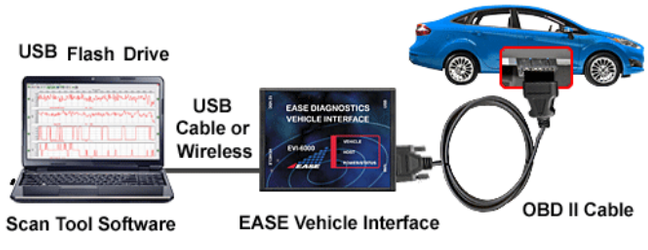
- الأنظمة والتعليمات والمراجع اللازمة لتنفيذ الأداء

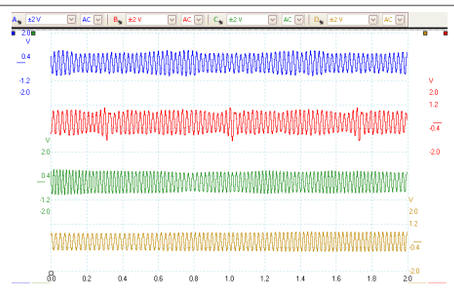
١. نسخة من الوحدة التدريبية.
٢. دليل الصيانة.
٣. دليل جهاز الفحص.

- خطوات العمل

الرقم	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحية
١	جهز العدد والأدوات اللازمة لتنفيذ العمل وأدوات الوقاية الشخصية.	
٢	أمن وقوف المركبة على أرض مستوية وأمن دليل صيانة المركبة. • تنبيه: تقيد بتعليمات السلامة الواردة في دليل الصيانة.	
٣	تعرف نوعية أجهزة الفحص (Scan Tools) المتوفرة في مشغلك وطريقة عملها وإختر المناسب منها لفحص المركبة المعنية بمساعدة المدرب.	

٤	افحص حال البطارية المساندة وفولطيتها باستخدام الأفوميتر وتأكد من فولطية البطارية (12.6v).	
٥	ارفع المركبة باستخدام الرافعة المناسبة وحدد موقع تركيب الحساس في مجموعة العجل وحالته.	
٦	فك وصلة الحساس وتفقدها.	
٧	صل جهاز فحص الحساس بالأرضي وبوصلة الحساس كما في الشكل المجاور وبحسب تعليمات الجهاز.	 

٨	دور عجل المركبة للتأكد من حركة العجل ومن عمل الجهاز.	
٩	انزع العجل عن المركبة وصل الجهاز بأقطاب الحساس كما في الشكل المجاور.	
١٠	ضع مفتاح اختيار الجهاز على وضع فحص الحساس،كما في دليل الجهاز وتحقق من حالته.	
١١	لإجراء مزيد من الفحوصات وفحص إشارة الحساس، حضر جهاز الفحص المزود بشاشة عرض (Scan Tools With Scope) واقرأ دليل التشغيل الخاص به، أو جهز شاشة عرض الإشارات وصلها،كما في الشكل أدناه.  	
١٢	صل جهاز الفحص المزود بشاشة عرض بالمركبة كما في الشكل المجاور وامسح الأعطال المخزنة في المركبة. - إذا ما تبين نتيجة المسح أن العطل وفشل عداد السرعة عن القراءة بسبب وجود خلل في حساس سرعة العجل، قم بالتالي:	

١٣	افحص الإشارة الصادرة من الحساس إلى وحدة التحكم كما في دليل الجهاز المستخدم وقارن الإشارة بتلك الموجودة في الدليل وتحقق من صحتها.	
١٤	انزع الحساس واستبدله بآخر جديد وبنفس المواصفات.	
١٥	أعد الفحص بعد تركيب الحساس الجديد وتأكد من أنه يعمل بصورة صحيحة.	
١٦	ركب العجل ونزل المركبة عن الرافعة.	
١٧	اجمع العدة واحفظها في مكانها الصحيح.	
١٨	نظف موقع العمل.	

٧. اختبار المعرفة

اسم الوحدة التدريبية: صيانة أجهزة لوحة القيادة.

المهنة: كهروميكانيك المركبات الهجينة.

اسم المتدرب:.....

اسم المدرب:.....

علامة المتدرب:.....

تعليمات الاختبار:

١. أجب عن الأسئلة الآتية جميعها.

٢. الإجابة على الورقة نفسها.

٣. مدة الاختبار: (ساعة واحدة).

السؤال الأول: (٢٠ علامة)

ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة لكل فقرة فيما يلي:

١- العنصر الذي يغذي وحدة التحكم بالمعلومات حول حرارة زيت التزييت في المحرك هو:

أ. مبين حرارة. ب. مقاومة متغيرة.

ج. ملف كهربائي. د . الحساس.

٢- يوضح الشكل المقابل:

أ . التحذير من وجود عطل في فرامل الوقوف.

ب. التحذير من ارتفاع درجة الحرارة .

ج . التحذير من انخفاض مستوى الزيت في المحرك.

د . التحذير من ارتفاع ضغط الزيت في المحرك.

٣- يوضح الشكل المقابل:

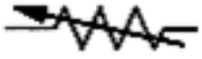
أ . التحذير من انزلاق المركبة في أثناء القيادة.

ب. التنبيه إلى وجوب وضع حزام الأمان.

ج . التحذير من انخفاض مستوى الزيت في المحرك.

د. التحذير من انخفاض مستوى الوقود في الخزان.

٤- يوضح الشكل المقابل:



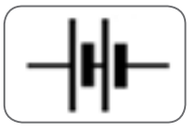
أ . ملف ب. مقاومة ثابتة ج. مقاومة متغيرة د . مفتاح حراري

٢- الرمز المقابل يبين:

أ . حساس سرعة.　　ب. حساس حرارة.

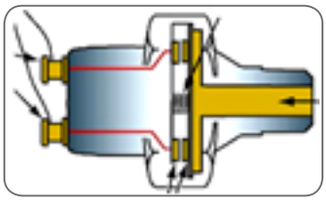
ج. مقاومة متغيرة.　　د . مفتاح حراري.

٣- يمثل الرمز المقابل إلى:



أ. بطارية.　　ب. مكثف.　　ج. مقاومة متغيرة.　　د. مفتاح.

١: يوضح الشكل المقابل:



أ . مفتاح ضغط الزيت.　　ب. حساس حرارة للمحرك.

ج. حساس سرعة المحرك.　　د . حساس سرعة المركبة.

السؤال الثاني: (٢٠ علامة)

أكمل الجدول التالي، ذاكرا أسماء الرموز المبينة في الجدول التالي ووظيفة كل منها:

البيان	الوظيفة	الشكل

السؤال الثالث: (٢٠ علامة)

أذكر خطوات فك وتركيب لوحات القياس والبيان العامة في المركبات الحديثة.

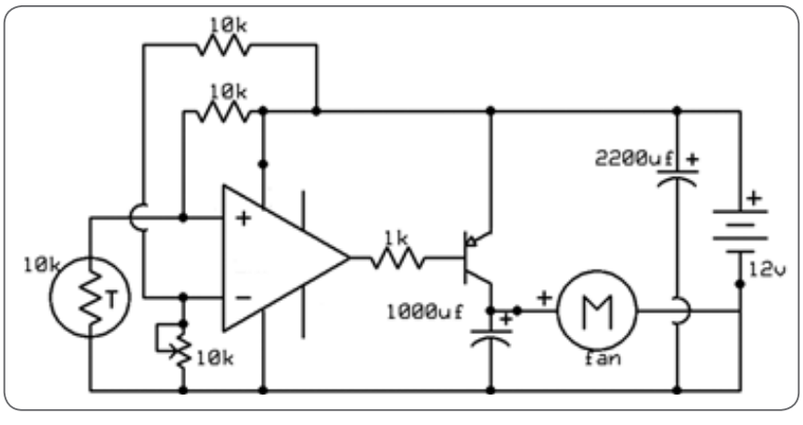
السؤال الرابع: (٢. علامة)

ضع علامة صح (✓) أمام العبارة الصحيحة، وعلامة خطأ (✗) أمام العبارة الخاطئة فيما يأتي:

	العبارة	صح	خطأ
١	من أعطال أجهزة القياس في المركبات توقف وحدة الإرسال في النظام المعني عن إرسال الإشارة.		
٢	لتحديد الأعطال المحتملة في نظام القياس المعني في المركبة يجب عليك قراءة دليل الصيانة الخاص بالمركبة أولا.		
٣	حدوث خلل في وحدة المبين نفسه وتوقفه عن العمل من الأعطال المتكررة التي قد تحدث في أنظمة القياس.		
٤	قبل استخدام أجهزة الفحص الخاصة بمسح الأعطال، يجب عليك أن تتعرف جيدا بالمركبة وأنظمتها الإلكترونية.		
٥	يجب فحص جميع حساسات المحرك في حال إضاءة مصباح التحذير من وجود مشكلة في عمل المحرك (Chick Lamp).		

السؤال الخامس: (٢. علامة)

اقرأ الرموز المستخدمة في المخطط التالي بعد ترقيمها،نظم الإجابة بشكل جدول من قائمتين تتضمن الأولى الأرقام والثانية أسماء الرموز.



٨. اختبـار الأداء

- معايير التقييم تشمل:

١- تحديد وتطبيق قواعد السلامة والصحة المهنية (٢. علامة).

٢- تنفيذ التمرين (٦. علامة).

٣- جودة التنفيذ (٢. علامة).

٤- سرعة الإنجاز (١. علامات).

- زمن الاختبار: ٣ ساعات.
- اسم التمرين: إصلاح مبين المسافة المقطوعة والسرعة.

محتوى الاختبار		الخطوات الرئيسة والنقاط الحاكمة	معيار الأداء	العلامة		التسهيلات اللازمة
عناصر الأداء	عناصر المناقشة			المخصصة	الممنوحة	
التجهيز لتنفيذ العمل.		ارتداء ملابس العمل.		٤		- معدات الوقاية الشخصية - مواد تنظيف، مركبة شغالة أو نموذج للتدريب. -صندوق عدة كامل. -قطع الغيار. - كتالوج.
		تأمين منطقة العمل.		٤		
		تأمين وقوف المركبة على أرض مستوية.		٣		
		الإلتزام بتعليمات السلامة للمركبة المعنية بالإصلاح.		٣		
الفك والإصلاح.		فصل سالب البطارية المساندة في المركبة وقاطع الخدمة.		٢		
	لماذا فصلت سالب البطارية وقاطع الخدمة قبل البدء بالعمل؟			٣		
		فك براغي تثبيت لوحة القياس.		٥		
		نزع اللوحة بعد فك وصلاتها الكهربائية.		٥		
		وضع اللوحة على طاولة العمل.		٤		
		نزع الغطاء الأمامي والخلفي للوحة بعناية.		٥		
		نزع المين برفق من اللوحة.		٣		
		تفقد توصيلات اللوحة الكهربائية ومقاوماتها.		٣		
الجمع والتركيب.		إجراء ما يلزم من إصلاح ولحام في الدوائر الكهربائية.		٥		
		تفقد عداد قياس المسافة.		٤		

	ماذا يعني لك وجود بقع سوداء في اللوحة؟			٢		
		جمع المبين بعد إجراء الإصلاح اللازم، بعكس خطوات الفك.		٥		
		تركيب المبين في موقعه باللوحة.		٣		
		جمع اللوحة وتجهيزها للتركيب في موقعها.		٤		
		تركيب لوحة البيان في موقعها ووصل خطوطها الكهربائية.		٣		
		تركيب ديكور لوحة الأجهزة وشد براغي تثبيتها.		٥		
فحص العمل وجودة التنفيذ.		توصيل سالب البطارية.		٣		
		تشغيل المركبة والتأكد من عمل مبينات القياس بشكل صحيح.		٥		
		تفقد شد البراغي والصواميل بحسب التعليمات.		٥		
		جمع العدة وحفظها.		٢		
سرعة الإنجاز.		أقل من (٢,٣٠) ساعة		١٠		
		من (٢,٣٠-٣,٤٥) ساعة		٥		
		من (٢,٤٥ – ٣,٠٠) ساعة		صفر		
		العلامة الكلية		١٠٠		

اسم المدرب/الفاحص:..... التوقيع:..... التاريخ:.....

٩. قائمة المصطلحات

الرقم	المصطلح العربي	المصطلح الإنجليزي
١	تيار الدوامي	Eddy Current
٢	كبل سرعة	Drive Cable
٣	لوحة القيادة	Dashboard
٤	وحدة إرسال	Sending Unit
٥	تشخيص ذاتي	Self-Diagnosis
٦	العضو الساكن	Stator
٧	جهاز مسح	Scantool
٨	مبين حرارة الزيت	Oil Temperature Gauge
٩	دارة عمل ماسحات الزجاج	Wiper Electric Diagram
١٠	وعاء السرعة	Speed Cup
١١	النظام الإلكتروني	Electronic Speedometer
١٢	حساسات الممانعة المغناطيسية	Variable Reluctance Sensors
١٣	الحساسات التأثيرية	Hall Effect Sensor
١٤	أجهزة تحديد الموقع	GPS Speedometers
١٥	نظام منع غلق العجلات	ABS
١٦	سرعة المحرك	RPM Engine
١٧	أجهزة القياس التناظرية	Analog Tachometer
١٨	أجهزة القياس الرقمية	Digital Tachometers
١٩	أجهزة ضوئية	Photo Tachometer
٢٠	مبين مستوى الوقود	Fuel Gauges
٢١	وحدة الإرسال	The Sending Unit
٢٢	مبين الوقود الإلكتروني	Microprocessor Controlled Fuel Gauge
٢٣	مبين مستوى الزيت في المحرك	Oil Engine Level Gauge
٢٤	مبين ضغط الزيت	Oil Pressure Gauge
٢٥	مبينات الضغط الكهربائية	Electric Oil Pressure Gauges

٢٦	حساس درجة الحرارة	CTS, Coolant Temperature Sensor
٢٧	مستوى شحن مجموعة البطارية الهجينة	State of Charge - SOC
٢٨	شاشة رصد الطاقة	Energy Monitor
٢٩	وضع استرجاع الطاقة	Regeneration Charge
٣٠	وضع القيادة بوساطة المحرك الكهربائي	Engine & Motor Drive
٣١	استهلاك المركبة للطاقة	Consumption
٣٢	فحص المحرك	Check Engine
٣٣	ترانزتر	PNP
٣٤	دارة عمل ماسحات الزجاج	Wiper Electric Diagram
٣٥	دارة مؤشر أحزمة الأمان	Seat Belt Warning System
٣٦	نظام التشخيص الذاتي	Self-Diagnosis
٣٧	أجهزة المسح	Scantools
٣٨	مصباح التحذير الرئيس	Warning Light/Check Engine Light
٣٩	جهاز الفحص المزود بشاشة عرض	Scan Tools With Scope

١. قائمة المراجع

- Konrad Reif, Fundamentals of Automotive and Engine Technology: Standard Drives, Hybrid Drives, Safety Systems Paperback - 10 Jul 2014
- http://www.toyota.com.au/hybrid-synergy-drive/hybrid-technology/hybrid-engine
- http://www.ucsusa.org/clean-vehicles/electric-vehicles/how-do-hybrids-
- http://www.honda.com
- http://www.ooshutup.com/tachometer-different-types-with-examples-their-uses-devices/#sthash.
- http://www.hynsgarage.com/2016/07/dtc-diagnostic-trouble-code-hybrid.html#sthash.wmBrixHK.dpuf