جمهورية العراق
وزارة التربية
المديرية العامة للتعليم المهني

التدريب العملي

الصناعي/ ميكاترونكس السيارات

الثالث

تأليف

أ.د. نبيل كاظم عبد الصاحب	د . سعد عباس خضر
المهندس هشام حسن جاسم	المهندس يعرب عمر ناجي
المهندس احمد رحمان جاسم	المهندس رعد كاظم محمد
المهندس دريد خليل إبراهيم	المهندس ثائر مزهر غانم

الطبعة الخامسة

1447هـ – 2025م

نشكر مؤلفي مراجع هذا الكتاب التي تم اعتمادها كي يكون الكتاب بين أيدي زملائنا المدرسين وطلبتنا الأعزاء، وكلنا أمل أن نكون قد وفقنا في عملنا هذا لما فيه دعم للنهضة الصناعية في بلدنا الحبيب ، كما ونشكر السادة الخبراء لجهودهم القيمة في تقيم الكتاب، ونشكر السادة المشرفين العلمي والفني.

المقدمة

بتكليف من المديرية العامة للتعليم المهني تم تأليف هذا الكتاب (التدريب العملي)، بطريقة منسجمة مع الأهداف والمفردات الموضوعة لاختصاص (ميكاترونكس-سيارات)، كمساهمة جزئية ضمن خطة المديرية العامة للتعليم المهني لسد متطلبات سوق العمل وإعداد كوادر فنية ذات مؤهلات مهارية ومعرفية تواكب التطور العلمي والتكنولوجي.

يحتوي هذا الكتاب على خمسة فصول:

يشتمل الفصل الأول على تعريف الطالب على فحوصات وحدة التحكم الإلكترونية وإشارات الإدخال لها وإشارات الإخراج منها ورموز تشخيص الأعطال، كما تناول الفصل الثاني أعطال منظومة ناقل الحركة الإلكتروني المستخدمة في السيارات وكيفية إصلاحها بالأجهزة والطرق الحديثة، أما الفصل الثالث فأنه يعرض كيفية فحص صيانة منظومة الموقف وكذلك فحص وصيانة نظام منع قفل العجلات، في حين قدم الفصل الرابع كيفية صيانة منظومة حقن الوقود الالكتروني ومنظومة التعليق الالكتروني، والفصل الأخير الخامس تضمن صيانة مكونات لوحة أجهزة القياس ومنظومة الإنارة ومعايرة المصابيح الرئيسة الأمامية.

نشكر مؤلفي مراجع هذا الكتاب التي تم اعتمادها كي يكون الكتاب بين أيدي زملائنا المدرسين وأبنائنا الطلبة. وكلنا أمل أن نكون قد وفقنا في عملنا هذا لما فيه دعم للنهضة الصناعية في بلدنا الحبيب آملين من السادة مدرسي المادة تزويدنا بملاحظاتهم ومقترحاتهم للإفادة منها في الطبعات اللاحقة، والله ولي التوفيق.

المؤلفون

المحتويات

المقدمة	3
المحتويات	5-4
الفصل الأول/ وحدة التحكم الالكتروني	44-6
1-1 الكشف عن أنواع وحدات التحكم وتحديد مواقعها	8
التعرف على مكونات وحدة التحكم الالكترونية 1-2	11
1-3 إشارة حساس قياس تدفق الهواء الكتلي	15
1-4 إشارة حساس الضغط المطلق	20
1-5 الإشارة الخارجة من وحدة التحكم الاكترونية إلى البخاخ	42
1-6 إشارة الإشعال	82
1-7 فحص وحدة التحكم الالكترونية	30
1-8 وصلة تشخيص الأعطال OBDII	33
1-9 رموز تشخيص الأعطال	63
1-10 قراءة الإشارات بواسطة جهاز تشخيص الأعطال	40
أسئلة الفصل الأول	44
الفصل الثاني/ ناقل الحركة الإلكتروني	68-45
2-1 المقدمة	74
2-2 الخدمات الفنية التي تجرى على صندوق التروس الأوتوماتيكي	84
2-3 متحسس درجة حرارة سائل ناقل الحركة الأوتوماتيكي	51
2-4 متحسسا سرعتي عمود الأدخال والإخراج لناقل الحركة الإلكتروني	35
2-5 التحكم بمحول العزم	65
2-6 دائرة سواقة الصمام الحلزوني	95
2-7 وحدة التحكم الإلكتروني لناقل الحركة الإلكتروني	36
2-8 مرحل التحكم لناقل الحركة الإلكتروني	66
أسئلة الفصل الثاني	86

الفصل الثالث/ صيانة منظومة الموقف ونظام منع قفل العجلات	93-69
1-3 المنظومة الهيدروليكية لموقف السيارات	71
2-3 نظام منع قفل العجلات	47
3-3 صيانة منظومة الموقف	67
4-3 فحص مرحل نظام منع غلق العجلات	77
5-3 فحص نظام الموقف بواسطة جهاز كشف الأعطال	80
6-3 فحص حساس سرعة العجلة	68
أسئلة الفصل الثالث	39
الفصل الرابع/ صيانة منظومة حقن الوقود الالكتروني ومنظومة التعليق الالكتروني	123-94
1-4 استخدام جهاز فحص العطلات	69
2-4 تفكيك حاقن الوقود المركزي	100
3-4 تشخيص أعطال مرحل مضخة الوقود	710
4-4 تشخيص أعطال حاقن الوقود الإلكتروني	211
5-4 فحص حساس التعجيل الجانبي	711
6-4 فحص حساس مقدار الأنحراف وحساس التعجيل الجانبي أو الفرعي	911
أسئلة الفصل الرابع	312
الفصل الخامس/ صيانة أجهزة القياس ومنظومة الإنارة	153-124
1-5 المقدمة	612
2-5 فحص مقياس الوقود	712
3-5 فحص مقياس درجة الحرارة	912
4-5 فحص مقياس ضغط الزيت	311
5-5 فحص مصباح تحذير ضغط الزيت	313
6-5 فحص مكونات منظومة الإنارة	613
7-5 إستبدال المكونات التالفة في منظومة الإنارة	401
8-5 معايرة المصابيح الأمامية	314
9-5 تشخيص أعطال أجهزة القياس ومنظومة الإنارة ومعالجتها	914
أسئلة الفصل الخامس	215

Electronic Control Unite

الفصل الأول

وحدة التحكم الالكترونية

الأهداف

الهدف العام:

يهدف هذا الفصل إلى تعريف الطالب بفحوصات وحدة التحكم الإلكترونية وإشارات الإدخال لها وإشارات الإخراج منها ورموز تشخيص الأعطال .

الأهداف الخاصة:

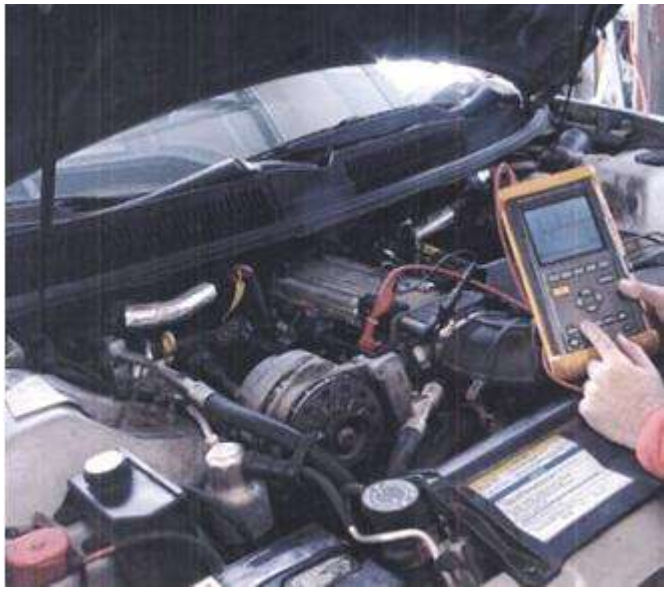
بعد دراسة هذا الفصل يكون الطالب قادراً على:-

1. الكشف عن أنواع وحدات التحكم وتحديد مواقعها.
2. التعرف على مكونات وحدة التحكم الالكترونية.
3. فحص إشارة حساس قياس تدفق الهواء الكتلي.
4. فحص إشارة حساس الضغط المطلق.
5. فحص الإشارة الخارجة من وحدة التحكم الالكترونية إلى البخاخ.
6. فحص إشارة الإشعال.
7. فحص وحدة التحكم الالكترونية.
8. فحص وصلة تشخيص الأعطال OBDII.
9. قراءة الإشارات بواسطة جهاز تشخيص الأعطال، ورموز تشخيص الأعطال.

الفصل 1

وحدة التحكم الالكترونية

1. التعرف على وحدة التحكم الإلكترونية.
2. فحص إشارات الإدخال إلى وحدة التحكم الإلكترونية.
3. فحص إشارات الإخراج من وحدة التحكم الإلكترونية.
4. فحص وحدة التحكم .
5. فحص وتشخيص رموز الأعطال.



رقم التمرين :1

1.1اسم التمرين: الكشف عن أنواع وحدات التحكم وتحديد مواقعها:

الزمن المخصص: 4 ساعات

توجد في السيارة العديد من وحدات التحكم وهي:

1. وحدة التحكم بالمحرك Engine Control Module (ECM).
2. وحدة التحكم بناقل الحركة Transmission Control Module (TCM).
3. وحدة التحكم بالموقف Brake systems Control Module (BCM).
4. وحدة التحكم بجسم السيارة Body Control Module (BCM).
5. وحدة التحكم بالوسادة الهوائية Airbag Control Module (ACM).

مكان التنفيذ : ورشة ميكاترونكس السيارات

الأهداف التعليمية:

يجب أن يصبح الطالب قادراً على:

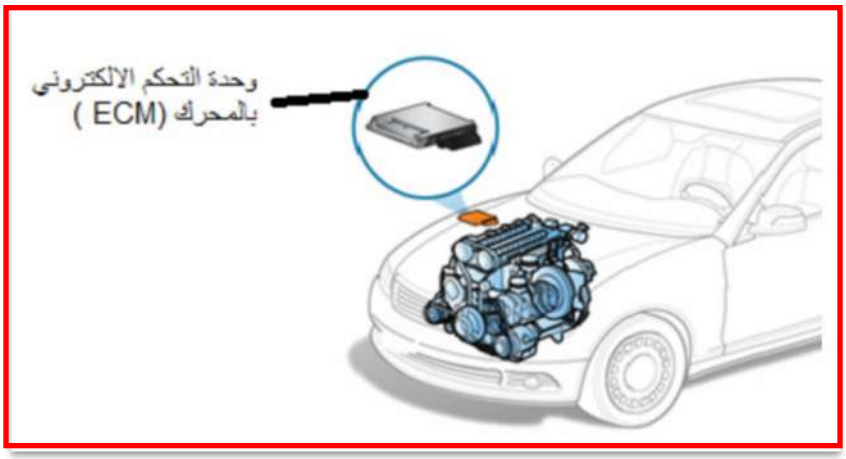
تحديد مواقع وحدات التحكم في السيارة.

التسهيلات التعليمية (مواد، عدد، أجهزة):

1. عدة يدوية.
2. سيارة عاملة حديثة.

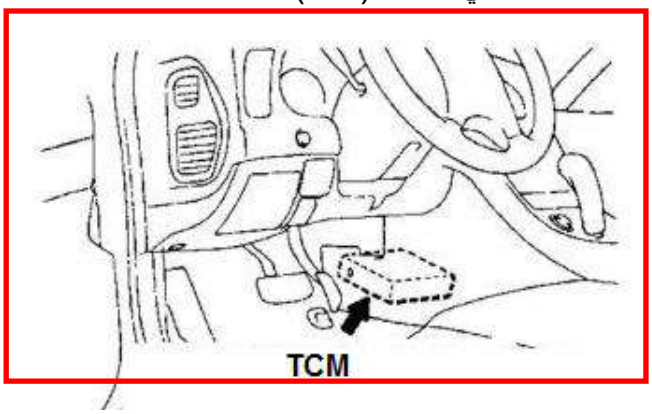
خطوات العمل:-

1. حدد موقع وحدة التحكم الالكتروني بالمحرك (ECM) التي توجد في احد جانبي المحرك كما في الشكل (1-1).

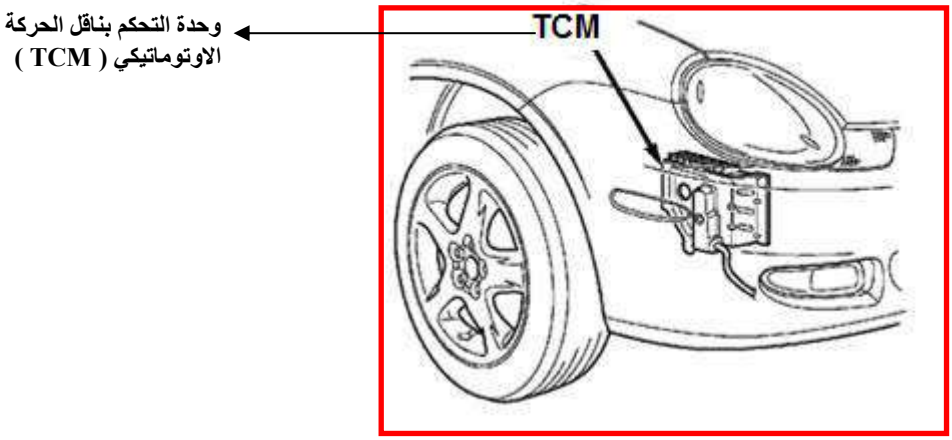


شكل (1-1) موقع وحدة التحكم الالكتروني بالمحرك

2. حدد موقع وحدة التحكم الخاصة بناقل الحركة الأوتوماتيكي (TCM)، التي تقع في الجانب الأيسر وأسفل المقود كما في الشكل (1-2). وبعض الشركات المصنعة تضع الوحدة خلف الدعامة الأمامية وتثبت بجانبي العجلة الأمامية كما في الشكل (1-3).

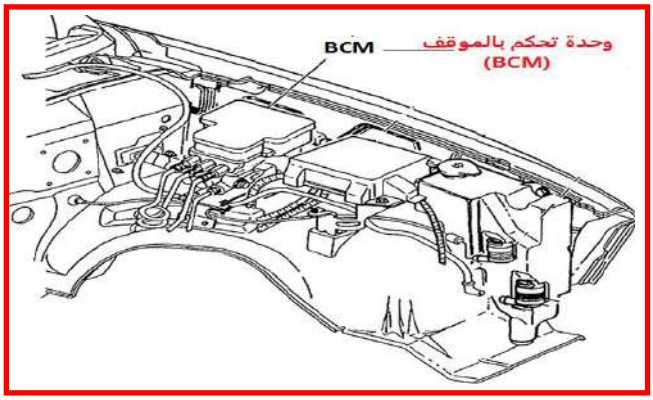


شكل (1-2) موقع وحدة التحكم بناقل الحركة الأوتوماتيكي



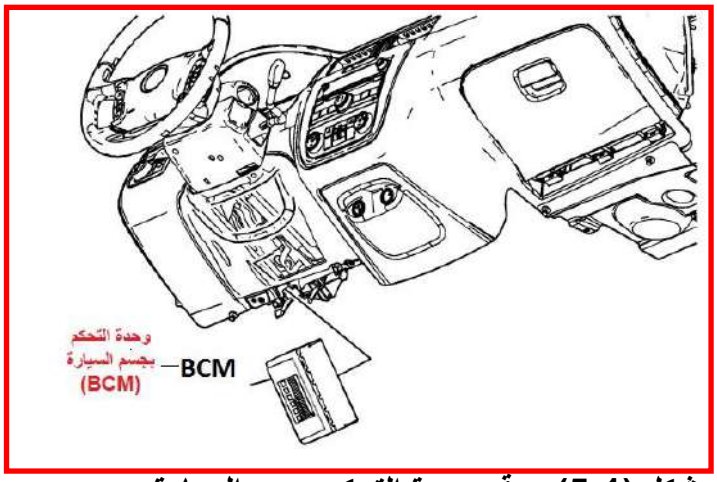
شكل (1-3) موقع وحدة التحكم بناقل الحركة الأوتوماتيكي في بعض السيارات

3. حدد موقع وحدة تحكم بالموقف (BCM) والذي يقع تحت غطاء المحرك قرب اسطوانة الموقف الرئيسة ومن جهة يسار السيارة كما في الشكل (1-4).



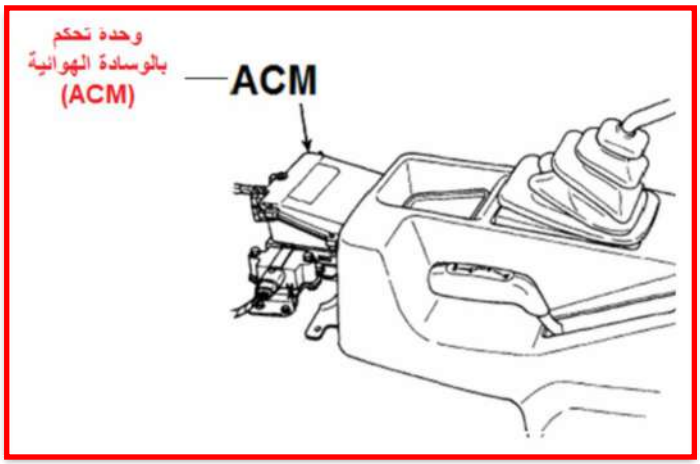
شكل (1-4) موقع وحدة التحكم بالموقف

4. حدد موقع وحدة التحكم بجسم السيارة (BCM) التي تقع أمام السائق وتحت لوحة السيطرة كما الشكل (1-5).



شكل (1-5) موقع وحدة التحكم بجسم السيارة

5. حدد موقع وحدة التحكم بالوسادة الهوائية (ACM) التي تقع في وسط المركبة وخلف مجموعة أدوات السيطرة التي تقع بين السائق والراكب الأمامي، كما في الشكل (1-6).



شكل (1-6) موقع وحدة التحكم بالوسادة الهوائية

رقم التمرين: 2

2.1 اسم التمرين: التعرف على مكونات وحدة التحكم الالكترونية:

الزمن المخصص: 4 ساعات

تتكون وحدة التحكم من عدة طبقات من الألواح الالكترونية كما في الشكل (0-7). وتتكون وحدة التحكم الالكترونية من الأجزاء الآتية :

1. معالج رقمي دقيق.
2. الذاكرة.
3. وحدات الإدخال.
4. وحدات الإخراج.
5. وصلة الاتصال بالمحرك.

شكل (0-7) وحدة التحكم الالكترونية

الأهداف التعليمية:

يجب أن يصبح الطالب قادراً على:

التعرف على مكونات وحدات التحكم في السيارة.

التسهيلات التعليمية (مواد، عدد، أجهزة):

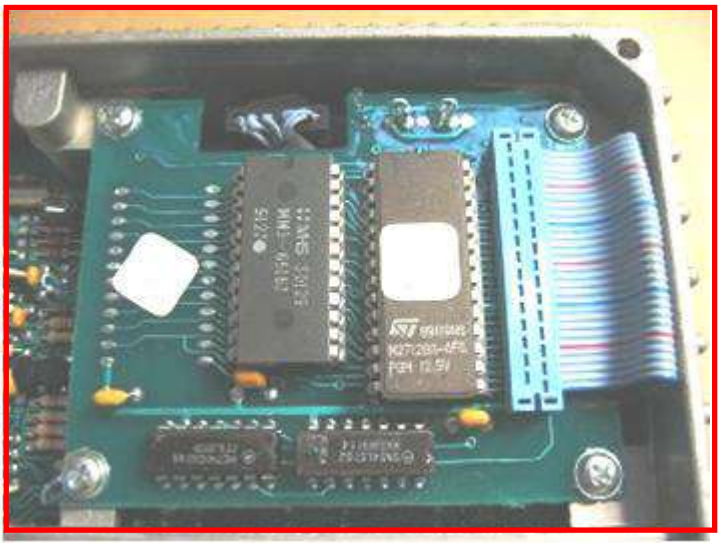
1. عدة يدوية.
2. وحدة تحكم الكترونية.

خطوات العمل:-

1. حدد المعالج الدقيق Microprocessor، وهو أهم القطع الالكترونية داخل وحدة التحكم ويرتبط بجميع القطع الالكترونية ويحوي العديد من التوصيلات الالكترونية، كما في الشكل (0-8).

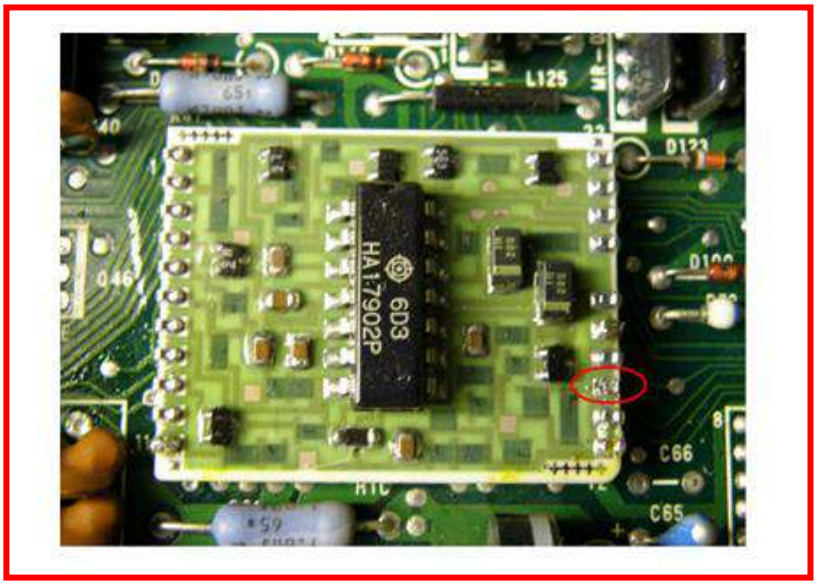
شكل (0-8) المعالج الدقيق (Microprocessor)

2. حدد الذاكرة Memory، والتي تخزن فيها ظروف تشغيل المحرك بشكل خارطة عمل كما في الشكل (0-9).



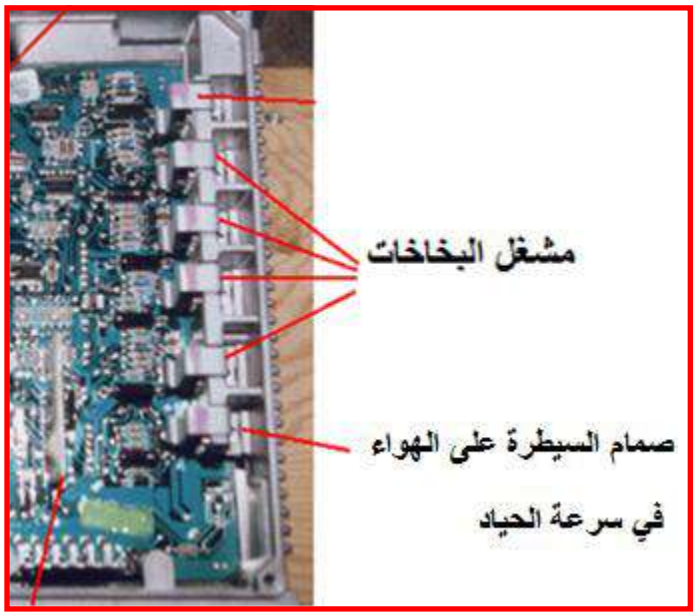
شكل (0-9) الذاكرة

3. حدد وحدة الإدخال Input module وهي تستلم جميع الإشارات الرقمية والتناظرية وتحوي على مكبر عمليات Operation amplifier و محول تناظري إلى رقميADS كما في الشكل (0-10).



شكل (0-10) مكبر عمليات (Operation amplifier)

4. حدد وحدة الإخراج Output Module والتي تحوي على العديد من مشغلات البخاخات وحسب عدد الاسطوانات، وإشارات الإشعال كما في الشكل (0-11).



شكل (0-11) أنواع من المشغلات IAC Derivers

5. حدد نوع وصلة الاتصال بالمحرك حيث يوجد عدة أنواع مهنا كما في الشكل (0-12).

شكل (0-12) أنواع وصلات الاتصال بالمحرك

رقم التمرين: 3

3.1 اسم التمرين: إشارة حساس قياس تدفق الهواء الكتلي (MAF):

الزمن المخصص: 6 ساعة

موقع الحساس:

يقع حساس تدفق الهواء في مجاري سحب الهواء بين مرشح الهواء وموقع الخانق، ويقوم بتحويل كمية الهواء المارة إلى المحرك إلى إشارة كهربائية تستفيد منها وحدة التحكم الالكترونية ECU لمعرفة مقدار الحمل على المحرك، وهذا مهم لغرض تصحيح كمية الوقود الداخلة إلى المحرك وتصحيح توقيت الإشعال.

انواعه :

وتوجد عدة أنواع من حساسات تدفق الهواء، ويعد حساس تدفق الهواء الكتلي (MAF) الأكثر استعمالاوالأحدث من بين باقي الأنواع.

تركيب الحساس : يتكون الحساس من الاجزاء التالية :

1- سلك حراري من مادة البلاتين

2- - دائرة سيطرة كهربائية

تحافظ دائرة السيطرة على حرارة السلك المسخن، وعند مرور الهواء تقل حرارة السلك نتيجة تبريده، وتعوض دائرة السيطرة ذلك النقصان بزيادة التيار الكهربائي المار للسلك. تخرج إشارة كهربائية VG

الأهداف التعليمية:

يجب أن يصبح الطالب قادراً على:

1. فحص فولتية تجهيز حساس تدفق الهواء الكتلي.
2. فحص الأرضي الخاص بالحساس.
3. فحص الإشارة الخارجة من الحساس.
4. تشخيص أعطال حساس تدفق الهواء الكتلي.

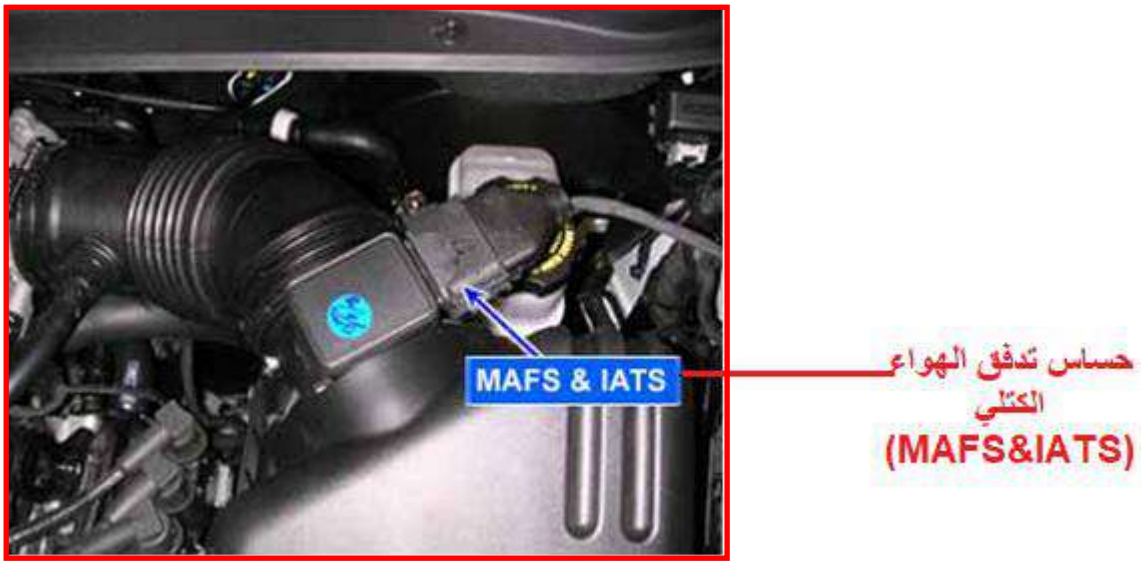
التسهيلات التعليمية (مواد، عدد، أجهزة):

1. سيارة عاملة حديثة.
2. عدة يدوية.
3. حساس تدفق الهواء الكتلي.
4. مقياس متعدد.

خطوات العمل:-

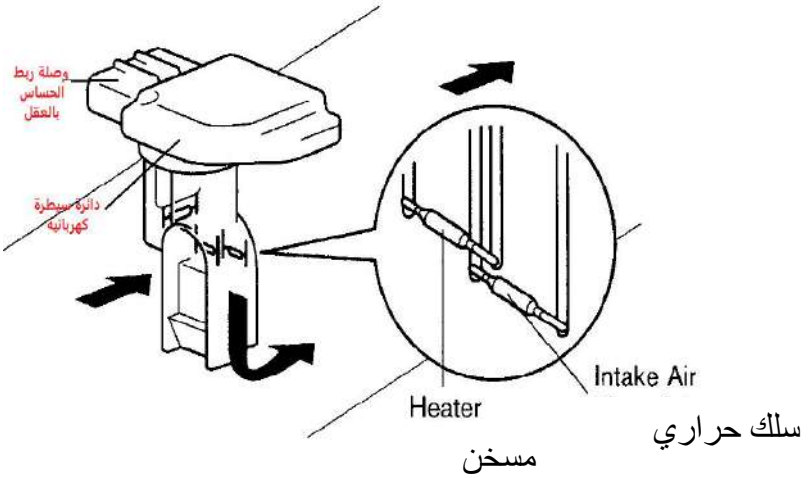
1. أطفئ محرك السيارة.

2. حدد موقع حساس تدفق الهواء الكتلي والذي يكون بين مصفاة الهواء والخانق كما في الشكل (0-13).



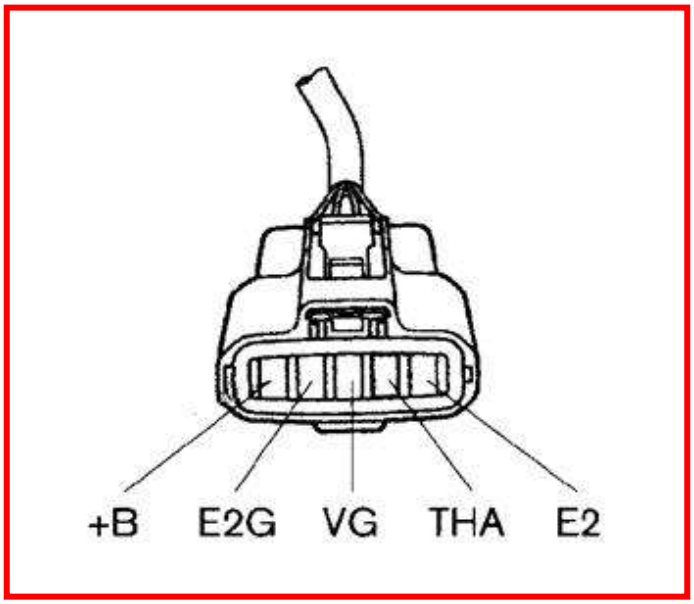
شكل (0-13) موقع حساس تدفق الهواء الكتلي

3 . حدد نوع حساس تدفق الهواء الكتلي من التعرف على شكل الحساس كما في الشكل (0-14).



شكل (0-14) مخطط يوضح اجزاء حساس تدفق الهواء الكتلي

4 . افصل توصيلة الكهرباء عن الحساس كما في الشكل (0-15).



شكل (0-15) توصيلة الحساس

+B:- نقطة توصيل الفولتية إلى الحساس.

VG:- نقطة الإشارة الخارجة من الحساس إلى وحدة التحكم.

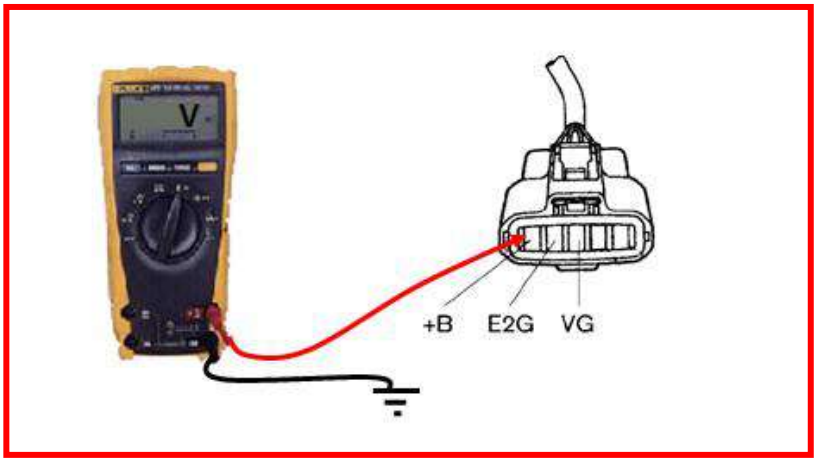
E2G :- الأرضي الخاص بحساس تدفق الهواء.

THA :- نقطة تجهيز الفولتية (5 فولت) حساس حرارة الهواء الداخل.

E2 :- الأرضي الخاص بحساس حرارة الهواء الداخل.

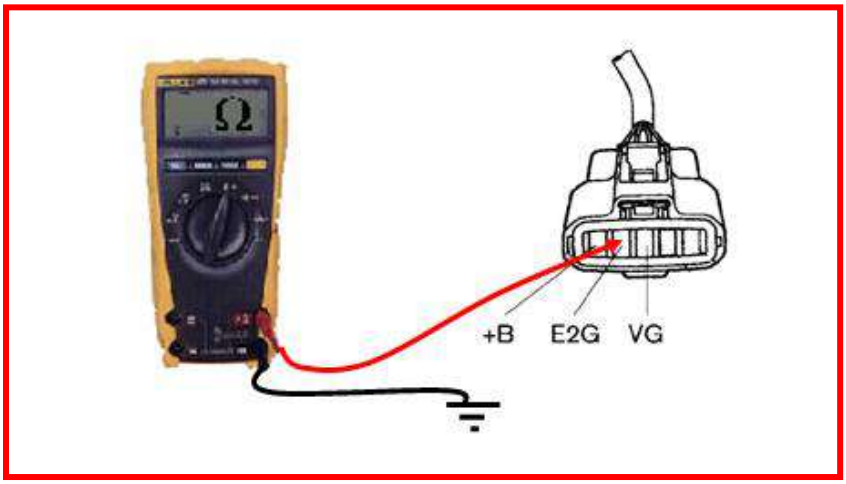
5 .ضـع مفتاح التشغيل على الوضـع (ON) من غير تشغيل المحرك، وذلك لفحص تجهيز الحساس بالمصدر (فولتية).

6 .استعمل مقياس فولتية مستمر (DC Volt Meter) واربطه إلى التوصيلة المرتبطة بوحدة التحكم، اربط طرف المقياس ذو اللون الاحمر الموجب إلى نقطة (+B) من التوصيلة و الطرف ذو اللون الأسود إلى نقطة السالب من بطارية السيارة كما في الشكل (1-16). فإذا كانت قراءة المقياس (12 فولت) فان توصيل المصدر جيد إلى الحساس، واذا كانت اقل من (8 فولت) فان توصيل المصدر إلى الحساس غير جيد، وهذا يتطلب إستبدال السلك المجهز للتيار المرتبط بمرحل تشغيل الدوائر الكهربائية.



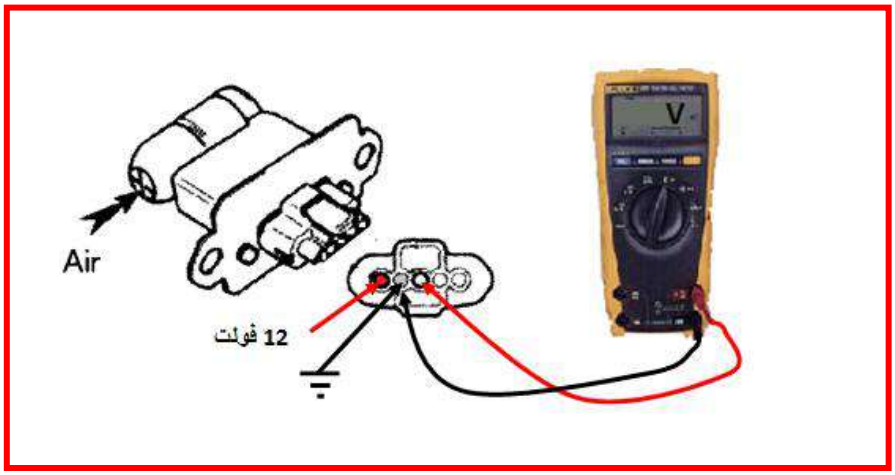
شكل (1-16) فحص فولتية التجهيز

7 . اذا كان تجهيز المصدر جيدا ولكن الحساس لا يعمل في هذه الحالة نحتاج إلى فحص الارضي الموصل للحساس، وذلك بأستعمال مقياس مقاومة (اختر مدى 1KΩ) وتاكد من كون القراءة للمقياس ما لانهاية، ثم اربط احد طرفي المقياس الموجب إلى نقطة (E2G) والطرف الاخر إلى نقطة السالب من بطارية السيارة. كما في الشكل(1-17). واذا كانت قراءة المقياس (صفرا اوم) فان التوصيل الارضي جيد. أما اذا كان اكبر من (1.2 اوم) فان التوصيل الارضي غير جيد ويحتاج تبديل سلك التوصيل.



شكل (1-17) فحص الأرضي

2. أفحص الإشارة الخارجة من الحساس، إذا كان توصيل المصدر والأرضي جيدا إلى الحساس لكن الحساس لا يعمل بصورة جيدة، وأفصل الحساس من موقعة بفتح براغي التثبيت وسحبه، ثم اربط نقطة (+B) إلى مصدر (12 فولت) و نقطة (E2G) إلى الارضي وممكن سحب هذين الخطين من توصيلة الحساس، وضع مفتاح تشغيل الحرك على الوضع (ON). وبعد ذلك استعمل مقياس فولتية مستمر (DC Volt Meter) واربطه إلى نقاط الحساس، اربط الطرف المقياس ذو الون الاحمر إلى نقطة (VG) والطرف ذو اللون الاسود إلى نقطة السالب من بطارية السيارة كما في الشكل (1-18). مع مراعاة توجيه تيار هوائي إلى الحساس ولاحظ تولد الإشارة على المقياس. إذا تولدت فولتية من (0 فولت) إلى (5 فولت) فان الحساس يولد إشارة كهربائية ويعمل بصورة جيدة. اما اذا لم تتولد فولتية أو كانت الفولتية المتولدة اقل من (1 فولت) فان الحساس لا يعمل ويجب إستبداله.



شكل(1-18) فحص إشارة الحساس

ملاحظة:

اذا كان حساس تدفق الهواء ذو الصفيحة (Vane Air Flow Meter) يمكن إجراء الفحوصات السابقة عليه مع ملاحظة الفرق في نقاط التوصل وهي:

VC فولتية التجهيز من المصـدر (12 فولت) وفي بعض الأنواع (5 فولت)(وتمثل نقطـةB+ في حساس تدفق الهواء الكتلي)

VS نقطة إشارة الحساس تفحص عليها إشارة الحساس.(وتمثل نقطة VGفي حساس تدفق الهواء الكتلي)

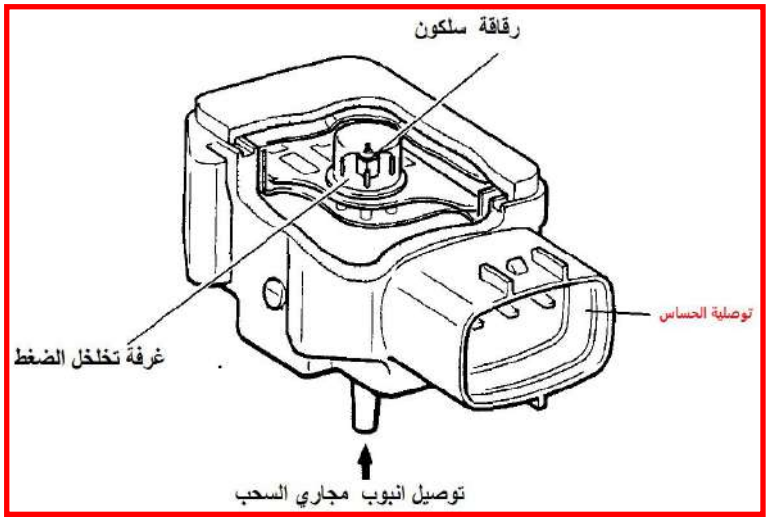
E2 الأرضي المرتبط بالقطب السالب للبطارية.(وتمثل نقطة E2Gفي حساس تدفق الهواء الكتلي)

رقم التمرين: 4

4.1 إشارة حساس الضغط المطلق:

الزمن المخصص: 6 ساعات

يستعمل حساس ضغط الهواء المطلق لقياس ضغط الهواء في مجاري السحب وضغط البخار في خزان الوقود والضغط الجوي بالمقارنة مع الضغوط لهذه المواقع، تستعمل وحدة التحكم الالكترونية إشارة حساس الضـغط المطلق لحساب كمية الوقود اللازم ادخالها إلى الاسطوانات. يقع الحساس في مجاري السحب بجانب المحرك ويتصل بمجاري السحب بواسطة انبوب. مطاطي يحوي الحساس على رقاقة سلكون يحول الضغط في مجاري السحب إلى إشارة كهربائية، والشكل (1-19) يوضح حساس ضغط الهواء المطلق.



شكل **(1-19) حساس ضغط الهواء**

مكان التنفيذ: ورشة ميكاترونكس السيارات.

الأهداف التعليمية:

يجب أن يصبح الطالب قادراً على:

1. قياس فولتية تجهيز حساس ضغط الهواء.
2. فحص الأرضي الخاص بالحساس.
3. فحص الإشارة الخارجة من الحساس.
4. تشخيص أعطال الحساس.

التسهيلات التعليمية (مواد، عدد، أجهزة):

1. سيارة عاملة حديثة.
2. عدة يدوية.
3. حساس ضغط الهواء.
4. مقياس متعدد.

خطوات العمل:-

1. حدد موقع حساس ضغط المطلق والذي يربط مباشرة على مجاري سحب الهواء او يتصل بواسطة انبوب مطاطي بمجاري سحب الهواء (الدكشن) كما في الشكل(1-20).

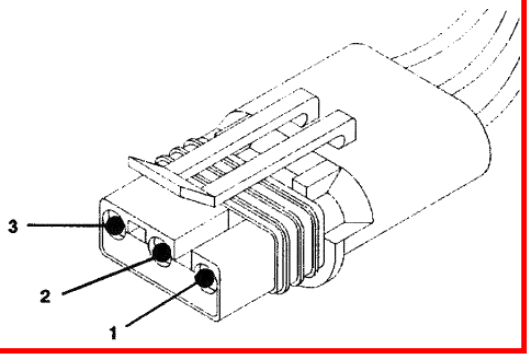
كل (1-20) موقع الحساس

2. ارفع الحساس من موقعه بفك البراغي المثبتة له واسحبه إلى الخارج.
3. افصل انبوب التوصيل إلى مجاري السحب. كما في الشكل (1-21)

شكل (1-21) رفع الحساس وفصل التوصيلة

4. افصل توصيلة الحساس عن الحساس كما في الشكل (1-22).

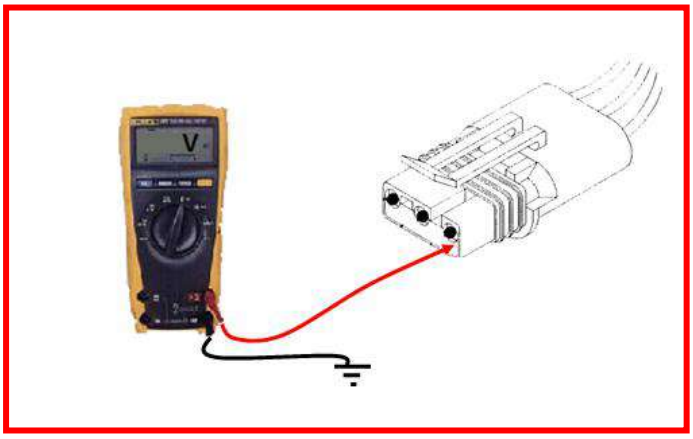
1- مصدر التجهيز بالفولتية 5 volt
2- الاشارة الخارجة من حساس الضغط
3- الارضي الخاص بالحساس.



شكل (1-22) توصيلة الحساس

5. لقياس تجهيز الحساس بالمصدر (فولتية)، ضع مفتاح التشغيل على الوضع (ON) من غير تشغيل المحرك.

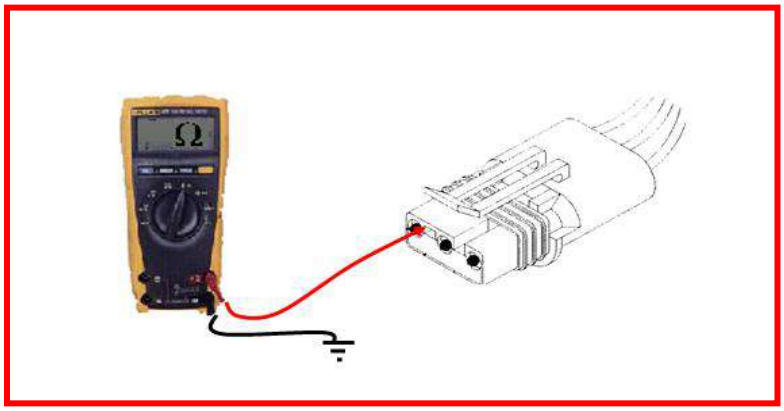
6. استعمل مقياس فولتية مستمر(DC Volt Meter) واربطه إلى التوصيلة المرتبطة بوحدة التحكم، اربط طرف المقياس ذو الون الاحمرالموجب إلى نقطة (1) من التوصيلة و الطرف ذو اللون الاسود إلى نقطة السالب من بطارية السيارة كما في الشكل (1-23).



شكل (1-23) فحص تجهيز الفولتية

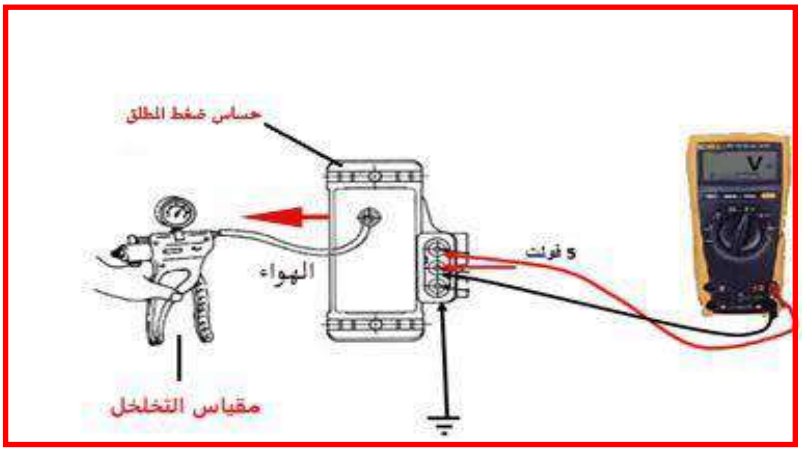
7. إذا كانت قراءة المقياس (5 فولت) فان توصيل المصدر جيد إلى الحساس، وإذا كانت اقل من (4 فولت) فان توصيل المصدر إلى الحساس غير جيد وهذا يتطلب تبديل سلك مجهز التيار المرتبط بمرحل تشغيل الدوائر الكهربائية .

8. اذا كان تجهيز المصدر جيدا ولكن الحساس لا يعمل في هذا الحال نحتاج إلى فحص الارضي الموصل للحساس، وذلك بأستعمال مقياس مقاومة (اختر مدى 1KΩ)، مع التأكد من كون القراءة للمقياس ما لانهاية. ثم اربط احد طرفي المقياس إلى نقطة (3) والطرف الاخر إلى نقطة السالب من بطارية السيارة. كما في الشكل(1-24). مع ملاحظة اذا كانت قراءة المقياس (صفر اوم) فان التوصيل الارضي جيد. واذا كان اكبر من (1.2 اوم) فان التوصيل الارضي غير جيد ويحتاج تبديل اسلاك التوصيل.



شكل (1-24) فحص الارضي

9. قد يكون توصيل المصدر والارضي جيد إلى الحساس لكن الحساس لا يعمل بصورة جيدة لذا يحتاج إلى فحص الإشارة الخارجة من الحساس، وذلك بربط نقطة (1) إلى مصدر (5 فولت) ونقطة (3) إلى الارضي وممكن سحب هذين الخطين من توصيلة الحساس، وضع مفتاح تشغيل المحرك على الوضع (ON)، وأستخدام مضخة تخلخل الضغط وربط انبوب المضخة إلى فتحة حساس الضغط المطلق. استعمل مقياس فولتية مستمر (DC Volt Meter) واربطه إلى نقاط الحساس، اربط طرف المقياس ذو الون الاحمر إلى نقطة (VG) والطرف ذو اللون الاسود إلى نقطة السالب من بطارية السيارة كما في الشكل (1-25). ثم راقب قراءة المقياس مع تغير ضغط التخلخل اذا كانت القراءة تبدأ من (5 فولت) وتقل مع زيادة تخلخل الضغط إلى ان تصل إلى (1 فولت) عند (In.Hg. 20) فان الحساس يعمل بصورة جيدة، اما اذا كانت قراءة الحساس لا تتغير فان الحساس عاطل ويجب استبداله.



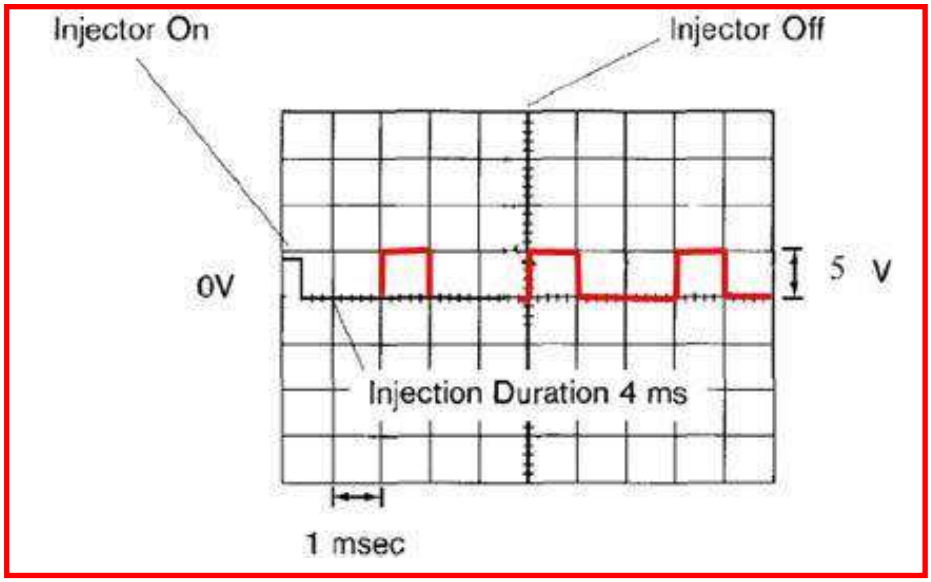
شكل (1-25) فحص إشارة الحساس

رقم التمرين: 5

5.1 اسم التمرين: الإشارة الخارجة من وحدة التحكم الاكترونية إلى البخاخ:

الزمن المخصص: 6 ساعات

تشغل وحدة التحكم الالكترونية البخاخات لتزويد المحرك بكمية الوقود الضرورية لعمل المحرك. تزود البخاخات بمصدر الفولتية وبواسطة ترارنزستور داخل وحدة التحكم يتم ربطها إلى الأرضي لتكتمل الدائرة الكهربائية ويفتح البخاخ. لكل بخاخ ترارنزستور يعمل بواسطة نبضة فولتية مصدرها وحدة التحكم الالكترونية. أن نبضة تشغيل البخاخ مكونة من فولتية نقطة فتح البخاخ (injector On) ومدة فتح البخاخ (duration) ونقطة فولتية غلق البخاخ (injector Off) كما في الشكل (1-26).



شكل(1-26) شكل نبضة تشغيل البخاخ

مكان التنفيذ: ورشة ميكاترونكس السيارات.

الأهداف التعليمية:

يجب أن يصبح الطالب قادراً على:

1. رسم إشارة تشغيل البخاخ.
2. فحص إشارة الإخراج إلى البخاخات.

التسهيلات التعليمية (مواد، عدد، أجهزة):

1. سيارة عاملة حديثة.
2. راسم إشارة oscilloscope.

خطوات العمل:-

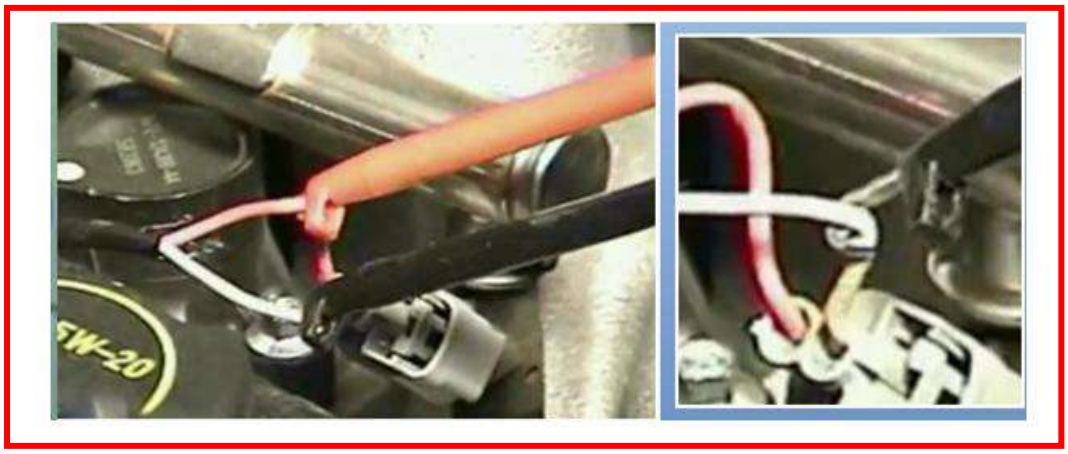
1. اطفئ محرك السيارة.
2. حدد موقع البخاخ الذي تفحصه كما في الشكل(1-27).

شكل (1-27) تحديد موقع البخاخ

3. استعمل راسم إشارة ومقياس فولتية (20 فولت) والوقت (Time base = 20ms).
4. اربط طرفي المجسان لراسم الإشارة إلى سلكي البخاخ (إذا كانت الإشارة في راسم الإشارة سالبة يمكن قلب إطراف المجسين) كما في الشكل(1-28).

يوجد نوعان من الربط الكهربائي :-

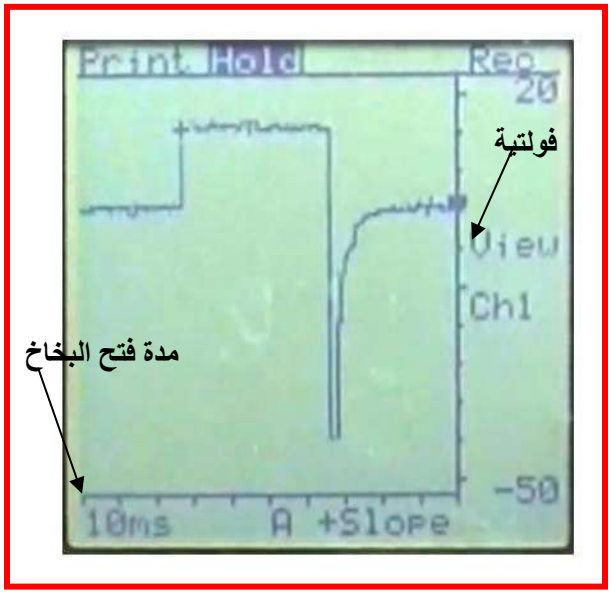
- تجمع الاقطاب السالبة لكل البخاخات معا ويؤخذ القطب الموجب لكل بخاخ الى الترانزوستور.
- تجمع الاقطاب الموجبة لكل البخاخات معا ويؤخذ القطب السالب لكل بخاخ الى الترانزوستور.



شكل (1-28) ربط اطراف راسم الإشارة إلى اسلاك البخاخ

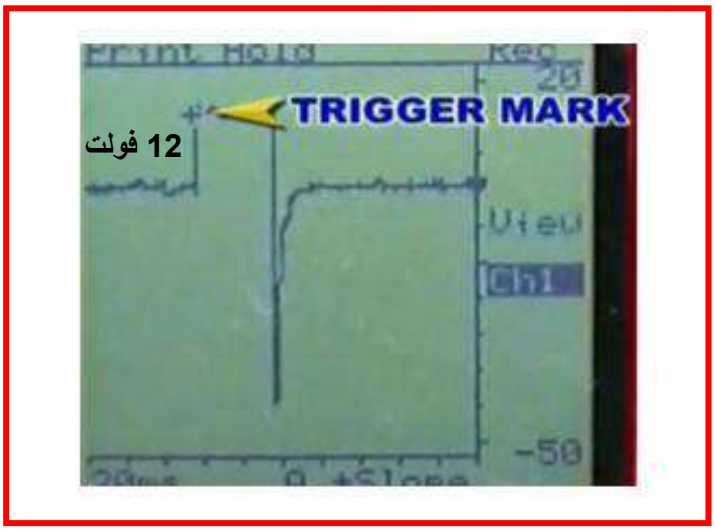
5. شغل محرك السيارة .

6. لاحظ الإشارة على راسم الإشارة حيث يجب أن تكون إشارة مربعة الشكل وارتفاعها يمثل فولتية الإشارة وعرض الإشارة يمثل مدة فتح البخاخ كما في الشكل (1-29).



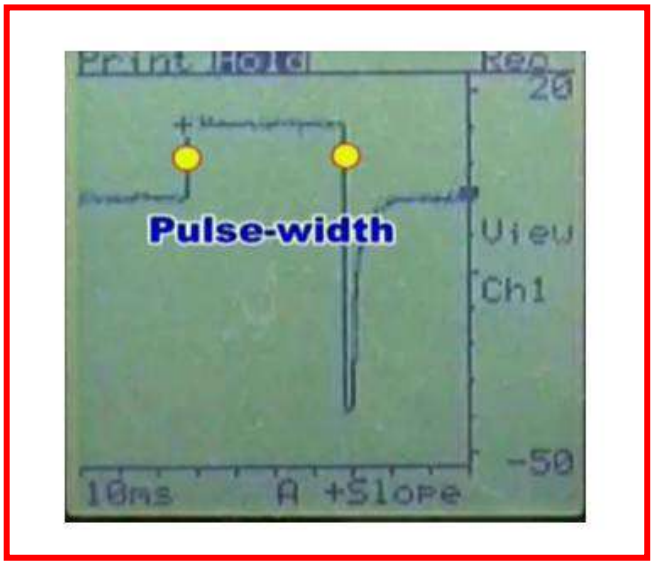
شكل (1-29) شكل إشارة تشغيل البخاخ تظهر على شاشة جهاز راسم الاشارة

تتكون الإشارة الخارجة من حافة التشغيل للبخاخ (Trigger Mark) والتي تكون قيمتها (12 فولت) كما في الشكل (1-30).



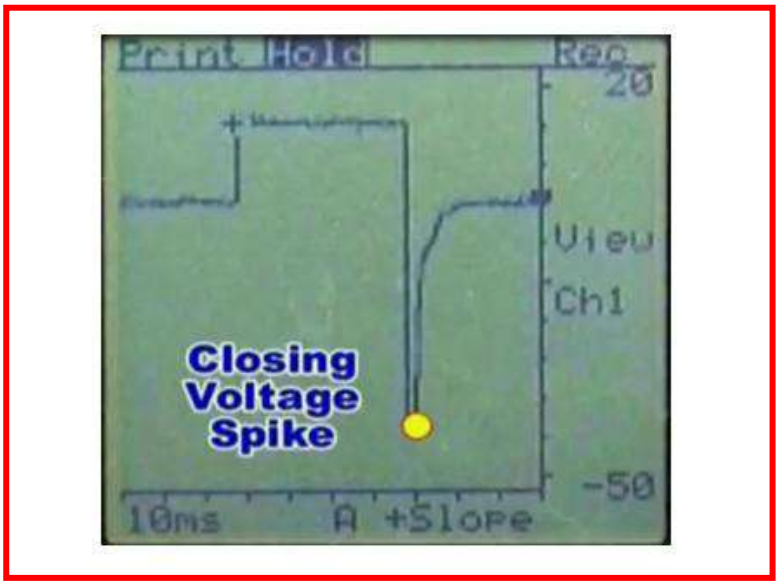
شكل (1-30) قيمة إشارة تشغيل البخاخ

وعرض نبضة التشغيل (Pulse Width) والتي ممكن حسابها بواسطة راسم الإشارة كما في الشكل (1-31).



شكل (1-31) عرض إشارة البخاخ

وتحوي الإشارة الخارجة إلى البخاخ على نبضة غلق البخاخ وهي معاكسة لفولتية فتح البخاخ كما في الشكل(1-32).



شكل (1-32) نبضة غلق البخاخ

7. اذا كانت الإشارة لراسم الإشارة منتظمة مع جميع البخاخات فان الإشارة الخارجة من وحدة التحكم جيدة. وأن لم تكن منتظمة فيجب فحص وحدة التحكم الإلكترونية.

رقم التمرين: 6

6.1 اسم التمرين: إشارة الإشعال:

الزمن المخصص: 6 ساعات

منظومة الإشعال المباشر تقلل من الأجزاء الميكانيكية المتحركة بسبب الاستغناء عن الموزع الميكانيكي وترجع الفائدة من ذلك إلى :

1. سيطرة اكبر على توليد إشارة الإشعال.
2. تقليل من التداخل الكهربائي مع نبضة القدح (عالية الفولتية).
3. توقيت الإشعال يمكن ان يحصل في مدى واسع.

مكان التنفيذ: ورشة ميكاترونكس السيارات.

الأهداف التعليمية:

يجب أن يصبح الطالب قادراً على:

1. رسم الإشارة الخارجة من وحدة التحكم والتي تدخل إلى مجموعة ملفات الإشعال.
2. فحص إشارة الاخراج.

التسهيلات التعليمية (مواد، عدد، أجهزة):

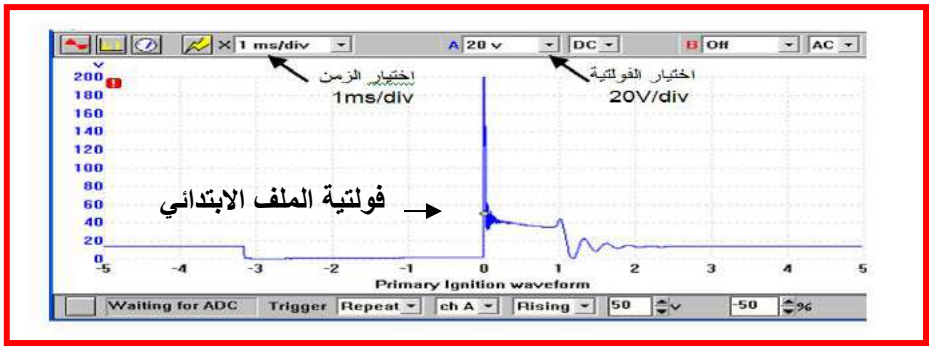
1. سيارة عاملة حديثة.
2. راسم إشارة oscilloscope.

خطوات العمل:-

1. حدد موقع ملف الإشعال في السيارة .
2. افصل سلك التوصيل الكهربائي إلى ملف الإشعال.
3. ثبت فولتية راسم الإشارة على(20V/div) و الوقت (Time) على (1ms/div).
4. اربط طرفي راسم الإشارة (Oscilloscope) إلى طرفي سلك التوصيل لملف الإشعال القادم من وحدة السيطرة الالكترونية كما في الشكل (1-33).

شكل (1-33) ربط اطراف راسم الإشارة بتوصيله إلى ملف الاشعال

5. شغل المحرك.
6. لاحظ الإشارة القادمة من وحدة السيطرة الالكترونية الى ملف الاشتعال كما في الشكل (1-34)، الخط العمودي يمثل فولتية الملف الابتدائي والخط الأفقي يمثل زمن مرور الإشارة، مركز الإشارة يكون (40 فولت) تقريبا وبعدها يحدث الانهيار الحاد ، المدة التي تثبت بها الإشارة عند (40 فولت) هي مدة تشبع الملف وهي تظهر في الشكل بطول (1ms)، ارتفاع الفولتية في بداية الإشارة عند (200 فولت) تعرف بفولتية الحث والتي تكون عالية.



شكل (1-34) إشارة الادخال إلى ملف الاشعال

رقم التمرين: 7

7.1 اسم التمرين: فحص وحدة التحكم الالكترونية:

الزمن المخصص: 6 ساعات

يمكن فحص وحدة التحكم بفصلها عن السيارة وربطها مباشرة إلى جهاز فحص وحدة التحكم حيث يقوم الجهاز بتزويد وحدة التحكم بالمصدر الكهربائي وباشارات الادخال مثل إشارة عمود المرفق ويعرض اشارت الاخراج وبذلك يمكن فحص وحدة التحكم الالكترونية.

مكان التنفيذ: ورشة ميكاترونكس السيارات.

الأهداف التعليمية:

يجب أن يصبح الطالب قادراً على:

1. فحص وحدة التحكم الالكترونية.
2. تحديد أعطال وحدة التحكم الالكترونية.

التسهيلات التعليمية (مواد، عدد، أجهزة):

1. وحدة التحكم الالكترونية .
2. جهاز فحص وحدة التحكم الالكترونية.

خطوات العمل:-

1. إربط الجهاز بالمصدر الكهربائي كما في الشكل(1-35)

شكل (1-35) جهاز فحص وحدة التحكم

2. اختر التوصيلة المناسبة بين جهاز الفحص ووحدة التحكم كما في الشكل(1-36).

شكل (1-36) اختيار التوصيلة المناسبة

3. اربط التوصيلة بوحدة التحكم الالكترونية كما في الشكل (1-37).

شكل(1-37) ربط التوصيلة بوحدة التحكم

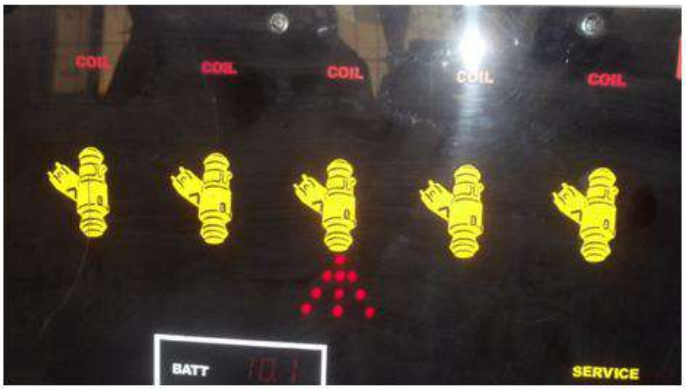
4. اربط التوصيلة بجهاز الفحص كما في الشكل(1-38).

شكل (1-38) ربط التوصيلة بجهاز الفحص

5. قم بتزويد وحدة التحكم بإشارة دوران عمود المرفق كما في الشكل(1-39).

شكل(1-39) تزويد وحدة التحكم بإشارة دوران عمود المرفق

6. راقب إشارة البخاخات والتي تكون بشكل ضوء متقطع وإذا لم يظهر فان هناك عطل في إشارة الإخراج إلى البخاخات كما في الشكل(1-40).



شكل (1-40) عرض اشار البخاخات

7. لاحظ إشارة مرحل مضخة الوقود وإذا لم تظهر فان عطل في الإخراج لمرحل مضخة الوقود كما في الشكل(1-41).

شكل (1-41) إشارة مرحل مضخة الوقود

8. إذا لم تظهر الإشارات السابقة فان وحدة التحكم عاطلة ويجب استبدالها.

رقم التمرين: 8

8.1 اسم التمرين: وصلة تشخيص الأعطال OBDII:

الزمن المخصص: 6 ساعات

توصيلة تشخيص الأعطال تنقل معلومات عن رموز الأعطال وحالة الحساسات كما تحوي على نقاط مصدر الفولتية والأرضي والتي يشترط عملها لغرض فحص وتشخيص الأعطال بواسطة جهاز تشخيص الأعطال.

مكان التنفيذ: ورشة ميكاترونكس السيارات.

الأهداف التعليمية:

يجب أن يصبح الطالب قادراً على:

1. فحص نقاط تجهيز الفولتية .
2. فحص نقطة الأرضي في توصيلة OBD II.

التسهيلات التعليمية (مواد، عدد، أجهزة):

1. سيارة عاملة حديثة.
2. جهاز اوفوميتر.

خطوات العمل:-

1. اطفئ المحرك.
2. حدد موقع وصلة تشخيص الأعطال والتي تكون أسفل المقود كما في الشكل (1-42).

شكل (1-42) موقع وصلة OBDII في السيارة

3. استعمل مقياس مقاومة (اختر مدى 1KΩ) وتأكد من كون القراءة للمقياس ما لانهاية.
4. اربط احد طرفي المقياس السالب إلى نقطة ارضي في جسم السيارة كما في الشكل (1-43).

شكل (1-43) ربط طرف المقياس إلى ارضي السيارة

5. اربط الطرف الآخر الموجب إلى نقطة رقم 4 من جهة اليسار والتي تمثل الأرضي في توصيلة تشخيص الأعطال. كما في الشكل(1-44).

شكل (1-44) ربط المقياس إلى وصلة OBDII

6. إذا كانت قراءة المقياس (صفرا اوم) فأن التوصيل الأرضي جيد. وإذا كان أكبر من (1.2 اوم) فان التوصيل الأرضي غير جيد ويحتاج إلى تبديل أسلاك التوصيل.

7. لفحص تجهيز الوصلة بالفولتية. استعمل مقياس فولتية مستمر(DC voltmeter) واربط الطرف الأسود له إلى الأرضي والطرف الأحمر إلى النقطة رقم 16 في وصلة تشخيص الأعطال كما في الشكل(1-45).

شكل (1-45) فحص نقطة توصيل الفولتية

8. إذا كانت قراءة المقياس (12 فولت) فان الوصلة مجهزة بالمصدر أما إذا لم تكن هنالك فولتية فان الوصلة غير مجهزة بالمصدر ويجب فحص المنصهر الخاص بالتوصيلة

رقم التمرين: 9

9.1 اسم التمرين: رموز تشخيص الأعطال:

الزمن المخصص: 6 ساعات

جهاز تشخيص الأعطال الموضح في الشكل (1-46) يستطيع كشف أعطال وحدة التحكم الالكترونية ECU وكشف نوع الخطا فضلا عن كشف أعطال ناقل الحركة الذاتي التحكم واغلب أنظمة السيارة الالكترونية.

رموز تشخيص الأعطال تساعد في تحديد موقع العطل في السيارة حيث إن وحدة التحكم الالكترونية ترسل رمز العطل الخاص بكل جزء مرتبط بها.

شكل (1-46) جهاز تشخيص الاعطال

مكان التنفيذ: ورشة ميكاترونكس السيارات.

الأهداف التعليمية:

يجب أن يصبح الطالب قادراً على:

1. استعمال جهاز تشخيص الأعطال.
2. قراءة رموز تشخيص الأعطال.
3. مسح رموز تشخيص الأعطال من ذاكرة وحدة التحكم الالكترونية.

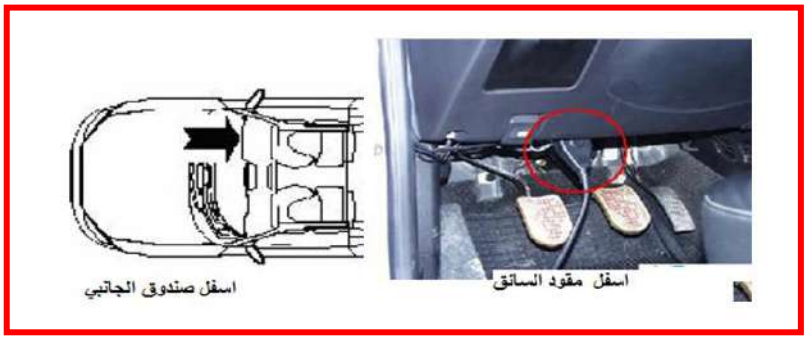
التسهيلات التعليمية (مواد، عدد، أجهزة):

1. سيارة عاملة حديثة.
2. جهاز تشخيص الأعطال (Diagnostic scan tool).

خطوات العمل:-

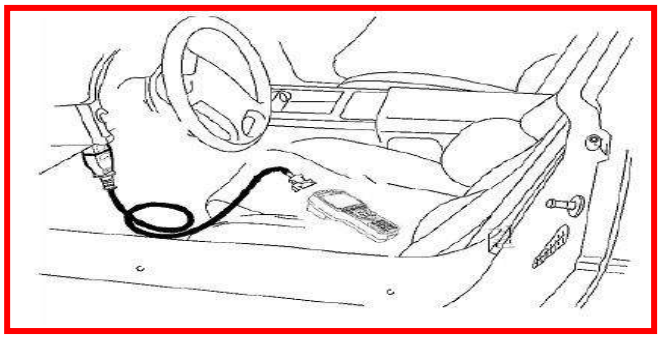
1. ضع مفتاح تشغيل المحرك على الوضع (On) من غير أن تشغل المحرك.

2. حدد موقع توصيلة OBDII في السيارة وتكون في اغلب الأحيان أسفل المقود وقرب دواسة الوقود. أو قد تكون أمام المقعد الأيمن وأسفل صندوق القفازات. كما في الشكل (1-47)



شكل (1-47) موقع OBDII

3. اختر نوع توصيلة جهاز تشخيص الأعطال المناسبة واربطها إلى توصيلة OBDII في السيارة كما في الشكل(1-48).



شكل (1-48) ربط جهاز التشخيص بوصلة OBDII

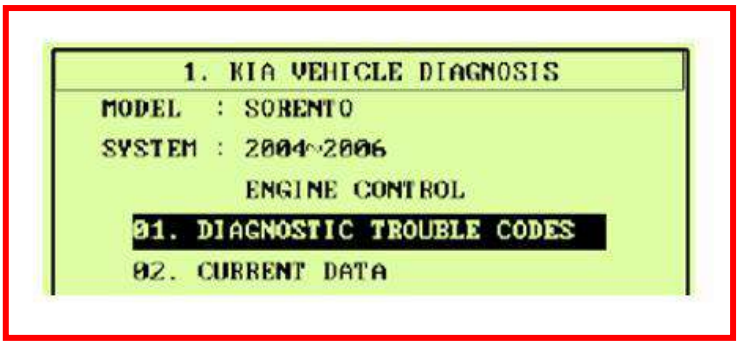
4. اختر نوع السيارة في جهاز تشخيص الأعطال باختيار بلد تصنيع السيارة واسم السيارة و نوع المحرك، مثلا:-

Japan → Toyota →Camry →Vehicle Diagnosis

5. اختر منظومة تشخيص أعطال المحرك . كما في الشكل(1-49).

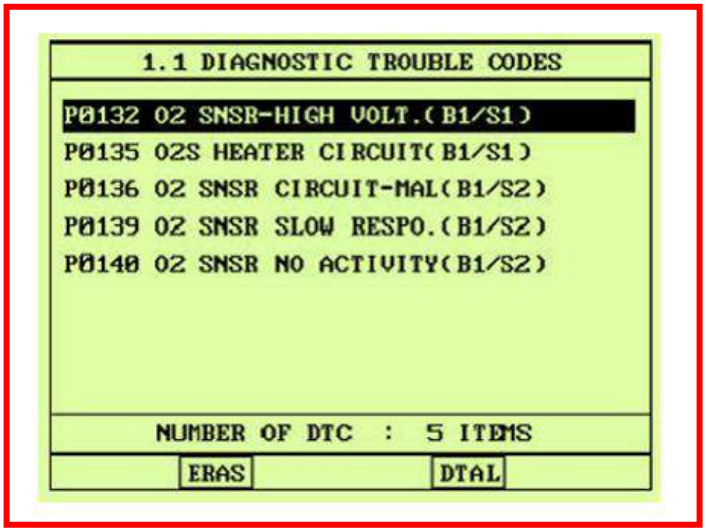
شكل (1-49) تشخيص أعطال المحرك

6. اختر رموز تشخيص الأعطال كما في الشكل (1-50).



شكل (1-50) اختيار رموز الاعطال

7. يعرض جهاز تشخيص الأعطال رموز الأعطال مباشرة ان وجدت كما في الشكل(1-51).



شكل (1-51) عرض رموز الأعطال

ملاحظة:-

تختلف رموز تشخيص الأعطال من سيارة إلى أخرى لذا يجب إدخال المعلومات عن لنوع السيارة بشكل دقيق، ولمسح الأعطال من ذاكرة وحدة التحكم الالكترونية، اختر رمز العطل الأول وامسحه بالضغط على مسح (Eras)، واختر (DTAL) لعرض تفاصيل رمز العطل.

مثلاً: رمز العطل P0132:-

P يرمز إلى عطل في منظومة الطاقة (Power Train).

132 يشير إلى حساس الأوكسجين، إدخال إشارة عالية. وهذا يعود إلى الأسباب الآتية:

1. رطوبة أو زيت في سطح الحساس.
2. الدائرة الكهربائية تحوي قطع كهربائي (signal circuit is open).
3. دائرة تشغيل المسخن (Heater) مفتوحة أو المسخن لا يعمل.

رقم التمرين: 10

10.1 اسم التمرين: قراءة الإشارات بواسطة جهاز تشخيص الأعطال:

الزمن المخصص: 6 ساعات

بعض أجهزة تشخيص الأعطال تستطيع عرض معلومات الحساسات (view Current Data) وتغير حالة المشغلات (actuator drive). ويمكنها حفظ معلومات الفحص على الحاسوب الشخصي. فيمكن عرض إشارات الحساسات المرتبطة بوحدة التحكم الالكترونية وحالة المفاتيح والمشغلات.

مكان التنفيذ: ورشة ميكاترونكس السيارات.

الأهداف التعليمية:

يجب أن يصبح الطالب قادراً على:

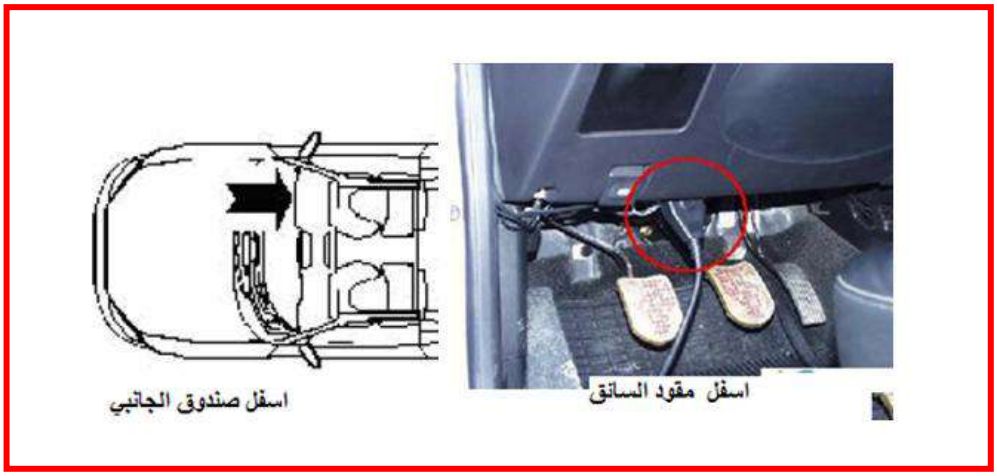
1. فحص إشارة تشغيل البخاخ.
2. فحص إشارة الإخراج إلى البخاخات.

التسهيلات التعليمية (مواد، عدد، أجهزة):

1. سيارة عاملة حديثة.
2. جهاز تشخيص الأعطال.

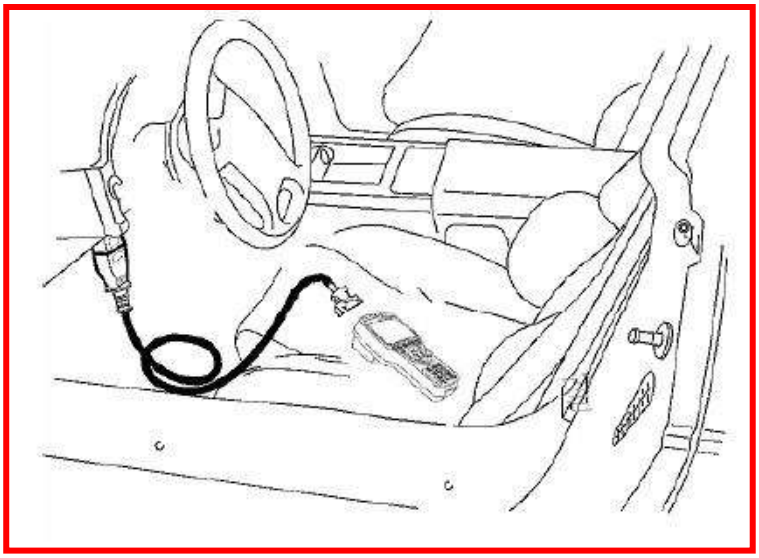
خطوات العمل:-

1. ضع مفتاح تشغيل المحرك على الوضع (On) من غير أن تشغل المحرك.
2. حدد موقع توصيلة OBDII في السيارة وتكون في اغلب الأحيان أسفل المقود وقرب دواسة الوقود. أو قد تكون أمام المقعد الأيمن وأسفل صندوق القفازات. كما في الشكل (1-52).



شكل (1-52) موقع وصلة OBDII

3. اختر نوع توصيلة جهاز تشخيص الأعطال المناسبة واربطها إلى توصيلة OBDII في السيارة كما في الشكل(1-53)

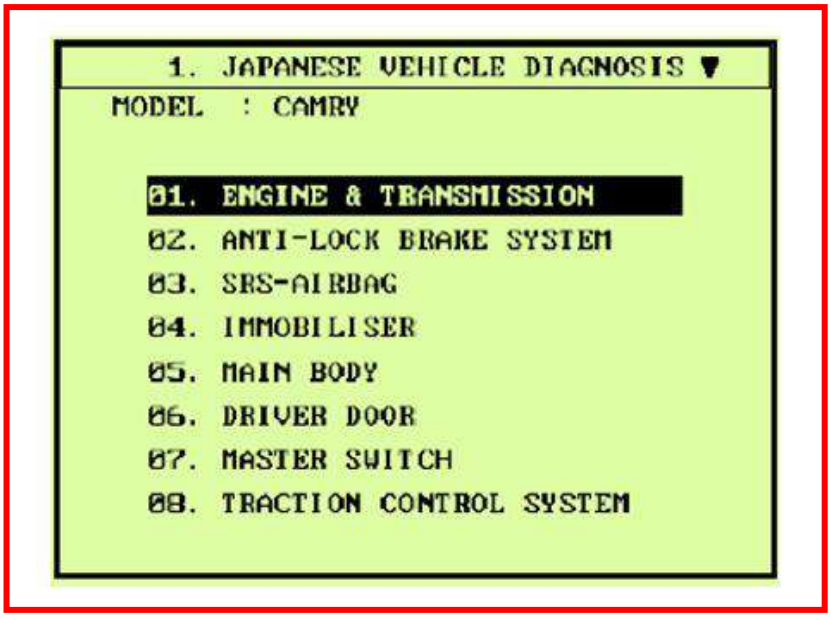


شكل (1-53) ربط جهاز التشخيص

4. اختر نوع السيارة في جهاز تشخيص الأعطال باختيار بلد تصنيع السيارة واسم السيارة و نوع المحرك، مثلاً:-

Japan → Toyota →Camry →Vehicle Diagnosis

5. اختر منظومة تشخيص أعطال المحرك. كما في الشكل(1-54).



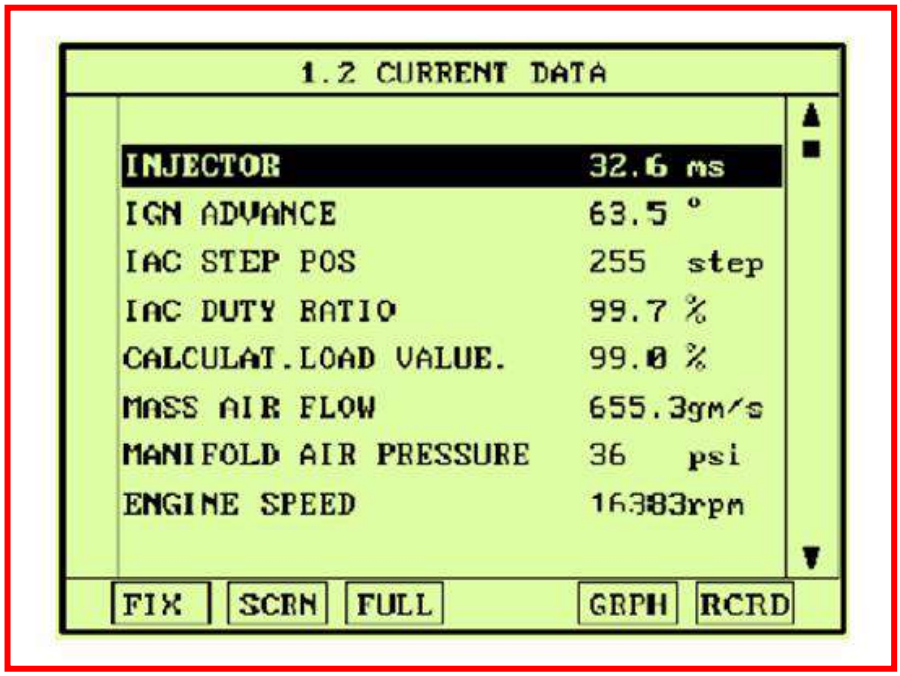
شكل(1-54) تشخيص أعطال المحرك

6. شغل محرك السيارة .

7. اختر المعلومات (Current Data) كما في الشكل (1-55).

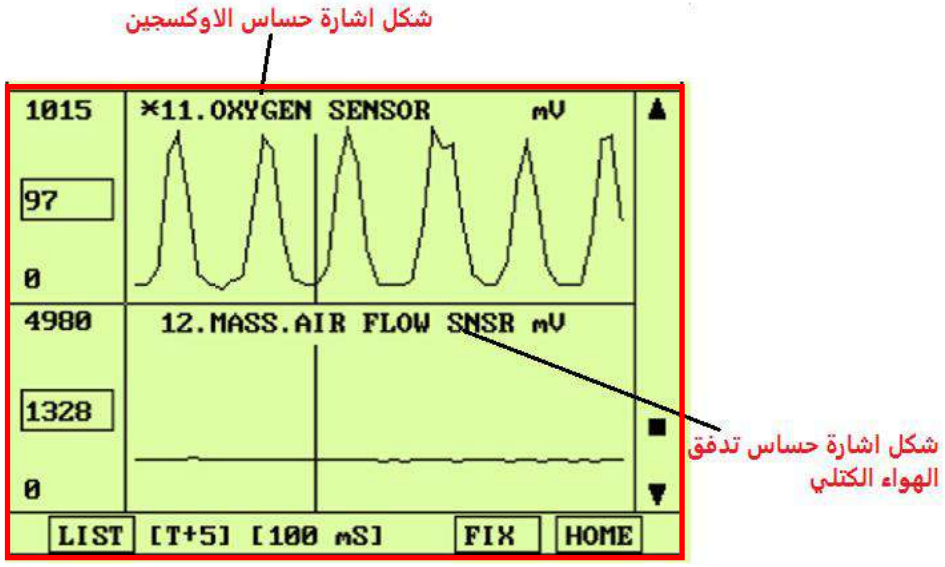
شكل (1-55) اختيار المعلومات

8. يعرض جهاز تشخيص الأعطال حالة الأجزاء الرئيسة فمثلا في الشكل(1-56) يعرض جهاز تشخيص الأعطال مدة حقن الوقود (32.6ms) وزاوية تقديم الإشعال (63.5˚) وعدد خطوات صمام السيطرة على هواء الحياد (IAC =255 step) و كمية الهواء المارة إلى المحرك (655.3 gm/s) والضغط في مجاري السحب (MAP=36psi).



شكل (1-56) عرض المعلومات في جهاز تشخيص الاعطال

9. اختر عرض شكل رسم بياني (Graph) لعرض إشارة كما في الشكل (1-57) الذي يعرض إشارة حساس الأوكسجين (O_2 Sensor) وفولتية (mV) الإشارة بشكل رسم بياني، وإشارة حساس تدفق الهواء الكتلي، وإشارتها (mV).



شكل (1-57) عرض بياني لاشارة لحساس الاوكسجين وحساس تدفق الهواء الكتلي

أسئلة الفصل الأول

س 1: عدد أنواع وحدات التحكم الإلكترونية في السيارة، وحدد موقعها.

س 2: اذكر الخطوات اللازمة للتعرف على أجزاء وحدات التحكم في السيارة.

س 3: اذكر الخطوات اللازمة لفحص وتشخص أعطال حساس تدفق الهواء الكتلي.

س 4: اذكر الخطوات اللازمة لفحص وتشخص أعطال حساس الضغط المطلق.

س 5: اذكر الخطوات اللازمة لرسم الإشارة الخارجة من وحدة التحكم والتي تدخل إلى مجموعة ملفات الإشعال، وفحص إشارة الإخراج.

س 6: اذكر الخطوات اللازمة لفحص وتحديد أعطال وحدة التحكم الالكترونية.

س 7: أذكر الخطوات اللازمة لفحص نقاط تجهيز الفولتية، ونقطة الأرضي في توصيلة OBD II.

س 8: أذكر الخطوات اللازمة لقراءة ومسح رموز تشخيص الأعطال من ذاكرة وحدة التحكم الالكترونية بأستعمال جهاز تشخيص الأعطال.

س 9: أذكر الخطوات اللازمة لرسم إشارة تشغيل البخاخ، وفحص إشارة الإخراج إلى البخاخات.

الفصل الثاني
ناقل الحركة الإلكتروني
Electronic Transmission

الأهداف

الهدف العام :

يهدف هذا الفصل إلى تعريف الطالب على أعطال منظومة ناقل الحركة الإلكتروني المستخدمة في السيارات وكيفية إصلاحها بالأجهزة والطرق الحديثة.

الأهداف الخاصة:

بعد دراسة هذا الفصل يكون الطالب قادراً على:-

1. معرفة مكونات نظام ناقل الحركة الإلكتروني.
2. فحص المتحسسات المرافقة لناقل الحركة الإلكتروني.
3. فحص وإصلاح الصمامات الهيدروليكية لناقل الحركة الاإلكتروني.
4. فحص وحدة التحكم الإلكتروني لناقل الحركة الإلكتروني وتشخيص العطل.

الفصل الثاني

ناقل الحركة الالكتروني

Electronic transmission

المقدمة : وناقل الحركة الالكتروني هو احدث ماتم تصميمه في صناديق التروس وتم استخدامه في السيارات الحديثة وله اسماء اخرى متعارف عليها وهي صندوق التروس الفلكي او الكوكبي (PlanetGear Box) وصندوق التروس الاوتوماتيكي (Automatic Gear Box) يعمل الصندوق بنظام الالكتروني وكهربائي وميكانيكي ويسيطر على عمله ويتحكم به وحدة تحكم الكتروني خاصة به يطلق عليها اختصاراً (T.C.M) اي Transmission Control Module تقع خلف الدعامة الامامية للسيارة أو في اسفل المقود.

مكونات ناقل الحركة الالكتروني :

يتكون من ثلاث اجزاء رئيسية مهمة وباقي الاجزاء تكون ثانوية مكملة لعمله .

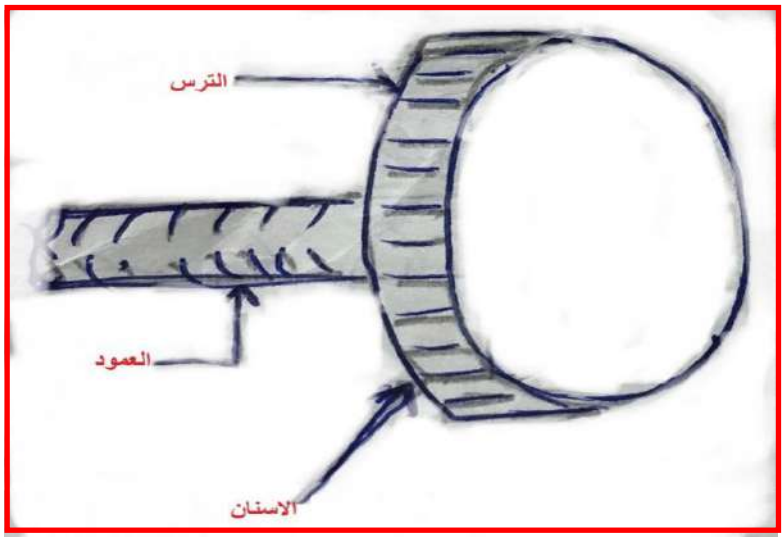
1- الجزء الالكتروني (الكهربائي TCM): وهي دائرة الكترونية ترسل اشارات كهربائية الى وحدة التحكم الهيدروليكي, حسب سرعة السيارة او وقوفها .

2- الجزء الهيدروليكي :وتكون بشكل كتلة تحتوي على منظومة هيدروليكية تحتوي على مسالك وقنوات يمر من خلالها سائل الناقل (الزيت) ويتم توجيه الزيت والتحكم بحركته بواسطة مجموعة من الصمامات التي تعمل على فتح وغلق مجاري الزيت .

3- الجزء الميكانيكي : ويتكون من مجموعة من التروس مرتبة بشكل متداخل مع بعضها بحيث تكون اسنان التروس في حالة تراكب وتعشيق دائمي مع بعضها .وتسمى بالمجموعة الكوكبية أو الفلكية وهذه التروس هي :-

1- الترس الشمسي (Sun Gear)

ويعتبر كترس مركزي يتوسط المجموعة الكوكبية ويقع في المركز وتكون اسنانه من الخارج ويرتبط من وسطه مع عمود لدخول القدرة للناقل من محول العزم وتدور حوله جميع التروس.

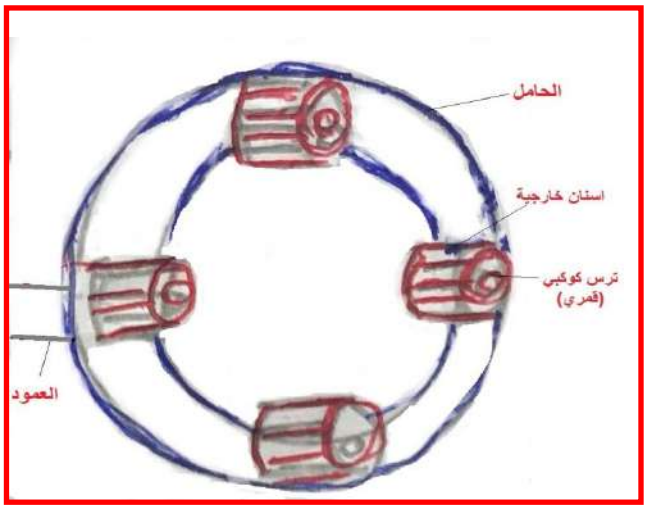


شكل يبين (الترس الشمسي)

ب-التروس الكوكبية (الفلكية) : (planet Gears)

ويطلق عليها ايضا بالتروس القمرية ويكون عددها اربعة اوثلاثة باحجام صغيرة وتكون االسنانها خارجية وترتبط مع بعضها بواسطة تركيب يقوم بحملها يسمى (حامل التروس الكوكبية) وترتبط هذه التروس مع الحامل من حافته الخارجية .وتدور هذه التروس حول نفسها وحول الترس الشمسي وبداخل الترس الحلقي في نفس الوقت بحالة تعشيق دائمي .

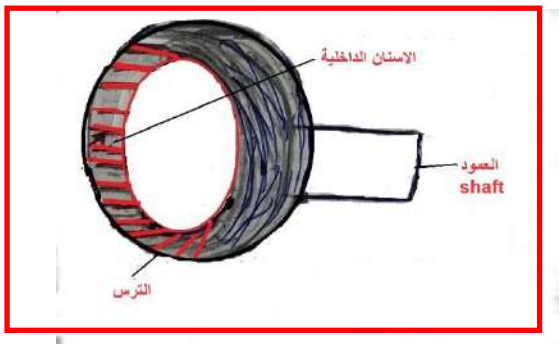
يرتبط الحامل من وسطه مع عمود (shaft) لنقل الحركة من التروس القمرية الى الترس الشمسي والترس الحلقي وبالعكس.



شكل يبين التروس الكوكبية (القمرية)

ج- الترس الحلقي (Ring Gear)

يكون هذا الترس بشكل قرص دائري مجوف اسنانه من الداخل ليتعشق مع اسنان التروس الفلكية (القمرية)من داخله ويرتبط هذا الترس من وسطه مع عمود (shaft) لخروج الحركة منه ال خارج الناقل ويحيط هذه الترس بجميع التروس الموجودة في ناقل الحركة الالكتروني من الخارج.



شكل يبين الترس الحلقي (ترس التاج)

وهناك اجزاء اخرى لناقل الحركة الالكتروني تعتبر ثانوية ومكملة له هي :

4- وحدة الموقف (الفرملة)(brake) ووحدة الفاصل (clutch)

عند تغيير السرع في الناقل يتم ذلك بإيقاف أحد التروس ومنعه من الحركة بواسطة تركيب يسمى (الفرملة) وتحتوي على اقراص دائرية تسمى (اقراص الفرملة) ويتم السماح للترسين الباقيين بالحركة حيث يتم نقل الحركة بينهما بواسطة تركيب اخر يسمى (بوحدة الفاصل)ويحتوي كذلك على اقراص دائرية تسمى اقراص الفاصل (اقراص القابض).يتم السيطرة على وحدة الموقف ووحدة الفاصل بواسطة ضغط الزيت المضغوط الى اقراص الفاصل ويسمى (درام) والذي ينكزن من مكبس ومانعات تسرب الزيت واقراص من الحديد واخرى من الازبست .

5- جسم الخارجي للناقل : ويحوي جميع اجزاءه الداخلية وملحقاته ويصنع من سبيكة خاصة تكسبه قوة وخفة في الوزن في نفس الوقت .

6- خزان السائل : يوجد بداخله الزيت الهيدروليكي ويكون موقعه في أسفل الصندوق ويعتبر كغطاء سفلي للناقل ويحتوي على فتحة ذات سدادة (صرة)لتفريغ الزيت من الصندوق عند اجراء عمليات الصيانة.

7- مضخة الزيت (oil pump): تقوم بارسال السائل (الزيت) الى (اقراص الفرملة) والضغط على المكبس الخاص للقراص القابض فيتوقف نتيجتها ترس من التروس الكوكبية. .

8- مصفى الزيت oil filter: لتنقية الزيت من الاوساخ والترسبات ومخلفات احتكاك التروس ببعضها وعدم رجوعها الى اجزاء الصندوق اثناء حركة الزيت في الصندوق (الناقل).

9- السائل الهيدروليكي : ويكون ذو مواصفات خاصة عالية منها قابليته لتحمل الضغط وعدم انجماده في درجات الحرارة المنخفضة وعدم غليانه في درجات الحرارة العالية وضد الرغوة عند حركة المركبة فوق المطبات في الطرق .

10- عمود دخول القدرة input shaft: تدخل الحركة ال الناقل (الصندوق)من خلاله قادمة من محول العزم .

11- عمود خروج القدرة output shaft: تخرج الحركة من الناقل من خلاله الى عمود الادارة والعجلات الخلفية (في سيارات الدفع الخلفي) او الى العجلات الامامية (في حالة السحب الامامي drive shaft).

محتويات

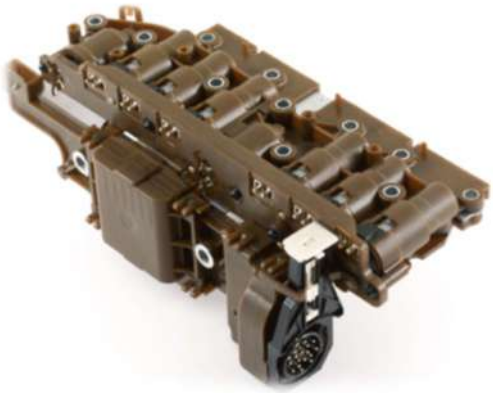
الفصل 2

Electronic Transmition

ناقل الحركة الإلكتروني

تعرف على الموضوعات

- ✓ الخدمات الفنية التي تجرى على التروس
- ✓ الصيانة الدورية لناقل الحركة.
- ✓ الإصلاح الشامل.
- ✓ الأدوات والعدد المستخدمة.
- ✓ صيانة متحسس درجة حرارة سائل ناقل الحركة الإلكتروني.
- ✓ صيانة متحسسي سرعة عمود الإدخال وعمود والإخراج لناقل الحركة الإلكتروني.
- ✓ فحص وصيانة محول العزم والصمام الحلزوني الهيدروليكي.
- ✓ فحص وتصليح دائرة سواقة مشغل الصمام الحلزوني.
- ✓ فحص وصيانة وحدة التحكم الإلكتروني.



تطور تصميم ناقل الحركة الالكتروني :

بدأ التفكير في استخدام المجموعة الشمسية في صناديق التروس عام 1908 على يد العالم الإنجليزي لانشستر والذى تلاه هنري فورد من أمريكا على أساس أنها يمكن أن تعطي نسب تخفيض كبيرة تصل إلى 10.000 : 1 لحجم صغير والتي لا يمكن أن نحصل عليها بهذا الحجم من التروس ذات التعشيق من الخارج.

كان التعشيق لصندوق التروس المحتوي على المجموعة الشمسية يتم يدوياً حيث انه كان يحتاج إلى مهارة عالية ومجهود كبير حتى عام 1927 حيث صمم المهندس ولسن (Wilson) أول صندوق تروس به أربع سرعات تعطى بواسطة المجموعات الشمسية مع استخدام القابض الهيدروليكي (fluid coupling) بدلاً من القابض الاحتكاكي التقليدي لتسهيل عملية التعشيق والذي باستخدامه لم تصبح عتلة الاختيار أوتوماتيكية بشكل كامل.

في الثمانينات حيث استطاع الإنجليز استخدام الدائرة الهيدروليكية للنقل بين السرعات واستخدام هذا النظام في الباصات الأوربية والأمريكية، فأصبحت البداية لناقل الحركة الأوتوماتيكي.

لا تختلف الوظيفة الأساسية لصندوق التروس الأوتوماتيكي عن صندوق التروس اليدوي من حيث مسئولية كل منهما عن إعطاء سرعات و عزوم مختلفة حسب ظروف التشغيل للمركبة ولكن الاختلاف في كيفية النقل بين السرعات حيث يتم ذلك في ناقل الحركة الأوتوماتيكي باستخدام نظام التحكم الهيدروليكي بدون تدخل من السائق ولكن طبقاً لعاملين وهما سرعة السيارة وحمل المحرك. وعلاوة على ذلك يستخدم محول العزم الذى بوساطته يتم الفصل والوصل بين المحرك وناقل الحركة أوتوماتيكياً ولهذا فإن استخدام ناقل الحركة الأوتوماتيكي يعطي هدوءا وسهولة في النقل بين السرعات.

انواع صناديق التروس حسب طريقة نقل القدرة:

من المعروف أن السيارات تصنف إلى نوعين من حيث طريقة نقل القدرة إلى العجل القائد وهما:

1- نقل القدرة في الاتجاه الطولي من المحرك في الأمام إلى العجل القائد في الخلف وفيها تكون منظومات القدرة مركبة في الاتجاه الطولي من الأمام إلى الخلف مع استخدام عمود كاردن.

2- نقل القدرة من المحرك إلى العجل القائد وفيها تكون منظومات القدرة مركبة بين العجل القائد فقط.

ولهذا يوجد نوعان من صناديق التروس الأوتوماتيكية وهما:

1) صندوق تروس طولي التركيب ونقل القدرة.
2) صندوق تروس مستعرض التركيب ونقل القدرة.

رقم التمرين:1

2-2 اسم التمرين: الخدمات الفنية التي تجرى على صندوق التروس الأوتوماتيكي:

الزمن المخصص:6 ساعات

يمكن تقسيم الخدمات الفنية التي يمكن أن تجرى على صندوق التروس الأوتوماتيكي إلى :

اولا: صيانة دورية لصندوق التروس.

ثانياً:إصلاح الأعطال.

ثالثاً: إصلاح شامل.

مكان التنفيذ: ورشة ميكاترونكس السيارات.

الأهداف التعليمية:

يجب على الطالب أن يصبح قادراً على:

1. إجراء الصيانة لصندوق التروس.
2. صيانة العطل الموجود.

التسهيلات التعليمية (مواد، عدد، أجهزة):

1- صندوق عدة.

2- وعاء فارغ لتفريغ زيت ناقل الحركة بداخله.

3- ضاغط هواء.

4- قدمة (فلر كيج) لقياس الخلوص بين الأجزاء.

خطوات العمل :

اولاً :الصيانة الدورية لصندوق التروس:

وتشتمل على:

A) اختبار مستوى الزيت:

يتم اختبار مستوى الزيت عند وصول درجة حرارة الزيت إلى درجة التشغيل العادية وهي في حدود (50-80) درجة مئوية ويتم طبقاً للخطوات التالية:

1- ضع المركبة على مكان مستوي (غير مائل).

2- ضع عتلة الاختيار في وضع التوقف (Parking) مع استخدام موقفات اليد ثم شغل المحرك في وضع السرعة البطيئة. مع الضغط على دواسة الموقفات وتحريك عتلة الاختيار على جميع أوضاع التعشيق ثم توضع في النهاية على وضع التوقف.

3- أنزع مقياس الزيت ويجب أن يكون في حدود التشغيل على الساخن وإذا لم يكن كذلك يجب إضافة نفس نوع زيت التروس الأوتوماتيكي المستخدم في ناقل الحركة. مع ملاحظة إذا تعثر قياس مستوى الزيت على الساخن فيمكن أن يقاس على البارد وهي درجة حرارة الغرفة على أن تتبع نفس الخطوات السابقة.

4- قم بتغيير الزيت حسب المدة المحددة من قبل الشركة المصنعة. مع ملاحظة أنه يتم تغيير الزيت لناقل الحركة بعد حوالي (40.000 كم) في الظروف العادية أو(20.000 كم) للخدمة الشاقة وتتم بالخطوات التالية:-

تغيير الزيت لناقل الحركة الالكتروني :

1. قم بتفريغ الزيت في وعاء فارغ.
2. فك خزان الزيت.
3. نظف الخزان والجزء المغناطيسي وكذلك مصفاة الزيت ثم جففه بالهواء المضغوط.
4. اعد ربط خزان الزيت ومصفاة الزيت.
5. أغلق صامولة تفريغ الزيت ثم ضع حوالي (2 لتر9 زيت في صندوق التروس. ثم كرر نفس الخطوات على أن يكون مقياس الزيت في حدود التشغيل على البارد.
6. أفحص صندوق التروس من حيث التسريب وأداء التشغيل.
7. قم بإضافة حوالي (4 لتر) زيت إلى صندوق التروس ثم كرر اختبار مستوى الزيت.

B) ضبط الذراع اليدوي للنقل:

الخطوات المتبعة عند ضبط الذراع:

1. قم بإرخاء صامولة الضبط لذراع النقل.
2. لف عمود الذراع في اتجاه عقرب الساعة حتى النهاية، ثم قم بإعادة ثلاثة أسنان، وضع عمود النقل في وضع الحياد (Neutral position)، مع التأكد من أن ذراع عمود صمام النقل رأسي.
3. أربط صامولة الضبط على الوضع السابق.

C) **الكشف على نقط تثبت ناقل الحركة مع جسم المركبة: ويتم بالخطوات التالية:**

1. أوقف المركبة على حامل مسطح مرتفع.
2. أرفع وأخفض الناقل لملاحظة نقاط التثبيت.
3. أربط مسامير التثبيت إذا وجد أرتخاء فيها وإذا لزم الأمر قم بتغيير حوامل ناقل الحركة.

ثانياً :

إصلاح العطل: عند حدوث عطل في صندوق التروس الأتوماتيكي فلابد من إجراء عدد من الخطوات لكشف العطل:

1. ضبط مستوى الزيت والبحث عما إذا كان هناك تسريب أم لا.
2. ضبط كل الوصلات الخارجية الموجودة بناقل الحركة. مثال ذلك (العصى اليدوية الخاصة باختيار نوع النقل والمتصلة بالصمام اليدوي- السلك المتصل بصمام الحمل إن كان نظام السلك).
3. ضبط سرعة اللاحمل للمحرك (idling speed).
4. إجراء مجموعة اختبارات منها (سرعة التوقف المفاجئ للمحرك(stall-speed) – زمن التأخير(time lag).
5. فحص ضغط مضخة الزيت.
6. إجراء اختبار للمركبة على الطريق.

ثالثاً:إصلاح شامل: إذا أكتشف من الفحص أن العطل يستوجب فك صندوق التروس وإصلاح العطل فانه لابد من الأتي:-

1. توافر الأدوات والأجهزة اللازمة.
2. الفك الكامل للأجزاء.
3. إعادة تركيب الأجزاء بعد إصلاح العطل.
4. الفحص النهائي للأجزاء، وعمل اختبارات الأداء.

فك أجزاء ناقل الحركة

خطوات العمل :

1. فك مسامير التثبيت الرئيسية والوصلات الخارجية وهي:
2. سلك صمام الحمل، بادئ الحركة (starter).
3. عمود الكردان أو أعمدة الإدارة.
4. الوصلات الخاصة بالصمام اليدوي.
5. سلك مقياس السرعة (speedometer).
6. وصلات المبرد، غطاء مانع الأتربة.
7. فك جميع المسامير التي تربط ناقل الحركة بالمحرك وجسم المركبة.

ملاحظة : بعد فك جميع الأجزاء السابقة وأثناء نقل ناقل الحركة من المركبة إلى مكان فك الأجزاء يجب مراعاة الآتي:

1. عدم انزلاق محول العزم من مكانه في صندوق التروس.
2. تفريغ زيت ناقل الحركة في الوعاء المعد لذلك.
3. وضع صندوق التروس على المنضدة المعدة لفك الصندوق داخل الورشة (المنضدة تكون ملصقا عليها طبقة مطاطية حتى لا يخدش أي جزء).

رقم التمرين: 2
3-2 اسم التمرين: متحسس درجة حرارة سائل ناقل الحركة الإلكتروني:
الزمن المخصص:6 ساعات

يتم تثبيت متحسس درجة حرارة سائل ناقل الحركة الإلكتروني على وحدة التحكم الهيدروليكية وكما مبين في الشكل (2-1). وهذا المتحسس هو عبارة عن مقاومة حرارية (thermistor) تتغير قيمتها بتغير درجة الحرارة. تقوم وحدة التحكم الإلكتروني لناقل الحركة (TCM) بتجهيز المتحسس بجهد مستمر مقداره (5V) وتتغير الفولتية الخارجة للمتحسس عندما تتغير درجة حرارة سائل ناقل الحركة. يقوم هذا المتحسس بتجهيز وحدة التحكم الإلكتروني بالمعلومات المهمة من اجل التحكم بفاصل محول العزم.

شكل (2-1) موقع متحسس درجة حرارة سائل ناقل الحركة الإلكتروني

مكان التنفيذ: ورشة ميكاترونكس السيارات.

الأهداف التعليمية:

يجب على الطالب أن يصبح قادرا على:

1. تشخيص عطل متحسس الحرارة.
2. صيانة العطل الموجود.

التسهيلات التعليمية (مواد، عدد، أجهزة):

1- صندوق عدة، صندوق فارغ لوضع الأجزاء بداخله.

2- وعاء فارغ لتفريغ زيت سائل ناقل الحركة بداخله.

3- جهاز اوميتر.

4- جهاز قياس درجة الحرارة.

خطوات العمل:

1. ضع مفتاح تشغيل السيارة على وضع الاطفاء.
2. افصل توصيلات متحسس درجة حرارة سائل ناقل الحركة الإلكتروني.
3. قم بقياس مقاومة المتحسس باستخدام الأوميتر وحسب تغير درجات الحرارة.
4. قم بقياس درجة حرارة سائل ناقل الحركة.
5. سجل مجموعة قراءات لدرجات الحرارة وما يقابلها من قيم مقاومة.

6. تأكد من أن البيانات التي حصلت عليها ضمن جدول البيانات القياسي المعطى من الشركة المصنعة للسيارة وكما مبين بالجدول (2-1) لاحدى سيارات شركة هونداي الكورية الصنع. لكي يكون المتحسس يعمل بالشكل الصحيح.
7. إستبدل متحسس درجة حرارة سائل ناقل الحركة الإلكتروني، إذا لم تكن البيانات التي حصلت عليها مشابهة أو قريبة من بيانات المعطى من قبل الشركة الجدول (2-1).

جدول (2-1) البيانات القياسية لمقاومة متحسس درجات حرارة سائل ناقل الحركة الإلكتروني

درجة حرارة سائل ناقل الحركة Temperature °C(°F)	مقاومة متحسس درجة الحرارة Resistance (kΩ)	درجة حرارة سائل ناقل الحركة Temperature °C(°F)	مقاومة متحسس درجة الحرارة Resistance (kΩ)
-40(-40)	139.5	80(176)	1.08
-20(-4)	47.7	100(212)	0.63
0(32)	18.6	120(248)	0.38
20(68)	8.1	140(284)	0.25
40(104)	3.8	160(320)	0.16
60(140)	1.98		

رقم التمرين:3

4-2 اسم التمرين: متحساسات سرعتي عمودي الإدخال والإخراج لناقل الحركة الإلكتروني:

الزمن المخصص:6 ساعات

إن مقدار سرعة دوران عمود الإدخال يجب أن تكون مساوية إلى مقدار سرعة عمود الإخراج مضروبة بمقدار نسبة التعشيق الأول إذا كان محور النقل (Transaxle) متعشق بالترس الأول. فعلى سبيل المثال إذا كانت سرعة دوران عمود الإخراج مساوية إلى (1000 rpm) ونسبة تعشيق الترس الأول (2.842: 1) ستكون عندئذ سرعة دوران عمود الإدخال مساوية إلى (2842 rpm).

فإذا كانت سرعة دوران عمود الإدخال مختلفة عن القيمة الصحيحة، فهذا يعود إلى خلل بسبب ميكانيكي خلل ميكانيكي مثل:إلتصاق صمام التحكم (control valve) او خلل في الصمام الحلزوني (solenoid valve) هذا غير الخلل الكهربائي.

ومن الاسباب الممكنة الاخرى هي :

1- خطأ بقراءة متحسس سرعة الإدخال.

2- خطأ بقراءة متحسس سرعة الإخراج.

3- خلل بفاصل ناقل الحركة الإلكتروني.

مكان التنفيذ: ورشة ميكاترونكس السيارات.

الأهداف التعليمية:

يجب على الطالب أن يصبح قادراً على:

1. تشخيص عطل متحسسي سرعة عمودي الإدخال والإخراج.
2. اصلاح العطل الموجود.

يجب على الطالب أن يصبح قادراً على:

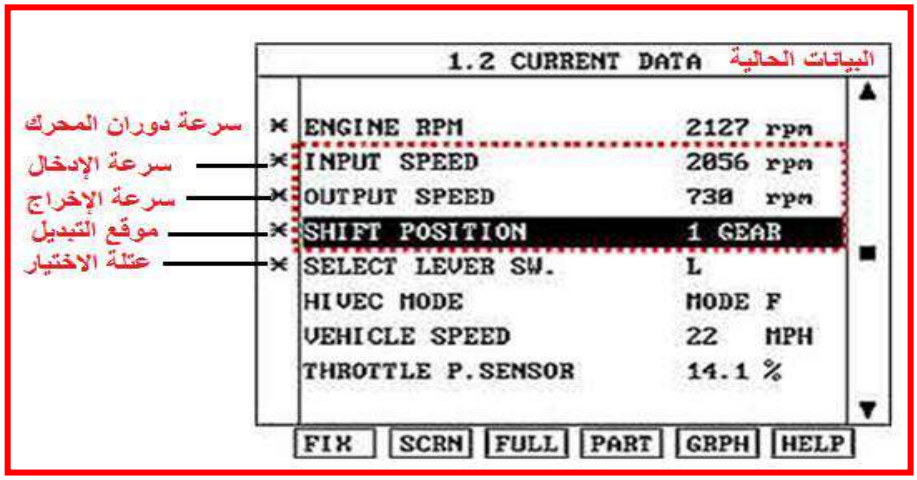
3. تشخيص عطل متحسسي سرعة عمودي الإدخال والإخراج.
4. اصلاح العطل الموجود.

التسهيلات التعليمية (مواد، عدد، أجهزة):

1. صندوق عدة.
2. صندوق فارغ لوضع الأجزاء بداخله.
3. وعاء فارغ لتفريغ زيت سائل ناقل الحركة بداخله.
4. جهاز كشف الأعطال (Scan tool).

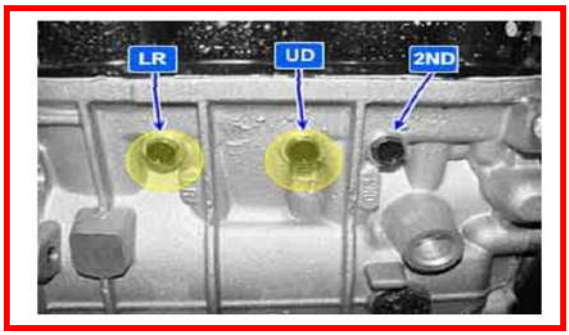
خطوات العمل:-

1. اربط جهاز كشف الأعطال (Scan tool).
2. شغل محرك السيارة.
3. قم بعرض قراءات متحساسات سرعة الإدخال والإخراج على جهاز كشف الأعطال.
4. عجل بزيادة سرعة المحرك لتصل إلى حوالي (2000 rpm) في الترس الأول. وبعد ذلك سوف يقوم جهاز كشف الأعطال بعرض البيانات المبينة في الشكل (2-2). فإذا كانت سرعتي ألإدخال والإخراج خارج المواصفات فقم باستبدال متحسسي السرعتين، أما إذا كانت خارج المواصفات فقم بقياس ضغط الزيت إلى المنفذين (L/R،UD) المبينين في الشكل (2-3).



شكل (2-2) البيانات الحالية التي يعرضها جهاز كشف الأعطال Scan tool

5. اربط مقياس ضغط الزيت إلى المنفذين (L/R،UD) المبينين في الشكل (2-3). ثم قم بتشغيل المحرك. ثم قم بقيادة السيارة مع تعشيق الترس الأول بنظام (SPORT MODE). وبعد ذلك قارن قرائاتك مع البيانات القياسية المبينة في الجدول (2-2). فإذا كانت قيمة الضغط ضمن المواصفات فقم بإصلاح محور النقل (Transaxle) حسب الضرورة، أما إذا كانت قيمة الضغط خارج المواصفات قفم باستبدال محور النقل (Transaxle) حسب الضرورة.



شكل (2-3) المنفذين (L/R،UD)

جدول (2-2) البيانات القياسية لمتحسسات سرعتي عمودي الإدخال والإخراج لناقل الحركة الإلكتروني

[OPERATING ELEMENT OF EACH SHIFTING RANGE] عنصر التشغيل لكل مجال تزحيف

Measurement Condition			Standard hydraulic pressure kPa						
موقع مستوى الاختيار	موقع التزحيف	سرعة المحرك rpm	ضغط الفاصل تحت السرعة (UD)	ضغط الفاصل حالة الرجوع (REV)	ضغط الفاصل فوق السرعة (OD)	ضغط موقف الرجوع والواطئ (LR)	ضغط الموقف الثاني (2ND)	ضغط تصليط الفاصل المخمد (DA)	ضغط تحرير الفاصل المخمد (DR)
P	-	2,500	-	-	-	260~340	-	-	220~360
R	Reverse	2,500	-	1,270~1,770	-	1,270~1,770	-	-	500~700
N	Neutral	-	-	-	-	260~340	-	-	220~360
D	1st gear	2,500	1,010~1,050	-	-	1,010 ~ 1,050	-	-	500~700
	2nd gear	2,500	1,010~1,050	-	-	-	1,010 ~ 1,050	-	500~700
	3nd gear	2,500	780~880	-	780~880	-	-	More than 750	450~650
	4th gear	2,500	-	-	780~880	-	780~880	More than 750	450~650

رقم التمرين:4

5-2 اسم التمرين: التحكم بمحول العزم Torque Converter Control TCC:

الزمن المخصص:6 ساعات

تقوم وحدة التحكم الإلكتروني بوصل وفصل فاصل محول العزوم (Converter Clutch Torque TCC) المبين في الشكل (2-4) لعمود الإدخال لناقل الحركة الإلكتروني وذلك من خلال تسليط ضغط هيدروليكي.

شكل (2-4) فاصل محول العزم لناقل الحركة الإلكتروني

إن الغرض الرئيس من التحكم بفاصل محول العزم (TCC) هو الحفاظ على الوقود بتقليل الضغط الهيدروليكي داخل محول العزم (T/C). تقوم وحدة التحكم الإلكتروني (TCM) بتوليد نبضات كهربائية للتحكم بالصمام الحلزوني الخاص بالتحكم بفاصل المخمد (Damper Clutch Control Solenoid Valve {DCCSV}) حيث يتم توليد ضغط هيدروليكي حسب دور النبضة (Duty Cycle) المتولدة. وعندما يكون دور النبضة كبيرا، يكون الضغط الهيدروليكي كبيرا فيغلق فاصل المخمد (Damper Clutch Locked). إن مدى الإشتغال الطبيعي لدور النبضة للتحكم بفاصل المخمد هو (30% unlocked) إلى (85% locked).

إن وحدة التحكم الإلكتروني (TCM) تعمل على زيادة دور النبضة لتعشيق فاصل المخمد، وبعرض سرعة الإنزلاق الدورانية (slip rpm) وهي الفرق بين سرعة دوران المحرك وسرعة دوران التوربين. ولتقليل الإنزلاق هذا تقوم وحدة التحكم بزيادة دور النبضة ومن ثم زيادة الضغط الهيدروليكي.

ولكن إذا لم تنخفض سرعة الإنزلاق إلى مقدار معين بعد تسليط دور نبضة كامل (100%)، تقوم وحدة التحكم بتوضيح أن فاصل محول العزم (TCC) عالق (stuck)

TC Detecting Condition ظروف الكشف		
الموضوع	Detecting Condition	الأسباب الممكنة Possible Cause
استراتيجية الكـ C strategy	• Stuck "OFF" عالق	※ TORQUE CONVERTER(DAMPER) CLUTCH : TCC • Faulty TCC or oil pressure system خلل بنظام ضغط الزيت • Faulty TCC solenoid valve خلل بالصمام الحلزوني • Faulty body control valve فشل صمام التحكم • Faulty PCM/TCM فشل وحدة التحكم
ظروف الكـ C condition	• A/T range switch D,SP(sports mode) ناقل الحركة يعمل بالنظام الرياضي • Solenoid valve stetus is 100% duty	
مقدار العـ reshold value	• Calculated slip(engine speed-input speed) 160rpm(need to verify Threshold value)	
زمن الكشـ tection time	• More than 4sec	
الأمان من الفشـ ail Safe	• Damper clutch abnormal system(If diagnosis code P0741 is output four times, TORQUE CONVERTER(DEMPER) CLUTCH is not controlled by PCM/TCM)	

مكان التنفيذ: ورشة ميكاترونكس السيارات.

الأهداف التعليمية:

يجب على الطالب أن يصبح قادراً على:

1. تشخيص عطل نظام محول العزم.
2. صيانة العطل الموجود.

التسهيلات التعليمية (مواد، عدد، أجهزة):

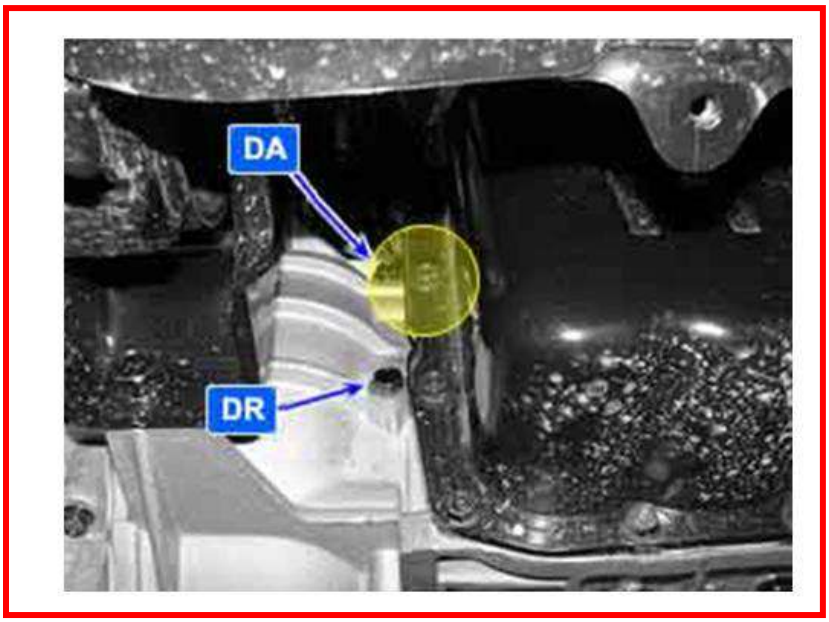
1. صندوق عدة.
2. صندوق فارغ لوضع الأجزاء بداخله.
3. وعاء فارغ لتفريغ زيت سائل ناقل الحركة.
4. جهاز كشف الأعطال (Scan tool).

خطوات العمل:-

1. أفحص الصمام الحلزوني لفاصل محول العزم، وذلك بربط جهاز كشف الأعطال (Scan tool) إلى ربط وصلة البيانات (Data Link Connector DLC). ثم شغل الحقن بإدارة مفتاح (Ignition ON) واطفأ المحرك (Engine OFF). وبعد ذلك اختر فحص مشغل الصمام الحلزوني وشغل فحص المشغل. فإذا تمكنت من سماع صوت التشغيل باستخدام دالة فحص مشغل

الصمام الحلزوني فقم حينها بفحص ضغط الزيت، أما إذا لم تتمكن من سماع الصوت فقم بإستبدال الصمام الحلزوني.

2. أفحص ضغط الزيت، وذلك بربط مقياس فحص الزيت إلى المنفذ (DA) كما مبين في الشكل (6-2). ثم شغل المحرك، وبعد ذلك قم بربط جهاز كشف الأعطال وأعرض البيانات، ثم شغل السيارة مع التعشيق الثالث أو الرابع وشغل دور النبظة بمقدار أكثر من (85%) ثم أقرأ ضغط الزيت، فإذا كان ضمن المراصفات فقم بإصلاح أو استبدال محول العزم وحسب الضرورة، أما إذا كان ضغط الزيت خارج المواصفات فقم باستبدال ناقل الحركة الإلكتروني وحسب الضرورة.



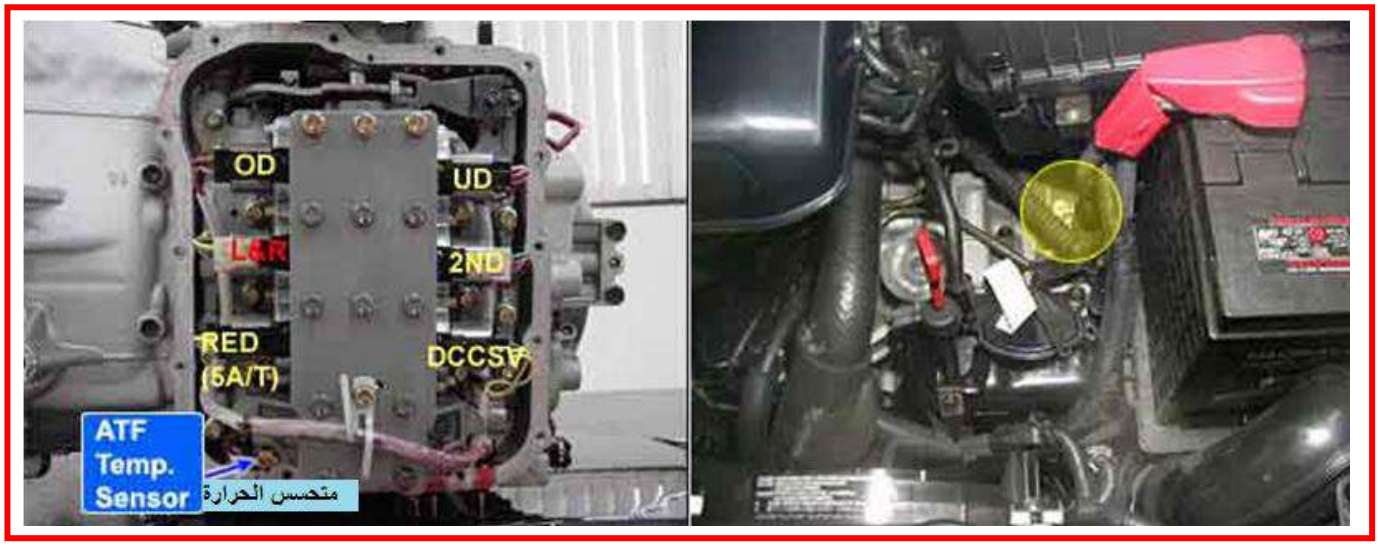
شكل (6-2) المنفذان (DA) و(DR)

رقم التمرين:5
6-2 اسم التمرين: الدائرة الالكترونية للتحكم بالصمام الحلزوني:
الزمن المخصص:6 ساعات

يقوم ناقل الحركة الإلكتروني بتغيير موقع الترس لناقل الحركة باستعمال تركيبة من الفواصل والموقفات (أو الفرامل) التي يتم التحكم بها بوساطة صمامات حلزونية.

انواع الموقفات والفواصل الموجودة في ناقل الحركة الالكتروني

يتألف ناقل الحركة الإلكتروني من: 1- موقف عكسي ومنخفض (Low and Reverse Brake LR)،2- موقف ثاني (2nd Brake 2ND)، 3- فاصل القيادة (Under Drive Clutch UD)، 4- فاصل الإجتياز (Over Drive Clutch OD)، 5- فاصل الرجوع (Reverse Clutch REV)، 6- موقف التخفيض (Reduction Brake RED، وهذا فقط لنواقل الحركة ذات الخمس سرعات). لاحظ الشكل (2-7).



شكل (2-7) بعض مكونات ناقل الحركة الإلكتروني

تقوم وحدة التحكم الإلكتروني (PCM/TCM) بفحص اشارة التحكم المنخفضة والمنعكسة لدائرة سواقة الصمام الحلزوني من خلال عرض إشارة التغذية العكسية من السواقة. إذا تم عرض اشارة غير متوقعة مثل اكتشاف فولتية عالية بينما المتوقع فولتية منخفضة أو العكس اكتشاف فولتية منخفضة بينما المتوقع فولتية عالية. عند ذاك ستحدد منظومة التحكم (TCM) بأن هناك عطل أو خلل في دائرة سواقة الصمام الحلزوني.

Item	Detecting Condition	Possible Cause
DTC Strategy	• Check voltage range	• Open or short in circuit • Faulty LR SOLENOID VALVE • Faulty PCM/TCM
Enable Conditions	• Solenoid status Either solid On or OFF • Voltage of Battery >10V	
Threshold Value	• Voltage <3V	
Diagnostic Time	• More than 320 ms	

شكل (2-8) بيانات عرض منظومة التحكم الإلكتروني

فحص السواقة :

مكان التنفيذ: ورشة ميكاترونكس السيارات.

الأهداف التعليمية:

يجب على الطالب أن يصبح قادراً على:

1. تشخيص عطل دائرة سواقة الصمام الحلزوني.
2. اصلاح العطل الموجود.

التسهيلات التعليمية (مواد، عدد، أجهزة):

1. صندوق عدة.
2. صندوق فارغ لوضع الأجزاء بداخله.
3. وعاء فارغ لتفريغ زيت سائل ناقل الحركة.
4. جهاز كشف الأعطال (Scan tool).
5. جهاز افوميتر.

خطوات العمل:-

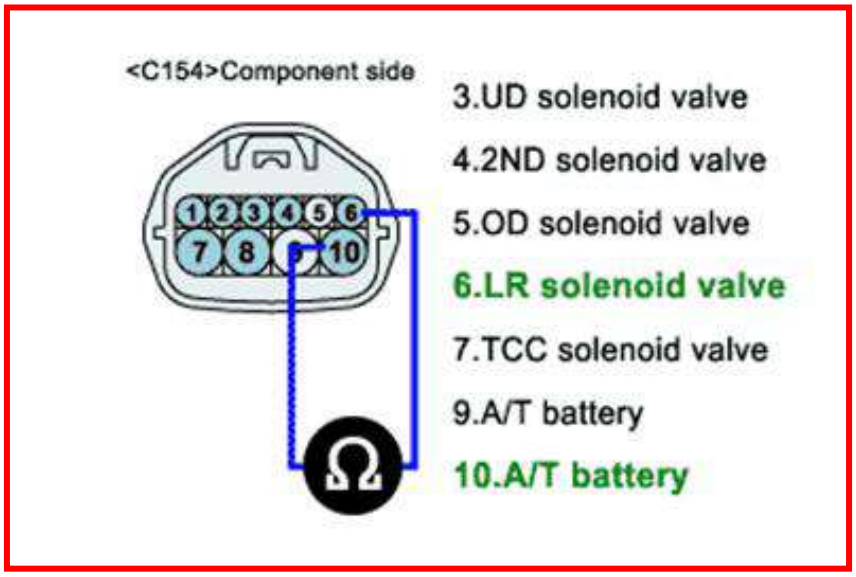
1. أفحص كل التوصيلات وتأكد من عدم وجود الإرتخاء والأنثناء والتآكل والتلوث وغيرها.
2. أفحص الدائرة الكهربائية، وذلك بفصل توصيلات الصمام الحلزوني. والقيام بقياس الفولتية بين طرفي المتحسس وجسم السيارة. ثم قم بإطفاء مفتاح الإشعال ثم قم بتشغيله. مع ملاحظة أنه حسب المواصفات يجب أن تكون الفولتية الناتجة بمقدار (12V) ولمدة نصف ثانية تقريباً. فإذا كانت الفولتية المقاسة خارج المواصفات فقم بالتأكد من وجود أو عدم وجود فاصم (Fuse) بمقدار (20A) في كابينة المحرك.

3. أفحص دائرة الإشارة الكهربائية المفتوحة إذا كانت الفولتية المقاسة ضمن المواصفات، وذلك بإطفاء مفتاح الإشعال، ثم افصل أطراف توصيل الصمام الحلزوني وأطراف توصيل منظومة التحكم الإلكتروني (TCM). وبعد ذلك قم بقياس المقاومة الكهربائية على الطرفين (6 و38)لتوصيلات منظومة العقل الإلكتروني. حيث يجب أن تكون مساوية إلى (0Ω). لاحظ الشكل (2-9). فإذا كانت قيمة المقاومة الكهربائية خارج المواصفات تأكد من هل: هناك قطع بالدائرة الكهربائية؟ واصلح الخلل.

شكل (2-9) قياس المقاومة الكهربائية على الطرفين (6 و 38) لتوصيلات منظومة العقل الإلكتروني

4. أفحص دائرة الإشارة الكهربائية المغلقة إذا كانت قيمة المقاومة ضمن المواصفات، وذلك بإطفاء المحرك، ثم افصل أطراف توصيل الصمام الحلزوني وأطراف توصيل منظومة التحكم الإلكتروني (TCM). وبعد ذلك قم بقياس المقاومة الكهربائية على الطرفين (6)وجسم السيارة. حيث يجب أن تكون القيمة مالانهاية. فإذا كانت قيمة المقاومة خارج المواصفات افحص دائرة القصر مع الأرضي وقم بالإصلاح اللازم. أما إذا كانت قيمة المقاومة ضمن المواصفات فقم بفحص الصمام الحلزوني ومنظومة التحكم الإلكتروني (TCM).
5. أفحص الصمام الحلزوني، وذلك بإطفاء مفتاح التشغيل، ثم افصل توصيلات الصمام الحلزوني، وبعد ذلك قم بقياس المقاومة بين الطرفين(6 و 10) كما مبين في الشكل (2-10)، حيث يجب أن تكون قيمتها تقريباً من (2.7Ω) إلى (3.4Ω) في درجة حرارة (20ºC). فإذا كانت المقاومة خارج المواصفات، يجب إستبدال الصمام الحلزوني (LR).

6. أفحص منظومة التحكم الإلكتروني (TCM)، وذلك بالقيام بتوصيل جهاز كشف الأعطال (Scan tool) إلى توصيلة البيانات (DLC)، ثم ضع مفتاح التشغيل على الوضع (ON). وبعد ذلك قم باختيار وتشغيل فحص مشغل الصمام الحلزوني. فإذا لم تسمع صوت التشغيل لدالة فحص مشغل الصمام الحلزوني، فقم بتبديل منظومة التحكم الإلكتروني. وإذا سمعت الصوت فإذهب الى خواص تصليح المركبة.



شكل (2-10) قياس المقاومة بين الطرفين 6 و 10

رقم التمرين: 6
7-2 اسم التمرين: فحص وحدة التحكم الإلكتروني (TCM) لناقل الحركة الإلكتروني
الزمن المخصص:6 ساعات

إن بإمكان وحدة التحكم الإلكتروني (TCM) المبينة في الشكل (2-11) أن تستقبل بيانات من وحدة التحكم الإلكترونية (ECM) الرئيسة للسيارة أو منظومة التحكم بالإيقاف (ABS)، أو أنها ترسل البيانات إلى منظومة (ECM) أو (ABS) وذلك من خلال المنفذ الإلكتروني (CAN) للإتصال وهو أحد طرق الإتصال المستخدم بكثرة في السيارات الحديثة.

شكل (2-11) موقع وحدة التحكم الإلكتروني (TCM) لناقل الحركة الإلكتروني

تقوم وحدة التحكم الإلكتروني (TCM) بقراءة البيانات على خط الناقل (CAN-BUS) وتتفحص فيما لو أن هذه البيانات مساوية لتلك التي أرسلت من وحدة التحكم أم لا. فإذا كانت البيانات مختلفة فستقرر وحدة التحكم الإلكتروني هل أن العطل بها أم بخط الناقل (CAN-BUS) وتقوم بإعطاء ما مبين في الشكل (2-12).

Item	Detecting Condition	Possible cause
DTC Strategy	• Check voltage range	• Faulty PCM/TCM
Enable Conditions	• IG switch on • No actuator test • No FAIL SAFE status of 3rd gear holding • No FAIL in PG-A,B • Power voltage ≥ 10V is detected for a series of 0.5 sec • Engine STOP,	
Threshold Value	• In case of no ECU information.	
Diagnostic Time	• 0.5sec	
Fail Safe	• INTELLIGENT SHIFT and is inhibited • Learning for oil pressure control is inhibited • Torque Retard requirement is inhibited.	

شكل (2-12) جدول اعطال وحدة التحكم الإلكتروني لتشخيص العطل بها

فحص وحدة التحكم الالكتروني لناقل الحركة الالكتروني

مكان التنفيذ: ورشة ميكاترونكس السيارات.

الأهداف التعليمية:

يجب على الطالب أن يصبح قادراً على:

تشخيص عطل وحدة التحكم الإلكتروني.

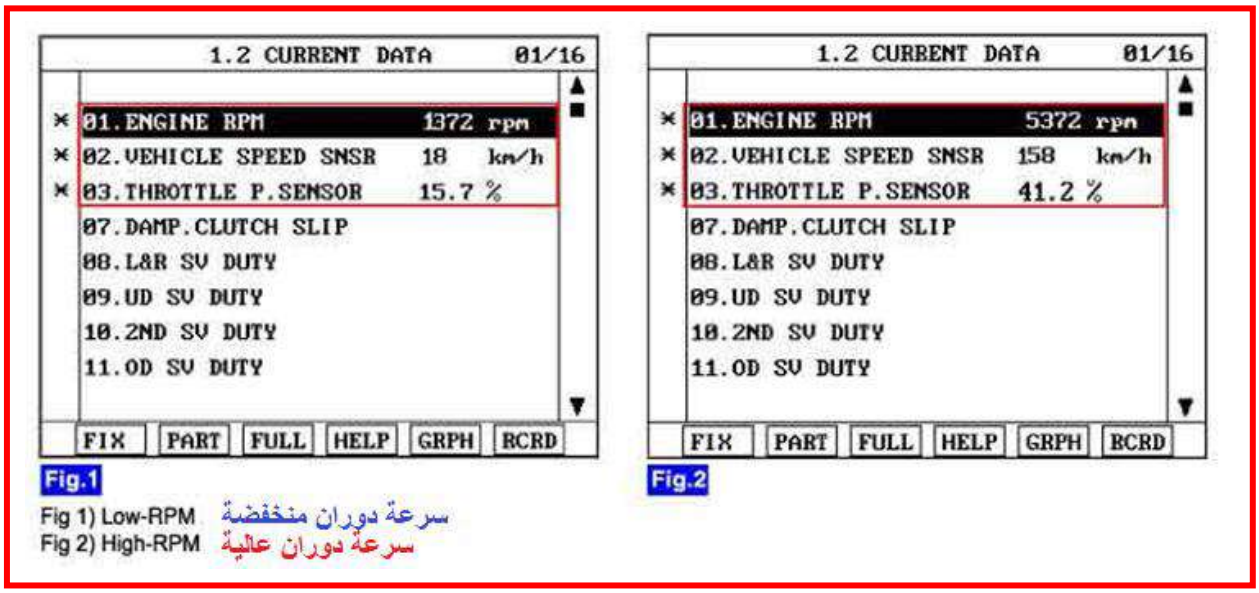
التسهيلات التعليمية (مواد، عدد، أجهزة):

1. صندوق عدة.
2. صندوق فارغ لوضع الأجزاء بداخله.
3. وعاء فارغ لتفريغ زيت سائل ناقل الحركة.
4. جهاز اوميتر.

خطوات العمل:-

1. اربط جهاز كشف الأعطال (Scan tool) إلى وصلة خط البيانات (DLC).
2. إطفيء المحرك.

3. قم بعرض بيانات جهاز كشف الأعطال وكما مبين في الشكل (2-13). إذا كانت بيانات الناقل (CAN-BUS) مطابقة للمواصفات، فهذا يعني أن الخلل في ضعف توصيل المتحسسات المربوطة أو توصيلات منظومة التحكم، أو أن منظومة التحكم الإلكتروني قد تم تصليحها ولم يتم مسح ذاكرتها.
4. استبدل وحدة التحكم الإكتروني وحسب الضرورة. إذا كانت بيانات الناقل (CAN-BUS) غير مطابقة للمواصفات.



شكل (2-13) بيانات جهاز كشف الأعطال

رقم التمرين:7

8-2 اسم التمرين: الكشف عن مرحل التحكم بناقل الحركة الإلكتروني (A/T control relay):

الزمن المخصص:6 ساعات

إن مرحل التحكم بناقل الحركة الإلكتروني المبين موقعه في الشكل (2-14) يقوم بتجهيز القدرة للصمامات الحلزونية. فعندما تقوم وحدة التحكم الإلكتروني (TCM) بتشغيل مرحل التحكم سوف يعمل المرحل ويقوم بإيصال قدرة البطارية إلى كافة الصمامات الحلزونية، وعندما تقوم وحدة التحكم الإلكتروني بإطفاء مرحل التحكم، سوف يتم قطع قدرة البطارية عن كل الصمامات الحلزونية ويتم تثبيت ناقل الحركة على موقع الترس الثالث.

شكل (2-14) مرحل التحكم بناقل الحركة الإلكتروني

تقوم وحدة التحكم الإلكتروني بفحص إشارة مرحل التحكم وذلك بعرض إشارة التحكم. فإذا كان بعد تشغيل

Item	Detecting Condition & Limp Home	Possible Cause
DTC Strategy	• Check voltage range	• Open or short in circuit • Faulty A/T control relay • Faulty PCM/TCM
Enable Conditions	• Voltage of Battery >9V • Time after TCM turns on >0.5sec	
Threshold Value	• Voltage <7V	
Diagnostic Time	• 0.1sec	
Fail Safe	• Locked in 3 rd gear.(control relay off)	

شكل (2-15) بيانات وحدة التحكم الإلكتروني لتشخيص العطل بها

فحص المرحل :

مكان التنفيذ: ورشة ميكاترونكس السيارات.

الأهداف التعليمية:

يجب على الطالب أن يصبح قادراً على:

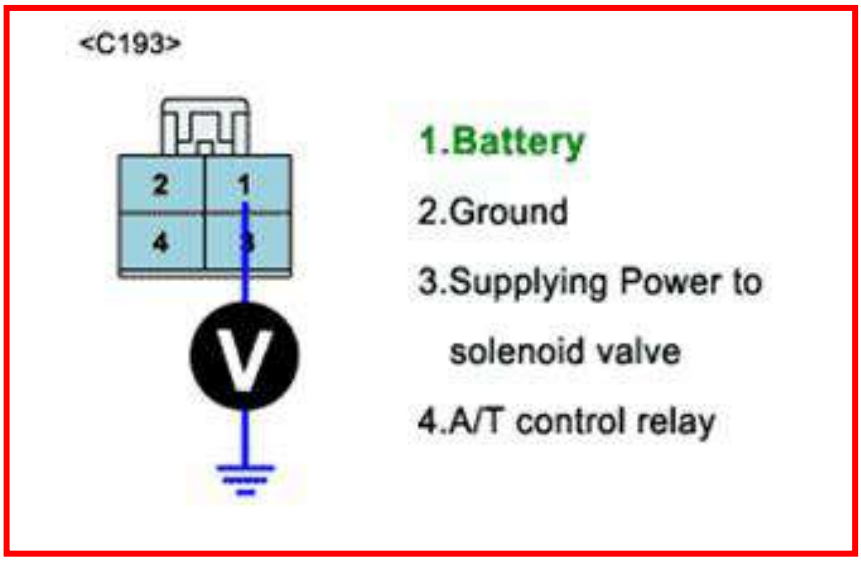
تشخيص عطل مرحل التحكم بناقل الحركة الإلكتروني.

التسهيلات التعليمية (مواد، عدد، أجهزة):

1. صندوق عدة.
2. صندوق فارغ لوضع الأجزاء بداخله.
3. وعاء فارغ لتفريغ زيت سائل ناقل الحركة.
4. جهاز اوميتر.

خطوات العمل:-

1. قم باجراء فحص شامل لكافة التوصيلات الكهربائية من حيث الإرتخاء والتآكل والتلوث وغيرها.
2. أفحص دائرة القدرة الكهربائية، حيث قم بتشغل مفتاح التشغيل وإطفاء المحرك، ثم افصل توصيلات مرحل التحكم بناقل الحركة الإلكتروني. وقم بقياس الفولتية بين طرفي المرحل وجسم السيارة وكما مبين في الشكل (2-16). إذا كانت الفولتية مساوية لفولتية البطارية أفحص دائرة الإشارة الكهربائية. أما أذا كانت الفولتية غير مساوية لفولتية البطارية أفحص المنصهر الخاص بالمرحل وقم بإستبداله إذا كان معطوبا.



شكل (2-16) قياس فولتية مرحل التحكم بناقل الحركة الإلكتروني

اسئلة الفصل الثاني

س1: اشرح كيف تقوم بالصيانة الدورية لناقل الحركة الإلكتروني اشرح ذلك ؟

س2: ما الوسائل التي ممكن أن تحتاجها لإجراء الصيانة الدورية؟

س3: اذكر الخطوات اللازمة لفك أجزاء ناقل الحركة.

س4:- كيف يعمل متحسس درجة حرارة سائل ناقل الحركة؟ وما الأعطال التي ممكن أن تحصل به؟ وكيف نقوم باصلاحها؟

س5:- كيف يعمل متحسسا سرعتي الإدخال والإخراج لناقل الحركة؟ وما الأعطال التي ممكن أن تحصل بها؟ وكيف نقوم باصلاحها؟

س6:- كيف يعمل محول العزم لناقل الحركة؟ وما الأعطال التي ممكن أن تحصل به؟ وكيف نقوم باصلاحها؟

س7:- كيف تعمل دائرة سواقة الصمام الحلزوني لناقل الحركة؟ وما الأعطال التي ممكن أن تحصل بها؟ وكيف نقوم باصلاحها؟

س8:- كيف تعمل وحدة التحكم الإلكتروني (TCM) لناقل الحركة؟ وما الأعطال التي ممكن أن تحصل بها؟ وكيف نقوم باصلاحها؟

الفصل الثالث

صيانة منظومة الموقف ونظام منع قفل العجلات

Maintenance Brake system and Antilock Braking System

الهدف العام

يهدف هذا الفصل إلى تعليم الطالب كيفية فحص وصيانة منظومة الموقف وكذلك فحص وصيانة نظام منع قفل العجلات.

الأهداف الخاصة :

بعد دراسة هذا الفصل يكون الطالب قادراً على:-

1. **فحص وصيانة منظومة الموقف.**
2. **فحص وصيانة نظام منع قفل العجلات.**

محتويات

الفصل 3

تعلم المواضيع

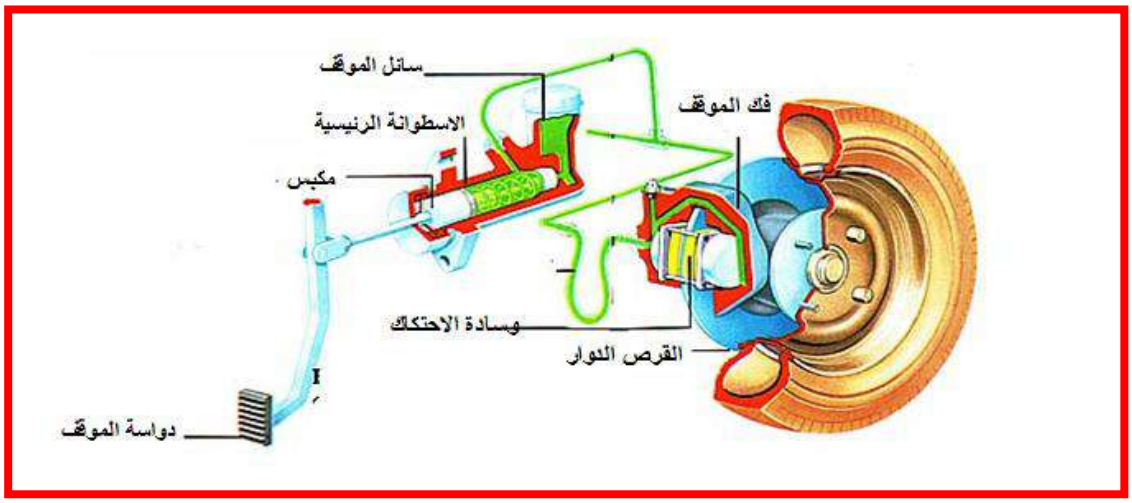
فحص وصيانة منظومة الموقف و نظام منع قفل العجلات

1. فحص مرحل نظام منع غلق العجلات ABS.
2. فحص نظام الموقف ABS بواسطة جهاز فحص كشف الأعطال ABS.
3. فحص حساس سرعة العجلة.
4. مكونات المنظومة الهيدروليكية لموقف السيارات.
5. مكونات نظام منع قفل العجلات ABS.

1-3 المنظومة الهيدروليكية لموقف السيارات:

تعمل معظم أنظمة الموقفات في السيارات الصغيرة والمتوسطة هيدروليكياً عن طريق نقل الحركة باستخدام السوائل وتسمى بالموقف الهيدروليكي كما في الشكل (3-1). إما في السيارات الكبيرة أو الحافلات فستخدم الموقفات التي تعمل باستخدام الهواء المضغوط ويسمى بالموقف الهوائي . بالإضافة إلى ذلك فان عددا كبيرا من المركبات ومقطورات السيارات تستعمل الموقف الكهربائي. إن الإيقاف من أهم المنظومات الموجودة في السيارة حيث إن ذلك سلامة وحياة السائق والركاب داخل السيارة تتوقف عليها، وتقوم الموقفات بامتصاص الطاقة الحركية بالمركبة وتحويل هذه الطاقة إلى شغل احتكاكي يعادل في مقدار الطاقة الحركية للمركبة.

ملاحظة : هناك موقف اخر يعتبر كموقف احتياطي يستخدم في حالة فشل الموقف الهيدروليكي يسمى بالموقف اليدوي او (hand brake) يتم التحكم به بواسطة اليد عن طريق عتلة سلكية ذات مقبض بالقرب من يد السائق ويعمل كموقف طواريء

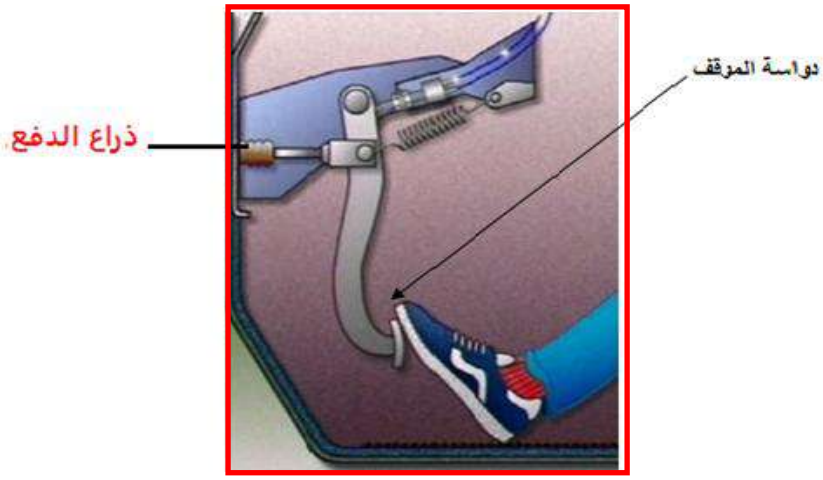


شكل (3-1) المنظومة الهيدروليكية لموقف السيارات

وتتكون المنظومة الهيدروليكية لموقف السيارات من:

1. دواسة الموقف (Brake Pedal):

تقوم بنقل القوة من القدم إلى ذراع الدفع ومن ثم إلى الاسطوانة الرئيسة للموقف كما في الشكل (3-2).



شكل (3-2) دواسة الموقف

2- مساعد الموقف التخلخلي (Vacuum Power Booster):

ويقوم بتقليل الجهد المبذول في الضغط على دواسة الموقف، ويعتمد على فرق الضغط مع الضغط الجوي كما في الشكل (3-3).

شكل (3-3) مساعد الموقف التخلخلي

3- الاسطوانة الرئيسة (Master Cylinder):

وتقوم الاسطوانة لرئيسة للموقف بدفع سائل الموقف إلى أجزاء منظومة الموقف عن طريق أنابيب التوصيل عبر دائرة هيدروليكية. كما في الشكل (3-4)

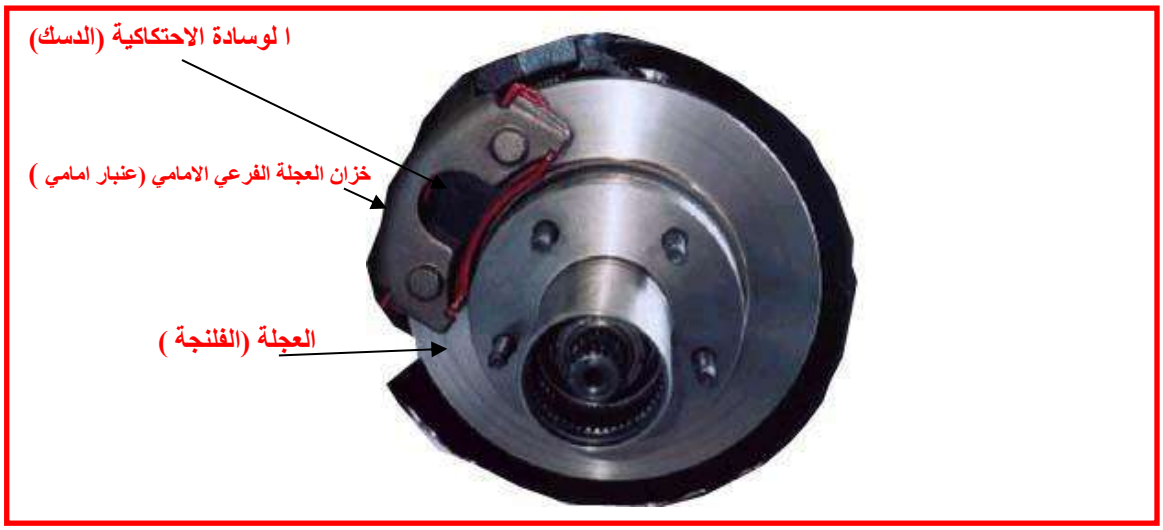
شكل (3-4) الاسطوانة الرئيسة

4- الموقف القرصي (Disc Brake):

يستخدم الموقف القرصي في العجلات الأربعة للسيارة نظراً لسهولة تركيبه وكفاءته العالية عند الإيقاف.

لاحظ الشكل (3-5)

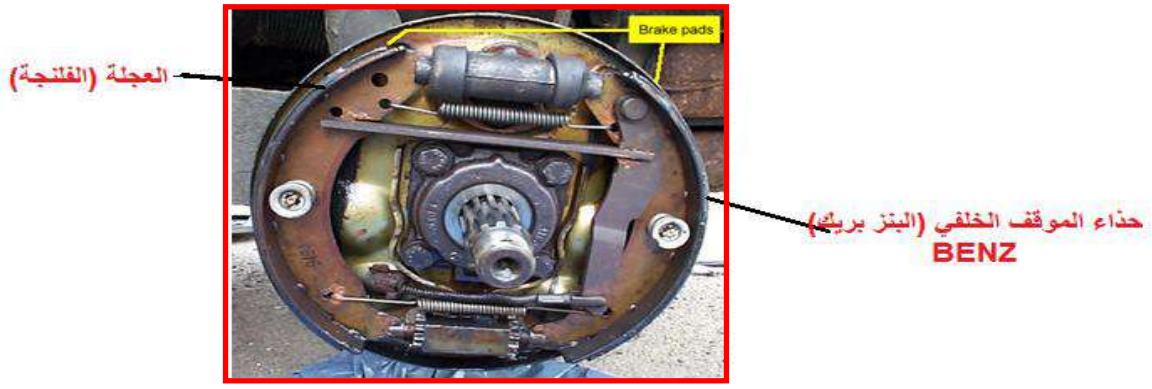
*ويحتوي على وسادتين احتكاكيتين اثنين تسمى (الدسكات) تنقبض على العجلة (الفلنجة)من الجهتين في نفس الوقت لتمنعها من الدوران او تقلل من سرعة دورانها لتقليل سرعة المركبة ويسمى الموقف القرصي بالموقف الانقباضي



شكل (3-5)الموقف القرصي

5- الموقف الهلالي (Drum Brake):

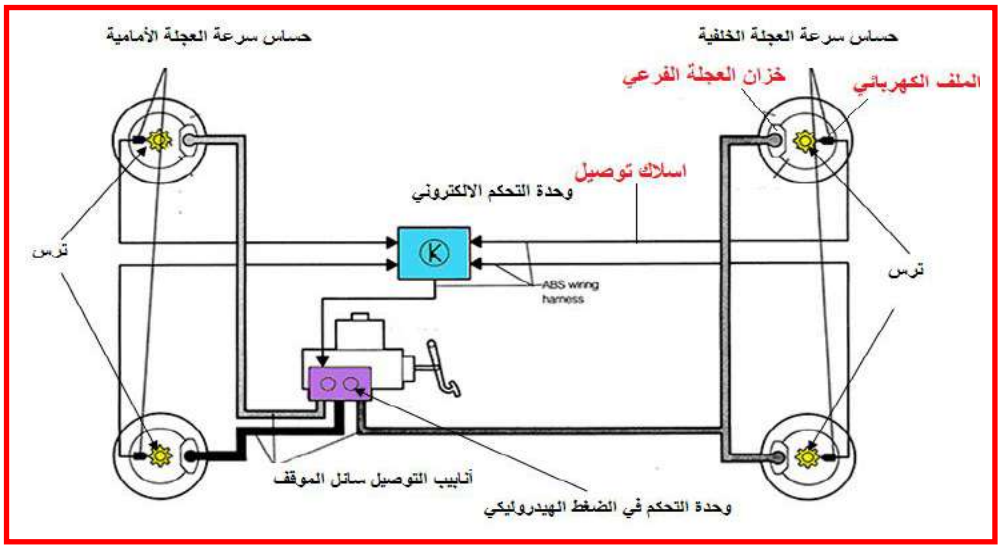
ان عمل الموقف الهلالي يعتمد على الاحتكاك بين حذاء الموقف وطبلة الموقف ففي حالة عدم استخدام الموقف سيكون حذاء الموقف بعيد اعن طبلة الموقف ولا يؤثر على استمرارية سير المركبة أما في حالة استخدام الموقف، فعند الضغط على دواسة الموقف فان سائل الموقف ينتقل إلى اسطوانة العجلة الخلفية (عنبار ويل) والتي تدفع مكبسي الموقف (بحركة انفراجية) مما يودي إلى دفع الحذاء(البنز) نحو طبلة الموقف فتحصل عملية إيقاف السيارة كما في الشكل (3-6). ويسمى الموقف الهلالي بالموقف الانفراجي



شكل (3-6) الموقف الهلالي

2-3 نظام منع قفل العجلات ABS (Antilock Braking System):

في حالة توقف السيارة على ارض زلقة (SLIP) قد تحصل حالة غلق لأحد العجلات وفي هذه الحالة تنزلق (تزحف) العجلات على سطح الطريق مؤدية إلى زيادة مسافة التوقف وبعض الأحيان قد لاتتوقف المركبة وفقدان السيطرة عليها ولهذا تم تزويد السيارات الحديثة بنظام منع غلق العجلات للحفاظ على اتزان السيارة والتحكم بها إثناء التوقف. ويتكون نظام منع قفل العجلات كما في الشكل (3-7) من:



شكل (3-7) مكونات نظام منع قفل العجلات

1- حساس سرعة العجلة (wheel speed sensor):

حساس سرعة العجلة عبارة عن حساس كهرومغناطيسي صغير يحتوي على ملف كهربائي ملفوف حول مغناطيس. ويثبت بجسم السيارة على بعد مسافة قليلة من عجلة مسننة مثبتة بعجلات السيارات كما في الشكل(3-8)، وعند مرور إحدى أسنان العجلة بالحلقة بالقرب من المغناطيس تزداد قوة المجال المغناطيسي في الملف الكهربائي وعند ابتعادها تقل قوة المجال المغناطيسي ويؤدي التغيير في قوة المجال المغناطيسي إلى تغيير في قيمة الجهد المتولد في الملف ليذهب كأشارة الى وحدة التحكم الالكتروني للموقف.

شكل (3-8) حساس سرعة العجلة

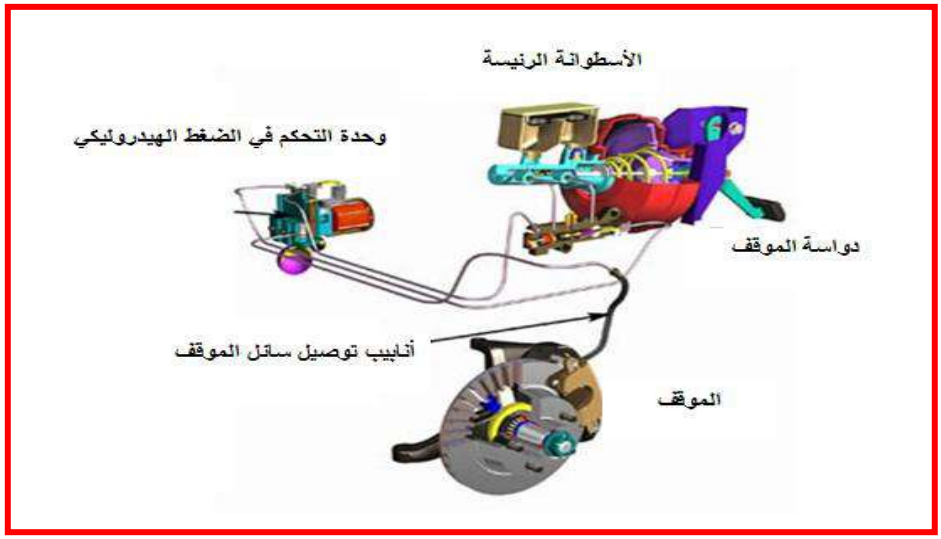
2- وحدة التحكم الالكتروني للموقف (Brake Control Modules):

وهي عبارة عن معالج للمعلومات (حاسب آلي صغير) يقوم باستقبال الإشارات من حساسات سرعة العجلة كمدخلات ويقوم بإرسال إشارات لتشغيل وحدة التحكم الهيدروليكية كمخرجات كما في الشكل (3-9).

شكل (3-9) وحدة التحكم الالكتروني للموقف

3- وحدة التحكم في الضغط الهيدروليكي (Hydraulic Modulator):

تحتوي وحدة التحكم في الضغط الهيدروليكي على صمامات تعمل على توجيه سائل الموقف إلى اسطوانات العجلة كما في الشكل (3-10) حسب الإشارة الواصلة من وحدة التحكم الالكتروني.



شكل (3-10) وحدة التحكم في الضغط الهيدروليكي

3-3 صيانة منظومة منع قفل العجلات ABS:

عند إجراء التمارين لمنظومة منع قفل العجلات ABS يجب أن يتوفر في الورشة العناصر التالية:

1- مخطط موقع أجزاء النظام: ويشمل هذا المخطط موقع مكونات النظام ليسهل من عملية البحث عن أماكن المكونات وذلك نظراً لتعقيد وكثرة دوائر التحكم وتعدد أجزائها، لذا يجب التدرب على كيفية قراءة المخطط وتحديد مواقع مكونات النظام حسب تعليمات كتاب الصيانة.

2- مخطط أنابيب توزيع سائل الموقف: ولأهمية ذلك يجب التدرب على تحديد وتتبع المسارات بين العجلات الأمامية والخلفية.

3- مخطط التوصيلات الكهربائية في مخطط الدوائر الكهربائية: ويستخدم هذا المخطط عند إجراء الاختبارات الدقيقة مثل تتبع مسار الإشارة الكهربائية واختبار مقاومة التوصيلات ومعرفة طريقة اتصال الدوائر الكهربائية ببعضها.

رقم التمرين: 1

4-3 اسم التمرين: فحص مرحل نظام منع غلق العجلات ABS:

الزمن المخصص: 5 ساعات

إن المرحلات الخاصة بنظام منع غلق العجلات ABS تقوم بالسيطرة على وصل وفصل الدائرة الكهربائية بين وحدة التحكم الخاصة بالموقف والصمام الهيدروليكي، وفي بعض التصاميم هناك مرحلان احدهما خاص بالسيطرة على الصمامات والأخر خاص لمضخة الإرجاع.

مكان التنفيذ:

ورشة ميكاترونكس السيارات

الأهداف التعليمية:

يجب على الطالب أن يصبح قادراً على:

فحص مرحل نظام منع غلق العجلات ABS.

التسهيلات التعليمية (مواد، عدد، أجهزة):

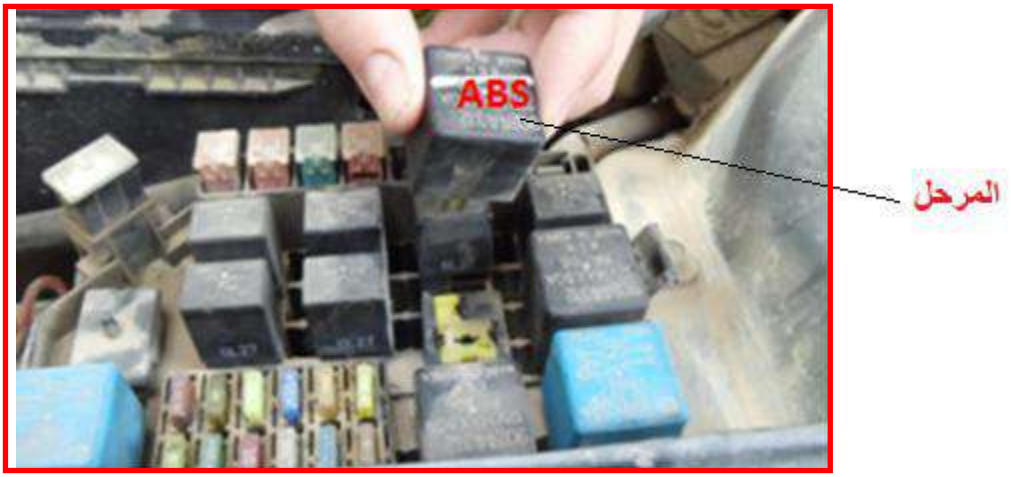
1. مرحل نوع (30- 87-86-85) .
2. سيارة عاملة تحتوي على نظام منع غلق العجلات ABS.
3. جهاز اوفوميتر.

خطوات العمل :

أ) فحص فرق الجهد لقاعدة المرحل لنظام منع غلق العجلات بإتباع ما ياتي:

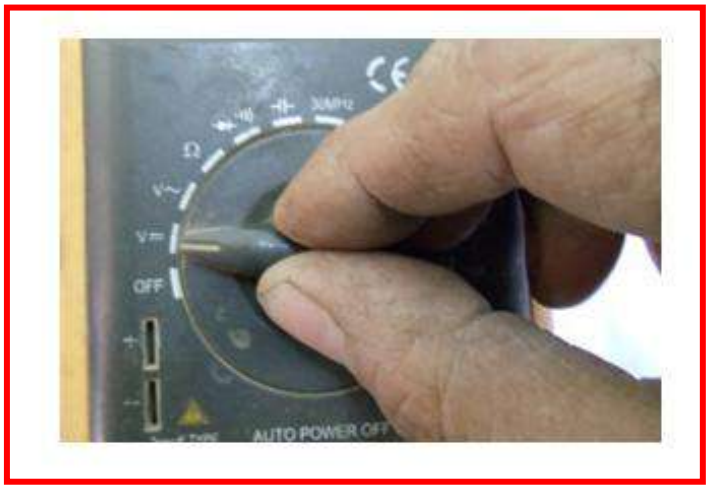
1) ضع مفتاح تشغيل المحرك على الوضع (OFF).

2) افصل مرحل نظام منع غلق العجلات من قاعدته، كما في الشكل (3-11).



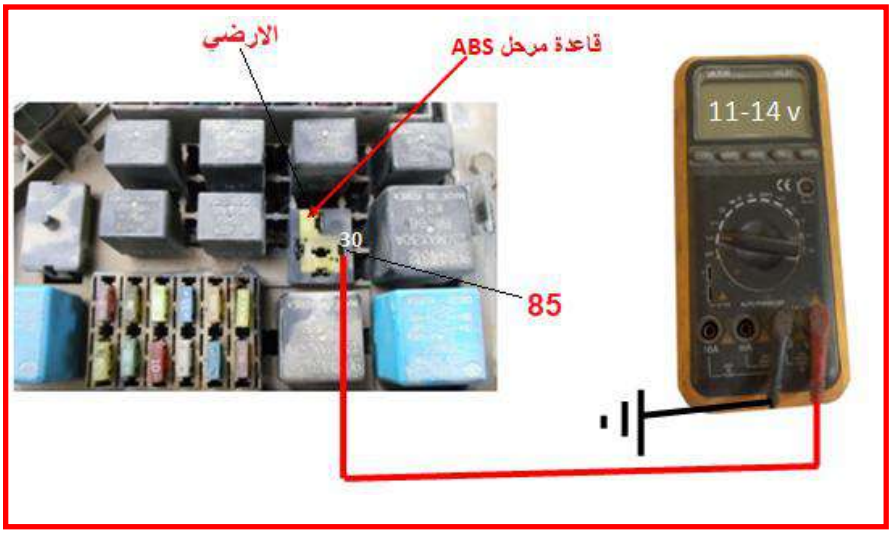
شكل (3-11) فصل مرحل نظام منع غلق العجلات

3) ضع موشر جهاز الاوفوميتر على وضع قراءة الفولتية (DC)، كما في الشكل (3-12).



شكل (3-12) وضع جهاز الاوفوميتر لقراءة الفولتية

3) افحص فرق الجهد بين نقاط التوصيل (30 والأرضي) عند وضع مفتاح التشغيل على (OFF)، ومرة أخرى (85 والأرضي) عند وضع مفتاح التشغيل على (ON) ولاحظ قراءة الجهاز لفولتية البطارية فان كانت الحدود(V 14-11)، فان ذلك يدل على وصول فرق الجهد إلى قاعدة مرحل نظام منع غلق العجلات، كما في الشكل (3-13).

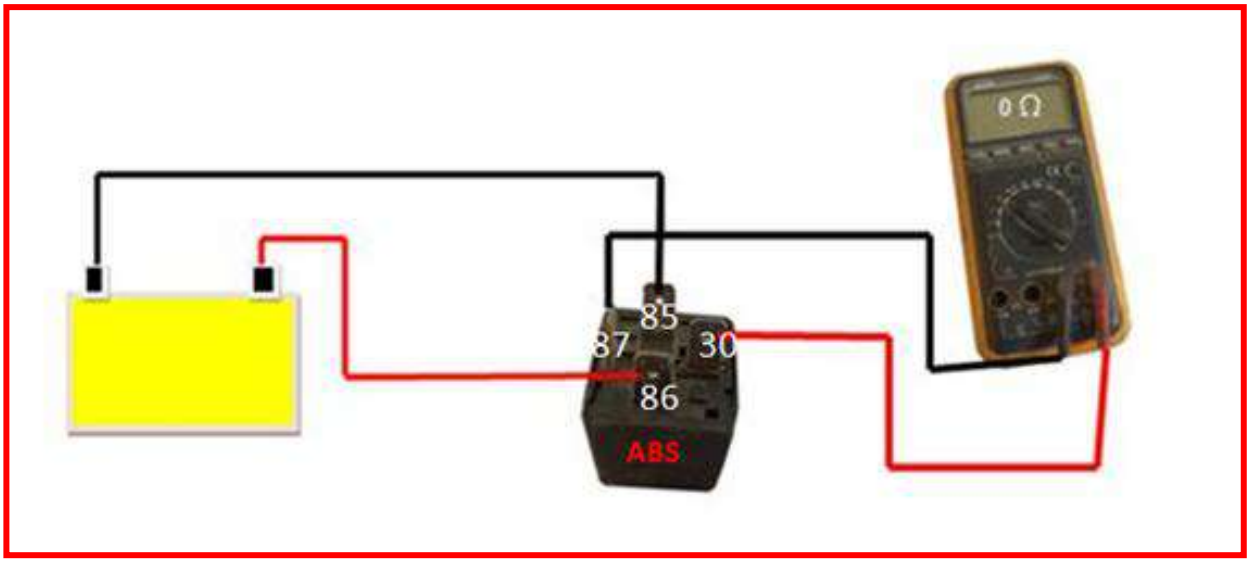


شكل (3-13) فحص وصول فرق الجهد لقاعدة مرحل نظام منع غلق العجلات

ب) فحص عمل مرحل نظام منع غلق العجلات

1) افصل المرحل من قاعدته.

2) اربط المرحل بين النقطتين (85، 86) بالبطارية، لاحظ صوت عمل المرحل وثم قم بقياس المقاومة بواسطة جهاز الاوفوميتر بين النقطتين (30، 87) لقراءة المقاومة إذ يجب أن تكون القراءة صفرا، كما في الشكل (3-14).



شكل (3-14) فحص عمل مرحل نظام منع غلق العجلات وقياس مقاومته

رقم التمرين: 2

5-3 اسم التمرين: فحص منظومة ABS بواسطة جهاز فحص كشف أعطال ABS:

الزمن المخصص: 5 ساعات

يستخدم جهاز فحص كشف الأعطال ABS عند ظهور علامة تحذير لنظام ABS في لوحة مبينات السيارة.

مكان التنفيذ:

ورشة ميكاترونكس السيارات

الأهداف التعليمية:

بعد الانتهاء من هذا التمرين يصبح الطالب قادراً على:

فحص منظومة منع القفل ABS.

التسهيلات التعليمية (مواد، عدد، أجهزة):

1-سيارة تحتوي على نظام الموقف ABS.

2- جهاز فحص كشف الأعطال ABS.

خطوات العمل :

1- ضع وصلة جهاز تشخيص الأعطال في المكان المخصص له في المركبة كما في الشكل (3-15).

شكل (3-15) وضع وصلة تشخيص الأعطال للجهاز في مكانه

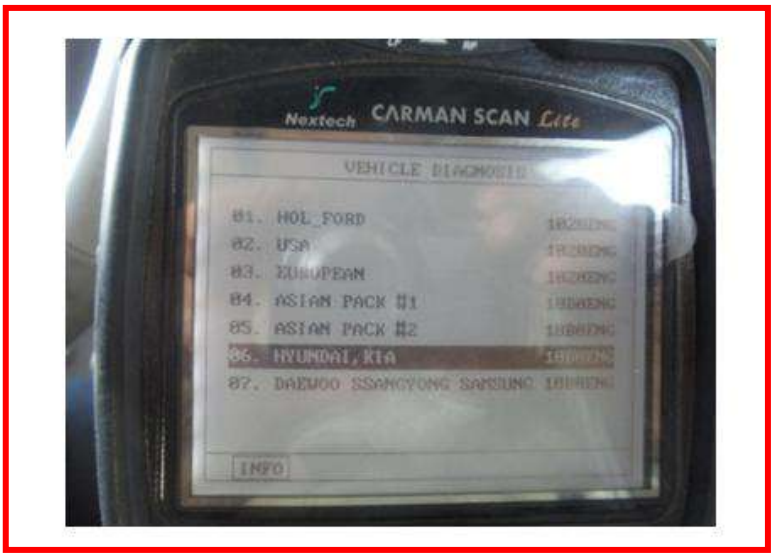
2- اضغط على مفتاح تشغيل الجهاز الفحص (ON) كما في الشكل (3-16).

شكل (3-16) وضع مفتاح تشغيل جهاز الفحص على ON

3- اختر نوع المركبة من قائمة التشخيص الأعطال كما في الشكل (3-17) وبعد ذلك اختر المنشأ آسيويا كان ام أوربيا للمركبة.

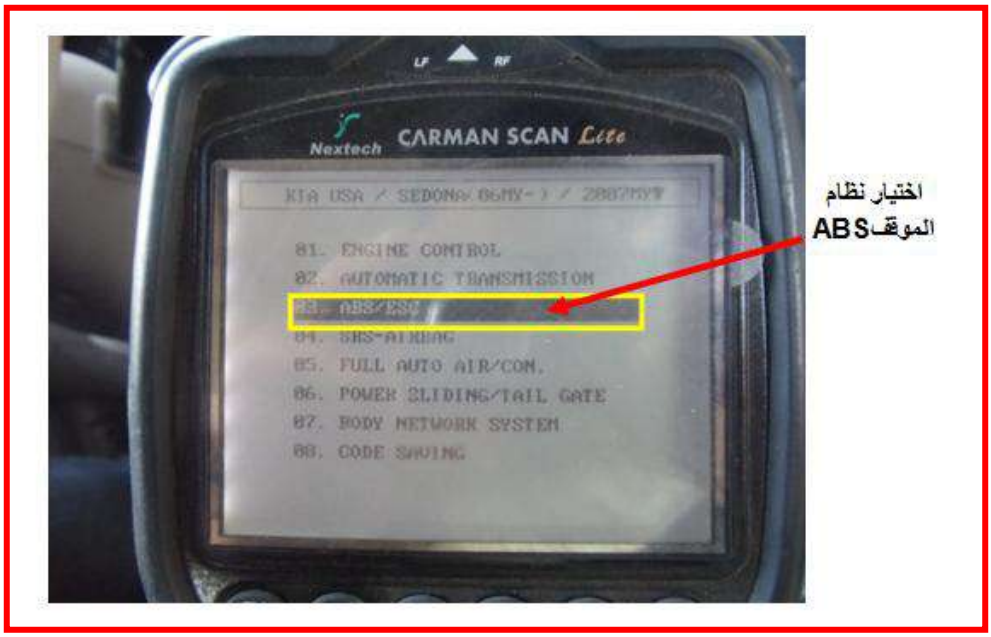
شكل (3-17) نوع المركبة قائمة تشخيص الأعطال

4- حدد نوع السيارة الموديل وسنة الصنع كما في الشكل (3-18).



شكل (3-18) حدد نوع السيارة الموديل

5- انتظر قليلا حتى تظهر القائمة الرئيسة لأعطال مثل المحرك أو صندوق التروس أو الموقف ABS اختر تشخيص أعطال نظام الموقف ABS كما في الشكل (3-19).



شكل (3-19) تشخيص اعطال نظام الموقف ABS

6- تظهر اعطال نظام الموقف ABS مثل حساس سرعة الدوران الأيمن وحساس سرعة الدوران الأيسر لمقدمة المركبة أو حساس سرعة الدوران الأيمن وحساس سرعة الدوران الأيسر في مؤخرة المركبة أو الصمامات الهيدروليكية في مجموعة السيطرة. كما في الجدول (3-1).

جدول (3-1) اعطال نظام الموقف ABS

inlet solenoid valve Fr- Fl	صمام التحكم الداخل الإمامي الايمن والامامي الايسر
outlet solenoid valve Rr-Rl	صمام التحكم الخارج الإمام الأيسر والأيمن للعجلة
Shorted ABS warning lamp	دائرة قصر في مصباح تحذير ABS
Speed sensor circuit open	قصر في دورة حساس السرعة

ملاحظة

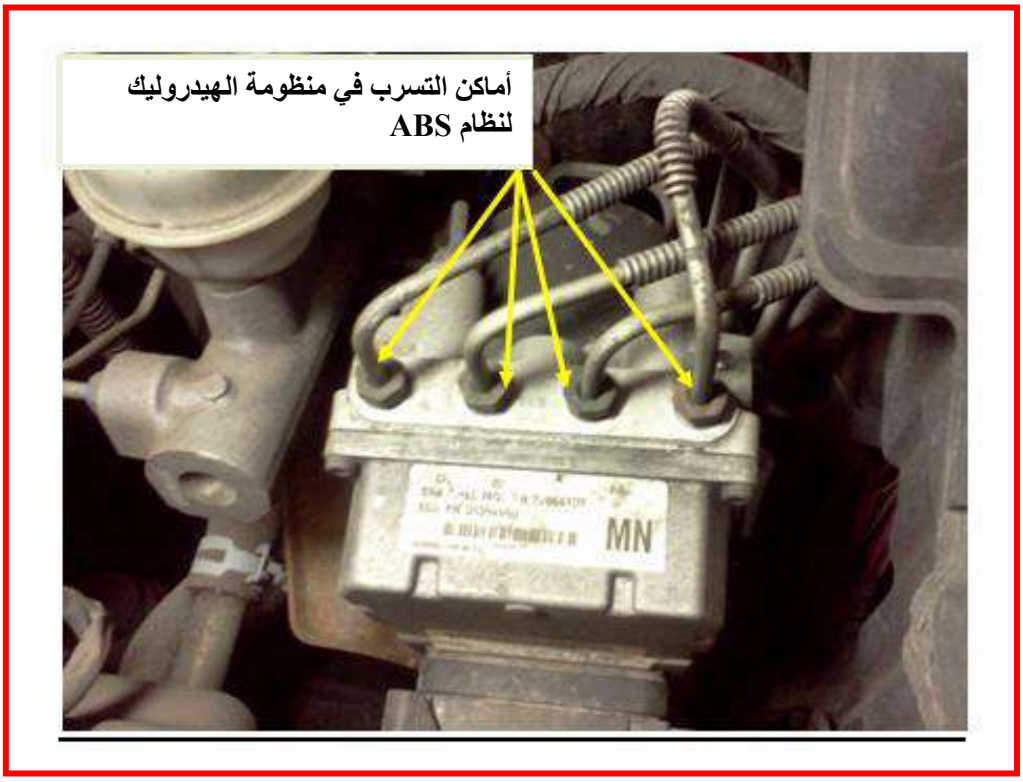
1. في حالة تشخيص الأعطال قم بمعالجتها وبعد الانتهاء من المعالجة قم بمسح العطل من وحدة التحكم الالكتروني.
2. بعد كشف الأعطال لمنظومة ABS بواسطة جهاز كشف الأعطال ABS وعدم وجود عطل في الحساسات المنظومة ولكن تبقى علامة تحذير لنظام ABS في لوحة المبينات السيارة مشتعل وفي هذه الحالة التأكد من انخفاض الضغط داخل المنظومة الموقف مثل:-

1. التأكد من تسرب سائل الموقف من مكان الربط انبوب التوصيل لنظام بالموقف القرصي كما في الشكل (3-20) أو الهلالي كما في الشكل (3-21) .

شكل (3-20) تأكد من تسرب سائل الموقف من مكان الربط انبوب التوصيل لنظام بالموقف القرصي

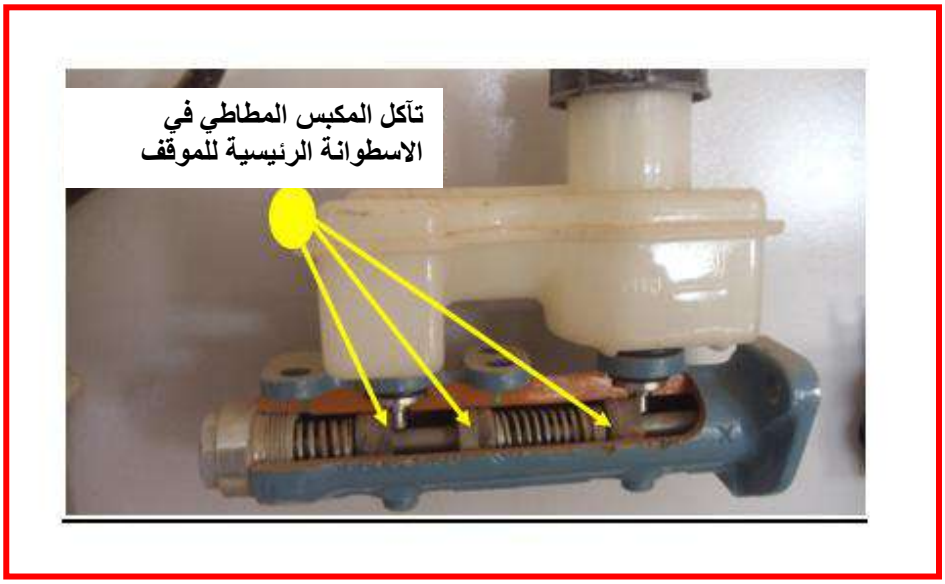
شكل (3-21) تأكد من عدم تسرب سائل الموقف من مكان ربط انبوب التوصيل لنظام الموقف الهلالي

2. التأكد من تسرب سائل الموقف من أماكن منظومة الهيدروليك لنظام ABS كما في الشكل (3-22)



شكل(3-22) تأكد من عدم تسرب سائل الموقف من أماكن منظومة الهيدروليك لنظام ABS

جـ. التأكد من تآكل المكبس المطاطي في الاسطوانة الرئيسية للموقف كما في الشكل (3-23) .



شكل (3-23) تأكد من تآكل المكبس المطاطي في الاسطوانة الرئيسية للموقف

رقم التمرين: 3
6-3 اسم التمرين: فحص حساس سرعة العجلة:
الزمن المخصص: 7 ساعات

حساس سرعة العجلة مبدأ عمله (كهرومغناطيسي)، حيث يثبت بجسم السيارة على بعد مسافة قليلة من عجلة مسننة مثبتة بعجلات السيارات. فعند مرور إحدى أسنان العجلة بالقرب من المغناطيس تزداد قوة المجال المغناطيسي وعند ابتعادها تقل قوة المجال المغناطيسي ويؤدي التغيير في قوة المجال المغناطيسي إلى تغيير في قيمة الجهد المتولد .

مكان التنفيذ :

ورشة ميكاترونكس السيارات

الأهداف التعليمية:

يجب على الطالب أن يصبح قادراً على:

فحص حساس سرعة العجلة.

التسهيلات التعليمية (مواد، عدد، أجهزة):

1-جهاز الاوفوميتر.

2-سيارة تحتوي على نظام الموقف ABS.

3- رافعة رباعية لرفع السيارة من هيكل السيارة.

4-شرائح قياس .

خطوات العمل :

1- ارفع السيارة المراد فحصها بواسطة رافعة رباعية على ان يكون الرفع من هيكل المركبة، كما في الشكل (3-24).

شكل (3-24) رفع السيارة المراد فحصها بواسطة رافعة رباعية

2- ضع مفتاح تشغيل المحرك على الوضع (OFF).

3- افحص أسنان الترس الخاص بحساس سرعة العجلة من تلف الأسنان أو انسداد فتحات السن كما في الشكل(3-25) .

شكل (3-25) فحص اسنان الترس الخاص بالحساس

4- قم بالتأكد من تهريب الأسلاك الكهربائية الخاص بحساس سرعة العجلة بين الحساس وحدة التحكم الالكتروني الخاصة بالموقف بواسطة جهاز فحص خاص كما في الشكل(3-26) .

شكل (3-26) فحص تهريب الأسلاك الكهربائية

5- لفحص الفولتية المجهزة لحساس سرعة العجلة افصل القطع المطاطية المرتبطة بالأسلاك الكهربائية الخاص كما في الشكل(3-27) بحساس سرعة العجلة من هيكل السيارة لسهولة إجراء الصيانة.

شكل (3-27) فصل القطع المطاطية

6-افصل الوصلة الكهربائية عن حساس سرعة العجلة كما في الشكل(3-28) لإجراء فحص الفولتية المستمرة (DC) المجهزة التي تم خروجها من وحدة التحكم الالكتروني الخاصة بالموقف.

شكل (3-28) فصل الوصلة عن حساس سرعة العجلة

7- ضع موشر جهاز الاوفوميتر بأتجاه الفولتية المستمرة (DC) كما في الشكل (3-29) وقم بوضع مفتاح تشغيل السيارة على الوضع (ON).

شكل (3-29) وضع موشر الاوفوميتر بأتجاه DC

8- ضع أقطاب الفحص لجهاز الاوفوميتر بأتجاه الوصلة الكهربائية لحساس سرعة العجلة تكون القراءة الصحيحة للجهاز (2.5 فولت) كما في الشكل (3-30) مع مراجعة كتاب دليل صيانة السيارة.

شكل (3-30) قراءة الفولتية لوصلة الحساس

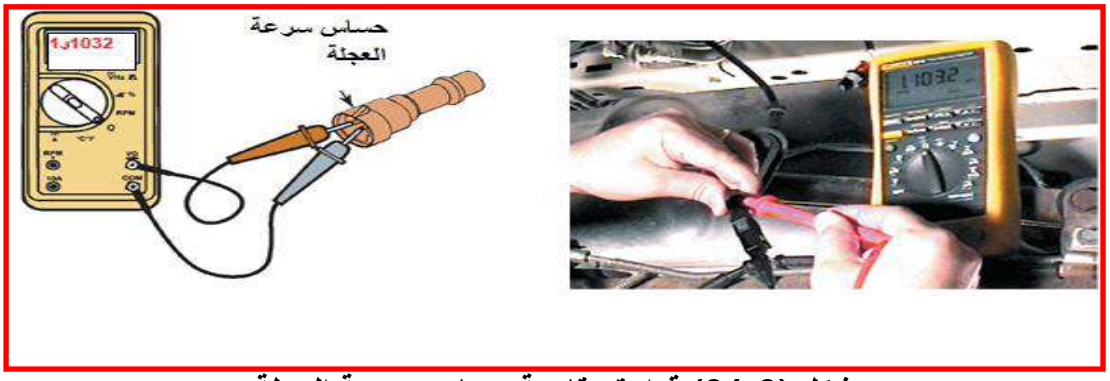
فحص مقاومة حساس سرعة العجلة:

1- ضع مفتاح تشغيل السيارة على الوضع (OFF).

2- ضع مؤشر جهاز الاوفوميتر بأتجاه فحص المقاومة كيلو اوم.

3- افصل الوصلة الكهربائية عن حساس سرعة العجلة لإجراء فحص المقاومة لحساس سرعة العجلة.

4- ضع أقطاب الفحص لجهاز الاوفوميتر بأتجاه أقطاب حساس سرعة العجلة تكون القراءة الصحيحة للجهاز (1.1032 كيلو اوم)، كما في الشكل (3-31) مع مراجعة كتاب دليل صيانة السيارة.



شكل (3-31) قراءة مقاومة حساس سرعة العجلة

فحص الفولتية المحتثة من حساس سرعة العجلة:

1- ضع موشر جهاز الاوفوميتر بأتجاه الفولتية المتناوبة (AC).

2- ضع مفتاح تشغيل السيارة على الوضع (OFF).

3-افصل الوصلة الكهربائية عن حساس سرعة العجلة لإجراء فحص الفولتية المحتثة لحساس سرعة العجلة.

4-ضع موشر جهاز الاوفوميتر بأتجاه الفولتية المتناوبة (AC) كما في الشكل(3-32).

شكل (3-32) وضع الموشرعلى AC

5- قم بتحريك الإطار المطاطي باليد باتجاه عقرب الساعة كما في الشكل (3-33).

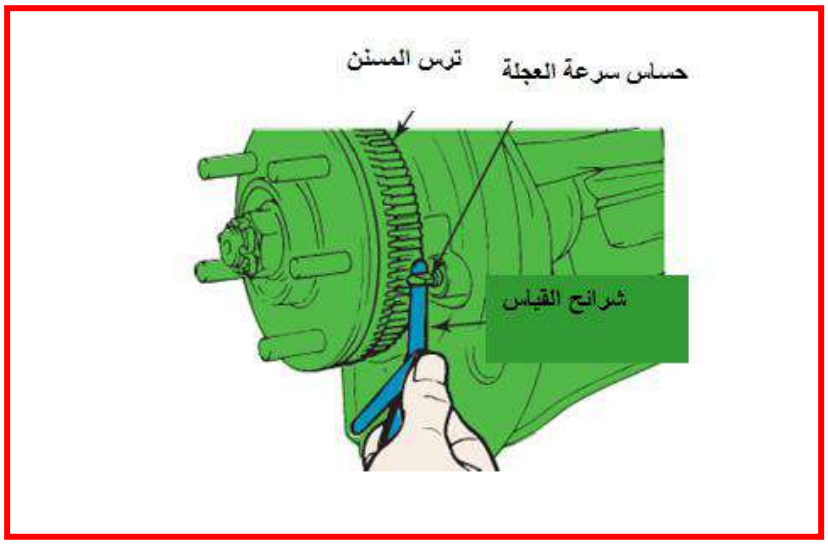
شكل (3-33) تحريك الإطار المطاطي باليد

6- ضع أقطاب الفحص لجهاز الاوفوميترعلى أقطاب حساس سرعة العجلة تكون القراءة الصحيحة للجهاز(100mv) مايعادل (0.1v) كما في الشكل (3-34) مع مراجعة كتاب دليل صيانة السيارة.

شكل (3-34) قراءة الفولتية المحتثة من حساس سرعة العجلة عند تحريك الاطار المطاطي

فحص الخلوص بين حساس سرعة العجلة والمسنن:

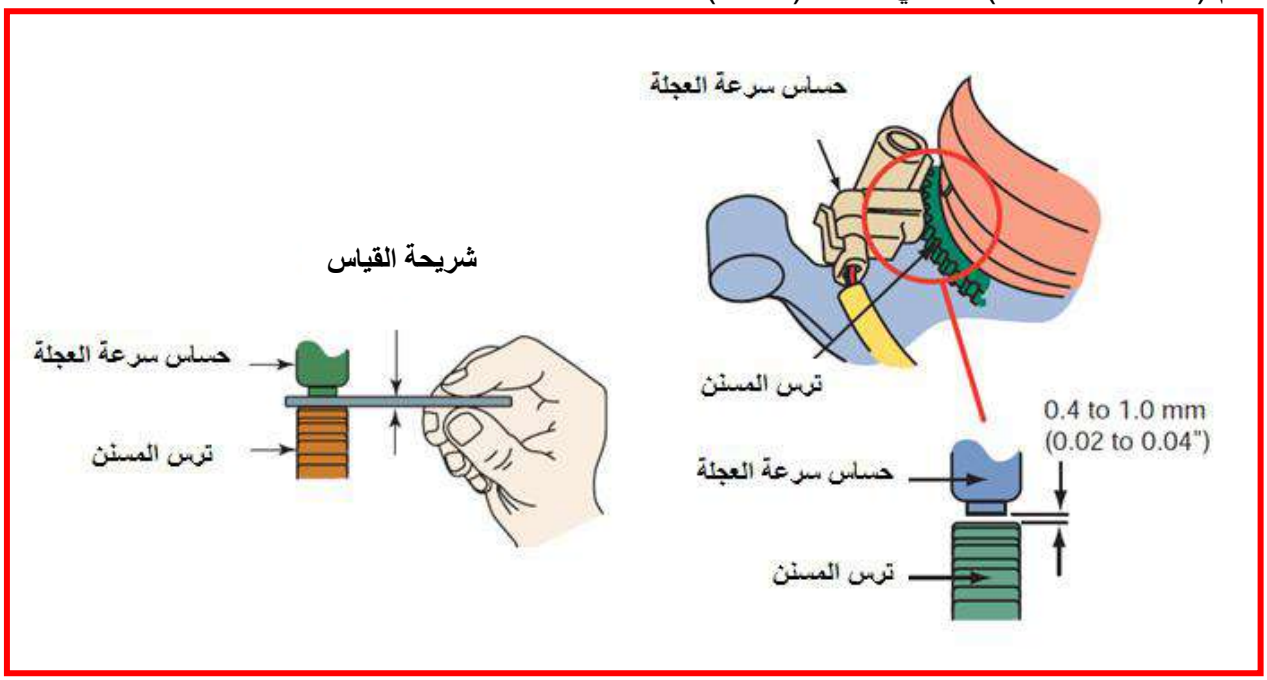
1- ضع شريحة القياس بين حساس سرعة العجلة والمسنن حسب السمك الموجود كما في الشكل (35-3).



شكل (3-35) ضع شريحة القياس بين حساس سرعة العجلة والمسنن

2- قم بقراءة القياس من شريحة القياس.

3- قارن في القياس مع كتاب دليل صيانة السيارة، وان بعض أنواع السيارات تكون فيها القراءة مقتربة من الرقم (0.1 mm -0.4) كما في الشكل (3-36).



شكل (3-36) قراءة الخلوص بين حساس سرعة العجلة والمسنن بواسطة شرائح القياس

أسئلة الفصل الثالث

س 1 : أفحص الفولتية المحتثة من حساس سرعة العجلة .

س 2 : أفحص الخلوص بين حساس سرعة العجلة والمسنن.

س 3 : أفحص مقاومة حساس سرعة العجلة.

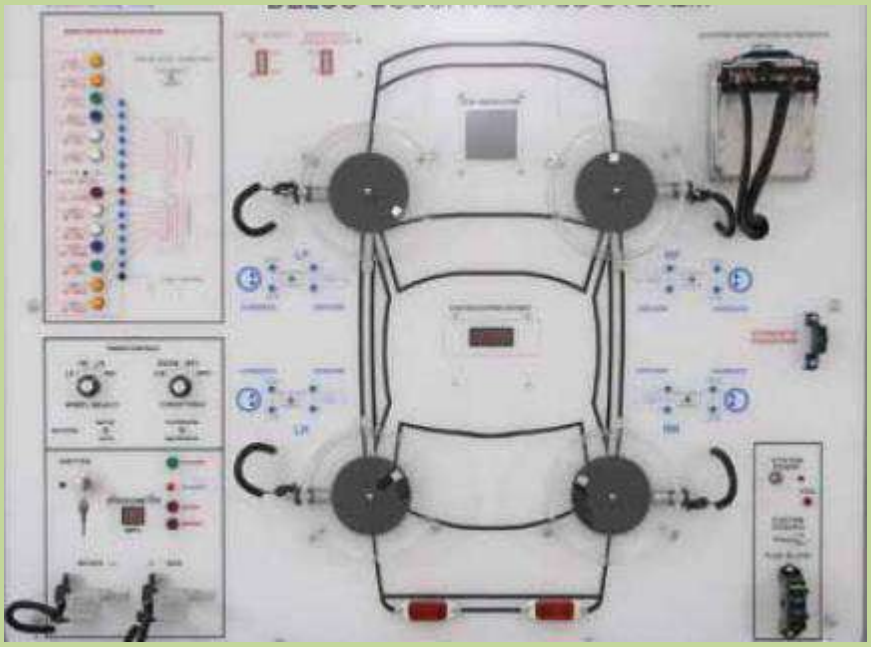
س 4 : لماذا تبقى علامة التحذير ABS في لوحة المبينات في حالة عدم وجود عطل في الحساسات الخاصة بنظام الـ (ABS).

س 5 : عدد مكونات نظام منع قفل العجلات ABS .

س 6 : أفحص مرحل نظام ABS.

س 7 : قم بتشخيص أعطال نظام منع قفل العجلات ABS بواسطة جهاز كشف أعطال ABS .

س 8: من خلال بورد تعليمي لنظام منع قفل العجلات ABS يقوم المدرس بعمل عطل في نظام منع قفل العجلات ABS وبعد ذلك يقوم الطالب بكشف العطل.



الفصل الرابع

صيانة منظومة حقن الوقود الالكتروني ومنظومة التعليق الالكتروني

Electronic Fuel Injection System and Electronic Suspension System Maintenance

الهدف العام:

يهدف هذا الفصل إلى تعليم الطالب كيفية صيانة منظومة حقن الوقود الالكتروني ومنظومة التعليق الالكتروني.

الأهداف الخاصة:

بعد دراسة هذا الفصل يكون الطالب قادراً على:-

1- استخدام جهاز كشف العطلات .
2- فتح حاقن الوقود مركزي وتفكيكه.
3- فحص دائرة مضخة الوقود الأساسية.
4- فحص دائرة حاقن الوقود الالكتروني.
5- التأكد من عمل حساس التعجيل الجانبي.
6- كشف عطل حساسات مقدار الانحراف.

محتويات

الفصل 4

تعلم المواضيع

صيانة منظومة حقن الوقود الالكتروني ومنظومة التعليق الالكتروني

1. فحص منظومة حقن الوقود الالكتروني.
2. فحص حساسات منظومة التعليق الالكتروني.

رقم التمرين: 1

4-1 اسم التمرين: أستخدام جهاز كشف العطلات.

الزمن المخصص: 2 ساعتان

مكان التنفيذ: ورشة ميكاترونكس السيارات.

الأهداف التعليمية:

بعد الانتهاء من هذا التمرين يكون الطالب قادراً على أن:

أستخدام جهاز كشف العطلات.

التسهيلات التعليمية (مواد، عدد، أجهزة):

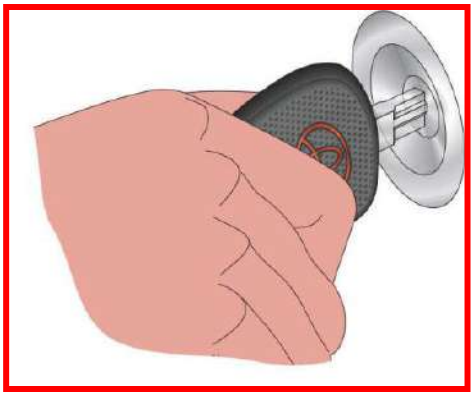
1. جهاز تشخيص أعطال scanner.
2. سيارة تعمل بنظام التحكم الالكتروني.

خطوات العمل:

1. اختر وصلة الفحص المناسبة للسيارة وقم بتركيبها في وصلة تشخيص الأعطال الموجودة في أسفل مقود السيارة، وأوصل الجهاز بتوصيلة الفحص الخاصة المتوفرة والمناسبة على أن يكون البرنامج يحتوي السيارة المراد فحصها. كما في الشكل (4-1).

شكل (4-1) تركيب الوصلة في وصلة تشخيص الأعطال

2. قم بوضع مفتاح تشغيل السيارة على وضع (on) كما في الشكل (4-2).

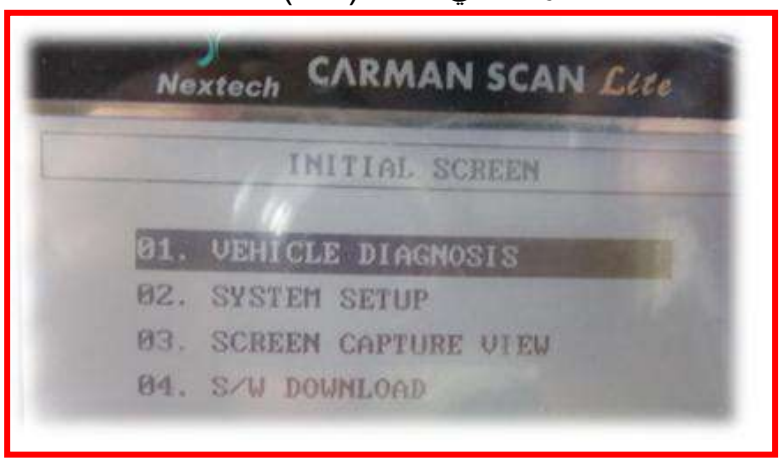


الشكل (4-2) تشغيل مفتاح السيارة

3. شغل جهاز تشخيص الأعطال، كما في الشكل (4-3).

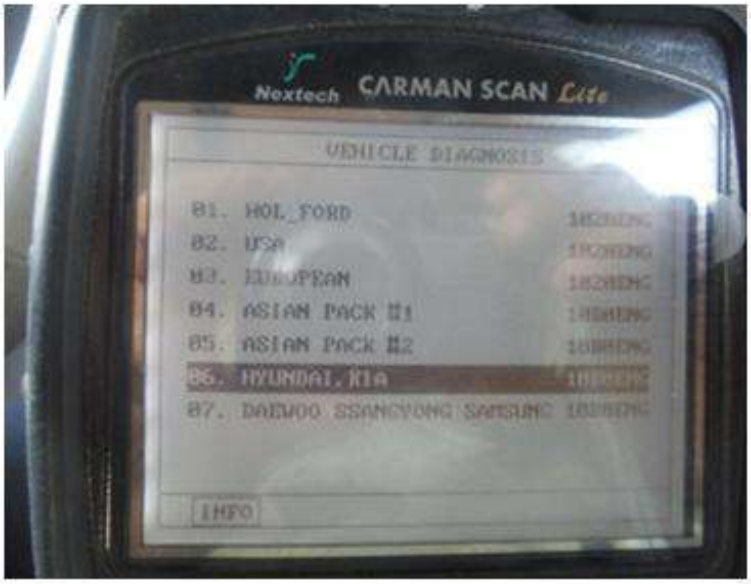
الشكل (4-3) تشغيل جهاز تشخيص الأعطال

4. اتبع تعليمات الشاشة الخاصة بالجهاز كما في الشكل (4-4).



الشكل (4-4) تعليمات شاشة جهاز تشخيص الأعطال

5. حدد نوع السيارة كما في الشكل (4-5).



الشكل (4-5) تحديد نوع السيارة

6. اختر المنظومة التي تريد فحصها أولاً، مثلاً عند اختيار المحرك يعرض الجهاز حينها أنواعا من المحركات، بعد هذا يتم الدخول للمنظومة المطلوبة وحينها يعرض الجهاز اختيارات الدخول لمسجل الأعطال لقراءة الأعطال السابقة المسجلة في ذاكرة العقل أو إجراء عملية مسح للأعطال السابقة لتحديد الأعطال الحالية فقط، أو قراءة قيم الحساسات الحالية أو قراءة المعلومات المخزونة منذ آخر عطل مسجل أو إجراء عملية تحكم بتشغيل وإطفاء بعض المكونات التي يتحكم بها العقل مثل مضخة الوقود أو البخاخ المعين وغيرها.
7. قم بتسجيل كل الأعطال التي تجدها ثم أمسحها من ذاكرة العقل. وذلك لان عند قراءة الأعطال المسجلة لا يجوز اعتبارها أعطالا فعلية دائمية، وإنما قد تكون سجلت في إثناء إعمال الفحص غير المدروسة. ولأن العقل أحياناً يوقف بعض العمليات بسبب وجود أعطال مسجلة.
8. قم بعملية تشغيل وإطفاء للسيارة، ثم أقرأ مسجل الأعطال، فإذا تم إيجاد عطل ارجع إلى قراءة الحساس الذي يمثله العطل للتأكد من إذا كانت طبيعية، لاحتمال أن يكون غير صحيح، فعلى سبيل المثال يسجل عطل في حساس عمود المرفق بسبب ضعف بطارية السيارة.

ملاحظة:

تختلف مواقع وصلة تشخيص الأعطال في السيارة بحسب الشركة المصنعة، والشكل (4-6) يوضح بعض مواقع قاعدة تشخيص الأعطال لبعض الأماكن شائعة الاستعمال.

شكل (4-6) مواقع وصلة تشخيص الأعطال في السيارة

رقم التمرين: 2
2-4 اسم التمرين: تفكيك حاقن الوقود المركزي:
الزمن المخصص: 4 ساعات
مكان التنفيذ:

ورشة ميكاترونكس السيارات.

الأهداف التعليمية:

بعد الانتهاء من هذا التمرين يكون الطالب قادراً على إن:

يفكك حاقن الوقود المركزي.

التسهيلات التعليمية (مواد، عدد، أجهزة):

1. سيارة عاملة.
2. صندوق عدة.

خطوات العمل:

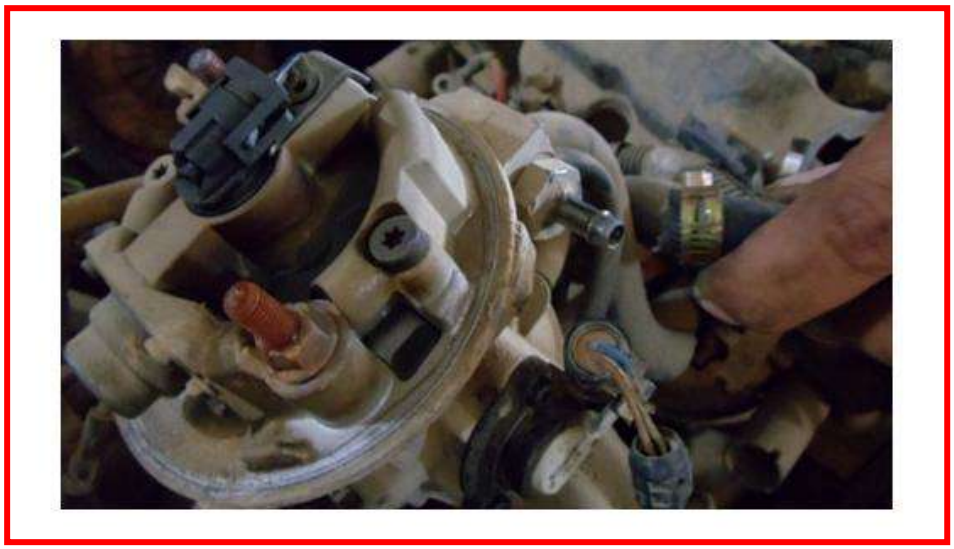
1. افصل أقطاب البطارية.
2. افتح براغي تثبيت فلتر الهواء المتصل بحاقن الوقود المركزي كما في الشكل (4-7).

شكل (4-7) فتح براغي تثبيت فلتر الهواء

3. أسحب مصفى الهواء (الفلتر) كما في الشكل (4-8)

شكل (4-8) سحب فلتر الهواء

4. افصل خراطيم الوقود الداخلة والخارجة من حاقن الوقود المركزي، كما في الشكل (4-9).

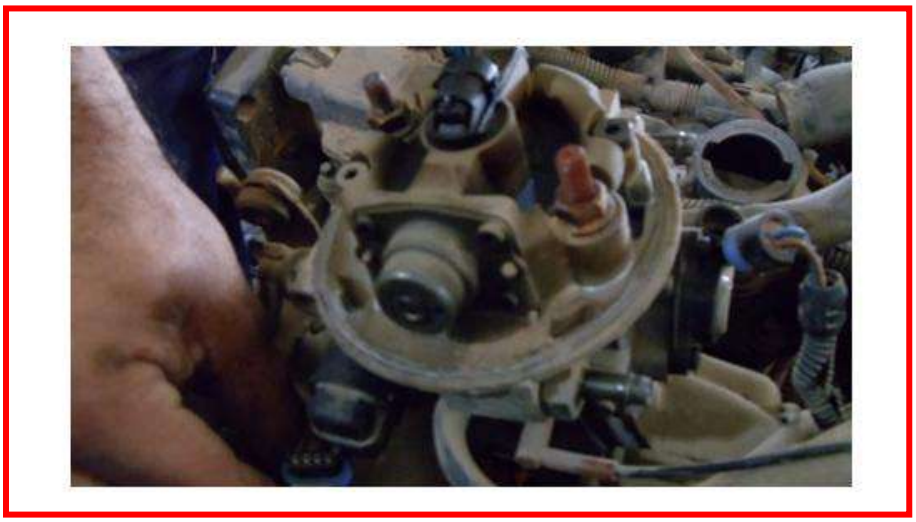


شكل (4-9) فصل خراطيم الوقود الداخلة والخارجة من حاقن الوقود المركزي

5. افصل الوصلة الكهربائية عن الحاقن المركزي (الفيشة)، كما في الشكل (4-10).

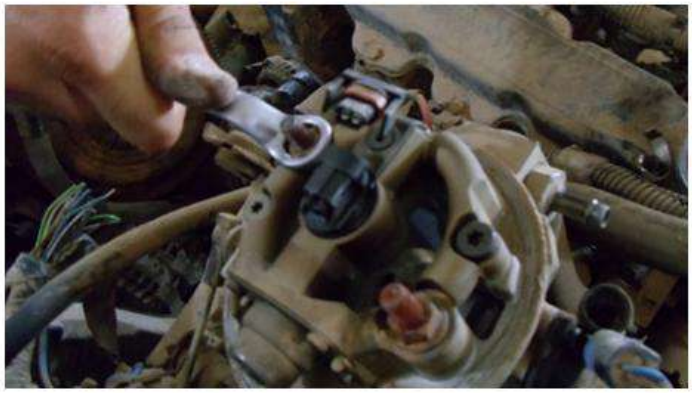
شكل (4-10) فصل الوصلة الكهربائية عن الحاقن المركزي

6. افصل الوصلة الكهربائية من حساس موقع الخانق عن الحاقن المركزي، وكما في الشكل (4-11).



شكل (4-11) فصل الوصلة الكهربائية من حساس موقع الخانق عن الحاقن المركزي

7. افصل أنابيب الخلخلة بعد تحديد مكانها قبل نزعها من جسم الخانق .
8. افتح برغي تثبيت جسم الخانق في المحرك وأسحبه من مكانه، كما في الشكل (4-12).



شكل (4-12) فتح برغي تثبيت جسم الخانق في المحرك

9. ضع الخانق على المنضدة لتفكيفكه، وقم بفتح براغي تثبيت البخاخ المركزي كما في الشكل (4-13).

شكل (4-13) فتح براغي تثبيت البخاخ المركزي

10. أخرج البخاخ من مكانه كما في الشكل (4-14).

شكل (4-14) إخراج البخاخ المركزي

11. افتح برغي تثبيت صمام التحكم بالهواء عند سرعة الحياد كما في الشكل (4-15).

شكل (4-15) فتح برغي تثبيت صمام التحكم بالهواء عند سرعة الحياد

12. أسحب صمام التحكم بالهواء من مكانه، كما في الشكل (4-16).

شكل (4-16) إخراج صمام التحكم بالهواء عند سرعة الحياد

13. افتح برغي تثبيت حساس موقع الخانق، كما في الشكل (4-17).

شكل (4-17) فتح برغي تثبيت حساس موقع الخانق

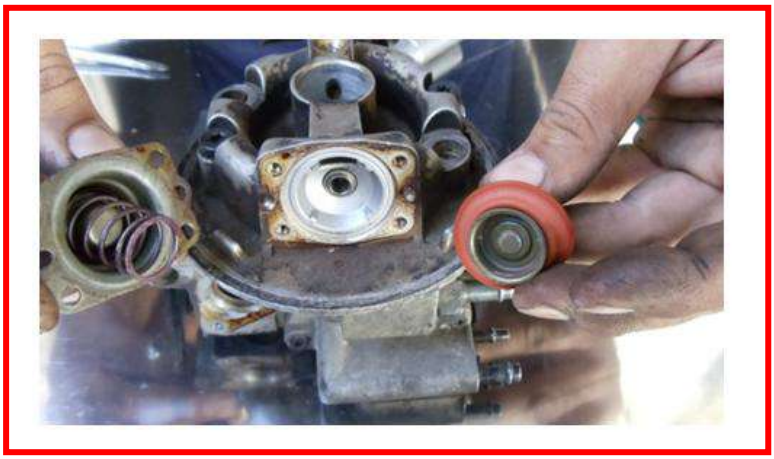
14. أسحب حساس موقع الخانق من مكانه، كما في الشكل (4-18)

شكل (4-18) سحب حساس موقع الخانق

15. افتح برغي تثبيت منظم ضغط الوقود ،كما في الشكل (4-19).

شكل (4-19) فتح برغي تثبيت منظم ضغط الوقود

16. أسحب منظم ضغط الوقود من مكانه كما في الشكل (4-20).



شكل (4-20) سحب منظم ضغط الوقود

17. افتح برغي تثبيت مجموعة الوقود، كما في الشكل (4-21).

شكل (4-21) فتح برغي تثبيت مجموعة الوقود

18. فصل مجموعة الوقود إلى جزئين كما في الشكل (4-22) .

شكل (4-22) فصل مجموعة الوقود إلى جزئين

رقم التمرين: 3
3-4 اسم التمرين: تشخيص أعطال مرحل مضخة الوقود:
الزمن المخصص: 2 ساعات

يزود ملف مرحل مضخة الوقود بالمعلومات القادمة من وحدة التحكم الالكتروني من أحد الجوانب بينما يربط الجانب الأخر مع جسم المرحل والذي ينشط بدوره عند وضع مفتاح التشغيل على الوضع (on). عند بدء التشغيل تقوم وحدة التحكم الالكتروني بتنشيط مرحل مضخة الوقود الذي يرسل بدوره التيار اللازم لتشغيل مضخة الوقود. والشكل (4-23) يبين موقع المرحل الخاص بمضخة الوقود في سيارات شركة هيونداي.

شكل (4-23) موقع مرحل مضخة الوقود

مكان التنفيذ: ورشة ميكاترونكس السيارات.

الأهداف التعليمية:

بعد الانتهاء من هذا التمرين يكون الطالب قادراً على أن:

يشخص أعطال مرحل مضخة الوقود الكهربائية.

التسهيلات التعليمية (مواد، عدد، أجهزة):

1.جهاز تشخيص أعطال ((Scanner.

2.سيارة تعمل بنظام التحكم الالكتروني.

خطوات العمل:

رمز المشكلة التشخيصي (DTC):

(P0230) هو رمز المشكلة المشخصة في وحدة التحكم في حالة كون دائرة مرحل مضخة الوقود مفتوحة نتيجة تسريب من موقع معين في دائرة الربط.

خطوات معالجة المشكلة:

1- أربط جهاز تشخيص الاعطال بالموقع المحدد.

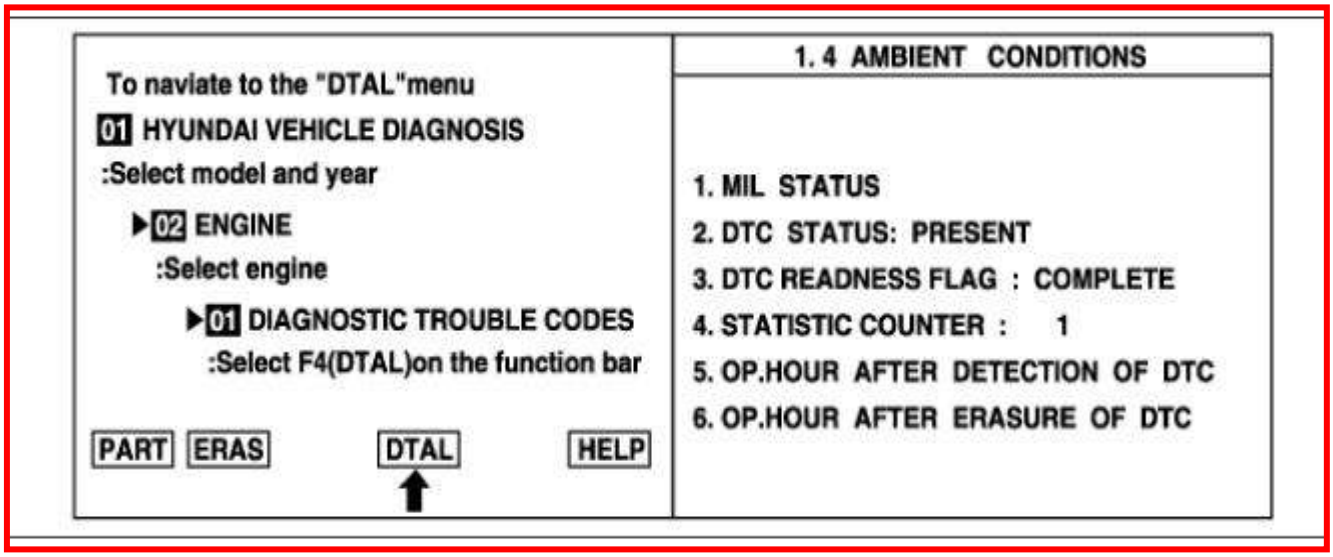
2- اختر الرمز التشخيصي للاعطال (DTC).

3- اضغط F4 (DTAL) .

4- اختر معلومات رمز تشخيص الاعطال من القائمة (DTC).

5- تأكد من اشارة الجهاز الى عبارة (Complete) ،وفي حالة عدم تحقق ذلك يتم قيادة المركبة ضمن الظروف المحددة في اطار البيانات على شاشة جهاز التشخيص.

6- أقرأ معلومات التشخيص، كما في الشكل (4-24).



شكل (4-24) معلومات التشخيص

7- تأكد من ربط الجهاز وحالته، وذلك لأن في بعض الحالات تحتوي شاشة بيانات جهاز التشخيص على اختيار (history) بدل (present)، وحينها سوف يحدد جهاز التشخيص المطلوب لتجاوز الخطأ الموجود بإستبدال القطعة او إصلا

تمرين (3)(A)

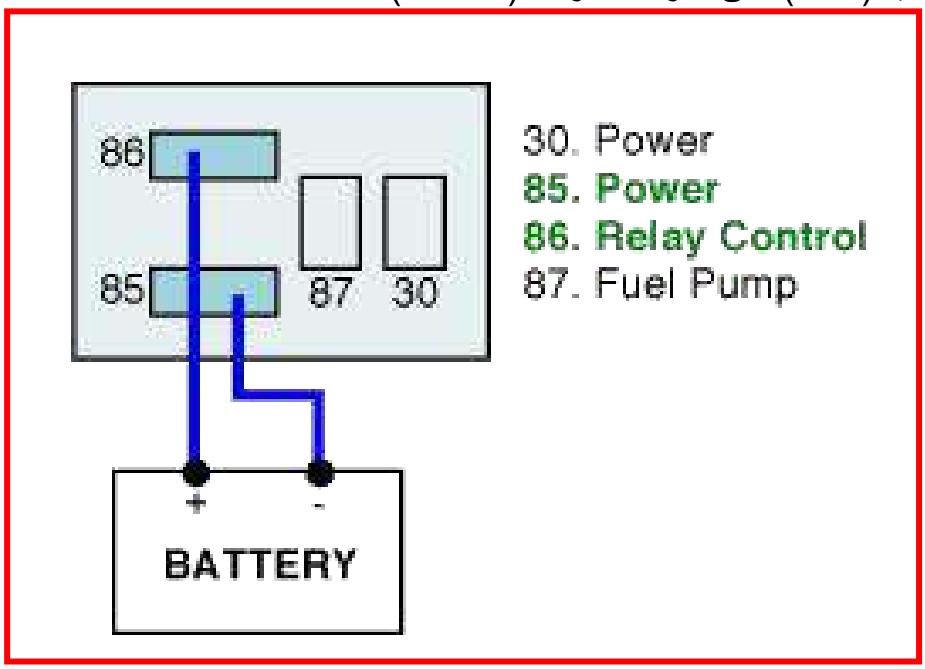
فحص اجزاء المرحل :

1- قم بأيقاف المحرك عن العمل.

2- أفصل مرحل دائرة مضخة الوقود.

3- قم بقياس قيمة المقاومة للاطراف 87,30 المبينة بالشكل (4-25). ويجب ان تكون قيمة المقاومة المقاسة بحدود (70-120Ω).

4- سلط مصدر فولتية (12V) على اطراف المرحل (85، 86).



شكل (4-25) اطراف المرحل

ومع سماع صوت الاتصال والفصل لداخل المرحل نتأكد من عمله بشكل جيد أوعكس ذلك، ويصبح السؤال هنا هل يعمل المرحل بشكل جيد أم لا. وتتوفر اجابتين في هذه المرحلة كما هو موضح مايلي:-

yes	الذهاب الى الخطوة اللاحقة
no	ابدال او تصليح المرحل

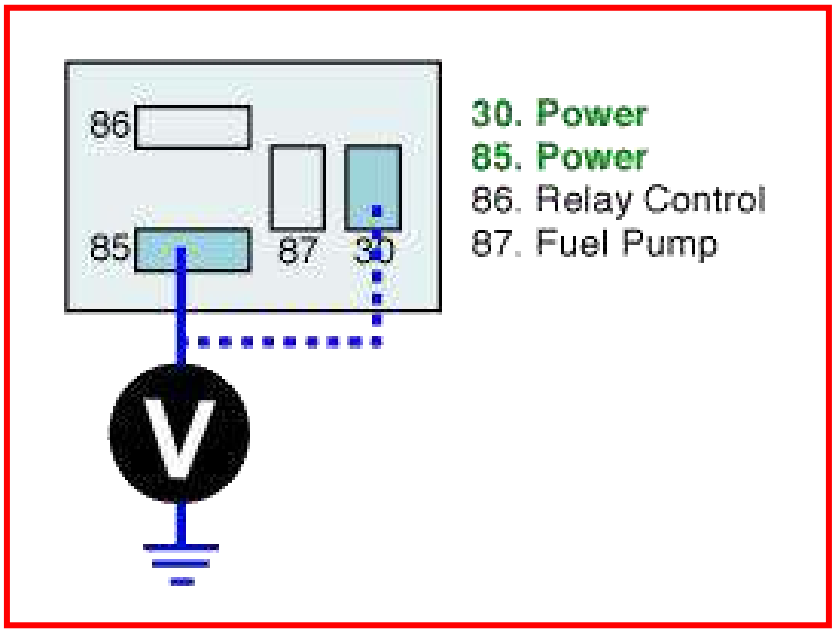
تمرين (3) B :

فحص دائرة تجهيز القدرة :

1- ضع مفتاح التشغيل على وضعية (ON) مع اطفاء المحرك.

2- قم بقياس قيمة الفولتية بين طرف المرحل (30) وطرف الربط الارضي وكما مبين بالشكل (4-26).

3- قم بقياس قيمة الفولتية بين طرف المرحل (85) وطرف الربط الارضي وكما مبين بالشكل (4-26). ويجب أن يؤشر جهاز فحص الاعطال على قيمة (+B).



شكل (4-26) قياس قيمة الفولتية بين طرف المرحل (30) وطرف الربط الارضي

ويصبح السؤال هنا هل قيمة الفولتية المقاسة تقع ضمن الحدود ام لا، وتتوفر أجابتين في هذه المرحلة كما موضح ادناه:

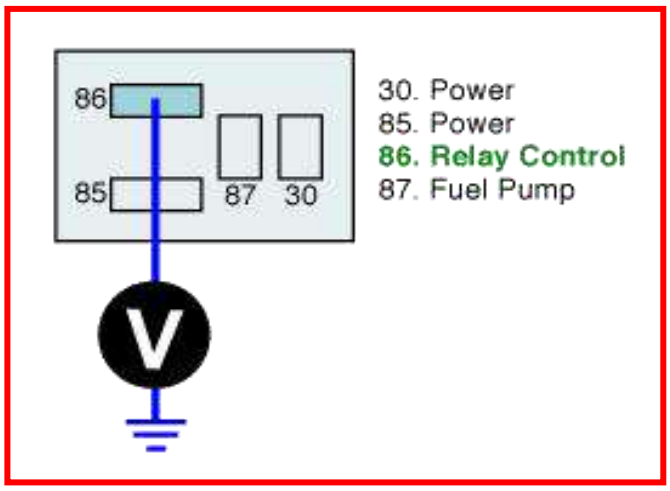
yes	الذهاب الى الخطوة اللاحقة
no	التاكد من الدائرة وعدم وجود تهريب (دائرة مفتوحة)

تمرين (3) (C) :

فحص دائرة السيطرة:

1. قم بقياس قيمة الفولتية بين طرف المرحل (86) وطرف الربط الارضي كما مبين بالشكل (4-27). ويجب ان تكون قيمة الفولتية المقاسة (4-V5).
2. لاحظ هل قيمة الفولتية المقاسة تقع ضمن الحدود ام لا وهنا تكون اجابتين كما ادناه:

yes	الذهاب الى الخطوة اللاحقة
no	التاكد من الدائرة وعدم وجود تهريب (دائرة مفتوحة)



شكل (4-27) قياس قيمة الفولتية بين طرف المرحل (86) وطرف الربط الارضي

التاكد من اصلاح المركبة:

بعد أجراء خطوات التصليح اللازمة يتم التأكد من جودة العمل بأتباع الخطوات الآتية:

-1 أربط جهاز تشخيص الاعطال بالموقع المحدد.

-2 اختر الرمز التشخيصي للاعطال (DTC)، واضغط F4 (DTAL) .

-3 اختر معلومات رمز تشخيص الاعطال من القائمة (DTC).

-4 تأكد من اشارة الجهاز الى عبارة (Complete)، وفي حالة عدم تحقق ذلك يتم قيادة المركبة ضمن الظروف المحددة في اطار البيانات على شاشة جهاز التشخيص.

-5 قراءة معلومات التشخيص. مع ملاحظة أنه في بعض الحالات تحتوي شاشة بيانات جهاز التشخيص على اختيار (history) بدل (present) ، وفي هذه الحالة يوجد اختيارين:

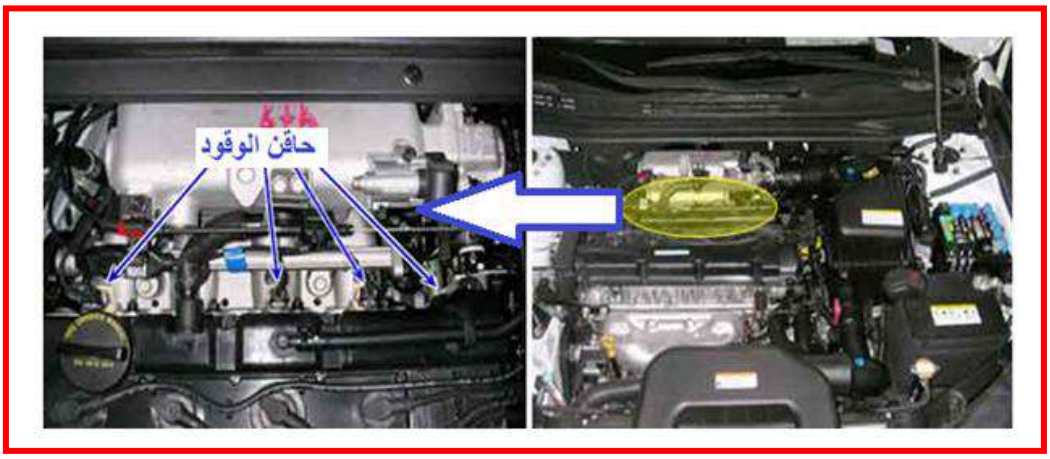
yes	ويعني تحديث الجهاز للمواصفات في هذا الوقت والمطلوب عمل (clear) لجهاز التشخيص
no	الذهاب الى خطوات متسلسلة لحل المشكلة

رقم التمرين: 4

4-4 اسم التمرين: تشخيص أعطال حاقن الوقود الالكتروني:

الزمن المخصص: 3 ساعات

بالأعتماد على المعلومات المتوفرة من المتحسسات المختلفة تقوم وحدة التحكم الاكتروني بقياس مقدار الوقود المجهز للحاقن. ويتم التحكم بمقدار الوقود المجهز من خلال التحكم بفترة فتح الصمام. وتسيطر وحدة التحكم الالكتروني على عمل كل الحاقنات الموجودة على اسطوانات المحرك من خلال تجهيزها بالمعلومات. وعند تجهيز الحاقن بالطاقة من وحدة التحكم يجب أن تكون فولتية الدائرة منخفضة (نظرياً 0V) والوقود يحقن الى المحرك. وعند انقطاع الطاقة عن الحاقن من قبل وحدة التحكم من خلال فتح الدائرة سوف يغلق صمام الحاقن وتصل الفولتية الى أعلى قيمة بشكل مؤقت. والشكل (4-28) يبين موقع حاقن الوقود.



شكل (4-28) موقع حاقن الوقود

مكان التنفيذ: ورشة ميكاترونكس السيارات.

الأهداف التعليمية:

بعد الانتهاء من هذا التمرين يكون الطالب قادراً على أن:

يشخص أعطال دائرة حاقن الوقود الالكتروني.

التسهيلات التعليمية (مواد، عدد، أجهزة):

1. جهاز تشخيص أعطال scanner.
2. سيارة تعمل بنظام التحكم الالكتروني.

خطوات العمل:

رمز المشكلة التشخيصي (DTC):

(P0262) هو رمز المشكلة المشخصة في وحدة التحكم في حالة كون دائرة حاقن الوقود (اسطوانة 1) مفتوحة نتيجة تهريب من موقع معين في دائرة الربط.

خطوات معالجة المشكلة:

1- أربط جهاز تشخيص الاعطال بالموقع المحدد.

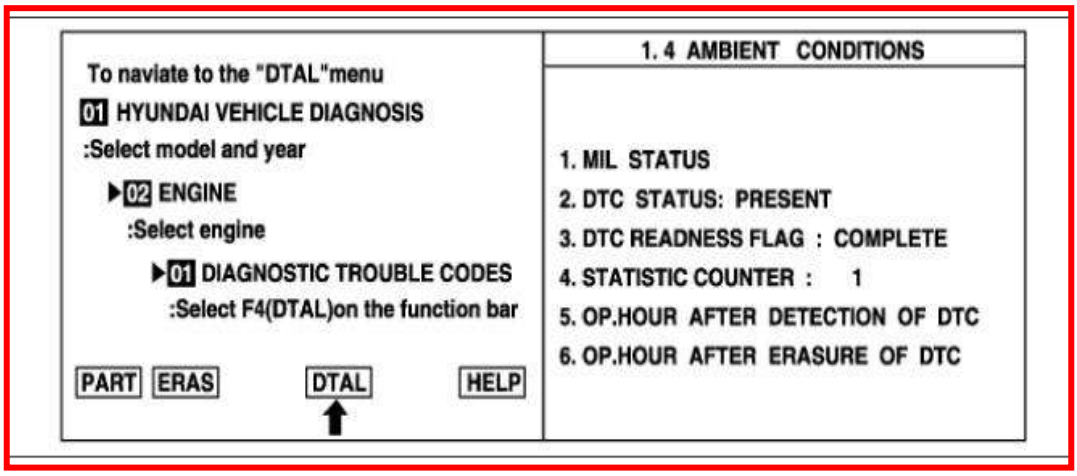
2- اختر رمز التشخيصي للاعطال (DTC).

3- اضغط F4 (DTAL) .

4- اختر معلومات رمز تشخيص الاعطال من القائمة (DTC).

5- تأكد من اشارة الجهاز الى عبارة (Complete) ،وفي حالة عدم تحقق ذلك يتم قيادة المركبة ضمن الظروف المحددة في اطار البيانات على شاشة جهاز التشخيص.

6- أقرأ معلومات التشخيص كما في الشكل (4-29).



شكل (4-29) معلومات التشخيص

7- تاكد من ربط الجهاز وحالة الجهاز، لأن في بعض الحالات تحتوي شاشة بيانات جهاز التشخيص على اختيار (history) بدلاً (present)، لذلك سوف يحدد جهاز التشخيص المطلوب لتجاوز الخطاء الموجود بابدال القطعة او اصلاحها

تمرين(4)(A) :

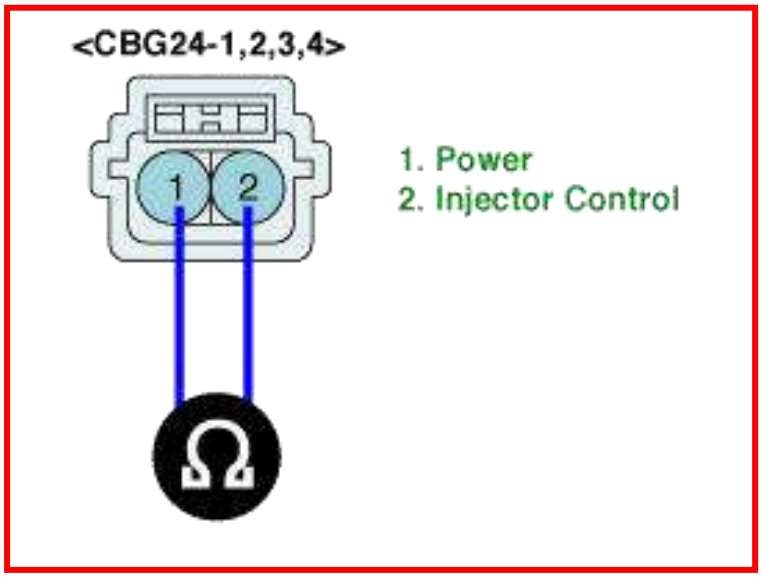
التحقق من قيمة المقاومة الكهربائية

1- قم بأيقاف المحرك عن العمل.

2- أفصل ربط الحاقن.

3- قم بقياس قيمة المقاومة بين الطرف(1) والطرف (2)، وكما في الشكل (4-30)، ويجب ان تكون قيمة المقاومة المقاسة بحدود (13.8-15.2 Ω). وسوف يكون السؤال المطروح هل ان قيمة المقاومة المقاسة ضمن المواصفات المحددة ام لا. ويكون الجواب كما مبين بالجدول ادناه:

yes	الذهاب الى الخطوة اللاحقة
no	التاكد من حالة الحاقن بابداله بواحد جديد وارجاعة وتنفيذ الخطوات السابقة



شكل (4-30) اطراف رابط الحاقن الالكتروني

تمرين(4) (B) :

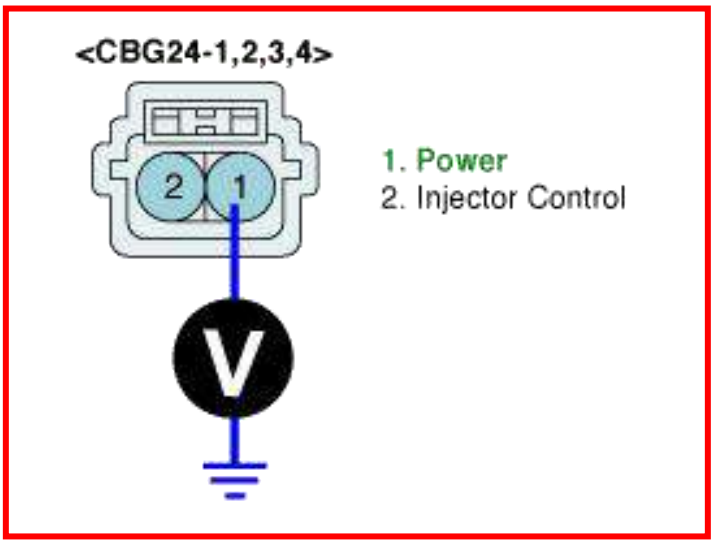
التحقق من قيمة القدرة الكهربائية المجهزة:

1- قم بإيقاف المحرك عن العمل.

2- ضع مفتاح التشغيل على وضع (on).

3- قم بقياس مقدار الفولتية بين الطرف (1) في رابط الحاقن وطرف الربط الارضي، وكما في الشكل (4-31). يجب أن يشير جهاز تشخيص الأعطال إلى قيمة (+B). وسوف يكون السؤال المطروح هل ان قيمة الفولتية المقاسة ضمن المواصفات المحددة ام لا. ويكون الجواب كما مبين في الجدول ادناه:

yes	الذهاب الى الخطوة اللاحقة
no	التاكد من حالة ربط الدائرة وعدم وجود تهريب. كذلك التاكد من مصهر الحاقن (15A).



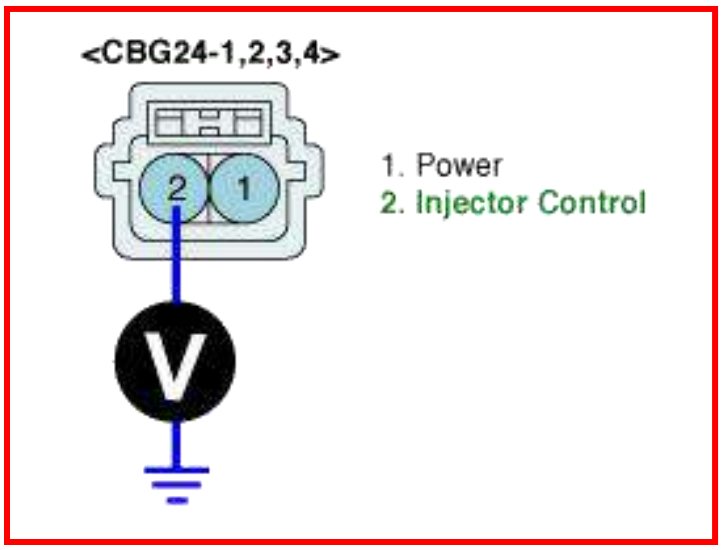
شكل (4-31) اطراف رابط الحاقن الالكتروني

تمرين 4(C) :

التحقق من دائرة السيطرة:

قم بقياس مقدار الفولتية بين الطرف (2) في رابط الحاقن وطرف الربط الارضي وكما مبين في الشكل (4-32). ويجب أن يشير جهاز تشخيص الأعطال إلى قيمة بحدود (4-5V) في دائرة الضغط العالي و(Infinite) في دائرة الضغط المنخفض. وسوف يكون السؤال المطروح هل ان قيمة الفولتية المقاسة ضمن المواصفات المحددة ام لا. ويكون الجواب كما مبين بالجدول ادناه:

yes	الذهاب الى الخطوة اللاحقة
no	التاكد من حالة ربط الدائرة وعدم وجود تهريب (الدائرة مفتوحة).



شكل (4-32) اطراف رابط الحاقن الالكتروني

التاكد من اصلاح المركبة:

بعد أجراء خطوات التصليح اللازمة يتم التأكد من جودة العمل بأتباع الخطوات الآتية:

1- اربط جهاز تشخيص الاعطال بالموقع المحدد.

2- اختر رمز التشخيصي للاعطال (DTC).

3- اضغط F4 (DTAL).

4- اختر معلومات رمز تشخيص الاعطال من القائمة (DTC).

5- تأكد من اشارة الجهاز الى عبارة (Complete)، وفي حالة عدم تحقق ذلك يتم قيادة المركبة ضمن الظروف المحددة في اطار البيانات على شاشة جهاز التشخيص.

6- أقرأ معلومات التشخيص، مع ملاحظة أنه في بعض الحالات تحتوي شاشة بيانات جهاز التشخيص على اختيار (history) بدلا من (present) ، وفي هذه الحالة يوجد اختيارين

yes	تحديث الجهاز للمواصفات في هذا الوقت والمطلوب عمل (clear) لجهاز التشخيص
no	الذهاب الى خطوات متسلسلة لحل المشكلة

رقم التمرين: 5
5-4 اسم التمرين: فحص حساس التعجيل الجانبي:
الزمن المخصص: 2 ساعات

يقدم حساس التعجيل الجانبي معلومات خاصة بوحدة السيطرة على نظام التعليق وتتركز هذه المعلومات عن قوى الانحراف المتولدة نتيجة حركة السيارة في المسارات المختلفة. ويدعى هذا الحساس أيضا بحساس (G) إشارة إلى قوة الجاذبية الأرضية. وتعمل هذه الحساسات عند دخول السيارة في مسار منحرف عن الخط المستقيم وتقوم بتقديم معلومات عن كيفية تعامل السيارة مع المنعطف. حيث تنتقل المعلومات إلى وحدة السيطرة لتعالج وترسل إلى المخمدات للتحكم بنظام التعليق وتوليد حركة آمنة للمركبة. يرتبط حساس التعجيل الجانبي مع وحدة السيطرة على نظام التعليق بثلاثة خطوط تمثل تجهيز الفولتية والإشارة الخارجة من الحساس بالإضافة إلى خط الربط الأرضي.

مكان التنفيذ: ورشة ميكاترونكس السيارات.

الأهداف التعليمية:

بعد الانتهاء من هذا التمرين يكون الطالب قادراً على إن:

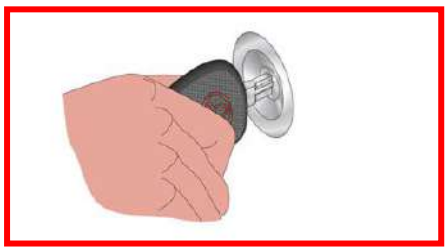
يفحص حساس التعجيل الجانبي.

التسهيلات التعليمية (مواد، عدد، أجهزة):

1. سيارة عاملة.
2. صندوق عدة.
3. جهاز تشخيص عطلات يحتوي ايعاز حساس (G).

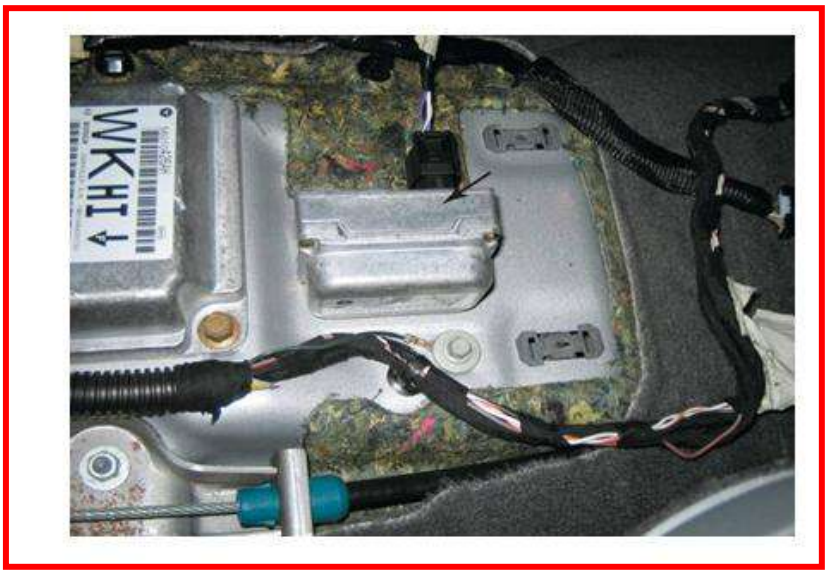
خطوات العمل :

1. قم بإيقاف المحرك عن العمل، وكما في الشكل (4-33).



شكل (4-33) إيقاف المحرك عن العمل

2. أسحب حساس التعجيل الجانبي من مكان تثبيته الواقع في اغلب السيارات تحت لوحة المفاتيح الرئيسية، وذلك بتدويره بزاوية (90^0)، وكما في الشكل (4-34).



شكل (4-34) موقع حساس التعجيل الجانبي

3. أختر وصلة الفحص المناسبة للسيارة وقم بتركيبها في قاعدة تشخيص الأعطال، وكما في الشكل (4-35).

شكل (4-35) تركيب الوصلة في قاعدة تشخيص الأعطال

4. افحص حساس (G) سوف نشاهد إن الجهاز يقرأ مقدار قوة الجذب الأرضي وبمقدار (1G). وإذا لم يقوم الجهاز بقراءة القراءة المحددة سابقاً أو سجل قراءة صفر على طول الوقت فهذا يعني وجود عطل في الحساس أو في أسلاك الربط.

رقم التمرين: 6

6-4 اسم التمرين: فحص حساس مقدار الانحراف وحساس التعجيل الجانبي أو الفرعي:

الزمن المخصص: 3 ساعات

عند أستدارة السيارة في منعطفات الطرق، يقوم حساس مقدار الانحراف بقياس مقدار الانحراف الكترونياً بواسطة اهتزاز الواح الحركة الموجودة داخل الحساس. أما حساس التعجيل الفرعي (G) يتحسس التعجيل الجانبي بواسطة ذراع المستوى وتماسه من داخل جسم الحساس اعتمادا على قيمة التعجيل. ويكون موقع حساس مقدار الأنحراف كما موضح غي الشكل (4-36).

شكل (4-36) موقع حساس مقدار الانحراف

مكان التنفيذ: ورشة ميكاترونكس السيارات.

الأهداف التعليمية:

بعد الانتهاء من هذا التمرين يكون الطالب قادراً على أن:

يشخص أعطال وحالة عمل حساس مقدار الانحراف وحساس (G).

التسهيلات التعليمية (مواد، عدد، أجهزة):

1. جهاز تشخيص أعطال scanner.
2. سيارة تعمل بنظام التحكم الالكتروني.

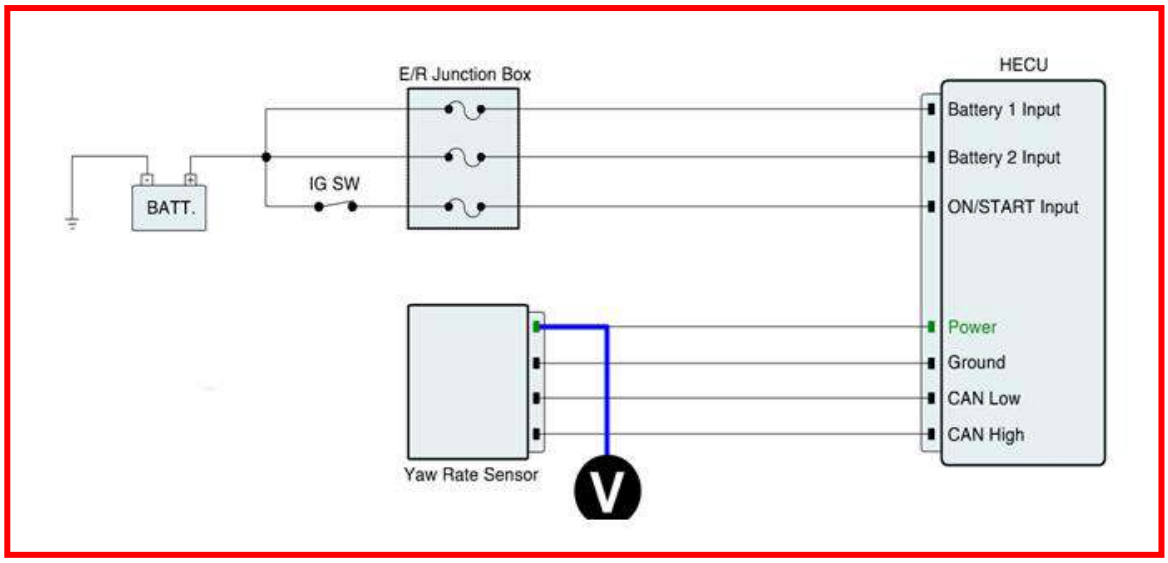
خطوات العمل:

1. تحقق من اطراف الربط والموصلات، وذلك بربط جهاز تشخيص الاعطال. وعندما يحدد وجود مشكلة في اطراف الربط، يصبح لدينا احتمالين لحل المشكلة كما في الجدول ادناه.

yes	صيانة او ابدال القطعة المحددة ثم الذهاب الى التأكد من جودة التصليح
no	الذهاب الى الخطوات التالية لحل المشكلة

2. تحقق من دائرة القدرة، وذلك بوضع مفتاح التشغيل على اختيار (on). ثم قم بقياس مقدار الفولتية بين طرف الحساس وطرف الربط الارضي كما مبين بالشكل (4-37)، مع ملاحظة يجب ان تكون مقدار الفولتية المقاسة بحدود (12V). و سوف يكون السؤال المطروح هل ان قيمة الفولتية المقاسة ضمن المواصفات المحددة ام لا. ويكون الجواب كما مبين في الجدول ادناه:

yes	الذهاب الى الخطوة اللاحقة
no	التاكد من حالة ربط الدائرة وعدم وجود تهريب (الدائرة مفتوحة). ثم الذهاب الى الخطوة الاخيرة في التاكد من جودة الصيانة.

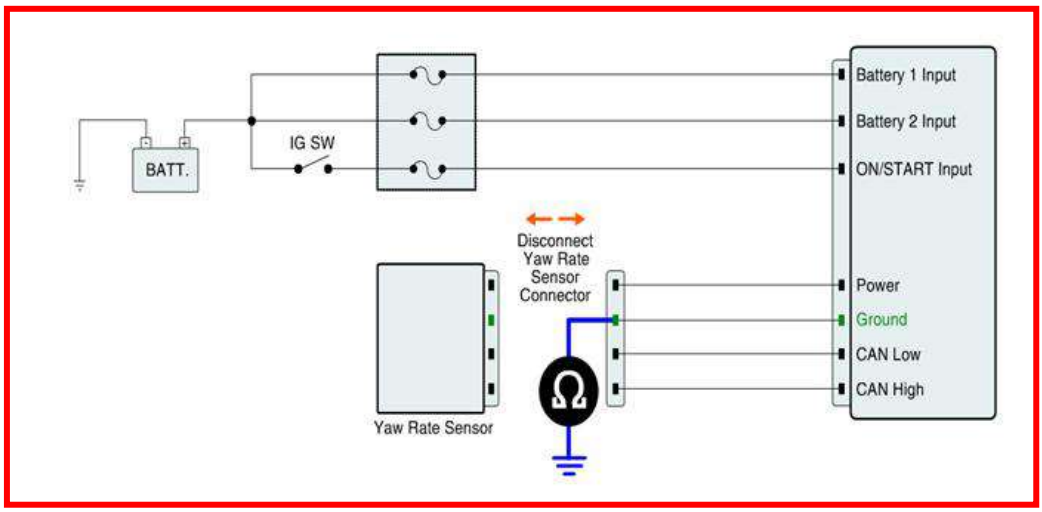


شكل (4-37) دائرة تشخيص الاعطال

3. تحقق من دائرة الربط الارضي: ويكون بأتباع الخطوات التالية:

1. وضع مفتاح التشغيل على اختيار (OFF).
2. فصل ربط الحساسات عن وحدة التحكم.
3. قياس مقدار المقاومة بين طرف الحساس وطرف الربط الارضي كما مبين بالشكل (4-38).
4. يجب ان تكون مقدار المقاومة المقاسة بحدود (1Ω).
5. هنا سوف يكون السؤال المطروح هل ان قيمة المقاومة المقاسة ضمن المواصفات المحددة ام لا.الجواب مبين بالجدول ادناه

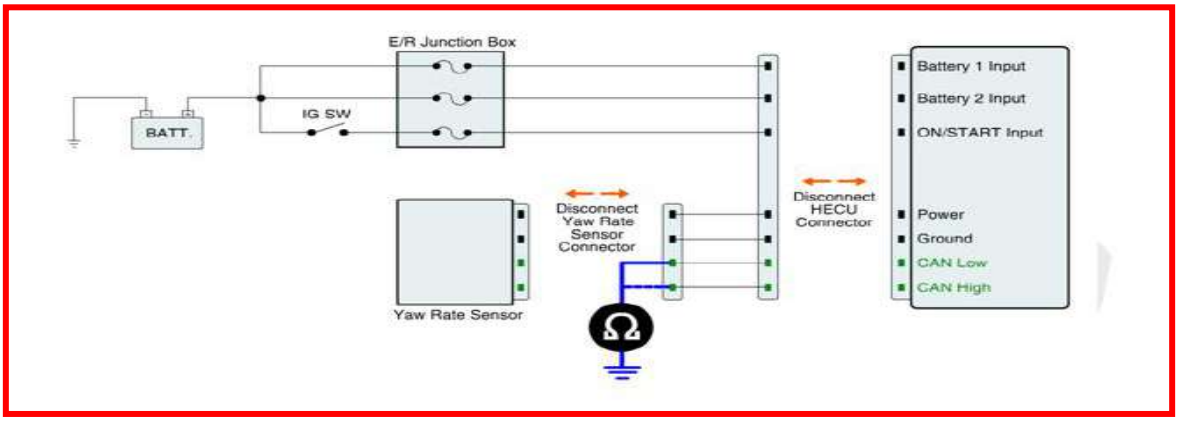
yes	الذهاب الى الخطوة اللاحقة
no	التاكد من حالة ربط الدائرة وعدم وجود تهريب (الدائرة مفتوحة). ثم الذهاب الى الخطوة الاخيرة في التاكد من جودة الصيانة.



شكل (4-38) دائرة تشخيص الاعطال

4. تحقق من دائرة الاشارة : ويكون بأتباع الخطوات التالية:
1. ضع مفتاح التشغيل على اختيار (OFF)، مع اطفاء المحرك.
2. أفصل ربط الحساسات عن وحدة التحكم.
3. قم بقياس مقدار المقاومة بين طرف الحساس وطرف الربط الارضي، وكما مبين في الشكل (4-39). مع ملاحظة أنه يجب ان تكون مقدار المقاومة المقاسة بحدود (.INFINTY Ωوهنا سوف يكون السؤال المطروح هل ان قيمة المقاومة المقاسة ضمن المواصفات المحددة ام لا. ويكون الجواب كما مبين في الجدول ادناه:

yes	الذهاب الى الخطوة اللاحقة
no	التاكد من حالة ربط الدائرة وعدم وجود تهريب (الدائرة مفتوحة). ثم الذهاب الى الخطوة الاخيرة في التاكد من جودة الصيانة.



شكل (4-39) دائرة تشخيص الاعطال

5. تاكد من اصلاح المركبة:

بعد أجراء خطوات التصليح اللازمة يتم التأكد من جودة العمل بأتباع الخطوات الآتية:

1. أربط جهاز تشخيص الاعطال بالموقع المحدد.
2. اختر الرمز التشخيصي للاعطال (DTC).
3. قم بتشغيل المركبة مع ظروف التشخيص المحددة بالجهاز.
4. أقرأ معلومات التشخيص. وفي هذه الحالة يوجد اختيارين:

yes	تحديث الجهاز للمواصفات في هذا الوقت والمطلوب عمل (clear) لجهاز التشخيص
no	الذهاب الى خطوات متسلسلة لحل المشكلة

أسئلة الفصل الرابع

س 1: أذكر الخطوات اللازمة لتفكيك حاقن الوقود المركزي؟

س 2: أذكر الخطوات اللازمة لتشخيص أعطال مرحل مضخة الوقود؟

س 3: أذكر الخطوات اللازمة لتشخيص أعطال حاقن الوقود الالكتروني؟

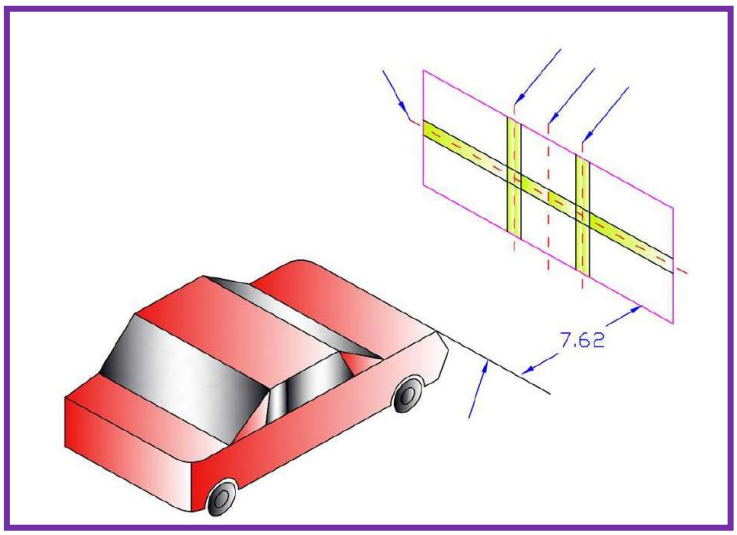
س 4: أذكر الخطوات اللازمة لفحص حساس التعجيل الجانبي؟

س 5: أذكر الخطوات اللازمة لفحص حساس مقدار الانحراف؟

الفصل الخامس
صيانة أجهزة القياس ومنظومة الإنارة
Lighting System and Instruments Maintenance

الهدف العام:

يهدف هذا الفصل تعريف الطالب بصيانة مكونات لوحة أجهزة القياس ومنظومة الإنارة، ومعايرة المصابيح الرئيسية الأمامية.



الأهداف الخاصة:

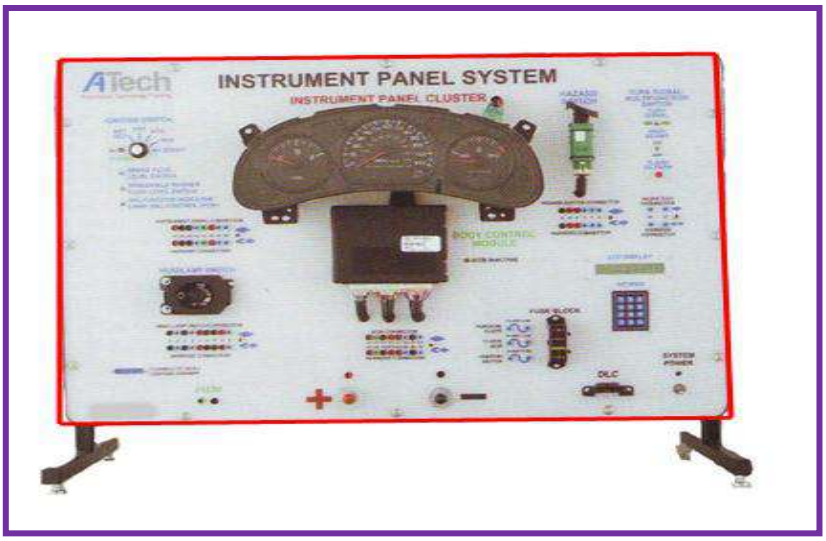
بعد دراسة هذا الفصل يكون الطالب قادراً على:-

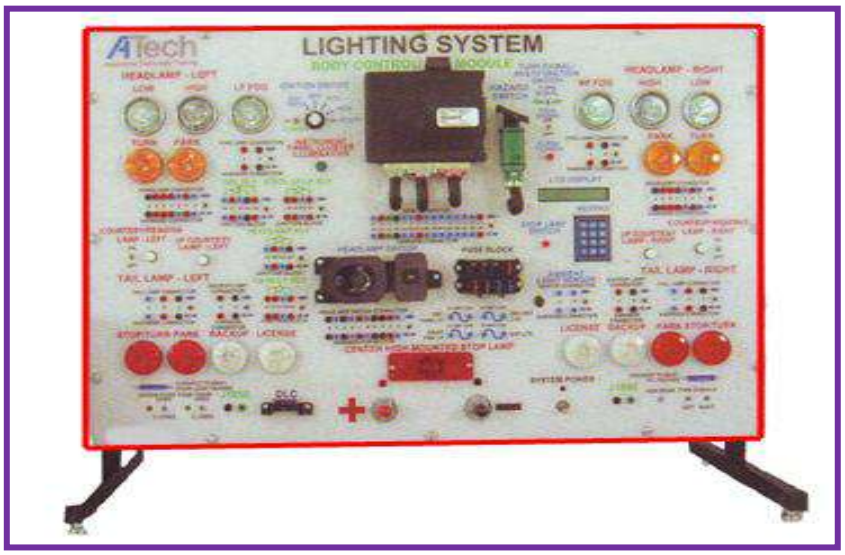
1. **فحص وصيانة مكونات لوحة أجهزة القياس.**
2. **فحص وصيانة مكونات منظومة الإنارة.**
3. **معايرة المصابيح الرئيسة الأمامية.**

محتويات

تعلم المواضيع:

فحص مقياس الوقود، فحص مقياس درجة الحرارة، فحص مقياس ضغط الزيت، فحص مصباح تحذير ضغط الزيت، فحص مكونات منظومة الإنارة، إستبدال الأجزاء التالفة في منظومة الإنارة، معايرة المصابيح الرئيسة الأمامية، تشخيص أعطال لوحة أجهزة القياس ومنظومة الإنارة ومعالجتها.





1-5 المقدمة:

أن لوحة أجهزة القياس في السيارة تقع أمام السائق مباشرة وهي التي تمكن السائق من مراقبة حالة أنظمة السيارة المختلفة، وبمجرد تشغيل السيارة يتمكن السائق بنظرة سريعة على لوحة أجهزة القياس أن يحدد إذا كانت السيارة بحالة آمنة. ويتكون كل جهاز من أجهزة القياس من جزئين رئيسيين هما وحدة إرسال (المتحسس) ووحدة إستقبال، ويتم ربطهما بأسلاك كهربائية.

وتتلخص خطوات صيانة أجهزة القياس بالخطوات الآتية:-

1- أفحص الأسلاك الكهربائية ونقاط التوصيلات.
2- تأكد من أن الأرضي موصول بشكل جيد بجسم السيارة.
3- أفحص وحدة الإرسال.
4- أفحص وحدة الإستقبال.

أما منظومة الإنارة فالغاية منها تجهيز الضياء الكافي لإضاءة الطريق أمام السائق ليلاً وفي الظروف الخاصة، وتحذير سائقي السيارات التي تسير بالقرب من السيارة لأتجاه الطريق الذي ستسير السيارة بأتجاهه مما يؤدي إلى أن يأخذ السائق حذره لتجنب الحوادث. بالإضافة إلى تحذير السائق الذي يسير خلف السيارة لرغبة السائق بالرجوع إلى الخلف أو التوقف، وإضاءة السيارة من الداخل، وتتكون منظومة الإنارة في السيارة من مجموعة دوائر كهربائية، وتتكون كل دائرة من مجموعة من العناصر. وفي حالة حصول أي خلل في أحد هذه العناصر يتوقف المصباح عن العمل. ولإجراء الصيانة اللازمة يجب في البداية تشخيص العطل بواسطة أجهزة الفحص.

وتتلخص خطوات صيانة منظومة الإنارة بالخطوات الآتية:-

1- أفحص الأسلاك الكهربائية ونقاط التوصيلات.
2- تأكد من أن الأرضي موصول بشكل جيد بجسم السيارة.
3- أفحص البطارية.

4- أفحص المنصهرات.

5- أفحص مفاتيح الإنارة.

6- أفحص المرحلات.

7- أفحص المصابيح.

رقم التمرين: 1

2-5 أسم التمرين: فحص مقياس الوقود:

الزمن المخصص: 4 ساعات

يعمل مقياس الوقود على قياس كمية الوقود الموجودة في الخزان أما رقمياً باللترات، أو نسبة إمتلاء الخزان. ويتألف المقياس من جزئين رئيسيين وهما: وحدة الإرسال، وتوجد في خزان الوقود. ووحدة الإستقبال، وتوجد في لوحة أجهزة القياس.

مكان التنفيذ: ورشة ميكاترونكس السيارات.

الأهداف التعليمية:

يجب أن يصبح الطالب قادراً على:

فحص مقياس الوقود.

التسهيلات التعليمية (مواد، عدد، أجهزة):

1- سيارة عاملة.

2- صندوق عدة يدوية.

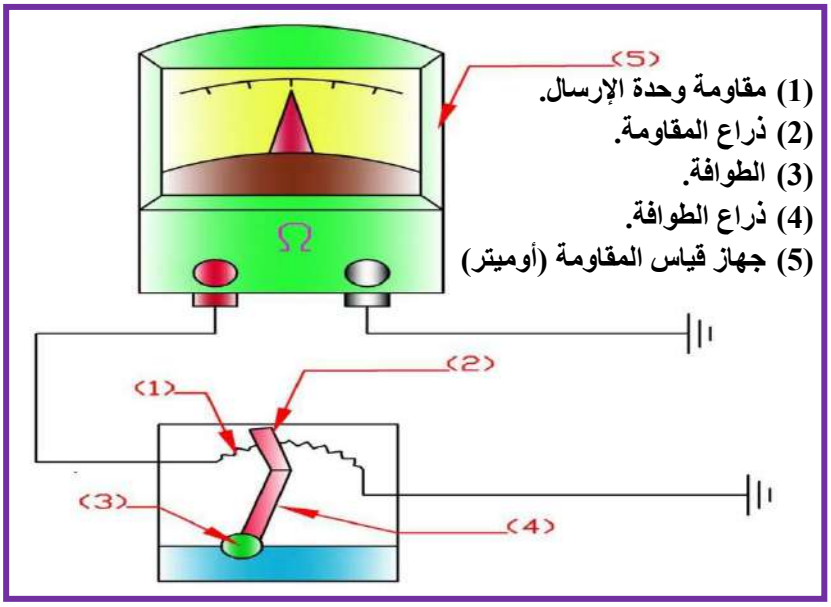
3- جهاز قياس المقاومة (أوميتر).

4- جهاز قياس الفولتية (فولتميتر).

خطوات العمل:

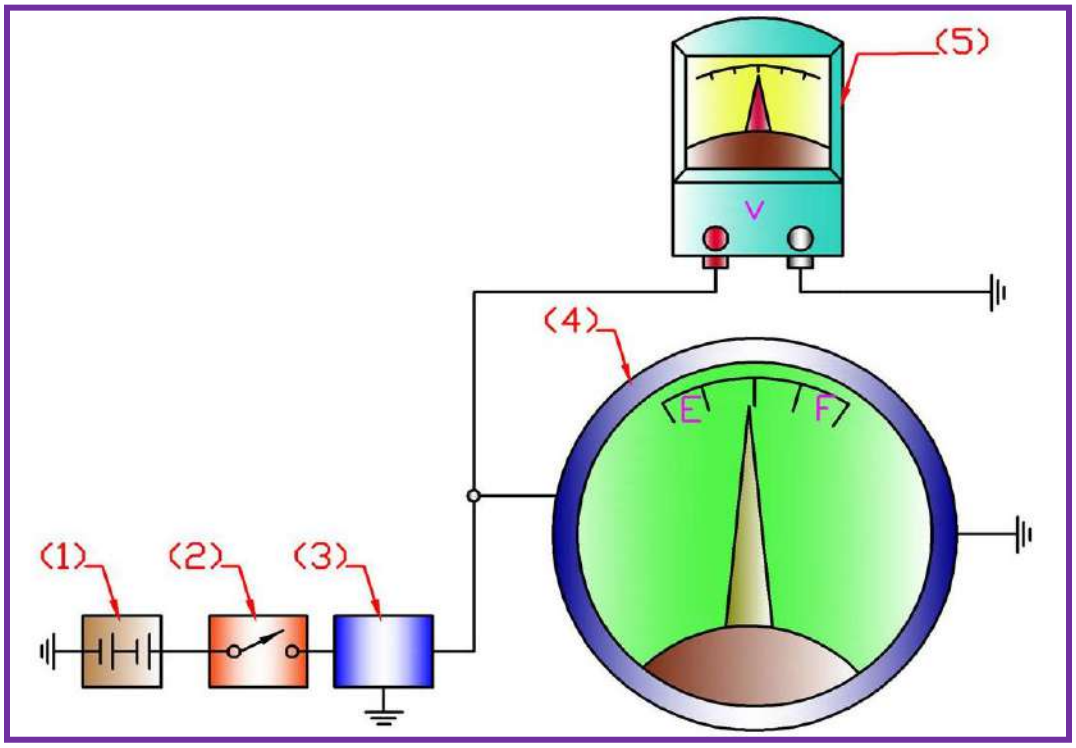
1- أفحص الأسلاك الكهربائية، وذلك بالتأكد من عدم وجود قطع فيها، والتأكد من جودة تثبيت نقاط توصيل الأسلاك الكهربائية بالعناصر الكهربائية، وعدم وجود أرتخاء أو أنقطاع أو تآكل أو أوساخ فيها، وإستبدل التالف منها وأربط الأطراف المرتخية أو المفصولة، وتأكد من سلامة توصيل سلك الأرضي، بحيث يكون متصلا مع جسم السيارة.

2- أفحص وحدة الإرسال، وذلك بربط طرفي الأوميتر بين وحدة الإرسال والأرضي. وأقرأ قيمة المقاومة في جهاز الأوميتر، فإذا زادت قيمة المقاومة عند تحريك ذراع الطوافة من الأعلى إلى الأسفل فهذا يعني أن وحدة الإرسال صالحة، وبعسكه يجب إستبدالها وكما مبين في الشكل (5-1).



شكل (5-1) فحص وحدة إرسال مقياس الوقود

3- أفحص وحدة الإستقبال، وذلك بربط طرفي الفولتميتر بين محدد الفولتية من جهة وحدة الإستقبال والأرضي، وأقرأ قيمة الفولتية في جهاز الفولتميتر، فإذا كانت أقل من (5V) فهذا يدل على أن وحدة الإستقبال تالفة ويجب إستبدالها، وكما مبين في الشكل (5-2)



شكل (5-2) فحص وحدة إستقبال مقياس الوقود

رقم التمرين: 2
3-5 أسم التمرين: فحص مقياس درجة الحرارة:
الزمن المخصص: 4 ساعات

يعمل مقياس درجة الحرارة على قياس درجة حرارة وسيط التبريد في المحرك، وذلك لتمكين السائق من قيادة السيارة بظروف قيادة آمنة، ويتكون المقياس من جزئين رئيسيين وهما: وحدة الإرسال، وتوجد في الفراغ المحتوي على سائل تبريد المحرك. ووحدة الإستقبال، وتوجد في لوحة أجهزة القياس.

مكان التنفيذ: ورشة ميكاترونكس السيارات.

الأهداف التعليمية:

يجب أن يصبح الطالب قادراً على:

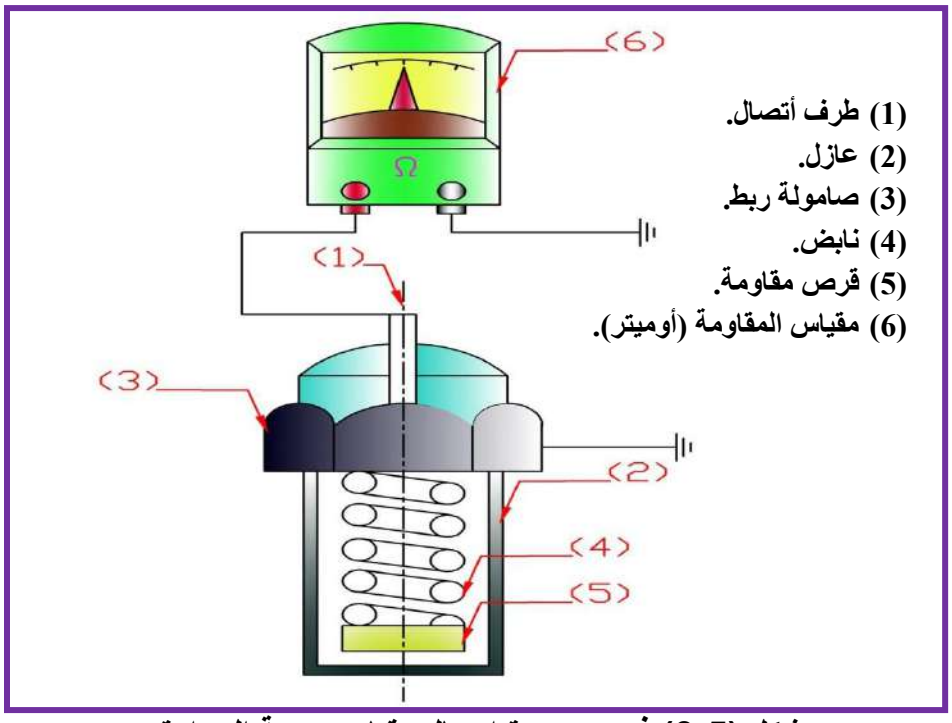
فحص مقياس درجة الحرارة.

التسهيلات التعليمية (مواد، عدد، أجهزة):

1- سيارة عاملة.
2- صندوق عدة يدوية.
3- جهاز قياس المقاومة (أوميتر).
4- جهاز قياس الفولتية (فولتميتر).

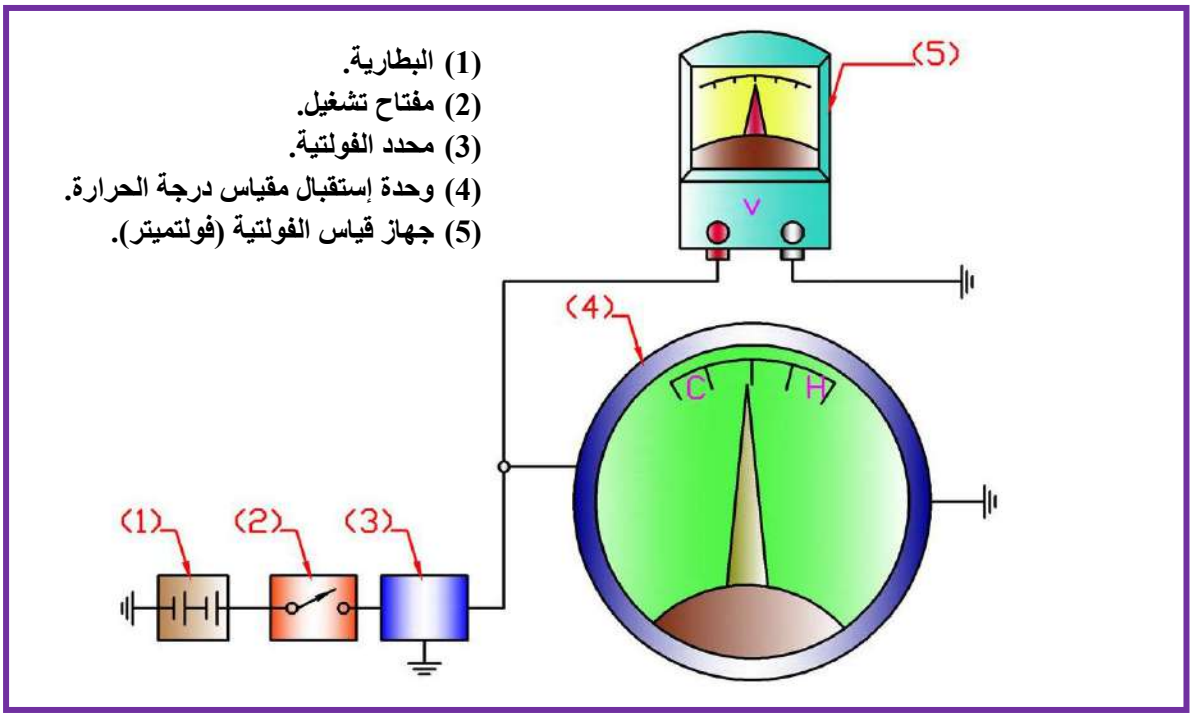
خطوات العمل:

1- أفحص الأسلاك الكهربائية، وذلك بالتأكد من عدم وجود قطع فيها، والتأكد من جودة تثبيت نقاط توصيل الأسلاك الكهربائية بالعناصر الكهربائية، وعدم وجود أرتخاء أو أنقطاع أو تآكل أو أوساخ فيها، وإستبدل التالف منها وأربط الأطراف المرتخية أو المفصولة، وتأكد من سلامة توصيل سلك الأرضي، بحيث يكون متصلا مع جسم السيارة.
2- أفحص وحدة الإرسال، ثم أربط طرفي الأوميتر بين وحدة الإرسال والأرضي. وأقرأ قيمة المقاومة في جهاز الأوميتر، إذا قرأ الجهاز مقاومة معينة (وهي المقاومة عند درجة حرارة الجو)، فهذا يدل على أن وحدة الإرسال صالحة، وبعكسه تعد عاطلة ويجب إستبدالها، وكما مبين في الشكل (3-5).



شكل (5-3) فحص وحدة إرسال مقياس درجة الحرارة

3- أفحص وحدة الإستقبال، وذلك بربط طرفي الفولتميتر بين محدد الفولتية من جهة ووحدة الإستقبال والأرضي، وأقرأ قيمة الفولتية في جهاز الفولتميتر، فإذا كانت أقل من (5V) فهذا يدل على أن وحدة الإستقبال تالفة ويجب إستبدالها ، وكما مبين في الشكل (5-4).



شكل (5-4) فحص وحدة إستقبال مقياس درجة الحرارة

رقم التمرين: 3

4-5 أسم التمرين: فحص مقياس ضغط الزيت:

الزمن المخصص: 4 ساعات

يعمل مقياس ضغط الزيت على قياس ضغط الزيت، وذلك لتمكين السائق من قيادة السيارة بظروف قيادة آمنة، حيث يعمل على تنبيه السائق على وجود عطل في دورة التزييت، ويتكون المقياس من جزئين رئيسيين وهما: وحدة الإرسال، وتوجد في خط الزيت الرئيسي في المحرك. ووحدة الإستقبال، وتوجد في لوحة أجهزة القياس.

مكان التنفيذ:

ورشة ميكاترونكس السيارات.

الأهداف التعليمية:

يجب أن يصبح الطالب قادراً على:

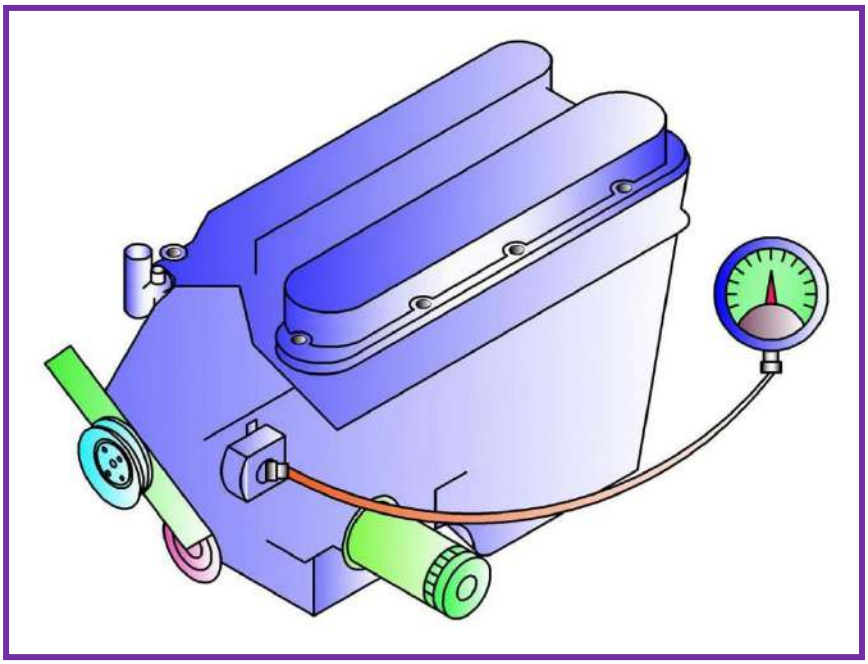
فحص مقياس ضغط الزيت.

التسهيلات التعليمية (مواد، عدد، أجهزة):

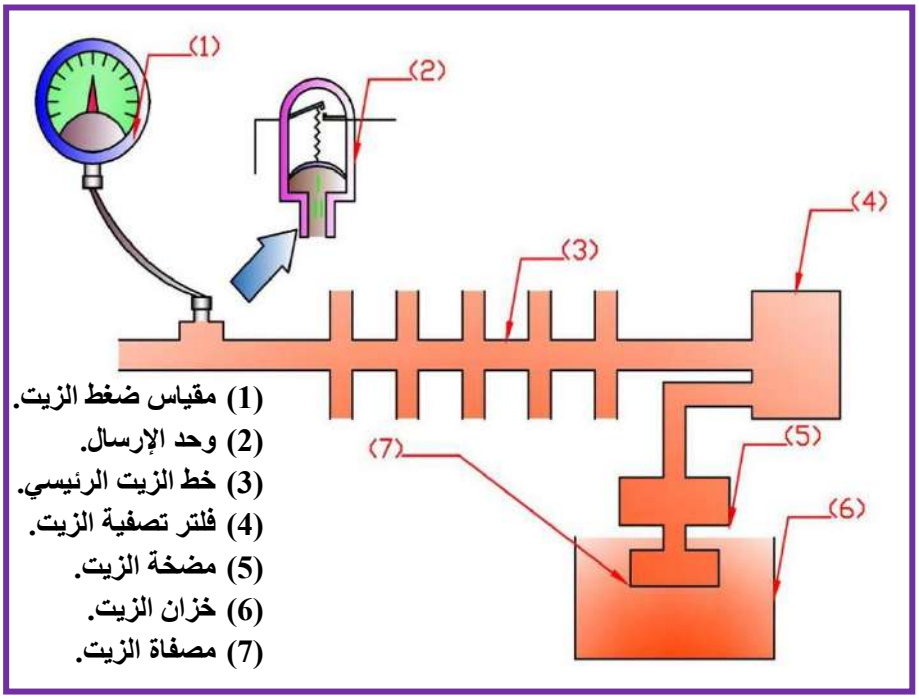
1- سيارة عاملة.
2- صندوق عدة يدوية.
3- جهاز مقياس الضغط.

خطوات العمل:

1- أفحص الأسلاك الكهربائية، وذلك بالتأكد من عدم وجود قطع فيها، والتأكد من جودة تثبيت نقاط توصيل الأسلاك الكهربائية بالعناصر الكهربائية، وعدم وجود أرتخاء أو أنقطاع أو تآكل أو أوساخ فيها، وإستبدل التالف منها وأربط الأطراف المرتخية أو المفصولة، وتأكد من سلامة توصيل سلك الأرضي، بحيث يكون متصلا مع جسم السيارة.
2- فك وحدة إرسال ضغط الزيت، وأربط جهاز مقياس الضغط مكانها. وكما مبين في الشكل (5-5)، والشكل (5-6). ثم شغل المحرك وانتظر إلى حال وصول درجة حرارته إلى (75^0)، وسجل قيم الضغط في السرعة العالية والبطيئة، وبعدها فك جهاز مقياس الضغط وركب وحدة الإرسال مكانها.



شكل (5-5) فحص ضغط الزيت



شكل (5-6) فحص ضغط الزيت

3- شغل المحرك وسجل قراءات الضغط من المقياس الموجود في لوحة أجهزة القياس أمام السائق، وقارن بين القراءتين، فإذا بقيت القراءتان مختلفتين، يكون العطل في وحدة الإستقبال.

رقم التمرين: 4

5-5 أسم التمرين: فحص مصباح تحذير ضغط الزيت:

الزمن المخصص: 4 ساعات

يعمل مصباح تحذير ضغط الزيت على تحذير السائق ألى وجود عطل في دورة التزييت، وذلك لتمكين السائق من قيادة السيارة بظروف قيادة آمنة، ويتلخص مبدأ عمل مصباح تحذير ضغط الزيت بوجود وحدة إرسال، تثبت في خط الزيت الرئيسي في المحرك. ووحدة إستقبال، وتوجد في لوحة أجهزة القياس، وهي عبارة عن مصباح.

مكان التنفيذ: ورشة ميكاترونكس السيارات.

الأهداف التعليمية:

يجب أن يصبح الطالب قادراً على:

فحص مصباح تحذير ضغط الزيت.

التسهيلات التعليمية (مواد، عدد، أجهزة):

1- سيارة عاملة.
2- صندوق عدة يدوية.
3- جهاز قياس الفولتية.
4- جهاز قياس الضغط.

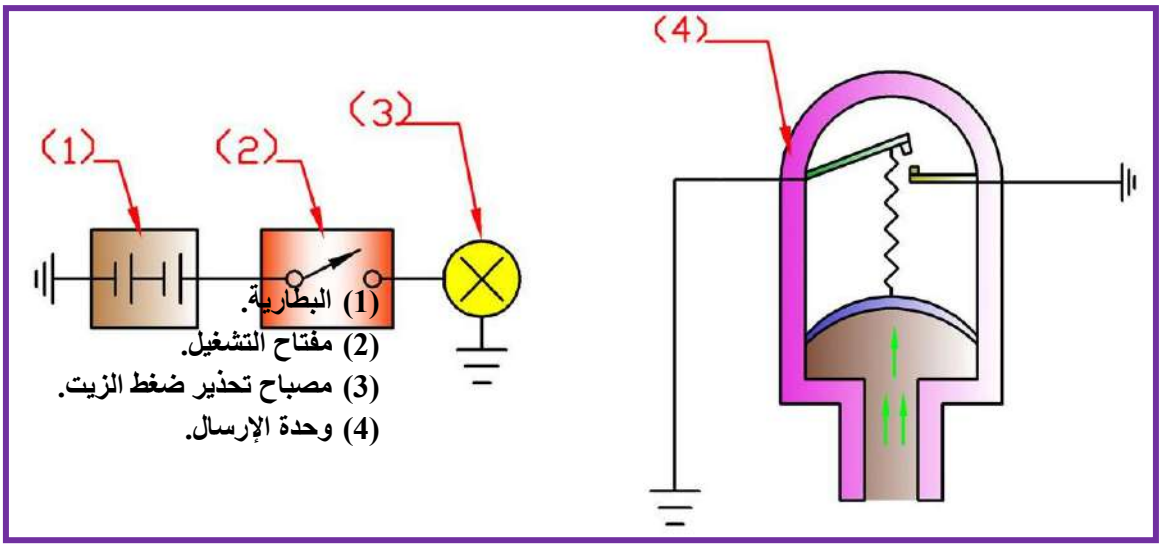
خطوات العمل:

❖ إذا كان المصباح لايعمل عندما يكون وضع مفتاح التشغيل على الوضع (On)، ولم يعمل المحرك.

أتبع الخطوات الآتية:

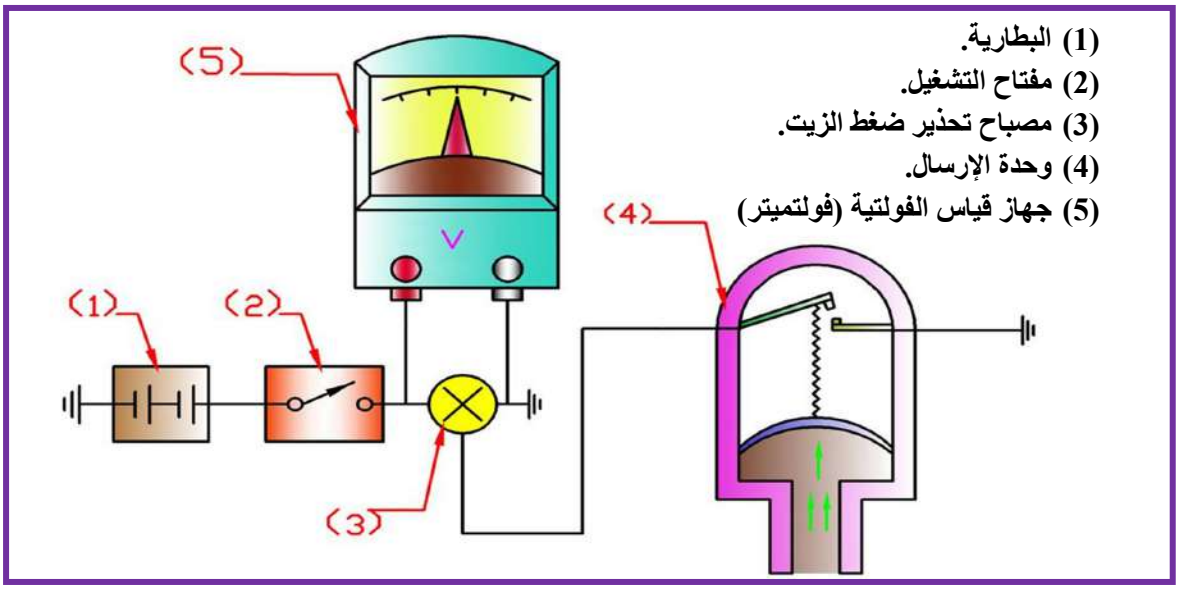
1- أفحص الأسلاك الكهربائية، وذلك بالتأكد من عدم وجود قطع فيها، والتأكد من جودة تثبيت نقاط توصيل الأسلاك الكهربائية بالعناصر الكهربائية، وعدم وجود أرتخاء أو أنقطاع أو تآكل أو أوساخ فيها، وإستبدل التالف منها وأربط الأطراف المرتخية أو المفصولة، والتأكد من سلامة توصيل سلك الأرضي، بحيث يكون متصل مع جسم السيارة.

2- أفصل سلك وحدة الإرسال، وقم بتوصيله إلى الأرضي. فإذا أضاء مصباح التحذير، فهذا يدل على عطل وحدة الإرسال لذا يجب إستبدالها. وكما مبين في الشكل (5-7).



شكل (5-7) ربط طرفي وحدة الإرسال بالأرضي

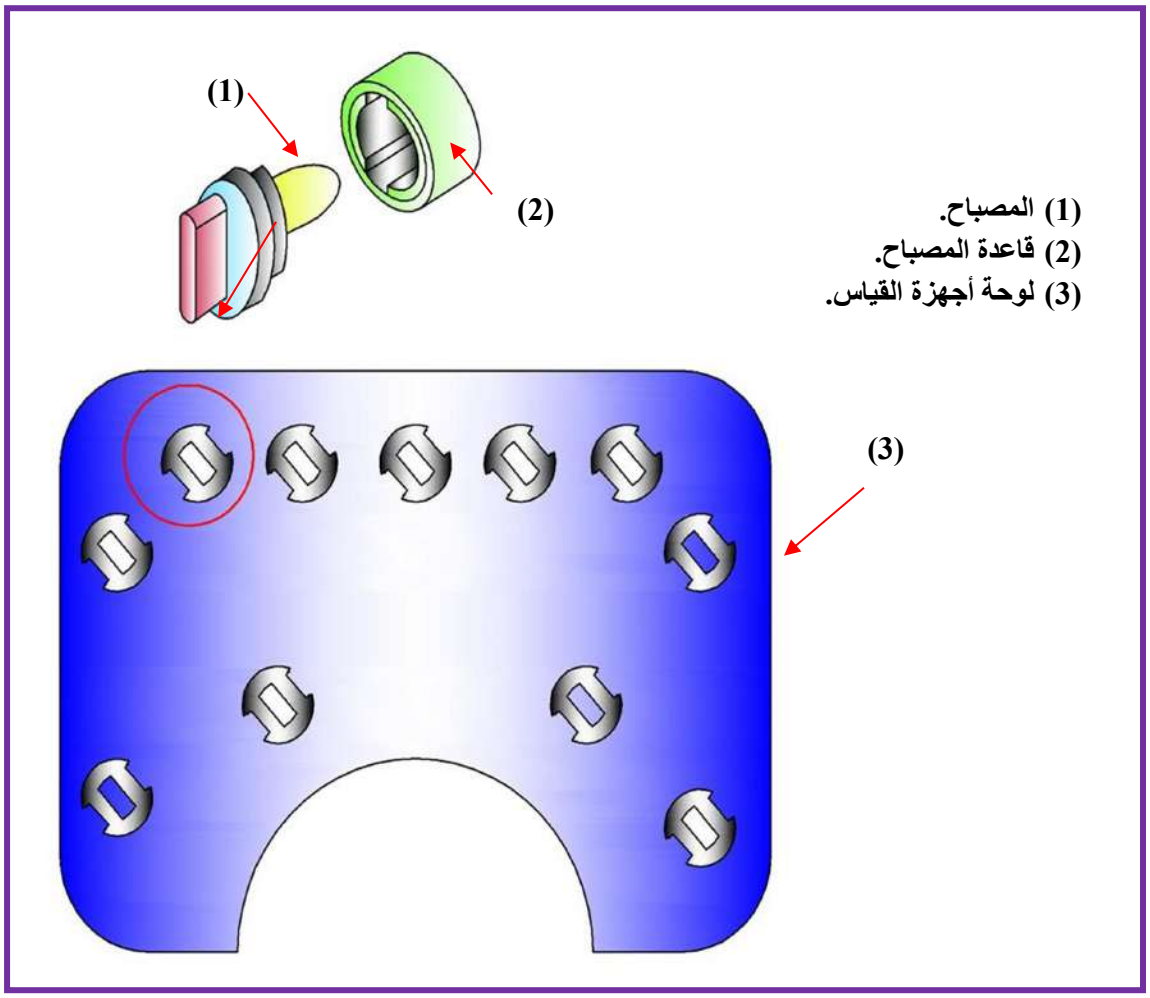
3- أفحص وحدة الإستقبال، وهي هنا عبارة عن مصباح تحذير. للتأكد من مدى سلامته، في حالة انه لم يضيء. وذلك بربط طرفي الفولتميتر بين طرفي المصباح، لمعرفة أن وحدة الإستقبال صالحة، أو تالفة لغرض إستبدالها، وكما مبين في الشكل (5-8).



شكل (5-8) فحص مصباح تحذير ضغط الزيت

4- إستبدل مصباح التحذير إذا كان عاطلا، وذلك بفصل الطرف السالب للبطارية والأنتظار من (2-10) دقائق قبل نزع لوحة أجهزة القياس، ثم فك براغي تثبيت لوحة أجهزة القياس وأسحب اللوحة،

وبعدها لف قاعدة مصباح تحذير ضغط الزيت بعكس أتجاه عقرب الساعة، وبعد ذلك ثبت المصباح الجديد بلف قاعدته بأتجاه عقرب الساعة. وكما مبين في الشكل (5-9).



شكل (5-9) إستبدال مصباح تحذير ضغط الزيت

- إذا أضيء المصباح، وكان المحرك يعمل ومستوى الزيت طبيعيا فهذا يشير الى إن ضغط الزيت قليل جداً أو يكاد أن يكون صفراً. والأستمرار في عمل المحرك قد يؤدي الى أضرار كبيرة به. وفي هذه الحالة أتبع الخطوات الآتية:-

1- فك وحدة إرسال ضغط الزيت، وأربط جهاز مقياس الضغط مكانها. وكما مبين في الشكل (5-5) والشكل (5-6).

2- أقرأ قيمة الضغط في الجهاز، فإذا كانت القراءة مطابقة أو أعلى من القيم المثبتة في كراس الصيانة فقم بإستبدال وحدة الإرسال (وعادة لايتجاوز ضغط زيت المحرك 55Kpa). أما إذا كانت القراءة أقل من القيم المثبتة في كراس الصيانة فهذا يشير إلى وجود عطل في مضخة الزيت.

رقم التمرين: 5

6-5 أسم التمرين: فحص مكونات منظومة الإنارة:

الزمن المخصص: 4 ساعات

تتكون منظومة الإنارة في السيارة من مجموعة دوائر كهربائية، وتتكون كل دائرة من مجموعة من العناصر. وفي حالة حصول أي خلل في أحد هذه العناصر تتوقف الدائرة عن العمل ولا تجهز الإنارة المطلوبة. ولإجراء الصيانة اللازمة يجب في البداية تشخيص العطل بواسطة أجهزة الفحص.

مكان التنفيذ: ورشة ميكاترونكس السيارات.

الأهداف التعليمية:

يجب أن يصبح الطالب قادراً على:

فحص مكونات منظومة الإنارة.

التسهيلات التعليمية (مواد، عدد، أجهزة):

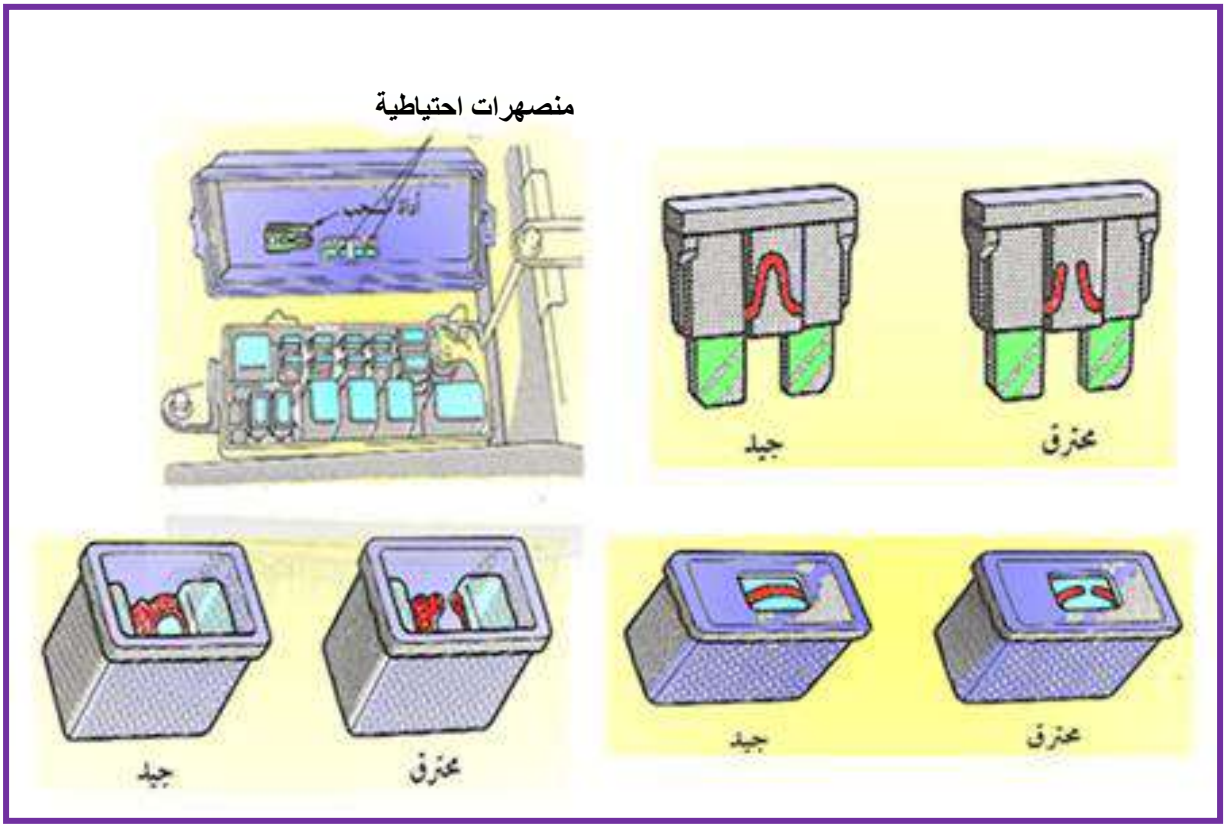
1- سيارة عاملة.
2- صندوق عدة يدوية.
3- مصباح الفحص.
4- جهاز قياس المقاومة (الأوميتر).
5- جهاز قياس الفولتية (فولتميتر).

خطوات العمل:

❖ **الفحص النظري:**

1- أفحص جودة تثبيت نقاط توصيل الأسلاك الكهربائية بالعناصر الكهربائية، وتأكد من عدم وجود أرتخاء أو أنقطاع أو تآكل.
2- تأكد من عدم وجود الأوساخ في نقاط توصيل الأسلاك الكهربائية بالعناصر الكهربائية.
3- تأكد من سلامة توصيل سلك الأرضي، بحيث يكون متصل مع جسم السيارة.
4- تأكد من عدم وجود الأوساخ في نقاط توصيل الأسلاك الكهربائية بأقطاب البطارية.
5- أفحص جودة تثبيت نقاط توصيل الأسلاك الكهربائية بأقطاب البطارية، وتأكد من عدم وجود أرتخاء أو أنقطاع أو تآكل.

6- أسحب المنصهر من مكانه، وأنظر إلى أطراف المنصهر، للتأكد من سلامة التوصيل، كما في الشكل (5-10).



شكل (5-10) فحص المنصهرات

❖ الفحص العملي.

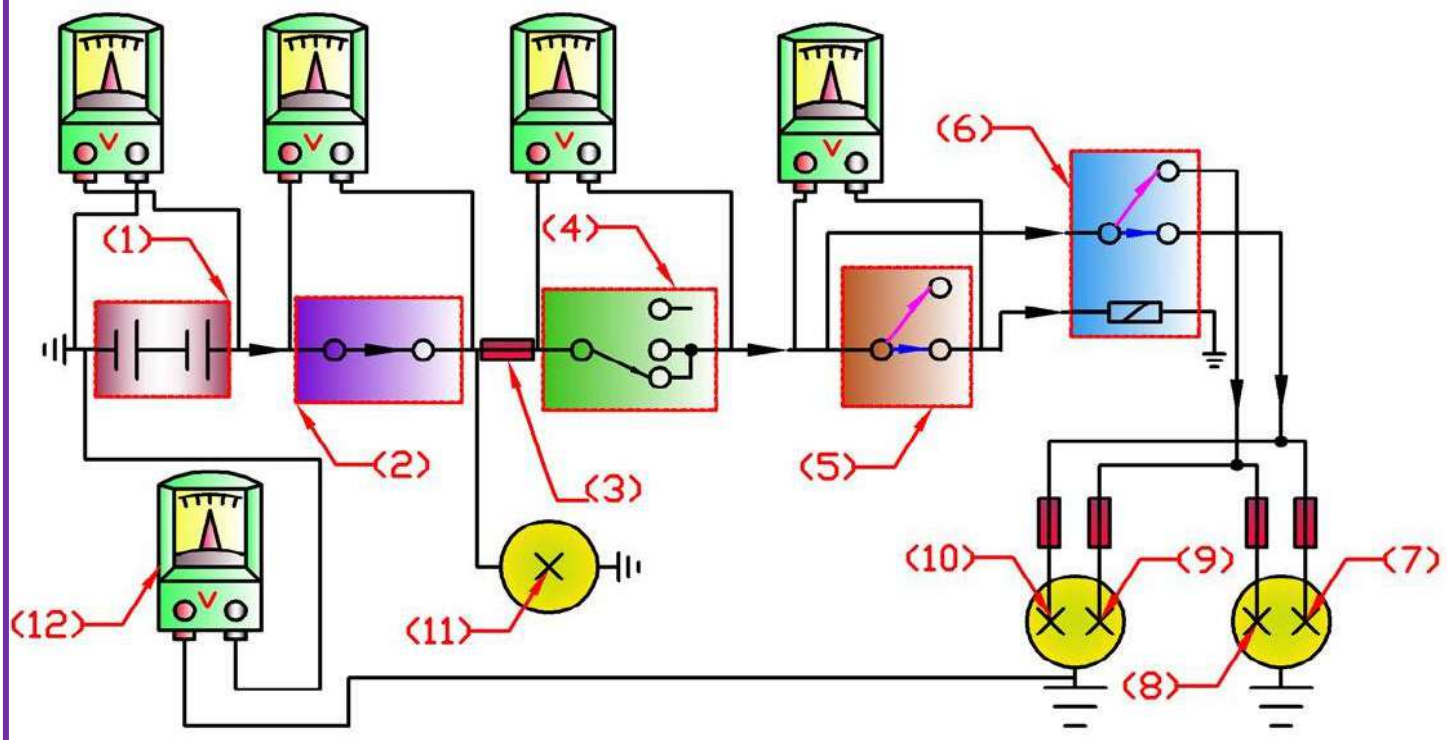
1- أوصل أطراف جهاز قياس الفولتية مع أقطاب البطارية، وأقرأ قيمة الفولتية الناتجة في جهاز قياس الفولتية، وعادة تكون البطارية سليمة إذا كانت الفولتية من (12V) فأكثر.

2- أوصل الطرف الموجب لجهاز قياس الفولتية بأرضي المصباح، والطرف السالب للجهاز الى الطرف السالب للبطارية، أقرأ قيمة الفولتية الناتجة في الجهاز، للتأكد من أنها ضمن الحدود المسموح بها .

3- أربط أحد طرفي مصباح الفحص بالأرضي، والطرف الآخر بأحد طرفي المنصهر. فإذا أضاء مصباح الفحص عندما يتم توصيل الطرفين الخاصين بالمنصهر، فهذا يدل على سلامة المنصهر، وعندما لا يضيء فأنه يدل على عدم وصول التيار الكهربائي إلى المنصهر. أما إذا أضاء المصباح عند توصيل أحد طرفي المنصهر ولا يضيء عند توصيل الطرف الآخر فهذا يدل على تلف المنصهر، ويجب إستبداله.

4- أوصل أطراف جهاز قياس الفولتية مع أطراف مفتاح التشغيل، وأقرأ قيمة الفولتية الناتجة في جهاز قياس الفولتية. وكرر نفس الخطوة مع مفتاح الإنارة ومفتاح تبديل الأضواء، وبقية المفاتيح الخاصة بالدائرة المراد فحصها.

والشكل (5-11) يوضح خطوات العمل، من الخطوة (1) إلى الخطوة (4)، لدائرة مصابيح الإنارة الرئيسة الأمامية. وتكرر نفس الخطوات عندما نفحص الدوائر الكهربائية لمصابيح الإنعطاف والرجوع والإنارة الخلفية والجانبية.

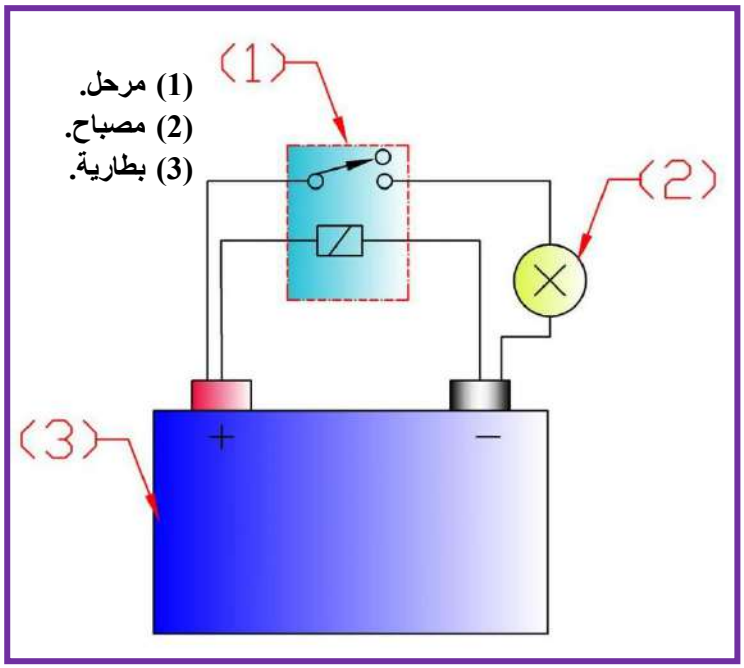


(1) البطارية. (2) مفتاح التشغيل. (3) المنصهر. (4) مفتاح الإنارة. (5) مفتاح تبديل. (6) مرحل.

(7) فتيلة الضياء العالي الأيمن. (8) فتيلة الضياء المنخفض الأيمن. (9) فتيلة الضياء المنخفض الأيسر. (10) فتيلة الضياء العالي الأيسر. (11) مصباح فحص. (12) جهاز قياس الفولتية (فولتميتر).

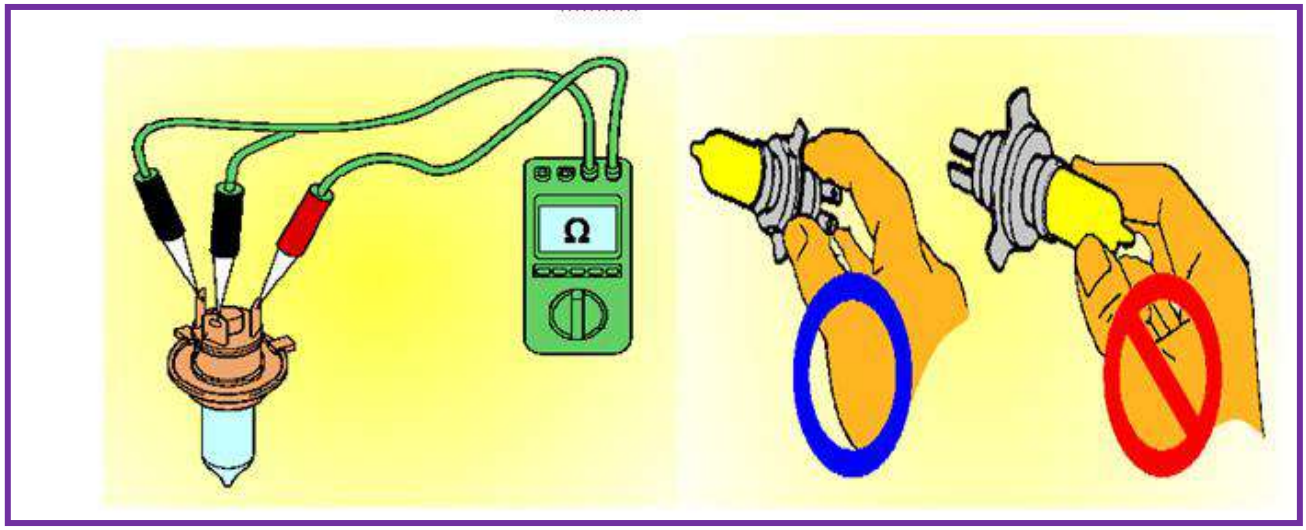
شكل (5-11) فحص منظومة الإنارة

5- أسحب المرحل من مكانه، وأوصل تيار كهربائي بين نقطتي ملف المرحل وتأكد من سماع صوت ينتج عن توصيل التيار بالمرحل، ومن ثم أوصل طرفي نقاط تلامس المرحل بمصباح، فأن أضاء المصباح فيدل ذلك على سلامة المرحل. وكما موضح في الشكل (5-12).



شكل (5-12) فحص المرحل

6- أسحب المصباح من القاعدة، وبعدها أوصل أطراف جهاز قياس المقاومة بأطراف المصباح. أقرأ قيمة المقاومة الناتجة في جهاز قياس المقاومة وقارنها مع القيمة الموجودة في كتاب الصيانة لتحديد فيما إذا كان المصباح بحالة سليمة أو عاطل لغرض إستبداله. وكما في الشكل (5-13).



شكل (5-13) فحص المصباح

رقم التمرين: 6

7-5 أسم التمرين: إستبدال المكونات التالفة في منظومة الإنارة:

الزمن المخصص: 4 ساعة

إذا كان هناك عطل في أحد عناصر منظومة الإنارة وغير ممكن إصلاحه، فنقوم بعملية إستبداله، وعند إستبدال العناصر التالفة، مع مراعاة أن تكون الأجزاء بمواصفات مطابقة لمواصفات العناصر المراد إستبدالها، لذا يجب الأطلاع على كتاب الصيانة الخاص بالسيارة قبل بدء عملية الإستبدال لمعرفة مواصفات العنصر المراد إستبداله.

مكان التنفيذ:

ورشة ميكاترونكس السيارات.

الأهداف التعليمية:

يجب أن يصبح الطالب قادراً على:

إستبدال العناصر التالفة في منظومة الإنارة.

التسهيلات التعليمية (مواد، عدد، أجهزة):

1- سيارة عاملة.

2- صندوق عدة يدوية.

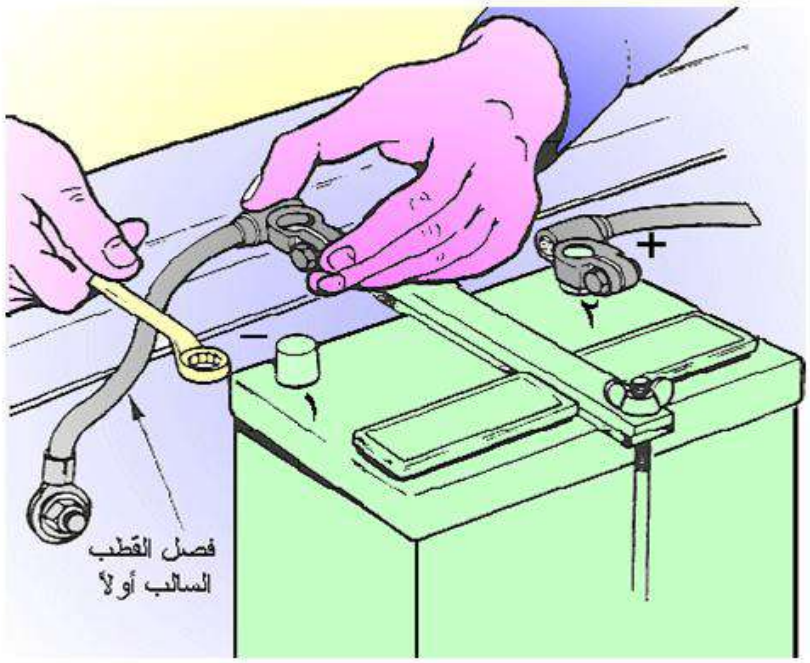
3- (بطارية، مصابيح، منصهرات، مرحلات).

خطوات العمل:

❖ **إستبدال البطارية:**

1- فك القطب السالب للبطارية أولاً، ثم القطب الموجب. وذلك لعدم حدوث شرارة كهربائية نتيجة تلامس الأقطاب والعدد مع جسم السيارة، لأن جسم السيارة موصل بالقطب السالب للبطارية، وحفاظاً على الأجهزة الكهربائية من التلف نتيجة التلامس، وأسحب البطارية من مكانها، وأحملها بطريقة تضمن عدم سقوطها أو أنسكاب المحلول منها. وكما في الشكل (5-14).

2- ثبت البطارية الجديدة في مكانها، مع مراعاة أن تكون بمواصفات مطابقة للبطارية التالفة، وأوصل سلك القطب الموجب أولاً، ثم سلك القطب السالب.



شكل (5-14) إستبدال البطارية

❖ إستبدال المصابيح:

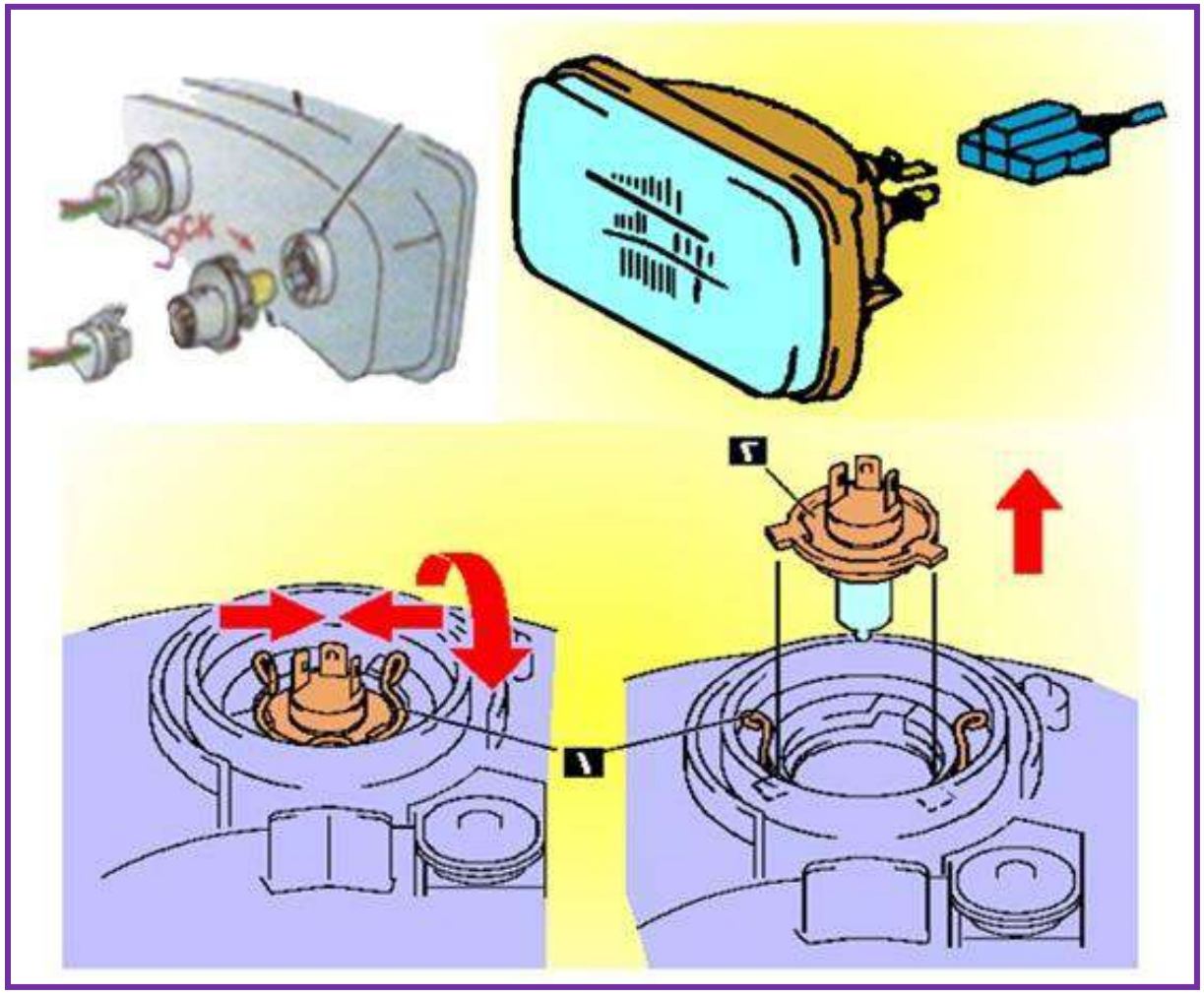
1- أفتح غطاء المصباح، وأفصل قاعدة توصيل الأسلاك بالمصباح.

2- لف قاعدة المصباح بزاوية (45 درجة)عكس عقرب الساعة، أسحب المصباح من القاعدة.

3- ثبت المصباح الجديد على القاعدة، مع مراعاة أن يكون بمواصفات مطابقة للمصباح التالف، وأعد تركيب الأسلاك وغطاء المصباح.

4- قم بتشغيل المصباح، وذلك للتأكد من عمله.

وكما في الشكل (5-15).



شكل (5-15) إستبدال المصابيح

❖ إستبدال المنصهر:

1- أفتح غطاء صندوق المنصهرات والمرحلات وأسحب المنصهر التالف من مكانه بواسطة أداة السحب المثبتة في أعلى الغطاء من الداخل.

2- ثبت المنصهر الجديد على القاعدة، مع مراعاة أن يكون بمواصفات مطابقة للمنصهر التالف.

3- أعد تركيب غطاء صندوق المنصهرات والمرحلات.

❖ إستبدال المرحل:

1- أفتح غطاء صندوق المنصهرات والمرحلات وأسحب المرحل التالف من مكانه.

2- ثبت المرحل الجديد على القاعدة، مع مراعاة أن يكون بمواصفات مطابقة للمرحل التالف.

3- أعد تركيب غطاء صندوق المنصهرات والمرحلات.

رقم التمرين: 7
7-8 أسم التمرين: معايرة المصابيح الأمامية:
الزمن المخصص: 8 ساعات

تعد معايرة الأضواء الرئيسية الأمامية من الأمور الهامة جداً للسيارات، لما لها من أهمية في منع حوادث السير، وتتم المعايرة أفقياً وعمودياً لضمان الحصول على ضوء لايؤذي عيون سائقي السيارات القادمة من الاتجاه المقابل. وتتم معايرة المصابيح الأمامية الرئيسية بواسطة جهاز المعايرة، وفي حالة عدم توفره يمكن إجراء المعايرة بواسطة جدار مناسب.

مكان التنفيذ: ورشة ميكاترونكس السيارات.

الأهداف التعليمية:

يجب أن يصبح الطالب قادراً على:

معايرة المصابيح الأمامية الرئيسية.

التسهيلات التعليمية (مواد، عدد، أجهزة):

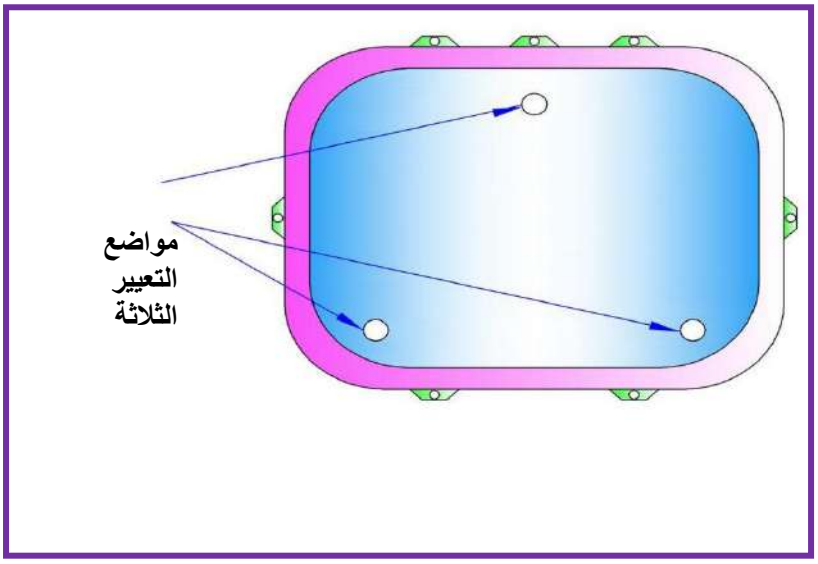
1- سيارة عاملة.
2- صندوق عدة يدوية.
3- جهاز معايرة.

خطوات العمل:

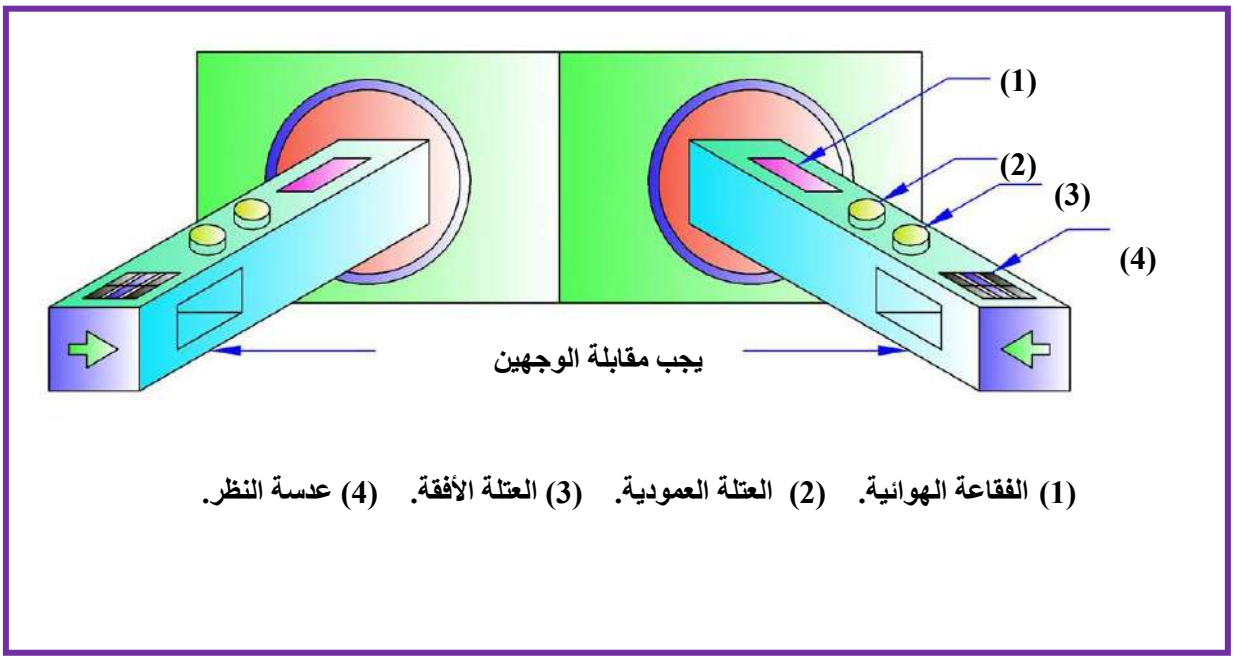
❖ **معايرة المصابيح الأمامية الرئيسية بواسطة جهاز المعايرة:**

1- ضع السيارة على أرض مستوية تماماً، ونظف المصابيح الأمامية، وأفرغ الأحمال الثقيلة من السيارة، وتأكد من أن الهواء في جميع الإطارات ذو ضغط متساوي.
2- إحجب أحد المصباحين بينما يضبط الأخر حتى لايؤثر عليه.
3- ثبت أحد جهازي المعايرة على السطح الخارجي للمصباح الأمامي الأيمن، والجهاز الآخر على السطح الخارجي للمصباح الأمامي الأيسر، وذلك بواسطة الأكواب الماصة الموجودة على الجهاز،

مع ملاحظة تقابل الفتحات الجانبية للجهازين، وأن تكون مواضع التعيير الثلاثة على المصباح والموضحة في الشكل (5-16) بمقابل مواضع التعيير في جهاز المعايرة، وكما موضح في الشكل (5-17).



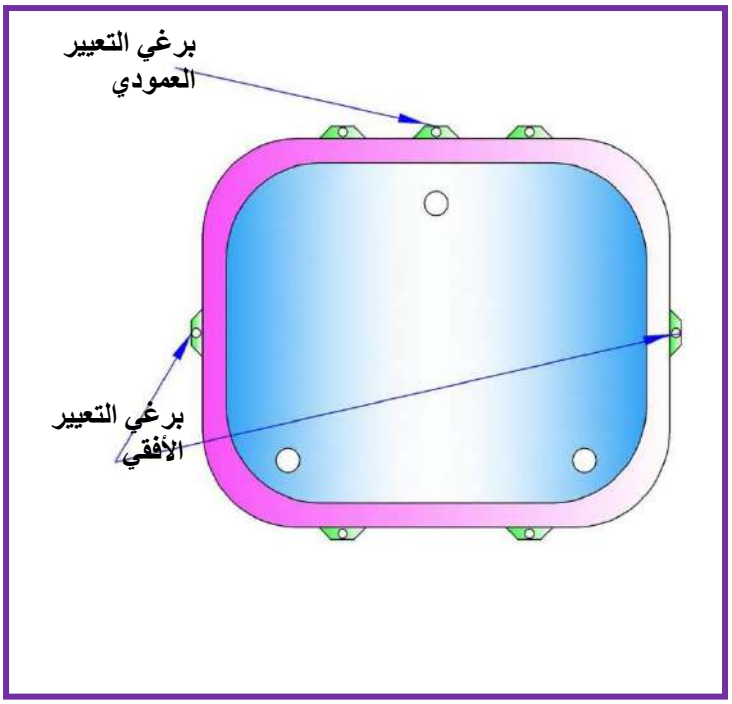
شكل (5-16) مواضع التعيير الثلاثة



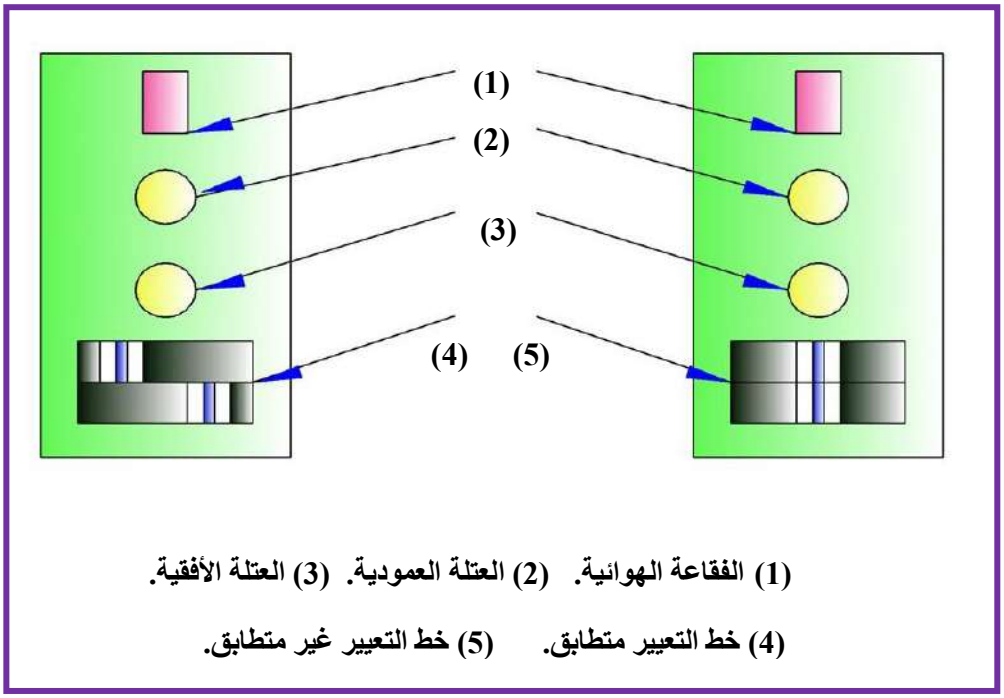
(1) الفقاعة الهوائية. (2) العتلة العمودية. (3) العتلة الأفقة. (4) عدسة النظر.

شكل (5-17) معايرة المصابيح الأمامية الرئيسة بواسطة جهاز المعايرة

4- ثبت عتلة التعيير الأفقي على الصفر، ثم لف برغي التعيير الأفقي الموجود على المصباح، كما موضح في الشكل (5-18)، إلى أن يتطابق خطي التعيير، وكما موضح في الشكل (5-19).



شكل (5-18) براغي التعيير الأفقية والعمودية



(1) الفقاعة الهوائية. (2) العتلة العمودية. (3) العتلة الأفقية.

(4) خط التعيير متطابق. (5) خط التعيير غير متطابق.

شكل (5-19) تطابق خطوط التعيير

5- كرر الخطوة (4) على المصباح الأمامي الآخر.

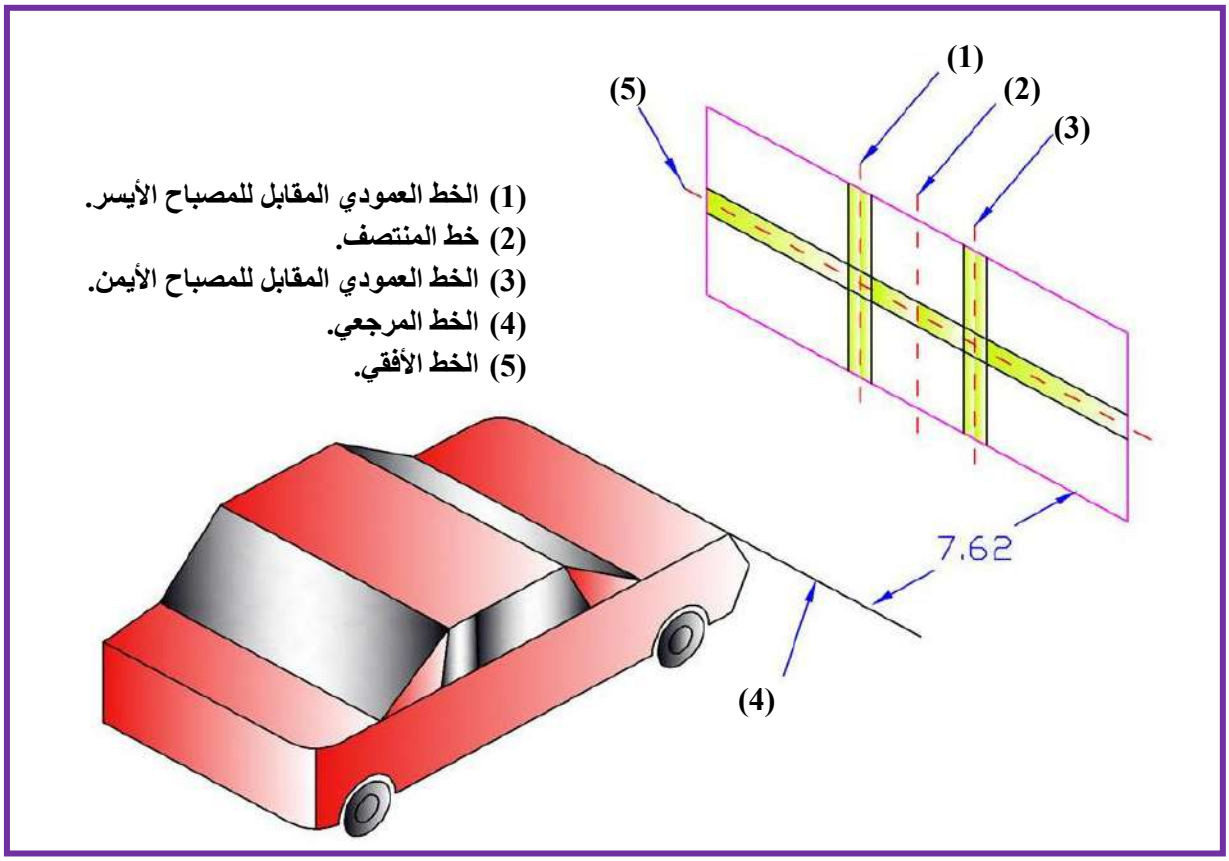
6- ثبت عتلة التعيير العمودي على الصفر، ولف برغي التعيير العمودي الموجود على المصباح إلى أن تتوسط الفقاعة الهوائية الموجودة في جهاز المعايرة.

7- كرر الخطوة (6) على المصباح الآخر.

❖ معايرة المصابيح الأمامية الرئيسة بواسطة جدار مناسب:

1- ضع السيارة على أرض مستوية تماماً، ونظف المصابيح الأمامية، وأفرغ الأحمال الثقيلة من السيارة، وتأكد من أن الهواء في جميع الإطارات ذو ضغط متساوي.
2- إحجب أحد المصباحين بينما يضبط الأخر حتى لايؤثر عليه.
3- أجعل السيارة تقف على بعد (7.62) متر من حائط رأسي. ويفضل حائط أبيض.
4- لف براغي الضبط الرأسية والأفقية حتى يتوازى كل شعاع مع المحور الطولي للسيارة.
5- تأكد من أن المسافة بين مركزي المساحتين المتألقتين للضوء المسلط على الجدار هي نفس المسافة بين مركزي المصباحين، وتأكد من أن أرتفاع مركزي المساحتين المتألقتين للضوء المسلط على الجدار هو نفس أرتفاع مركزي المصباحين عن الأرض.

ولتسهيل عملية المعايرة يتم رسم خطين بالطباشير على الجدار بحيث تكون المسافة بينهما هي نفس المسافة بين مركزي المصباحين، ورسم خط أفقي أرتفاعه عن الأرض هو نفس أرتفاع مركزي المصباحين عن الأرض. وكما موضح في الشكل (5-20).



شكل (5-20) معايرة المصابيح الأمامية الرئية بواسطة جهاز معايرة كهروضوئي

❖ معايرة المصابيح الأمامية الرئيسية بواسطة جهاز المعايرة الكهروضوئي:

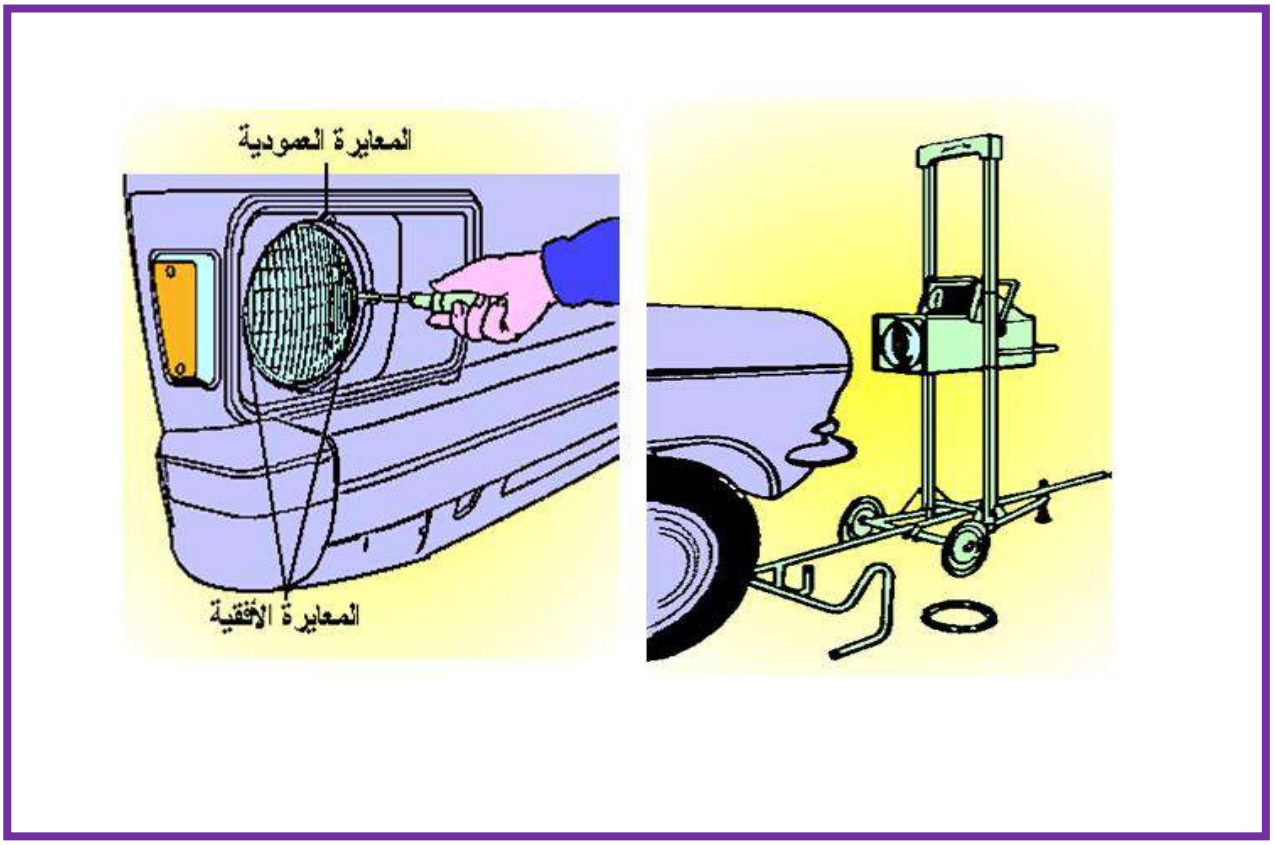
1- ضع السيارة على أرض مستوية تماماً، ونظف المصابيح الأمامية، وأفرغ الأحمال الثقيلة من السيارة، وتأكد من أن الهواء في جميع الإطارات ذو ضغط متساوي.

2- ضع جهاز المعايرة مقابل المصباح وبشكل موازي تماماً لمقدمة السيارة، ويتم ذلك عن طريق أداة الضبط الموجودة في الجهاز، على أن تكون بؤرة المصباح متقابلة مع مركز عدسة الجهاز، وتبعد بمسافة لاتقل عن (30) سم، ولا تزيد عن (70) سم، أو حسب تعليمات الشركة المنتجة للجهاز.

3- قم بإضاءة المصابيح المطلوب معايرتها، ولاحظ الشاشة الداخلية لجهاز المعايرة، حيث يوجد خطان ونقطة ارتكاز، ويجب أن تكون هذه النقطة هي مركز أشعة المصباح.

4- لف براغي التعيير الموجودة على المصباح إلى أن تتطابق نقطة الارتكاز الموجودة في جهاز المعايرة مع مركز أشعاع المصباح. وكما موضح في الشكل (5-21).

5- كرر الخطوات (2، 3، 4) على المصباح الآخر.



شكل (5-21) معايرة المصابيح الأمامية الرئية بواسطة جهاز معايرة كهروضوئي

9-5 تشخيص أعطال أجهزة القياس ومنظومة الإنارة ومعالجتها.

❖ مقياس الوقود.

ت	العطل	السبب المحتمل	الإصلاح
1	المقياس لايعمل	عطل وحدة الإرسال	إستبدل وحدة الإرسال
		إرتخاء أو قطع التوصيلات	ثبت التوصيلات بشكل محكم
2	المؤشر يشير للوضع الفارغ فقط	عطل وحدة الإرسال	إستبدل وحدة الإرسال
		عطل وحدة الإستقبال	إستبدل وحدة الإستقبال
3	المقياس لايعمل بشكل دقيق	عطل وحدة الإرسال	إستبدل وحدة الإرسال
		عطل وحدة الإستقبال	إستبدل وحدة الإستقبال
		إرتخاء أو قطع التوصيلات	ثبت التوصيلات بشكل محكم

❖ مقياس درجة الحرارة.

ت	العطل	السبب المحتمل	الإصلاح
1	المقياس لايعمل	عطل وحدة الإرسال	إستبدل وحدة الإرسال
		إرتخاء أو قطع التوصيلات	ثبت التوصيلات بشكل محكم
2	المؤشر يشير الى أقصى درجة حرارة فقط	عطل وحدة الإرسال	إستبدل وحدة الإرسال
		عطل وحدة الإستقبال	إستبدل وحدة الإستقبال
3	المقياس لايعمل بشكل دقيق	عطل وحدة الإرسال	إستبدل وحدة الإرسال
		عطل وحدة الإستقبال	إستبدل وحدة الإستقبال
		إرتخاء أو قطع التوصيلات	ثبت التوصيلات بشكل محكم

❖ مقياس ضغط الزيت.

ت	العطل	السبب المحتمل	الإصلاح
1	المقياس لايعمل	عطل وحدة الإرسال	إستبدل وحدة الإرسال
		إرتخاء أو قطع التوصيلات	ثبت التوصيلات بشكل محكم
2	المؤشر يشير للوضع الى أقصى ضغط فقط	عطل وحدة الإرسال	إستبدل وحدة الإرسال
		عطل وحدة الإستقبال	إستبدل وحدة الإستقبال
3	المقياس لايعمل بشكل دقيق	عطل وحدة الإرسال	إستبدل وحدة الإرسال
		عطل وحدة الإستقبال	إستبدل وحدة الإستقبال
		إرتخاء أو قطع التوصيلات	ثبت التوصيلات بشكل محكم

❖ المصابيح الأمامية الرئيسة.

ت	العطل	السبب المحتمل	الإصلاح
1	عدم إضاءة الضياء العالي والمنخفض	احتراق المنصهر	إستبدل المنصهر
		إرتخاء أو قطع التوصيلات	ثبت التوصيلات بشكل محكم
		عطل في مفتاح الإضاءة	إستبدل المفتاح بعد الفحص
		التوصيل الأرضي غير جيد	ثبت التوصيل بشكل محكم
2	عدم امكانية تبديل الضياء	عطل في مفتاح الإضاءة	إستبدل المفتاح بعد الفحص
3	الإضاءة خافتة أو غير كافية	البطارية فاقدة للشحن أو مشحونة جزئياً	أشحن البطارية أو إستبدلها
		عطل في دائرة الشحن	قم بقياس الفتولية عند أطراف المصباح، فإذا كانت أقل من الحد المعين من قبل الشركة المصنعة، أفحص دائرة الشحن وإصلحها
		التوصيل الأرضي غير جيد	ثبت التوصيل بشكل محكم
4	المصابيح الأمامية تضيء في جانب واحد فقط	ربط الأسلاك في الجانب الآخر غير جيدة	ثبت التوصيل بشكل محكم
		المصباح في الجانب الآخر عاطل	إستبدل المصباح

❖ مصابيح الإنعطاف والتحذير.

ت	العطل	السبب المحتمل	الإصلاح
1	توقف المصباح عن العمل	إرتخاء أو قطع التوصيلات	ثبت التوصيلات بشكل محكم
		أحتراق المنصهر	إستبدل المنصهر
		خلل في مفتاح التشغيل	إصلح مفتاح التشغيل
2	عدم سماع أشارات التحذير أو الإنعطاف عند عملها	إرتخاء أو قطع التوصيلات	ثبت التوصيلات بشكل محكم
		أحتراق فتيلة المصباح	إستبدل المصباح
3	المصابيح تعمل من جهة واحدة فقط	إرتخاء أو قطع التوصيلات	ثبت التوصيلات بشكل محكم
		أحتراق فتيلة المصباح	إستبدل المصباح
		خلل في مفتاح التشغيل	إصلح مفتاح التشغيل

❖ مصابيح المؤخرة والتوقف.

ت	العطل	السبب المحتمل	الإصلاح
1	المصابيح تعمل من جهة واحدة فقط	أحتراق المنصهر	إستبدل المنصهر
		أحتراق فتيلة المصباح	إستبدل المصباح
		خلل في مفتاح التشغيل	إصلح مفتاح التشغيل

أسئلة الفصل الخامس

س 1: أشرح طريقة فحص مقياس الوقود؟

س 2: أشرح طريقة فحص مقياس درجة الحرارة؟

س 3: أشرح طريقة فحص مقياس ضغط الزيت؟

س 4: أشرح طريقة فحص مصباح تحذير ضغط الزيت؟

س 5: أشرح مع الرسم طريقة فحص منظومة الإنارة؟

س 6: أشرح طريقة إستبدال الأجزاء التالفة في منظومة الإنارة؟

س 7: أذكر طرق معايرة المصابيح الرئيسية الأمامية، مع شرحها بالتفصيل؟

س 8: أذكر عطل واحد في كل مما يأتي مع ذكر الأسباب والحلول؟

1-مقياس الوقود. 2-مقياس درجة الحرارة. 3-مقياس ضغط الزيت. 4-دائرة المصابيح الأمامية.

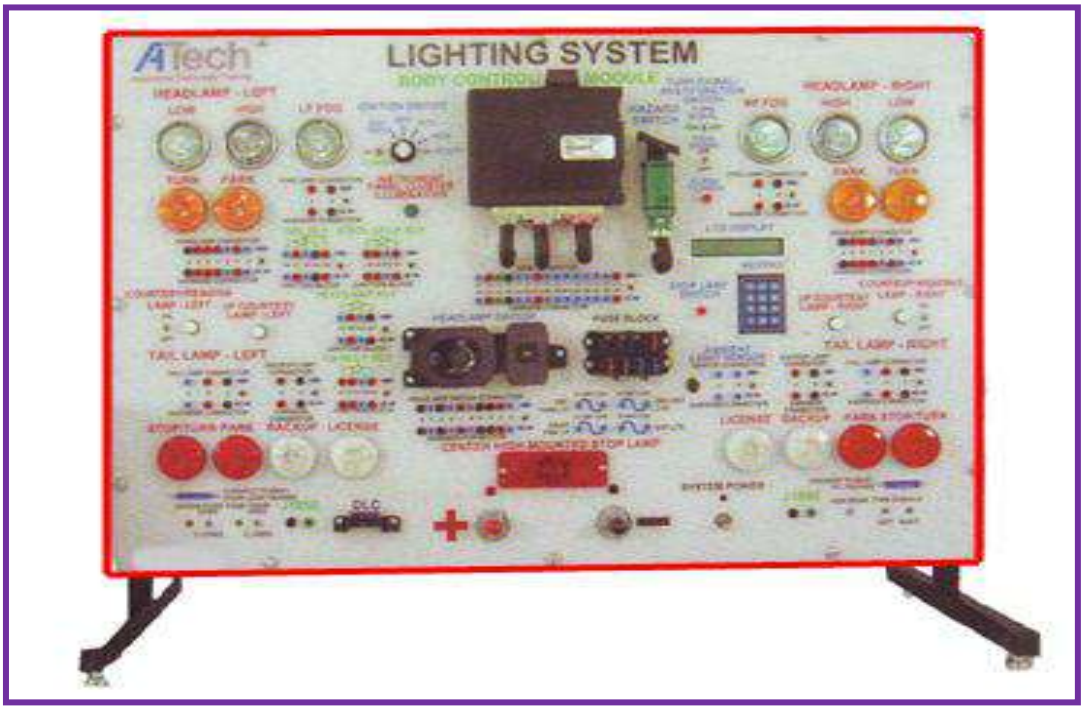
5-دائرة مصابيح الإشارة والتحذير. 6-دائرة مصابيح المؤخرة والتوقف.

س 9: الشكل (5-22) يوضح نموذج لوحة تدريب لمنظومة الإنارة في السيارة، وهو عبارة عن لوح مثبت على حامل، ومثبته على اللوح جميع مكونات منظومة الإنارة، وتعمل بنظام السيطرة الالكترونية (B.c.m).

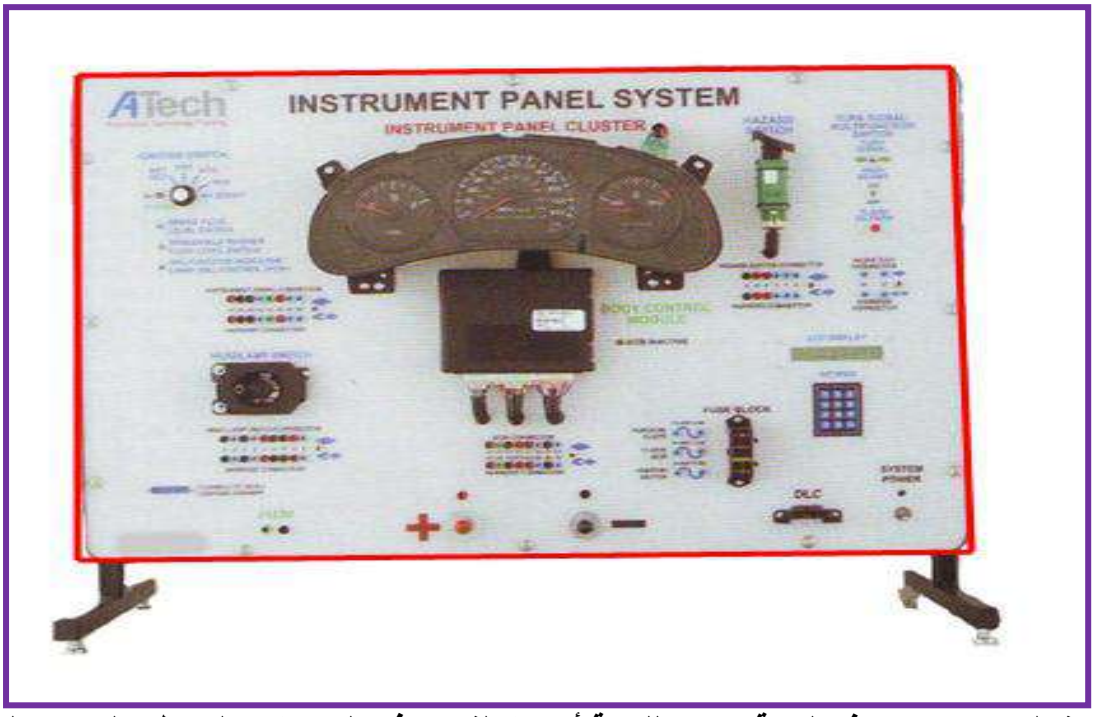
المطلوب: بعد أحداث عطل بأحد الأجزاء من قبل المعلم المدرب، يقوم الطالب بتوصيل الدوائر الكهربائية للمصابيح بالتدريج، بحيث توصل كل دائرة لوحدها بشكل تام، ثم يقوم الطالب بتشغيل الدائرة. وفي حالة عدم عمل الدائرة، يقوم الطالب بفحص مكونات الدائرة بالتدريج، لتحديد مكان العطل والقيام بإجراء الصيانة اللازمة.

س 10: الشكل (5-23) يوضح نموذج لوحة تدريب للوحة أجهزة القياس في السيارة، وهو عبارة عن لوح مثبت على حامل، ومثبته على اللوح جميع مكونات لوحة أجهزة القياس، وتعمل بنظام السيطرة الالكترونية (B.C.M).

المطلوب: بعد أحداث عطل بأحد الأجزاء من قبل المعلم المدرب، يقوم الطالب بتوصيل الدوائر الكهربائية لأجهزة لوحة القياس، بحيث توصل كل دائرة لوحدها بشكل تام، ثم يقوم الطالب بتشغيل الدائرة. وفي حالة عدم عمل الدائرة، يقوم الطالب بفحص مكونات الدائرة بالتدريج، لتحديد مكان العطل والقيام بإجراء الصيانة اللازمة.



شكل (5-22) نموذج لوحة تدريب لمنظومة الإنارة في السيارة تعمل بنظام التحكم الالكتروني



شكل (5-23) نموذج لوحة تدريب للوحة أجهزة القياس في السيارة تعمل بنظام التحكم الالكتروني