سلسلة الوحدات التدريبية كهروميكانيك المركبات الهجينة

صيانة نظام سحب الهواء في المركبات الهجينة

U-5

Hybrid Car Air Intake System



إعداد: م. سفيان توفيق أحمد
التدقيق الفني: أكاديمية السيارات

لقد تم إصدار سلسلة الوحدات التدريبية في كهروميكانيك السيارات الهجينة بدعم من الشعب الأمريكي من خلال الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية (USAID).

لا يجوز إنتاج أي نسخة من هذه الوحدات التدريبية على أي وجه سواء بتصويرها أو باستنساخها أو باختزان مادتها أو نقلها على أي وجه أو بأي طريقة سواء كانت إليكترونية أم غيرها إلا بموافقة خطية مسبقة من مشروع تطوير القوى العاملة في الأردن.

لقد بذل الناشرون كل جهد لمعرفة أصحاب حقوق التأليف وسيتم اتخاذ الإجراءات اللازمة في أول فرصة ممكنة في حال الإغفال عن ذكر أي منهم. نرحب بأي معلومات تمكننا من القيام بتصحيح أي معلومات غير صحيحة أو محذوفة في النسخ اللاحقة.

لا نتحمل أي مسؤولية فيما يتعلق بالمعلومات الواردة في هذه الوحدات التدريبية.

الناشر
مشروع تطوير القوى العاملة في الأردن الممول من الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية

USAID
من الشعب الأمريكي

ص.ب 8185 عمان الأردن
هاتف: 96264016500+
فاكس: 96264617538+
الموقع الإلكتروني: www.jordanwfd.org
USAIDJWFD

© مشروع تطوير القوى العاملة في الأردن 2017

جميع الحقوق محفوظة

قائمة المحتويات

	الموضوع	الصفحة
	دليل الوحدة	
1	المقدمة	4
2	المتطلبات المسبقة	4
3	نتاجات التعلم	4
4	أهداف التعلم	5
5	الزمن المقترح	5
6	أدلة التقييم الذاتية	5
1	مكونات نظام سحب الهواء في المركبات الهجينة	
	1-1 مفهوم الضغط الجوي	6
	2-1 مكونات نظام سحب الهواء في المحرك	8
	3-1 التقييم الذاتي	18
	4-1 التمرين العملي	19
2	تشخيص أعطال نظام سحب الهواء في المركبات الهجينة	
	1-2 جهاز تحليل ومسح الأعطال وإستخداماته	20
	2-2 أعطال نظام سحب الهواء ومعالجتها	25
	3-2 التقييم الذاتي	26
	4-2 التمرين العملي	27
	إختبار المعرفة	40
	إختبار الآداء	42
	قائمة المصطلحات	44
	قائمة المراجع	44

دليل الوحدة

● المقدمة

يعتبر الأردن من بين أكثر الدول التي تعاني نقصا في موارد الطاقة، وهذا ما يحتمّ على المسؤولين عن هذا القطاع للبحث عن مصادر بديلة للطاقة التقليدية، وتوفيرالوسائل المناسبة للحد من إستهلاكها. وأحد هذه الوسائل يكمن في إستخدام المركبات الهجينة وفي تشجيع المواطنين على إستخدامها كبديل للمركبات التقليدية التي تستهلك كميات كبيرة من الوقود، وتتسبب بشكل كبير في تلويث البيئة نتيجة لما تنفثه من غازات العادم.
ونتيجة للإستخدام المتزايد للمركبات الهجينة وخاصة بعد تشجيع استخدامها من قبل الحكومة وخفض الرسوم الجمركية عليها، فلا بد من تأهيل كوادر فنية متخصصة في خدمة وإصلاح هذا النوع من المركبات، لذا بادرمشروع تطوير القوى العاملة الممول من الوكالة الامريكية للتنمية الدولية وبالتعاون مع مؤسسة التدريب المهني، والمختصين بهذا الموضوع من مزودي التدريب في القطاع الخاص، ووكالات صيانة المركبات لعقد ثلاث ورش متخصصة لبناء برامج ذات سوية عالية وتواكب اخر المستجدات، ووضع البرامج التعليمية والتدريبية الخاصة بخدمة وإصلاح المركبات الهجينة وذلك لإعداد كوادر متخصصة في صيانتها وفي تأهيل ورفع كفاءة العاملين في هذا القطاع لتوفير فرص عمل جديدة لرفد الورش المتخصصة في السيارات الهجينة وتطوير هذه الورش.
تتخصص هذه الوحدة بصيانة نظام سحب الهواء في المركبات الهجينة بهدف إكساب المتدرب المهارات الأدائية والنظرية والاتجاهية، المتعلقة بصيانة نظام سحب الهواء في المركبات الهجينة.

● المتطلبات المسبقة

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

1- قياس الكميات الكهربائية.
2- صيانة محركات الأحتراق الداخلي.
3- صيانة نظام الوقود.

● نتاجات التعلم

بعد الانتهاء من دراسة هذه الوحدة والتفاعل مع أنشطتها وخبراتها يتوقع منك أن تصبح قادراً على صيانة نظام سحب الهواء في المركبات الهجينة، وفق معايير الكفايات المهنية الأردني لمهنة كهروميكانيك مركبات هجينه ومتطلبات العمل.

● أهداف التعلم

بعد إتمام هذه الوحدة يجب أن يصبح المتدرب قادراً على أن :

- تتعرف مكونات نظام سحب الهواء في المركبات الهجينة.
- تشخص اعطال نظام سحب الهواء في المركبات الهجينة وتعالجها.

● الزمن المقترح

الفترة الزمنية المقترحة لتنفيذ أنشطة وتمارين هذه الوحدة هي **26** ساعة تدريبية موزعة كما يلي:

- دروس نظرية: 4 ساعات.
- تنفيذ التمارين العملية: 18 ساعة.
- الاختبار النظري: ساعة.
- الاختبار العملي: 3 ساعات.
- التدريب الميداني: 5 أيام.

● أدلة التقييم الذاتي

أ- أسئلة التقييم الذاتي للمعلومات النظرية

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

ب- دليل تقييم الأداء

ستجد بعد نهاية كل تمرين قائمة فحص معدة بشكل مستقل لكل واجب من الواجبات للمساعدة في توجهيك، وإنجازك لكل واجب كما يساهم هذا الدليل في مساعدتك للتقييم المستمر خلال تعلمك للمهنة.

صيانة نظام سحب الهواء في محركات المركبات الهجينة

● - هدف التعلم الأول : عند الانتهاء من دراسة انشطة التعلم أدناه، عليك ان تصبح قادرا على أن تتعرف مكونات نظام سحب الهواء في المركبات الهجينة، ووظيفة كل منها.

أنشطة التعلم	المصادر
قراءة الوحدة التدريبية/ صيانة نظام سحب الهواء في المركبات الهجينة	الوحدة التدريبية
البحث في المواقع الإلكترونية / صيانة نظام سحب الهواء في المركبات الهجينة	الشبكة العنكبوتية
تنفيذ التمارين العملية	ورش صيانة متخصصة

1- مكونات نظام سحب الهواء في المركبات الهجينة

يعد نظام سحب الهواء في المركبات من الأجزاء المهمة في تشغيلها بصورة صحيحة، حيث يقوم بسحب الهواء من الجو إلى أسطوانات المحرك لإتمام عملية الإحتراق داخل المحرك، لأن الأكسجين المتوفر في الهواء هو العنصر الأساسي لإحتراق الوقود. ويعمل بالتكامل مع نظام حقن الوقود في المركبة.

1-1 مفهوم الضغط الجوي

يعرف الضغط بشكل عام، على أنه تأثير يحدث عند تطبيق قوة ما على سطح معين، و يساوي مقدار القوة العمودية المؤثرة على وحدة المساحة. وهو من الكميات القياسية التي وضعت وحداتها بالنظام الدولي للوحدات وهي الباسكال، فكل واحد باسكال يساوي واحد نيوتن من القوة المؤثرة على كل متر مربع. وهناك ثلاث تعبيرات للضغط ، هي :

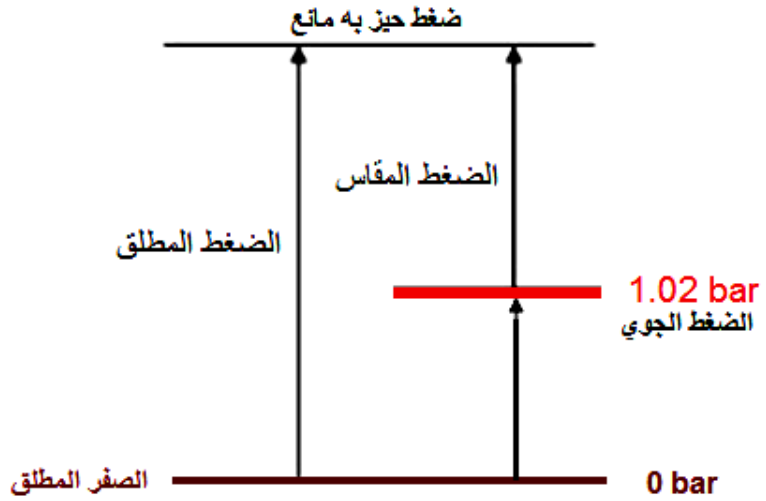
أ – الضغط الجوي (Atmospheric Preesure): وهو ضغط الهواء على سطح البحر، ويساوي بالنظام العالمي ($1.332kg/cm^2$) أي (1.33bar)، وبالنظام الإنجليزي (lb/in^2 أى 14.7_{psi})

ب- الضغط المقاس (gauge Pressure) : وهو ضغط اى مائع (سائل ، غاز) منسوباً للضغط الجوى : و الضغط يمكن قياسه باستخدام اجهزة قياس الضغط المختلفة مثل المانومتر

ج- الضغط المطلق (Absolute Pressure): وهو ضغط المائع (سائل ، غاز) منسوباً لضغط الحيز المفرغ من المائع كما هو مبين في الشكل (1)، ويمكن الحصول علي قيمة الضغط المطلق من العلاقة التالية :

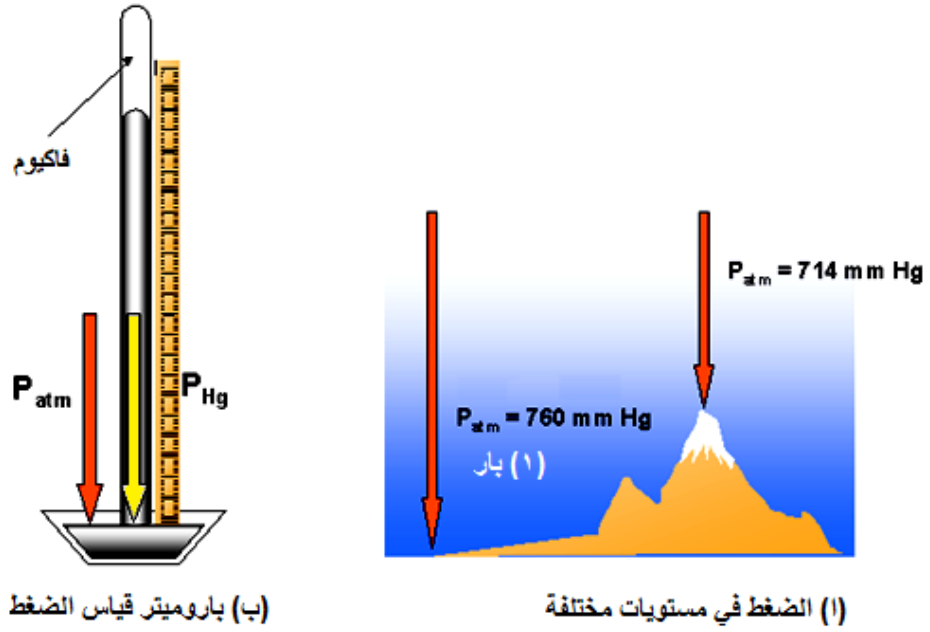
الضغط المطلق = الضغط المقاس + الضغط الجوى

علماً بان ضغط الحيز المفرغ يساوي (0 bar أو 0psi) والشكل يبين العلاقة بين الضغوط الثلاثة السابقة.



الشكل (1): مفهوم الضغط

وقد تم تعريف الضّغط الجوّي على أنّه وزن عمود الهواء على وحدة المساحة ، و يعادل (1) بار. وقيمته تنخفض كلّما زاد الإرتفاع عن مستوى سطح البحر، ومقداره (1) بار (760mm Hg) عند سطح البحر، كما هو مبين في الشكل (2). ويزيد عند الهبوط عن سطح البحر.



الشكل (2): البارومتر

ومعظم أجهزة قياس الضغط تقيس فرق الضغط بإعتبار نقطة الصفر هي الضغط الجوي، ولذلك فهي تقيس الفرق بين الضغط المطلق والضغط الجوي المحلي في موقع ما، وهذا الفرق يدعى الضغط المقاس، ويسمى الضغط الأقل من الضغط الجوي ضغط التفريغ ويقاس بأجهزة قياس التفريغ التي تقيس الفرق بين الضغط الجوي والضغط المطلق.

ويتأثر الضغط الجوي بعدة عوامل منها :

1– درجة الحرارة: فكلما ارتفعت درجة الحرارة تمدد الهواء و خف وزنه و لذلك ينخفض الضغط الجوي، و يقل ارتفاع عمود الزئبق في البارومتر ويحدث العكس إذا انخفضت درجة الحرارة.

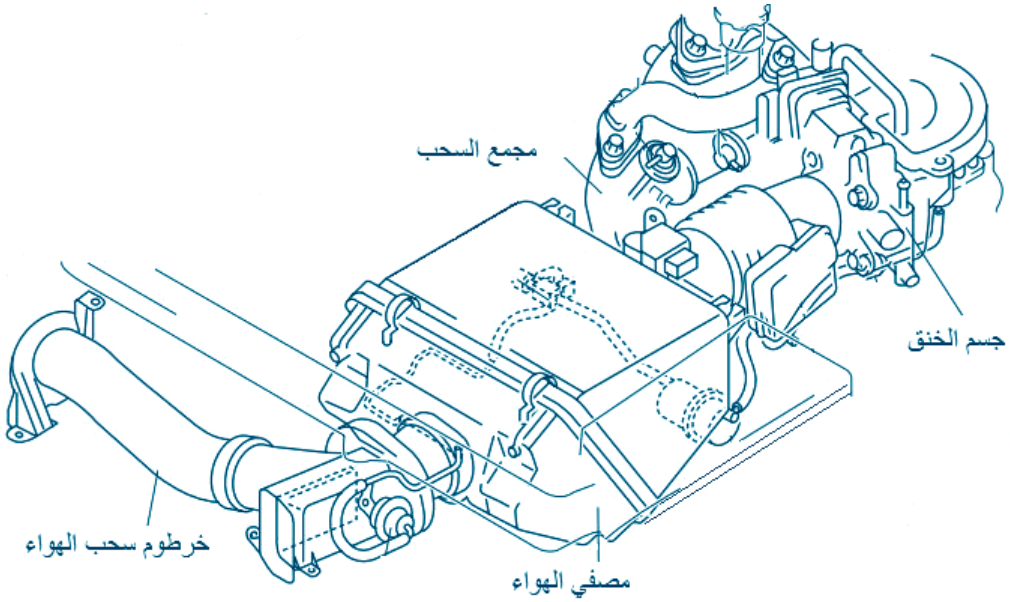
2– الارتفاع عن سطح البحر: كلما ارتفعنا عن سطح البحر قل طول عمود الهواء الواصل ما بين نهاية الغلاف الغازي والمكان الذي نقيس الضغط فيه، وبالتالي يقل الضغط الجوي، و يحدث العكس إذا انخفضنا دون مستوى سطح البحر.

3– بخارالماء: و إذا كثر بخار الماء في الجو فإن ذلك يكون على حساب الهواء، وبما أن بخار الماء أخف من الهواء لذلك ينخفض الضغط الجوي ويحدث العكس إذا قل بخار الماء في الجو.

4– الدورة الهوائية: يتأثر الضغط الجوي بالدورة الهوائية العامة على سطح الكرة الأرضية من جهة لأخرى ، كما أنه يختلف في المكان الواحد من وقت لآخر، و ينتج عن ذلك تحرك الهواء على شكل رياح من مناطق الضغط المرتفع إلى مناطق الضغط المنخفض.

2-1 مكونات نظام سحب الهواء في المحرك

يؤمن نظام سحب الهواء بإستمرار كمية الهواء (الأكسجين) اللازمة للإحتراق داخل أسطوانات المحرك، لإنتاج المزيد من القدرة بأقل إستهلاك للوقود. ويتم سحب الهواء اللازم لعملية الإحتراق بواسطة هذا النظام عبر خرطوم طويل من البلاستيك و مصفي الهواء، نتيجة لفرق الضغط داخل المحرك وخارجه، ومن ثم إلى مجمع السحب حيث يتم مزجه مع الوقود لتشكيل خليط من الوقود والهواء يتم تزويد أسطوانات المحرك به. ويتكون نظام سحب الهواء المبين في الشكل (3) من العناصر الرئيسية التالية:



الشكل (3): نظام سحب الهواء

أ- مصفي الهواء (الفلتر) (Air filter)

وطيفته تصفية الهواء المسحوب إلى داخل المحرك من الأوساخ والغبار والأتربة الموجودة فيه. فنظافة مصفي الهواء تساهم بدرجة كبيرة في توفير إستهلاك الوقود ، وتامين تسارع أفضل للمركبة، بالإضافة إلى زيادة عمر المحرك، وانبعاثات أقل، وبشكل عام يؤدي كل ذلك إلى تحسين أداء المحرك، وإنسداد المصفي يعطي عكس هذه المزايا. وهذا يجعل منه جزء مهم من مكونات نظام سحب الهواء في المحرك، ويركب في معظم المركبات داخل علبة بلاستيكية مثبتة في أعلى المحرك، كما في الشكل (4).



الشكل (4): مصفي الهواء

ب- حساس تدفق الهواء

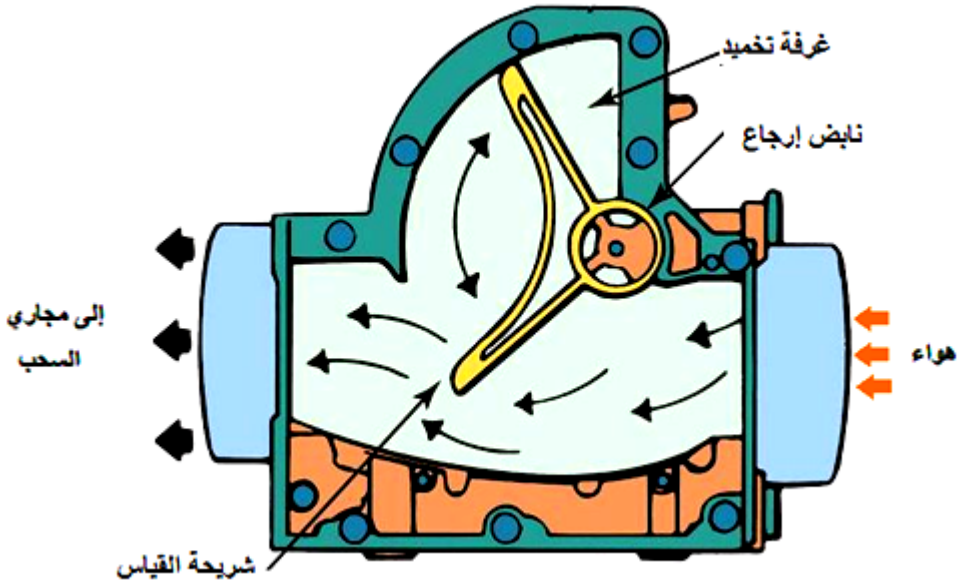
يركب هذا الحساس (Mass flow sensor) في مدخل مجاري السحب بعد مصفي الهواء مباشرة، كما في الشكل (5) ، للعمل على تحديد كتلة الهواء المسحوب إلى داخل المحرك لضمان الإحتراق الكامل للمزيج. وحيث أن وحدة التحكم تحتاج بإستمرار إلى معلومات عن ضغط ودرجة حرارة وكمية الهواء المسحوب إلى داخل مجاري السحب لتقوم بحساب كتلتة، وتحديد كمية الوقود المثالية اللازمة للإحتراق الكامل، وتحديد توقيت الإشعال. فوظيفته هذا الحساس المراقبة المستمرة لكمية الهواء المسحوبة إلى نظام حقن الوقود في محرك الاحتراق الداخلي.



الشكل (5): حساس تدفق الهواء

ومن حساسات تدفق الهواء المستخدمة في المركبات الحديثة ، ما يلي:

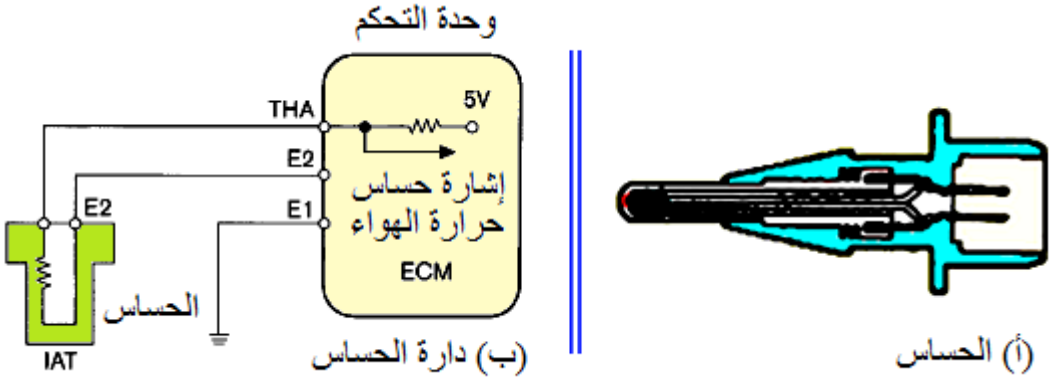
1- حساس التدفق المروحي (Vane Air Flow Meter) : وهو جهاز مزود بشريحة تحكم مروحية، كما في الشكل (6) تتصل بمقاومة كهربية متغيرة وشريحة قياس تنحني تبعا لحجم وسرعة الهواء المار بها، وبالتالي ترسل إشارة جهد خطية إلى وحدة التحكم التي تعمل بدورها على حساب حجم الهواء المار بالجهاز. وفي نفس الوقت تعمل ريشة التحكم بعمل الجهاز، والمتصلة بشريحة القياس كمانع للإهتزاز. ويتكون حساس التدفق المروحي من الأجزاء الموضحة في الشكل (4).



الشكل (6): أجزاء حساس تدفق هواء مروحي

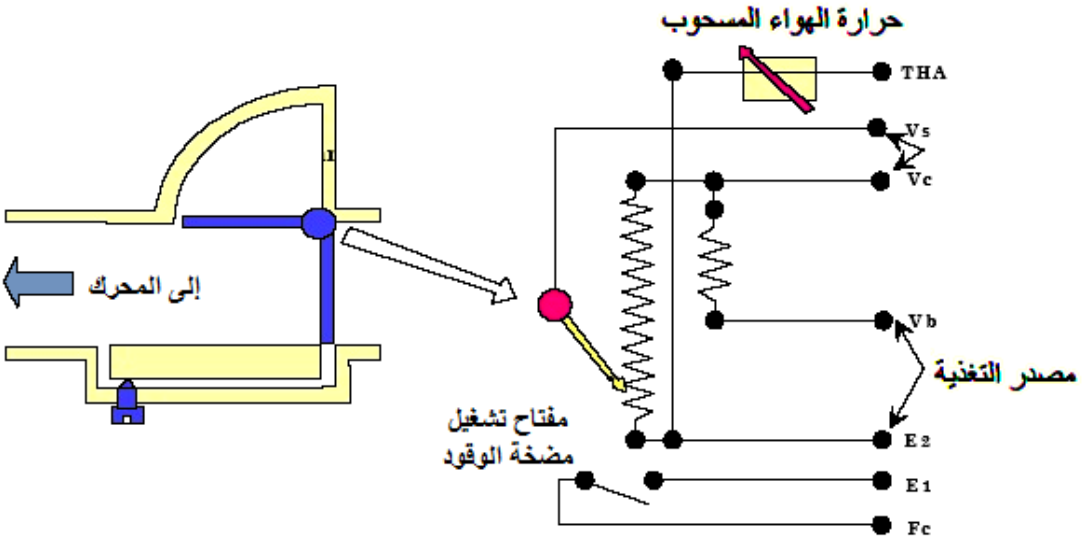
ويدخل في تركيبة مقياس تدفق الهواء، حساس لقياس درجة حرارة الهواء المسحوب (LAT), يعمل من خلال إشارة جهد مرجعية من قبل وحدة التحكم في عمل المحرك، تنخفض قيمتها أو تزداد تبعا لتغير درجة حرارة الهواء، ويستخدم نوعان من حساسات قياس درجة حرارة الهواء، هما:

- الحساس المزود بمقاومة حرارية مستقلة، يركب في حيز مصفي الهواء ولها نهايتان موجبة و سالبة موصولتين بوحدة التحكم، كما في الشكل (7).



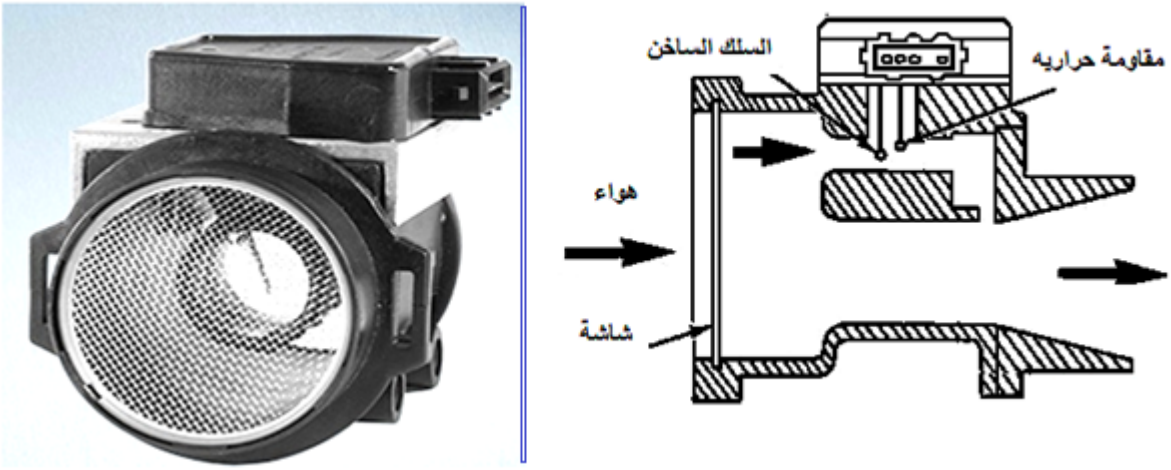
الشكل (7): حساس بمقاومة حرارية

- حساس مروحي حراري مزود بمقاومة (Vane Air Temperature) يقيس سرعة الهواء وتدفقه ودرجة حرارته في الوقت نفسه ، دارته مبينة في الشكل (8).



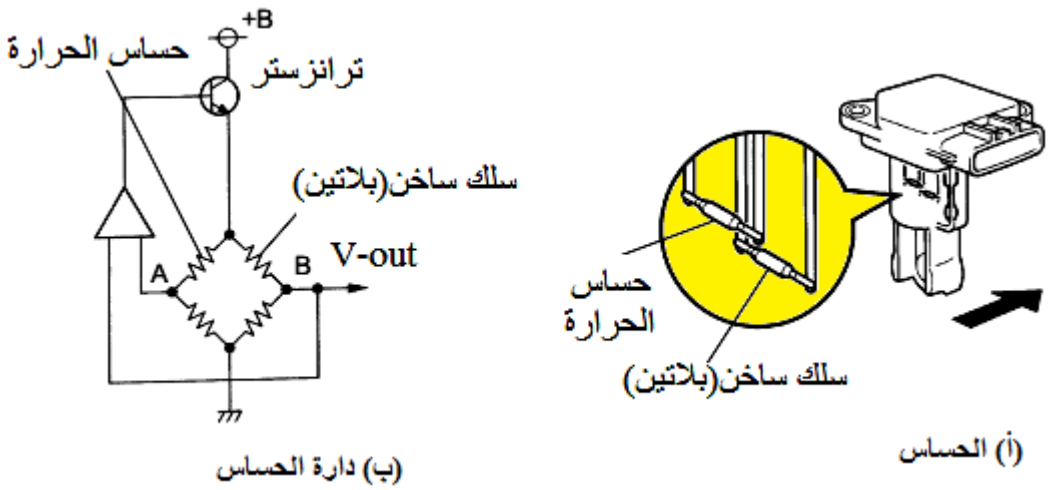
الشكل (8): دارة حساس الحرارة المروحي

2- حساس التدفق نوع السلك الساخن (Hot wire MAF sensor): يتكون من مجرى للهواء على شكل اختناق (venturi) وممر عبور جانبي يتم سحب الهواء عبره، ليمر على مقاومتين حراريتين الأولى سلك ساخن يحتفظ بحرارة أعلى بحوالي (200) درجة سلسيوس عن المقاومة الحرارية الثانية التي تقوم بقياس درجة حرارة الهواء المار بها، كما في الشكل (9). وبمرور كمية أكبر من الهواء تنخفض حرارة السلك الساخن (البلاتين)، ولتعويض هذا الإنخفاض تعمل دارة الحساس على تغذيته بتيار كهربائي لإعادة تسخينه وتثبيت درجة حرارته، وفي نفس الوقت تقوم دارة التحكم، بقياس مقدار التيار المار بهذا السلك، ويبين الشكل (9) هذا النوع من الحساسات.



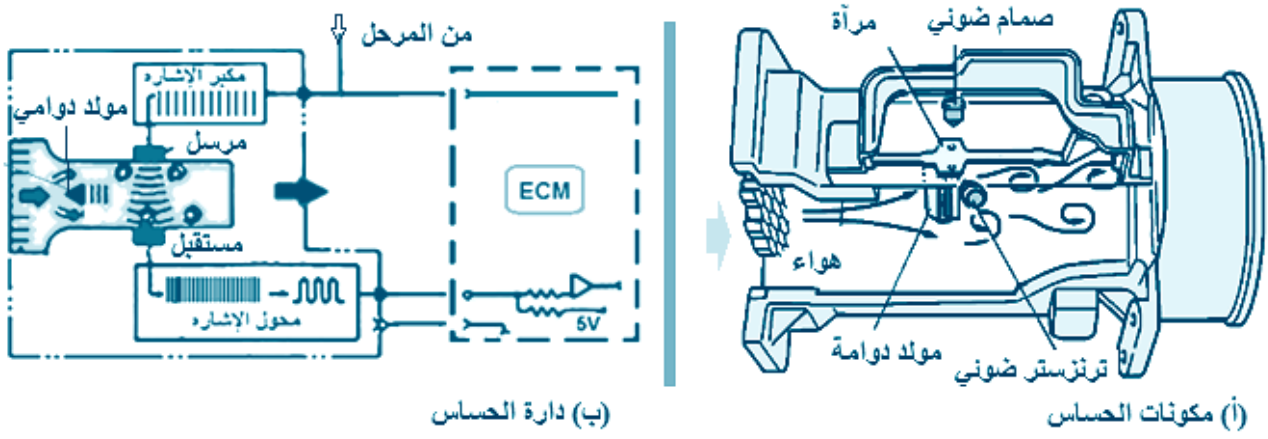
الشكل (9): حساس تدفق نوع السلك الساخن

ويبين الشكل (10) دارة عمل حساس حرارة الهواء المزود بسلك ساخن من البلاتين.



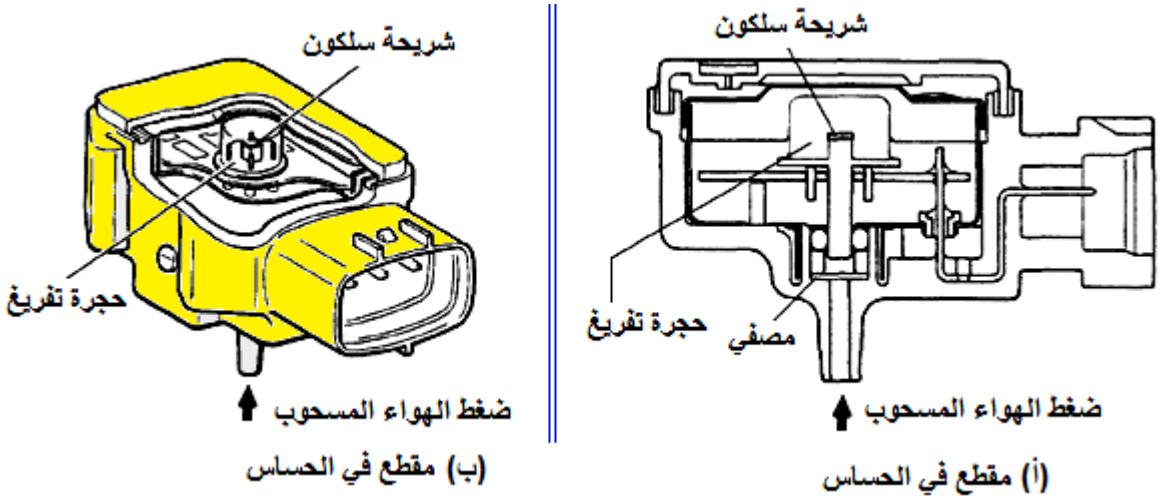
الشكل (10): دارة حساس الحرارة بالسلك الساخن

3- حساس التدفق نوع كارمن (Karmen Vortex Air Flow Meter) : يعمل هذا الجهاز، كما حساس التدفق المروحي ، ويتكون من مرآة عاكسة (mirror) وصمام ضوئي، ومولد دوامة ، كما في الشكل (11/أ) ، ويبين الشكل (11/ب) دارة الحساس والإشارات الصادرة عنه.



الشكل (11): حساس التدفق نوع كارمن

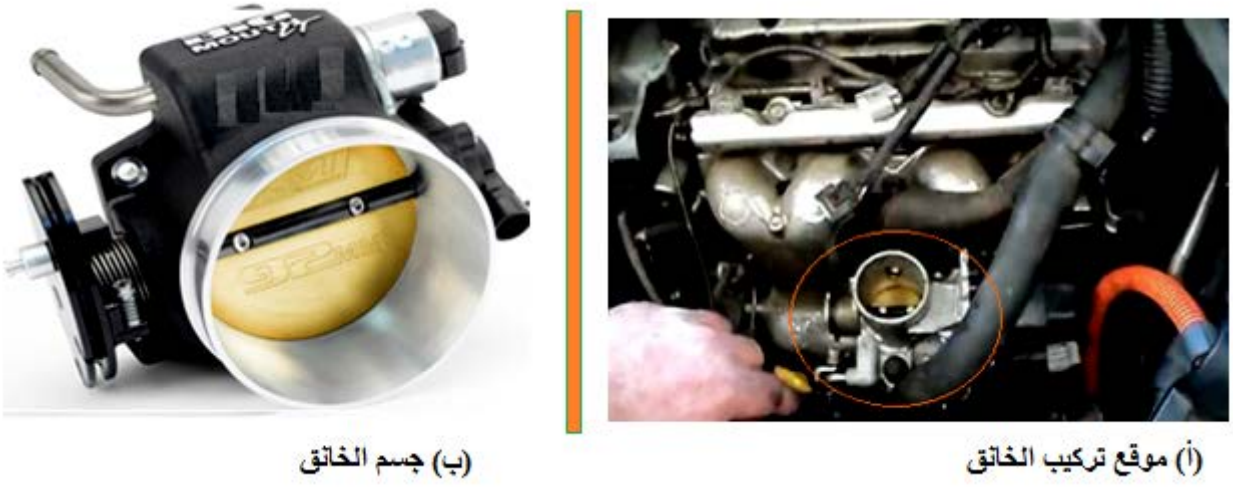
ويزود نظام سحب الهواء في المحرك أيضا بحساس خاص بقياس ضغط الهواء في مجاري السحب **(MAP)** وظيفته إمداد وحدة التحكم باستمرار بقيمة الضغط في مجاري السحب لتحديد كثافة وحجم الهواء اللازم لحرق الوقود. ويعمل مقياس الضغط المطلق في مجاري السحب (MAP) الموضح في الشكل (12) على قياس الضغط بشكل مباشر من خلال تحسس التغيير في قيمة الضغط أثناء سحب الهواء تبعا لظروف عمل المركبة ، وعادة يكون التغيير في الضغط كبيرا في حالتي الوقوف، وعند فتح الخانق بالكامل.



الشكل (12):حساس ضغط الهواء

ج- جسم الخانق

جسم الخانق (Throttle body) الموضح في الشكل (13) هو جزء من نظام سحب الهواء يتحكم في كمية الهواء المتدفقة إلى غرف الاحتراق في المحرك، ويركب عادة بين مصفي الهواء، ومجمع السحب و بجانب حساسات تدفق الهواء ويتكون من قرص الخنق الذي يفتح عند الضغط على دواسة البنزين، ويسمح بعبور الهواء إلى المحرك، وعند تحرير دواسة البنزين يغلق ويمنع تدفق الهواء الى غرف الاحتراق وتستخدم هذه العملية للسيطرة على نحو فعال بمعدل الاحتراق وسرعة المركبه.



الشكل (13): جسم الخانق

د- مجمع السحب (Intake manifold)

توصل جميع فتحات سحب خليط الوقود والهواء بمجمع واحد في المحرك كما في الشكل (14) ، ليمرعبرها الخليط إلى داخل أسطوانات المحرك. ويصنع مجمع السحب فى الغالب من الحديد أو سبيكة الألمنيوم و يربط على جانب كتلة الأسطوانات فى المحركات ذات الصمامات الجانبية. أما

في المحركات ذات الصمامات الرأسية (العلوية) فيثبت برأس الأسطوانات من خلال وضع مانعات تسرب عند الرباط.



الشكل (14): مجمع السحب

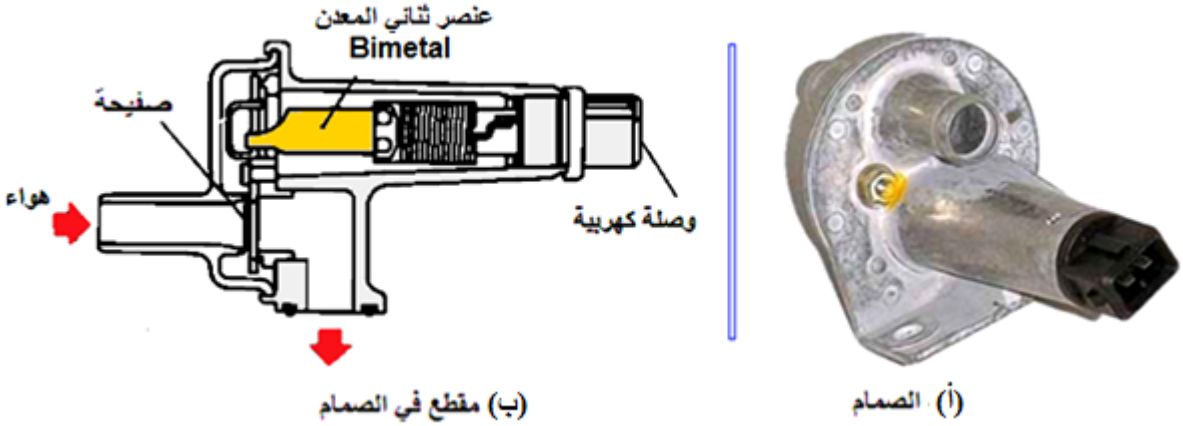
ومن الشروط الواجب توافرها في مجمع السحب، ما يلي:

- أن يحافظ على درجة تذرير الوقود وثبات ضغط التفريغ (التخلخل) داخله.
- أن يكون قطر المجمع والأفرع متساوياً لتثبيت سرعة الخليط داخله وتساوى كمية الشحنة الداخلة إلى الأسطوانات.
- أن يمنع تكثيف الوقود داخله وخاصة فى الجو البارد.

- **صمام الهواء المساعد (Auxiliary Air Valve)**

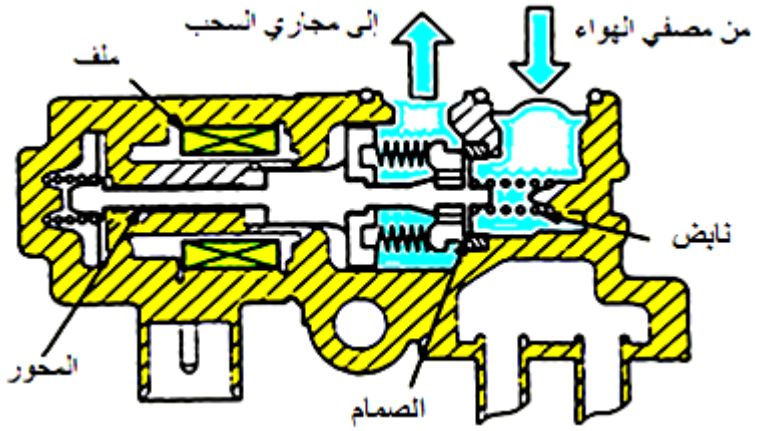
يعمل هذا الصمام عند تشغيل المحرك البارد، حيث يسمح بدخول كمية إضافية من الهواء لمجمع السحب لزيادة السرعة البطيئة، وعندما يسخن المحرك يتم إغلاق مجرى العبور الجانبي للهواء الخاص بهذا الصمام ، وخفض سرعة المحرك البطيئة، ويبين الشكل (15) هذا الصمام الذي يعمل على إستقرار دوران المحرك، وخفض إستهلاك الوقود، من خلال:

- رفع دورة المحرك عند بدء التشغيل عن طريق زيادة كمية الهواء الداخل (**chock**) ، وعند استخدام أجهزة المركبة الإضافية مثل المكيف والأضوية.
- إبطاء دورة المحرك عند رفع القدم عن دواسة الوقود، وفي حالات التباطؤ المفاجئ لمنع توقف المحرك عن العمل.



الشكل (15): صمام الهواء المساعد

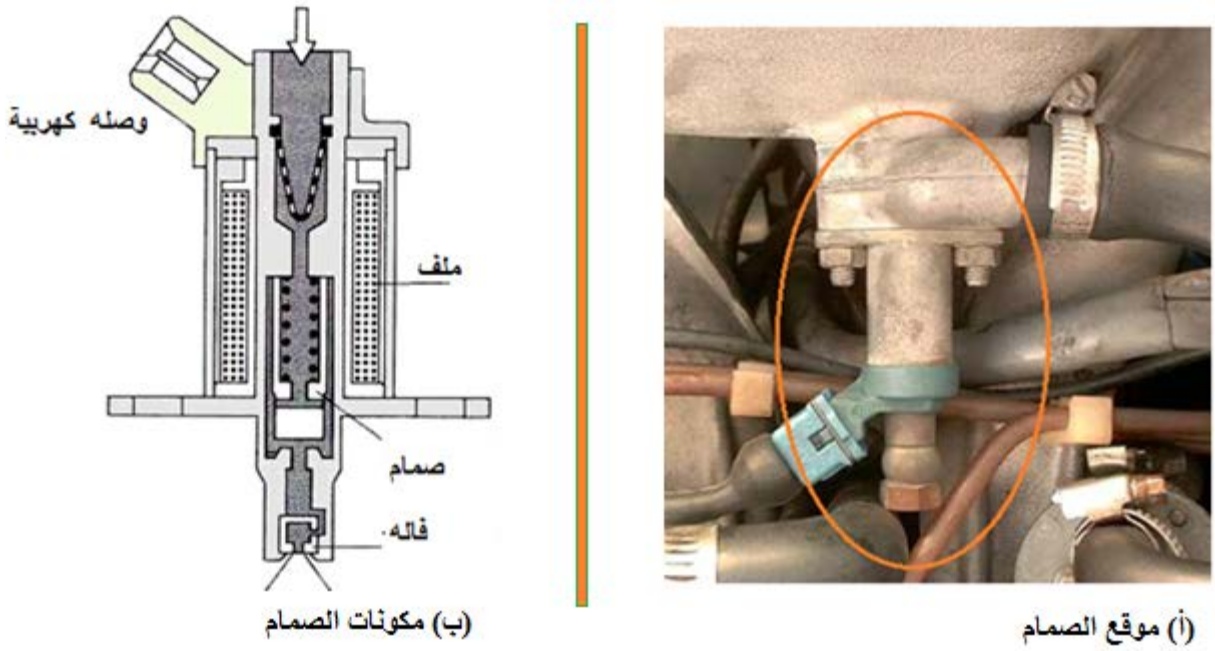
ولضمان عمل المحرك عند إغلاق الصمام الخانق فقد تم تصميم صمام خاص لتمرير الهواء عبر ممر جانبي يتجاوز هذا الصمام أثناء توقف المركبة (حالة الخمول) يسمى (Idle Air Control IAC) مبين في الشكل (16).



الشكل (16): صمام الخمول Idle

- **صمام التشغيل على البارد (Cold Start Valve)**

وظيفته إمداد المحرك بوقود إضافي لإغناء المزيج وضمان تشغيل المحرك البارد، ويبين الشكل (17) أجزاء هذا الصمام الذي يعتمد في عمله على تكوين مجال مغناطيسي.

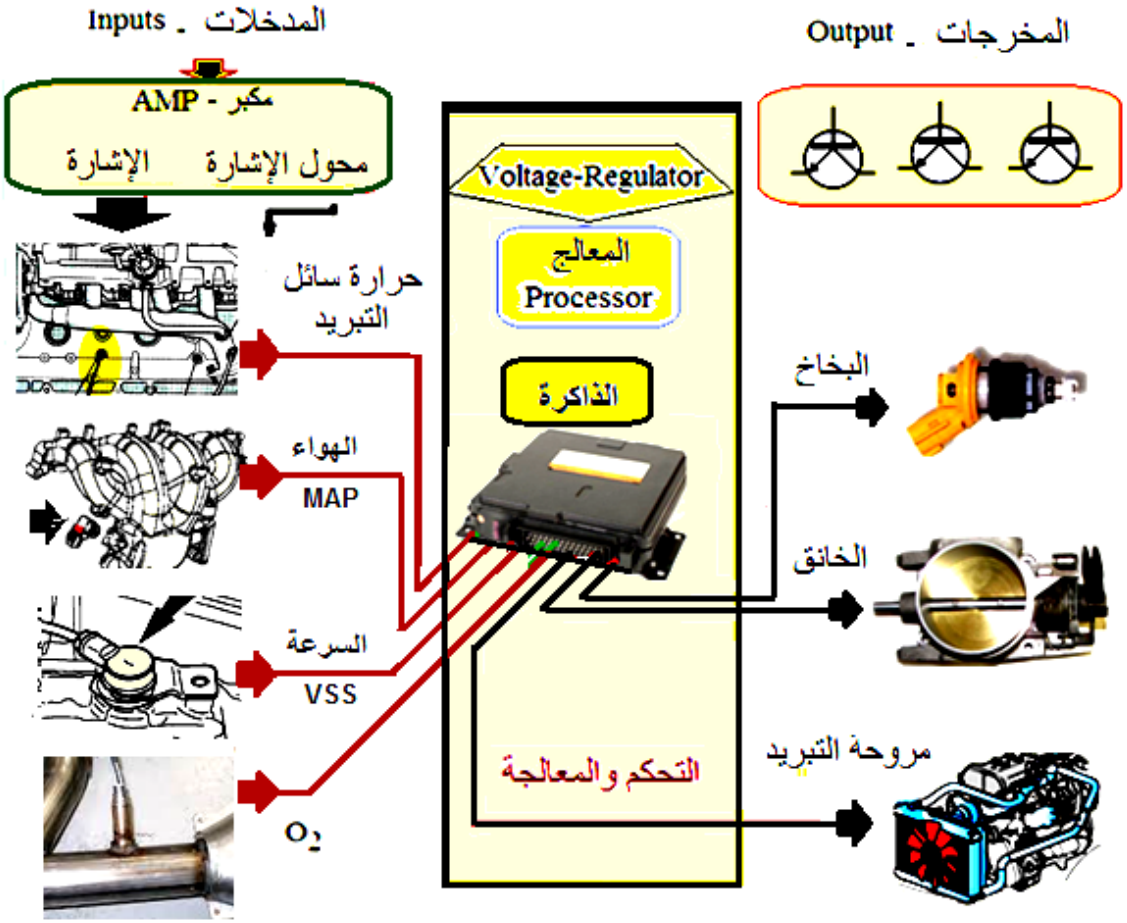


الشكل (17): صمام التشغيل على البارد

- **وحدة التحكم في عمل المحرك** (Engine Control Unit)

وهي جهاز إلكتروني يتكون من منظومة إلكترونية سريعة ودقيقة لها القابلية على التعامل مع المعلومات، ويمكنها قبول وخزن ومعالجة البيانات وإخراج النتائج بدون تدخل يذكر من الإنسان وذلك بموجب إيعازات ومعلومات تقدم إليها مسبقا. ومن مميزاتها السرعة والدقة وقابلية التخزين والإسترجاع والتكرار.

تستقبل وحدة التحكم المعلومات المدخلات المختلفة (Inputs)، كما في الشكل (18)، لتحليلها وإصدار الأوامر المناسبة (Out-puts) لتصحيح إي إنحراف في عمل أنظمة المركبة.



الشكل (18): التحكم والسيطرة بعمل المحرك

وتقوم وحدة التحكم بالوظائف التالية:

- استلام المعلومات (المدخلات) من أجهزة الإدخال/الحساسات (Inputs)، على شكل إشارات كهربائية (فولتية) تبين حالة عمل الجزء المعني في المركبة.
- معالجة المعلومات المُدخلة (Processing) من خلال حساسات النظام والتحكم بالمخرجات تبعا لبرمجتها والمعلومات القياسية المخزنة داخلها.
- تحديد الأوامر والمخرجات (Outputs): إصدار الأوامر اللازمة لتصحيح أي إنحراف في عمل النظام المعني بشكل مباشر مثل تشغيل البخاخات في نظام الحقن من قبل دائرة خاصة في وحدة التحكم، أو بصورة غير مباشرة.

ويتم تقييم المعلومات من قبل وحدة التحكم ومقارنتها بالمعلومات المبرمجة والمخزنة في ذاكرتها خلال جزء من الثانية، لإختيار الحل الأفضل للتحكم في عمل النظام المعني والإيعاز للمشغلات بتصحيح الوضع التشغيلي.

3-1 التقييم الذاتي

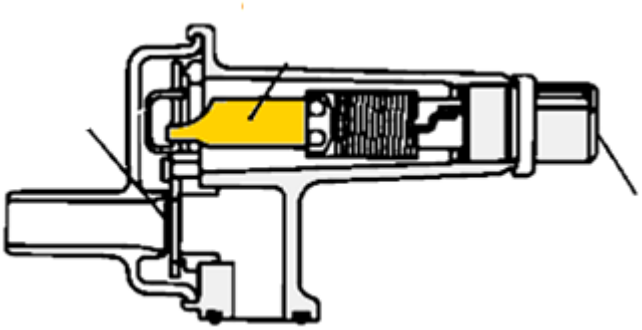
1- مطلوب الاجابة على الاسئلة أدناه.

2- الرجوع الى بطاقة التعلم أو استشارة المدرب للاستفسار والاستيضاح .

الأســـــــئلة

السؤال الاول :

ما الجهاز المبين في الشكل التالي ، أذكر وظيفته، ومكوناته المشار لها في الشكل.



السؤال الثاني :

أجب عن العبارات التالية بنعم أم لا

رقم	العباره	نعم	لا
1	كلما ارتفعت درجة الحرارة تمدد الهواء و خف وزنه و زاد الضغط الجوي.		
2	تسريب الهواء والضغط من مجاري السحب لآ يؤدي إلى عدم إستقرار المحرك في أثناء العمل.		
3	إذا كان لون مصفي الهواء عند الكشف عليه أسود أو رمادي يحب تغييره.		
4	وظيفة صمام التشغيل على البارد إمداد المحرك بوقود إضافي لإغناء المزيج وضمان تشغيل المحرك البارد.		
5	من مهام وحدة التحكم إصدار الأوامر اللازمة لتصحيح أي إنحراف في عمل النظام المعني في المركبة.		

السؤال الثالث :

أذكر الشروط الواجب توافرها في مجمع السحب في المحرك.

4-1 الترين العملي

رقم التمرين: (1)	الزمن المخصص للتمرين
إسم التمرين: تغيير جسم الخنق في المركبة الهجينة (throttle body)	3 ساعات

- **إجراءات السلامة والصحة المهنية عند تطبيق تمارين هذه البطاقة**

إن تطبيقك لإجراءات السلامة والصحة المهنية والسلوك المهني السليم عند تطبيق تمارين هذه الوحدة هو الطريقة الأمثل لنجاحك ، واكتساب احترام وتقدير الآخرين وتجنبك للحوادث المحتمل حدوثها أثناء العمل. ومن أهم هذه السلوكيات ما يأتي:

- التقيد بلباس التدريب داخل الورشة وارتداء معدات الوقاية الشخصية المناسبة لطبيعة العمل.
- المحافظة على نظافة وترتيب المشغل ومكان العمل.
- المحافظة على الأجهزة والأدوات واستخدامها وصيانتها بحسب تعليمات الشركة الصانعة.
- المحافظة على البيئة والاقتصاد في استخدام المواد والطاقة.
- احترام قواعد العلاقات البينية والعمل كعضو ضمن فريق في بيئة العمل.
- التقيد بتعليمات السلامة الخاصة بألمركبة المعنية بالإصلاح.

- **الأهداف:** يتوقع منك بعد تنفيذ هذا التمرين، أن يكون لديك القدرة على أن تستبدل جسم الخنق في المركبة الهجينة.

- **شروط الأداء :-** حسب تعليمات المدرب.

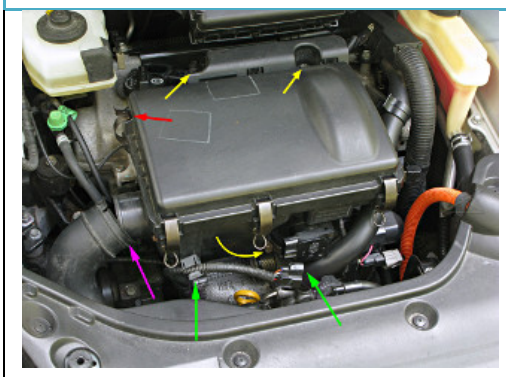
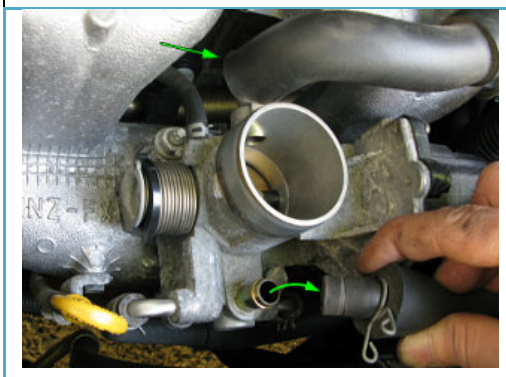
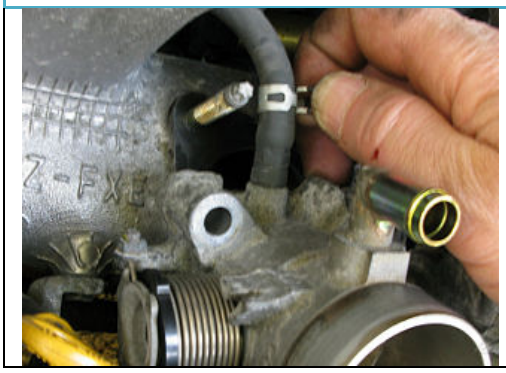
- **الأدوات والتجهيزات والمواد اللازمة لتنفيذ الأداء**

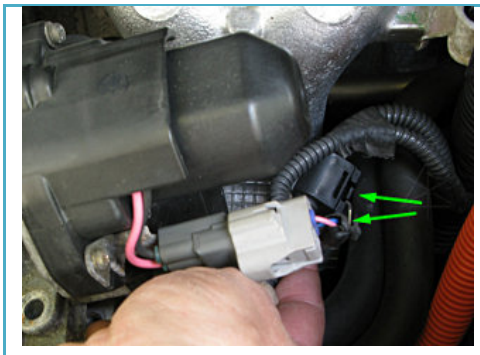
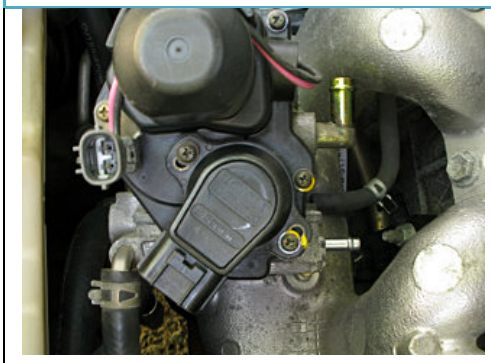
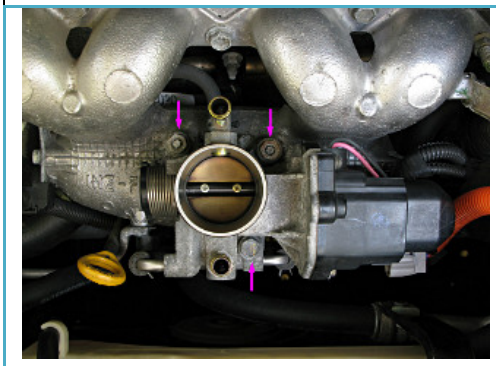
	الأدوات والتجهيزات والمواد
1	مركبة عامله
2	صندوق عدة
3	جسم خنق جديد مع ملحقاته
4	بخاخ تنظيف
5	دليل الصيانة الخاص بالمركبه

- **الأنظمة والتعليمات والمراجع اللازمة لتنفيذ الأداء**

1. نسخة من الوحدة التدريبية.
2. دليل صيانة المركبة.

- **خطوات العمل**

	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحية
1	جهز العدد والأدوات اللازمة لتنفيذ العمل، وأدوات الوقاية الشخصية.	
2	أمن وقوف المركبة على أرض صلبة مستويه في المشغل. ● **تنبيه : يجب التقيد بتعليمات السلامة الخاصة بالمركبة المعنية بالإصلاح، كما في دليل الصيانة مثل فصل قطب البطارية السالب ونزع قاطع خدمة المركبة في المركبات الهجينة.**	
2	إفتح غطاء المحرك وحدد موقع جسم الخنق (throttle body) وطريقة فكه.	
3	إنزع مصفي الهواء، وتفقد مدخل جسم الخنق ، وتراكم الكربون عليه.	
4	فك كبل دواسة الوقود من ذراع التحكم بجسم الخنق.	
5	فك جميع الخراطيم المتصلة بجسم الخنق، وإستبدل التالف منها.	

6	إفصل جميع الوصلات الكهربائية المتصلة بجسم الخنق.	
7	إنزع حساس تحديد موضع قرص جسم الخنق.	
8	فك براغي تثبيت جسم الخنق، وإنزع حشوة منع التسريب (الكاسكيت) بين الجسم ومجمع السحب ونطف مكانه. ● **تنبيه : طابق جسم الخنق الجديد بالقديم، وتأكد من أن أجهزة الاستشعار والخراطيم والكبلات، وإستبدل التالف**	
9	ركب جسم الخنق الجديد بعكس خطوات الفك، وشد براغي التثبيت حسب مواصفات الشركة الصانعه بإستخدام مفتاح العزم.	
10	شغل المركبة وتفقد العمل.	
11	إجمع العدة بعد تنظيفها، وإحفظها في مكانها المخصص.	

تعليمات للمتدرب

- أستخدم دليل تقييم الأداء هذا كدليل إرشادي عند تنفيذ العمل.
- أضع إشارة (✓) في خانة (نعم) مقابل الخطوات التي تم تنفيذها بإتقان.
- أضع إشارة (✓) في خانة (لا) مقابل الخطوات التي لم يتم تنفيذها بإتقان.
- أضع إشارة (X) بجانب الخطوات غير القابلة للتطبيق (غ.ق.ل) لأسباب خارجة عن السيطرة.
- يجب أن تصل النتيجة لجميع العناصر إلى درجة الإتقان الكلي،أو أنها غير قابلة للتطبيق، وفي حالة وجود مفردة في القائمة (لا) فيجب إعادة التدرب على الخطوات التي لم يتم تنفيذها بإتقان بمساعدة المدرب.

الخطوة	خطوات الأداء	نعم	لا	غير قابل للتطبيق
1	تمكنت من تجهيز العدد والأدوات اللازمة لتنفيذ العمل وأدوات الوقاية الشخصية.			
2	تمكنت من تأمين وقوف المركبة على أرض صلبة مستويه في المشغل.			
3	تمكنت من فتح غطاء المحرك ، وتحديد موقع جسم الخنق وطريقة فكه.			
4	تمكنت من نزع مصفي الهواء، وتفقد مدخل جسم الخنق.			
5	تمكنت من فك كبل دواسة الوقود من ذراع التحكم بجسم الخنق.			
6	تمكنت من فك جميع الخراطيم المتصلة بجسم الخنق وإستبدال التالف منها.			
7	تمكنت من فصل جميع الوصلات الكهربائية المتصلة بجسم الخنق.			
8	تمكنت من نزع حساس تحديد موضع قرص جسم الخنق.			
9	تمكنت من فك براغي تثبيت جسم الخنق و نزع حشوة منع التسريب (الكاسكيت) بين الجسم ومجمع السحب وتنظيفف مكانه.			
10	تمكنت من تركيب جسم الخنق الجديد بعكس خطوات الفك، ومن شد براغي التثبيت حسب مواصفات الشركة الصانعه.			
11	تمكنت من تشغيل المركبة وتفقد العمل.			
12	تمكنت من جمع العدة بعد تنظيفها، وحفظها في مكانها المخصص.			

● - **هدف التعلم الثاني : عند الانتهاء من دراسة انشطة التعلم أدناه، عليك ان تصبح قادرا على أن تشخص أعطال نظام سحب الهواء في محركات المركبات الهجينة ، وتعالجها.**

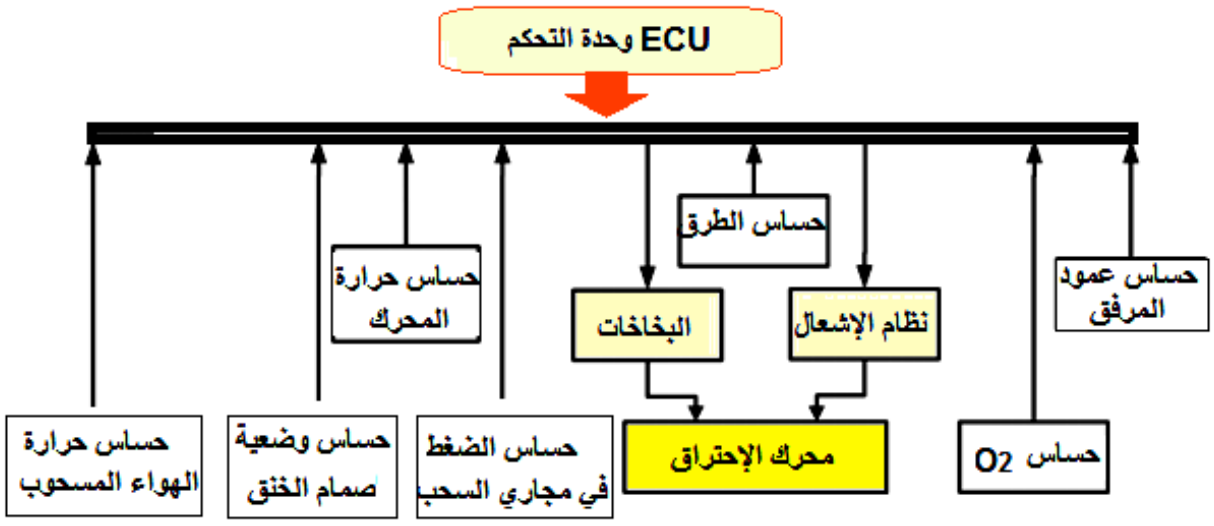
أنشطة التعلم	المصادر
قراءة الوحدة التدريبية/ صيانة نظام سحب الهواء في المركبات الهجينة	الوحدة التدريبية
البحث في المواقع الإلكترونية / صيانة نظام سحب الهواء في المركبات الهجينة	الشبكة العنكبوتية
تنفيذ التمارين العملية	المشغل/ تحت إشراف المدرب

1- تشخيص اعطال نظام سحب الهواء في المركبات الهجينة

تستخدم أجهزة فحص وتشخيص الاعطال (Scan tools) في الكشف عن أعطال نظام سحب الهواء مثل تسريب الهواء من مجمع السحب، وفحص صمام الخنق والمشغل الخاص به، والكشف عن حساس التدفق بالإضافة إلى أعطال المحرك الأخرى وحساساته التي لها علاقة مباشرة بعمل نظام سحب الهواء مثل حساس عمود المرفق وحساس الأكسجين وغيرها.

1-2 جهاز فحص الاعطال و استخداماته

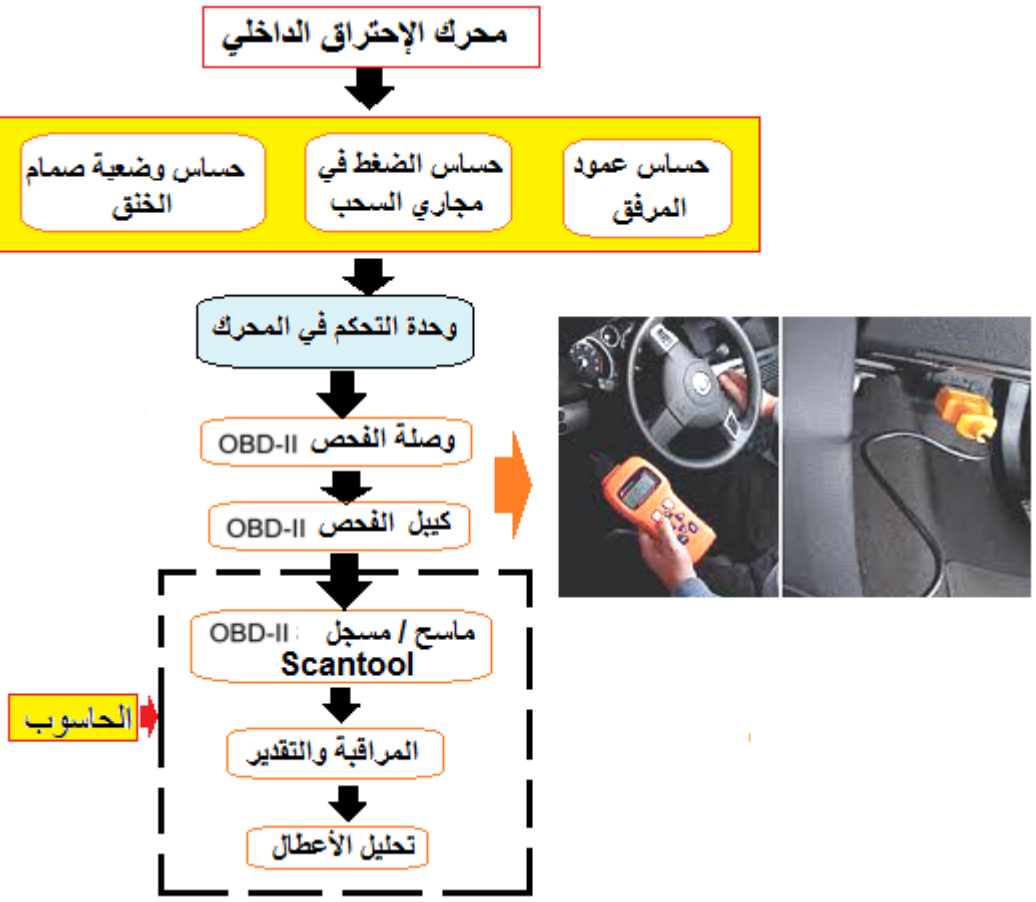
كما تعلمت سابقا، فإن جميع الحساسات في المركبه تشارك وحدة التحكم (ECU) المعلومات حول ظروف عملها كما في الشكل (19).



الشكل (19): العلاقة بين وحدة التحكم والحساسات

ومن بين هذه الحساسات المرتبطة بوحدة التحكم ما يتم تركيبه في مسار الهواء داخل نظام السحب مثل حساس ضغط الهواء (MAP) ، وحساس درجة حرارة الهواء المسحوب (IAT)، الخ، وبعضها يتم تركيبه في مسار العادم مثل حساس الاكسجين. وأحد المهام الرئيسة لوحدة التحكم هو رصد وتشخيص الأعطال بمساعدة جهاز تحليل الأعطال، فعند حدوث خلل ما في أنظمة عمل المحرك الالكترونية ، تقوم وحدة التحكم بالإعلان عنه وحفظه في ذاكرتها، وبمجرد تشغيل جهاز الفحص، تحصل على المعلومات اللازمة لتصحيح الخلل.

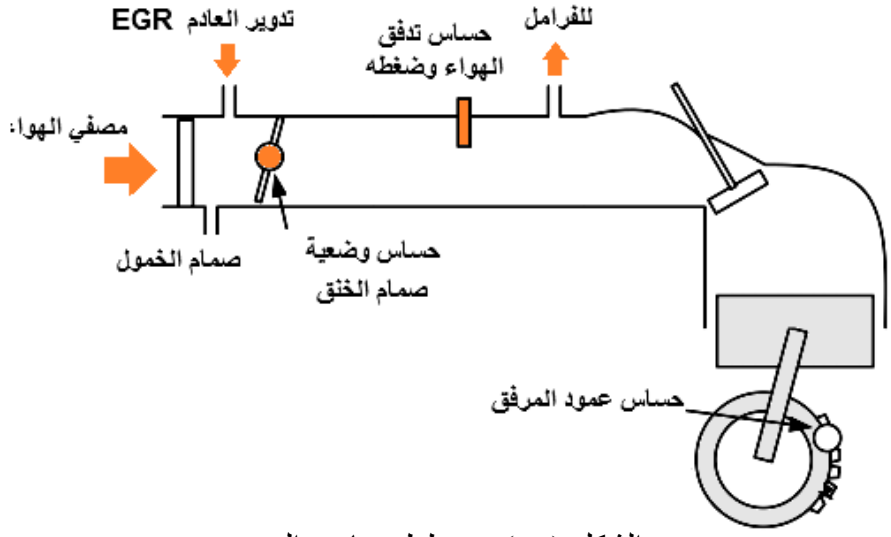
ويتم تشغيل جهاز تشخيص وفحص الأعطال، وربطه بوحدة التحكم على ظهر المركبة ، للكشف عن أعطال نظام سحب الهواء المخزنة في وحدة التحكم، وإجراء التقييم العملي لها، كما في الشكل (20).



الشكل (20): تحليل الأعطال المخزنة

2-2 أعطال نظام سحب الهواء، وطرائق معالجتها

يبين الشكل (21) مخطط مجاري نظام سحب الهواء وعناصره الرئيسة، ومن الأدلة على حدوث عطل ما في هذا النظام، وأنظمة عمل المحرك المختلفة، ما يلي:



الشكل (22): مخطط مجاري السحب

- إضاءة مصباح التحذير (Check engine) في أثناء القيادة.
- عدم الإستقرار في سرعة وتسارع المركبه (تردد وذبذبة).
- إنخفض أو زيادة في سرعة المحرك في حالة التوقف (الخمول).
- إهتزاز المحرك بشكل غير طبيعي عند الوقوف والتوقف.
- التغيير المفاجئ والملحوظ في سرعة المحرك دون تدخل من السائق.

ويبين الجدول (1) بعض المشاكل الشائعة في نظام سحب الهواء وعلاجها

الجدول (1): أعطال نظام السحب

المكون	العطل	العلاج
خرطوم سحب الهواء	الجفاف والتشقق وتسريب الهواء	إستخدام خراطوم حسب مواصفات الشركة الصانعه
براغي التثبيت والمرابط	إرتخاء البراغي والمرابط	شد البراغي
مصفي الهواء	إنسداد المصفي بالأوساخ	تنظيف المصفي دوريا، وإذا كان لونه أسود أو رمادي يحب تغييره
حشوة جسم الخانق، مجمع السحب وأنبوبة	تسريب الهواء والضغط من مجاري السحب	تبديل الحشوة التالفة
حساس التدفق (MAF SENSOR)	تراكم الأوساخ وبخار الوقود على الحساس في أثناء توقف المحرك عن العمل	تنظيف الحساس وفحصه

مشغل صمام الخنق	تعطل المشغل عن العمل	إستبدال
حساس عمود المرفق	تعطل الحساس عن العمل	إستبدال
حساس الضغط في مجاري السحب	تلف الحساس	إستبدال
البخاخات ومضخة الوقود	تراكم الأوساخ إنخفاض كمية الوقود المحقون	فحص وتنظيف
صمام تدوير العادم (EGR)/	تلف الصمام	تبديل

3-2 التقييم الذاتي

3- مطلوب الاجابة على الاسئلة أدناه.

4- الرجوع الى بطاقة التعلم أو استشارة المدرب للاستفسار والاستيضاح .

الأســـــــئلة

السؤال الاول :

من الأدلة على حدوث عطل ما في نظام سحب الهواء في المحرك

1- ----------

2- ----------

3- ----------

4- ----------

5- ----------

السؤال الثاني :

أكمل الجدول التالي، مبينا الأعطال التي تتعرض لها مكونات نطام السحب المبينة في الجدول، وطريقة علاجها.

المكون	العطل	العلاج
1- خرطوم سحب الهواء		
2- براغي التثبيت والمرابط		
3- مصفي الهواء		
4- حشوة جسم الخنق		
5- حساس تدفق الهواء		

4-2 التمارين العملية

رقم التمرين: (2)	الزمن المخصص للتمرين
إسم التمرين: فحص حساس درجة حرارة الهواء المسحوب للمحرك، ودارته الكهربائية	3 ساعات

- **إجراءات السلامة والصحة المهنية عند تطبيق تمارين هذه البطاقة**

إن تطبيقك لإجراءات السلامة والصحة المهنية والسلوك المهني السليم عند تطبيق تمارين هذه الوحدة هو الطريقة الأمثل لنجاحك ، واكتساب احترام وتقدير الآخرين وتجنبك للحوادث المحتمل حدوثها أثناء العمل. ومن أهم هذه السلوكيات ما يأتي:

- التقيد بلباس التدريب داخل الورشة وارتداء معدات الوقاية الشخصية المناسبة لطبيعة العمل.
- المحافظة على نظافة وترتيب المشغل ومكان العمل.
- المحافظة على الأجهزة والأدوات واستخدامها وصيانتها بحسب تعليمات الشركة الصانعة.
- المحافظة على البيئة والاقتصاد في استخدام المواد والطاقة.
- احترام قواعد العلاقات البينية والعمل كعضو ضمن فريق في بيئة العمل.
- التقيد بتعليمات السلامة الخاصة بألمركبة المعنية بالإصلاح.

- **الأهداف:** يتوقع منك بعد تنفيذ هذا التمرين، أن يكون لديك القدرة على أن تفحص حساس درجة حرارة الهواء المسحوب للمحرك.

- **شروط الأداء :-** حسب تعليمات المدرب.

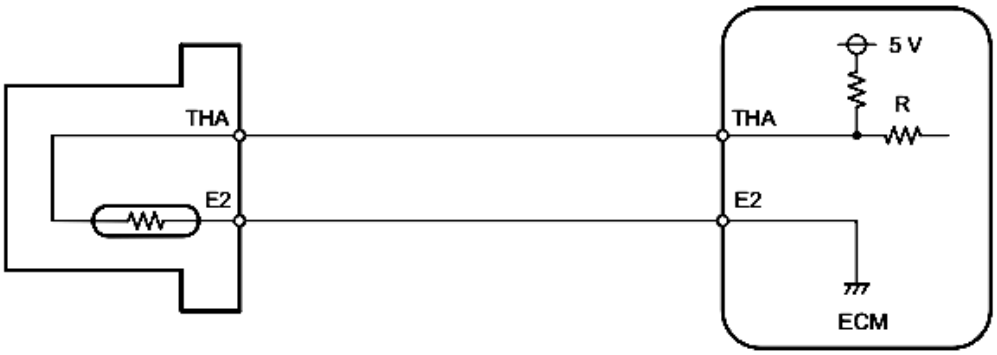
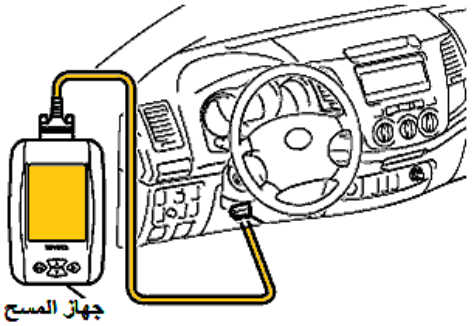
- **الأدوات والتجهيزات والمواد اللازمة لتنفيذ الأداء**

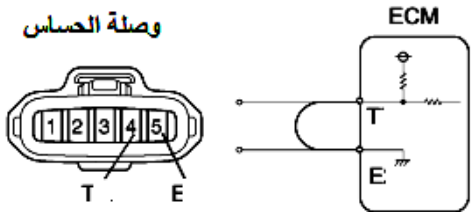
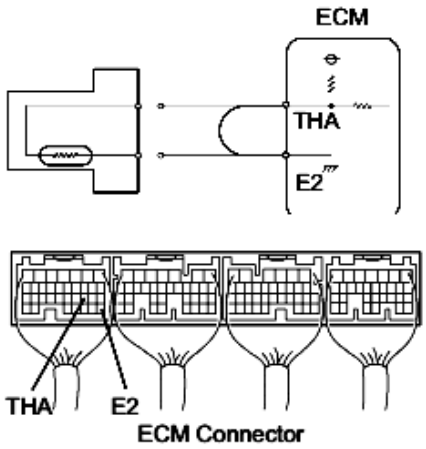
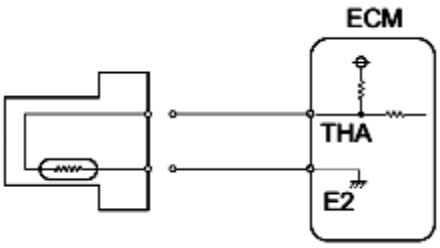
الأدوات والتجهيزات والمواد			
1	مركبة للتدريب	**5**	جهاز مسح الأعطال
2	صندوق عدة	**6**	أفوميتر
3	حساس حرارة		
4	بخاخ تنظيف		

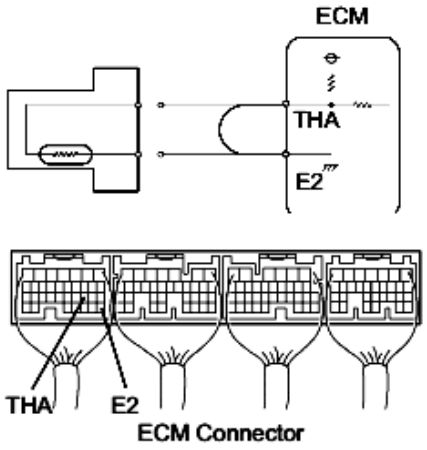
- **الأنظمة والتعليمات والمراجع اللازمة لتنفيذ الأداء**

1. نسخة من الوحدة التدريبية.
2. دليل صيانة المركبة.

● **خطوات العمل**

	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحية
1	جهز العدد والأدوات اللازمة لتنفيذ العمل، وأدوات الوقاية الشخصية.	
2	أمن وقوف المركبة على أرض صلبة مستويه في المشغل. ● **تنبيه : يجب التقيد بتعليمات السلامة الخاصة بالمركبة المعنية بالإصلاح، كما في دليل الصيانة مثل فصل قطب البطارية السالب ونزع قاطع خدمة المركبة في المركبات الهجينة**	
3	إفتح غطاء المحرك وحدد موقع الحساس، حيث يوجد عادة داخل حساس تدفق الهواء.	
4	إقرأ دارة عمل الحساس ، وتعرف المقاومات ومدى عمله من الدليل ، كما في الشكل التالي: **98.5 Ω (140°C) to 155 kΩ (-40°C)**	
5	صل وصلة جهاز الفحص بقابس الفحص في المركبة، كما في الشكل المجاور، وإمسح الأعطال المخزنة في وحدة التحكم ، كما يلي: - أدر مفتاح التشغيل على وضع ON(IG) وشغل جهاز الفحص. - ثبت جهاز الفحص على وضع التشخيص الخاص بالفحص: DIAGNOSIS OBD II / DTC INFO / CURRENT CODES. - إقرأ بيانات الجهاز لتحديد العطل المسجل.	
6	- ثبت جهاز الفحص على وضع التشخيص الخاص بالفحص: **DIAGNOSIS** **OBD II / DATA LIST / PRIMARY / INTAKE AIR.** إقرأ البيانات وقارنها بالمعطيات في الدليل: - في حال الدائرة مفتوحة تكون القراءة (-40°C) - في حال وجود (Short) تكون القراءة (140°C) تنبه- إرجع إلى دليل المركبة المعنية بالفحص	

5	إفصل وصلة الحساس الكهربائية لفحصها، كما يلي: - صل الأقطاب المبينة في الشكل المجاور. - أدر مفتاح تشغيل المركبة على وضع (ON) - ضع الجهاز على وضع الفحص: DIAGNOSIS OBD II / DATA LIST / PRIMARY / INTAKE AIR. درجة الحرارة (140° C) - صل وصلة الحساس. - في حال عدم مطابقة الحرارة لتلك الموجودة في الدليل إستبدل الحساس.	
6	إفصل وصلة وحدة التحكم الكهربائية لفحصها كما يلي : - صل الأقطاب لوصلة وحدة التحكم كما في الشكل المجاور (إرجع لدليل المركبة المعنية بالفحص). - أدر مفتاح تشغيل المركبة على وضع (ON). - ضع الجهاز على وضع الفحص : DIAGNOSIS OBD II / DATA LIST / PRIMARY / INTAKE AIR. درجة الحرارة (140° C) - صل وصلة الحساس. - في حال عدم مطابقة الحرارة لتلك الموجودة في الدليل أصلح أو إستبدل الوصلة، ومن ثم أعد الفحص للتأكد من عمل وحدة التحكم بشكل صحيح.	
7	لفحص قصر دارة وصلة الحساس إفصل الوصلة ، ومن ثم: - أدر مفتاح تشغيل المركبة على وضع (ON). - ثبت الجهاز على وضع الفحص: DIAGNOSIS OBD II / DATA LIST / PRIMARY / INTAKE AIR. - إقرأ الجهاز، (الحرارة -40° C) - في حال عدم مطابقة الحرارة لتلك الموجودة في الدليل إستبدل الحساس، ومن ثم أوصل الحساس.	

8	لفحص قصر دارة وصلة وحدة التحكم إفصل الوصلة ، ومن ثم: - ثبت مفتاح تشغيل المركبة على وضع (ON). - ضع الجهاز على وضع الفحص DIAGNOSIS OBD II / DATA LIST / PRIMARY / INTAKE AIR. - إقرأ الجهاز، (الحرارة C° (-40 - في حال عدم مطابقة الحرارة لتلك الموجودة في الدليل إستبدل الحساس، ومن ثم صل الحساس. - في حال عدم مطابقة الحرارة لتلك الموجودة في الدليل. إستبدل وحدة التحكم	

تعليمات للمتدرب

- أستخدم دليل تقييم الأداء هذا كدليل إرشادي عند تنفيذ العمل
- أضع إشارة (✓) في خانة (نعم) مقابل الخطوات التي تم تنفيذها بإتقان
- أضع إشارة (✓) في خانة (لا) مقابل الخطوات التي لم يتم تنفيذها بإتقان
- أضع إشارة (X) بجانب الخطوات غير القابلة للتطبيق (غ.ق.ل) لأسباب خارجة عن السيطرة
- يجب أن تصل النتيجة لجميع العناصر إلى درجة الإتقان الكلي،أو أنها غير قابلة للتطبيق، وفي حالة وجود مفردة في القائمة (لا) فيجب إعادة التدرب على الخطوات التي لم يتم تنفيذها بإتقان بمساعدة المدرب.

الخطوة	خطوات الأداء	نعم	لا	غير قابل للتطبيق
1	تمكنت من تجهيز العدد والأدوات اللازمة لتنفيذ الفحص، وأدوات الوقاية الشخصية.			
2	تمكنت من تأمين وقوف المركبة على أرض مستويه في المشغل.			
3	تمكنت من فتح غطاء المحرك وتحديد موقع تركيب الحساس.			
4	تمكنت من وصل جهاز الفحص بمنفذ الفحص في المركبة ومن مسح الأعطال المخزنة في وحدة التحكم.			
5	تمكنت من تثبيت جهاز الفحص على وضع التشخيص الخاص بالفحص ، وقراءة البيانات.			
6	تمكنت من فصل وصلة الحساس الكهربائية لفحصها بواسطة جهاز مسح الأعطال.			
7	تمكنت من فصل وصلة وحدة التحكم الكهربائية لفحصها ، كما في الدليل.			
8	تمكنت من فحص قصر دارة وصلة الحساس بإستخدام جهاز فحص ومسح الأعطال.			

رقم التمرين: (3)	الزمن المخصص للتمرين
إسم التمرين: فحص نظام سحب الهواء على التسريب، بإستخدام جهاز تحليل العادم.	ساعتان

● **الأهداف:** يتوقع منك بعد تنفيذ هذا التمرين، أن يكون لديك القدرة على أن تفحص نظام سحب الهواء على التسريب بإستخدام جهاز تحليل العادم وتصونه.

● **شروط الأداء :-** حسب تعليمات المدرب.

● **الأدوات والتجهيزات والمواد اللازمة لتنفيذ الأداء**

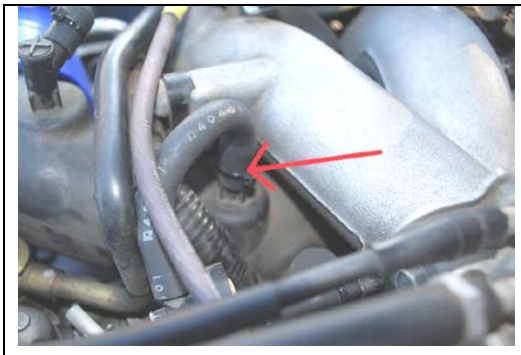
	الأدوات والتجهيزات والمواد
1	مركبة عامله
2	جهاز تحليل العادم
3	بخاخ تنظيف
4	محلول من الماء والصابون
5	خراطيم فاكيوم منوعة
6	طقم إصلاح (حشوات منع تسريب منوعه)

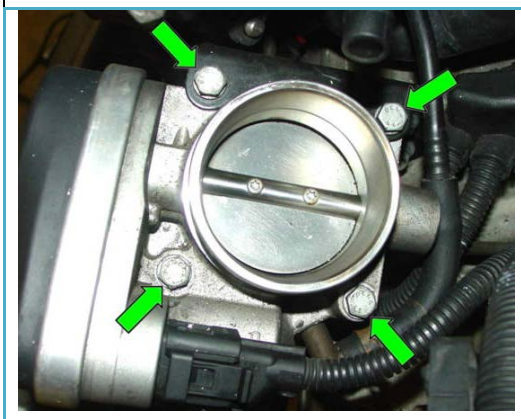
● **الأنظمة والتعليمات والمراجع اللازمة لتنفيذ الأداء**

1. نسخة من الوحدة التدريبية.
2. دليل إستخدام جهاز تحليل العادم.
3. دليل صيانة المركبة المعنية بالفحص.

● **خطوات العمل**

	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	**الرسوم التوضيحية**
1	جهز العدد والأدوات اللازمة لتنفيذ العمل، وأدوات الوقاية الشخصية.	
2	أمن وقوف المركبة على أرض مستويه في المشغل. ● **تنبيه : تقيد بتعليمات السلامة الخاصة بالمركبة المعنية بالإصلاح، كما في دليل الصيانة مثل فصل سالب البطارية المساندة، ونزع قاطع خدمة المركبة في المركبات الهجينة.**	
3	إفتح غطاء المحرك، وتفقد مكونات النظام بالنظر.	

4	تفقد خراطيم ووصلات التفريغ ، وإستبدل التالف منها بحسب المواصفات في دليل الصيانة.	
5	أوصل جهاز تحليل العادم بالمركبة، وجهزه لإجراء الفحص. ● تنبيه: تسريب الفاكيوم يؤدي دائما إلى تذبذب في قراءة الهيدروكربون (HC)	
6	شغل المركبة لمدة 10 دقائق لتحمية الجهاز والمحرك ، ومن ثم سجل قراءات الجهاز، وحللها كما يلي: - (CO) منخفض جدا. - (HC) متذبذب. - (O_2) مرتفع جدا . ● في هذه الحالة يكون التسريب من وصلات خراطيم الفاكيوم أو من مؤازر نظام الفرامل في المركبة.	
4	- في حالة قراءات جهاز التحليل، كما يلي : - (CO) طبيعي أو منخفض قليلا. - (HC) متذبذب بشدة. - (O_2) مرتفع جدا. ● في هذه الحالة يكون التسريب من كاسكيت مجمع السحب أو بسبب وجود شعر فيه. - شد براغي تثبيت قاعدة مجمع السحب بالمحرك حسب التعليمات في الدليل.	

5	- إفحص مكان التسريب المحتمل عن طريق رش بخاخ تنظيف مجاري الوقود على نقاط التسريب المحتملة من كاسكيت قاعدة مجمع السحب، وراقب التغير في سرعة المحرك، حيث سترتفع السرعه ، وتتغير قراءات كل من($HC/CO/O_2$). • **ملاحظة – يمكنك إستخدام محلول الماء والصابون ، حيث ستظهر أمامك فقاقيع هواء في مكان التسريب.**	
6	- إفحص التسريب من قاعدة جسم الخانق بعد شد براغي تثبيته بالمحرك. - إذا لم يتوقف التسريب إستبدل الكاسكيت بعد التأكد من إستوائية قاعدة جسم الخانق.	
7	نظف صمام تدوير العادم (EGR) إذا ما كان عالق على وضعية الإغلاق بسبب تراكم رواسب الكربون ، فإذا لم يعمل ، إستبدله بآخر جديد.	
8	إستبدل المؤازر، في حالة التأكد من تلفه وليس مجرد الخرطوم أو الوصلات .	
9	إنزع جهاز الفحص، وإحفظه في مكانه المخصص، وإجمع العدة، وإحفظها في مكانها المخصص.	

تعليمات للمتدرب

- أستخدم دليل تقييم الأداء هذا كدليل إرشادي عند تنفيذ العمل.
- أضع إشارة (✓) في خانة (نعم) مقابل الخطوات التي تم تنفيذها بإتقان.
- أضع إشارة (✓) في خانة (لا) مقابل الخطوات التي لم يتم تنفيذها بإتقان.
- أضع إشارة (X) بجانب الخطوات غير القابلة للتطبيق (غ.ق.ل) لأسباب خارجة عن السيطرة
- يجب أن تصل النتيجة لجميع العناصر إلى درجة الإتقان الكلي،أو أنها غير قابلة للتطبيق، وفي حالة وجود مفردة في القائمة (لا) فيجب إعادة التدرب على الخطوات التي لم يتم تنفيذها بإتقان بمساعدة المدرب.

الخطوة	خطوات الأداء	نعم	لا	غير قابل للتطبيق
1	تمكنت من تفقد خراطيم ووصلات التفريغ ، وإستبدال التالف منها حسب المواصفات في دليل الصيانة.			
2	تمكنت من توصيل جهاز تحليل العادم بالمركبة، وتجهيزه لإجراء الفحص.			
3	تمكنت من تشغيل المركبة لمدة 10 دقائق لتحمية الجهاز والمحرك.			
4	تمكنت من من تسجيل وتحليل قراءات الجهاز، وتحديد موقع التسريب.			
5	تمكنت من فحص مكان التسريب المحتمل عن طريق رش بخاخ تنظيف مجاري الوقود على نقاط التسريب المحتملة.			
6	تمكنت من فحص التسريب من قاعدة جسم الخانق بعد شد براغي تثبيته بالمحرك.			
7	تمكنت من إستبدال كاسكيت قاعدة جسم الخانق بعد التأكد من إستوائيتها.			
8	تمكنت من تنظيف صمام تدوير العادم (EGR) من رواسب الكربون.			
	تمكنت من إستبدال صمام (EGR) بآخر جديد.			
	تمكنت من إستبدل المؤازر بعد التأكد من أنه تالف.			

رقم التمرين: (4)	الزمن المخصص للتمرين
إسم التمرين: فحص حساس تدفق الهواء في مجاري السحب وإستبداله (MAF).	ساعتان

● **الأهداف:** يتوقع منك بعد تنفيذ هذا التمرين، أن تصبح قادرا على **أن** تفحص حساس تدفق الهواء في مجاري السحب ، وتستبدله إن لزم.

● **شروط الأداء :-** حسب تعليمات المدرب.

● **الأدوات والتجهيزات والمواد اللازمة لتنفيذ الأداء**

الأدوات والتجهيزات والمواد	
1	مركبة عامله
2	جهاز فحص وتحليل أعطال المحرك (Scan tool)
3	بخاخ تنظيف
4	دليل الصيانة الخاص بالمركبه
5	حساس تدفق جديد

● **الأنظمة والتعليمات والمراجع اللازمة لتنفيذ الأداء**

3. نسخة من الوحدة التدريبية.
4. دليل إستخدام جهاز الفحص.
5. دليل صيانة المركبة.

● **خطوات العمل**

	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحية
1	جهز العدد والأدوات اللازمة لتنفيذ العمل، وأدوات الوقاية الشخصية.	
2	أمن وقوف المركبة على أرض صلبة مستويه في المشغل. ● **تنبيه : يجب التقيد بتعليمات السلامة الخاصة بالمركبة المعنية بالإصلاح، كما في دليل الصيانة مثل فصل قطب البطارية السالب ونزع قاطع خدمة المركبة في المركبات الهجينة**	
3	تعرف طريقة عمل جهاز الفحص المتوفر، وجهزه للعمل ، وتفقد وصلته بوحدة التحكم.	

4	صل جهاز الفحص بوصلة الفحص في المركبه، وتكون عادة تحت التابلوه، كما في الشكل المحاور.	
5	تفقد حالة الصمام وعنصره الحساس بالنظر، ونظفهما من الأوساخ.	
6	ضع مفتاح تشغيل المركبة على وضعية (ON) ، ومن ثم قس فولطية تغذية الحساس الفولطية ما بين (7.5 -14 V) ● **تنبيه : يجب الرجوع إلى دليل المركبة المعنية بالفحص لتحديد فولطية المرجع**	
7	شغل المركبة وقس فولطية الخرج (Ref. value: 0 -5 V)، ومن ثم تحقق من مقاومة كبل التوصيل بين موصل وحدة التحكم وموصل الحساس، كما في تعليمات الجهاز (Ref. value: 0 ohm).	
8	إمسح الأعطال المخزنة في وحدة التحكم، وحللها، بحسب دليل جهاز الفحص.	
9	عند التأكد من تلف الحساس ، قم بنزعه وإستبداله ، ومن ثم قس فولطية المدخل والمخرج للحساس الجديد، وتأكد من مطابقتها للمواصفات.	
10	إنزع جهاز الفحص، وإحفظه في مكانه المخصص، وإجمع العدة، وإحفظها في مكانها المخصص.	

تعليمات للمتدرب

- أستخدم دليل تقييم الأداء هذا كدليل إرشادي عند تنفيذ العمل.
- أضع إشارة (✓) في خانة (نعم) مقابل الخطوات التي تم تنفيذها بإتقان.
- أضع إشارة (✓) في خانة (لا) مقابل الخطوات التي لم يتم تنفيذها بإتقان.
- أضع إشارة (X) بجانب الخطوات غير القابلة للتطبيق (غ.ق.ل) لأسباب خارجة عن السيطرة
- يجب أن تصل النتيجة لجميع العناصر إلى درجة الإتقان الكلي،أو أنها غير قابلة للتطبيق، وفي حالة وجود مفردة في القائمة (لا) فيجب إعادة التدرب على الخطوات التي لم يتم تنفيذها بإتقان بمساعدة المدرب.

الخطوة	خطوات الأداء	نعم	لا	غير قابل للتطبيق
1	تمكنت من تجهيز جهاز الفحص للعمل، وتفقد وصلته بوحدة التحكم.			
2	تمكنت من وصل الجهاز بوصلة الفحص في المركبه.			
3	تمكنت من تفقد حالة الصمام، وعنصره الحساس، وتنظيفهما			
4	تمكنت من وضع مفتاح تشغيل المركبة على (ON)، ومن ثم قياس فولتية تغذية الحساس/ فولطية المرجع (V 14- 7.5).			
5	تمكنت من تشغيل المركبة ،وقياس فولطية المخرج (Ref. value: 0 -5 V).			
6	تمكنت من التحقق من كيبل التوصيل بين موصل وحدة التحكم وموصل الحساس (Ref. value: 0 ohm).			
7	قم بمسح الأعطال المخزنة في وحدة التحكم الإلكترونية، حسب دليل جهاز الفحص حيث في حالة حدوث خطأ، يتم تخزين رمز الخطأ في وحدة التحكم.			
8	تمكنت من فحص الحساس، والتأكد من أنه تالف.			
9	تمكنت من إستبدال الحساس ، وقياس فولطية المدخل والمخرج له.			
10	تمكنت من نزع جهاز الفحص، وحفظه في مكانه المخصص.			

رقم التمرين: (5)	الزمن المخصص للتمرين
إسم التمرين: فحص وتبديل حساس الأكسجين.	ساعة واحدة

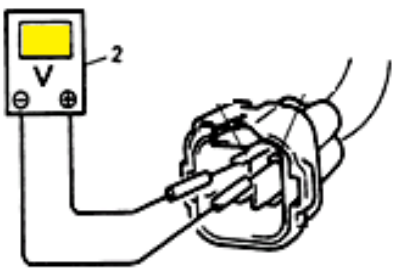
- **الأهداف:** يتوقع منك بعد تنفيذ هذا التمرين، أن يكون لديك القدرة على أن تفحص وتستبدل حساس الأكسجين.
- **شروط الأداء :-** حسب تعليمات المدرب.
- **الأدوات والتجهيزات والمواد اللازمة لتنفيذ الأداء**

الأدوات والتجهيزات والمواد	
1	مركبة عامله
2	جهاز تحليل العادم
3	بخاخ تنظيف
4	حساس (O_2) جديد
6	صندوق عدة

- **الأنظمة والتعليمات والمراجع اللازمة لتنفيذ الأداء**

1. نسخة من الوحدة التدريبية.
2. دليل جهاز الفحص.

- **خطوات العمل**

	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحية
1	جهز العدد والأدوات اللازمة لتنفيذ العمل، وأدوات الوقاية الشخصية.	
2	أمن وقوف المركبة على أرض صلبة مستويه في المشغل. ● **تنبيه : يجب التقيد بتعليمات السلامة الخاصة بالمركبة المعنية بالإصلاح، كما في دليل الصيانة مثل فصل قطب البطارية السالب، ونزع قاطع خدمة المركبة في المركبات الهجينة.**	
3	شغل المحرك حتى الوصول إلى درجة حرارة التشغيل، ومن ثم حدد موقع تركيب الحساس في المركبة وموقع وصلته الكهربائية.	
4	قس فولتية مخ الإشارة للحساس بإستخدام الفولطميتر، ومن ثم قارن القراءة بالمواصفات في الدليل.	

5	إفصل سالب البطارية، ومن ثم إرفع المركبة، وأمنها بوضع محامل تحتها.	
6	إفصل وصلة الحساس الكهربائية، ومن ثم إنزع الحساس بإستخدام المفتاح المناسب.	
7	ركب حساس جديد، ومن ثم صل وصلته الكهربائية.	
8	صل سالب البطارية ، ونزل المركبة على الأرض بعد إزالة المحامل من تحتها.	
9	شغل المحرك، وتأكد من أن العمل تم بشكل صحيح، وأن الحساس الجديد يعمل.	
10	إنزع جهاز الفحص، وإحفظه في مكانه المخصص، وإجمع العدة، وإحفظها في مكانها المخصص.	

اختبار المعرفة

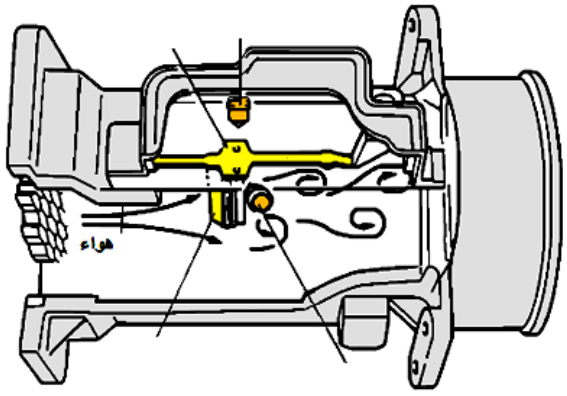
اسم الوحدة التدريبية: صيانة نظام سحب الهواء		المهنة: كهروميكانيك مركبات هجينة
اسم المتدرب:	اسم المدرب:	علامة المتدرب:

تعليمات الاختبار:

1. أجب عن الأسئلة الآتية جميعها وعددها (5 أسئلة).
2. مدة الاختبار: (ساعه)

السؤال الأول: (20علامة)

ما الجهاز المبين في الشكل التالي ، أذكر وظيفته ، ومكوناته المشار لها في الشكل.

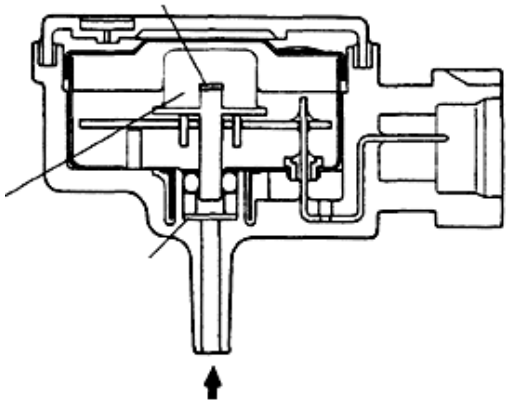


السؤال الثاني: (20 علامة)

أذكر أنواع حساسات تدفق الهواء المستخدم في المركبات، وما هي وظيفتها.

السؤال الثالث: (20 علامة)

ما الجهاز الموضح في الشكل التالي، أذكر وظيفته، وإشرح طريقة عمله.



السؤال الرابع: (20 علامة)
ضع علامة صح (✓) أمام العبارة الصحيحة، وعلامة خطأ (×) أمام العبارة الخاطئة عن التالي:

الرقم	العباره	صح	خطأ
1	الضغط المطلق = الضغط المقاس - الضغط الجوى .		
2	لا يعتبر الأكسجين أحد العناصر الضرورية لعملية الاحتراق في المحرك.		
3	كلما ارتفعت درجة الحرارة تمدد الهواء و خف وزنه و إنخفض الضغط الجوي.		
4	وظيفة صمام التشغيل على البارد إمداد المحرك بوقود إضافي لإغناء المزيج وضمان تشغيل المحرك البارد.		
5	من مهام وحدة التحكم إصدار الأوامر اللازمة لتصحيح أي إنحراف في عمل النظام المعني في المركبة وتشغيل مشغلات عناصر التحكم في عمل المحرك.		
6	تسريب الهواء والضغط من مجاري السحب لآ يؤدي عدم إستقرار المحرك في أثناء العمل.		
7	يعمل صمام الهواء المساعد عند تشغيل المحرك البارد، حيث يسمح بدخول كمية إضافية من الهواء لمجمع السحب.		
8	جسم الخانق هو جزء من نظام سحب الهواء يتحكم في كمية الهواء المتدفقة إلى غرف الاحتراق في المحرك.		

السؤال الخامس : (20 علامة)
يتكون نظام سحب الهواء إلى المحرك من ثلاثة عناصر رئيسية ، أذكرها، وبين وظيفة كل منها.

إختبار الآداء

- معايير التقييم تشمل البنود الثلاثة التالية

1- تحديد وتطبيق قواعد السلامة والصحة المهنيه-------20 علامة.
2- تنفيذ التمرين------60 علامة
3- جودة التنفيذ والمنتج النهائي---------20 علامة.

استمارة مراقبة وتدرج الاختبار العملي

اسم المتدرب: ---------- **الزمن: 3 ساعات**

اسم الاختبار: فحص وتبديل جسم الخانق/ (Throttle Body)

محتوى الاختبار		خطوات العمل والنقاط الحاكمة	معيار الأداء	العلامة		التسهيلات اللازمة
عناصر الأداء	عناصر المناقشة			المخصصة	الممنوحة	
التجهيز لتنفيذ العمل		ارتداء ملابس العمل		6		معدات السلامة
		تأمين منطقة العمل		8		
		تأمين المركبة في الموقع		6		
		فتح غطاء المحرك، وتحديد موقع جسم الخانق		5		جسم الخانق كاسكيت خراطيم صندوق عدة بخاخ ومواد تنظيف
تنفيذ العمل		فحص جسم الخانق وخراطيمه باالنظر		3		
		فحص التسريب المحتمل بإستخدام بخاخ تنظيف مجاري الوقود على قاعدة الخانق	**طريقة إستخدام بخاخ التنظيف**	6		
	كيف تأكدت من أن جسم الخنق بحاجة لتبديل			3		
		إزالة خرطوم سحب الهواء والمصفي عن جسم الخانق		5		
		تفقد ترسبات الكربون على فتحات دخول جسم الخانق وعلى التآكل والتأكد من أنه بحاجة إلى تغيير		6		

		إزالة كيبل دواسة الوقود من ذراع التحكم بعمل الخانق		7		
		فصل خراطيم الهواء والتفريغ المرتبطة بجسم الخنق		5		
		نزع حساس التحكم بالقرص الخانق من الجسم	**فصل الوصلات الكهربائية بطريقة صحيحة**	7		
		نزع الجسم بعد فك براغي التثبيت، ونزع حشوة منع التسريب عن قاعدته		5		
		التأكد من مطابقة الجسم الجديد بالقديم، والتأكد من الحساس والخراطيم والوصلات الكهربائية		8		
		تركيب جسم الخنق الجديد وكاسكيت جديد، بعكس خطوات الفك		10		
جودة تنفيذ العمل		تشغيل المحرك، والتحقق من صحة العمل		10		
سرعة الإنجاز		**اقل من (2,45)**		**10**		
		من (2.45-3.00)		**5**		
		أكثر من (3) ساعات		**صفر**		
		العلامة الكلية		**100**		

اسم المدرب/الفاحص:-------- التوقيع: --------- التاريخ : ----------

● قائمة المصطلحات

الرقم	المصطلح العربي	المصطلح الانجليزي
.1	الضغط الجوي	Atmospheric Preesure
.2	الضغط المطلق	Absolute Pressure
.3	وحدة التحكم في المحرك	Engine Control Unit
.4	مصباح التحذير	Check engine light
.5	جهاز تحليل الأعطال	Scan tool
.6	حساس التدفق نوع السلك الساخن	Hot wire MAF sensor
.7	الضغط المقاس	Gauge Pressure
.8	مدخلات	Inputs
.9	معالجة المعلومات	Processing
.10	مخرجات	Outputs

● قائمة المراجع

- Fundamentals of Automotive and Engine Technology: Konrad Reif - Standard Drives, Hybrid Drives, Safety Systems Paperback – 10 Jul 2014
- http://www.toyota.com.au/hybrid-synergy-drive/hybrid-technology/hybrid-engine
- http://www.ucsusa.org/clean-vehicles/electric-vehicles/how-do-hybrids-
- http://WWW.honda.com
- https://www.automd.com/243/how-to-replace-a-throttle-body-/

مشروع تطوير القوى العاملة في الأردن الممول من الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية



ص.ب 8185 عمان الأردن
هاتف: +96264016500
فاكس: +96264617538
الموقع الإلكتروني: www.jordanwfd.org
USAIDJWFD