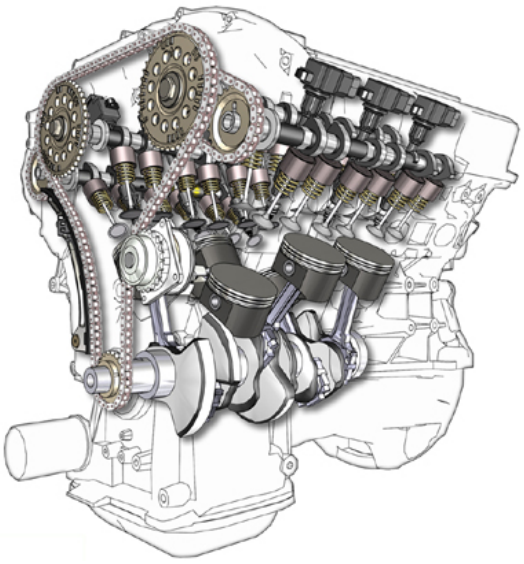
المملكة العربية السعودية
المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

محركات ومركبات

نظام الوقود (بنزين)- (عملي)

١٢٢ تمر



جميع الحقوق محفوظة للمؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني

الحمد لله وحده، والصلاة والسلام على من لا نبي بعده، محمد وعلى آله وصحبه، وبعد:

تسعى المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني لتأهيل الكوادر الوطنية المدربة القادرة على شغل الوظائف التقنية والفنية والمهنية المتوفرة في سوق العمل، ويأتي هذا الاهتمام نتيجة للتوجهات السديدة من لدن قادة هذا الوطن التي تصب في مجملها نحو إيجاد وطن متكامل يعتمد ذاتياً على موارده وعلى قوة شبابه المسلح بالعلم والإيمان من أجل الاستمرار قدماً في دفع عجلة التقدم التنموي: لتصل بعون الله تعالى لمصاف الدول المتقدمة صناعياً.

وقد خطت الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج خطوة إيجابية تتفق مع التجارب الدولية المتقدمة في بناء البرامج التدريبية، وفق أساليب علمية حديثة تحاكي متطلبات سوق العمل بكافة تخصصاته لتلبي متطلباته ، وقد تمثلت هذه الخطوة في مشروع إعداد المعايير المهنية الوطنية الذي يمثل الركيزة الأساسية في بناء البرامج التدريبية، إذ تعتمد المعايير في بنائها على تشكيل لجان تخصصية تمثل سوق العمل والمؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني بحيث تتوافق الرؤية العلمية مع الواقع العملي الذي تفرضه متطلبات سوق العمل، لتخرج هذه اللجان في النهاية بنظرة متكاملة لبرنامج تدريبي أكثر التصاقاً بسوق العمل، وأكثر واقعية في تحقيق متطلباته الأساسية.

وتتناول هذه الحقيبة التدريبية " نظام الوقود (بنزين) - (عملي) " لمتدربي قسم" محركات ومركبات " للكليات التقنية موضوعات حيوية تتناول كيفية اكتساب المهارات اللازمة لهذا التخصص.

والإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج وهي تضع بين يديك هذه الحقيبة التدريبية تأمل من الله عز وجل أن تسهم بشكل مباشر في تأصيل المهارات الضرورية اللازمة، بأسلوب مبسط يخلو من التعقيد، وبالاستعانة بالتطبيقات والأشكال التي تدعم عملية اكتساب هذه المهارات.

والله نسأل أن يوفق القائمين على إعدادها والمستفيدين منها لما يحبه ويرضاه: إنه سميع مجيب الدعاء.

الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

عزيزي المتدرب : .....

في هذه الوحدة ١٠العملية لمنظومات الوقود حيث تم تغطية متطلبات هذه المادة. ولقد تم التوسع في بعض المواضيع ذات الأهمية المستقبلية ولأكثر انتشار واستخدام في المركبات الحديثة ، مثل أنظمة التحكم الإلكترونية والمدمجة حيث تم إفراد فصل كامل لعملية تشخيص وحدة التحكم الإلكترونية . وكذلك في نفس الاتجاه الآخر ثم تقليص في بعض من المواضيع التي لم يعد لها استخدام في المركبات مثل المغذي ولاكن تم تغطية الجوانب الهامة فيها.

كما نرجو منك عزيزي المتدرب الرجوع إلى الوحدة النظرية لهذه المادة لمعرفة النظرية التشغيلية لنظام أو الجزء المراد تشخيصية . ونظراً لتعدد الأنظمة وتوسع في أسلوب الصيانة ولتشخيص واحتكار بعض الشركات مفاتح التشخيص لمنظوماتها.

لذا تم اختيار أسلوب التشخيص والإصلاح الأكثر استخدام وإمكانية استخدامها مع عدة أنظمة وأجزاء وكذلك لأكثر سهولة في عملية التشخيص. ولتحقيق أكثر تكامل نرجو عند إجراء عملية التشخيص أو الإصلاح أن يكون كتيب الصيانة الخاص بالمركبة التي تعمل عليها متوفر . وإن تجري جميع الاختبارات وعملية الصيانة والإصلاح تحت إشراف المدرب الخاص .

كما نرجو أن تتعامل مع عملية التشخيص بجد وحذر وتمكن لتلافي حدوث أخطاء تؤدي إلى تلف بعض الأجزاء الحساسة مثل وحدة التحكم الإلكترونية أو بعض الحساسات.

وبعد الانتهاء من هذه الوحدة سوف تكون قادر على:

- فحص وإصلاح النظام التقليدي (المغذي)
- فك وتركيب مكونات المغذي.
- التعرف على منظومات حقن الوقود .
- التعرف على مكونات نظام K-KE .
- فحص وإصلاح مكونات نظام K-KE.
- التعرف على مكونات أنظمة حقن الوقود الإلكتروني ولمدمجة .
- فحص وإصلاح أنظمة حقن الوقود ذو التحكم الإلكتروني والمدمجة.
- فحص وحدة التحكم الإلكترونية.

والله الموفق، ، ،

نظام الوقود (بنزين)- (عملي)

صيانة وإصلاح نظام الوقود التقليدي

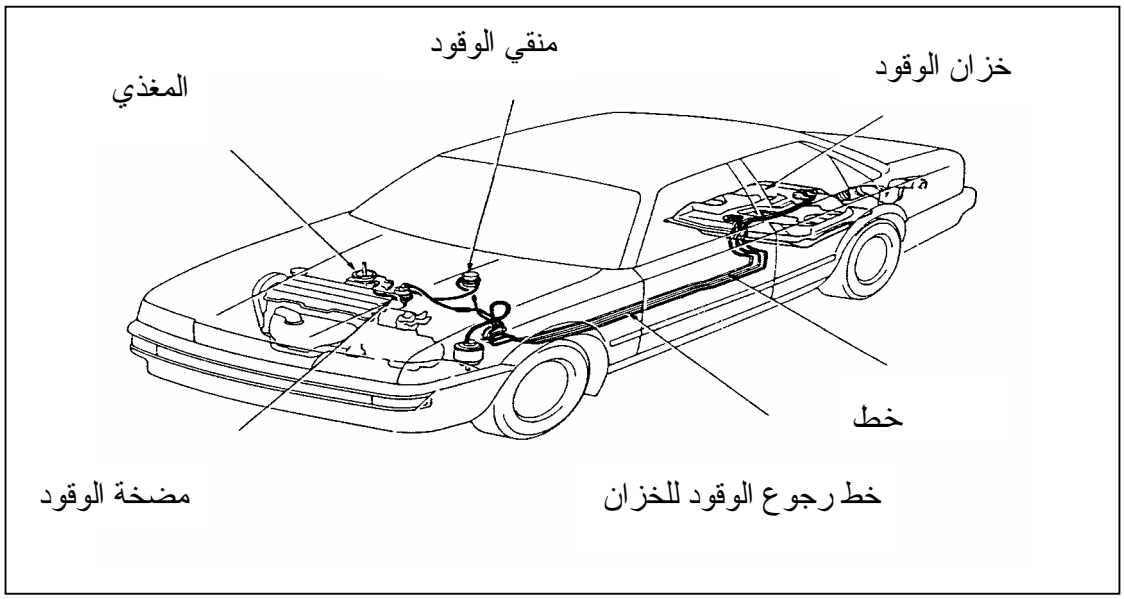
جميع الحقوق محفوظة للمؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني

الهدف

عند الانتهاء من مراجعة هذا الباب، ستكون قادراً على التالي:

- اختبار وصيانة نظام الوقود بالسيارة.
- فحص أجزاء نظام الوقود وتحديد الأجزاء التي تحتاج لاستبدال.
- إجراء عمليات الفك والتركيب لأجزاء النظام.

كما هو معروف أن الهدف من منظومة الوقود هو تكوين خليط متجانس من الوقود والهواء بالنسبة التي تضمن تحويل معظم الطاقة الكامنة في الوقود إلى طاقة ميكانيكية عند الاحتراق. ويسحب هذا المخلوط المتجانس بفعل التخلخل الناشئ من حركة المكبس داخل الأسطوانة من النقطة الميتة العليا إلى النقطة الميتة السفلى. يوجد في جميع محركات الوقود السائل خزان لتخزين الوقود، ووسيلة لنقل الوقود إلى المحرك ومرشح أو أكثر لإزالة الشوائب من الوقود. وتتغير باقي أجزاء منظومة الوقود على حسب نوع المحرك. الشكل رقم (١) يوضح مكونات منظومة الوقود التقليدي المستخدم في المحركات.



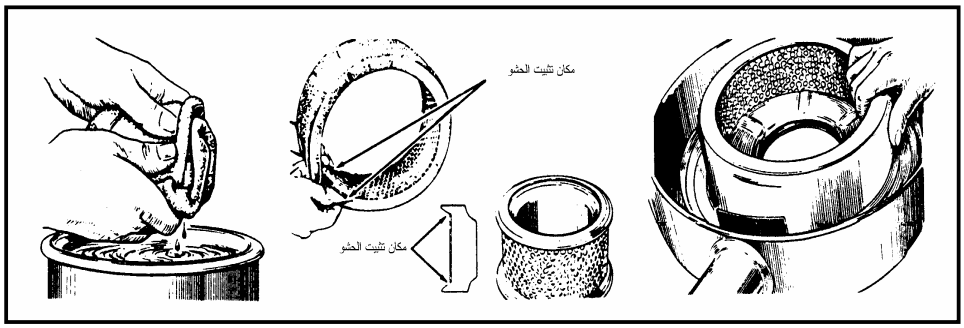
شكل رقم (١) مكونات منظومة الوقود التقليدي المستخدم في المحركات.

منقي الهواء Air Filter

الهواء الجوي يحتوي على كمية من الأتربة، وتتوقف نسبة احتواء الهواء على الأتربة على عدة عوامل منها مكان استخدام السيارة وازدحام الطريق بالسيارات من عدمه وميعاد تشغيل السيارة بالنسبة لفصول السنة. فإذا دخل الهواء إلى أسطوانات المحرك بهذه الأتربة، فإن الأتربة تلتصق بجدار الأسطوانة نتيجة اختلاطها بزيت التزييت وتتسبب في سرعة تآكلها وتآكل المكابس والشنابر والأجزاء الأخرى المتحركة في المحرك. لذلك فإن جميع محركات الاحتراق الداخلي المستخدمة في السيارات تزود بأحد أنواع المنقيات لتقوم بعملية الترشيح أو التنقية للهواء .

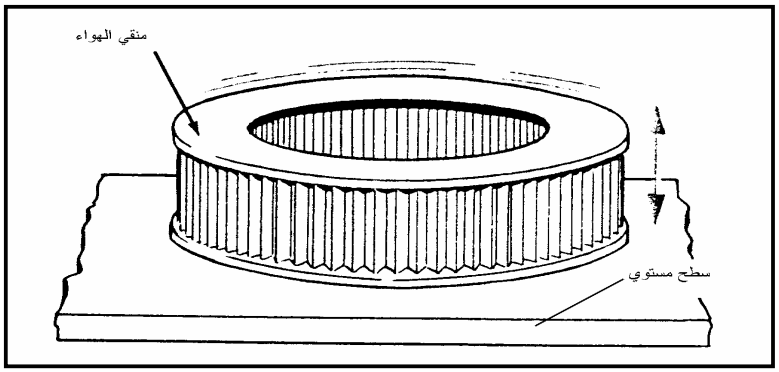
صيانة منقي الهواء

١. يتم تغيير المنقي عند إجراء العمرات للمحرك أو الإصلاحات الشاملة للسيارة.
٢. بين الحين والحين (بين العمرات)، يتم تنظيف المنفي والحشو بوضعه في محلول لتفتيت الشوائب العالقة بالحشو والزيوت والشحوم المتراكمة.
٣. الضغط على الحشو بعد فترة من وضعة في المحلول. شكل (٢أ).



شكل –٢أ وضع المرشح في محلول التنظيف

٤. يتم طرق (خبط) حشو منقي الهواء برفق أكثر من مرة على سطح جسم مستوي للتخلص من الشوائب العالقة بالحشو، كما هو مبين بشكل رقم (٢ب).
٥. لا يتم طرق الحشو من الحواف الجانبية حرصاً على عدم ثنيها.

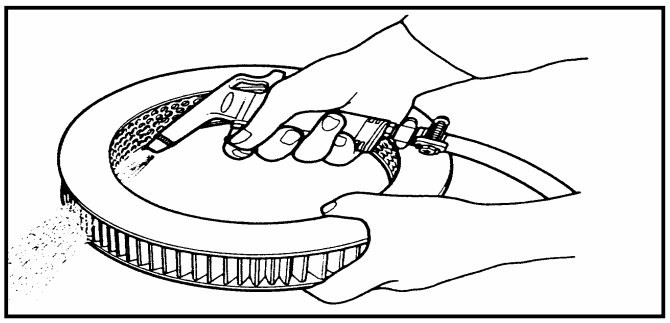


شكل - ٢ب طريقة تنظيف مرشح الهواء

٦. يتم تنظيف حشو المنقي بالهواء المضغوط، ويكون اتجاه الهواء من الداخل للخارج، كم في شكل رقم (-٢ج).

٧. ضغط الهواء لا يتعدى الحد الذي يؤثر على سلامة الأجزاء.

٨. لا تقرب فوهة مسدس الهواء المضغوط أكثر من اللازم للحشو.



شكل رقم (-٢ج) يوضح مراحل عمليات الصيانة لأحد المنقيات التي تستخدم في المحركات

خزان الوقود Fuel Tank

أول جزء من مكونات منظومة الوقود هو خزان الوقود والذي يصنع عادة من ألواح معدنية يتم تشكيلها مغطاة من سبيكة من الرصاص أو القصدير لمنع الصدأ، والبعض الآخر من هذه الخزانات يصنع من مواد بلاستيكية مثل البوليثلين، وتختلف سعة الخزان حسب نوع وحجم المحرك. ومن الطبيعي أن يتم تهوية غطاء الخزان للسماح بدخول الهواء عند سحب الوقود. وتتسبب الأغطية التي تغلق فتحة التهوية فيها في تحطيم الخزان تحت الضغط الجوي عند سحب الوقود. وتوضع فتحة سحب الوقود أعلى

قليلاً من قاع الخزان لتجنب سحب الماء والمواد المترسبة التي قد تكون في قاع الخزان. وتوجد فتحة أخرى في قاع الخزان لسحب الماء والمواد المترسبة كل فترة زمنية.

أعطال خزان الوقود

١. تلف وعدم حبك غطاء الخزان نتيجة كسر أو ضعف بالياي والذي يسمح بخروج الهواء أو دخوله عند ارتفاع أو انخفاض الضغط بداخله.
٢. بعض الخزانات يحدث لها تلوث زائد عن طريق تكون المياه أو الأوساخ ولابد من تنظيفه، وعادة ما يتكون ماء أسفل البنزين في الخزان وهذا الماء مصدره هو تكثف بخار الماء من الهواء الذي يكون أعلى الخزان عندما يكون الخزان غير مملوء بالكامل. أو يكون الماء مصاحب للوقود نفسه نتيجة عدم التجفيف الجيد له. وإذا سحب أي كمية من البنزين مصحوبة بأي كمية من الماء فإن ذلك قد يسبب بعض المتاعب في انتظام دوران المحرك.
٣. كذلك يحدث بعض الانبعاجات للخزان من السطح الأسفل نظراً لظروف الطريق لاحتمال تصادم أحجار متطايرة من أسفل السيارة. أو لتغير الضغوط الداخلية للخزان وفي أحيان أخرى تحدث بعض الثقوب ومهما كانت صغيرة فهي في منتهى الخطورة لأمن السيارة والراكب.

تلف أو انبعاج ماسورة السحب من الخزان وهذه الماسورة تركب في الخزان إما من أعلى أو من الجانب أو أسفل وسحب البنزين يكون من على ارتفاع نصف بوصة على الأقل من القاع لتلاشي سحب أي شوائب أو مياه إن وجدت من القاع.

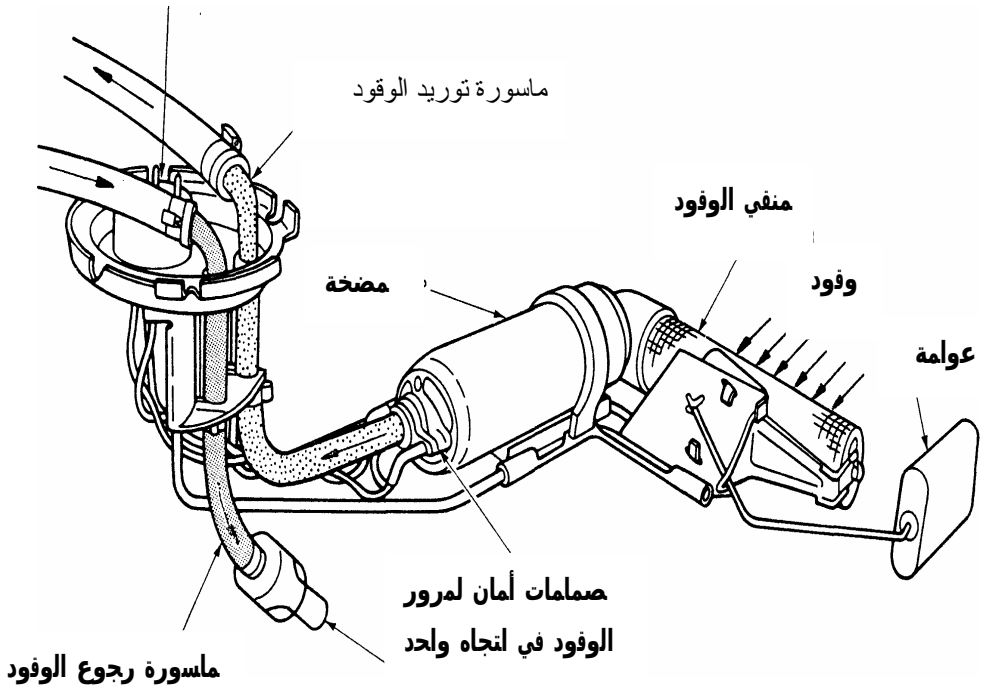
تلف مبين مستوى البنزين بالخزان بسبب احتراق وحدة المقاومة أو انحناء العوامة وثقبها أو الإذدواج الحراري أو المبينات سواء كانت رقمية أو إشارات.

تحذيرات هامة

- التأكد التام من عدم وجود لهب (نار) لأن الخزان الفارغ أو الفارغ جزء منه يحتوي على أبخرة وممكن تحدث انفجارات هائلة.
- التأكد التام من الوصلات وإحكامها لعدم تناثر الوقود على مسافات مختلفة.
- تجنب وصول الوقود إلى ملابسك أثناء العمل.
- أبخرة مادة رابع كلوريد الكربون سامة في حالة سخونتها حاول تجنب استنشاقها.
- يلزم توافر طفاية حريق يدوية مع شخص يقف بعيداً أثناء لحام خزان الوقود.

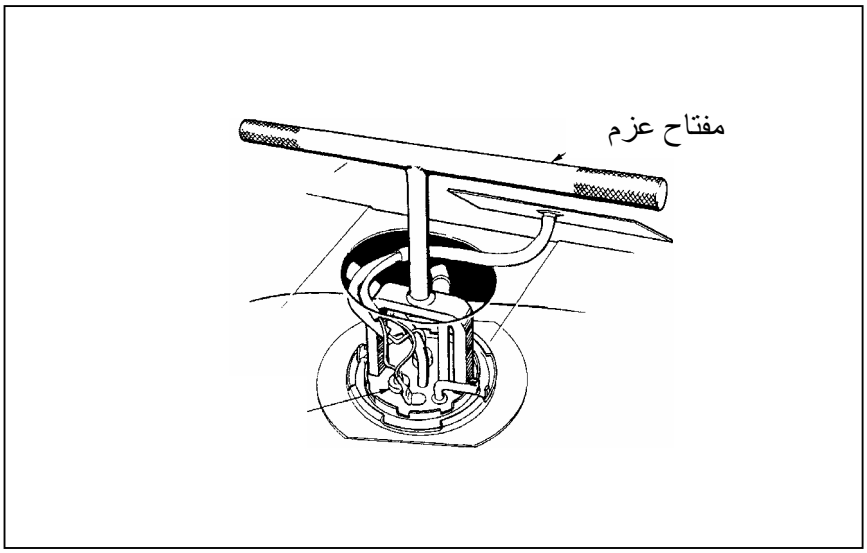
خطوات فحص خزان الوقود

١. يتم تصفية الوقود الموجود بالخزان عن طريق فتحة التصفية أما في حالة عدم وجود هذه الفتحة يتم شفط الوقود من داخل الخزان عن طريق ماكينة خاصة بذلك.
٢. نزع مجموعات الحساسات والتقاط البنزين من داخل الخزان ويتم ذلك مع عدم ثني ذراع العوامة أو مجموعة الحساسات شكل (رقم٤، ٣).
٣. فك مسامير التثبيت للخزان من السيارة مع ميله لتصفية أي وقود باقي بالخزان.
٤. فحص الخزان من الداخل وفي حالة وجود أي صدأ يتم تغيره. أما في حالة عدم وجود صدأ يتبع خطوات التنظيف.
٥. يوضع حوالي لتر من البنزين بداخل الخزان مع غلق فتحات الخزان العلوي وفتحة سحب الوقود.
٦. يرج الخزان بعنف ويصفي وتكرر أكثر من مرة على حسب نظافة الخزان.
٧. تنظيف الخزان بالهواء المضغوط ويتم الفحص. وبعض الخزانات يستوجب التنظيف من الداخل بالبخار.



١ -
٢ -
٣ - كهربية.

شكل رقم (٣) يوضح الأجزاء الداخلية للخزان عوامة، منقي وقود ومضخة

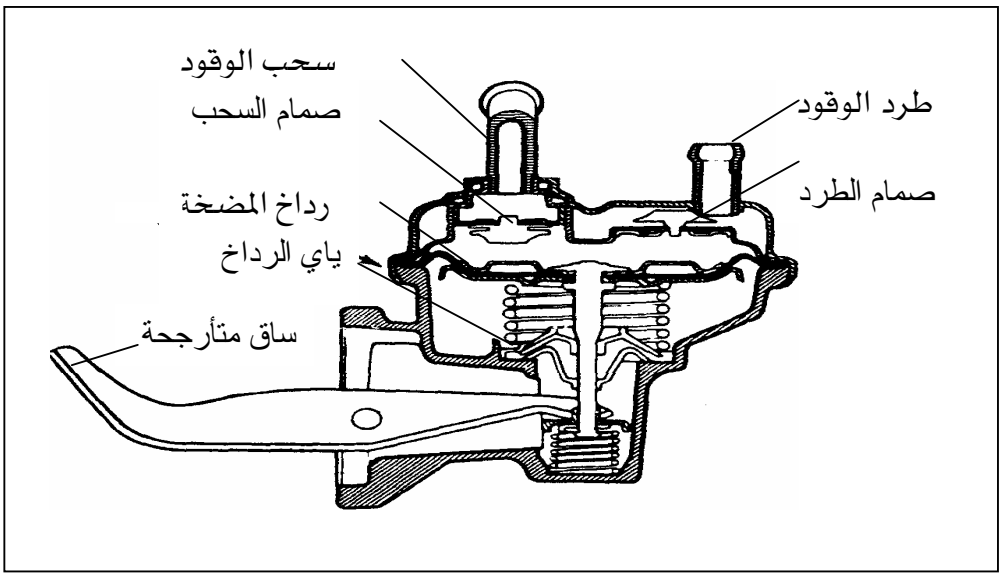


شكل رقم (٤) يوضح كيفية نزع ماسورة التقاط الوقود من الخزان.

مضخة الوقود Fuel Pump

خزان الوقود كان يثبت فوق المحرك حتى يمر الوقود إلى المغذي تحت تأثير الجاذبية في العديد من السيارات والشاحنات القديمة، ومع استخدام المحركات الكبيرة وخزانات الوقود الضخمة وأصبح من غير المناسب تثبيت الخزان فوق المحرك. ويمكن تثبيت جزء من الخزان أو كل الخزان على مستوي أقل من المحرك وذلك في المركبات الحديثة وفي هذه الحالة كان لابد من وجود مضخة وقود لنقله إلى المحرك.

يوضح الشكل رقم (-٥) مضخة توصيل الوقود تدار بكامة وتركب المضخة بحيث يبرز الذراع المتأرجح في اتجاه المحرك مما يسمح بتشغيل المضخة بنتوء (حدبه) في عمود الكامات. ويوجد بالمضخة غشاء مطاطي يسحب لأسفل ضد ضغط زنبرك عندما تدفع الكامة الذراع المتأرجح. وكذلك يوجد صمامين أحدهما لطرد الوقود إلى المغذي والآخر لسحب الوقود من الخزان وكلاهما يتحرك ضد ضغط ياي صغير تحت كليهما. عند فتح أحد الصمامين يغلق الآخر والعكس وتشغيلهما يحدده مقدار الخلخلة التي تحدث بحركة الغشاء (الرداخ) وقوة ضغط الياي الذي تحت الغشاء.



شكل رقم (٥) مضخة الوقود الميكانيكية

أعطال مضخة الوقود

١. تآكل جزئي أو كسر في ذراع التأرجح الملاصق للكامة على عمود الكامات.
٢. تآكل أو كسر أو ضعف في الياي والملاصق للغشاء المطاطي والذي يحدث الضغط والخلخلة في المضخة.
٣. تشقق أو قطع جزء أو كل غشاء المضخة.
٤. انسداد أو تلف في أي من صمامات المضخة سواء الضغط أو السحب.
٥. انسداد مرشح (فلتر) الوقود والذي يركب قبل مضخة الوقود أو بعدها وهو مهم لحجز الجسيمات الدقيقة العالقة بالبنزين وبعض المضخات تحتوي على مرشح كجزء تكميلي لها وهذا النوع من المرشحات لا ينظف ويستبدل
٦. الانسداد البخاري وهو ما يعبر عن انخفاض معدل سريان الوقود إلى غرفة العوامة بالمغذي أو التوقف نهائياً في أسوء الظروف وهذا نتيجة لأن جزء من الوقود تحول إلى الحالة البخارية والبخار قابل للانضغاط وبالتالي لا يمكن لمضخة الوقود القيام بعملها على الوجه المطلوب.

اختبارات مضخة الوقود

فحوصات أولية لمضخة الوقود

قبل فحص مضخة الوقود:

(أ) ادخل بعض الوقود خلال المضخة لتتأكد من أن صمامات الحجز تحكم الإغلاق جيداً (صمام الحجز الجاف قد لا يحكم الإغلاق جيداً).

(ب) بدون قفل أي مواسير، شغل ذراع دفع المضخة وافحص كمية القوة الضرورية للتشغيل وكمية خلوص الذراع. كمية من القوة مثل هذه يجب أن تستعمل في الفحص.

١ - **افحص صمام الدخول**

اقفل ماسورة الدخول والرجوع بأصابعك وتأكد من زيادة خلوص ذراع الدفع وأن ذراع الدفع يتحرك بحرية (لا قوة رد فعل).

٢ - **افحص صمام الخروج**

افصل ماسورة الخروج بأصابعك وافحص أن ذراع الدفع يقف (لا يعمل بنفس كمية القوة التي استعملت في الفحص المبدئي أعلاه).

ملحوظة: لا تستعمل قوة أكثر من تلك التي استعملت في الفحص المبدئي أبداً، وينطبق هذا أيضاً على الخطوات التالية (٤،٣) في الفحص.

٣ - **فحص الغشاء**

اقفل مواسير الدخول والخروج وتأكد أن ذراع الدفع يتوقف.

ملحوظة: إذا كانت كل هذه الثلاثة اختبارات ليست مطابقة للمواصفات، فإن الإحكام (تقفيل) بين الجسم والغلاف العلوي تالف.

٤ - **افحص حلقة منع التسرب**

اقفل ثقب التهوية بأصابعك وتأكد أن ذراع الدفع يتوقف.

تجرى الاختبارات اللازمة لمضخة الوقود إذا لم يتمكن من تحديد الأعطال من خلال الفحوصات الأولية وكذلك عندما تجري عمرة (إصلاحات شاملة) للمحرك أو في حالة تعذر الحصول على حقن مناسب للوقود وفحص المضخة واختبارها لابد أن يشمل التسريب (التهريب) للوقود ، وضغط المضخة والكمية (الحجم) وكذلك الخلخلة (السحب) للمضخة.

تحذيرات هامة

- التأكد التام من الوصلات وإحكامها لعدم تناثر الوقود على مسافات مختلفة.
- الإناء المدرج لابد أن يكون من الزجاج أو البلاستيك الشفاف لسرعة مراقبة القراءات

اختبار ضغط المضخة

يلزم توافر المعدات التالية لعمل اختبار ضغط المضخة وهي مبين ضغط الوقود – إناء زجاجي مدرج مم لتر – وعداد لقياس سرعة دوران المحرك (ضوئي أو ميكانيكي) ويجري الاختبار بنفس ترتيب الخطوات الآتية:

١ - فصل وصلات الوقود إلى المغذي.

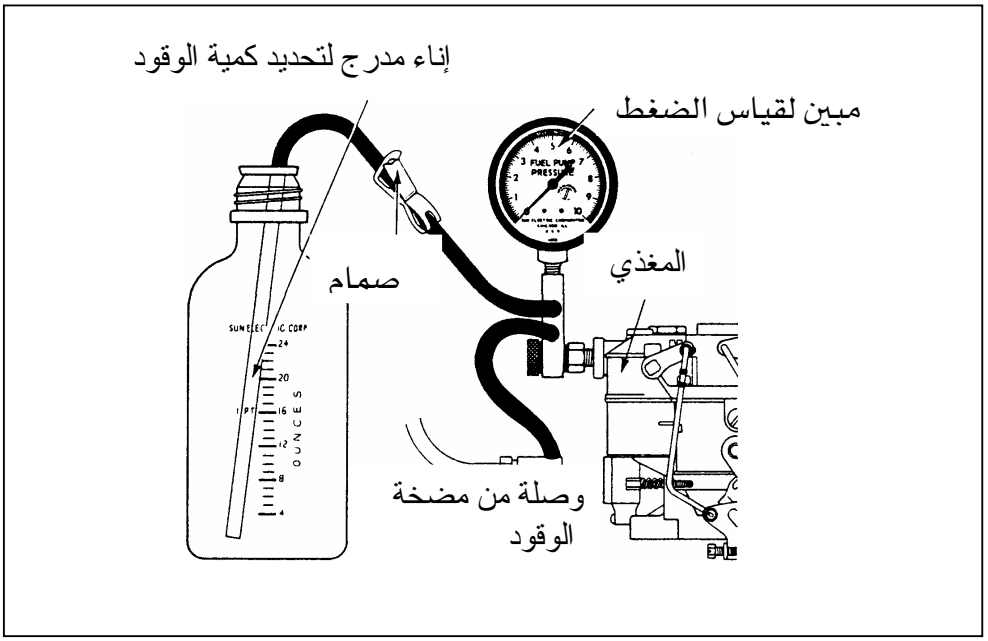
٢ - توصيل مبين الضغط لقياس ضغط الوقود والمبين يشمل تدريج لقياس الضغط وتستخدم كذلك نفس التوصيلات لقياس الكمية، شكل (-٦).

٣ - يثبت مبين الضغط بالقرب من المغذي ولتجنب الحصول على قراءات خاطئة (مضللة) يلزم أن يكون مستوى المبين لا يتعدى ١٥٢مم فوق مستوى المغذي أو ١٥٢مم تحت مستوى المغذي.

٤ - بعض الكتالوجات توصي بإجراء هذا الاختبار عند سرعة الدوران والبعض الآخر عند سرعة بدء الإدارة ولهذا يفضل الإطلاع على كتالوج المضخة المستخدم لمعرفة عند أي من السر عات يتم الاختبار عندها.

٥ - يتم وضع خرطوم (وصلة) كمية الوقود المنصرفة في إناء زجاجي مدرج كما بالشكل مع غلق المحبس قبل بدء الإدارة.

٦ - يتم إدارة المحرك على السرعة البطيئة حوالي ٥٠٠ لفة/ دقيقة ونفتح المحبس لسحب حوالي ١١٨مم لتر من الوقود وهذا يكفي لطرد أي هواء محبوس موجود في الوصلات وبالتالي ممكن يؤثر على القراءات المسجلة.



شكل رقم (٦) التوصيلات الخاصة باختبار الضغط للمضخة

٧ - إيقاف المحرك وتفريغ الوقود من الإناء المدرج تماماً.

٨ - يدار المحرك مرة أخرى عند السرعة البطيئة ٥٠٠ لفة/ دقيقة ويلاحظ قراءة المبين.

٩ - الضغط المتوسط يصل تقريباً إلى ٤ -٦ باوند/رطل^{٢} أي (٢٨ -٤١ كيلو بسكال) ويثبت تقريباً.

١٠ - إيقاف المحرك ونلاحظ قراءة مبين الضغط وتكون المضخة بحالة جيدة في حالة ثبوت القراءة تقريباً أو نزولها ببطئ. أما في حالة سرعة انهيار قراءة مبين الضغط هذا يعبر عن تلف صمام الطرد للمضخة أو تهريب في صمام الإبرة للعوامة بالمغذي.

اختبار كمية الوقود المنصرفة للمضخة

يلزم المعدات التالية لعمل اختبار كمية الوقود المنصرفة للمضخة وهي مبين ضغط الوقود – إناء زجاجي مدرج مم لتر – ساعة إيقاف – وعداد لقياس سرعة دوران المحرك (ضوئي أو ميكانيكي) ويجري الاختبار بنفس ترتيب الخطوات الآتية:

١. يتم توصيلات التجربة كما في شكل (-٦) في التجربة السابقة.

٢. يتم إدارة المحرك على السرعة البطيئة حوالي ٥٠٠ لفة/ دقيقة ونفتح المحبس لسحب حوالي ١١٨مم لتر من الوقود لطرد أي هواء محبوس موجود في الوصلات.

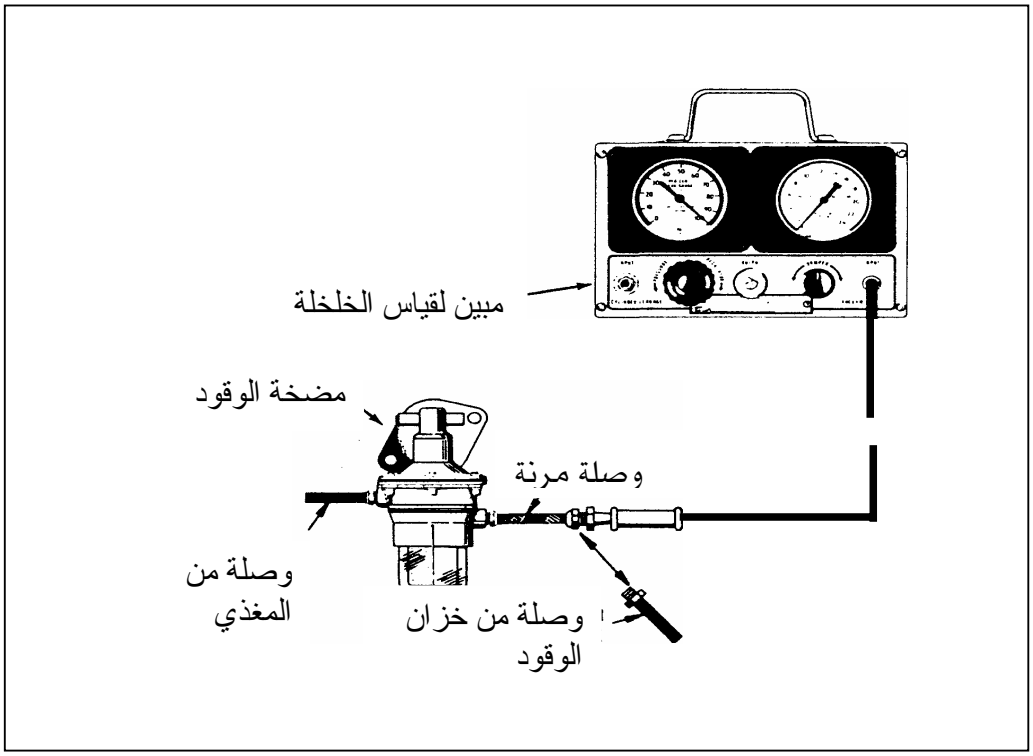
٣. إيقاف المحرك وتفريغ الوقود من الإناء المدرج ويصفي تماماً.

٤. يدار المحرك عند السرعة البطيئة ٥٠٠ لفة/ دقيقة ويتم سحب حوالي ٤٨٤ مم لتر من الوقود عن طريق فتح المحبس عند بداية السحب وغلقه عند الوصول للكمية المطلوبة من الوقود. وأثناء ذلك يتم تسجيل الزمن بالثانية أثناء السحب عن طريق استخدام ساعة إيقاف وبعدها يتم إيقاف المحرك
٥. والتعليمات العامة المنصوص عليها هي غالباً ما تكون كمية الوقود حوالي ربع جالون من الوقود لكل دقيقة واحدة عند سرعة ٥٠٠ لفة/ دقيقة.
٦. يجرى هذا الاختبار بنفس الكيفية للمضخات ذات وصلة راجع للبخار أو ذات وصلة تغذية إضافية ذلك بالسيارات المكيفة ومهم جداً غلق هذا المسار عند إجراء التجارب لأن عدم غلقه سيعطي قراءات خاطئة للمبين.

اختبار السحب (الخلخلة) لمضخة الوقود

يلزم توافر المعدات التالية لعمل اختبار السحب لمضخة الوقود وهي مبين خلخلة وعداد لقياس سرعة دوران المحرك (ضوئي أو ميكانيكي) ويجري الاختبار بنفس ترتيب الخطوات الآتية:

١. فصل وصلة الدخول للوقود قبل المضخة.
٢. توصيل مبين السحب (الخلخلة) في هذه الوصلة، كما في شكل (-٧).
٣. فصل وصلة الوقود إلى المغذي ويتم توصيلها مباشرة في إناء لتجميع أي وقود منصرف أثناء الاختبار.
٤. يتم إدارة المحرك على السرعة البطيئة حوالي ٥٠٠ لفة/ دقيقة للوصول لأقصي قراءة للمبين (جهاز التخلخل). والقيمة القياسية تصل إلى ١٠ بوصة (٣٤ كيلوبسكال).
٥. يتم إيقاف المحرك ومراقبة قراءة المبين. والقراءة عندما تكون ١٠ بوصة (٣٤ كيلوبسكال) أو أكثر تعبر على أن صمامات المضخة والغشاء المطاطي والوصلات وجوانات (حشوات) المضخة إن وجدت كلها سليمة. وفي حالة ما إذا كانت القراءة أقل من هذا أو تنهار القراءة بسرعة عند إيقاف المحرك يتم إعادة التجربة مرة أخرى مع نزع وصلات المضخة وتركيب المبين مباشرة بالمضخة



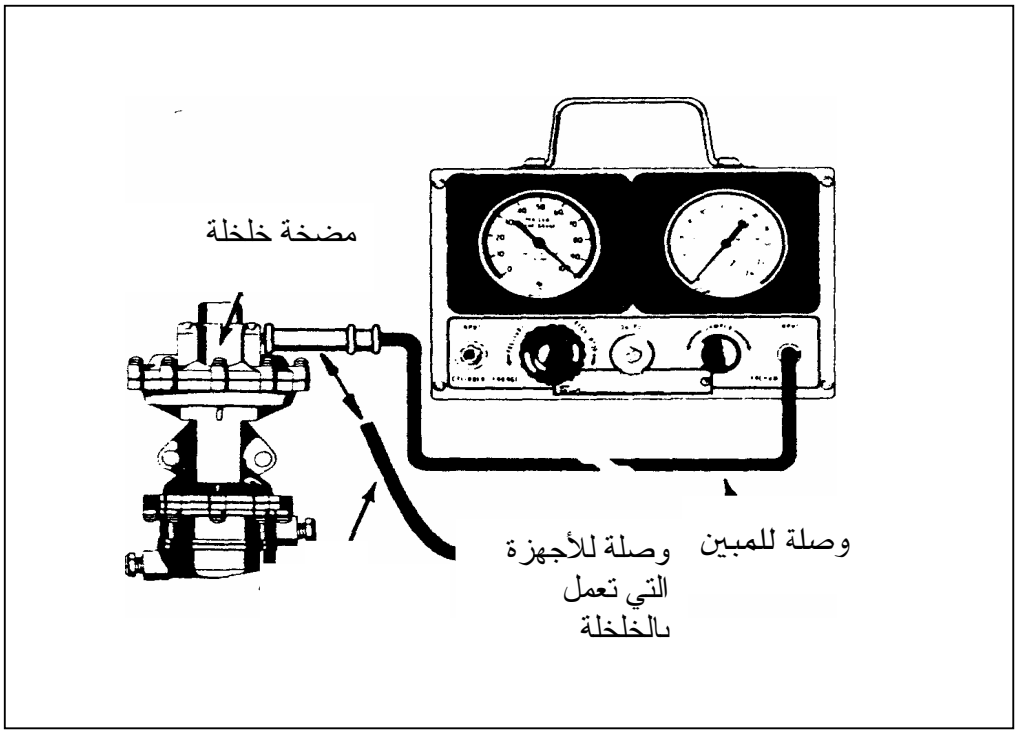
شكل رقم (٧) مبين لقياس الخلخلة لمضخة الوقود

اختبار الخلخلة لمضخة الوقود المؤازرة

مضخة الوقود من النوع الثنائي (المؤازرة) أي ذات تغذية إضافية لمجمع السحب مباشرة حيث لها اختبارات خاصة.

يلزم توافر المعدات التالية لعمل اختبار الخلخلة لمضخة الوقود المؤازرة كما هو مبين بشكل رقم (-٨). وهي مبين خلخلة وعداد لقياس سرعة دوران المحرك (ضوئي أو ميكانيكي) ويجري الاختبار بنفس ترتيب الخطوات الآتية:

١. فصل وصلة الوقود من مضخة الخلخلة إلى مجمع السحب.
٢. فصل وصلات المساحة أو أي ملحقات أخرى من عند مضخة الخلخلة.
٣. توصيل مبين الخلخلة عند هذه النقطة.
٤. إدارة المحرك عند ١٠٠٠ لفة/دقيقة ونلاحظ قراءة الخلخلة.
٥. القراءة القياسية تصل إلى ٨ بوصة (٢٧ كيلوبسكال) أو أكثر.
٦. عند إيقاف المحرك نلاحظ أن قراءة العداد تثبت أو تقل ببطئ.



شكل رقم (٨) التوصيلات الخاصة باختبار الخلخلة للمضخة المؤازرة

والأعطال المتوقعة للمضخة المؤازرة

١. استهلاك واحتراق زائد للزيت.
٢. تشقق في الغشاء المطاطي وضعف في جوانات (حشوات) ساق الغشاء.
٣. عطل في الصمامات السحب أو الطرد أو كليهما.

المغذي Carburetor

وجود المغذي بمنظومة الوقود للقيام بعدة وظائف منها خلط الوقود مع الهواء بالنسبة الصحيحة التي تضمن احتراقه احتراق تام في أقل فترة ممكنة لتناسب ظروف التشغيل المختلفة.

والأجزاء الرئيسية للمغذي هي اسطوانة دائرية وتسمى مدخل الهواء وأحد مقاطعها ضيق ويسمي الفنشوري والجزء الثاني هو صمام الخانق وهو عبارة عن قرص يمكن إدارته حول محورة لقفل وفتح مسار الهواء والجزء الثالث هي النافورة الرئيسية وتتصل بغرفة يوضع بها الوقود تسمي غرفة العوامة. عند دوران المحرك على السرعة البطيئة يكون صمام المخلوط مغلقاً تقريباً للتحكم في سرعة الحياد

للمحرك، ولا تتكون خلخلة كافية في الفنشوري لسحب الوقود من العوامة خلال الفونية، وعلى ذلك يتحرك الوقود من خلال ممر الحياد إلى ثقب صغير بالقرب من لوح صمام المخلوط. وتتولد خلخلة قوية من المحرك عندما يغلق صمام المخلوط وبالتالي يسري الوقود خلال المنفث والثقب الصغير لتزويد المحرك. تتحكم إبرة ضبط الحياد في الخلخلة الواقعة على منفث الحياد وبالتالي إثراء مخلوط الحياد بواسطة تغيير كمية الهواء القادمة خلف الفنشوري.

تحذيـرات هامة

- لا تحاول تغطية بوق الهواء بيدك. قد يصيب ضغط التفريغ يدك بالضرر. وقد يزداد تدفق وقود المغذي .
- اطلب من زميلك أن يدوس على دواسة التعجيل ويتركها عدة مرات.
- راقب التوصيلة في المغذي عندما يدوس زميلك على الدواسة. حدد موقع التوصيلة التي تتحرك لتشغيل المغذي

صيانة المغذي

تظهر عيوب المغذي عادة أثناء إدارة المحرك وتظهر على شكل متاعب مختلفة كعدم القدرة على العجلة (الإسراع) بسهولة وعدم الاحتراق في الاسطوانات المختلفة وكفقد قدرة المحرك وصعوبة بدء الإدارة. واستهلاك زائد للوقود أو كحدوث اشتعال في مواسير السحب أو الطرد أو كتوقف المحرك في أثناء الإدارة.

عمل إصلاح شامل للمغذي

تختلف خطوات تفكيك وتجميع المغذي حسب تصميمه ويجب إتباع تعليمات الشركة الصانعة بدقة ويلزم لذلك عدد خاصة وأجهزة قياس لقياس خلوص العوامة ولضبط وضع العوامة وخلوص الصمام لبدء الإدارة . ونحو ذلك.

ويمكن الحصول على قطع الغيار اللازمة للمغذي حيث تباع الأجزاء اللازمة لإجراء إصلاح شامل كاملة لمغذى معبأة في كيس واحد. وتحتوى هذه الأكياس على جميع الأجزاء الهامة اللازمة لأداء الإصلاح الشامل وإعادة المغذي إلى حالته الجيدة (النافورات، وصلات منع التسريب، والورد وخلافه).

تعليمات هامة بخصوص الإصلاح الشامل

١. يجب ألا تنظف النافورات بمثقاب أو بقطعة من السلك حيث أن ذلك يزيد من قطر فتحتها مما يزيد استهلاك البنزين زيادة كبيرة.
٢. يجب استعمال مادة تنظيف جيدة لتنظيف أجزاء المغذي (مثل الكحول أو البنزين) فإن هذه المواد تعمل على إزالة المواد الصمغية التي تسد فتحات النافورات والأجزاء المختلفة.
٣. يجب استبدال جميع الأجزاء الداخلية والموجود مثيل لها في طقم الإصلاح كذلك يجب تركيب جميع وصلات منع التسرب الجديدة.

تنبيهـات هامة

١. تأكد من أن يديك وطاولة العمل والعدة المستعملة نظيفة تماماً.
٢. يجب الاحتراس بشدة من عدم تقريب أية شعلة من البنزين أو المواد المستعملة.
٣. استعمل خرطوم الهواء المضغوط باحتراس ويجب ارتداء النظارات الواقية.
٤. يجب ترتيب القطع على طاولة العمل عند الفك حتى يسهل تجميعها.

وللكشف على أعطال المغذي بورشة الإصلاح المخصصة لهذا الغرض. اتبع الخطوات التالية:

١. افتح الكبوت (غطاء غرفة المحرك) ركب غطاء واقياً على السيارة. تأكد أن المحرك بارد.
٢. انزع غطاء منقي الهواء من على قمة المغذي. افصل؟ الليات المتصلة بمنقي الهواء.
٣. استخدم المصباح للنظر في المغذي انظر؟ صمام الشفاط ويجب أن يكون هذا الصمام مقفلاً.
٤. اطلب من أحد زملائك أن يشغل السيارة. اطلب منه عدم الضغط على دواسة البنزين بعد أن تدور السيارة.
٥. انظر في بوق الهواء. لاحظ صمام الشفاط عبر قمة بوق الهواء. سيكون تقريبا في وضع أفقي ويسمح بدخول كمية قليلة من الهواء. سوف يفتح صمام الشفاط قليلاً بعد تشغيل المحرك.
٦. انتظر وراقب صمام الشفاط وبعد فترة وجيزه سوف يبدأ المحرك في الدفء . سوف يدور صمام الشفاط ببطء ويسمح بدخول كمية هواء أكبر.

أعطال المغذي

يرجع كثير من أعطال متاعب المحرك إلى مجموعة الوقود والمغذي. ونوضح الآن تلك المتاعب الناتجة عن المغذي على أن نتذكر دائماً أنه قد توجد أسباب أخرى بجانب المغذي تسبب نفس المتاعب. ونلخص الأعطال فيما يلـي:

١. استهلاك زائد للوقـود

- وينتج لارتفاع مستوى البنزين بداخل غرفة العوامة نتيجة تلف في صمام الإبرة في غرفة العوامة بالمغذي.. أو لحدوث تسرب بها أو وجود أوساخ على الإبرة أو تآكل نافورات المغذي أو مجموعة الإدارة بدون حمل تعطي وقوداً أكثر من اللازم. أو التصاق صمام الرجوع بمضخة التعجيل بمكانة أو تسرب الوقود إلى خارج المغذي.
- ثقب أو انبعاج وتلف العوامة بالمغذي فهي المسؤولة عن عملية تنظيم دخول البنزين للمغذي والمحافظة على مستوى ثابت تقريباً لارتفاع مستوى البنزين داخل غرفة العوامة بالرغم من عمل المضخة الدائم مع دوران المحرك. وهذا يُحدث مشاكل مرعبة مثل وجود احتراق ولهب يظهر من المغذي وممكن أن يصل للسيارة أو يُقال المحرك يشرق (وجود وقود أكثر من اللازم في المغذي وتناثرة على أجزاء المحرك والسيارة).

٢. عجز المحرك عن توليد قدرته الكاملة

- يحدث هذا العيب لعطل في مضخة التعجيل أو لوجود أوساخ أو مواد صمغية بما يسد النافورات أو لانخفاض مستوى الوقود في غرفة العوامة. أو لانسداد مرشح الهواء أو لالتصاق صمام الخانق وعدم حرية حركته أو لتسرب الهواء في مجارى السحب.
- انسداد أو ضيق في الفونية الخاصة بمنفث التحميل تجعل سرعة المحرك غير مواتية مع ظروف التشغيل وهو ما يُعبر عنه بعدم سحب السيارة (منظومة التحميل)

٣. دوران المحرك عند الإدارة بدون حمل بطريقة غير سليمة:

- يحدث ذلك لعدم ضبط مخلوط الهواء والوقود ضبطاً صحيحاً أو لانسداد مجموعة الإدارة بدون حمل.
- تلف في صمام الهواء أو تآكل في اللولبي للمسمار وتأثره بالاهتزازات الميكانيكية للمحرك وبالتالي عدم انتظام دوران المحرك على السرعة البطيئة (نظام الحياد). وبالتالي كذلك يؤثر على

اقتصاديات تشغيل المحرك واستهلاكه للبنزين. ومعروف أن المحرك يظل أوقات كثيرة يعمل بدون (حمل) حركة للسيارة سواء في الإشارات أو خلافه.

٤. صعوبة بدء الإدارة والمحرك ساخن

- ويحدث نتيجة لوجود عيب في صمام الخانق.
- الانسداد البخاري وهو ما يعبر عن انخفاض معدل سريان الوقود إلى غرفة العوامة بالمغذي أو التوقف نهائياً في أسوء الظروف وهذا نتيجة لأن جزء من الوقود تحول إلى الحالة البخارية والبخار قابل للانضغاط وبالتالي لا يمكن لمضخة الوقود القيام بعملها على الوجه المطلوب.

٥. حدوث حريق خارج الأسطوانات

- فإن ذلك يدل على غنى أو ضعف مخلوط الوقود والهواء أكثر من اللازم.
- إذا لم يحدث احتراق في بعض أسطوانات المحرك من وقت لآخر: دل ذلك على أن مخلوط الوقود والهواء الواصل إلى الاسطوانات ليس مناسباً ويكون ذلك لانسداد أو تآكل نافورات المغذي أو لعدم ضبط مستوى البنزين في غرفة العوامة. ممكن مما سبق تلخيص وتحديد الأعطال بالمغذي وكيفية العلاج حسب الجدول التالي:

المشكلة	السبب المحتمل	العلاج
المحرك لا يبدأ التشغيل صعوبة في بدء التشغيل	مشاكل المغذي: • عمل الشفاط • الصمام الإبري ملتصق أو مسدود • خرطوم التخلخل مفصول أو تالف • صمام قطع الوقود لا يفتح	أفحص نظام الشفاط أفحص العوامة والصمام الإبري افحص صمام قطع الوقود

اهتـــزاز الســـرعة الخاملة أو توقف المحرك	مشاكل المغذي: • السرعة الخاملة غير صحيحة • المنفث البطيء مسدود • خلـيط الســرعة الخاملــة غــير صحيح • الصمام الكهربائي لقطع الوقود لا يفتح • الســرعة الخاملــة الســريعة غــير مضبوطة صحيحاً (المحرك بارد) • صـمام الشـفاط مفتـوح (المحـرك بارد) الصـمام الكهربـائي لضـبط النـزف مفتوح خرطـوم الصـمام الكهربـائي لضـبط النزف مفصول وتالف صـمام ضـبط المنفـذ الخـارجي غـير مقفول	اضبط السرعة الخاملة اضـــبط خلـــيط الســـرعة الخاملة افحص صمام قطع الوقود اضـــبط الســـرعة الخاملـــة السريعة افحص نظام الشفاط افحص EBCV افحص الخرطوم افحـص صـمام ضـبط المنفـذ الخارجي
الارتجاف أو ضعف التعجيل	مشاكل المغذي: • مستوى العوامة منخفض جداً • مضخة التعجيل معطوبة • صمام القوة معطوب • صـمام الشـفاط مقفـول (المحـرك ساخن) • صـمام الشـفاط التصـق مفتـوح (المحرك بارد) • خط الوقود مسدود	اضبط مستوى العوامة افحص مضخة التعجيل افحـــص مكـــبس القـــوة والصمام افحص نظام الشفاط افحص نظام الشفاط افحص خط الوقود
	مشاكل المغذي:	

ردة المحرك (يعمل بعد إدارة مفتاح الإشعال لإيقاف)	• التصاق التوصيلات • السرعة الخاملة أو السرعة الخاملة السريعة غير مضبوطة صمام قطع الوقود معطوب	افحص التوصيلات اضبط السرعة الخاملة أو السرعة الخاملة السريعة افحص صمام قطع الوقود
عدم الاقتصاد في الوقود	مشاكل المغذي: الشفاط معطوب السرعة الخاملة عالية جداً نظام قطع الوقود في التباطؤ معطوب صمام القوة مفتوح دائماً تسرب الوقود	افحص نظام الشفاط اضبط السرعة الخاملة افحص نظام التباطؤ افحص نظام القوة أصلح كما يجب
عدم كفاية تزويد الوقود إلى المغذي	مصفي الوقود مسدود مضخة الوقود معطوبة خط الوقود مسدود خط الوقود مثني أو ملتوي	استبدل مصفي الوقود استبدل مضخة الوقود افحص خط الوقود استبدل خط الوقود

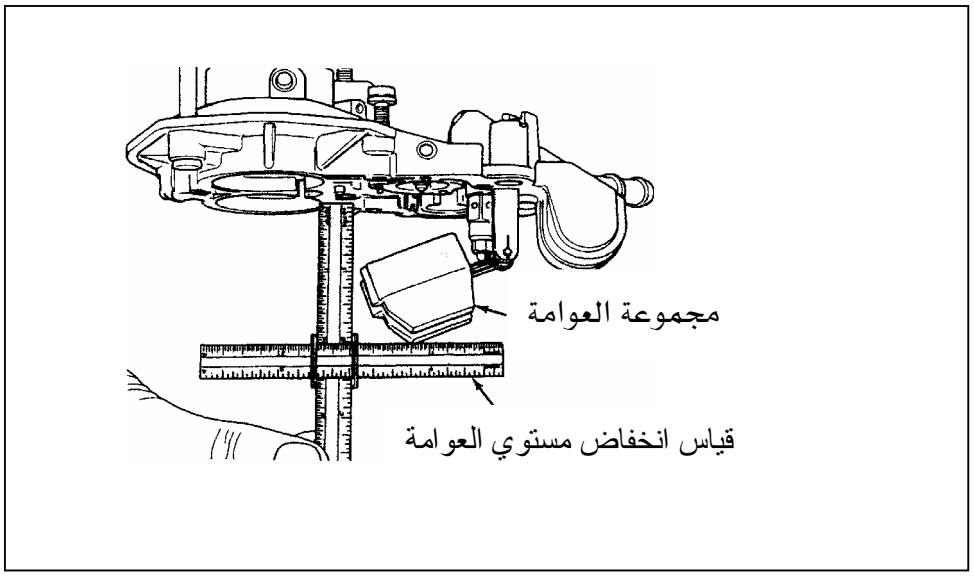
فحص وضبط المغذي

الأحوال المبدئية لضبط المغذي:

١. إطفاء كل الملحقات.
٢. ضبط توقيت الإشعال جيداً.
٣. يضبط ناقل الحركة في وضع المحايد (N).
٤. تدفئة المحرك إلى حرارة التشغيل العادية.
٥. مستوى العوامة يشير على مستوى الوقود الصحيح في زجاجة الرؤيا.
٦. صمام الشفاط قادر على الفتح الكامل.
٧. يتم توصيل عداد دورات المحرك.

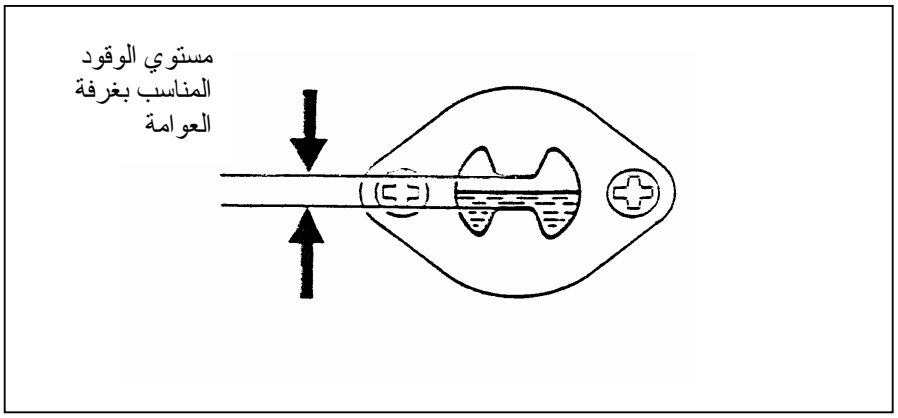
أولاً : ضبط مستوى العوامة

عندما يمر الوقود من مضخة الوقود خلال الصمام الإبري إلى داخل غرفة العوامة. سترتفع العوامة إلى أعلي، لتقفل الصمام الإبري وتوقف سريان الوقود للداخل. كلما استهلك الوقود الذي في غرفة العوامة يهبط مستواها ، يفتح الصمام الإبري، ويسمح بدخول بنزين آخر إلى غرفة العوامة. بهذه الطريقة، يحفظ البنزين في غرفة العوامة عند مستوى ثابت. والشكل رقم (٩- ١٠) يبين كيفية قياس انخفاض مستوى العوامة بالمغذي.



شكل رقم (٩) رسم تخطيطي يوضح كيفية قياس انخفاض مستوى العوامة بالمغذي

ويفحص عن طريق رؤية ما إذا كان الوقود عند المستوى الصحيح في زجاجة الكشف، بين الخطين.



شكل رقم (١٠) يوضح كيفية فحص مستوى الوقود من خلال زجاجة الكشف

ثانياً: ضبط المغذي باستخدام الكومبيوتر

١. يتم تشغيل جهاز تحليل غاز العادم المجهز بالحاسب الآلي .يتم تحميل البرامج الملحقة بالجهاز بحيث يتم اختيار نوع وطراز وسنة الصنع للمحرك المراد اختباره وضبطه.
٢. تشغيل المحرك للوصول لدرجة حرارة التشغيل.
٣. ضع ماسورة الجهاز في مؤخرة ماسورة العادم للداخل بحوالي ٤٠ سم.
٤. تشغيل المحرك على السرعة البطيئة ومراقبة القراءة على شاشة العرض للجهاز. والقراءة تحدد نسب أول أكسيد الكربون وأكسيد النتروجين الهيدروكربونات وكلها أو بعضها دلالة على ضبط نسب المخلوط بالمغذي.
٥. مقارنة قراءة الجهاز بالقيم القياسية المنصوص عليها لنفس نوع وطراز المحرك.
٦. يتم التحكم في مسمار السرعة البطيئة، سواء بزيادة أو نقصان نسبة المخلوط ومراقبة قراءة على شاشة العرض للجهاز للوصول للضبط النهائي.
٧. إذا لم يتم الحصول على الضبط المناسب لنسب المخلوط، يعاد فك وتنظيف وربط المغذي وإعادة التجربة مرة أخرى.
٨. بعد الوصول للقيم القياسية لنسب ومكونات غاز العادم وهي تعبر عن ضبط المغذي على السرعة البطيئة للمحرك.
٩. يتم إعادة نفس الخطوات السابقة، في جميع الظروف والأحمال للمغذي، الحمل الجزئي، والحمل الكامل والسر عات العالية.
١٠. أي خلل في أي دورة من الدورات السابقة للمغذي (الأحمال المختلفة)، يتم ضبط الروافع أو تغيير فنيات بعض أو كل الفنشوريات المستخدمة.

ثالثاً : فحص السرعة الخاملة

السرعة الخاملة تعتمد على نوع الناقل (أوتوماتيكي أو أخرى) وكذلك بلد الصنع وغالباً تتراوح من ٦٥٠ إلى ٩٠٠ لفة/دقيقة وحسب الكتالوج.

أ - ضبط خليط السرعة الخاملة بواسطة مقياس أول أكسيد الكربون CO

- استعمل مقياس أول أكسيد الكربون CO دائماً لضبط خليط السرعة الخاملة. وليس من الضروري الضبط بمسمار خليط السرعة الخاملة في معظم السيارات إذا كان المحرك في حالة جيدة.
- استعمال الطريقة البديلة فقط عندما لا تجد مقياس وعندما يكون من الضروري جداً الضبط بمسمار خليط السرعة الخاملة.

استعمال الطريقة البديلة فقط عندما لا تجد مقياس وعندما يكون من الضروري جداً الضبط بمسمار خليط السرعة الخاملة.

١. افصل خرطوم تخلخل سحب الهواء.
٢. اضبط السرعة الخاملة وخليط السرعة الخاملة باستعمال مقياس CO

ولقياس تركيز أول أكسيد الكربون CO في العادم، لف مسامير ضبط السرعة الخاملة وخليط السرعة الخاملة للحصول على التركيز الموصي في السرعة الخاملة.

٣. افحص تركيز أول أكسيد الكربون CO

أ - تأكد أن مقياس أول أكسيد الكربون CO مضبوطاً صحيحاً.

ب - شغل المحرك على سرعة ٢٠٠٠ لمدة ٣٠ -٦٠ ثانية قبل قياس التركيز.

ج - انتظر من ١ -٣ دقائق بعد تعجيل المحرك لتسمح للتركيز بالاستقرار.

د - ادخل طرف وصلة الفحص في ماسورة العادم ٤٠ سنتمتر على الأقل، وقس التركيز خلال ثوان قليلة.

وتركيز أول أكسيد الكربون CO في السرعة الخاملة:

بمنشط ثلاثي (٠,٠ - ٠,٥ ٪)

أخرى (١,٠ - ٢,٠ ٪)

- إذا كان تركيز CO في حدود المواصفات فإن عملية الضبط هذه انتهت.
- إذا تعدى تركيز CO المواصفات، أو إذا بدأ المحرك يهتز في السرعة الخاملة مرة أخرى، أعد عملية الضبط أعلاه.

ب - ضبط خليط السرعة الخاملة بدون مقياس أول أكسيد الكربون CO

٤. افصل خرطوم تخلخل سحب الهواء. وهذا سيقفل نظام سحب الهواء.
٥. اضبط السرعة الخاملة وخليط السرعة الخاملة.

الطريقة الآتية هي طريقة هبوط ضعف لضبط خليط السرعة الخاملة السريعة.

أ. اضبط لأقصى سرعة بواسطة لف مسمار ضبط خليط السرعة الخاملة.

ب. أضبط إلى سرعة خليط السرعة الخاملة بواسطة لف مسمار السرعة الخاملة.

سرعة خليط السرعة الخاملة

ناقل أوتوماتيكي مع مساعد توجيه (٩٦٠ لفة / دقيقة)

أخرى (٨٦٠ لفة / دقيقة)

ج. قبل الانتقال إلى الخطوة التالية، استمر في ضبط (أ) و (ب) حتى تتوقف السرعة القصوى عن الارتفاع كلياً مهما تم ضبط مسمار خليط السرعة الخاملة.

د. اضبط السرعة الخاملة بربط مسمار خليط السرعة الخاملة.

ناقل أوتوماتيكي مع مساعد توجيه (٩٠٠ لفة / دقيقة)

أخرى (٨٠٠ لفة / دقيقة)

ملحوظة: تأكد من عمل الضبط والمروحة مطفأة.

ضبط خليط السرعة الخاملة

يضبط مسمار خليط السرعة الخاملة ويسد بسدادة صلب من قبل الصانع. عادة هذه السدادة يجب أن لا تزال. عند تحديد سبب اهتزاز السرعة الخاملة، افحص كل الأسباب المحتملة الأخرى قبل محاولة ضبط مسمار خليط السرعة الخاملة.

فقط إذا لم تكن هناك عوامل أخرى بها خلل، يمكن نزع السدادة واتبع الطريقة التالية:

١. فك المغذي

أ. قبل فصل خراطيم التخلخل، الصق عليها ملصقات لكي توضح كيف يجب أن يُعاد توصيلها.

ب. فك المغذي من المحرك.

ج. غطي مشعب السحب بقطعة قماش نظيفة.

٢. فك سدادة مسمار ضبط الخليط (قطعة سداد)

أ. سد كل منافذ تخلخل لمنع دخول أي قطع معدنية أثناء عمل الثقب.

ب. علم مركز السدادة بسنبك.

ج. اثقب ثقب قطر ٦,٥ مم في مركز السدادة. وتفادي ثقب المسمار لأن الخلوص فقط بين السدادة والمسمار ١مم.

د. من خلال الثقب في السدادة، اربط مسمار ضبط الخليط بالكامل بمفك. ويجب الحذر لكي لا تتلف رأس المسمار بربط المسمار بشدة.

ه. استعمل مثقاب لإزالة السدادة.

٣. افحص مسمار ضبط الخليط

(أ) انفخ أي جزيئات معدنية بهواء مضغوط.

(ب) فك المسمار وافحصه، وإذا قرض في رأس المسمار أو أن الجزء المسلوب منة قد تلف، استبدل المسمار.

٤. أعد تركيب مسمار ضبط الخليط

اربط مسمار ضبط خليط السرعة الخاملة بالكامل، ثم أدره عكس عقارب الساعة إلى الكمية المحددة. ودوران المسمار حوالي ٣,٢٥ لفة. وانتبه حتى لا تتلف طرف المسمار بربط المسمار بشدة

٥. أعد تركيب المغذي

أ. أعد تركيب المغذي على المحرك.

ب. أعد توصيل خراطيم التخلخل إلى مواضعها الصحيحة. راجع ملصقة معلومات خراطيم التخلخل تحت غطاء غرفة المحرك.

٦. أعد تركيب مصفي الهواء.

٧. اضبط السرعة الخاملة وخليط السرعة الخاملة.

مشاكل عامة لمنظومة الوقود يُسببها نوعية الوقود (البنزين) نفسه

غالبية مشاكل نظام الوقود هي مشاكل ميكانيكية، لكن بعض الحالات من المشاكل تدخل فيها مشاكل يُسببها الوقود (البنزين) نفسه، ومن هذه المشاكل:

المشاكل	العلاج
١. القفل البخاري القفل بالبخار يعني أن الوقود لا يستطيع أداء وظيفته (تشغيل المحرك)، لأن الوقود يغلي ويتبخر في خط الوقود عندما يصبح ساخناً. السوائل بما فيها البنزين تتبخر بسهولة خصوصاً عند الضغوط المنخفضة. لهذا من السهل للوقود أن يتبخر في خط الوقود بين خزان الوقود والمضخة نتيجة للتخلخل الجزئي الذي تخلقه المضخة. إذا تبخر الوقود في خط الوقود وتكونت فقاقيع غازية، سيصل البخار فقط إلى المغذي عندما تشتغل مضخة الوقود. وبذلك تجعل خليط الهواء والوقود فقيراً جداً وهذا يسبب اهتزاز السرعة الخاملة، ضعف التعجيل، وحتى توقف المحرك.	١. ركب خطوط الوقود بطريقة تكون فيها معزولة عن مصادر الحرارة مثل ماسورة العادم أو كاتم الصوت. ٢. تبني نظام خط رجوع الوقود، والذي سيمنع مكوث البنزين في خط الوقود الرئيسي عندما تتوقف مضخة الوقود أو تبني واحدة والتي يدور فيها بنزين منخفض الحرارة باستمرار من خزان الوقود خلال نظام الوقود لتبريد القطع الساخنة. ❖ نظام رجوع الوقود يمكن أن يكون من نوعين: أحدهما الذي يرجع فيه الوقود من مضخة الوقود إلى خزان الوقود. والآخر الذي يعود فيه الوقود من المغذي إلى خزان الوقود.
٢. الفوران يعني أن الوقود يغلي عندما يصبح ساخناً. ويختلف عن القفل بالبخار في أماكن حدوثه في نظام الوقود والظواهر التي يعرضها بتحديد أكثر. والفوران هو الارتقاء لأعلى من النافورة الرئيسية أو ماسورة المنفذ الخارجي ...إلخ. عندما يحدث غليان البنزين في غرفة العوامة المغذي بواسطة حرارة مشعب (مجمع) العادم أو المحرك. هذه المشكلة غالبا ما تحدث في الصيف	عندما تكون الحرارة المحيطة بالمغذي عالية يمكن منع الفوران بواسطة فتح صمام معوض السرعة الخاملة العالية (HIC)، وبذلك يمنع خليط الهواء والوقود من أن يُصبح غنياً جداً. أيضاً تركيب عوازل على مصادر الحرارة مثل مشعب (مجمع) السحب أو كاتم الصوت ...إلخ. يمكن أن يمنع توصيل الحرارة إلى المغذي.

عند القيادة بسرعات عالية أو تحت ظروف حمل ثقيل، أو عند التورط في زحمة حركة المرور. بما أن خليط الهواء والوقود يكون غنياً جداً. قد تهتز السرعة الخاملة وقد يتوقف المحرك وقد يصعب تشغيل المحرك أيضاً لمدة عشر دقائق بعد التوقف.	
٣. التثليج البنزين من النافورة الرئيسية والمنذ البطيء يتبخر في الفنشوري. ذلك يسبب هبوط حرارة المغذي إذا كانت الحرارة منخفضة، وإذا كان الهواء يحمل كمية كبيرة من الرطوبة سوف يتكثف الماء المتبخر في الهواء المسحوب، ويُصبح قطرات ماء. تلتصق قطرات الماء هذه بالفنشوري وصمام الخانق وتتجمد، هذا يعني تثلج المغذي. وعندما يحدث التثلج تضيق الممرات التي يُسحب خلالها الهواء في المغذي، وكمية الهواء المسحوبة في المغذي تُصبح غير كافية وتقل القوة المُعطاة بواسطة المحرك أو يتوقف المحرك.	يمكن منع التثلج باستعمال (HAI) ، نظام سحب الهواء الساخن. والذي يقود هواء ساخن من مشعب (مجمع) العادم إلى داخل المغذي.

فحص واختبار منظومة الوقود

مسلسل	الأداء المطلوب	شرط الأداء	معايير الأداء
١	اختبار ضغط المضخة الوقود	مبين ضغط الوقود – إناء زجاجي مدرج مم لتر – عداد لقياس سرعة دوران المحـــــرك (ضـــــوئي أو ميكانيكي)	
٢	اختبار كمية الوقود المنصرفة لمضخة الوقود	مبين ضغط الوقود – إناء زجاجي مدرج مم لتر – ساعة إيقاف – عداد لقياس سرعة دوران المحرك (ضوئي أو ميكانيكي)	
٣	اختبار السحب لمضخة الوقود	مبين خلخلة - عداد لقياس سرعة دوران المحـــــرك (ضـــــوئي أو ميكانيكي)	
٤	ضبط خليط السرعة الخاملة	جهاز تحليل غاز العادم المجهز بالحاسب الآلي. - عداد لقياس سرعة دوران المحرك (ضوئي أو ميكانيكي)	

تمرينات للمراجعة

١. اذكر مكونات منظومة الوقود التقليدي المستخدم في المحركات.
٢. وضح خطوات فحص خزان الوقود؟
٣. ما هي أعطال مضخة الوقود الميكانيكية المستخدمة في منظومة الوقود؟
٤. اشرح خطوات اختبار ضغط مضخة الوقود الميكانيكية ؟
٥. اشرح خطوات اختبار كمية الوقود لمضخة الوقود الميكانيكية؟
٦. اشرح خطوات اختبار التخلخل لمضخة الوقود الميكانيكية؟
٧. ما هي أهمية وجود الصمام الإبري بعوامة المغذي؟
٨. اشرح كيفية قياس السرعة الخاملة للمغذي؟

نظام الوقود (بنزين)- (عملي)

تشخيص وإصلاح منظومات حقن الوقود المستمر

جميع الحقوق محفوظة للمؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني

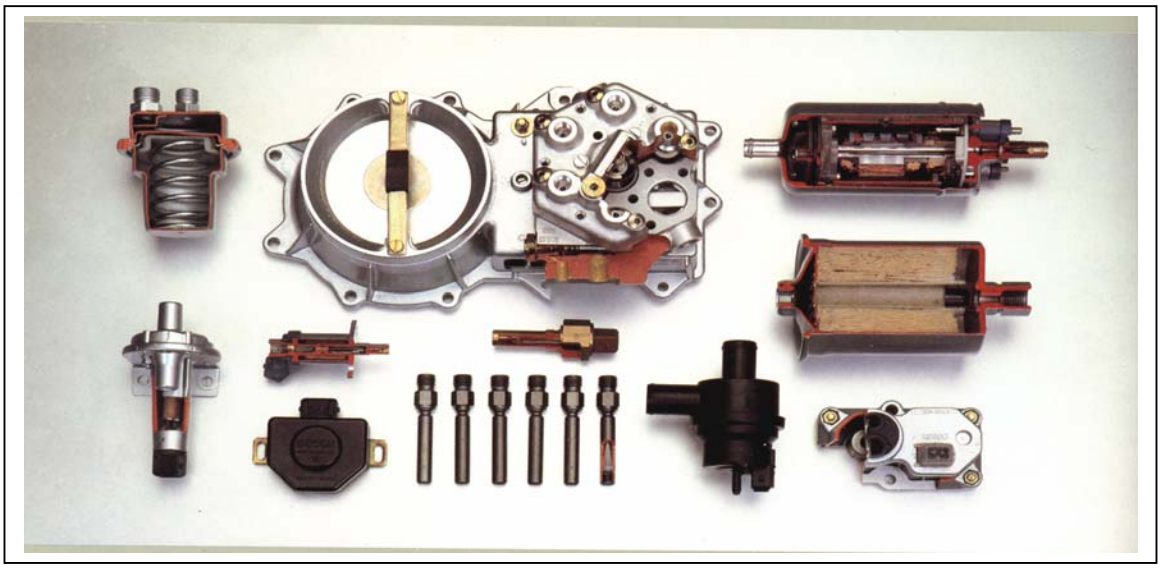
عند الانتهاء من مراجعة هذا الباب ستكون قادر على التالي

تشخيص و إصلاح منظومة حقن الوقود المستمر K – Jetronic

تشخيص وإصلاح بعض المكونات لمجموعة حقن الوقود المستمر KE

منظومة حقن الوقود المستمر K – Jetronic

يتم في هذا النظام لحقن الوقود ذو تحكم ميكانيكي وهيدروليكي معايرة الوقود على حسب نسب كمية الهواء الداخلة ويكون الحقن مستمر في مجمع السحب على حسب ظروف التشغيل المختلفة وذلك للوصول لتشغيل أمثل وخاصة عند بدء الإدارة والظروف الأخرى. والشكل رقم (١١-) يوضح رسماً تخطيطياً للمكونات الرئيسية لنظام الحقن الميكانيكي المستمر المستخدم في المحركات. . ومهم جداً التعرف على هذه الأجزاء قبل عمل الصيانة والإصلاح لبعض أجزاء النظام، حيث أن معظم الأجزاء المكونة لنظام الحقن تتم استبدالها بعد تلفها أو لخلل في وظائفها.



شكل(١١) مكونات نظام حقن الوقود ك - جترونيك

الهدف: إتقان اختبار مضخة الوقود الكهربائية Electric Fuel Pump

التحضيرات : قطعة قماش ، مقياس فولت ومقاومة ، مجموعة عدة خاصة

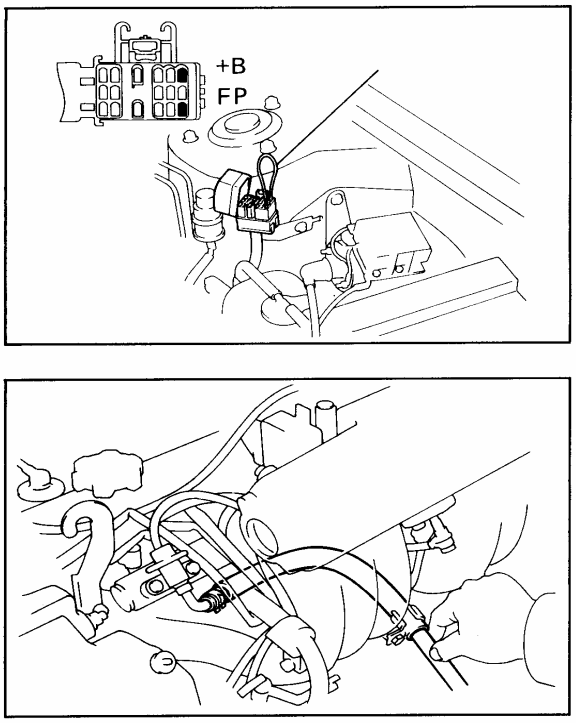
النظام : ك - جترونيك

وصف الدائرة

مضخة الوقود المستخدمة في نظام حقن الوقود الميكانيكي تعمل بواسطة موتور كهربائي ذو مغناطيس دائم، كل من فتحات الدخول والطرد للوقود وكذلك القرص الدوار والمثبت داخل جسم المضخة لا مركزيا ويُضبط في حركته بواسطة كريات معدنية حول محيطة. وتبدأ المضخة في العمل مع تشغيل مفتاح الإشعال وتدفع وقود أكثر من احتياجات المحرك لذلك فإن الضغط في مجموعة الوقود يظل ثابتاً عند جميع ظروف التشغيل. ويوجد دائرة أمان تعمل على إيقاف عمل المضخة عند الحوادث أو عند إيقاف المحرك فجأة.

خطوات الاختبار:

- أدر مفتاح الإشعال إلى الوضع ON ولا تشغل المحرك.
- باستعمال سلك فحص التشخيص، وصل الأطراف B^+ , FP في وصلة الاختبار، كما هو مبين بالشكل رقم (١٢أ)
- تحسس خرطوم رجوع وقود منظم الضغط إذا كان هناك ضغط في خرطوم الرجوع، كما هو مبين بالشكل رقم (-١٢ب). إذا أحسست بانتفاخ قوي لخرطوم الرجوع فإن ذلك يدل على أن مضخة الوقود تعمل كما أنك سوف تستمع لصوت رجوع الوقود من منظم الضغط.
- فك سلك فحص التشخيص.
- أدر مفتاح الإشعال إلى وضع توقف OFF إذا لم يكن هناك ضغط وقود ، افحص لترى أن كان هناك جهد من البطارية إلى وصلة مضخة الوقود.إذا كان ١٢ فولت، افحص مضخة الوقود نفسها ودائرة الأرضي. المقاومة بين الطرف الموجب والسالب لمضخة الوقود يجب أن تكون ٠,٥ إلى ٣ أوم إذا كانت صفر فولت، افحص مقرب فتح الدائرة ودائرة مقرب تشغيل المضخة.



شكل رقم (١٢ -أ،ب) كيفية فحص مضخة الوقود المستخدمة في نظام حقن الوقود.

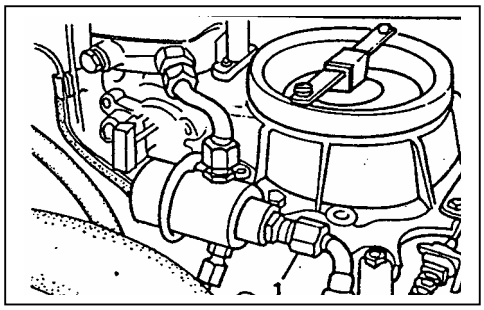
(ملاحظة : عند إجراء عملية الفك وتركيب ساعة القياس في دائرة الوقود يجب إجراء عملية التخلص من ضغط الدائرة .)

الهدف : إتقان عمل فحص منظم ضغط الوقود

التحضيرات : ساعة قياس ضغط ، قطعة قماش و مجموعة عدة خاصة

وصف الدائرة

منظم الضغط الابتدائي يحافظ على الضغط في مجموعة الوقود الثابت ويدمج منظم الضغط في موزع الوقود ويحافظ على ضغط التوريد من الموزع عند حوالي ٥ بار. وأهمية وجود منظم الضغط الابتدائي نظراً لأن مضخة الوقود تورد كمية من الوقود أكثر من احتياجات المحرك فعندما يصل الضغط إلى القيمة القصوى يعمل الوقود على إزاحة كباس المنظم إلى الخلف ضد ضغط الياي وتعمل إزاحة الكباس إلى الخلف على الكشف عن فتحة يتدفق منها الوقود عائداً إلى خزان الوقود . كما هو موضح في شكل (رقم ١٣)



شكل ١٣ منظم الضغط الابتدائي

فحص منظم ضغط الوقود

منظم الضغط هو واحد من العناصر الرئيسية المسببة لمشاكل منظومة حقن الوقود، والمعدات المستخدمة لفحص المنظم هي مبين لقياس مقدار الضغط ومضخة تخلخل. يتم فحص المنظم كالأتي:

فصل المنظم من منظومة حقن الوقود بالمحرك.

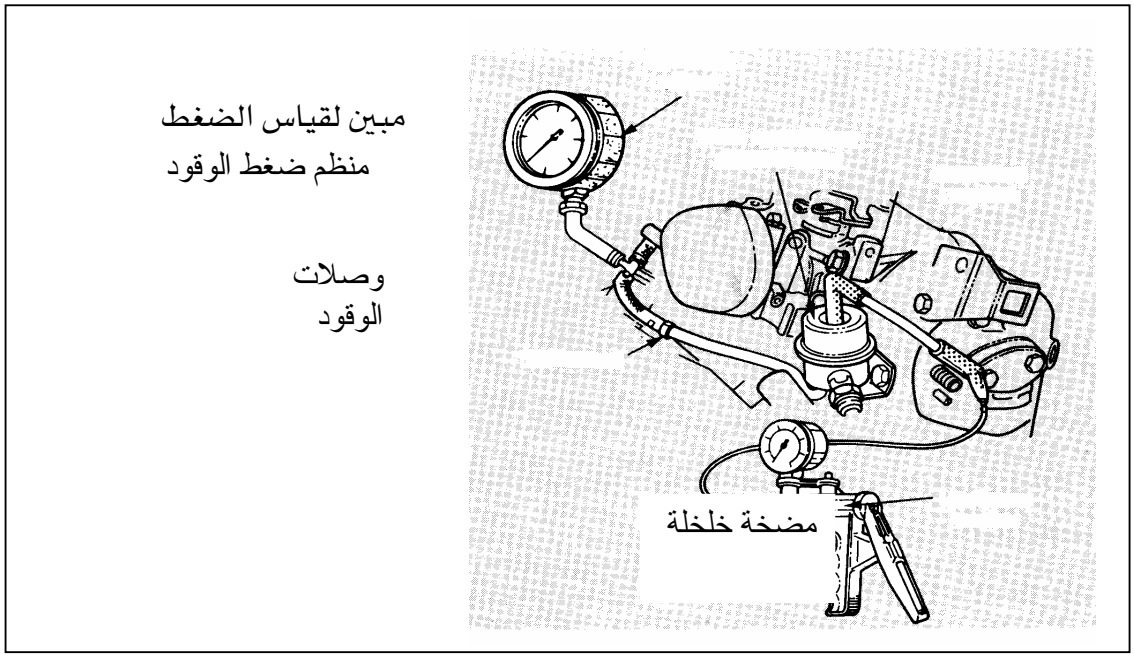
توصيل المنظم في منظومة خارجية كالمبين بالشكل رقم (١٤)

التوصيل يشمل مضخة تخلخل تُحدث خلخلة مماثلة لمجمع السحب بالمحرك.

الطرف الثاني يشمل مبين لقياس مقدار الضغط المسجل، والذي يحدد مقدار ضغط عمل المنظم.

تجرى التجربة، ويستبدل منظم الضغط في حالة ما إذا كان مقدار الضغط للفتح أو الغلق مخالف للمواصفات القياسية المنصوص عليها.

قبل التخلص من المنظم، يستوجب فحص كل من خط رجوع الوقود، منقي الوقود ومضخة الوقود هذالحصر الجزء التالف في منظومة حقن الوقود.



شكل رقم (١٤) كيفية اختبار منظم ضغط الوقود المستخدم في حقن الوقود.

الهدف: إتقان عملية قياس ضغط الدائرة

التحضيرات : مجموعة قياس الضغط، قطعة قماش ، و مجموعة عدة الحقن الخاصة

دائرة الوقود

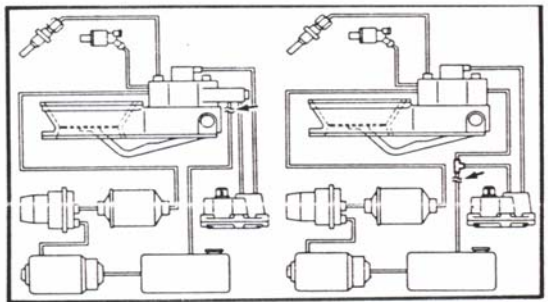
موزع الوقود يقيس كمية الوقود الأساسية المحقونة لاسطوانات المحرك اعتماداً على وضع القرص في حساس الهواء. وبما أن موضع قرص الحساس مقياس لكمية الهواء المسحوبة بالمحرك وينتقل موضع القرص إلى حركة كباس التحكم بواسطة رافعة. ويقوم كباس التحكم بفتح أو غلق شقوق (تكبيرها أو تصغيرها) في اسطوانة المحتوية على هذه الشقوق وتسمي شقوق القياس .

ويتدفق الوقود من خلال الجزء المفتوح من الشق إلى صمامات الضغط الفراقية ومنها إلى صمامات الحقن مجمع الوقود يحافظ على الضغط في مجموعة الوقود لفترة معينة بعد إيقاف المحرك عن الدوران وذلك لتسهيل إعادة دورانه خصوصاً عندما يكون المحرك ساخناً. مهمة مجموعة تدبير الوقود هي معايرة أو قياس كمية الوقود لتناسب كمية الهواء الداخلة.

وتتم عملية المعايرة أو قياس كمية الوقود بواسطة وحدة التحكم في الخليط التي تتكون من حساس تدفق الهواء وموزع الوقود . تعتبر كمية الهواء المسحوبة بواسطة المحرك مقياس دقيق للحمل على المحرك ويعمل حساس تدفق الهواء طبقاً لقاعدة الجسم المعلق وكمية الهواء الداخلة تصلح للاستخدام

كمتغير أساسي لحساب كمية الوقود المحقونة الأساسية. ويركب حساس تدفق الهواء يتفرع ضغط التحكم من الضغط الابتدائي عن طريق ثقب ضيق، ويربط هذا الثقب الضيق بين دائرة ضغط التحكم ودائرة الضغط الابتدائي وخط الربط يصل موزع الوقود ومنظم التسخين. ضغط التحكم يؤثر من خلال عائق الخمد على كباس التحكم وبذلك تنشأ قوة تضاد (تعاكس) قوة الهواء في حساس تدفق الهواء. في أثناء التشغيل العائق يخمد الذبذبات المحتملة لطبق الحساس والتي قد تنتج الذبذبات الهواء المتدفق(نبضات تدفق الهواء الداخل). لذلك يؤثر ضغط التحكم على توزيع الوقود، فإذا كان ضغط التحكم منخفض فإن الهواء المسحوب بواسطة المحرك سيزيح طبق الحساس إزاحة كبيرة وينتج عن ذلك أن كباس التحكم يفتح جزء أكبر من الشق ويستقبل المحرك وقود أكثر. وإذا كان ضغط التحكم عالي فإن الهواء المسحوب بواسطة المحرك لن يزيح طبق الحساس كثيراً والنتيجة أن المحرك يستقبل وقود أقل نسبياً. وأثناء غلق دائرة التحكم تماماً عند إطفاء المحرك لن يكون هناك هواء مسحوب ولا إزاحة لطبق الحساس وفي نفس الوقت يوجد صمام عدم إرجاع للمحافظة على الضغط في دورة الوقود.

صمامات الضغط الفرقية تحافظ على الضغط الفرقية بين الغرفة العلوية والغرفة السفلية ثابت حوالي (٠,١ بار)، على الرغم من تدفق الوقود.ويمكن قياس ضغط الوقود من عدة نقاط كما هو موضح في شكل ١٥



شكل رقم(١٥) نقاط اختبار الوقود

عند إجراء عملية تشخيص نظام ك - جترونيك و نظام ك -أي جترونك يجب أن تجرى اختبارات الضغط بترتيب حسب التالي :

اختبار ضغط التحكم في حالة المحرك بارد .

اختبار ضغط التحكم في حالة المحرك ساخن.

اختبار الضغط الابتدائي .

اختبار الضغط العام

قبل إجراء عملية الاختبارات يتم تركيب ساعة قياس الضغط في خط الضغط بين موزع الوقود ومنظم السريان الساخن ويتم تركيب الصمام الثلاثي بينهما.

تذكر أن ضغط التحكم يتم تغذيته من الضغط الابتدائي. لذا أي تغير يطرأ في ضغط الابتدائي سوف يؤثر على ضغط التحكم.

بغلق الصمام الثلاثي فإن مسار تدفق الوقود نحو منظم السريان الساخن وسوف يظهر ضغط الابتدائي فقط.، عندما يتم إطفاء المحرك والصمام الثلاثي مفتوح يجب أن تحتفظ دائر لوقود بضغط معين وهذه القيمة من الضغط يطلق عليها ضغط معدل الضغط(الضغط الثابت). (Rest).

وظائف الصمام الثلاثي :

- عندما يكون الصمام مفتوح سوف يشير إلى الضغط التحكم .
- عندما يكون الصمام مغلق سوف يشير إلى الضغط الابتدائي .
- عندما يكون مفتوح والمحرك مطفأ سوف يشير إلى ضغط الثابت (الساكن) Rest .

١. اختبار ضغط التحكم – عندما يكون المحرك بارد

خطوات الاختبار :

ركب ساعة لقياس بين موزع الوقود ومنظمة الضغط.

انزع التوصيلة الكهربائية من منظم السريان الساخن.

أدر المحرك في السرعة البطيئة لأكثر من دقيقة .

إقراء قيمة الضغط من كتلوج الصيانة (لمحرك بارد) .

إذا كان الضغط غير مطابق للمواصفات .

افحص ضغط التحكم (منظم السريان الساخن)

٢. اختبار ضغط التحكم (لمحرك ساخن):

يتم إجراء هذه الاختبار عندما يوجد ضعف في قدرة المحرك عندما يكون المحرك ساخن.

وصل الصمام الثلاثي .

افتح الصمام الثلاثي .

وصل المقبس الكهربائي لمنظم السريان الساخن .

ابق على مفتاح الإشعال على وضع on حتى يظهر ضغط معدل لضغط (الثابت) (Rest).

قارن القيم المحصول عليها مع قيم الموصفات في كتلوج الصيانة .

إذا كانت قيم الضغط غير مطابقة للمواصفات = يتم تغير منظم السريان الساخن .

ملاحظة : يتم اجراء اختبارات الضغط الابتدائي وضغط الساكن معدل الضغط (Rest) قبل فك الصمام الثلاثي .

٣. اختبار الضغط الابتدائي

خطوات الاختبار

أغلق مفتاح الصمام الثلاثي .

أدر مفتاح الإشعال على وضع on.

يتم الرجوع إلى القيم حسب المواصفات.

إذا كانت قيم الضغط غير مطابقة للمواصفات الخاصة بالكتلوج فإن الخلل المحتمل من الإجراءات التالية:

- وجود إعاقه لعملية تدفق الوقود من المضخة .
- وجود تهريب (تسرب) في خط الوقود.
- عند غلق الصمام الثلاثي والمحرك في السرعة البطيئة وضغط التحكم منخفض فإن الخلل من المحتمل أن يكون من مضخة الوقود أو منظم الضغط .

فعند عمل إعاقة على خط الراجع بإجراء عملية ثني أو الضغط على خط الراجع فإذا زاد الضغط في هذه الحالة يكون الخلل من منظم الضغط.

٤. اختبار الضغط الساكن المعدل الضغط (ضغط بعد إطفاء المحرك مباشرة)

أهمية الضغط الساكن هو يساعد في عملية تشغيل المحرك في الحالة الساخنة فعند ما يتم فقد هذا الضغط سوف يحدث عمليه تبخر للوقود مما يؤدي إلى عدم التشغيل المحرك إلى بعد تشغيل المحرك لأكثر من مرة حتى يتم ملء دائرة الوقود بالوقود.

إذ هبط ضغط التحكم بشكل سريع أثناء إطفاء المحرك.

أجر الخطوات التالية:

١. أعد تشغيل المحرك حتى يتم بناء الضغط داخل الدائرة.
٢. أطفئ المحرك .
٣. افصل المقبس الكهربائي لصمام التشغيل البارد.
٤. فك صمام التشغيل البارد من مجمع السحب.
٥. إذا حدث تسرب من الصمام البارد – استبدل الصمام .

٦. أعد اختبار الضغط مرة أخرى .

٧. أما إذا كان صمام البارد محتفظ بضغط – أعد تركيبه ثم أدر المحرك لإعادة بناء الضغط داخل الدائرة مرة أخرى.

٨. أوقف المحرك - وأغلق الصمام الثلاثي.

هل الضغط الساكن بقي ثابت – فإذا كان نعم .

-فإن منظم السريان الساخن تالف (خط الراجع النظام) غير المنظم.

أما إذا كان الضغط لم يبق ثابت (خطوة رقم ٩) .

فإن التسرب في خط التغذية أي من المضخة إلى الموزع فإن الخلل احتمال من التالي.

- المضخة.
- منظم الضغط.
- معدل الضغط.

٩. أعد بناء الضغط مرة أخرى .

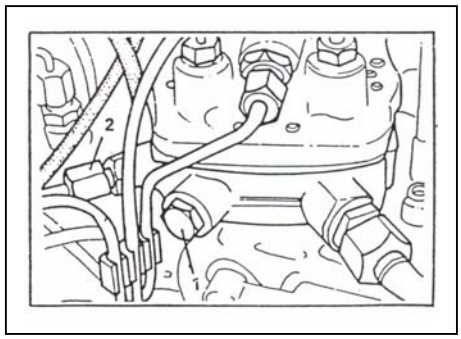
١٠. قم بعملية إعاقة لخط التغذية من المضخة إلى الموزع (أي ثني – أو إغلاق).

إذا بقي الضغط في الدائرة فإن الخلل من مضخة الوقود .

معدل الضغط يكون تألف إذا لم يحدث عمليه بناء ضغط في الدائرة عند إطفاء المحرك مباشرة.

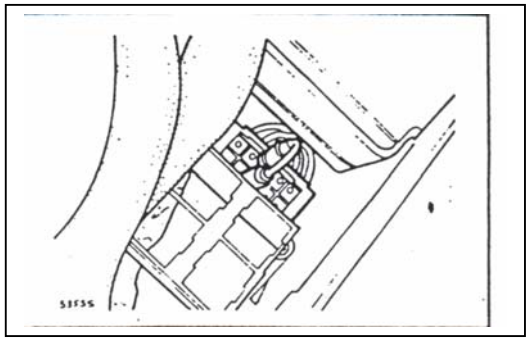
خطوات فحص ضغط الوقود

- تأكد من أن جهد البطارية أكثر من ١٢ فولت.
- افصل الكابل، من طرف البطارية السالب.
- فصل وصلة بخاخ التشغيل البارد.
- ضع وعاء مناسب أو قطعة قماش تحت ماسورة بخاخ التشغيل البارد.
- فك ماسورة بخاخ التشغيل البارد.
- فرغ الوقود من أنبوب التغذية.
- ركب العدة الخاصة (عداد الضغط) إلى أنبوب التغذية كما هو موضح في شكل ١٦ بحشو تين جديدتين ومسمار الوصل كما هو موضح في شكل ١٦.



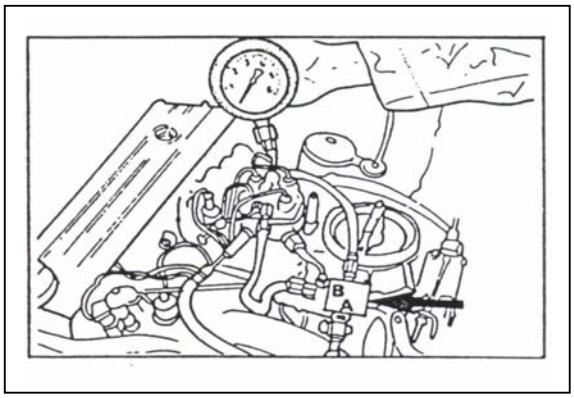
شكل رقم(١٦) أنبوب التغذية في موزع الوقود

- نظف أي رشاش بنزين.
- أعد توصيل الكبل السالب إلى البطارية ،
- باستعمال سلك فحص التشخيص وصل الطرف FP , B^+ في وصلة الفحص.كما هو موضح في شكل ١٧



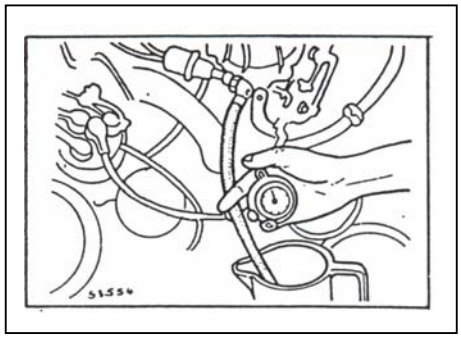
شكل رقم (١٧) توصيل المضخة عن طريق نقاط الفحص

- أدر مفتاح الإشعال إلى وضع شغل ON .
- قس ضغط الوقود كما هو موضح في شكل ١٨ ، والضغط يتراوح بين (٢٦٥ – ٣٠٤ كيلو بسكال).



شكل رقم (١٨) قياس ضغط الوقود بتحكم بالصمام الثلاثي

- فك سلك فحص التشخيص من وصلة الفحص.
- شغل المحرك، واتركه على السرعة الخاملة.
- افصل خرطوم تحسس التخلخل من منظم الضغط واقفل طرف الخرطوم.
- قس ضغط الوقود في السرعة الخاملة كما هو موضح في شكل١٩ ،والضغط يتراوح بين (٢٦٥ - ٣٠٤ كيلو بسكال)



شكل رقم(١٩) قياس كمية تدفق الوقود.

إذا ارتفع ضغط الوقود أكثر من الضغط الأساسي عند فصل خرطوم تخلخل منظم الضغط، تحسس خرطوم رجوع الوقود لترى إن كان منتفخاً.

انتفاخ شديد : فتحة رجوع الوقود مسدودة.

انتفاخ ضعيف: منظم الضغط تالف.

إذا انخفض ضغط الوقود لأقل من الضغط القياسي عند فصل خرطوم تخلخل منظم الضغط، اضغط خرطوم رجوع الوقود بشدة وتحسس تغيرات الضغط.

الضغط ارتفع : منظم الضغط تالف.

الضغط متغير: المضخة تالفة، أو تسرب وقود أو خلل في الدائرة الكهربائية.

- أعد تركيب خرطوم تحسس التخلخل إلى منظم الضغط.
- قس ضغط الوقود والمحرك في السرعة الخاملة، والضغط يتراوح بين (٢٢٦ - ٢٦٥ كيلو بسكال). انخفاض الضغط إلى أقل من الضغط القياسي، فإن السبب المحتمل هو تلف منظم الضغط.
- وقف المحرك، تأكد من أن ضغط الوقود يستمر أكثر من ١٤٧كيلو بسكال. لمدة خمس دقائق بعد توقف المحرك.

إذا هبط ضغط الوقود سريعاً بعد توقف المحرك، فإن السبب المحتمل هو ضعف إحكام صمام مضخة الوقود اللارجعي، صمام منظم الضغط، البخاخات ....إلخ.

بعد فحص ضغط الوقود ، افصل كابل البطارية السالب وبعناية فك العدة الخاصة لمنع ارتشاش البنزين.

أعد توصيل خرطوم بخاخ التشغيل البارد إلى أنبوب التغذية ، مستعملاً حشوات جديدة ومسمار الوصل.

- وصل وصلة الأسلاك إلى بخاخ التشغيل البارد.
- افحص تهر يبات الوقود.

منقي الوقود Fuel Filter

نتيجة للدقة الكاملة في نظم حقن الوقود وعدم السماح بأي تجاوزات في الأداء لجميع مكونات النظام فمن الضروري تركيب منقي دقيق للوقود ليضمن تنقية الوقود تنقية تامة من أي شوائب أو رواسب. منقي الوقود يتكون من عنصر ورقي مُدعم بمصفاة وينتج عن هذه التركيبة درجة عالية من التنقية. ويستخدم قرص تدعيم لتثبيت عناصر التنقية في مكانها في علبة المنقي. إذا انسد منقي الوقود فإن ذلك سيخفض ضغط الوقود مما ينتج عنة صعوبة بدء التشغيل، ضعف قدرة المحرك ..... إلخ

الصيانة

المنطقة	المدة	
الأقطار العربية	يغير كل ٤٠٠٠٠ كيلو متر	
أستراليا	موديلات قبل عام ١٩٨٦	يغير كل ٤٠٠٠٠ كيلو متر
	موديلات بعد عام ١٩٨٦	يغير كل ٨٠٠٠٠ كيلو متر
أوربا	يغير كل ٨٠٠٠٠ كيلو متر	
الولايات المتحدة وكندا	لا يحتاج	

صمام (بخاخ) حقن الوقود Fuel Injector Valve

تحقن الصمامات (البخاخات) كمية من الوقود المُعايرة في مجمع السحب لكل اسطوانة أو عند فتحات صمامات السحب للمحرك. وتثبت صمامات الحقن على حوامل خاصة لعزلها عن الحرارة المُشعة من المحرك ولا تقوم صمامات الحقن بعملية المعايرة بل إنها تحقن الوقود عند ضغط معين (عندما يزيد ضغط الوقود عن ٣,٥ بار) ويُذرر الوقود نتيجة لذبذبة إبرة الصمام.

وعند الحقن تتذبذب الإبرة بمعدل عالي جداً وينتج عن ذلك تذر ير الوقود حتى عند الكميات الصغيرة من الوقود. وعند إيقاف المحرك عن الدوران تغلق صمامات الحقن تماماً وذلك عندما يهبط الضغط في مجموعة التغذية عن الضغط اللازم لفتحها.

صمام بدء الإدارة على البارد

يثبت صمام بدء الإدارة على البارد في مجمع السحب الذي يوزع الخليط على أسطوانات المحرك ويعمل هذا الصمام بملف كهربائي ويثبت داخل الصمام ملف كهر ومغناطيسي كما هو مبين بالشكل بخاخ التشغيل البارد يركب في وسط غرفة سحب الهواء ومهمته تحسين بدء تشغيل المحرك البارد. ويعمل البخاخ فقط أثناء بدء تشغيل المحرك عندما تكون درجة حرارة سائل التبريد منخفضة. بالإضافة إلى أن المدة القصوى للحقن محددة بواسطة المفتاح الزمني لبخاخ التشغيل البارد ليمنع التشريق (ابتلال لشمعات الشرر) الذي قد ينتج من الحقن المستمر لبخاخ التشغيل البارد. يصمم رأس البخاخ تصميماً خاصاً لتحسين تفتيت الوقود ويختلف التصميم حسب نوع الموديل. عند وضع مفتاح الإشعال في وضع ST يمر التيار إلى ملف الجذب ويسحب قلب البخاخ ضد شد الياي، لذلك سينفتح الصمام وسوف يمر الوقود فوق القلب وخلال فوهة البخاخ.

مفتاح التوقيت الحراري

مفتاح التوقيت الحراري يحدد مدة تشغيل صمام بدء الإدارة على البارد وفقاً لدرجة حرارة المحرك والزمن المطلوب. مفتاح التوقيت الحراري يتكون من شريحة مزدوجة من معدنين مختلفين في التمدد وملفوف حولها ملف حراري أي أن عند بدء الإدارة (المحرك بارد) وتوصيل مفتاح الإشعال يمر التيار الكهربائي خلال الملف الحراري فترة وبعدها تسخن أجزاء هذه الشريحة وبدورها تتمدد وتبعد نقط الاتصال (تفتح الدائرة الكهربائية) أي تُوقف عمل صمام بدء الإدارة على البارد. أما في حالة غلق نقط الاتصال لمفتاح التوقيت الحراري يحقق صمام بدء الإدارة على البارد الوقود الإضافي ويستمر في الحقن لحوالي ٧,٥ ثانية.

ومهمة المفتاح الزمني لبخاخ التشغيل البارد هي ضبط المدة القصوى للحقن من بخاخ التشغيل البارد. ، عند درجة الحرارة المنخفضة لسائل التبريد يتصل التماس عند وضع مفتاح الإشعال في وضع ST ، يسري التيار ويحقن الوقود. وعندما يعود مفتاح الإشعال إلى وضع ON بعد تشغيل المحرك يتوقف حقن الوقود من بخاخ التشغيل البارد. وإذا شغلنا بادئ الحركة لمدة طويلة هناك احتمال تشريق (ابتلال لشمعات الشرر).

فحص المفتاح الزمني لبخاخ التشغيل البارد

المعدات المستخدمة مقياس مقاومة (جهاز فحص الدائرة، مقياس مشترك)

قس مقاومة المفتاح الزمني لبخاخ التشغيل البارد، شكل رقم (-٢٠).

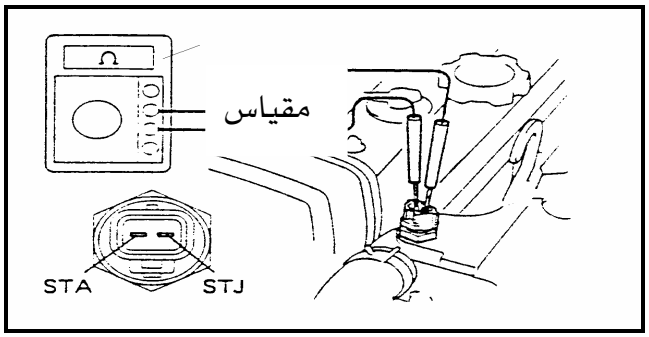
باستعمال مقياس المقاومة، قس المقاومة بين الأطراف W-G

المقاومة في حدود (٢٥ - ٤٥ أوم) تحت ١٥ درجة مئوية،

المقاومة في حدود (٦٥ - ٨٥ أوم) فوق ٣٠ درجة مئوية،

المقاومة في حدود (٢٥ – ٨٥ أوم). أرضي - W

إذا كانت المقاومة مخالفة لهذه القيم، استبدل المفتاح.



شكل رقم (٢٠) يوضح كيفية قياس مقاومة المفتاح الزمني لبخاخ التشغيل البارد

صمام الهواء الإضافي

خطوات الاختبار :

الفحص على المركبة

١. افحص عمل صمام الهواء .

٢. نزع خرطوم الهواء المتصل مع الصمام.

٣. أغلق الخرطوم المتصل بجميع السحب .

٤. راقب عدد اللفات المحرك (المحرك بارد) .

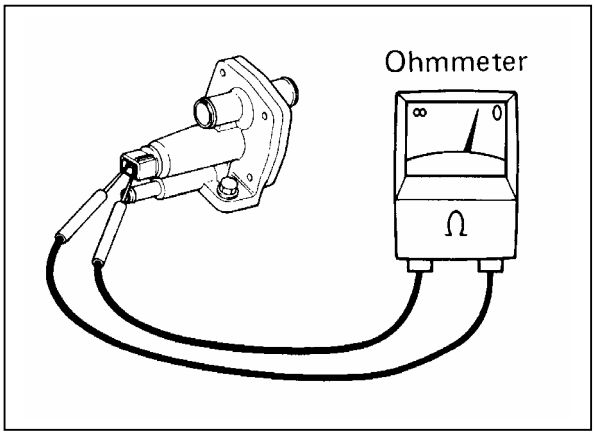
٥. يجب أن تتحفظ عدد لفات.

٦. ولمحرك الساخن يجب ألا تتحفظ دورة المحرك .

٧. قياس مقاومة الصمام .

٨. افصل مقبس الصمام .

٩. أوصل جهاز المقاومة بين نقاط الصمام .كما هو موضح في ٢١ المقاومة لا تتعدى ٦٠ -٤٠ أوم.



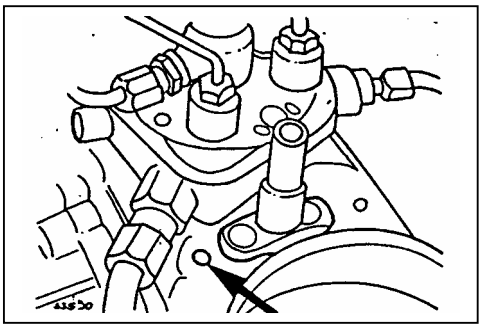
شكل رقم (٢١) اختبار صمام الهواء الإضافي

فحص صمام الهواء :

تأكد أن فتحة الصمام تفتح بمقدار ٢ MM -٥ عند درجة حرارة منخفضة.

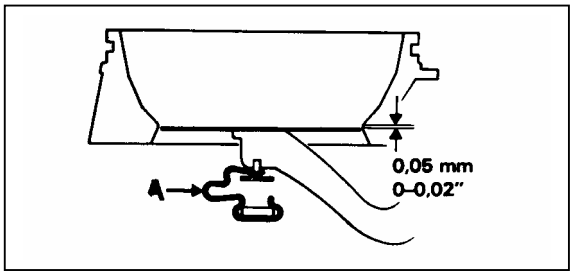
ضبط وفحص قرص الحساس

السطح العلوي لقرص حساس الهواء يجب أن يكون على نفس المستوى أو اكثر بـ 0.2mm من أعلى نقط في الفنشوري شكل ٢٢ يوضح عملية الضبط . فإذا لم تكن كذلك يجب ضبطها .



شكل رقم (٢٢) ضبط ارتفاع القص

فإذا كان القرص أعلى من ذلك بكثير فانزع توصيلة تغذية الوقود وطرق على دليل المسمار إلى أسفل شكل ٢٣ حتى يتزن القرص . أما إذا كان القرص هابط جداً ، أنزع وحدة الخلط المركزية وطرق على دليل المسمار إلى أعلى حتى يتزن القرص. تأكد من أن القرص متمركز في الوسط.

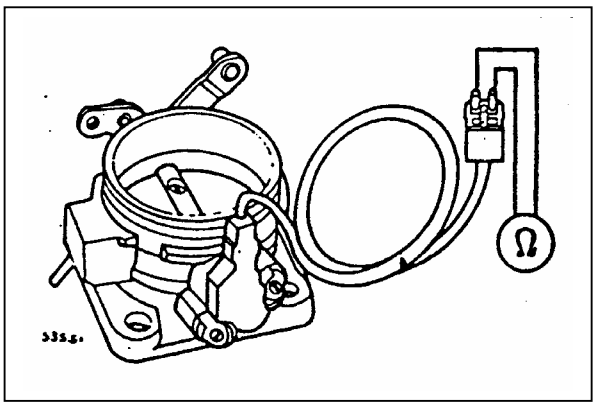


شكل رقم (٢٣) ضبط قرص الحساس

مفتاح الخانق

افصل فيش المفتاح الكهربائية من مفتاح صمام الخانق شكل ٧ وصل جهاز أوميتر بين نقاط مفتاح الخانق رقم ١و ٢ . افحص الخانق في وضع اللاحمل يجب أن تكون القيمة صفر. وصل الجهاز بين النقطة ٢ و٣ افتح صمام الخانق فتح كامل، القيمة يجب أن تكون لانهاية .(دائرة مفتوحة)

شكل ٢٤ يوضح مفتاح الخانق لنظام KE



شكل رقم (٢٤) اختبار صمام الخانق

مخطط البحث عن الخلل لنظام (KE)

١. المحرك لا يبدأ الحركة على البارد أو يبدأ الحركة بصورة رديئة ، لا يدور.
٢. سرعة لا حمل غير منتظمة في حالة الدوران الساخن.
٣. التعجيل في حالة الدوران الساخن غير كاف.
٤. المحرك لا يبدأ الحركة على الساخن أو يبدأ الحركة بصورة رديئة.
٥. سرعة لا حمل غير منتظمة عندما يكون المحرك ساخنا.
٦. التعجيل على الساخن غير كاف .
٧. القدرة سيئة .
٨. فصل الدفع غير فعال.
٩. استهلاك عال للوقود.

❖١	٢	❖٣	❖٤	٥	❖٦	❖٧	❖٨	❖٩	ضغط الغرفة السلفية خطا		اختبار ضغط الغرفة السلفية
❖		❖	❖		❖	❖		❖	الضغط الابتدائي خطأ		اختبار الضغط الابتدائي
❖	❖		❖	❖		❖		❖	نظام الوقود غير محكم		فحص الحكام
									وضع الصفر للقرص الحساس منحرف		فحص وضع الصفر
❖	❖	❖	❖					❖	المحبس الحراري خارج التفاوت		فحص المحبس الحراري
❖									صمام البدء على البارد معيب		فحص صمام البدء على البارد
❖									المفتاح الزمني حراري معيب		فحص المفتاح الزمني حراري
❖									الإغناء بعد البدء غير فعال		اختبار الإغناء بعد البدء
					❖	❖	❖		مفتاح الصمام الخانق معيب		فحص مفتاح الصمام الخانق
					❖	❖	❖		إشارة عدد اللفات مفقودة		اختبار إشارة عدد اللفات
				❖		❖		❖	ضبط الخليط خطأ		ضبط سرعة اللاحمل
		❖							بوتنشيومتر مقياس كمية الهواء		فحص البوتنشيومتر

الفرضيات المحتملة للأعطال التي في محرك يعمل بنظام حقن KE

١. الحالة التشغيليه الأولى

- صعوبة بدء تشغيل المحرك أو عدم تشغيله عندما يكون بارد الاحتمالات المسببة للعطل.
- ضغط الوقود في الفرق السفلي ليس مطابقاً للمواصفات .
- ضغط الوقود في الدائرة الوقود غير مطابقاً للمواصفات .
- وجود تسرب في دائرة الوقود .
- وضع الصفر في حساس الخانق غير صحيح .
- وجود عطل في حساس درجة حرارة المحرك .
- نسبة الخليط في عملية بدء التشغيل غير مطابقة .
- وجد عطل أو تلف في وحدة الحماية من زيارة الجهد.

٢. الحالة التشغيليه الثانية

- سرعة اللاحمل (البطيئة) غير مستقرة عند عملية التسخين الاحتمالات المسببة للعطل.
- يوجد تسرب للوقود في الدائرة .
- دائرة التشغيل على البارد غير سليمة .
- وحدة الحماية من زيادة الجهد بها عطل أو تلف .

٣. الحالة التشغيلية الثالثة

- إغناء تعجيل التسارع غير كاف عند التسخين الاحتمالات المسببة للعطل.
- ضغط الوقود في الغرف السفلية غير مطابق للمواصفات المحددة .
- ضغط الوقود في دائرة الوقود غير مطابق للمواصفات المحددة .
- حساس درجة حرارة المحرك يوجد به عطل .
- مفتاح حساس تدفق الهواء به عطل أو تالف .

٤. الحالة التشغيلية الرابعة

- صعوبة بدء تشغيل المحرك أو عدم تشغيله عندما يكون ساخن الاحتمالات المسببة للعطل.
- ضغط الوقود في الفرن السفلي غير مطابق للمواصفات المحددة .
- ضغط دائرة الوقود غير مطابق للمواصفات المحددة.
- وجود تسرب في دائرة الوقود .
- وضع الصفر في حساس الخانق غير صحيح .

- حساس درجة حرارة المحرك تألف أو عطلان .

٥. الحالة التشغيلية الخامسة

- سرعة اللاحمل غير مستقرة للمحرك وهو ساخن .
- الاحتمالات المسببة للعطل :
- وجود تسرب في دائرة الوقود .
- كمية الوقود التي تضخها المضخة ليست حسب حدود المواصفات.
- خطأ في قيمة السرعة البطيئة .

٦. الحالة التشغيلية السادسة

- التعجيل غير كاف ولمحرك ساخن
- الاحتمالات المسببة للعطل
- ضغط الوقود في الغرفة السلفية غير صحيح .
- ضغط الوقود في دائرة الوقود غير مطابق للمواصفات المحددة.
- مفتاح صمام الخانق بوجوده عطل أو تلف .
- لا يوجد إشارة من الإشعال TD .
- وحدة حماية من زيادة الجهد بها عطل أو تلف.

٧. الحالة التشغيليه السابعة

- أداء غير جيد للمحرك (قدرة منخفضة).
- الاحتمالات المسببة للعطل:
- ضغط الوقود في الغرفة السفلية غير مطابق للمواصفات المحددة .
- ضغط الوقود في الدائر غير صحيح .
- وجود تسرب في دائرة الوقود .
- وجود صمام الخانق به عطل أو تلف .
- لا يوجد إشارة من الإشعال TD.
- دائرة حماية من زيادة الجهد بها عطل أو تلف .

٨. الحالة التشغيلية الثامنة

- – حالة قطع الوقود في السرعات العالمية أو التقصير الفجائي لا تعمل .
- الاحتمالات المسببة للعطل :

- ضغط الوقود في الغرفة السفلية ليس صحيح .
- المفتاح الصغير للدعة به عطل.
- لا توجد إشارة من الإشعال TD.
- وحدة حماية من زيادة الجهد بها عطل أو تلف.

٩. الحالة التشغيلية التاسعة

- استهلاك مرتفع للوقود
- الاحتمالات المسببة للعطل
- ضغط الوقود في الغرف السفلية ليس صحيحاً.
- ضغط الوقود في دائرة الوقود غير مطابق للمواصفات .
- يوجد تسرب في نظام الوقود .
- حساس درجة حرارة المحرك به عطل أو تلف .
- خطأ في قيمة السرعة لبطيئة .

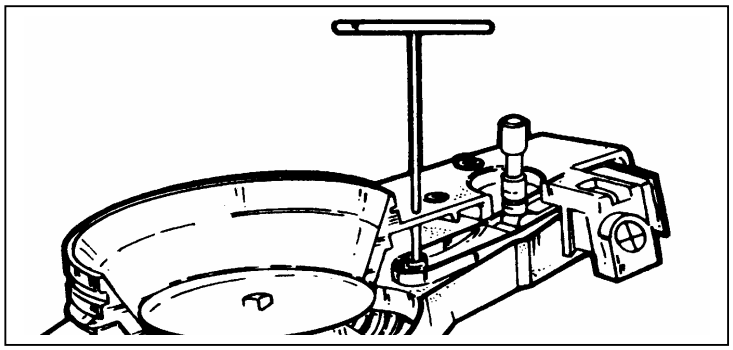
ضابط سرعة اللاحمل

يتم التحكم في صمام منزلق دوار من خلال تيار مستمر والصمام المنزلق مزود بملفين ملفوفين عكس بعضهما . وتمثل نسبة لا حمل مقدارها ٪ ٥٠ سرعة تباطؤ مقدارها min/ ١ ٥/٨٥٠ .

ويفتح الصمام المنزلق الدوار مسلكاً هوائياً يقوم بتجنيب الصمام الخانق .

وتؤدي كمية الهواء الكبيرة إلى ارتفاع وضع كباس التحكم في موزع كمية الوقود . وينتج عن ذلك كمية خليط كبير تزداد بها عدد لفات المحرك.

كذلك يتم ضبط نسبة الخليط بواسطة التحكم في مشوار الرافعة عن طريق لف مسمار التحكم و المؤثر عليها كما هو موضح في شكل رقم ٢٥.



شكل رقم (٢٥) ضبط نسبة الخليط

اختبار وفحص نظام حقن الوقود

مسلسل	الأداء المطلوب	شرط الأداء	معايير الأداء
١	فحص مضخة الوقود المستخدمة في حقن الوقود	سلك فحص التشخيص – مقياس مقاومة.	
٢	اختبار منظم الضغط المستخدم في حقن الوقود	مبين لقياس مقدار الضغط - مضخة تخلخل	
٣	فحص و قياس ضغط حقن الوقود	عداد ضغط حقن وقود SST - سلك فحص التشخيص - قطعة قماش - وعاء - مفتاح عزم (٣٠٠ – ١٢٠٠ كجم ..سم) - أربع حشوات جديدة (مسمار بخاخ التشغيل البارد).	
٤	فحص المفتاح الزمني لبخاخ التشغيل البارد	مقياس مقاومة (جهاز فحص الدائرة، مقياس مشترك)	
٥	فحص وحدة التحكم الإلكتروني	مقياس فولت (فولتميتر) - مقياس مقاومة	
٦	فحص حساس وضع الخانق	مقياس مقاومة (جهاز فحص الدائرة، مقياس مشترك) - مقياس زاوية، مقياس سماكه، فرشاة ناعمة.	
٧	اختبار البخاخ المستخدم في حقن الوقود الإلكتروني	سماعة صوت - مقياس مقاومة – منظم للضغط – منقي الوقود – بطارية – إناء زجاجي شفاف مدرج.	

أسئلة على الفصل الثاني

١. اذكر مكونات نظام الحقن الوقود المستمر؟
٢. عدد خطوات اختبار منظم الضغط ؟
٣. علل يرتفع ضغط دائرة الوقود أثناء أطفئ المحرك مباشرة ؟
٤. اذكر خطوات اختبار ضغط الوقود والمحرك ساخن؟
٥. ما هي المشاكل التي سوف تحدث للمحرك عندما يحدث التالي :
   - انسداد في مرشح الوقود.
   - تلف منظم الضغط.
   - تلف في الساعة الحرارية.
   - هبوط في الضغط العام لدائرة.
   - وجود تسرب في خط الراجع.
   - تلف في صمام اللارجوع في مضخة الوقود.

ورقة ملاحظات عامة

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

نظام الوقود(بنزين) - (عملي)

تشخيص وفك وتركيب أنظمة حقن الوقود المركزي

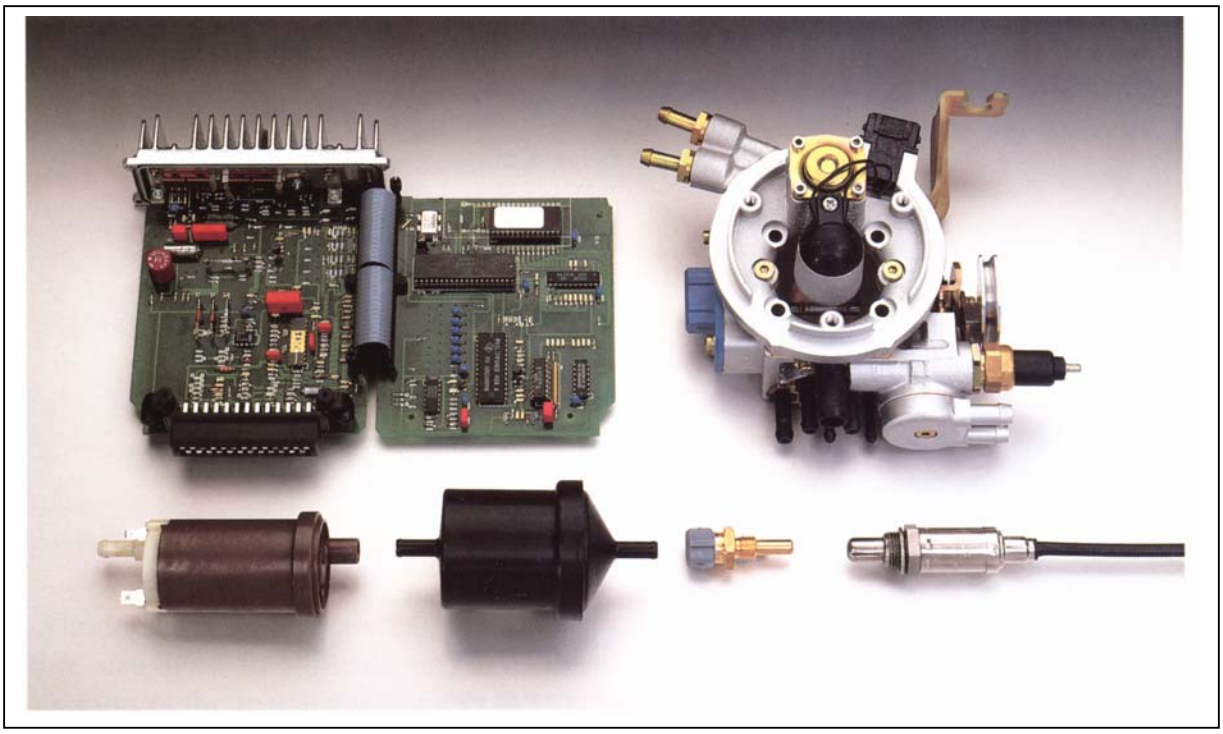
جميع الحقوق محفوظة للمؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني

بعد الانتهاء من دراسة هذه الفصل سوف تتعرف على التالي

- **معرفة عملية الفك والتركيب لمنظومة حقن الوقود المركزي**
- **معرفة برنامج كشف الأعطال**

منظومة حقن الوقود المركزي

تعتمد نظرية حقن الوقود المركزي على وضع بخاخ حقن واحد أو اثنين ركبت في جسم الخانق على مجمع السحب بحيث تحقن الوقود مباشرة على صمام الخانق. يتم تشغيل صمامات الحقن بواسطة إشارة كهربائية من وحدة التحكم الإلكترونية بناء على المعلومات المرسلة من الحساسات.



شكل رقم (٢٦) مكونات منظومة الحقن المركزي

مكونات وحدة الحقن المركزية (جسم الخانق) الأساسية من :

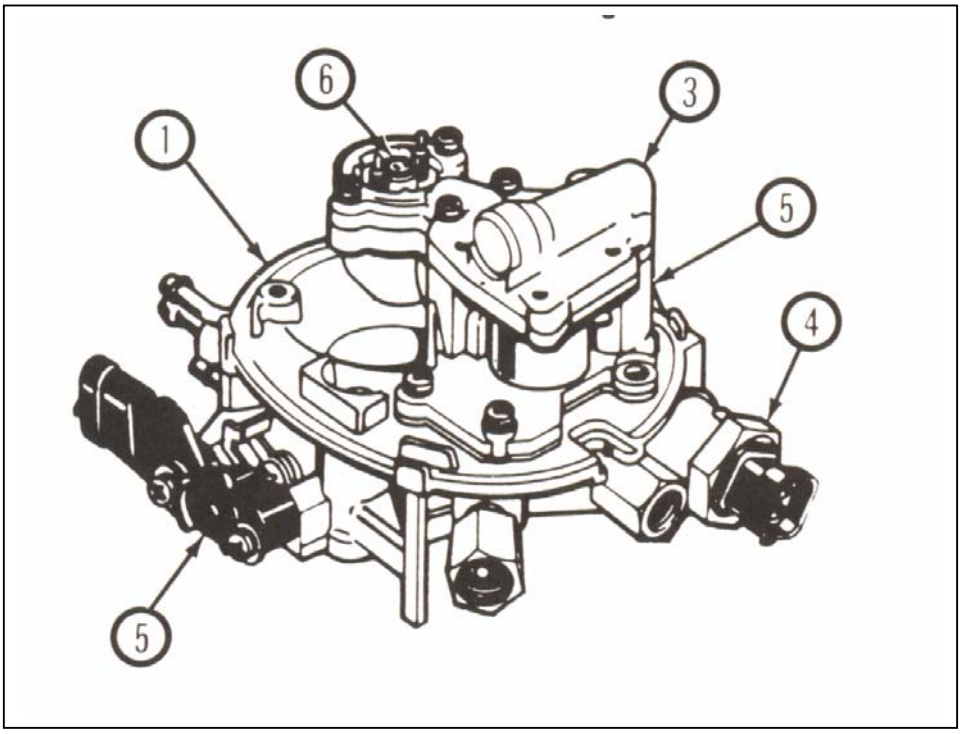
١ - جسم الخانق.

٢ - مجموعة الوقود.

٣ - ضغط الوقود وغطاء مقياس الوقود.

٤ - صمام التحكم في السرعة البطيئة.

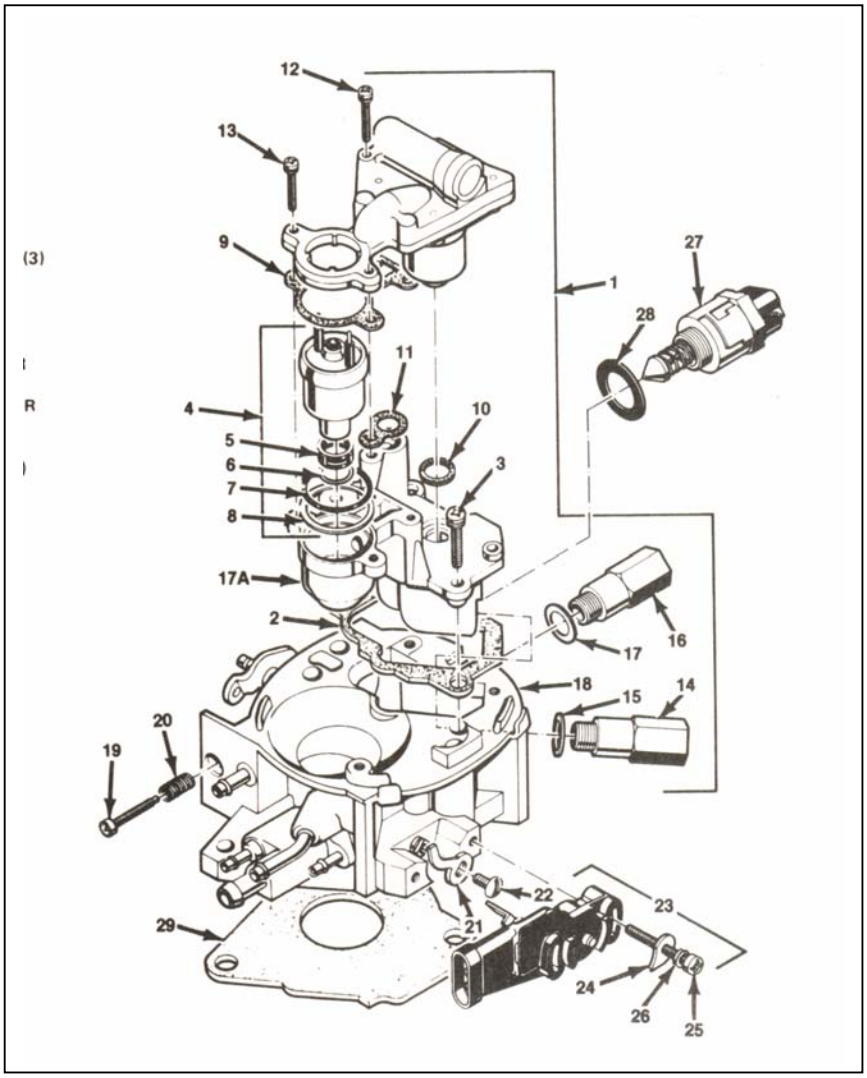
٥ - البخاخ.



شكل رقم (٢٧) مكونات منظومة الحقن المركزي متكاملة

المكونات حسب شكل ٢٧ -١ -جسم الخانق -٢ - جسم مقياس الوقود -٣ - غطاء مقياس الوقود ومنظم الضغط -٤ -صمام التحكم في السرعة البطيئة —٥ - حساس الخانق —٦ - صمام الحقن.

ونظراً لتعدد الأنظمة من نظام حقن الوقود المركزي لذا سوف تجد اختلاف بسيط في مكونات وأجزاء النظام وفي أسلوب الفك ولكن هذه الخطوات تعتبر أساس عملية الفك الصحيحة. وشكل ٢٨ موضح فيه ترتيب المكونات يتم ملاحظة ذلك أثناء عملية الفك وتركيب.



شكل رقم (٢٨) مكونات منظومة حقن الوقود المركزي مفردة

المكونات حسب الشكل٢٨: -١ - مجموعة مقياس الوقود -٢ -حشية جسم مقياس الوقود -٣ - مسمار وحلقة -٤ - مجموعة صمام الحقن —٥ - مرشح —٦ - حشية مانعة التسرب صغيرة—٧ - حشية مانعة تسرب كبيرة -٨ - حلقة صمام الحقن السفلية -٩ - طوق مقياس الوقود -١٠ - طوق مانع التسرب لمنظم الضغط -١١ - طوق الخروج لمقياس الوقود -١٢ - مسمار وحلقة طويلة —١٣ - حلقة ومسمار تثبيت قصير -١٤ - صامولة دخول الوقود -١٥ -طوق صامولة الدخول -١٦ -صامولة

خروج الوقود —١٧ -طوق صامولة الخروج -١٧أ -مجموعة جسم مقياس الوقود -١٨ -مجموعة جسم الخانق -١٩ - مسمار السرعة البطيئة ٢٠ -نابض نوقف السرعة البطيئة -٢١ - ذراع حساس الخانق -٢٢ -مسمار تثبيت ذراع حساس الخانق -٢٣ - مجموعة حساس الخانق -٢٤ -إرجاع حساس الخانق -٢٥ - مسمار تثبيت حساس الخانق -٢٦ - حلقة حساس الخانق —٢٧ -صمام التحكم في السرعة البطيئة -٢٨ -طوق صمام التحكم -٢٩ -طوق تثبيت.

عملية الفك

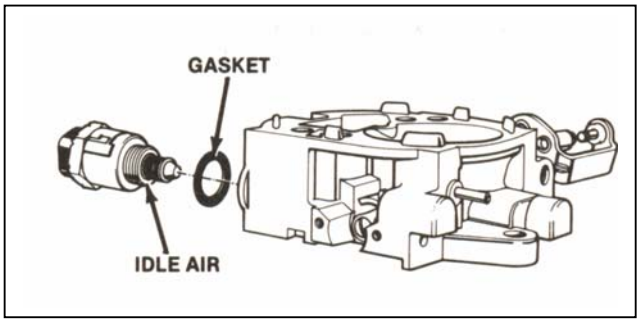
قبل إجراء عملية الفك يجب إتباع الخطوات التالية : -

١. تخلص من ضغط وقود الدائرة .
٢. افصل كابل البطارية السالب.
٣. انزع فلتر الهواء.
٤. افصل المقابس الكهربائية المتصلة بجسم الخانق.
   - تحكم في السرعة البطيئة.
   - حساس وضع الخانق.
   - بخاخ الحقن.
٥. افصل توصيلات الخانق المتصلة بدواسة الوقود.
٦. افصل توصيلات مثبت السرعة (إذا كان موجود).
٧. استخدم لصق على كل خرطوم خلخله لتحديد مكانه قبل نزع خراطيم خلخلة من جسم الخانق. بعد ذلك قم بنزعهم.
٨. افصل خطوط الوقود من جسم الخانق.
٩. فك مسامير التثبت الثلاثة بعد ذلك ارفع جسم الخانق مع الحشوة (الطوق) الخاصة.
١٠. بعض حساسات وضع الخانق تم ضبطها في المصنع وضع علامة لحام على المكان الذي يجب أن يعاد تثبيتها فيه. بعضها وضع علامة عند عملية الفك تحدد موقع وضع الخانق عند عملية تركيبه.
١١. عند استبدال حساس وضع الخانق يجب أن يكون مطابق لمواصفات كتيب الصيانة.
١٢. استخدم ريش مثقاب ١٦/٥ inch ثم قم باستخراج نقاط لحام تثبت الحساس.كما هو موضح في شكل ٢٩

شكل رقم (٢٩) طريقة فك حساس الخانق

١٣. انزع مسامير تثبت حساس وضع الخانق وحلقات الأقفال والإرجاع ثم استخرج حساس الخانق.

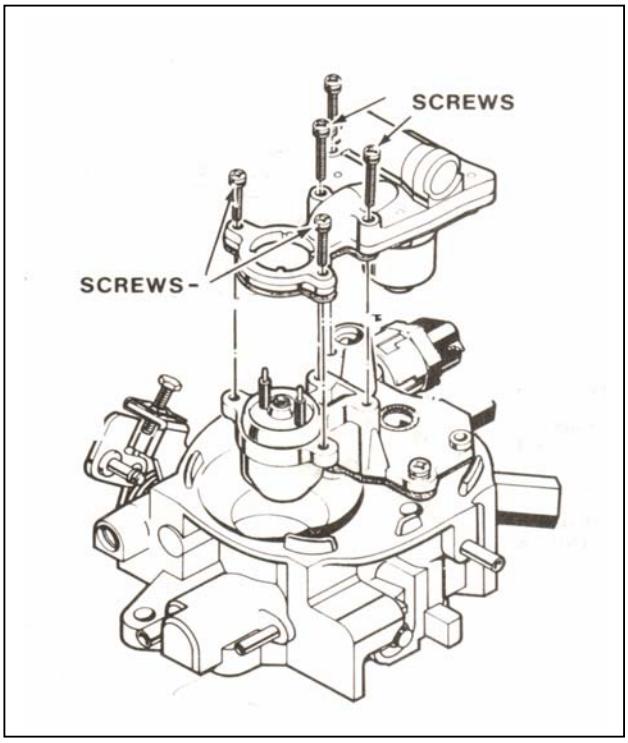
١٤. قم بفك مجموعة التحكم في السرعة البطيئة من جسم الخانق كما هو موضح في شكل ٣٠.



شكل رقم (٣٠) عملية فك مجموعة السرعة البطيئة

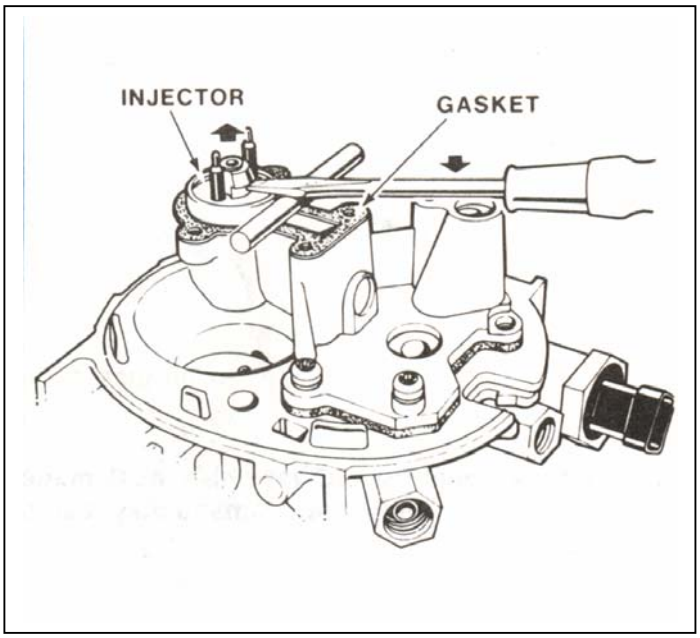
١٥. مجموعة غطاء مقياس الوقود والتي تحتوي على منظم الضغط يتم عمل الصيانة للمجموعة كوحدة متكاملة. عند فك منظم الضغط يجب الانتباه. لأن المنظم يقع تحت ضغط شدة الياي.

١٦. فك مسامير تثبيت مجموعة غطاء مقياس الوقود كما هو موضح في شكل ٣١. ثم انزع المجموعة عن حجم الخانق(عند عملية الفك تأكد من أنك تنزع مسماري تثبت المجموعة وليس الأربعة مسامير تثبت منظم الضغط).



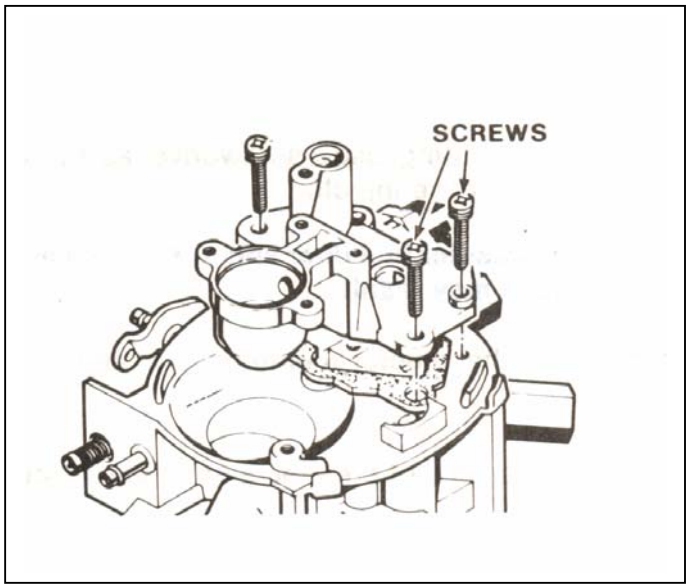
شكل –٣١ مجموع مقياس الوقود

١٧. ضع مفك على حشوة سطح غطاء مقياس الوقود أو قطعة خشب ثم استخدم مفك آخر معارض له وبعناية كما هو موضح في شكل ٣٢ قم بإخراج البخاخ بعد إخراج مثبت البخاخ (عملية استخراج البخاخ يجب أن تتم بطريقة صحيحة وبعناية تامة لعدم خدش جسم الخانق أو مبيت البخاخ).



شكل رقم (٣٢) طريقة فك صمام الحقن (البخاخ)

١٨. فك مسامير تثبيت جسم مجمع الوقود كما هو موضح في شكل -٣٣



شكل رقم (٣٣) فك مجمع الوقود

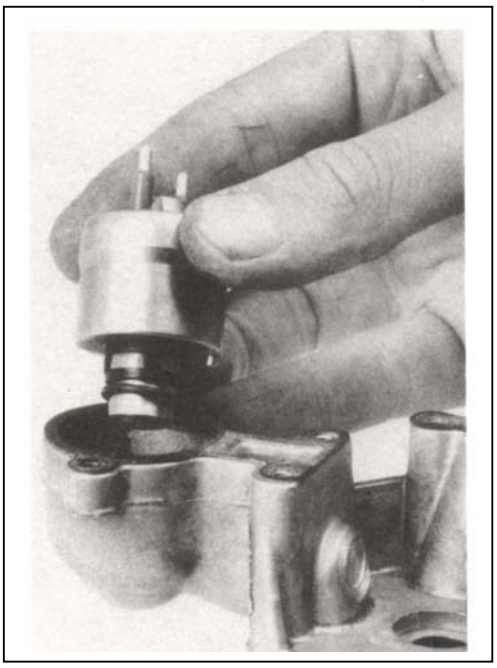
١٩. قم بعملية تنظيف جمع الأجزاء المعدنية بغمرها في محلول تنظيف ثم قم بعملية تجفيف بواسطة الهواء. أما الأجزاء الأخرى مثل حساس وضع الخانق، منظم الضغط البخاخات وغيرها فلا يتم غمرها في محلول تنظيف لعدم تلفها.

عملية التركيب عند عملية التركيب يجب اتباع خطوات الفك وذلك بالرجوع إلى الأشكال السابقة التي توضح ترتيب المكونات

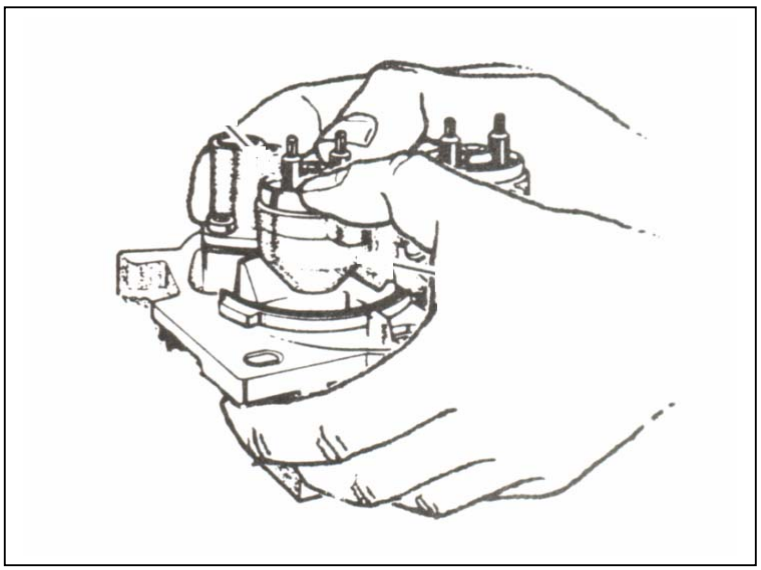
١. ركب جسم جهاز قياس الوقود إلى جسم الخانق.
٢. ركب مسامير وحلق تثبت جسم قياس الوقود.
٣. ركب صواميل خط تغذية الوقود وخط الراجع في جسم مقياس الوقود مع حشوات جديدة.
٤. افحص ونظف الفلتر في قاعدة البخاخ. ولنزع الفلتر من البخاخ حرك بحرص الفلتر إلى الخلف وإلى الأمام ثم اسحب الفلتر. الفلتر مركب بواسطة عملية الضغط حتى استقر في البخاخ.
٥. عند تركيب البخاخ يجب تغير الحشوات (o – ring) بأخرى جديدة.
٦. قم بعملية ترتيب الحشوات قبل عملية التركيب. ثم قم بضغطهم فوق نهاية فونية البخاخ حيث تركب عكس فلتر الوقود حتى تستقر في جوفه البخاخ.
٧. ركب الحلقات المعدنية في تجويفه مقياس حجم البخاخ.
٨. قم بعملية تزيت الحشوة الكبيرة (o – ring) ثم تركيبها في تجويف جسم مقياس الوقود فوق الحلقة المعدنية.

٩. قبل عملية تركيب البخاخ تأكد من أن الحشوات استقرت في مكانها بشكل٣٤ جيد.

١٠.استخدم حركة اللي عند عملية تركيب البخاخ في جسم مقياس الوقود (مبيت البخاخ) ثم قم بعملية ضغط البخاخ بواسطة الإبهامات كما هو موضح في شكل ٣٥ ولا تستخدم عملية الطرق وعملية الكبس عند عملية التركيب.



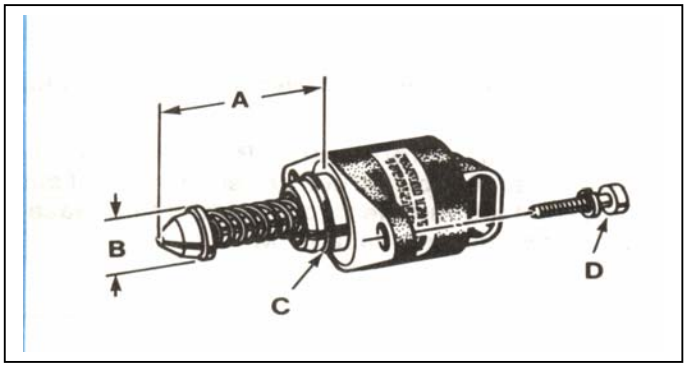
شكل رقم (٣٤) تركيب صمام الحقن في المبيت



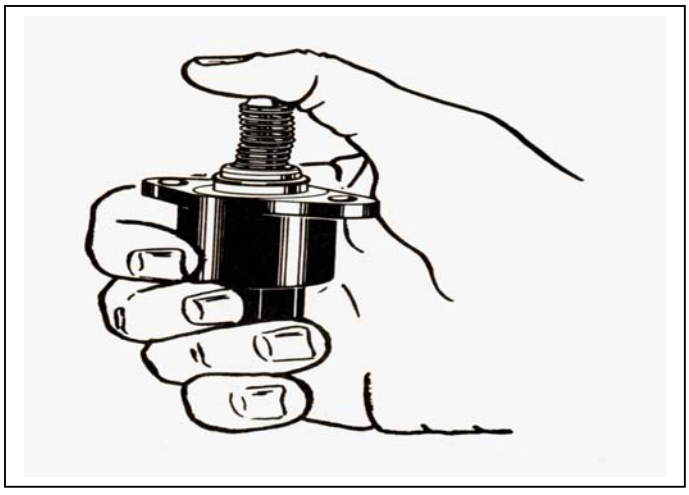
شكل رقم (٣٥) كبس صمام الحقن في المبيت بواسطة اليد

١١.ركب غطاء جسم مقياس الوقود.

١٢.قبل عملية تركيب صمام التحكم في السرعة البطيئة. قس المسافة بين نهاية جسم الصمام ونهاية الرأس المخروطي لصمام. وهذه المسافة تتغير من نظام إلى آخر. لذا يجب مراجعة كتيب الصيانة للتأكد من المسافة المطلوبة وهي تتراوح بين ٢٨ملم أو في بعض السيارات ٣٢ملم. وذلك حماية للصمام من التلف أثناء عمله. فإذا كانت المسافة كبيرة. يتم التحكم بها وتقليلها بواسطة إدارة رأس الصمام حتى تصل إلى المسافة المطلوبة.كما هو موضح في شكل ٣٦



شكل رقم (٣٦) مسافة مشوار صمام التحكم في السرعة البطيئة



شكل رقم (٣٧) اختبار نابض الصمام

١٣.يجب اختبار نابض الصمام قبل التركيب كما هو موضح في شكل ٣٧ وتركيب حشوة جديد . ثم ركب الصمام ثم اربط مسامير التثبيت.

١٤.ركب حساس وضع الخانق في جسم الخانق وصمام الخانق في وضع الغلق (التباطؤ) ثم اربط مسامير تثبيت.

١٥.نظف مكان الحشوة المعدنية في سطح مجمع السحب. ثم ركب الحشوة المعدنية الجديدة.

١٦.ركب مجموعة جسم الخانق على مجمع السحب وثم اربط مسامير تثبت المجموعة مع مجمع السحب.

١٧.وصل خراطيم الوقود والخلخلة إلى مجمع جسم الخانق للتأكد من سلامة الحشوات عند تركيب الوصلات.

١٨.ركب ثلاث توصيلات (jumper) مقبس حساس الخانق و مقبس مجموعة الأسلاك.

١٩.وصل كابل البطارية السالب. وأدر مفتاح الإشعال على وضع التشغيل ON.

٢٠.وصل جهاز فولتميتر إلى نقطة A.B .

٢١.أدر حساس وضع الخانق إلى أن يصل إلى نقطة عند القراء في الجهاز ٠,٠٧٥ ± فولت بعد ذلك اربط مسامير تثبيت حساس الخانق.

٢٢.افصل التوصيلات الثلاث (jumper) ووصل مقبس مجموعة الأسلاك إلى حساس الخانق.

٢٣.أدر مفتاح الإشعال على وضع off.

٢٤.أعد التوصيلات وزنبرك الرجوع إلى الخانق.

٢٥.أعد التوصيلات الكهربائية إلى صمام التحكم في السرعة البطيئة والبخاخ.

٢٦.ركب فلتر الهواء.

٢٧.أدرك المحرك حتى يصل إلى درجة حرارة التشغيل.

٢٨.إذا كانت السرعة البطيئة عالية ولم ترجع إلى وضعها الطبيعي بعد وصول المحرك إلى درجة الحرارة التشغيلية قم بإجراء الخطوات التالية.

- قد المركبة إلى سرعة ٤٥ ميل في الساعة. في هذه السرعة تعمل وحدة التحكم على ضبط الإشارة المرجعية كحاسة السرعة.

برنامج الأخطاء وإيجاد ومعرفة الأخطاء

لائحة الأخطاء الممكن حدوثها للمركبات بنظام بخ وقود مركزي.

الفرضيات

١. لا يمكن تشغيل المحرك أو صعوبة التشغيل.
٢. دوران سرعة المحرك العادية المعتمدة غير طبيعية.
٣. بعد التشغيل، المحرك يدور بعض الوقت ثم يتوقف عن متابعة العمل.
٤. المحرك لا يتجاوب مع السرعة المعطاة (تقليع غير مناسب).
٥. ارتجاف المحرك (غصة) على جميع مراحل العمل.
٦. مصروف حرق الوقود مرتفع جداً.
٧. قوة المحرك الحصانية منخفضة.
٨. كمية الغازات السامة والخارجة من عادم الصوت مرتفعة.
٩. كمية الغازات السامة والخارجة من عادم الصوت منخفضة.
١٠.قرع داخل المحرك (السائق يسمع صوت القرع).
١١.سرعة دوران المحرك العادية مرتفعة.
١٢.سرعة دوران المحرك العادية منخفضة.

الأرقام التي تدل على الخطأ أو الأخطاء الممكن حدوثها (١٠الأسباب المحتملة:)

١ -٢ = مكثفات الطاقة الكهربائية يوجد بها خلل (تعمل لمدة ثانية واحدة فقط)/ فحص التيار الكهربائي.

١ - = مضخة الوقود الكهربائية متوقفة عن العمل/ فحص تيار المضخة الكهربائي، ومكثف التيار. إذا كان التيار موجود ، يجب إبدال المضخة.

٣ -٤ -٧ -١١ = مفتاح أو إدارة دوران المحرك بسرعته العادية المعتمدة فيها خلل، أو قفز من مركزه/ تثبيت الأداة، أو إبدالها.

١ -٣ -٤ -١١ = نظام سحب الهواء (سحب هواء إضافي من مركز ثانوي)/ فحص مشعب السحب وجميع المرابط المتصلة بنظام سحب الهواء. أبدال الجزء المعطوب أو الرباط المحلول.

١ -٣ -٦ -٧ = صمام بخ الوقود الرئيسي فيها خلل (مغلق)/ فحص عمل الصمام (بخ الوقود)، وبعد ذلك، يجب قطع تيار الصمام الكهربائي: الآن يجب على المحرك التوقف عن الدوران.

١ -٣ -٧ = ضغط الوقود ضعيف. لا يوجد ضغط/ فحص الضغط، مصفاة الهواء، خراطيم ومواسير الوقود، ومعدل الضغط. إبدال الجزء المكسور أو المعطوب والمتوقف عن العمل.

٦ - = ضغط الوقود مرتفع/ ماسورة أو خرطوم إعادة الوقود إلى الخزان مغلق، أو مضغوط عليه من الخارج. معدل الضغط فيها خلل.

١ -١١ -١٢ = محرك تعديل سرعة دوران المحرك العادية لا يعمل/ فحص عمل معدل السرعة، إبدال المعدل إذا دعت الحاجة لذلك.

١ -١١ -١٢ = طاقة تحريك معدل السرعة العادية/ فحص التيار الكهربائي الوحدة الصغيرة. إذا كانت الوحدة الصغيرة عطلانه، يتوقف مرور التيار الكهربائي إلى المعدل.

٣ -٤ -١٢ = صمام إعادة الغازات المحروقة إلى مجمع السحب/ فحص الصمام (تهريب)، والصمام الكهربائي، ونظام الضغط (التحريك بواسطة الضغط).

٣ -٥ = طوق النبض المغناطيسي على حذافة القابض الفاصل فحص الأسنان الموجودة على طوق الحذافة، الأسنان يجب أن تكون سليمة.

٤ -٧ = مفتاح سرعة الدوران القصوى / فحص أو إبدال المفتاح.

٣ -٨ -٩ = أداة جس الغازات السامة / إبدال الأداة.

١ -٢ = أداة جس ضغط سحب الهواء / فحص خرطوم الاتصال بمشعب السحب. فحص تيار أداة الجس الكهربائي (+٥فولت).

١ = جزء الإشعال (وحدة الإشعال) يوجد بها خلل/ فحص تيار جزء الإشعال، ومقاومة وشيعة الإشعال.

١ = وحدة إعطاء نبض كهربائي سرعة دوران المحرك/ فحص مقاومة التيار والمسافة.

٢ -٧ = أداة جس حرارة المزيج المسحوب/ فحص مقاومة أداة الجس الكهربائية.

١ -٦ = أداة جس حرارة ماء المحرك / فحص تيار الأداة الكهربائي.

٣ = طوق الكبت مفتوح لا يغلق/ تنظيف محور الطوق من الرواسب أو الصدأ ، وكذلك المحاور والأذرع الخارجية ، وضبط طوق الكبت.

٧ = طوق الكبت يفتح بعض الشيء فقط/ ضبط وتعديل الأجزاء المتصلة بطوق الكبت.

٦ = الاتصالات السلبية / فحص مراكز الاتصالات السلبية وتنظيفها ، أو إبدال رؤوس الخطوط السلبية.

١ -٢ -٣ -٤ -٥ -٦ -٧ -١١ -١٢ = خط كهربائي مقطوع داخل مجموعة خطوط الاتصال/فحص وصيانة الخطوط الكهربائية.

١ -٢ -٣ -٤ -٥ -٦ -٧ -١١ -١٢= جهاز التنظيم الكهربائي،أو الوحدة الصغيرة/ قبل إبدال الجهاز ، يجب فحص جميع اتصالاته الكهربائية.

أعمال الفحص والصيانة المختلفة

فحص ضغط الوقود ، وصمام البخ

١. فحص ضغط مضخة الوقود الكهربائية (محرك متوقف عن العمل).

أ - حل واخراج رأس خرطوم الوقود المرسل من الخزان إلى جهاز البخ المركزي (حل رأس الخرطوم الموجود على جهاز البخ).

إيصال جهاز (ساعة) ضغط (مانومتر) بين الخرطوم وجهاز البخ (الاتصال) بواسطة وصلة (أنبوب) مثلث ، .

منع عودة الوقود الفائض عن الحاجة إلى خزان الوقود (الضغط على خرطوم العودة بواسطة أداة ضغط، أو بواسطة كماشة لاقطة).

إيصال خطوط معينة داخل وصلة الفحص (لكل نوع وفئة جهاز بخ مركزي خطوط اتصال معينة، لهذا يجب مراجعة خرائط الاتصالات الكهربائية الخاصة).

- ❖ فتح تيار المحرك الكهربائي فقط (عند فتح التيار الكهربائي، نسمع صوت المضخة = الضغط يحرك عقرب الساعة حتى ٥ بار. يتم رجوع إلى كتيب الصيانة الخاص بالمحرك الذي تعمل عليه.
- ❖ إذا اختلف الضغط عن الطبيعي، يكون من الأسباب التالية = مضخة الوقود/ مصفاة الوقود/ التيار الكهربائي.

٢. فحص ضغط معدل الضغط المتصل بجهاز البخ. (محرك متوقف عن العمل).

أ - الاتصالات تتم بنفس الطريقة المشروحة أعلاه.

انتبه = قبل البدء بفحص الضغط، يجب السماح بعودة الوقود إلى الخزان.

نتيجة الفحص = ١ بار ± ٠,٠٠٥ بار. يتم الرجوع إلى كتيب الصيانة للمحرك الذي تعمل عليه.

- ❖ الضغط غير طبيعي = إبدال المعدل.

٣. فحص صمام البخ الرئيسي (محرك متوقف عن الدوران العادي).

- ❖ تشغيل المضخة الكهربائية بواسطة توصيلة الفحص ـ سحب خطوط التيار الكهربائي المتصلة بالصمام.

نتيجة الفحص = رأس الصمام يبقى ناشف (توقف البخ).

- ❖ إذا تسرب وقود من رأس الصمام بعد سحب الخطوط الكهربائية، يجب إبداله.

٤. فحص ضخ وقود صمام البخ الرئيسي.

(محرك متوقف عن العمل).

- ❖ تشغيل المضخة كما شرحنا سابقاً. فصل الخطوط الكهربائية المتصلة بالصمام. إيصال رؤوس الصمام الكهربائي بخط سلبي (-)، وخط إيجابي بقوة ١٢ فولت (مدة قصيرة من الوقت).
- ❖ التيار الكهربائي يحرك الصمام داخلياً لفتح فونية البخ/ قطع التيار يوقف بخ الصمام.
- ❖ صمام لا يعمل = إبدال الصمام.

٥. تحديد كمية الوقود المرسل بواسطة مضخة الوقود إلى جهاز البخ.

(المحرك متوقف عن العمل).

- ❖ حل وإخراج رأس خرطوم عودة الوقود إلى الخزان الرئيسي.
- ❖ تثبيت خرطوم وقود إضافي بمخرج الوقود الموجود على جهاز البخ.
- ❖ وضع رأس الخرطوم الإضافي بوعاء زجاجي مرقم سعة لترين (٢).
- ❖ تشغيل المضخة الكهربائية (راجع نقاط الفحص والتشغيل الأول).
- ❖ تشغيل المضخة ٣٠ ثانية = أقل كمية مضخوخة حوالي لتر واحد (١ل). إذا اختلفت الكمية المضخوخة عن اللتر = يجب فحص، مصفاة الوقود/ معدل الضغط/ مضخة الوقود الكهربائية/ التيار الكهربائي.

أسئلة على الفصل الثالث

١. اشرح خطوات عملية فك مجموعة مقياس الوقود؟
٢. ما هي الخطوات التي تتبعها قبل عملي الفك ؟
٣. رتب خطوات الفك الرئيسية لجس الخانق ؟
٤. ا شرح طريقة ضبط صمام السرعة البطيئة ؟
٥. اشرح طريقة فك صمام الحقن؟
٦. اشرح خطوات تتبع الخلل ؟
٧. اذكر خطوات اختبار مضخة الوقود؟
٨. عند حدوث عطل في وحدة التحكم – ما هي المشاكل المترتبة عليها ؟
٩. اشرح كيفية تركيب صمام الحقن في المبيت ؟
١٠. ما هي الخطوات التي تجرى بعد عملية التركيب وقبل تشغيل المحرك ؟

نظام الوقود(بنزين) - (عملي)

تشخيص وفك وتركيب منظومة حقن الوقود الإلكتروني متعدد النقاط

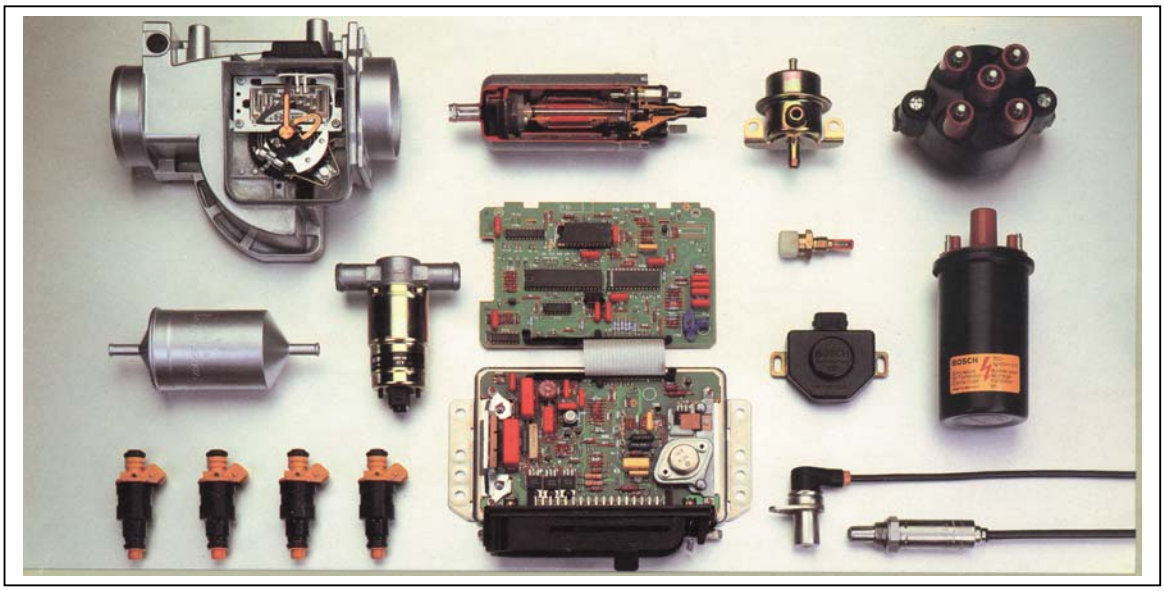
جميع الحقوق محفوظة للمؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني

بعد الانتهاء من هذه الفصل سوف تكون قادر على التالي

١- اختبار وتحليل الأعطال في دورة الوقود لأنظمة الحقن الإلكترونية ذو النقاط المتعددة .

٢- اختبار مكونات دورة الوقود لأنظمة الحقن الإلكتروني ذو النقاط المتعددة .

٣- فك وتركيب مكونات دورة الوقود لأنظمة الحقن الإلكتروني ذو النقاط المتعددة



شكل رقم (٣٨) مكونات منظومة الحقن الإلكتروني متعدد النقاط

خلال العمل في دائرة الوقود يجب اتباع الإشارات التالية

- يجب أن يكون كتلوج الصيانة الخاصة بالمركبة متوفر وموجود أثناء إجراء عملية الاختبار.
- اتباع الخطوات حسب ما هو مذكور في كتيب الصيانة (نظر لتعدد الأنظمة واختلافها).
- عند إجراء الفك أو الاختبار والمحرك ساخن الحرص على عملية تنظيف أي تسرب من الوقود على أجزاء المحرك.
- أغلب نقاط القياس على خطوط الوقود من الضغط العالي لذ لا بد من أخذ الحذر والعناية عند عملية الفك.
- إجر اختبارات التسرب قبل عملية تشغيل المحرك.
- الاحتياط عند إجراء عملية فك وتغير حلقات تثبيت وصلات خراطيم الضغط تجنب حدوث تهريب.
- حافظ على الخراطيم خالية من الزيوت ، الشحم وغيرها.
- أعد تركيب حلقات الحجز في مواضعها الأصلية .
- يجب الحذر لكي لا تثني أو تشوية حلقة الحجز .

لا تستعمل أي حلقة حجز ذات طرف مفقود .

- عمق إدخال الخرطوم ومواضع حلقة الحجز.

- عند فصل خراطيم الضغط العالي سوف تتسرب كمية كبيرة من الوقود لذلك انتبه إلى الآتي :

- ضع وعاء تحت التوصيلات .

- ضع قطعة قماش على التوصيلات لمنع تدفق الوقود .

- أرخي التوصيلات ببطء .

- أقفل الوصلة بسدادة مطاطية .

- عند ربط صامولة الربط على مربط ماسورة الضغط العالي انتبه للتالي:

- دائماً استعمل حشوة جديدة .

- نظف أي زيت أو شحم من حول مربط أو صامولة الربط موضح زيت محرك - نظيف على المربط وصامولة الربط .

- وازن جيداً قاعدة الربط والماسورة.

- اربط باليد حتى تؤمن الوصلة .

- أمسك المربط بفتاح واربط الصامولة إلى العزم الموصى به .

-عدم فتح مفتاح الإشعال على وضع ONعندما يكون أي من مكونات دائرة الوقود مفكوك.

- استخدم العدة والأجهزة الخاصة الموصي بها من قبل مصنعي المركبة.

-دائماً أجر عملية التخلص من ضغط وقود الدائرة قبل إجراء أي عملية فك أو تركيب أجهزة الفحص والاختبار لدائرة الوقود.

- دائماً أغلق مفتاح الإشعال عند إجراء عملية الفك تركيب أي مكونات دائرة الوقود أو أجهزة الفحص والاختبار.

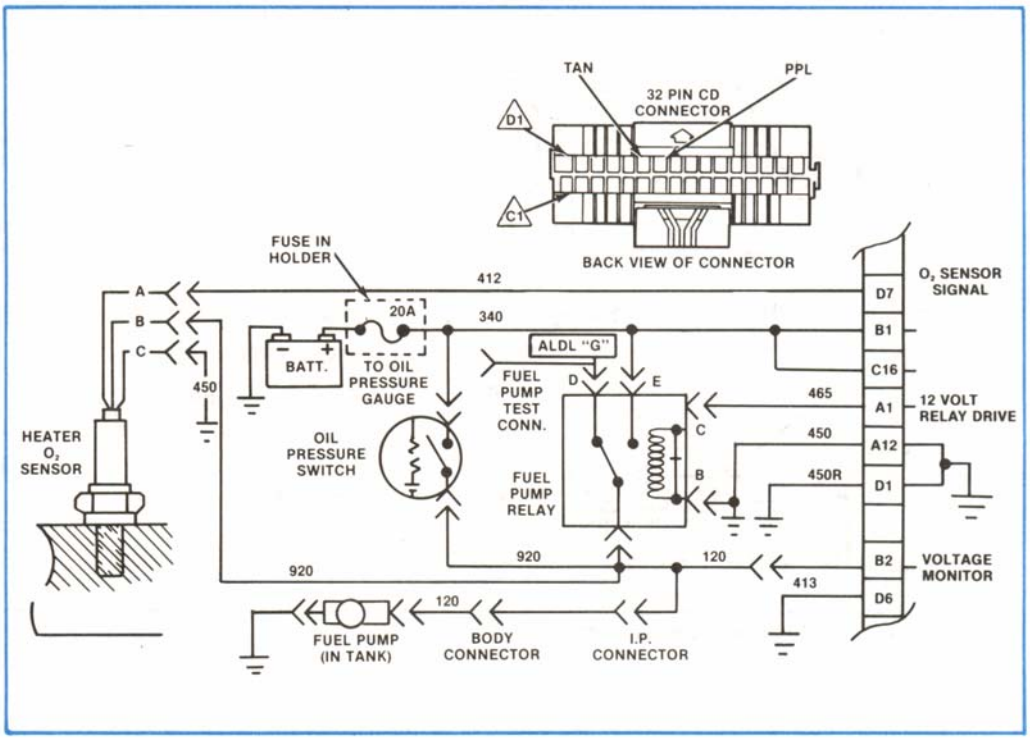
- تجنب حدوث الكهرباء الأستاتيكية أثناء العمل على دائرة الوقود.

اختبار : دورة الوقود

النظام : منظومات التحكم الإلكتروني عام

الهدف : لتعلم طريقة فحص ضغط دائر الوقود

التحضيرات : ١ - ساعة قياس ضغط٢ - طقم عدة خاص بنظام الحقن ٣ - سلك فحص التشخيص ٤ - وعاء٥ - حشوات جديدة ٦ - محرك بنظام الحق ٧ - قطعة قماش



شكل رقم (٣٨) المخطط الكهربائي لمضخة دائرة الوقود

وصف الدائرة

عند وضع مفتاح الإشعال على وضع تشغيل ON. تعمل وحدة التحكم الإلكترونية ECM على إدارة مضخة الوقود الكهربائية لفترة زمنية قصيرة تتراوح بين ٢ -٣ -ثانية. بعد ذلك تعمل وحدة التحكم على إيقاف عمل المضخة. إذا لم يصل إشارة إسناد من الإشعال. أو أي إشارة تشير إلى أن المحرك في حالة دوران. (في بعض المركبات لا توجد هذه الخاصية). تعمل مضخة الوقود على ضخ الوقود داخل الدائرة تحت ضغط معين يعتمد على نوع نظام الحقن المستخدم. يوجد مضخة ذات ضغط عالي وعادة تستخدم في حقن الوقود الميكانيكي ونوع آخر ذات ضغط منخفض وتستخدم عادة في أنظمة ذات تحكم إلكتروني. كما يوجد نوع آخر متغير القيمة على حسب ظروف تشغيل المحرك وهذا النوع يتم

التحكم فيه عن طريق وحدة التحكم حيث يتم تحكم في مصدر التغذية للمضخة بحيث يزيد ويقلل من قيمة فولت التغذية. لذا عند إجراء عملية اختبار لدائرة الوقود يجب الرجوع إلى كتيب الصيانة الخاص بالمحرك الذي تعمل عليه لمعرفة نوع مضخة الوقود التي تعمل عليها.

خطوات الاختبار

- ضغط المضخة يجب أن يلاحظ عندما تعمل المضخة.
- ضغط الدائرة سوف يهبط مباشر بعد إطفاء المضخة في نظام TBI. وفي بعض الأنظمة سوف تحتفظ دائر الوقود بضغط لفترة معينة.
- يتم تشغيل مضخة الوقود أثناء الاختبار عن طريق نقاط اختبار وفحص المضخة الموجودة داخل كبينة المحرك. وسوف تختلف نقاط الفحص من نظام إلى آخر حسب الشكل ٤٢.
- قبل إجراء الاختبار يجب تركيب ساعة القياس على دائرة الضغط العالي للوقود أي بعد مضخة الوقود مباشر إلى قبل خط الراجع في منظم الضغط. وفي بعض الأنظمة حدد مكان خاص لقياس الضغط (صمام قياس الضغط على خط توزيع الوقود).
- قبل إجراء الاختبارات أو فك أي عنصر من أجزاء دائرة الوقود يجب إجراء عملية التخلص من ضغط وقود الدائرة. ويتم ذلك بعدة طرق ومنها.

١. **الطريقة الأولى** تتم هذه الطريقة بنزع مصهر في علبة المصهرات.

- أدر المحرك وأجعله يدور حتى يتوقف بتأثير انقطاع الوقود. أدر المحرك لعدة مرات بواسطة بادئ الحركة، حتى ينعدم الضغط داخل الدائرة.
- تأكد من إرجاع المصهر إلى مكانه مرة أخرى.

٢. **تتم الطريقة الثانية** التخلص من ضغط وقود الدائرة بالخطوات التالية:

أ) فك غطاء الخزان ثم أعد تركيبه وذلك للتخلص من ضغط الهواء داخل الخزان.

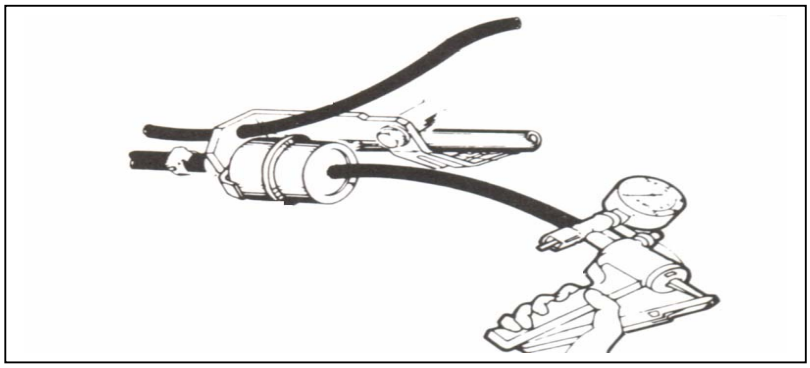
ب) قم بنزع أحد قوابس البخاخات. ثم وصل أحدى نقاط البخاخ بالأرضي والآخر بموجب البطارية لفترة لا تزيد عن ١٠ ثوان. تأكد من نوع البخاخ المستخدم إذا كان من نوع المقاومة الخارجة (قليل المقاومة لا توصل جهد ١٢ فولت مباشر إلى البخاخ. ذلك يؤدي إلى تلفه). بما أن البنزين شديد الاشتعال، فإن التدخين، أي لهب أو شرر يمنع منعاً باتاً حول منطقة العمل.

٣. **الطريقة الثالثة** التخلص من ضغط الوقود الزائد كما هو موضح في شكل -٣٩

أ) انزع خرطوم الخلخلة من منظم الضغط

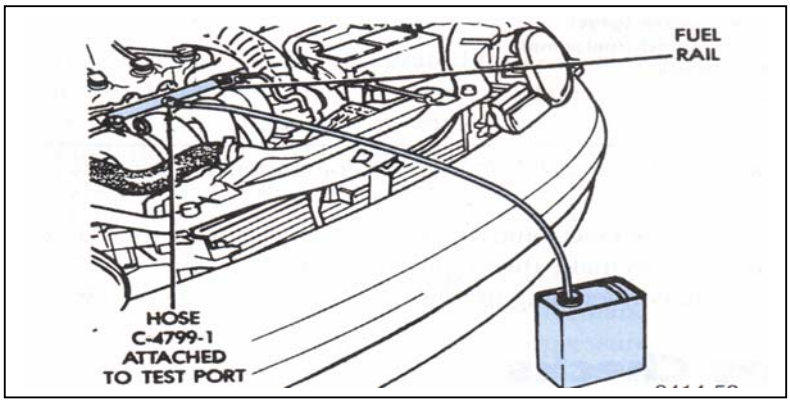
ب) ركب مضخة الخلخلة اليدوية في منظم الخلخلة

ج) إجراء عملية الخلخلة لجعل المنظم يفتح فتحة الراجع إلى الخزان



شكل رقم (٣٩) طريق التخلص من ضغط الوقود

٤. **الطريق الرابعة** : تتم هذه الطريقة عن طريق تركيب وصلة خاصة في نقطة (صمام الضغط) في موزع الوقود كما هو موضح في الشكل ٤٠



شكل ٤٠ التخلص من ضغط الوقود من خلال نقطة الاختبار

خطوات الاختبار

عند إجراء عملية الاختبار اتبع الخطوات التالية :

١. تأكد من أن جهد البطارية أكثر من ١٢ فولت.
٢. وضع مفتاح الإشعال على وضع off.
٣. التأكد من أن خزان الوقود فيه كمية جيدة لإجراء عملية الاختبار.
٤. فك غطاء خزان الوقود ثم تركيبه.

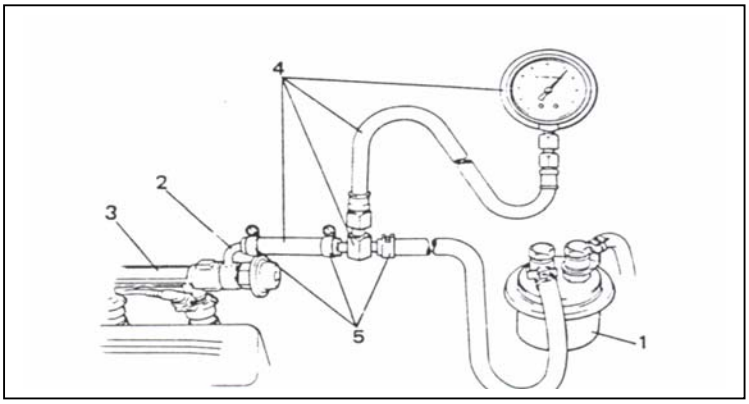
٥. افصل الكابل من طرف البطارية السالب.

٦. افصل وصلة بخاخ التشغيل على البارد. (إن وجد).

٧. أجراء عملية التخلص من ضغط الوقود.

٨. قم بتركيب العدة الخاصة (ساعة القياس) إلى أنبوب التغذية (خط ضغط العالي للوقود).

شكل٤١

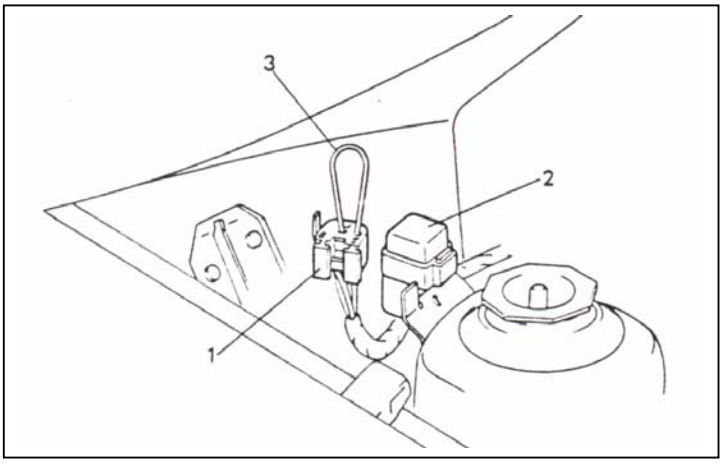


شكل رقم (٤١) قياس ضغط دائرة الوقود

١ - مرحل مضخة الوقود -٢ مدخل الوقود -٣أنبوب التوزيع -٤عدة خاصة –٥مشبك تأمين

٩. قم بعملية تنظيف لأي تسرب وقود.

١٠. قم بتشغيل المضخة عن طريق نقاط فحص المضخة بواسطة سلك الفحص. وذلك للتأكد من عدم وجود أي تسريب للوقود.شكل ٤٢



شكل رقم (٤٢) تشغيل المضخة عن طريق المرحل

١ -مرحل المضخة -٢ - المرحل الرئيسي -٣ - توصيله خاص

١١. فك سلك فحص التشخيص في وصلة الفحص.
١٢. قم بتشغيل المحرك حتى يصل إلى درجة حرارة التشغيل.
١٣. عندما يكون المحرك في سرعة التباطئ قم بقياس ضغط الوقود عندما يكون خرطوم الخلخلة مركب في منظم الضغط (سجل القراءة).
١٤. قم بفصل خرطوم تحسس الخلخلة من منظم الضغط وأقفل طرف الخرطوم من جهة قس ضغط الوقود في السرعة البطيئة(سجل القراءة).
١٥. قس ضغط الوقود في السرعة البطيئة (سجل القراءة).
١٦. أوقف المحرك، وقم بقياس ضغط الوقود خلال ١٠ ثوان بعد إطفاء المحرك.

تحليل الاختبار

الفرضية الأولى : لا يوجد ضغط ولكن يسمع صوت المضخة.

الأعطال المحتملة :

- ❖ تأكد من عدم انسداد مواسير دخول الوقود.
- ❖ تأكد من عدم انسداد في فلتر الوقود.
- ❖ تأكد من عد وجود عوائق في مواسير الوقود.
- ❖ تأكد من عدم وجود انثناء أو تسرب في مواسير الوقود.
- ❖ إذا كانت جميع الخطوات السابقة سليمة. غير مضخة الوقود.

الفرضية الثانية :

لا يوجد ضغط مطلقاً ولا يسمع صوت للمضخة.

الأعطال المحتملة :

- ❖ أفصل مرحل المضخة.
- ❖ استخدم توصيله الاختبار (بمصهر ١٠ أمبير).
- ❖ قم بتوصيل المضخة مباشرة عن طريق فيشة الفحص.
- ❖ إذا عملت المضخة افحص الدائرة الكهربائية للمضخة أو غير المرحل.
- ❖ أما إذا لم تعمل المضخة. تأكد من توصيل الأرضي للمضخة سليم؟ غير مضخة الوقود.

الفرضية الثالثة :

إذا كان ضغط المضخة أقل من القيمة المحددة.

الأعطال المحتملة :

قم بإجراء العملية التالية : أفصل خرطوم الخلخلة من منظم الضغط.

أضغط خرطوم رجوع الوقود بشدة وراقب تغيرات الضغط إذ ارتفاع الضغط فإن منظم الضغط تالف.

إذا لم يتغير الضغط : ❖ فإن مضخة الوقود تالفة.

- ❖ أو وجود تسرب في الوقود.
- ❖ أو خلل في دائرة المضخة الكهربائية.

الفرضية الرابعة

إذا كان ضغط المضخة أعلى من القيمة المحددة.

الأعطال المحتملة : قم بإجراء العملية التالية:

❖ أفصل خرطوم الخلخلة من منظم الضغط.

❖ تحسس خرطوم رجوع الوقود لترى إن كان منتفخاً.

يوجد انتفاخ شديد : فانظر إلى فتحة رجوع الوقود لترى إن كان منتفخاً .

يوجد انتفاخ شديد : فإن فتحة رجوع الوقود مسدودة أو انثنائها.

يوجد انتفاخ ضعيف : منظم الضغط تالف.

انسداد في صمام الفحص الراجع (إن وجد).

ملاحظة : تأكد من وجود خلخله في الخرطوم القادم من مجمع السحب. أو استخدم مضخة الخلخلة لإحداث خلخله في منظم الضغط.

الفرضية الخامسة

إذا هبط ضغط الوقود سريعاً بعد توقف المحرك.

الأعطال المحتملة :

❖ عطل في منظم الضغط الابتدائي.

❖ عطل في صمام اللارجوع في مضخة الوقود.

❖ عطل في صمامات الحقن ـ صمام التشغيل على البارد إن وجد.

ملاحظة : بعض الأنظمة سوف يهبط الضغط مباشر بعد إطفاء المحرك وهذا شيء طبيعي مثلاً نظام TBI لذا تأكد من مواصفات النظام الذي تعمل عليه ارجع إلى كتيب الصيانة الخاص.

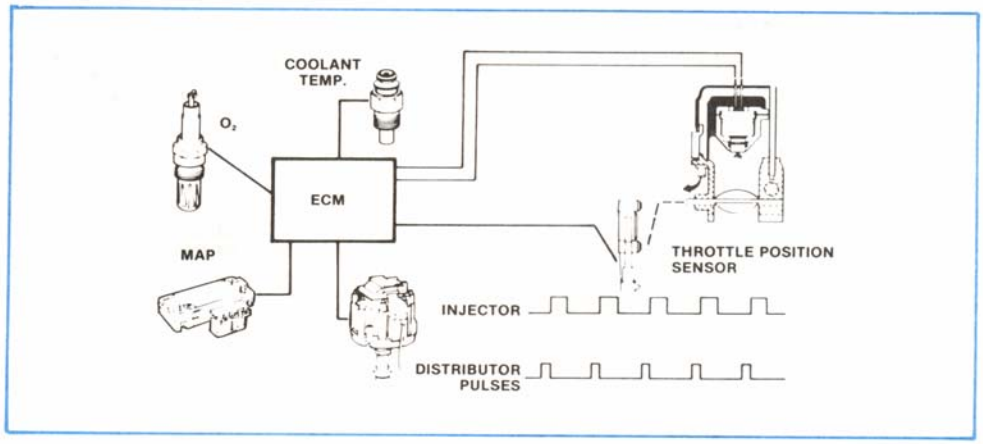
بعد إجراء عملية القياس قم بالخطوات التالية :

١. تخلص من عملية ضغط الوقود.
٢. افصل كامل البطارية السالب.
٣. استبدل الأجزاء التالفة بأخرى مطابقة لنفس المواصفات المطلوبة.
٤. فك العدة الخاصة بعملية القياس وبعناية فائقة.
٥. أعد الوصلات والخراطيم التي تم فصلها مستخدم حشوات جديدة.
٦. افحص تهريب الوقود.

اختبار: دورة الوقود

الهدف : التعلم على طريقة اختبار صمامات الحقن

التحضيرات : سماعة صوت ـ مقياس مقاومة.



شكل رقم (٤٣) دائرة منظومة التحكم

وصف الدائرة

صمامات الحقن عبارة عن ملفات لولبية عند توصيلها بتيار كهربائي تتحول إلى مغناطيسية كهربائية تعمل على جذب كباس الصمام حيث يجذب معه الصمام الإبري المتصل به وفتح فتحة الصمام ويحقن الوقود تحت ضغط معين مقدار زمن الفتح والغلق يتم التحكم به من قبل وحدة التحكم كما هو موضح في شكل ٤٣.

المشاكل التي تحدث عند وجود عطل في صمامات الحقن:

١. صعوبة في عملية التشغيل خاصة والمحرك بارد.
٢. عدم ثبات المحرك في السرعة البطيئة.
٣. توقف مفاجئ للمحرك ضعف في قدرة المحرك.

عند إجراء عملية الاختبار سوف تتطاير أبخرة الوقود ، لذا يجب عدم تقريب أي من مصادر اللهب أو الشرارة. كن حريص عند فصل ووصل كوابل البطارية من عدم حدوث شرارة.

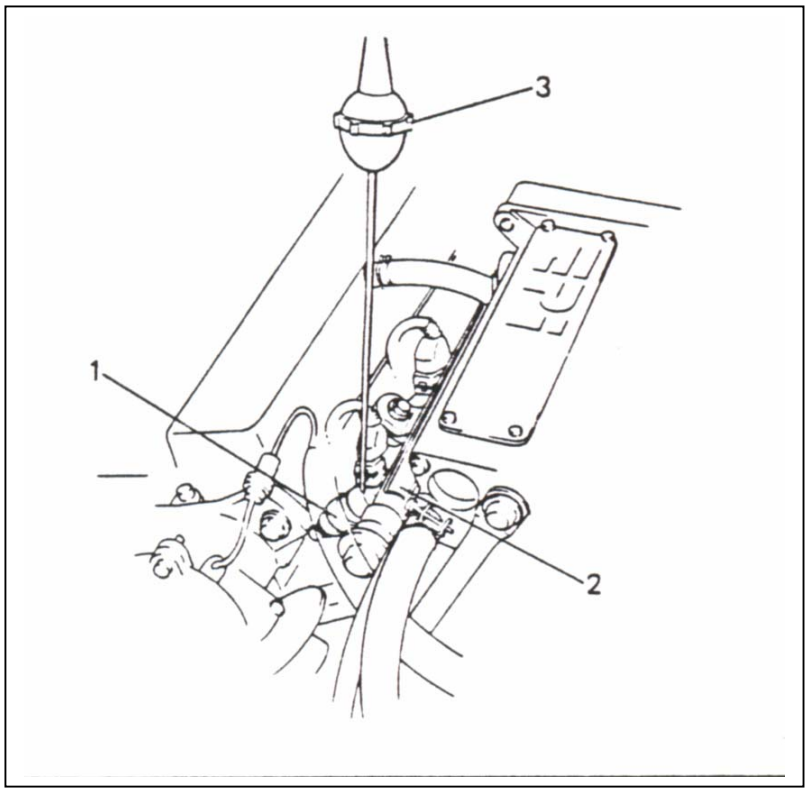
الخطوات :

الاختبار الأول

اختبار صمامات الحقن على المركبة مع إمكانية تشغيل المحرك.

❖ أدر محرك المركبة على السرعة البطيئة.

- استخدم سماعة قياس شدة الصوت لقياس عمل محل بخاخ.كما هو موضح في الشكل –٤٤



شكل رقم (٤٤) طرقة سماع صوت عمل البخاخ

١ -البخاخ –٢ -أنبوب توزيع الوقود -٣ -سماعة صوت

-إذا لم تجد صوت ٢ قم بفحص مجموعة أسلاك البخاخات. ثم كل بخاخ على حده.

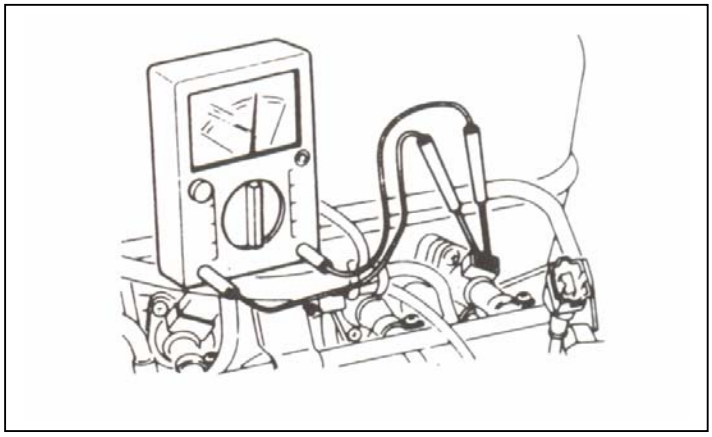
-افحص الإشارة القادمة من وحدة التحكم.

- إذا لم تجد سماعة من الممكن حس عمل البخاخ باليد.

- من الممكن أن تغطي ضوضاء البخاخات على عيب في إحداها. لذا تأكد عن عملية الفحص.

- إذا كان هناك أكثر من بخاخ متعطل. قم بفصل توصيلات البخاخات التي لا تعمل.

- قم بقياس مقاومة ملفات البخاخات. كما هو موضح في شكل ٤٤



شكل رقم (٤٤) فحص صمام الحقن

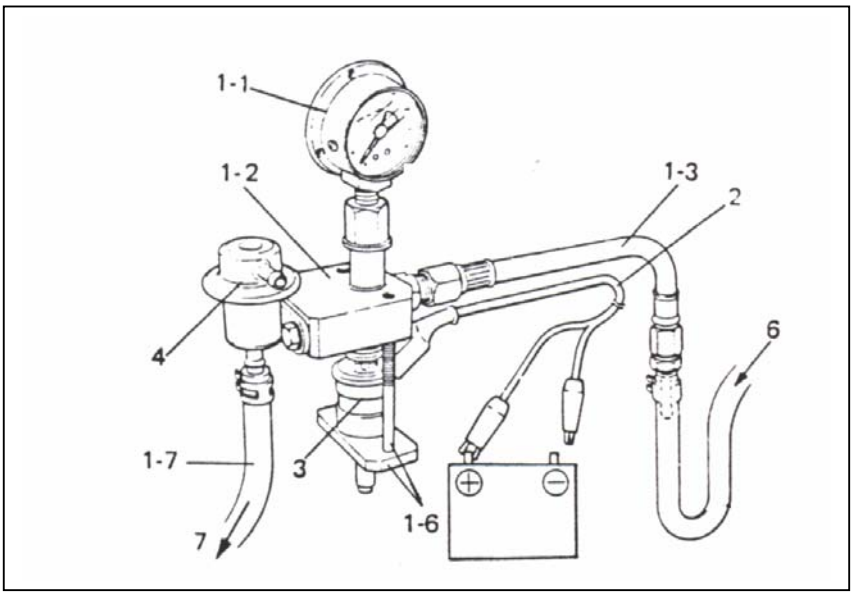
- افحص أسلاك مجموعة البخاخات.
- إذا كانت المقاومة خارج نطاق القيمة المحدد في كتيب الصيانة استبدل البخاخ.
- أعد فيش توصيله البخاخ.
- أعد توصيله كابل البطارية.

الاختبار الثاني

اختبار البخاخات خارج المحرك

خطوات الاختبار :

ركب البخاخ ومنظم الضغط على العدة الخاصة للاختبار كما في الشكل.٤٥



شكل رقم (٤٥) اختبار صمام الحقن

المكونات: ١ -عدة خاصة لاختبار ضغط الوقود ١ -١ساعة قياس١ -٢ جسم ١ -٣ خرطوم١ -٤ توصيلة أ ١ -٥ توصيلة ب ١ -٦ حامل. ٢ - عدة خاصة ٣ - صمام الحقن ٤ - منظم الضغط ٥خط التغذية من المرشح ٦ - من المرشح ٧ - إلى خزان الوقود

٢ - وصل العدة الخاصة إلى البخاخ.

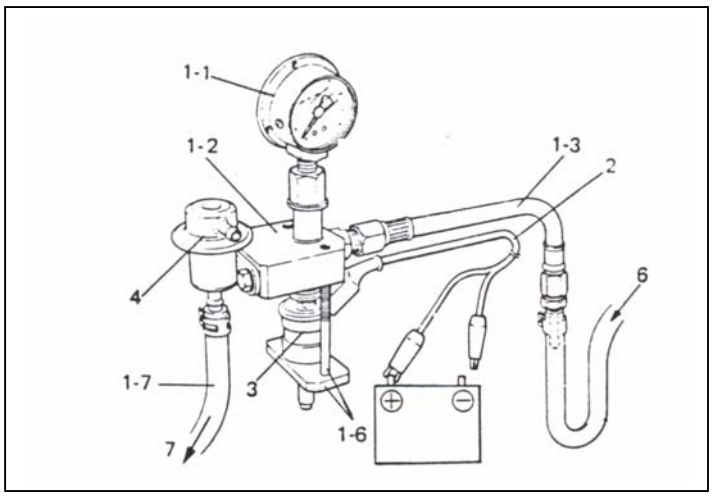
٣ - وصل البخاخ إلى خط الضغط في المحرك.

٤ - وصل خط الراجع مع منظم الضغط.

٥ - ركب وعاء خاص تحت البخاخ لمنع تطاير الوقود إلى الخارج.

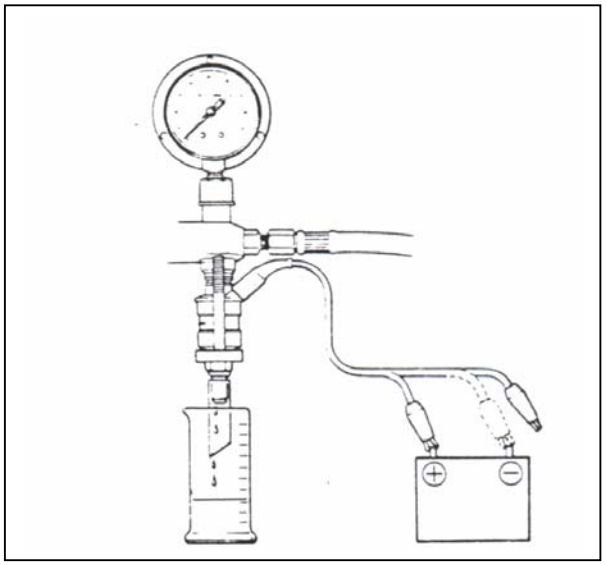
٦ - قم بتوصيل المضخة عن طريق نقاط الفحص الخاصة بالمضخة. راقب ضغط المضخة.

٧ - راقب عدم وجود أي تسرب في فنية البخاخ. فإذا كان يوجد تسرب خارج حدود المواصفات استبدل البخاخ.كما هو موضح في شكل٤٦



شكل رقم (٤٦) مجموعة اختبار الضغط (احتفاظ الصمام بالوقود)

٨ - وصل تيار ١٢ فولت إلى البخاخ لمدة ١٥ ثانية وقس كمية الوقود المحقونة فإذا كانت الكمية خارج نطاق المواصفات استبدل البخاخ.كما هو موضح في شكل ٤٧



شكل رقم (٤٧) اختبار صمام الحقن

ملاحظة : البخاخات ذات المقاومة المنخفضة (المقاومة خارج البخاخ) لا توصل ١٢ فولت مباشر إلى البخاخ يؤدي إلى تلفه.

٩ - قم بإجراء الاختبار أكثر من مرة على كل بخاخ.

١٠ - تأكد من شكل شعاع البخه.

١١ - افصل كابل البطارية.

١٢ - فك العدة الخاصة بالاختبار.

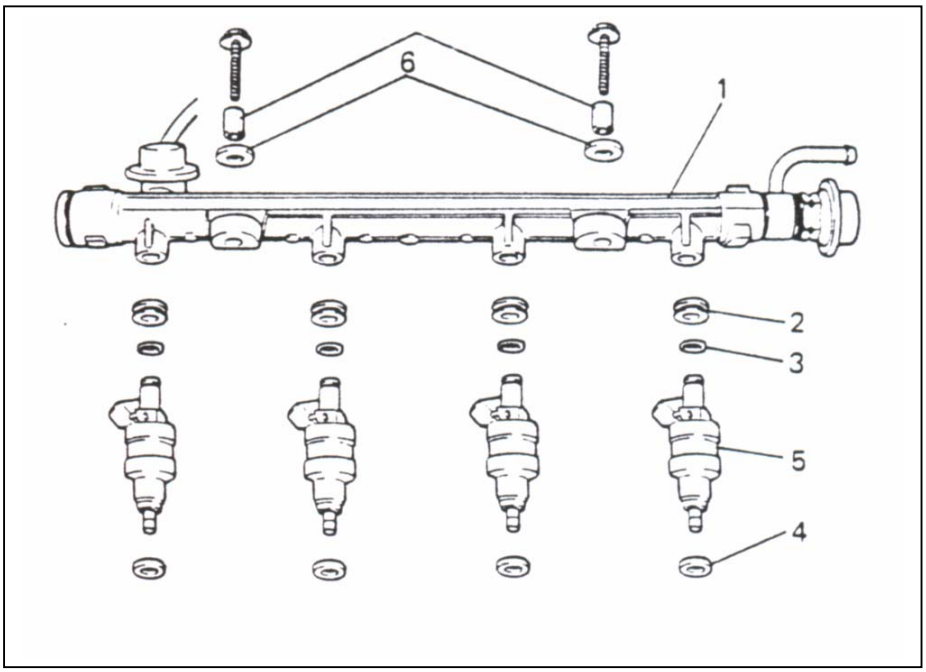
١٣ - أعد توصيلات.

١٤ - أعد توصيل كابل البطارية السالب.

١٥ - تأكد من عدم وجود تسريب.

الهدف : تعلم طريقة فك وتركيب صمامات الحقن(البخاخات).

التحضيرات : طقم عدة خاص،قطعة قماش ،حشوات جديدة (حلقات)



شكل رقم (٤٨) مكونات صمامات الحقن وأنبوب التوزيع

١ - أنبوب التوزيع -٢ -جلبة مطاطية -٣ - حلقة (وردة) -٤ - عازل -٥ - البخاخ -٦ -عازل خاص بأنبوب التوزيع

عند عملية الفك يجب اتباع خطوات الاختبار التالية :

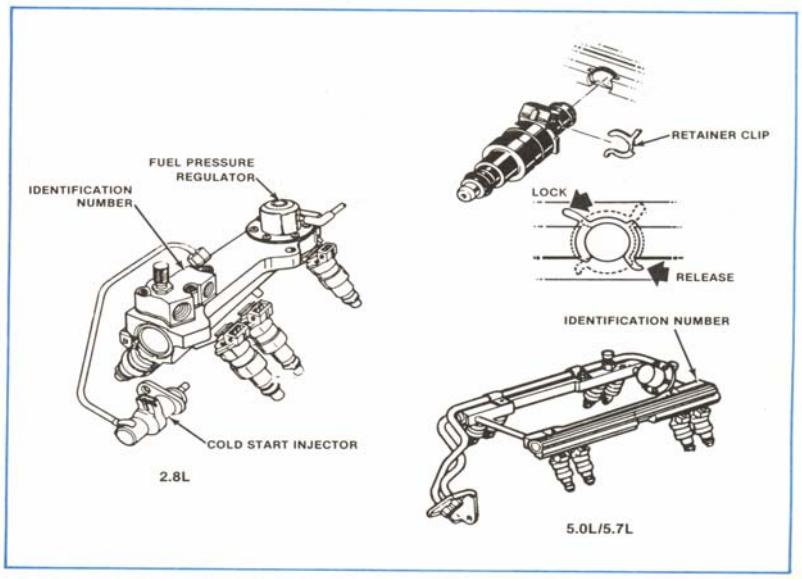
١- التخلص من ضغط دائر الوقود.

٢- فك جسم الخانق.

٣- افصل المقابس الكهربائية من البخاخات.

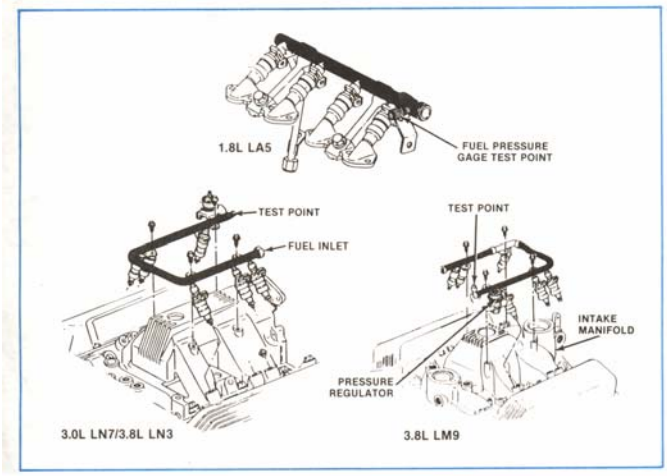
٤- فك غطاء خزان الوقود وأعد تركيبه مرة أخرى.

٥- انزع خرطوم تغذية الوقود وراجع.



شكل رقم (٤٨) طرقة فك وتركيب صمامات الحقن موزع الوقود

٦- فك مسامير تثبيت ماسورة تثبت ماسورة توزيع الوقود.كما هو موضح في شكل ٤٨ انزع الماسورة مع البخاخات وحذر من سقوط البخاخات.شكل ٤٩



شكل رقم (٤٩) عملية فك صمامات الحقن

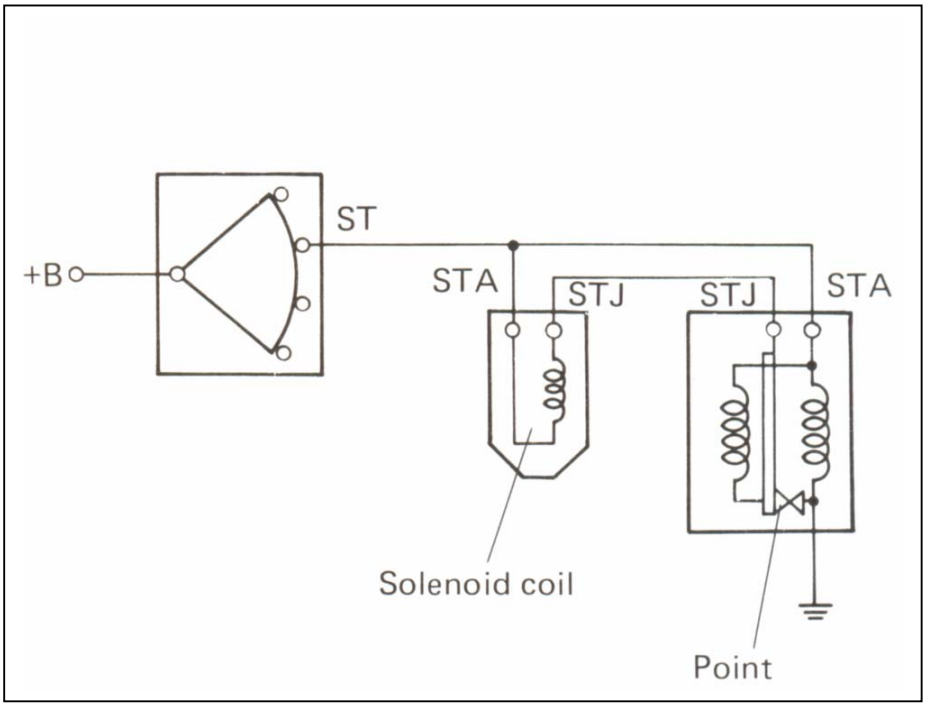
عملية التركيب

١. ركب حلقات جديدة O - ring.
٢. كن حريصاً عند عملية تركيب الحلقات المطاطية على البخاخات.
٣. قبل عملية تركيب الحلقات. أدهن الحلقات بزيت خفيف أو بنزين.
٤. اضبط البخاخ مع أنبوب التغذية (ماسورة توزيع) وادخل البخاخ مستقيماً وليس مائلاً .
٥. ركب ماسورة توزيع مع البخاخات إلى مجمع السحب.
٦. وصل خراطيم الوقود ـ الراجع والتغذية ـ وخلخلة.
٧. اربط مسامير التثبت.
٨. وصل المقابس الكهربائية للبخاخات.
٩. ركب صمام الخانق.
١٠. وصل كابل البطارية.
١١. تأكد من عدم وجود تسريب.

الفحص:بخاخ التشغيل البارد (الفحص على المركبة).

الهدف : لتعلم طريقة فحص بخاخ التشغيل البارد على المركبة.

التحضيرات : مقياس مقاومة (جهاز اختبار دائرة كهربائية، مقياس مشترك).



شكل رقم (٥٠) دائرة صمام التشغيل البارد

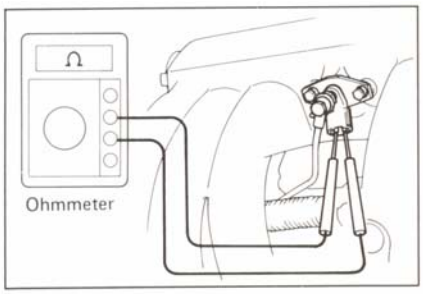
الفحص على المركبة

افحص مقاومة بخاخ التشغيل البارد.

١ - افصل وصلة بخاخ التشغيل البارد.

٢ - باستعمال مقياس المقاومة، قس المقاومة بين الأطراف.

المقاومة ٢ -٨.كما هو موضح في شكل ٥١



شكل رقم (٥١) اختبار صمام التشغيل البارد

٣ - أعد توصيل وصلة بخاخ التشغيل البارد.

فحص بخاخ التشغيل البارد خارج المحرك :

١ - افحص حقن بخاخ التشغيل البارد.

تحذير !

❖ بما أن البنزين شديد الاشتعال، فإن التدخين، أي لهب أو شرر يمنع منعاً باتاً حول منطقة العمل.

❖ قد يحدث الشرر عند توصيل أسلاك الفحص إلى البطارية، لذلك أبعد البخاخات بعيداً عن البطارية بقدر الإمكان.

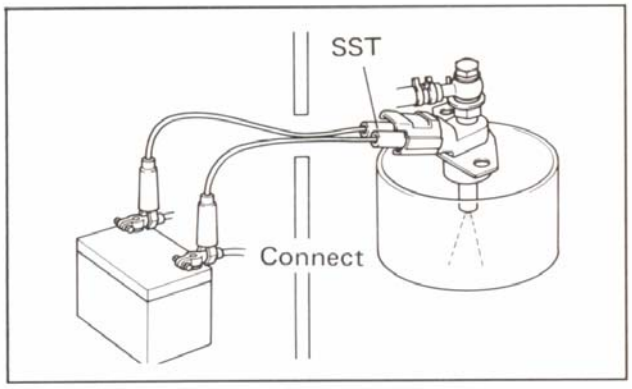
١- افصل كابل البطارية السالب.

٢- ركب العدة الخاصة (وصلتان) إلى البخاخ وأنبوب التغذية بحشوات جديدة ومسمار الوصل.

٣- وصل العدة الخاصة (خرطوم) إلى الوصلات كما هو موضح في شكل٥٢.

٤- وصل العدة الخاصة (سلك) إلى البخاخ.

٥- ضع وعاء تحت البخاخ.



شكل رقم (٥٢) فحص صمام التشغيل البارد خارج المحرك

٦- أعد توصيل كابل البطارية السالب.

٧- أدر مفتاح الاشعال إلى وضع شغل (On).

توصية : لا تشغل المحرك.

٨- باستعمال سلك فحص التشخيص وصل الأطراف في وصلة الفحص.

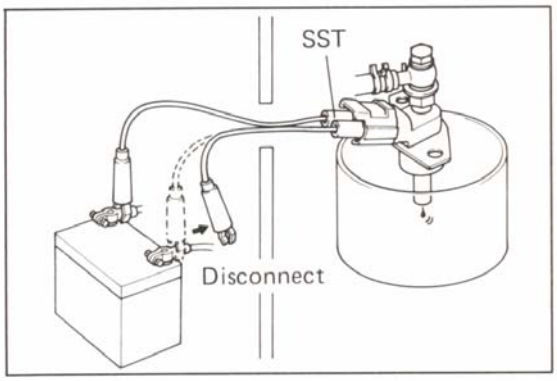
٩- وصل أسلاك اختبار العدة الخاصة (سلك) إلى البطارية، وتأكد من أن رش الوقود كما موضح.

هام : أكمل هذا الاختبار في أقصر زمن ممكن.

٢ - افحص التسرب :

أ - في الحالة أعلاه، افصل أسلاك اختبار العدة الخاصة (أسلاك) من البطارية وافحص تسرب الوقود من البخاخ.شكل ٥٣

تسرب الوقود : قطرة أو أقل في الدقيقة.



شكل رقم (٥٣) اختبار صمام التشغيل البارد (أحكام التسرب)

ب - افصل كابل البطارية السالب.

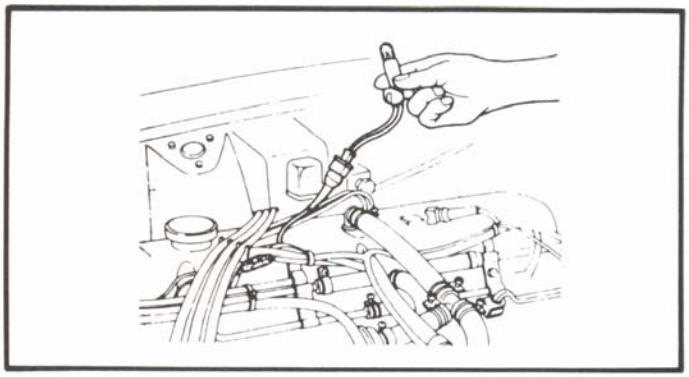
ج - فك العدة الخاصة وسلك الخدمة.

د - أعد توصيل كابل البطارية السالب.

-اختبار بواسطة لمبة الفحص

١- افصل مقبس الصمام

٢- ركب لمبة الفحص في المقبس القدم من الساعة الزمنية الحرارية كما هو موضح في االشكل٥٤



شكل رقم (٥٤) اختبار صمام التشغيل البارد بواسطة لمبة الفحص

٣- وصل رقم ١ بدائرة الأرضي (السالب).

٤- أدر المحرك.

٥- يجب أن تضيء لمبة الفحص لمدة ثوانٍ بعد ذلك تنطفئ.

٦- إذا لم تنطفئ لمبة الفحص أستبدل الساعة الزمنية الحرارية.

الهدف : تعلم طريقة فك وتركيب مضخة الوقود.

التحضيرات : مجموعة عدة خاصة، قطعة قماش، رافعة، وعاء

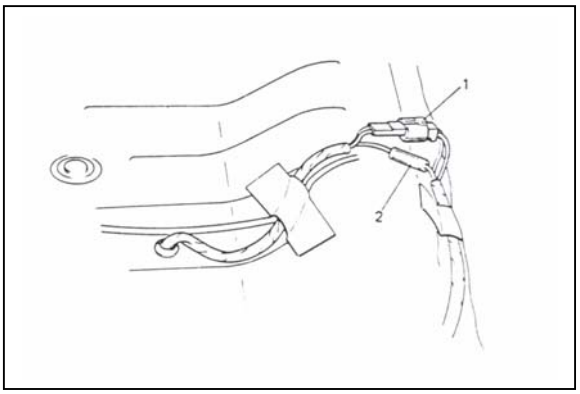
خطوات فك مضخة الوقود داخل الخزان

١- فصل سالب البطارية.

٢- التخلص من ضغط دائرة الوقود

٣- حرك المقعد الخلفي.

٤- افصل قوابس الكهرباء من المضخة ووحدة إرسال مقياس الوقود شكل ٥٥.

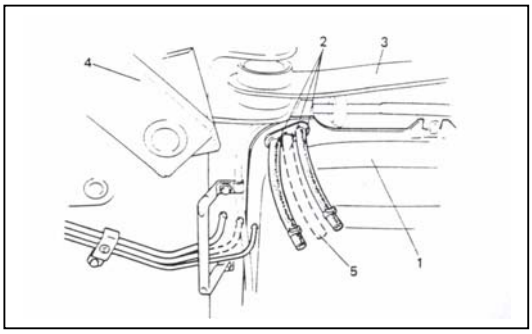


شكل رقم (٥٥) التوصيلات الكهربائية للمضخة الوقود

٥- افصل ماسورة الوقود الراجع والتغذية.كما هو موضح في شكل ٥٦

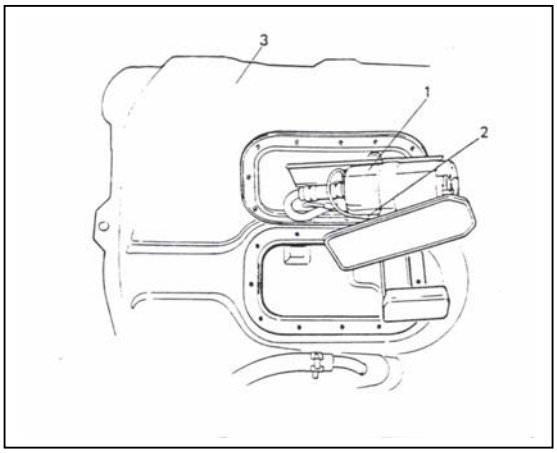
٦- افتح غطاء الخزان وأعد تركيبه مرة أخرى.

٧- حل واخراج براغي تثبيت غطاء مضخة الوقود.



شكل رقم (٥٦) ماسورة الوقود الراجع والتغذية

٨- اخرج مضخة الوقود مع مجموعة إرسال مقياس الوقود كما هو موضح في الشكل .٥٧



شكل رقم (٥٧) فك مضخة الوقود

١ - مضخة الوقود -٢ - مقياس مستوى الوقود -٣ - خزان الوقود

ملاحظة : بعض المركبات لابد من إنزال خزان الوقود عند عملية استخراج المضخة لذا تابع الخطوات.

٩- ارفع المركبة على الرافعة.

١٠- أفرغ كمية الوقود التي في الخزان.

١١- افصل خراطيم الوقود من ماسورة عنق الخزان.

١٢- فك براغي تثبيت الخزان مع جسم المركبة.

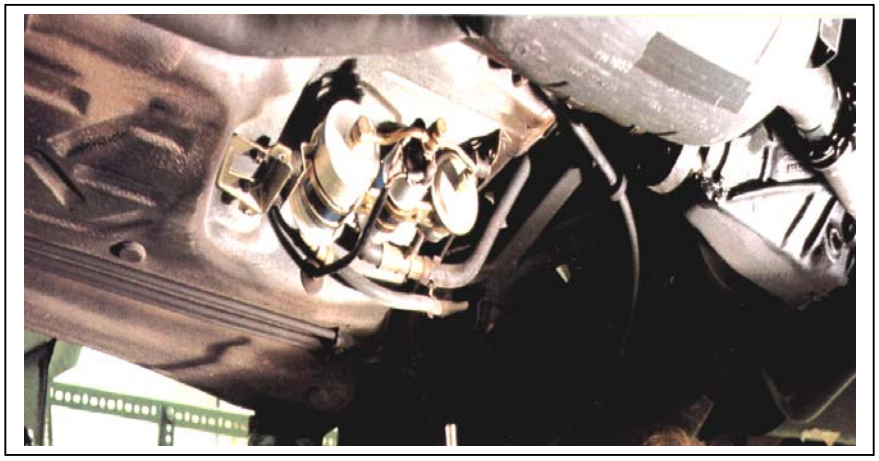
١٣- أنزل خزان الوقود.

١٤- أخرج مضخة الوقود مع مجموعة إرسال مقياس الوقود.

عملية التركيب :

- أعد عملية الفك مبتدئ بآخر خطوة في عملية الفك.
- وصل سالب البطارية.
- تأكد من عدم وجود تسرب.

طريقة فك وتركيب مضخة الوقود الكهربائية المركبة خارج الخزان شكل٥٨



شكل رقم (٥٨) مجموعة مضخة الوقود والمرشح خارج الخزان

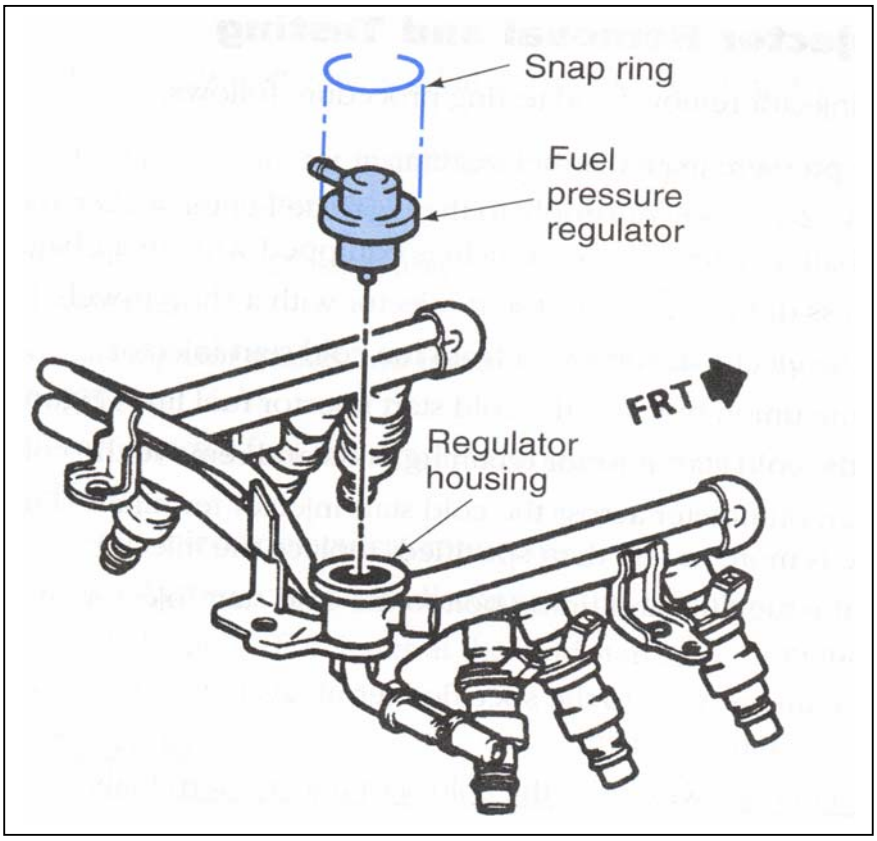
خطوات الفك

- فصل سالب البطارية.
- إجراء عملية التخلص من ضغط وقود الدائرة.
- فصل الوصلات الكهربائية المتصلة بالمضخة.
- إغلاق فتحات تدفق الوقود داخل خرطوم التغذية إلى المضخة.
- حل مرابط تثبيت خراطيم الوقود قليلاً.
- فك مسامير تثبيت المضخة.
- سحب خراطيم الوقود وإخراج المضخة.

خطوات التركيب

- يتم تركيب مضخة بنفس المواصفات في كتب الصيانة.
- يتم بعكس خطوات الفك مبتدئ من الخطوة الأخيرة في عملية الفك.
- وصل سالب البطارية.
- تأكد من عدم وجود تسريب.

الهدف فك وتركيب منظم الضغط



شكل رقم (٥٩) موقع منظم الضغط في موزع الوقود

عملية الفك

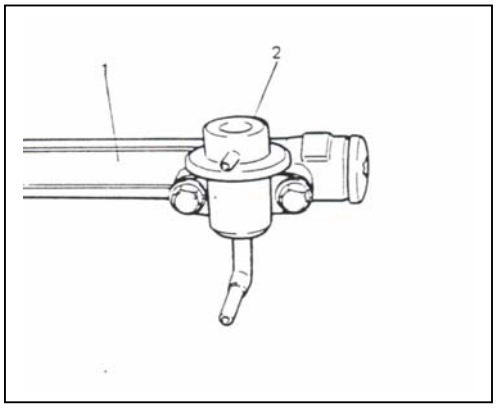
عند عملية الفك يجب اتباع الخطوات التالية :

١- تخلص من ضغط وقود الدائرة (ارجع إلى اختبار).

٢- افصل سالب البطارية.

٣- فك غطاء الخزان ثم أعد تركيبه مرة أخرى.

٤- افصل خرطوم الخلخلة من منظم الضغط.كما هو موضح في شكل ٦٠

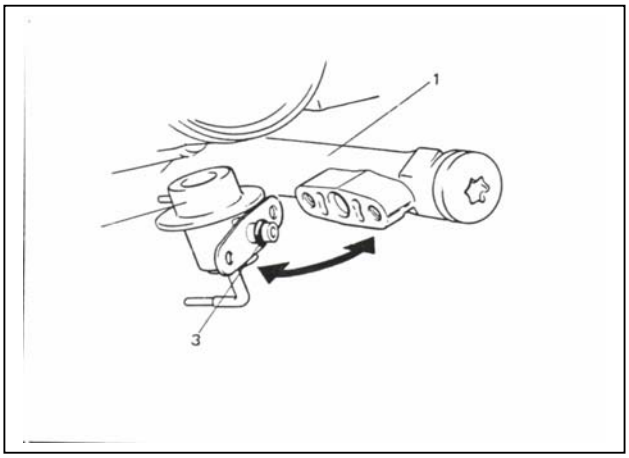


شكل رقم (٦٠) منظم الضغط

٥- فك خرطوم خط الراجع من منظم الضغط.

٦- فك الصواميل المثبته للمنظم الضغط.

انزع منظم الضغط من خط إمداد الوقود.كما هو موضح في شكل ٦١

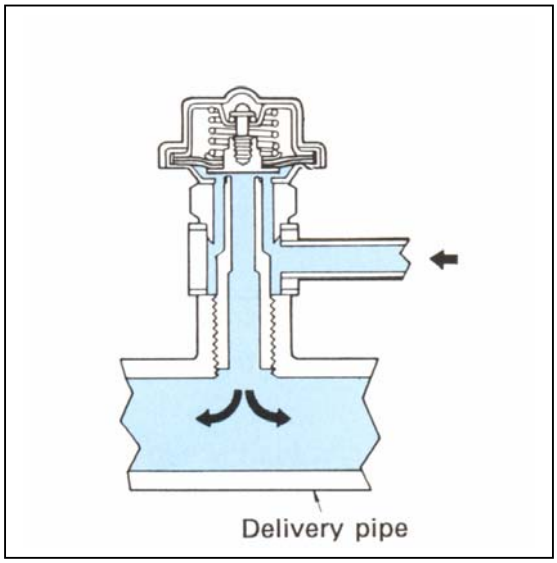


شكل رقم (٦١) عملية فك منظم الضغط

التركيب

- عند عملية التركيب أعد خطوات الفك مبتدئ بآخر خطوة في عملية الفك (عكس).
- تأكد من استخدام وتركيب O - ring.
- اربط صواميل التثبيت بشكل محكم .بعد عملية التركيب تأكد من عدم وجود تهريب للوقود.

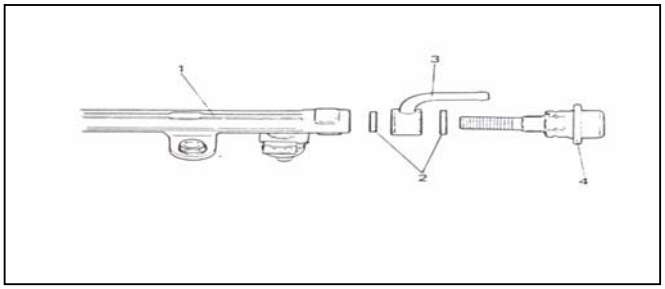
الهدف تعلم طريقة فك وتركيب مخمد الاهتزازات.



شكل رقم (٦٣) مخمد اضطرابات الوقود

عند عملية فك مخمد الاهتزازات يجب اتباع الخطوات التالية كما هو موضح في الشكل ٦٣:

١- تخلص من ضغط الوقود الذي في الدائرة.
٢- افصل كابل البطارية.
٣- فك غطاء الخزان ثم أعد تركيبه.
٤- انزع خرطوم تغذية الوقود في ماسورة توزيع الوقود.
٥- فك صامولة تثبيت المخمد في ماسورة توزيع الوقود كما هو موضح في شكل ٦٤.



شكل رقم (٦٤) عملية فك مخمد الاهتزازات

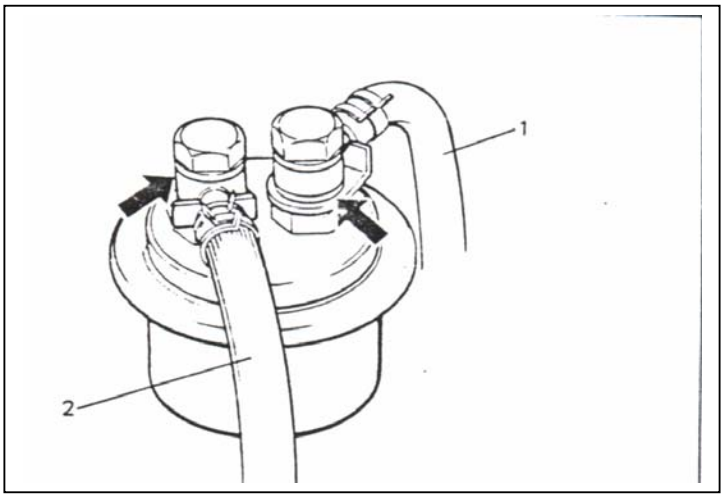
١ - أنبوب التوزيع -٢ - حلقة إحكام التسرب -٣ - ماسورة دخول الوقود -٤ - المخمد

عملية تركيب

- عند إجراء عملية التركيب يتطلب عكس خطوات الفك.
- استخدم حشوات جديدة.
- ضع جزء من زيت المحرك على الحشوة.
- اربط صواميل التثبيت بشكل جيد وبشد حوالي ٢٥ - ٣٥ N.M.
- بعد عملية التركيب تأكد من عدم وجود تسريب للوقود.

دورة الوقود

الهدف : فك وتركيب فلتر الوقود



شكل رقم (٦٥) فلتر الوقود

١ -خرطوم الدخول ٢ - مرشح الوقود

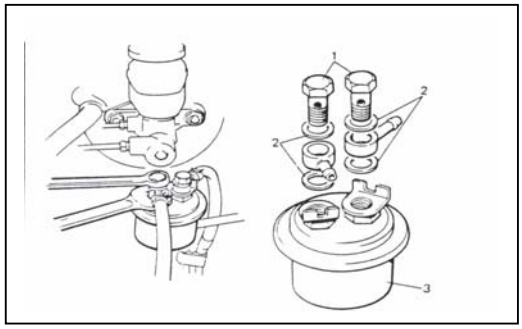
عملية الفك

عند إجراء عملية فك فلتر الوقود يجب اتباع الخطوات الرئيسية لعملية الفك مع العلم من المحتمل أن تتغير من محرك الأرض.

١- تخلص من ضغط الوقود أرجع إلى خيار .

٢- افصل سالب البطارية.

انزع غطاء خزان الوقود للتخلص من أبخرة الوقود المد بتركيب الغطاء.



شكل رقم (٦٦) فك مرشح الوقود(الفلتر)

١- صامولة الخرطوم
٢- طوق منع التسرب
٣- مرشح
٤- استخدام العدة المناسبة لفتح صواميل تثبيت خط الداخل والخارج للفلتر.
٥- انزع فلتر الوقود كما هو موضح في الشكل ٦٦ .

عملية التركيب :

- تتم عملية التركيب بعكس خطوات عملية الفك ابتداء من آخر خطوة لعملية الفك.
- استخدام حشوات جدية مع وضع عليها بعض من زيت المحرك.
- اربط الصواميل في حدود ٢٢ - NM٣٢ (اتبع كتب الصيانة).

تأكد من عدم وجود تسرب في الخط الداخل والخارج.

أسئلة على الفصل الرابع

١- اذكر خمس من خطوات السلامة التي تتخذ قبل إجراء عملية الفحص لنظام الوقود ؟
٢- اذكر خطوات اختبار المضخة ؟
٣- اذكر خطوات اختبار منظم الضغط؟
٤- اذكر خطوات فك مخمد الوقود ؟
٥- اذكر طريقة فك صمامات الحقن ؟

ورقة ملاحظات عامة

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

نظام الوقود (بنزين)- (عملي)

تشخيص و إصلاح منظومة حقن الوقود الإلكترونية

جميع الحقوق محفوظة للمؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني

بعد الانتهاء من هذه الفصل سوف تكون قادراً على التالي:

-معرفة خطوات تحليل المشكل.

- تطبيقات على عدد من الفرضيات.

- أسلوب تحديد العطل.

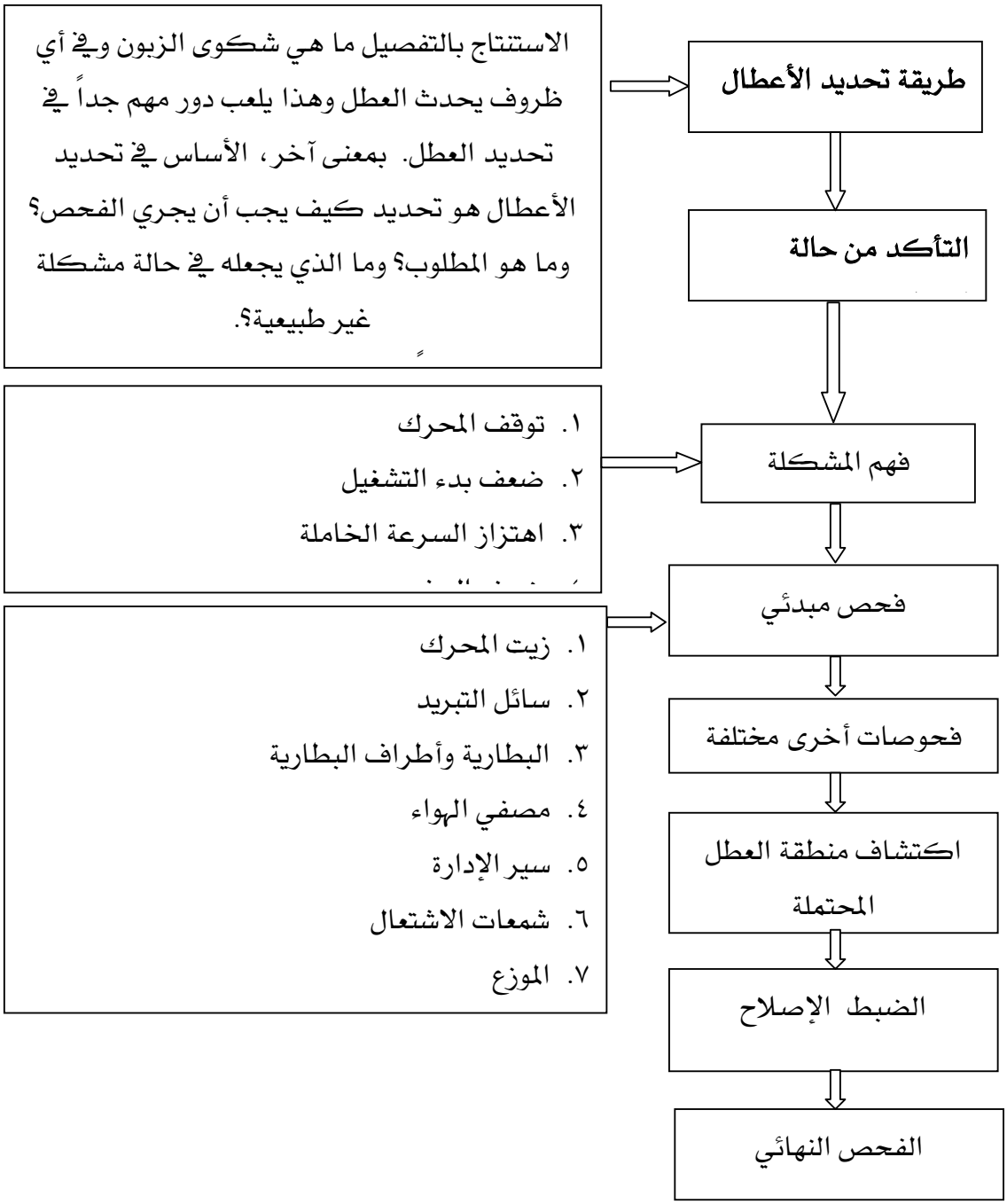
- معرفة النظام التشخيص الذاتي.

- معرفة قراءة شفرة العطل.

- معرفة أسلوب التشخيص في عدد من المركبات.

تحديد الأعطال لمنظومة حقن الوقود الإلكترونية

تستقبل وحدة التحكم جميع البيانات (المعلومات) الخاصة بظروف تشغيل المحرك من الحساسات المختلفة ومنها يُحسب تيار التحكم وتُولد إشارة ترسلها إلى صمامات الحقن و المشغلات وبذلك يتم التحكم في كمية الخليط التي يتم حقنها إلى المحرك وتعتبر منظومة التحكم منظومة متكاملة لذا أي عطل في المكونات سوف يؤثر على المنظومة ككل.. لا يختلف تحديد الأعطال في نظم حقن الوقود الإلكتروني كثيراً عن تحديد الأعطال في نظم الوقود التقليدي. فحص كل نظام يجب أن يتم مرتبطاً بثلاث أساسيات والتي هي (ضغط انضغاط عالي، توقيت إشعال صحيح وشرارة قوية، وخليط هواء ووقود جيد). وأحد الأمور الذي يجب أن يحفظ خاصة في الذهن هو ضرورة تحديد ما إذا كان سبب العطل فعلياً يقع في نظام حقن الوقود الإلكتروني ، أم لا. والشكل رقم (٦٧) يوضح الطريقة المثلاء للكشف على الأعطال في محرك حقن الوقود الإلكتروني.



شكل رقم (٦٧) يوضح كيفية تحديد الأعطال في محرك حقن الوقود

تحليل شكوى العميل

محرك حقن الوقود الإلكتروني له آليات لعمل تصحيحات دقيقة حسب ظروف مختلفة مثل حرارة الجو وطريقة استعمال السيارة. لذلك يمكن تقليل زمن تحديد الأعطال وذلك بالحصول أولاً على مدخل جيد من الظروف التي يحدث تحتها العطل، وتركيز الفحص في النظام الخاص بذلك. ولا يمكن إصلاح الأعطال بناءاً على شكوى العميل فقط بدون محاولة فحص المشكلة بأنفسنا وكذلك لا يمكن إهمال أو تجاهل شكوى الزبون في تشخيص وإصلاح الأعطال. ومن الأسس المهمة جداً في تحديد الأعطال هو حدوث فهم دقيق للظروف التي تحدث فيها المشكلة.

الفحص المبدئي

أساس تحديد الأعطال هو الفحص المبدئي، والذي يشمل البنود الآتية:

مسلسل	بنود الفحص	عناصر الفحص
١	زيت المحرك	افحص الكمية والجودة (الاتساخ، اللزوجة، ...إلخ)
٢	سائل التبريد	افحص الكمية والجودة (الاتساخ،نسبة،مانع التجمد إلى الماء، ...إلخ)
٣	البطارية وأطراف البطارية	كمية الحامض، الكثافة النوعية، الجهد وحالة الأطراف (التآكل، ارتخاء الكابلات، ...إلخ)
٤	مصفي الهواء	الانسداد، الاتساخ ، ...إلخ)
٥	سير الإدارة بالمحرك	التآكل، التشقق، وكمية الارتخاء.
٦	شمعات الاشتعال	نظف، افحص الفتحة واضبطها.
٧	الموزع (افحص واضبط)	افحص الفتحة وأي شرخ في الدوار، الاتساخ، ...الخ. افحص عمل الحاكم وضابط التخلخل. افحص مقاومة مولد الإشارة.
٨	توقيت الإشعال	افحص واضبط حسب مواصفات المحرك.

كيفية تحديد الأعطال

إذا تعذر اكتشاف سبب بعض الأعطال في الفحص المبدئي و الفحوصات في المناطق التي لا تتعلق بنظام حقن الوقود الإلكتروني، إجري فحص لنظام الحقن الإلكتروني، وتشمل بنود المشاكل الموضحة بالجداول التالية على أربعة احتمالات وهي: -

- توقف المحرك.
- ضعف بدء التشغيل.
- اهتزاز السرعة الخاملة.
- ضعف الدفع.

ولا يفترض أن وحدة التحكم هي السبب المحتمل، لذلك يتم فحص كل الأجزاء المكونات أولاً، وإذا كانت كلها طبيعية أفحص الوحدة.

أولاً : توقف المحرك

الأعراض	السبب المحتمل		
	النظام	الجزء المكون	نوع المشكلة
يتوقف المحرك بعد فترة قصيرة من تشغيله	نظام الوقود	مضخة الوقود	لا تعمل
		مقرب فتح الدائرة	لا يعمل
		منظم الضغط	عمل سيئ
		مصفى الوقود – خط الوقود	مسدود

يتوقف المحرك عند ضغط دواسة التعجيل	نظام التشغيل الإلكتروني	مقياس سريان الهواء	مقاومة أو جهد غير صحيح
		حساس حرارة الماء	

يتوقف المحرك عند تحرير دواسة التعجيل	نظام سحب الهواء نظام التشغيل الإلكتروني	جسم الخانق	عمل سيئ
		مقياس سريان الهواء	عمل سيئ
يتوقف المحرك لكن يمكن إعادة تشغيله	نظام التغذية بالكهرباء	مفتاح الإشعال	اتصال سيئ
		مقرب الحقن الإلكتروني الرئيسي	
	نظام التشغيل الإلكتروني	مقياس سريان الهواء	عمل سيئ
		ملف الإشعال	اتصال سيئ

ثانياً: ضعف بدء التشغيل

الأعراض	السبب المحتمل		
	النظام	الجزء المكون	نوع المشكلة
عدم احتراق	نظام التغذية بالكهرباء	مفتاح التشغيل	تلامس ضعيف
		مقرب الحقن الإلكتروني الرئيسي	لا يشتغل
	نظام الوقود	المقاومة	مفتوحة الدائرة
		البخاخات	لا تحقن ، تحقن باستمرار
		مضخة الوقود	لا تعمل
		مقرب فتح الدائرة	لا يشتغل
		منظم الضغط	ضغط الوقود لا يرتفع
		مصفي الوقود ، خط الوقود	مسدود
	نظام التشغيل البارد	بخاخ التشغيل البارد	لا يحقن أو يحقن باستمرار
		المفتاح الزمني لبخاخ التشغيل البارد	لا يشتغل أو يشتغل باستمرار
	نظام التشغيل الإلكتروني	الموزع (حساس وضع الكامة)	لا ينتج إشارة IG
يوجد احتراق ولكن المحرك لا يبدأ التشغيل	نظام الوقود	المقاومة	الدائرة مفتوحة
		البخاخات	تسريب، لا تحقن أو تحقن باستمرار
		مضخة الوقود	لا تعمل
		مقرب فتح الدائرة	لا يشتغل
		منظم الضغط	ضغط الوقود لا يرتفع

		مصفي الوقود ، خط الوقود	مسدود
	نظام التشغيل البارد	بخاخ التشغيل البارد	تسريب، لا يحقن أو يحقن باستمرار
		المفتاح الزمني لبخاخ التشغيل البارد	لا يشتغل أو يشتغل باستمرار
	نظام سحب الهواء	خراطيم الهواء	تسريب
	نظام التشغيل الإلكتروني	مقياس سريان الهواء	المقاومة والجهد غير صحيحين أو هناك فتح أو قصر في الدائرة
		حساس حرارة الماء	

الأعراض	السبب المحتمل		
	النظام	الجزء المكون	نوع المشكلة
صعوبة بدء التشغيل	نظام بدء التشغيل البارد	بخاخ التشغيل البارد	لا يحقن
		المفتاح الزمني لبخاخ التشغيل البارد	لا يشتغل
	نظام سحب الهواء	صمام الهواء	ضعيف الفتح، لا يفتح
	نظام التشغيل الإلكتروني	حساس حرارة الماء	دائرة مفتوحة أو قصيرة
	نظام الوقود	البخاخات	تسريب
	نظام بدء التشغيل البارد	بخاخ التشغيل البارد	
	نظام الوقود	البخاخات	تسريب
		مقرب فتح الدائرة	لا يشتغل عند لف مفتاح الإشعال إلى START
		مصفي الهواء، خط الوقود	مسدود
	نظام التشغيل البارد	بخاخ التشغيل البارد	تسريب أو لا يحقن
		المفتاح الزمني لبخاخ التشغيل البارد	لا يشتغل

ثالثاً : اهتزاز السرعة الخاملة

الأعراض	السبب المحتمل		
	النظام	الجزء المكون	نوع المشكلة
عدم سرعة الإحماء	نظام سحب الهواء	صمام الهواء	لا يفتح لما فيه الكفاية أو لا يفتح
	نظام التشغيل الإلكتروني	حساس حرارة الماء	دائرة مفتوحة أو قصيرة

السرعة الخاملة عالية جداً	نظام التشغيل البارد	بخاخ التشغيل البارد	تسريب
	نظام سحب الهواء	خراطيم الهواء	تسريب
		جسم الخانق	لا يقفل لما فيه الكفاية
	نظام التشغيل الإلكتروني	مقياس سريان الهواء	مقاومة أو جهد خاطئ أو دائرة مفتوحة أو قصيرة
		حساس حرارة الماء	
		مفتاح مكيف الهواء	يشتغل باستمرار

السرعة الخاملة قليلة جداً	نظام سحب الهواء	جسم الخانق	سحب الهواء
	نظام التشغيل الإلكتروني	مقياس سريان الهواء	مقاومة أو جهد خاطئ أو دائرة مفتوحة أو قصيرة

التعاقب أثناء السرعة الخاملة	نظام سحب الهواء	خراطيم الهواء	تسريب (غرفة سحب الهواء)
		جسم الخانق	
		صمام الهواء	يبقي مفتوحاً باستمرار

الأعراض	السبب المحتمل		
	النظام	الجزء المكون	نوع المشكلة
عدم استقرار السرعة الخاملة	نظام الوقود	المقاومة	دائرة قصيرة أو مفتوحة أو تلامس ضعيف
		البخاخات	لا تحقن، أو تسرب

		مضخة الوقود منظم الضغط	سيئة العمل
	نظام سحب الهواء	جسم الخانق	سحب الهواء
		صمام الهواء	سيئ العمل
	نظام التشغيل الإلكتروني	مقياس سريان الهواء	سيئ العمل أو تلامس ضعيف
		حساس الأوكسجين	عمل سيئ أو تلامس ضعيف

رابعاً : ضعف الدفع

الأعراض	السبب المحتمل		
	النظام	الجزء المكون	نوع المشكلة
تقطيع أثناء التعجيل	نظام الوقود	البخاخات	هبوط في كمية الحقن
		مضخة الوقود	هبوط في كمية المدفوع
		منظم الضغط	ضغط الوقود لا يرتفع
		مصفي الوقود ، خط الوقود	مسدود
	نظام التشغيل الإلكتروني	مقياس سريان الهواء	مقاومة أو جهد خاطئ أو دائرة مفتوحة أو قصيرة
		حساس حرارة الهواء المسحوب	
		حساس حرارة الماء	
		حساس وضع الخانق	

الاحتراق المتأخر والاحتراق المتقدم	نظام الوقود	البخاخات	تسريب، أو هبوط في كمية الحقن
	نظام التشغيل البارد	بخاخ التشغيل البارد	تسريب، أو حقن باستمرار
		المفتاح الزمني لبخاخ التشغيل البارد	يشتغل باستمرار
	نظام التشغيل الإلكتروني	حساس حرارة الماء	مقاومة أو جهد خاطئ غير مقبول
	أخرى	نظام انغلاق الخانق الفجائي	سيئ العمل
الأعراض	السبب المحتمل		
	النظام	الجزء المكون	نوع المشكلة
ضعف القدرة	نظام الوقود	البخاخات	لا تحقن، أو هبوط في كمية الحقن
		مضخة الوقود	ضغط الوقود لا يرتفع
		منظم الضغط	
		مصفي الوقود، خط الوقود	
	نظام التشغيل الإلكتروني	مقياس سريان الهواء	مقاومة أو جهد خاطئ أو دائرة مفتوحة أو قصيرة
		حساس حرارة الماء	
		حساس وضع الخانق	لا توجد إشارة VTA أو PSW

دخان عادم أسود	نظام الوقود	البخاخات	تحقن باستمرار
	نظام التشغيل البارد	بخاخ التشغيل البارد	يحقن باستمرار
		المفتاح الزمني لبخاخ التشغيل البارد	لا يفصل
	نظام التشغيل الإلكتروني	مقياس سريان الهواء	مقاومة أو جهد خاطئ أو دائرة مفتوحة أو قصيرة
		حساس حرارة الماء	المقاومة والجهد خاطئين
		حساس وضع الخانق	
التعاقب أثناء العمل	نظام الوقود	البخاخات	سيئ العمل
		منظم ضغط الوقود	
		مصفي الوقود ، خط الوقود	مسدود
	نظام التشغيل الإلكتروني	حساس وضع الخانق	تماس IDL لا ينفصل

قبل التعرف على عمليات الصيانة لمنظومة حقن الوقود المتقطع والتي تعتمد على أداء وحدة التحكم الإلكتروني (الكومبيوتر) ورموز توصيلها والأجزاء المختلفة وبيانها كما يلي لمركبات تايوتا: -

الرمز	الوصل	الرمز	الوصل
E_2	أرضي الحساسات	PSW	مفتاح الخانق
IG	ملف الإشعال	A/C	مفتاح المكيف المغناطيسي
V_S	مقياس سريان الهواء	TL	مفتاح الخانق
E_3	أرضي الحساسات	THA	مفتاح حرارة الهواء المسحوب
V_B	مقياس سريان الهواء	No. 10	البخاخات
V_C	مقياس سريان الهواء	No. 20	البخاخات
B+	المقرب الرئيسي	E_{01}	أرضي المحرك
STA	مفتاح بادئ الحركة	THW	حساس حرارة الماء
IDL	مفتاح الخانق	E_{02}	أرضي المحرك
E_1	أرضي المحرك	- - -	- - -

الجدول التالي يبين بعض من وظائف الحساسات

الحساس / الإشارة	العمل
مقياس سريان الهواء	يتحرى كمية الهواء المسحوب كنسبة جهد مستعمل
حساس وضع الخانق	يتحرى حالة الخمالة والحمل الكامل حسب فتحة صمام الخانق
حساس حرارة الماء	يتحرى حرارة سائل التبريد
حساس حرارة الهواء	يتحرى حرارة الهواء المسحوب
إشارة الإشعال الابتدائية	يتحرى توقيت الحقن وسرعة المحرك بواسطة إشارة الإشعال الابتدائية
إشارة بادئ الحركة	يتحرى بدء تشغيل المحرك
حساس الأكسجين	يتحرى كمية الأكسجين المتبقية في غاز العادم

تحذيرات هامة:

- يجب أن لا تفصل أطراف البطارية أبداً قبل عمل التشخيص في المركبات التي بها نظام التشخيص الذاتي، وإذا فصلت أسلاك البطارية، ستلغي كل رموز التشخيص المخزون في ذاكرة الكومبيوتر.

الماء والأوساخ ... إلخ. في حساس وضع الخانق ستسبب التصاق نقطة تماس الخاملة، وسوف يحدث قطع الوقود وتعاقب سر عات المحرك.

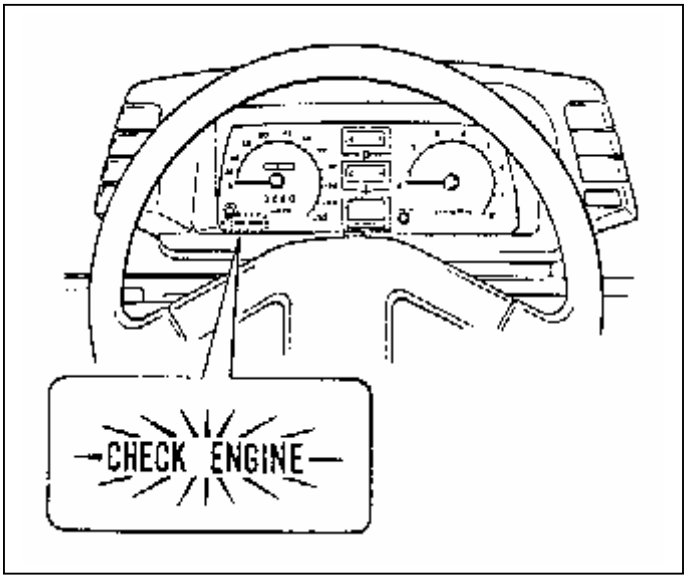
- إذا إنسد مصفي الوقود فإن ذلك سيخفض الوقود مما ينتج عنه صعوبة بدء التشغيل، ضعف قدرة المحرك ...إلخ.

منظم الضغط المعطوب بسبب مادة غريبة في الصمام ... الخ يسبب انخفاض في الضغط وينتج عنه صعوبة بدء التشغيل، اهتزاز المحرك في السرعة الخاملة (ضعف قدرة المحرك) ولا يمكن ضبط منظم الضغط المعطوب، ويجب استبداله بآخر جديد.

- يكون تركيب البخاخ صحيحاً إذا أمكن لف البخاخ للأمام وللخلف باليد بسهولة، وإذا تعذر لف البخاخ باليد بسهولة عادة يكون هناك خطأ في تركيب الحلقة المطاطية.
- التصاق مواد غريبة في فوهة البخاخ تسبب تسرب الوقود مما يسبب اهتزاز السرعة الخاملة.
- إذا استعمل بنزين يحتوي على كمية كبيرة من الكبريت، ستتجمع رواسب من الكبريت والكربون على الصمام الإبري وتسبب تقليل حجم الحقن وينتج ضعف القدرة – الاشتعال في العادم _ بطء الحركة واهتزاز السرعة الخاملة ...إلخ.
- الضغط المستديم، بعد توقف المحرك، يسبب تسرب الوقود إلى غرفة سحب الهواء مما ينتج عنة زيادة كبيرة في نسبة الوقود في الخليط وصعوبة أو تعذر بدء تشغيل المحرك.

نظام التشخيص الذاتي SELF – DIAGNOSIS SYSTEMS

تقوم الوحدة الإلكترونية ((ECU باستقبال (رصد) الإشارات القادمة من مختلف الحساسات وذلك في نظام الحقن الإلكتروني، ثم مقارنة قيم هذه الإشارات (المستقبلة) مع القيم المبرمجة (المخزنة) في ذاكرة الوحدة الإلكترونية، وفي حال وجود اختلاف بين هذه القيم المقارنة للإشارات فإن الوحدة الإلكترونية تقوم باكتشاف هذا الخلل وإشعار السائق أن هناك عطل عن طريق إضاءة لمبة فحص المحرك الموجودة على لوحة البيان شكل -٦٨. ثم تعمل على تخزين هذا العطل داخل الذاكرة.سوف تضيء لمبة الأعطال في حالة استثارات وحدة التحكم الإلكترونية بواسطة أجهزة الفحص أو بواسطة تركيب موحد ضوئي في مقبس الفحص الخاص بذلك إذا كان لا يوجد لمبة فحص. ويتم عدد هذا الوميض بطريقة سوف يتم شرحها لاحقاً.



شكل رقم (٦٨) لمبة الفحص MIL

قراءة شفرة العطل

بعض المركبات صممت وحدة التحكم بحيث تستجيب إلى محاكاة أجهزة الفحص وبعض هذه الأنظمة لا يتم عملية فحصها إلى بواسطة الجهاز الخاص بها. بعض أجهزة الفحص تعمل على قراءة شفرة العطل ثم يتم تحويلها إلى عبارات قصيرة تصف العطل باسم معين. وضع في المركبة توصيله فحص خاصة لفحص منظومة التحكم بواسطة جهاز الفحص. وهذه الفيشة (المقبس) موصل مع وحدة التحكم لقراءة المعلومات الخاصة بها والداخلة إلى الوحدة وعمل اختبارات المحاكاة بين الجهاز ووحدة التحكم.

طريقة التشغيل

عندما يكون مفتاح الإشعال على الوضع (ON) بدون تشغيل للمحرك فإن لمبة فحص المحرك لابد أن تضيء، لكن عندما يتم تشغيل المحرك لابد أن تنطفئ، إما في حالة استمرار (بقاء) لمبة فحص المحرك مضيئة فإن هذا يعني أن الوحدة الإلكترونية تشير إلى وجود عطل في النظام.

ملاحظة :

في حالة عدم إضاءة لمبة فحص المحرك عند وضع مفتاح الإشعال على وضع (ON) فإن هذا يدل على أن لمبة فحص المحرك أو الدائرة الخاصة بها خلخل .

شروط (حالات) الإعداد

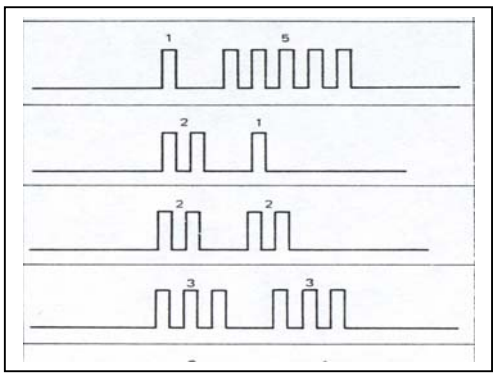
قم بتشغيل المحرك، أما في حالة عدم دوران المحرك عند التشغيل يتم إدارته عن طريق عمود المرفق (الكرنك) يدوياً لمدة تتراوح بين (٣ -٥) ثوانٍ مع الاحتفاظ بمفتاح الإشعال على الوضع (ON).

افصل فيشة (وصلة) الأعطال، ثم اضغط على دواسة الوقود كاملاً (دعسه فجائية كاملة) ثم حررها من الدعس (افتح صمام الخانق فجائياً فتحة كاملة ثم اتركه فوراً).

الفحص

لمبة فحص المحرك التحذيرية سوف تضئ (وميض) مبينة رمز العطل (FAULT CODE) بعد (١٢) ثانية تقريباً. لمبة الفحص سوف تضيء (ومض) عدد الإضاءة (الوميض) متوقف على الرقم المعطى لرمز العطل.

رمز العطل يحتوي (يشتمل) على خانتين للأرقام (أحادية، عشرية) يفصل بينهما فترة زمنية تساوي ثانية واحدة تقريباً، ويتم تعيين رمز العطل بواسطة حساب عدد إضاءات (وميض) لمبة فحص المحرك التحذيرية كما هو موضح في شكل ٦٩ الرمز يعاد عرضه بعد توقف (تأخر) حوالي (٣) ثوانٍ من عرضه في المرة الأولى .



شكل رقم (٦٩) أرقام الأعطال على شكل نبضات

إذا كان هناك رموز أعطال (أكثر من واحد) مكتشفه فإن كل رمز للعطل سوف يتم عرضه ثلاث مرات بترتيب تصاعدي (تزايدي) أي يتم عرض رمز العطل الصغير أولاً ثم رمز العطل الأكبر وهكذا..... رموز الأعطال المعروضة سوف يستمر عرضها حتى يتم فصل فيشة الأعطال أو إقفال مفتاح الإشعال (OFF).

بعد إصلاح (تصحيح) الأعطال (المشاكل) سوف يتم مسح رموز الأعطال تلقائياً (أتوماتيكيا) من ذاكرة الوحدة الإلكترونية، ويمكن التأكد من ذلك عن طريق إعادة إجراء الفحص مع مراقبة (ملاحظة) الرمز (١٢) والذي يدل على أن النظام في حالة التشغيل الطبيعية.

لمبة تشخيص الأعطال في لوحة البيانات سوف تضيء إذا وجد عطل في دائرة منظومة التحكم.

وحدة التحكم الإلكترونية سوف تعمل على تشغيل نظام الطوارئ. إذا حدث فشل الحساسات الهامة. وهذا النظام يسمح بقيادة المركبة إلى أقرب ورشة صيانة.

شفرة العطل (رمز العطل) المسجلة داخل ذاكرة وحدة التحكم الإلكترونية من الممكن الوصول إليها وقراءتها بطريقتين:

الطريقة الأولى

عن طريق جهاز الفحص مثل جهاز Tech أو Tech II أو جهاز OTC وغيرها من أجهزة فحص أنظمة التحكم الإلكترونية.

الطريقة الثانية

تتم بشكل مبسط ولا تحتاج إلى جهاز فحص، ولكن تحتاج إلى توصيلة خاصة يتم توصيل نقطتين في فيشه الفحص (DLC) .

يجب الرجوع إلى مخطط منظومة إدارة المحرك لمعرفة موقع فيشة الفحص وإلى كتيب الصيانة لمعرفة أي النقطتين اللتين يتم توصيلهما مع بعضهما لقراءة العطل.

تتم قراءة العطل ومعرفة رقم الشفرة عن طريق عدد وميض لمبة الفحص ثم الرجوع إلى جدول تعريف شفرة العطل وسوف نستعرض عدد من جداول تعريف شفرة العطل لعدد من المركبات ذات الاستخدام الأوسع.ونلخص ما سبق في التقاط التالية:

- وحدة التحكم إلكترونية تقوم بوظيفة تشخيص الأعطال.
- لمبة تحديد العطل في الطبالون سوف تضيء إذا كان هناك مشكلة رئيسية.
- وحدة التحكم إلكترونية سوف تعمل على تشغيل أحد الحساسات الرئيسية مما يسمح لقيادة المركبة إلى أقرب ورشة.

- الأعطال المسجلة يتم قراءتها بواسطة شفرات يتم إظهارها عن طريق توصيله جهاز الفحص.

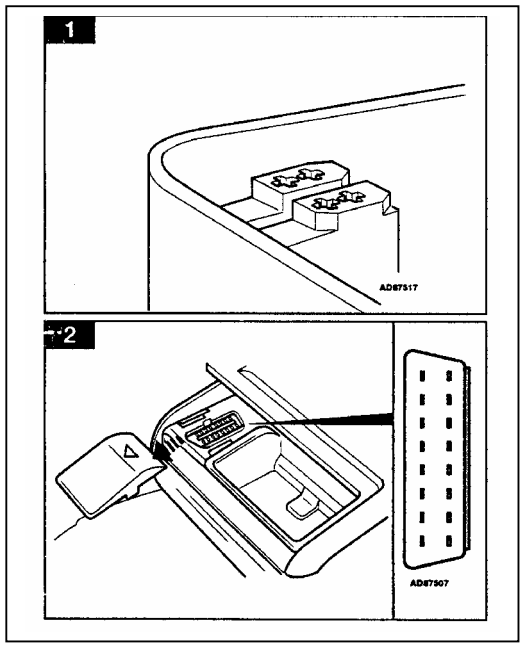
طريقة التشخيص الذاتي لبعض المركبات

التشخيص الذاتي : نوع المركبة Audi أودي

صممت وحدة التحكم بوظيفة التشخيص الذاتي.

لمبة تشخيص الأعطال في لوحة البيان سوف تضيء في حالة حدوث عطل داخل منظومة وحدة التحكم الإلكترونية مثل حساس أو دائرة تحكم. في حالة حدوث عطل في وحدة التحكم أو في أحد الحساسات ذات الأهمية لعملية التحكم أو في حالة فشل وحدة التحكم من إدارة منظومة التحكم للمحرك سوف تعمل وحدة التحكم على العمل بوضع الطوارئ. وذلك لقيادة المركبة إلى وأقرب ورشة.

شفرة العطل المسجلة داخل ذاكرة وحدة التحكم من الممكن قراءة هذه الشفرة عن طريق توصيل توصيلة خاصة في فيشة (مقبس) الفحص كما هو موضح في شكل ٧٠ -١(موديل إلى ١٩٩٥) أو٧٠ -٢ (لموديلات ١٩٩٥).يتم الرجوع إلى المخطط دائرة التحكم لمعرفة موقع فيشة الفحص.



شكل رقم (٧٠) –١ -٢موقع فيشة الفحص للمركبة أودي

الفحص باستخدام لمبة تشخيص الأعطال. لمركبة CHRYSLER

الخطوات :

تأكد من مفتاح الإشعال على وضع الإغلاق off.

أدر مفتاح الإشعال ON – OFF – ON – OFF – ON قم بهذه الحركة خلال ٥ ثوانٍ لهذه العملية سوف تجعل وحدة التحكم تضيء لمبة تشخيص العطل هذه الطريقة لا تحتاج إلى توصيل نقاط في فيشة الفحص كما هو متبع في عدد من المركبات.

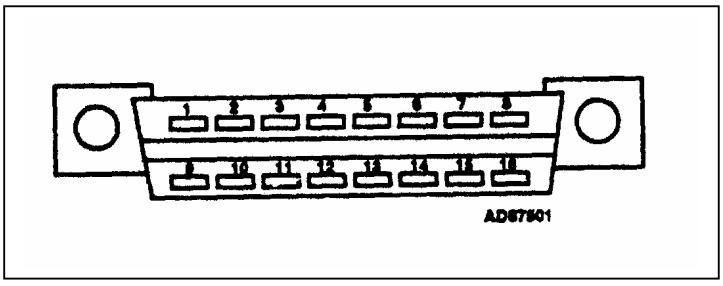
عدد وميض لمبة تشخيص العطل لمعرفة شفرة (رقم) العطل المسجل داخل الذاكرة.

مثال على ذلك: رقم ١٢ سوف يظهر كالتالي: وميض واحد، توقف بعد ذلك وميض توقف قصير جداً ووميض.

التوقف الطويل بين الوميض يعني بداية رقم (شفرة) آخر.

قارن شفرات الخلخلة المقروءة بواسطة لمبة الفحص مع ما هو مسجل في جدول أرقام العطل للمركبة..

صحح الأعطال المشار إليها.



شكل ٧١– فيشة الفحص للمركبة كليسلر

التشخيص الذاتي : نوع المركبة BMW

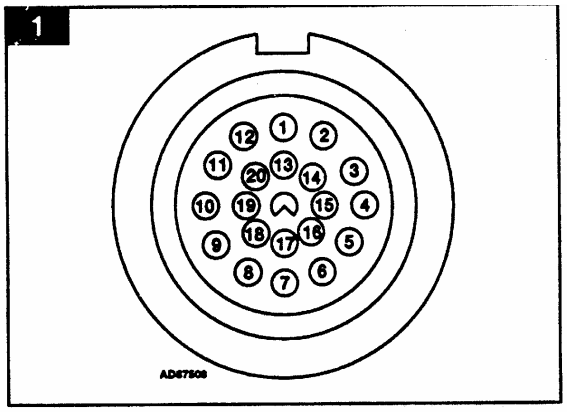
صممت وحدة التحكم بوظيفة التشخيص الذاتي.

لمبة التشخيص الذاتي في لوحة البيان سوف تضيء في حالة حدوث عطل في دائرة منظومة التحكم.

وحدة التحكم سوف تنتقل إلى العمل بوضع الطوارئ في حالة وجود فشل في الحساسات ذات الأهمية لعملية التحكم. وتسير المركبة إلى أقرب ورشة.

من الممكن فحص نظام التحكم بواسطة جهاز الفحص عن طريق فيشة الفحص الخاصة بذلك شكل٧٣ - ١.

يتم الرجوع إلى كتيب الصيانة لمعرفة موقع فيشة الفحص (المقبس).

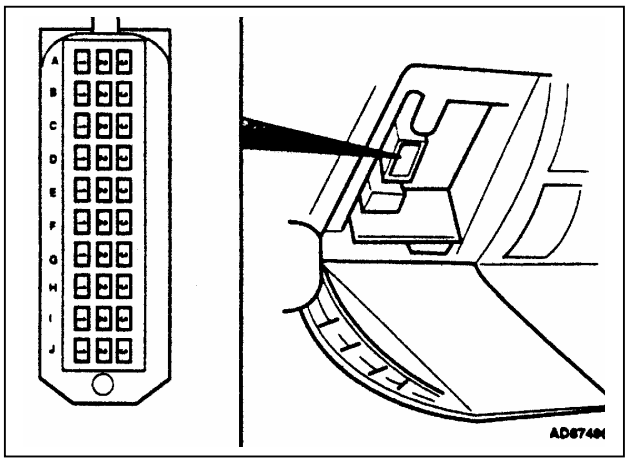


شكل رقم(٧٢) فيشة الفحص للمركبة BMW

التشخيص الذاتي للمركبة ستروبين CITROE

عملية الفحص :

ملاحظة هذه الخطوات تجرى على مركبة تكون فيها فيشة الفحص تحتوي على خانتين كما هو موضح في شكل٧٤، أما المركبة التي تكون فيها مقبس وحدة التحكم يحتوي على ثلاثة خانات يتطلب جهاز فحص العطل (الشفرة) كما هو موضح في شكل ٧٣

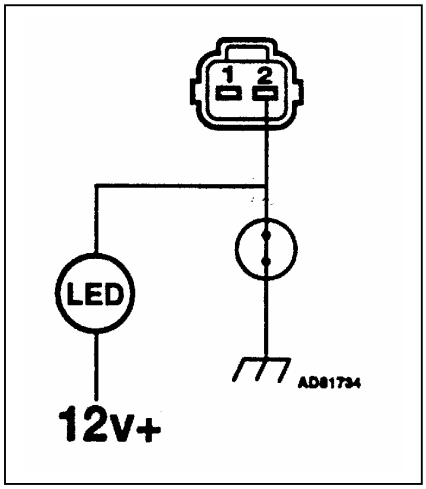


شكل رقم (٧٣) موقع فيشة الفحص للمركبة ستروين

الخطوات :

تأكد من أن مفتاح الإشعال على وضع مغلق OFF

وصل النقطة F٢ بمقبس الفحص مع الأرضي مستخدم مفتاح خاص بذلك (مفتاح ضغط كما هو موضح في شكل ٧٤



شكل رقم (٧٤) طريقة توصيل لمبة الفحص للمركبة ستروين

وصل لمبة الفحص (LED) بين النقطة ٢ في مقبس DLC والفحص مع البطارية كما هو موضح في شكل ٧٤ .

لمبة الاختبار يجب أن تضيء.

مفتاح الإشعال على وضع on (لا تشغل المحرك).

قم بعملية حساب عدد الوميض (سجل رقم الخلخلة).

يتم الرجوع إلى (قائمة تعريف العطل لمعرفة اسم العطل).

شفرة ١٢ (وميض ـ توقف قصير ـ ٢ وميض).

١٠ - شفرة تعني نهاية التتابع.

أصلح العطل المشار إليه.

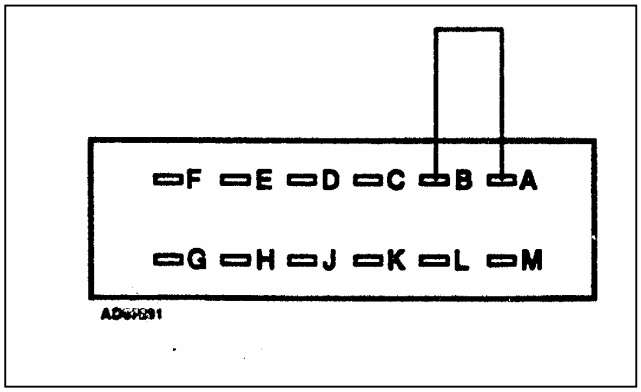
التشخيص الذاتي: نوع المركبة. دايو DAEWOO

الفحص :

خطوات الاختبار :

مفتاح الإشعال على وضع ON.

وصل بين نقطة A و B كما هو موضح في الرسم.٧٥



شكل رقم (٧٥) طريقة توصيل فيشة الفحص للمركبة دايو

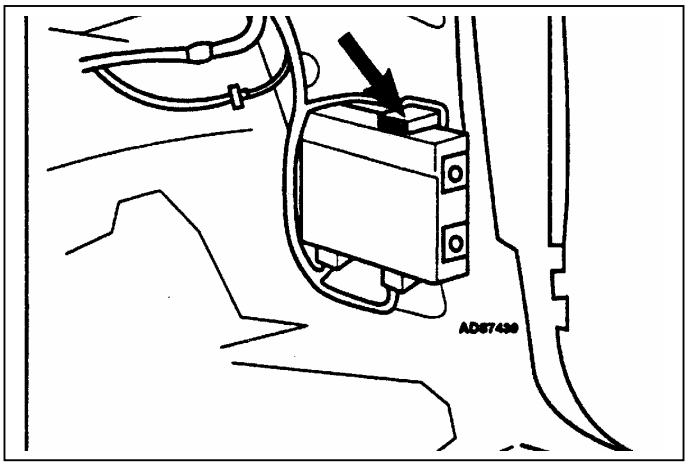
فيشة الفحص موجودة أعلى وحدة التحكم كما هو موضح في الرسم.٧٦

رقم الخلخل (الشفرة) يشار إليها من خلال لمبة الفحص.

يتم قراءة العطل (الشفرة كالتالي):

الومضة الطويلة تدل على خانة العشرات والومضات القصيرة تشير إلى الآحاد. مثال:

ومضتان طويلتان تتبعها ثلاث ومضات قصيرات تشير إلى الخلل رقم ٢٣ وهذا الخلل يدل على حساس درجة حرارة الهواء.



شكل رقم (٧٦) موقع فيشة الفحص للمركبة دايو

مسح الخلل:

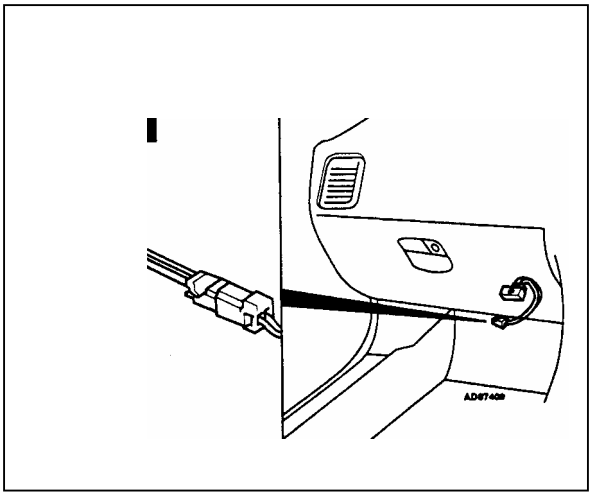
- تأكد من أن مفتاح الإشعال على وضع OFF.
- انزع المصهر رقم واحد لمدة ١٠ ثواني.
- أعد المصهر.

التشخيص الذاتي : نوع المركبة : هوندا HONDA

قراءة العطل :

الخطوات :

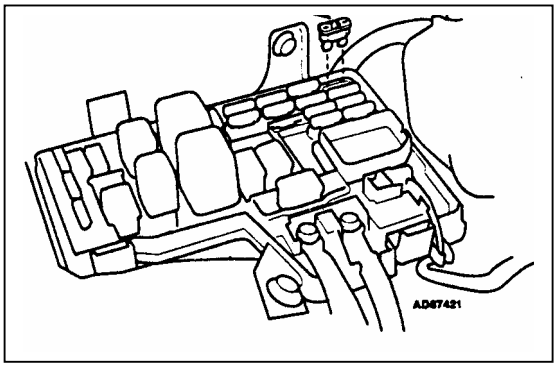
- تأكد من أن مفتاح الإشعال على وضع OFF مغلق.
- وصل بين نقاط فيشة الفحص ((DLC كما هو موضح في رسم ٧٧



شكل رقم (٧٧) موقع فيشة الفحص للمركبة هوندا

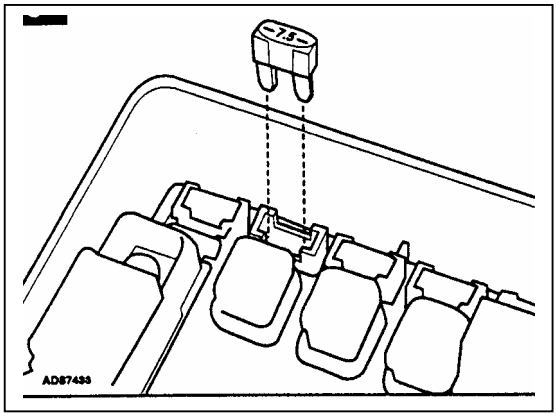
- أدر مفتاح الإشعال على وضع on.
- رقم الخلل سوف يشار إليه عبر لمبة الفحص. كالتالي:
- الومضة الطويلة تشير إلى خانة العشرات والومضات القصيرة تشير إلى خانة الآحاد. مثال:
- ومضتان طويلتان تتبعها ثلاث ومضات قصيرات تشير إلى الخلل رقم ٢٣ وهذا يدل على حساس الدق.

طريقة مسح الخلخل من ذاكرة وحدة التحكم:



شكل رقم (٧٨) المصهر الخاص بتغذية

- تأكد من أن مفتاح الإشعال على وضع OFF.
- انزع المصهر (٧,٥ A) الخاص بوحدة التحكم الإلكترونية وذاكرة الراديو الموجود تحت علبة المصهرات كما هو موضح في شكل ٧٩ سيارة أكورد أو سفك.



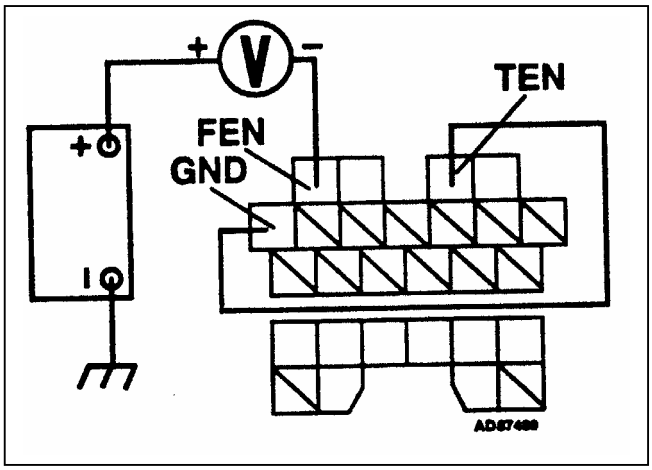
شكل رقم (٧٩) المصهر الخاص بمسح الذاكرة

- انتظر لمدة ١٠ ثواني.
- اعد المصهر إلى مكانه.

التشخيص الذاتي :نوع المركبة ـ مازدا MAZDA

خطوات الفحص :

- تأكد من أن مفتاح الإشعال على وضع OFF.
- وصل بين نقطة TEN و GND في فيشة الفحص DLC .
- وصل جهاز فولتميتر رقمي بين نقطة FEN في فيشة الفحص وبين البطارية كما هو موضح في رسم٨٠ وحسب التالي:



شكل رقم (٨٠) طريقة توصيل فيشة الفحص للمركبة مازدا

- وصل سالب الجهاز مع النقطة FEN في فيشة الفحص.
- وصل موجب الجهاز مع موجب البطارية.
- أدر مفتاح الإشعال على وضع ON.
- مؤشر الجهاز سوف يعكس (يشير) إلى رقم العطل.
- قارن رقم الخلل مع قائمة الأعطال الخاصة بالمركبة لمعرفة اسم الخلل.
- أعد إصلاح العطل المشار إليه.

خطوات مسح الخلل

- تأكد من أن مفتاح الإشعال على وضع OFF.
- افصل سالب البطارية.
- اضغط على دواسة الفرامل لمدة ٢٠ ثانية.
- أعد توصيل سالب البطارية.
- تأكد من أن المحرك في درجة الحرارة التشغيلية.
- أعد خطوات المسح للتأكد من العطل ثم مسحه من ذاكرة وحدة التحكم الإلكترونية.

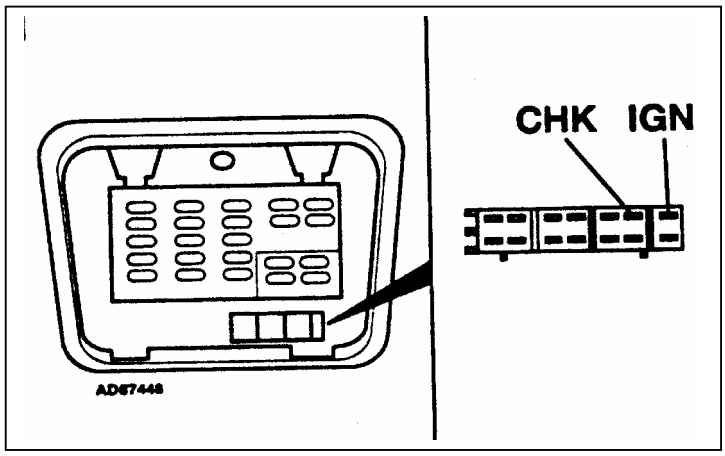
التشخيص الذاتي نوع المركبة :نيسان NISSAN

خطوات الاختبار وضع رقم ١ :

- أدر مفتاح الإشعال على وضع on.
- افحص إضاءة لمبة الفحص.
- شغل المحرك (السرعة البطيئة).
- إذا أطفأت لمبة الفحص فهذا يدل على عدم وجود عطل أما إذا بقيت مضيئة فهذا يدل على وجود عطل داخل ذاكرة الوحدة.

خطوات الاختبار وضع رقم ٢ :

- أدر مفتاح الإشعال على وضع on ولكن لا تجري عملية تشغيل للمحرك.
- وصل بين نقطة IGN ونقطة CHK في فيشة الفحص كما هو موضح في الشكل ٨١



شكل رقم (٨١) نقاط التوصيل في فيشة الفحص للمركبة نيسان

انتظر لمدة ثانيتين.

افصل التوصيلة (خطوة رقم ٢).

التشخيص الذاتي الآن في وضع ٢ الثاني.

- لمبة الفحص يجب أن تضيء.
- الوميض الطويل يشير إلى خانة العشرات والوميض القصير يشير إلى خانة الآحاد.
- قارن رقم الخلل مع قائمة الأعطال لمعرفة اسم العطل.
- أدر مفتاح الإشعال على وضع OFF.
- التشخيص الذاتي سوف يرجع إلى وضع رقم واحد.

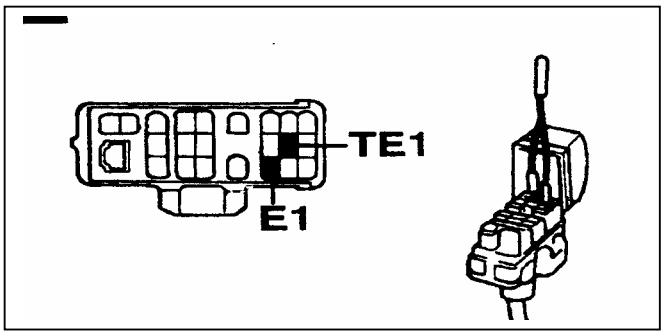
التشخيص الذاتي نوع المركبة : تويوتا TOYOTA

خطوات الفحص للمبة الأعطال :

- مفتاح الإشعال على وضع OFF.
- افحص إشارة لمبة الفحص.
- أدر المحرك على السرعة البطيئة.
- إذا أطفأت اللمبة فهذا يشير إلى عدم وجود خلل مخزن في الذاكرة.
- إذا استمرت لمبة الفحص مضيئة فهذا يدل على وجود عطل مخزن داخل ذاكرة الوحدة.

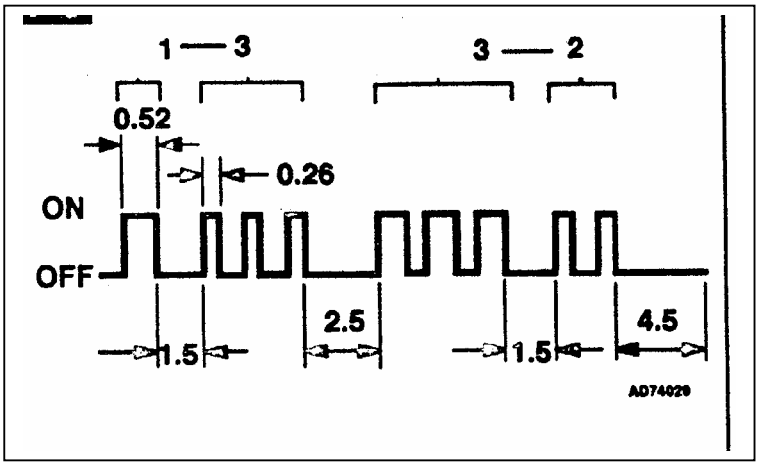
خطوات الفحص :

- أدر مفتاح الإشعال على وضع on ولكن لا تجري عملية تشغيل للمحرك.
- وصل بين نقطة TE1 و E1 في فيشة الفحص كما هو موضح في الشكل ٨٢



شكل رقم (٨٢) عملية توصيل نقاط الفحص للمركبة تايوتا

- لمبة الفحص يجب أن تضيء (وميض).
- الوميض الأول حولي ١/٢ ثانية يشير إلى العشرات وبعد ١,٥ ثانية توقف الوميض الذي بعده حوالي ١/٤ ثانية يشير إلى الأحاد كما هو موضح في شكل٨٣ ح.



شكل رقم (٨٣) أسلوب قراءة نبضة الفحص لرقمين

- حوالي ٢,٥ ثانية توقف بين ظهور العطل الذي يليه.
- وبعد حوالي ٤,٥ ثانية سوف يتم إعادة الأعطال مرة أخرى.
- قارن رقم الخلل مع قائمة الأعطال لمعرفة اسم العطل.
- أدر مفتاح الإشعال على وضع OFF.

مسح الخلل :

الخطوات :

- تأكد من أن مفتاح الإشعال على وضع OFF.
- انزع المصهر A١٥ الخاصة بي EFI (نظام الحقن) الموجود تحت صندوق (علبة) المصهرات ولوحة المرحلات.
- انتظر لمدة ١٠ ثوانٍ على الأقل. (أكثر إذا كانت درجة الحرارة منخفضة).
- أعد المصهر إلى مكانه.
- أجري عملية إعادة الفحص.
- أصلح العطل إن وجد.
- تأكد من خلو الذاكرة من الأعطال.

التشخيص الذاتي : نوع المركبة : فولفو VOLVO

عملية التشخيص في نظام فولفو يحتوي على وظيفتين.

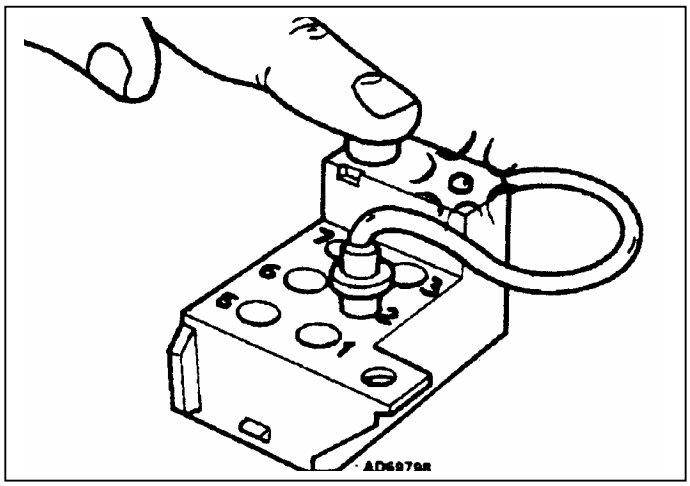
الوظيفة الأولى : مراقبة شفرات الأعطال.

الوظيفة الثانية: اختبار الأجزاء بطريقة تسلسلية.

الوصول إلى شفرات الأعطال :

الخطوات :

- تأكد من أن مفتاح الإشعال على وضع OFF.
- انزع غطاء علبة التشخيص.
- ركب سلك إلى النقطة ٢ كما هو موضح في شكل ٨٤
- اضغط على زر الاختبار كما هو موضح في شكل ٨٤ لمدة ٠,٥ إلى ثانية.
- لمبة الفحص ((LED سوف تؤثر كما هو موضح في شكل٨٤.



شكل رقم (٨٤) أسلوب تشغيل لمبة الفحص للمركبة فولفو

- سجل رقم الخلل.
- اضغط على زر الاختبار مرة أخرى بشكل مختصر (سريع) للحصول على رقم الخلل الثاني.
- أعد مرة أخرى حتى الخلل رقم واحد يؤثر مرة أخرى.
- هذه العملية (٨) تشير إلى انتهاء عملية التتابع.
- قارن رقم الخلل مع قائمة الأعطال لمعرفة اسم الخلل.
- أعد إصلاح الخلل إن وجد.

عملية مسح العطل (الخلل)

الخطوات :

- تأكد من أن مفتاح الإشعال على وضع OFF.
- تأكد من أن السلك موصل مع نقطة ٢ شكل٨٤.
- أدر مفتاح الإشعال على وضع on.
- اضغط على زر الاختبار لأكثر من ٥ ثوانٍ.
- حرر زر الاختبار (عدم الضغط على الزر).
- لمبة LED يجب أن تضيء بعد ثلاث ثوانٍ.
- مع إضاءة اللمبة، اضغط على زر الاختبار لأكثر من ٥ ثوانٍ.
- لمبة LED يجب أن تنطفئ.
- بشكل سريع اضغط على زر الاختبار لأكثر من ثانية وأقل من ثلاث ثوانٍ.
- لمبة الفحص (LED)يجب أن تؤشر ١ -١ -١ (لا يوجد عطل) وهذا يشير إلى مسح الذاكرة للوحدة.

عملية فحص المكونات (الوظيفة الثانية)

الإشارة الطبيعية المختبرة من قبل فحص المكونات سوف تظهر على شكل رقم شفرة.

خطوات الاختبار :

- تأكد من أن مفتاح الإشعال على وضع OFF.
- تأكد من أن السلك موصل في نقطة ٢ (شكل٨٤).
- أدر مفتاح الإشعال على وضع ON.
- اضغط بشكل سريع على زر الاختبار مرتين.
- لمبة الفحص (LED) سوف تؤشر بشكل سريع.

- افتح صمام الخانق.
- لمبة الفحص سوف تنطفئ وبعدها سوف يؤثر رقم العطل.
- افحص رقم الخلل المشار إليه.
- افتح صمام الخانق بالكامل ثم حرره مرة أخرى.
- افحص العطل المشار إليه.
- أدر المحرك بشكل سريع ((CRANK.
- لمبة الفحص (LED سوف تنطفئ وبعدها سوف تؤثر رقم العطل.
- افحص العطل المشار إليه.
- حرك ذراع التعتيق من P إلى N ((AT لمبة الفحص سوف تنطفئ وبعدها سوف تؤشر برقم الخلل.
- افحص العطل المشار إليه.
- ادر مفتاح المكيف على وضع on لمبة الفحص سوف تنطفئ وبعدها سوف تؤشر برقم الخلل.
- افحص العطل المشار إليه.
- إذا استمرت لمبة الفحص بالإشارة (الوميض) في أي مرحلة افحص التوصيلات للمكونات أثناء عملية الاختبار.

يوجد جداول تبين رقم العطل وتعريفه ، وهذه الأرقام سوف تتغير من مركبة إلى أخرى، لذا يجب الرجوع إلى كتيب الصيانة للمركبة التي تعمل عليها لمعرفة اسم العطل .

الفحص الطبيعي المرئي

يعتبر الفحص الطبيعي المرئي واحد من أهم الفحوصات التي يجب أن تجرى كأجزاء من عملية الفحص الشامل وتعتبر من الخطوات الأولى في عملية إجراء الفحص. وغالباً ما تدل هذه العملية على المشكلة بدون إكمال خطوات الاختبار. ويجب أن يجرى هذه الاختبار بحرص وعناية و يجب فحص التالي.

- التأكد من جميع خراطيم الخلخلة من الانغلاق – الثني أو القطع أو الانفصال.
- فحص جميع التوصيلات الكهربائية و التأكد من التوصيل الجيد والصحيح.
- فحص جميع مقابس الحساسات ـ التأكد من التوصيل الجيد ـ وعدم وجود أي من الترسبات صدأ أو أي رواسب تعزل عملية الاتصال ـ وكذلك التأكد من نقاط التوصيل الخاصة بالحساس والمقبس من الثني أو التحرك من مكانها. والتأكد من عدم ملامستها وقربها من مجمع العادم أو مواد حادة.

فحص تسرب الخلخلة

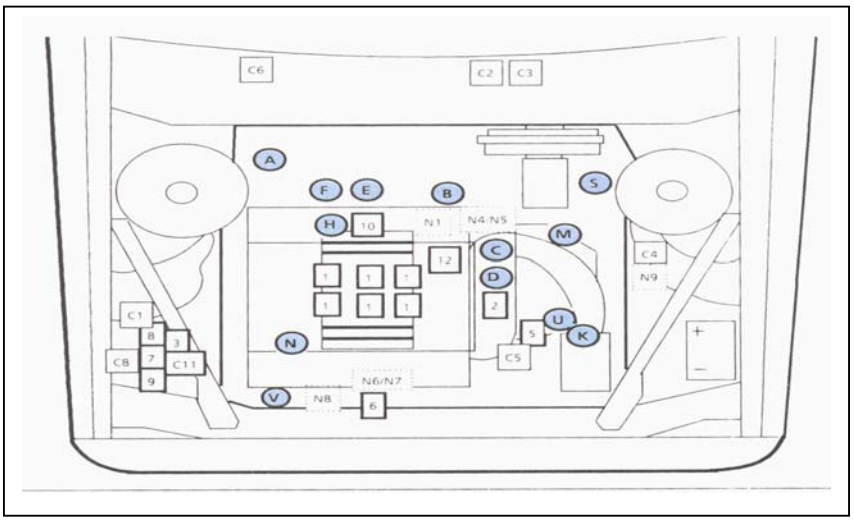
أي خلل في خراطيم الخلخلة يؤدي إلى تسرب في خلخلة مجمع السحب مما يؤدي إلى دخول هواء إلى مجمع السحب بعد حساس تدفق الهواء ، مما يجعل نسبة الخليط تصبح الى خليط فقير .لذا لابد من فحص الضغط المطلق داخل مجمع السحب لتأكد من سلامته . ويمكن قياس ضغط الخلخلة بواسطة ساعة قياس الضغط المطلق أو بواسطة مضخة الخلخلة اليدوية . كما يوجد أجهزة خاصة لكشف تسرب الخلخلة في مجمع السحب .

مواقع الأجزاء (المكونات)

يوجد عدد من المكونات التي تستخدم في عملية التحكم في الوقود وعملية التلوث ولأهمية معرفة مواقع الأجزاء. لذا لا بد من الرجوع إلى المخطط الخاص بتحديد مواقع المكونات للمركبة وكذلك نظراً لاختلاف مواقع المكونات من مركبة إلى أخرى.لذا لابد من الرجوع إلى كتيب الصيانة لكل مركبة لمعرفة مواقع المكونات .

والشكل ٨٥ يوضح مكونات أجزاء مركبة.

وهذه سوف يساعد في معرفة مواقع الأجزاء لعملية فحصها واستبدالها.



شكل رقم (٨٥) مرقع الأجزاء لمنظومة التحكم الإلكترونية

المكونات حسب شكل٨٥

الحساسات

A. حساس سرعة المركبة.
B. حساس الأكسجين.
C. حساس وضع الخانق.
D. حساس درجة حرارة المحرك.
E. حساس الدق.
F. حساس عمود المرفق.
G. حساس الضغط المطلق.
H. حساس درجة حرارة الهواء الداخل.
I. مفتاح وضع الحياد.
J. كلتش المكيف.
K. مفتاح علبة التوجيه.
L. حساس المكيف.
M.حساس مستوى سائل التبريد.

الأجهزة المتحكم بها

١ - صمام الحقن. ٢ - محرك التحكم في السرعة البطيئة. ٣ - مرحل مضخة الوقود. ٥ - توصيلة كلتش محول العزم. ٦ - وحدة التحكم الخاصة بالإشعال.

٧ - مرحل مروحة التبريد. ٨ - مرحل مروحة التبريد الثانوي. ٩ - مرحل المكيف. ١٠ - ملف علبة الفحم. ١٢ - منظم إعادة الغازات الرقمي.

توصيلات الوحدة

C1 - وحدة التحكم الإلكترونية. C2 - فيشة التشخيص.

C3 - لمبة الفحص. C4 - تغذية الوحدة.

C5 - سالب الوحدة. C6 - علبة المصهرات.

C8 - المركز السفلي للغطاء الجانبي الأيمن. C11 - التوصيلات الرئيسية للوحدة.

الأجزاء الغير موصلة بوحدة التحكم :

N1 - صمام علبة التهوية.

N4 - مفتاح درجة حرارة المحرك (لمبة).

N5 - حساس درجة حرارة المحرك (مؤشر).

N6 - مفتاح لمبة ضغط الزيت (لمبة).

N7 - حساس ضغط الزيت (مؤشر).

N8 - مفتاح ضغط الزيت (مضخة الوقود).

N9 - توصيلة مضخة الوقود (الفحص).

أسئلة على الفصل الخامس

١. اذكر خطوات حل المشكلة ؟
٢. اذكر أهمية العميل في تحديد المشكلة ؟
٣. اذكر أهمية الفحص المبدئي في حل المشكلة ؟
٤. عرف التشخيص الذاتي ؟
٥. عرف الكيفية التي يتم بها معرفة الخلل بواسطة لمبة الفحص ؟
٦. اذكر طريقة مسح الخلل لمركبة هوندا ؟
٧. اذكر طريقة مسح الخلل لمركبة تايوتا ؟
٨. اذكر كيفية قراءة الخلل في المركبة فولفو ؟

نظام الوقود (بنزين) - (عملي)

الفحص الذاتي السريع لمنظومة التحكم

جميع الحقوق محفوظة للمؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني

بعد الانتهاء من دراسة هذا الفصل سوف تكون قادراً على التالي:

١. إجراء الفحص الذاتي السريع
٢. معرفة طرق قراءة الأعطال المخزنة داخل وحدة التحكم
٣. معرفة طرق فحص وحدة التحكم
٤. فحص الحساسات
٥. الفرضيات المحتملة لحدوث العطل

طريقة إجراء الفحص الذاتي السريع

طريقة التشخيص هذه تستخدم للسيارات المجهزة بنظام تحكم إلكتروني في المحرك من الجيل الرابع ECC-IV .

- عليك إجراء الفحص الذاتي السريع عندما تحدث مشكلة في المحرك في أثناء القيادة أو عند بدء عملية التشغيل.

- يمكن اكتشاف الأعطال الموجودة فعلاً أثناء الفحص الذاتي في الأوضاع التالية:

١ - مفتاح الإشعال مفتوح ـ المحرك مطفئ ٢ - والفحص الذاتي والمحرك شغال

أما الأعطال التي تحدث أثناء قيادة السيارة أو تحدث بصورة متقطعة في آخر ٨٠ دورة تشغيل للمحرك، تخزن في ذاكرة كمبيوتر نظام التحكم ويتم عرضها في أثناء الفحص الذاتي مفتاح الإشعال مفتوح ـ المحرك مطفئ ـ في مستوى الذاكرة.يجب إجراء الفحص الذاتي السريع للسيارات التي تضيء فيها لمبة أعطال بيان نظام التحكم لمعرفة رموز أعطال نظام التحكم الحالية MIL.

إذا كانت جميع نتائج الفحص الذاتي السريع، بما في ذلك تشخيصات نظام التحكم سليمة. فربما يكون سبب العطل ميكانيكي (خارج نظام التحكم). وعليك في هذه الحالة اتباع جداول الأعراض (الفرضيات) لتشخيص الأعطال لمعرفة أسباب المشكلة.عند إجراء الفحص حسب خطوات الفحص الدقيق عليك قراءة خطوات الفحص المطلوبة بتمعن، والنظر إلى مخطط الفحص قبل إجراء عملية الفحص.

قم بإجراء الفحص الذاتي بعد انتهائك من الإصلاح للتأكد من أن الإصلاح تم بصورة جديدة في كل عمليات الإصلاح التي تقوم بها.

وصف طريقة إجراء الفحص السريع

ملاحظات خاصة :

١- النتائج الصحيحة للفحص السريع تتوقف على الأداء الصحيح للأجزاء الميكانيكية الأخرى في السيارة غير وسائل التحكم الإلكتروني في المحرك.

٢- ربما تقوم أثناء الفحص بفصل بعض المقابس للتأكد من سلامتها يجب في هذه الحالة تسجيل مواقع المقابس قبل فصلها من الأفياش حتى لا تختلط عليك ويمكن استخدام ألوان أسلاك التوصيل لتسجيلها حسب اللون وفي حالة شكك في أي منها ارجع إلى الرسوم التوضيحية التي تبين الأسلاك وألوانها في الكاتلوج الخاص بالمركبة التي تعمل عليها.

٣- إذا كان المحرك لا يدور أو يدور ويطفئ أو يرتج بشدة عند دورانه واصل الفحص السريع.

الفحص بالنظر

١- افحص فلتر الهواء وجميع توصيلاته.

٢- افحص جميع خراطيم (ليات) الخلخلة(المص) المركبة في المحرك للتأكد من أنها غير مقطوعة أو مثقوبة أو مغلقة أو موصلة بطريقة خطأ.

٣- افحص أسلاك نظام التحكم الإلكتروني يجب أن تكون موصلة في أماكنها ونظيفة من الصدأ وغير تالفة.

٤- افحص كمبيوتر السيارة والحساسات والمشغلات يجب أن تكون جميع الأجزاء سليمة فيزيائياً (غير مكسورة).

٥- افحص مستوى سائل التبريد في الرديتر.

٦- افحص مستوى ونوعية السائل الهيدروليكي في صندوق السرعات الأوتوماتيكي(القير) والمحرك.

٧- قم بإجراء جميع الإصلاحات الضرورية قبل إجراء الفحص الذاتي لنظام التحكم.

تجهيز السيارة

١- نفذ كل خطوات السلامة المطلوبة لتشغيل المحرك مثل شد فرامل الوقود ووضع ذراع التعشيق في الوضع المحايد أو وضع الوقود حسب نوع القير.

٢- أطفىء جميع الأحمال الكهربائية مثل الأنوار والراديو والمكيف وخلافه.

٣- شغل المحرك واتركه يدور حتى يصل إلى حرارة التشغيل العادية.

٤- أطفىء المحرك وواصل الفحص السريع.

ملاحظات هامة

١- تستخدم طريقة التشخيص هذه في السيارات المجهزة بنظام تحكم إلكتروني وكمبيوتر من الجيل الرابع.

٢- عليك بإجراء الفحص الذاتي فقط إذا حدثت مشكلة أو عطل في نظام التحكم وأضاء لمبة الفحص بذلك.

٣- إذا كانت نتائج الفحص الذاتي السريع بما في ذلك التشخيص بالأعراض صحيحة أي أن كل الفحوصات لم تؤدي إلى إظهار خلل في جزء محدد ومازال العطل موجوداً فسبب ذلك في الغالب عطل لا علاقة له بنظام التحكم الإلكتروني في المحرك. ويمكنك العثور على سبب ذلك باتباع الخطوات المشروحة في جداول الفرضيات.

٤- عندما تقوم بإجراء الفحص الدقيق عليك قراءة الخطوات وتنفيذها بدقة وعليك اتباع الرسومات التوضيحية التي تبين لك الدوائر أو طريقة توصيل الأجهزة.

٥- عليك إعادة الخطوات ٣ -٤ -٥ -٦ بعد الانتهاء من الإصلاح للتأكد من أن الإصلاح كان صحيحاً ولم يؤد بدوره إلى خلق عطل جديد لم يكن موجوداً أصلاً من قبل.

خطوات إجراء الفحص السريع

١ - افحص بالنظر جميع التوصيلات والأسلاك وتأكد من مستوى الماء في الرديتر ومن مستوى الزيت في حوض الزيت.

٢ - وصل أجهزة الفحص في الأماكن المعدة لذلك حسب الرسوم التوضيحية إن لم تكن متأكدا من طريقة التوصيل.

٣ - إجري الفحص الذاتي الأول لنظام التحكم الإلكتروني ـ مفتاح الإشعال مفتوح والمحرك مطفئ ـ وسجل جميع الرموز في ورقة.

٤ - إجري فحص توقيت الإشعال المحسوب للتأكد من ضبط موزع الشرارة (الديلكو).

٥ - إجري الفحص الذاتي الثاني لنظام التحكم الإلكتروني ـ المحرك شغال ـ سجل جميع الرموز في ورقة تحت اسم المحرك شغال.

٦ - إجري الفحص الذاتي الثالث لنظام التحكم الإلكتروني ـ فحص ذاكرة الكمبيوتر.

٧ - أتبع التشخيص بالأعراض حسب الخطوات الموضحة في الكاتلوج.

الفحص الذاتي الأول مفتاح الإشعال مفتوح المحرك مطفئ والذاتي الثاني المحرك شغال يؤديان إلى كشف الأعطال الموجودة حالياً بنظام التحكم الإلكتروني في المحرك الأعطال المتقطعة التي حدثت في آخر ٤٠ مرة لفتح وقفل مفتاح الإشعال تكون مخزنة بالذاكرة ويمكن معرفتها وتمييزها عند فحص الذاكرة.

الهدف : تعلم طريقة التعرف على قراءة الأعطال المخزنة داخل وحدة التحكم الإلكترونية.

وصف الاختبار :

بالإمكان معرفة الأعطال المخزنة داخل وحدة التحكم بواسطة ثلاث طرق.

الطريقة الأولى

تتم بواسطة تركيب وصلة خاصة في نقاط فيشة الفحص الخاصة بنظام التحكم وهذه النقاط تختلف من مركبة إلى أخرى لذا يجب الرجوع إلى الكتيب الخاص بالصيانة. مثل في بعض مركبات G.M النقاط A-B .و كما سبق شرحه في الفصل الخامس

فعند إيصال نقطة بأخرى تبدأ لمبة التنبيه (لمبة فحص المحرك) في لوحة القيادة إعطاء إشارات ضوئية متقطعة ولفترة زمنية معينة. حيث يتم قراءة هذه الإشارات على شكل أرقام أعطال كما شرح في الفصل الخامس.

الخطوات :

- فتح مفتاح الإشعال على وضع تشغيل بدون إدارة المحرك.
- لمبة تنبيه تضئ .
- أدخل أداة التشخيص (لوحة الخاص) بنقاط في فيشة الفحص.
- لمبة الفحص (تنبيه) تعطي ثلاث إشارات ضوئية (رقم العطل ١٢) بعد ذلك تبدأ الوحدة إعطاء إشارات ضوئية تدل على العطل المخزن.
- إذا كان النظام سليم (لا يوجد عطل مخزن) تعطي لمبة الفحص إشارات ضوئية مثل رقم ١٢.
- رقم تخزين ١٢ يدل على إشارة ضوئية ثابتة تستعمل للتعريف على بداية أخذ المعلومات المخزنة من وحدة الأعطال. بعد ذلك يبدأ إرسال الإشارات الضوئية الخاصة بالعطل (كل رقم مخزن يظهر ثلاث مرات متتابعة قبل الانتقال إلى العطل الآخر).(في مركبات GM)

طريقة إعطاء الإشارات الضوئية لعملية التشخيص وإظهار العطل بواسطة لمبة العرض :

- الإشارات الضوئية = آحاد وعشرات مثل شكل رقم ١٢
- الإشارات الضوئية الأولى عشرات = لمبة تضيء لمدة ٠,٤ ثانية ولمرة واحدة فقط.

- بعد ذلك تتوقف اللمبة عن الإضاءة لمدة ١,٢ ثانية. بعد ذلك تؤشر اللمبة الضوئية الثانية آحاد = اللمبة تضيء مرتين متتاليتين بين كل واحدة ٠,٤ ثانية نتيجة الإشارة الضوئية = عشرات = ١ آحاد = ٢ رقم العطل = ١٢

الطريقة الثانية

استخدام جهاز الفحص استار

١ - ضع مفتاح الإشعال في وضع الإطفاء.

٢ - وصل (الكيبل) الوصلة الكهربائية المرمزة بالألوان إلى جهاز الفحص إذا كان جهاز الفحص لديك من النوع ذي الوصلة المنفصلة.

٣ - وصل الطرف الآخر من (الكيبل) الوصلة الكهربائية إلى مقبس الفحص الصحيح.

٤ - وصل جهاز توقيت الإشعال الديناميكي (جهاز ضبط الشرارة).

الطريقة الثالثة

طريقة الفحص بواسطة جهاز الفولتمتر

١ - ضع مفتاح الإشعال في وضع الإطفاء.

٢ - ضع جهاز الفولتمتر في وضع قراءة التيار المستمر من صفر حتى ١٥ فولت.

٣ - وصل طرف جهاز الفولتمتر الموجب مع موجب البطارية والسالب مع مقبس الفحص في الفيش العريض من أسلاك الفحص.

٤ - وصل جهاز توقيت الإشعال الديناميكي.

خطوات الفحص

١ - الفحص بالنظر

- افحص ليات الخلخلة (المص) المركبة على جميع الأجزاء ـ حول المحرك من التلف والانسداد ويجب أن تكون مركبة بطريقة صحيحة.

- افحص أسلاك نظام التحكم (أسلاك الحساسات والمشغلات) يجب أن تكون مركبة بالطريقة الصحيحة، ونظيفة ومعزولة.

٢ - تجهيز السيارة وتركيب أجهزة الفحص

- شد فرامل اليد .

- ضع عصا التعشيق في وضع الوقود أو المحايد (للسيارات المجهزة بقير عادي).

- ثبت المقود (الدركسون) في وضع الاستقامة.
- أطفئ جميع الأجهزة الكهربائية في السيارة.
- وصل جهاز الفحص أستار في فيش الفحص الذاتي. أو أي جهاز فحص لديك .

تنبيه : إذا كنت ترقب في الحصول على مزيد من المعلومات عن جهاز الفحص وطريقة شبكه نرجو الرجوع إلى كتلوج الجهاز.

- هل جهزت السيارة لإجراء الفحص الذاتي؟

٣ -إجراء الفحص الذاتي ـ مفتاح الإشعال مفتوح ـ المحرك مطفئ

- شغل المحرك واتركه يدور في سرعة اللاحمل (السرعة البطيئة) حتى يصل إلى حرارة التشغيل.

تنبيه : إذا تعذر تشغيل المحرك أو أن كان المحرك يتوقف بعد دورانه ـ وأكمل إجراء الفحص الذاتي بدون تسخين للمحرك.

- للسيارات ٤,٩ لتر اضغط الكلدتش للدخول في الفحص الذاتي.
- أغلق مفتاح السوتش انتظر ١٠ ثواني.
- نشط الفحص الذاتي.
- افتح مفتاح الإشعال ـ المحرك مطفئ.
- سجل كل رموز الأعطال التي تظهر في الفحص الذاتي مفتاح الإشعال مفتوح وتلك التي تظهر في مستوى الذاكرة.
- هل ظهر رمز الخلل في الفحص؟
- إذا ظهر رمز العطل اذهب إلى جدول رموز الأعطال لمعرفة العطل واتباعه فإذا لم يظهر العطل انتقل إلى فحص عدم قدرة النظام على عرض رموز الأعطال.

٤ -إجراء الفحص الذاتي المحرك شغال

- أوقف الفحص الذاتي المحرك مطفئ.
- شغل المحرك واتركه إلى أن يصل إلى حرارة التشغيل العادية.
- أوقف المحرك (أطفئ المحرك).
- نشط الفحص الذاتي المحرك شغال.
- شغل المحرك.

- سجل رموز الأعطال التي تظهر. إذا ظهرت رموز أعطال في مستوى الذاكرة اتبع طريقة إصلاح الأعطال ـ إذا لم تظهر رموز أعطال ـ انتهى الفحص الذاتي ـ التحكم الإلكتروني سليم اذهب إلى طريقة التشخيص بالأعراض.

- إذا ظهر رمز لعطل معين اذهب إلى جدول رموز الأعطال ـ وإذا لم تظهر رموز أعطال اذهب إلى فحص عدم قدرة النظام على عرض رموز الأعطال.

- تنبيه : ظهور رمز العطل ٩٨ أو ٩٩٨ يبين أن النظام يعمل (بأسلوب إدارة تأثير الأعطال) ولا يمكن في هذه الحالة مواصلة إجراء الفحص الذاتي المحرك شغال ـ أو فحص الذاكرة .نظام فورد

- لذا أعد إجراء الفحص الذاتي و مفتاح الإشعال مفتوح.

- المحرك مطفأ ـ كما في الخطوة ٣.

- (شرح إضافي) أسلوب إدارة تأثير الأعطال هو برنامج موضوع في ذاكرة الكمبيوتر (للقراءة فقط) الغرض منه ضمان استمرار تشغيل المحرك برغم تعطل أحد الحساسات مثال ـ إذا تعطل حساس حرارة الماء ـ يعوض الكمبيوتر بيانات هذا الحساس بالاعتماد على بيانات حساس حرارة الهواء في حساب كمية الوقود وفي هذه الحالة يمتنع الكمبيوتر عن القيام بالفحص الذاتي والمحرك شغال وبدلا من ذلك يعرض الرمز ٩٨ أو ٩٩٨ ليدل على أن هناك عطل حالي في نظام التحكم يجب إصلاحه أولاً.

- ملاحظة الرمز ٩٨ أو ٩٩٨ يتغير حسب نوع المركبة التي تعمل عليها لذا الرجوع إلى كتيب الصيانة.

الهدف : اختبار الجهد المرجعي

وصف الاختبار

الجهد المرجعي هو جهد موجب (حوالي ٥ فولت) وهو يخرج من وحدة التحكم. هذا الجهد الثابت يستخدم في جميع الحساسات ذات الطرفين والثلاثة أطراف. الإشارات الراجعة سالب مخصص يستخدم في أغلب الحساسات وبعض أجهزة الخرج (لمشغلات).

ملاحظة : يجب إجراء هذا الفحص فقط عند فشل الوصول إلى سبب فقدان الجهد المرجعي عند إجراء الفحص الدقيق للحساسات.

خطوات الاختبار

١ - تأكد من جهد البطارية في المقبس الداخل إلى وحدة التحكم أعلى من ١٠,٥ فولت.

٢ - فحص الجهد المرجعي.

- افتح مفتاح الإشعال على وضع ON (المحرك لا يدور).

- قس الجهد في النقطة التي تشير إلى الجهد المرجعي من وحدة التحكم في المركبة إلى الحساسات والنقطة التي تشير إلى الإشارة الراجعة من الحساسات في مقبس مجموعة الأسلاك المتصلة بالوحدة (أرجع إلى مخطط الدائرة) فإذا كان الفولت أعلى من ٦ فولت أو أقل من ٤ فولت أو بين ٤ فولت و٦ فولت قم بالخطوات التالية.

١ - الفولت أعلى من ٦ فولت. قم بالخطوات التالية للبحث عن الجهد الزائد في دائرة الجهد المرجعي.

- أدر مفتاح الإشعال على وضع الإغلاق.
- افتح مفتاح الإشعال (لمحرك لا يدور).
- قس الجهد بين النقطة التي تشير إلى الجهد المرجعي ومن وحدة التحكم إلى الحساسات في وصلة الوحدة وبين طرف البطارية والسالب.
- إذا كان الجهد أقل من ٠,٥ فولت بدل وحدة التحكم.
- أجراء الفحص السريع.
- إذا لمادة المشكلة يدل وحدة التحكم.

٢ - إذا كان الفولت أقل من ٤ فولت قم بالخطوات التالية:

- افحص التماس حساس وضع الخانق. انظر إلى اختبار الحساس.

٣ - إذا كان الفولت بين ٤ و٦ فولت قم بالخطوات التالية لفحص تواصل دائرة الجهد المرجعي والإشارة الراجعة.

- ضع مفتاح الإشعال في وضع الإغلاق.
- افصل طرف وصلة الوحدة المتعددة النقاط.
- قس المقاومة بين النقطة التي تشير إلى الجهد المرجعي من وحدة التحكم إلى الحساسات في وصلة الوحدة ودائرة الجهد المرجعي للحساس الذي ترغب في فحصه.
- قس المقاومة بين النقطة التي تشير إلى الإشارة الراجعة من الحساسات في وصلة الوحدة ودائرة الإشارة الراجعة لسلك الحساس الذي ترغب في فحصه.
- إذا كانت المقاومة أقل من ٥ أوم فإن التيار المرجعي صحيح. أما إذا كانت القيمة أكثر من ٥ أوم أصلح الدائرة المفتوحة في سلك الجهد المرجعي أو الإشارة الراجعة.
- قم بإجراء الفحص السريع.

فحص التماس دائرة الجهد المرجعي مع الطرف السالب

خطوات الاختيار :

- ضع مفتاح الإشعال على وضع الإغلاق.
- افصل وصلة وحدة التحكم .
- افصل طرف حساس وضع الخانق.
- افصل طرف حساس ضغط المطلق MAP.
- افصل طرف حساس EGR.
- قس المقاومة بين نقطة التي تشير إلى الجهد المرجعي في وحدة التحكم إلى الحساسات في وصلة الوحدة وبين كلاً من النقاط التالية في وصلة الوحدة.

❖ النقطة التي تشير إلى :

- سلب الجسم .
- الطرف السالب للبطارية.
- الإشارة الراجعة.

إذا كان كل المقاومات أقل من ٥ أوم أصلح الدائرة الملتمسة مع الطرف السالب.

- إجراء الفحص السريع.
- إذا عادة المشكلة بدل وحدة التحكم.

أما إذا كانت المقاومات أكثر من ٥ أوم بدل وحدة التحكم.

- أعد إجراء الفحص السريع.

مكونات وحدة التحكم

تعتبر وحدة التحكم الإلكترونية هي مركز التحكم في نظام حقن الوقود. في أغلب المركبات. توضع وحدة التحكم الإلكترونية في أماكن مختلفة منها. تحت لوحة البيانات. أو تحت صندوق الخزانة أو في مقدمة يمين مسنده المقعد أو تركب بين مقعدي السائق والراكب وغيرها.لذا يجب الرجوع إلى المخطط الكهربائي للمركبة لمعرفة موقع وحدة التحكم .

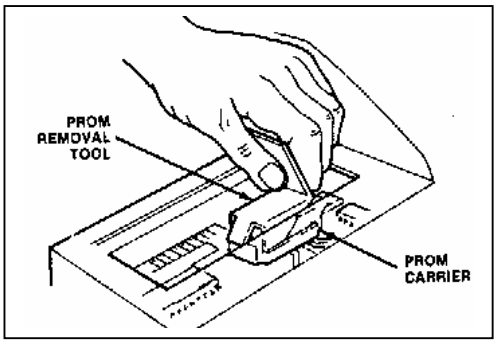
تتكون وحدة التحكم من ثلاثة أجزاء من أجل الخدمة.

١ - المتحكم.

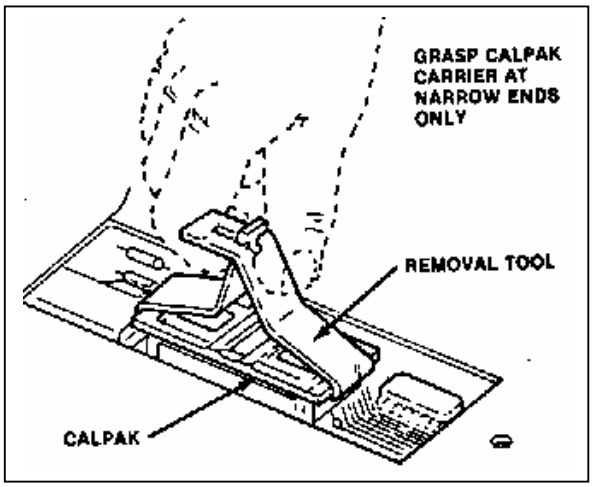
٢ - برنامج قراء الذاكرة فقط (PROM).

٣ - جهاز معايرة ((Calpac).

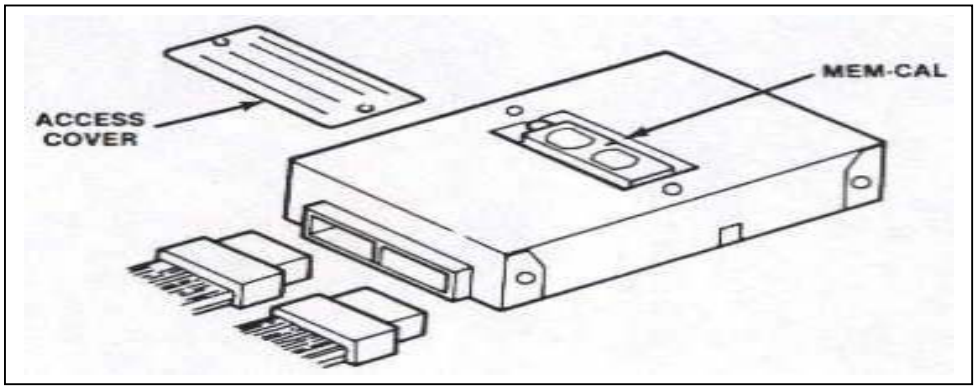
وحدة التحكم المستخدمة، تأتي بدون برنامج قراءة الذاكرة فقط (PROM)، وشريحة المعايرة (Calpac). فإذا كانت هذه الأجزاء لا تزال في حالة جيدة. يتم نقلها إلى وحدة التحكم الجديدة، ويجب فكها وتركيبها بحرص وعناية شكل٨٦ و ٨٧ لأن وحدة التحكم الجديدة لا تزود بهذه القطع.



شكل رقم (٨٦) طريقة فك البروم



شكل رقم (٨٧) طريقة فك شريحة المعايرة



شكل رقم (٨٨) موقع الذاكرة وتوصيلات الوحدة

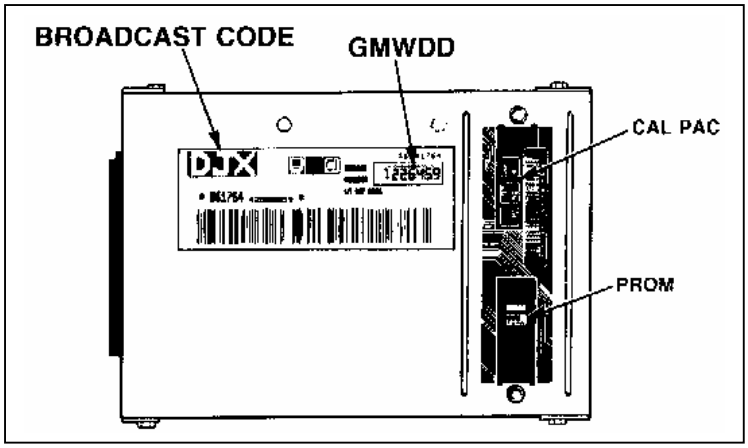
توصيلة وحدة التحكم تكون مفتوحة حيث يكون طرف اللوحة الدائرة مكشوف شكل ٨٨ . حيث وصلت بشكل محكم إلى علبة الوحدة. توصيلة لوحة الطرف وتوصيلة الصندوق تكون مذودة بعدد من دوائر الخدمة بتصميمات مختلفة حسب نوع المحرك لمعرفة نقاط التوصيل وارتباطها بدوائر المحرك يجب الرجوع إلى كتيب الصيانة الخاصة بالمحرك الذي تعمل عليه.

تعريف وحدة التحكم الإلكترونية ـ برنامج الذاكرة وجهاز المعايرة

يتم تعريف الوحدة عن طريق رقم الخدمة الموجود في أعلى يمين الزاوية لملصق التعريف. شكل٨٩

- الرقم العلوي الذي يحتوي على ثماني خانات يرمز إلى رقم القطع الإلكترونية.
- الرقم الذي يحتوي على سبع خانات الموجود على الملصق (Gmwdo) يرمز إلى رقم خدمة القطع.

مجموعة البث (Calpac) لديها رقمها الخاص المكون من ثماني خانات.



شكل رقم (٨٩) أرقام ورموز تعرف مكونات الوحدة

- عندما يتم تغير وحدة التحكم يجب أن يتم نقل الملصق المحتوي على أرقام التعرفة السابقة.

-لا يتم تسجيل أي معلومات على هذا الملصق. لعدم مسح أو تغطية مكوناته. لاستخدامه في عملية الخدمة طيلة عمر المحرك.

- لمنع حدوث أضرار داخلية إلى وحدة التحكم يجب إدارة مفتاح الإشعال على وضع الإغلاق off عند توصيل أو قفل مصدر التغذية إلى الوحدة. مثل فصل أسلاك البطارية ـ أو نزع المصهرات وغيرها.

- أي عملية تركيب خلفية لبرنامج الذاكرةProm)) ومفتاح الإشعال على وضع on فإن الذاكرة prom سوف تتلف.

- عند إجراء أي خدمة لوحدة التحكم يجب غلق مفتاح الإشعال.

- أي دائرة قصر في المرحلات أو الملفات اللولبية التي يتم التحكم بها عن طريق وحدة التحكم من الممكن أن تسبب إلى فشل أو عطل وحدة التحكم.

الاختبارات التي تجري على وحدة التحكم الإلكترونية ECM

الطريقة الأولى

- يتم اختبار الدوائر الكهربائية والأجزاء المتصلة بالوحدة مثل [الحساسات، مرحل مضخة الوقود ـ و البخاخات وصمامات الخلخلة وغيرها]. فإذا كانت جميع هذه العناصر تعمل بشكل طبيعي ولا يوجد فيها خلل ولازال يوجد عطل في دائرة التحكم. في هذه الحالة يتم استبدال وحدة التحكم الإلكترونية.

ملاحظة :

- لا يتم توصيل سلك الاختبار مباشر إلى وحدة التحكم لأن ذلك سوف يؤدي إلى تلف الوحدة.

- أجر الاختبار عن طريق النقاط التي في فيشة الوحدة كما هو موضع في الشكل.

- كن حريص لا توصل سلك الاختبار إلى نقطة خاطئة في الفيشة. الخطأ في عملية التوصيل من الممكن أن يؤدي إلى تلف أجزاء أخرى.

فحص الدائرة

- افصل كابل سالب البطارية.

- أفصل فيشة الوحدة ذات النقاط المتعددة.

- وصل كابل السالب للبطارية.

- اختبر بين نقاط التوصيل في فيشة الوحدة مع الحساسات والمشغلات والمرحلات حسب النقاط التي يشير إليها كتيب الصيانة الخاص بالمحرك الذي تعمل عليه.

١ - اختبار المقاومة التي توضع قبل دخول تغذية إلى الوحدة [مقاومة الحماية] هذه المقاومة وضعت لحماية وحدة التحكم من ارتفاع شدة التيار المطلوب تشغيل صمامات الحقن. هذه المقاومة تعمل على تقليل التيار إلى حدود الأمان.

- يجب فحص هذه المقاومة قبل استبدال وحدة التحكم.

خطوات الاختبار :

- بواسطة جهاز قياس أوميتر وصل طرفي الجهاز بين نقاط المقاومة حسب تعليمات كتيب الصيانة. تتراوح قيمة هذه المقاومة حوالي ٦ أوم.

طرق التشخيص

يوفر قسم التشخيص المعلومات عن طريق عمل المهام التشخيصية عند إجراء التشخيصات الأعطال على السيارات نظام تشخيص لوحة التحكم يمكن فحص النظام بواسطة جهاز اختبار خارج لوحة التحكم يدعى جهاز – NGS ، وجهاز الفحصTOOL SCAN وجهاز الفحص النوعي له المقدرة القياسية في جانب صناعة السيارات في الولايات المتحدة وفي حال استخدام (NGS) فإنه يمكن اختيار الوظائف من القائمة .

إعادة ضبط وحدة التحكم الإلكترونية (PCM)

الوصف :

كل أجهزة الفحص التشخيصية على نظام لوحة التحكم (OBDII) تعمل على إعادة ضبط وحدة التحكم الإلكترونية (PCM) .

يمكن إعادة ضبط وحدة التحكم الإلكترونية (PCM) بجهاز الفحص SCAN. Tool إعطاء أمر إلى وحدة التحكم الإلكترونية (PCM) للتخلص من كل المعلومات التشخيصية المتعلقة بالإرسال/ البث . عند إعادة ضبط وحدة التحكم الإلكترونية (PCM) حتى يتم اختبارها على نظام التشخيص على لوحة التحكم (ORD11) حتى تفي بمتطلبات الدورة الزمنية للحركة ، دون حدوث أخطاء أخرى.

عند إعادة ضبط وحدة التحكم الإلكترونية (PCM) يحدث التالي : -

- مسح أرقام كودات الأعطال الإلكترونية (DTCs) .
- مسح كودات الأعطال التشخيصية (DTCs).
- مسح قاعدة البيانات الثابتة.
- مسح البيانات لحساس الأكسجين.
- إعادة ضبط الخطوات التسلسلية لنظام التشخيص الأعطال على لوحة التحكم (OBD11) .

- ضبط تشخيص كودات الأعطال (DTCP1000) .

ملاحظة :

عند استخدام جهاز (NGC) وجهاز الفحص (SCAN TOOL)لإعادة ضبط وحدة التحكم الإلكترونية اضغط زر المسح .يتم أداء هذه الوظيفة بعد استعادة كودات الأعطال المستمرة.

جهاز إعادة ضبط إرسال الذاكرة العشوائية (RAM)

افصل كيبل البطارية الأرضي لفترة خمس دقائق . سيقوم جهاز إعادة ضبط إرسال الذاكرة العشوائية بمسح الأرقام المخزنة على وحدة التحكم الإلكترونية للأنظمة الانضباطية مثل العطل وضبط استهلاك الوقود.

وبعد إعادة ضبط إرسال الذاكرة العشوائية فإن السيارة ربما تكشف عن مشاكل وأعطال أخرى لذلك فإن من الضروري قيادة السيارة حتى تتمكن وحدة تحكم الإلكترونية من استعادة قيم إمكانية الحركة والأداء المثاليين.

الهدف : تعلم طريقة الاختبارات التي تجرى على وحدة التحكم الإلكترونية

فحص وحدة التحكم الإلكتروني

المعدات المستخدمة: مقياس فولت (فولتميتر)

مقياس مقاومة

- لا تلمس نقاط التوصيل في وحدة التحكم.
- يجب أن تتم عملية القياس وتركيب سلك الاختبار في وصلة الأسلاك (فيشه المتعددة النقاط) من جهة الأسلاك.
- قياس الفولت لوحدة التحكم الإلكتروني
- فصل غطاء أسلاك التوصيلات.
- تشغيل مفتاح الإشعال على الوضع ON .
- قياس الفولت على كل توصيله، كما مبين بالشكل رقم٩٠أ

مقارنة قيم الفولت لكل توصيله بالمواصفات القياسية المنصوص عليها بالكتالوج لنفس نوع وطراز المحرك وكذلك سنة الصنع.

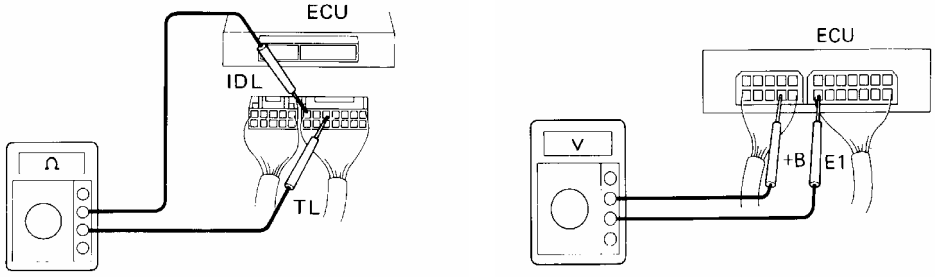
قياس المقاومة لوحدة التحكم الإلكتروني

فصل غطاء أسلاك التوصيلات.

تشغيل مفتاح الإشعال على الوضع ON .

قياس المقاومة لكل توصيلة، كما مبين بالشكل رقم (٩٠ب).

مقارنة قيم المقاومة لكل توصيلة بالمواصفات القياسية المنصوص عليها بالكتالوج لنفس نوع وطراز المحرك وكذلك سنة الصنع.



(٩٠أ) (٩٠ب)

شكل رقم (٩٠) يوضح كيفية فحص وحدة التحكم الإلكتروني

طريقة أخرى لفحص وحدة التحكم

قم بتوصيل جهاز الفحص في مقبس الفحص الخاص بالمركبة

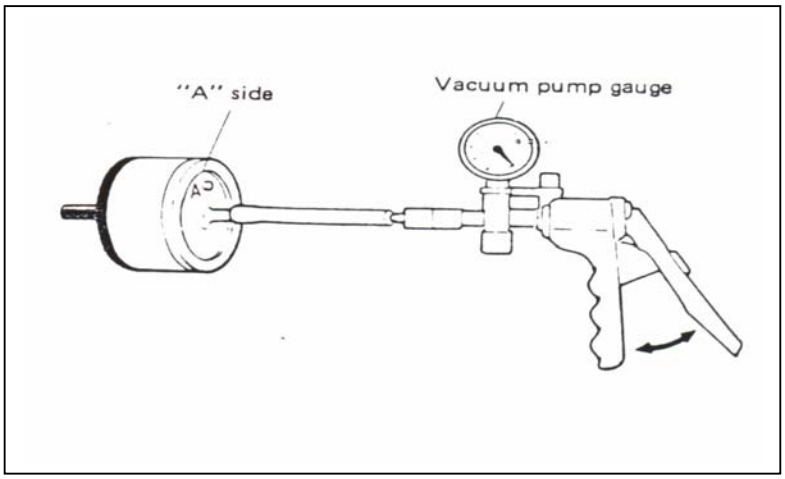
أدر مفتاح الإشعال على وضع ON لمدة خمس ثوانٍ بعد ذلك

أدر مفتاح الإشعال على وضع off في هذه الحالة يجب أن لا يقرأ الجهاز أي معلومة من الوحدة(أي ينقطع الاتصال بالوحدة)

إذا كانت المعلومات استمرت في الظهور على جهاز الفحص ومفتاح الإشعال مغلق منذ عشر ثوانٍ على الأقل.فهذا يدل على أن وحدة التحكم لازلت تعمل في الوقت الذي من المفروض ألا تعمل فيه.لذا يجب تغير وحدة التحكم في هذه الحالة.

إذا تم استبدال وحدة التحكم يجب أن يجرى نفس الاختبار على الوحدة الجديدة.

الهدف : التعلم على طريقة فحص صمام نقل الخلخلة VTV



شكل رقم (٩١) فحص صمام نقل الخلخلة

الخطوات :

١ - انزع الصمام.

٢ - استخدم مضخة خلخلة يدوية لعملية الفحص.

٣ - ركب مضخة الخلخلة في الفتحة A كما هو موضح في شكل.٩١

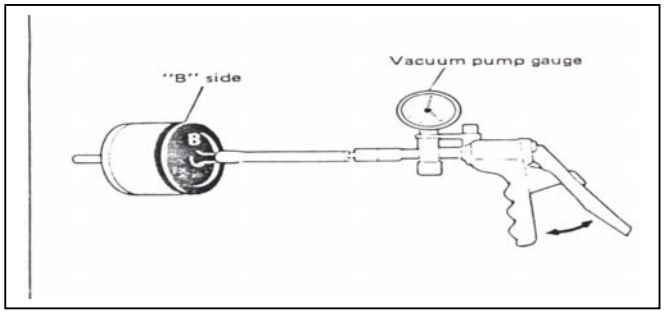
٤ - شكل المضخة. فإذا بقي المؤشر على وضع الصفر لا تحرك أثناء عمل المضخة فهذا يدل على أن الصمام بحالة جيدة.

٥ - ركب المضخة على الجانب الثاني B من صمام VTV.كما هو موضح في شكل ٩٢

٦ -ركب المضخة على الجانب فإن المؤشر يرتفع ويهبط مباشرة عند توقف عمل المضخة. فهذا يدل على أن الصمام بحالة جيدة.

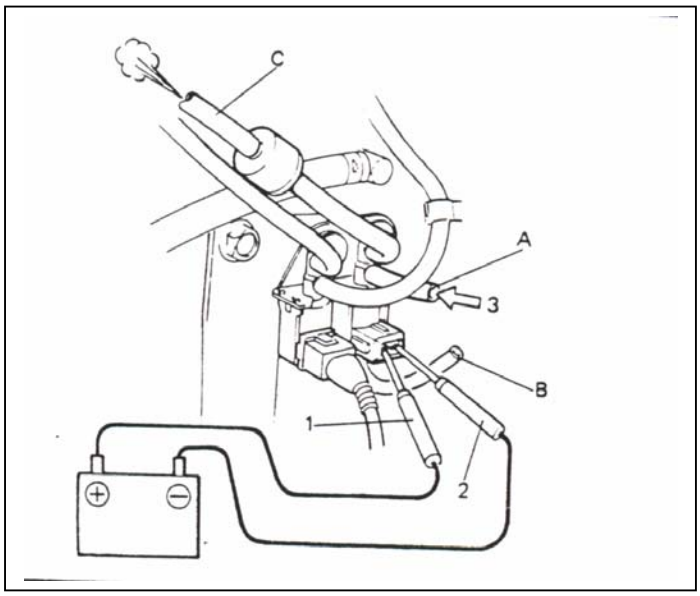
٧ - غير ذلك. استبدل الصمام.

٨ - عند عملية التركيب تأكد من أن الجانب B في الأمام (صب الكتلوج).



شكل رقم (٩٢) فحص صمام VTV

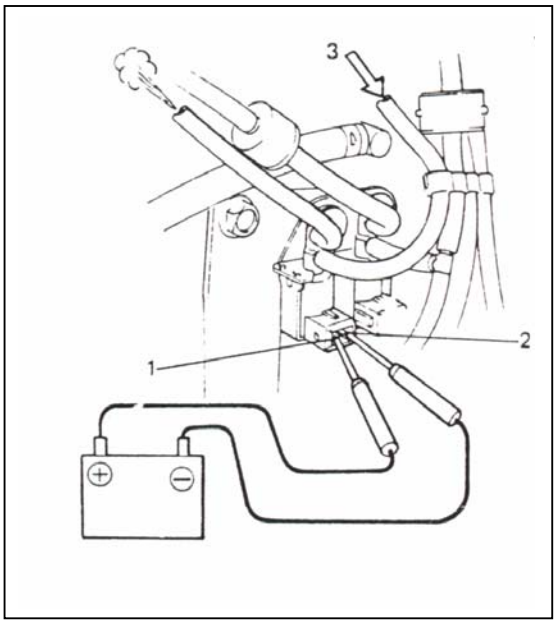
الهدف : التعلم على طريقة فحص صمام الملف اللولبي ذو الثلاث مجاري TWSV



شكل رقم (٩٣) فحص الصمام الملف الثلاثي

- افصل خراطيم الخلخلة من الصمام والمنفث.
- افصل فيشة الصمام.
- ضخ هواء إلى خرطوم A بعد ذلك، افحص إذا كان يوجد هواء خارج من الخرطوم B ولا يخرج هواء من الخرطوم C.شكل ٩٣
- غير الصمام إذا وجد فيه عطل.
- وصل التوصيلات الكهربائية والخلخلة.
- اختبار المنفث (لنفاث) Jet.
- أفصل المنفث.
- إغلاق أحد جوانب المنفث بإصبع اليد كما هو موضح في الشكل.
- أوجد خلخلة بواسطة مضخة الخلخلة حوالي (٥٠ cm Hg).
- افحص تسرب الخلخلة بشكل تدريجي عندما ترفع إصبع اليد.
-استبدل إذا كان عطلان.

الهدف : التعلم طريقة فحص صمام مفتاح الخلخلة VSV

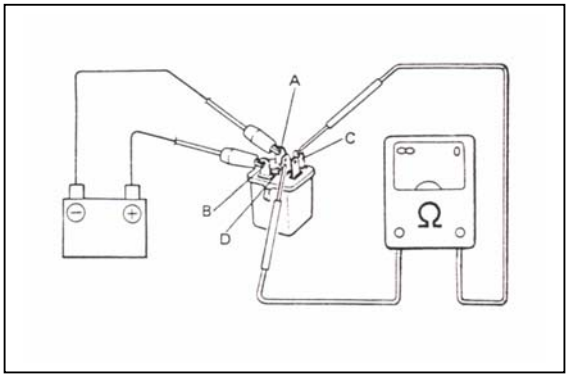


شكل رقم (٩٤) فحص مفتاح VSV

الخطوات :

- افصل خرطوم الخلخلة من مجمع السحب.
- افصل فيشة الصمام.
- ضخ هواء نهاية طرف خرطوم الخلخلة.
- افحص أن الهواء لم يخرج من الجانب الآخر.
- أي عطل ـ استبدل.كما هو موضح في شكل٩٤
- أعد توصيل خرطوم الخلخلة وفيشة الصمام.

الهدف : التعلم طريقة فحص مرحل المضخة

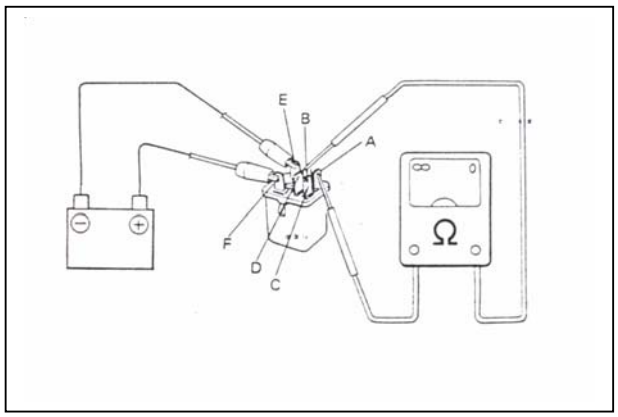


شكل رقم (٩٥) فحص مرحل المضخة

الخطوات :

- افصل فيشة المرحل.
- وصل جهاز أوميتر بين النقطة C و D وفي هذه الحالة يجب ألا يوجد قراءة.
- وصل أطراف البطارية بين النقطة A و B.
- افحص هل يوجد قراءة إذ لم يوجد قراءة استبدل المرحل.

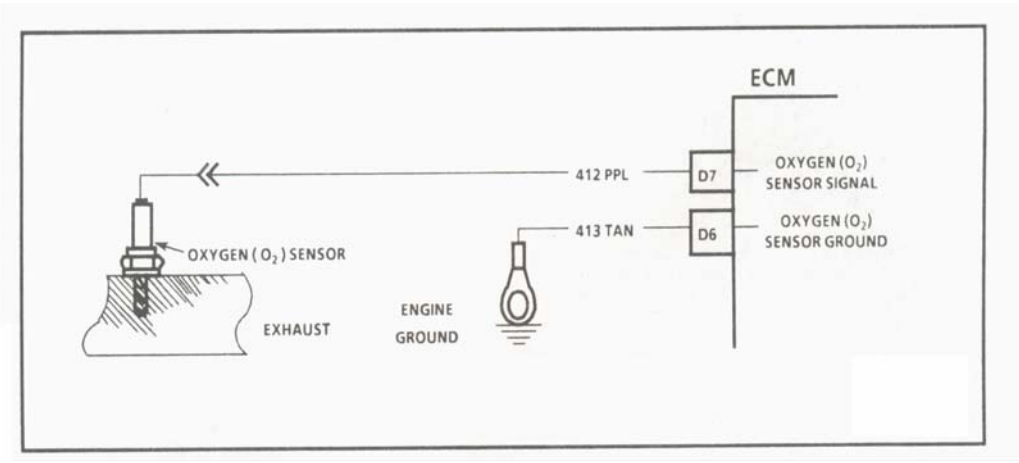
الهدف : التعلم طريقة فحص المرحل الرئيسي



شكل رقم (٩٦) فحص المرحل الرئيسي

- أدر مفتاح الإشعال على وضع الإغلاق off.
- افصل فيشة المرحل.
- وصل فيها أوميتر بين النقطة A و -B و D و C على التوالِ كما في شكل ٩٦ في هذه الحالة يجب أن يوجد قراءة.
- فإذا لم تحصل على قراءة استبدل المرحل.
- أعد توصيل فيشة المرحل.

فحص حساس الأكسجين

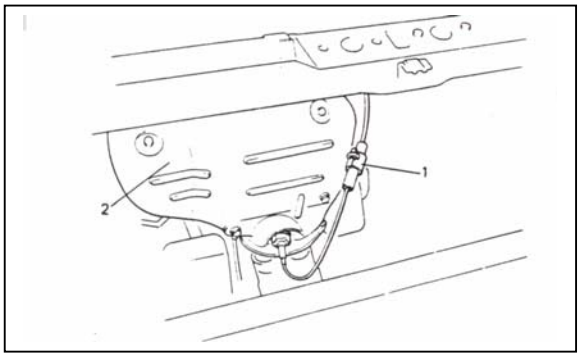


شكل رقم(٩٧) دائرة حساس الأوكسجين

- ركب مقياس عدد لفات المحرك.
- أدر المحرك حتى يعمل إلى درجة التشغيل الطبيعية.

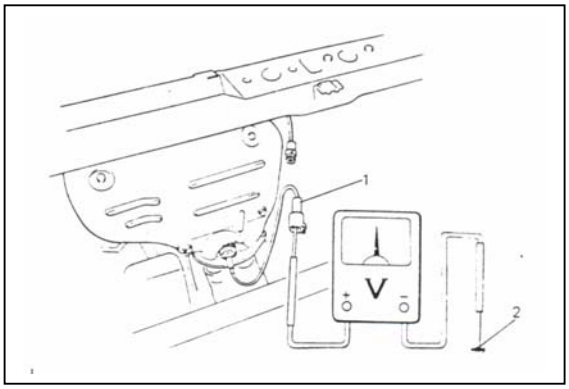
- أوقف المحرك.
- افصل فيشة الحساس كما هو موضح في الشكل.٩٨

١ -الفيشة الكهربائية –٢ - مجمع العادم



شكل٩٨ موقع مقبس وحساس الأوكسجين

وصل جهاز فولتميتر بين نقاط الحساس وجسم المحرك. كما هو موضح في الشكل.٩٩



شكل رقم (٩٩) طريق قياس حساس الأوكسجين

- استخدم جهاز قياس رقمي للحصول على دقة في القراءة.
- لا توصل فولت إلى الحساس نهائياً لأن ذلك سوف يتلف الحساس.
- أدر المحرك حتى يصل إلى سرعة ١٠٠٠ إلى ١٥٠٠ لفة في الدقيقة.
- خذ القراءة من الجهاز من المفروض أن تكون في حدود ٨، من الفولت (ارجع إلى كتب الصيانة).
- خذ القراءة من جهاز الفولتميتر عندما يتم فصل خرطوم صمام مفتاح الخلخلة ((VSV من مجمع السحب. يجب أن تكون القراءة في حدود ٢. من الفوات إذا كانت القراءة غير ذلك غير حساس الأكسجين.
- بعد عملية الفحص أو تغير أعد فيشة الحساس وتوصيله الخلخلة إلى مجمع السحب.

الهدف : تعلم طريقة اختبار دائرة الأكسجين

وصف الدائرة

حساس الأكسجين يعمل كبطارية صغيرة. لديها القدرة على استنتاج إشارة كهربائية صغيرة. ويجب أن يتعرض إلى حرارة تصل إلى ٣١٤C قبل أن يرسل إشارة إلى وحدة التحكم.

يعمل حساس الأكسجين على قياس نسبة تركيز الأكسجين في الغازات العادمة حيث كلما كانت الغازات العادمة فقيرة (أكسجين عالي) فإن الفولت الخارج من الحساس يكون قليل، أي أقل من ٤٥ ،. فولت.

وكلما كانت الغازات العادمة غنية(أكسجين منخفض) فإن الفولت الخارج من الحساس يكون حوالي أعلى من ٤٥ ،. فولت. وأعلى قيمة فولتية خارجة من الحساس حوالي ١ فولت.

خطوات الاختبار :

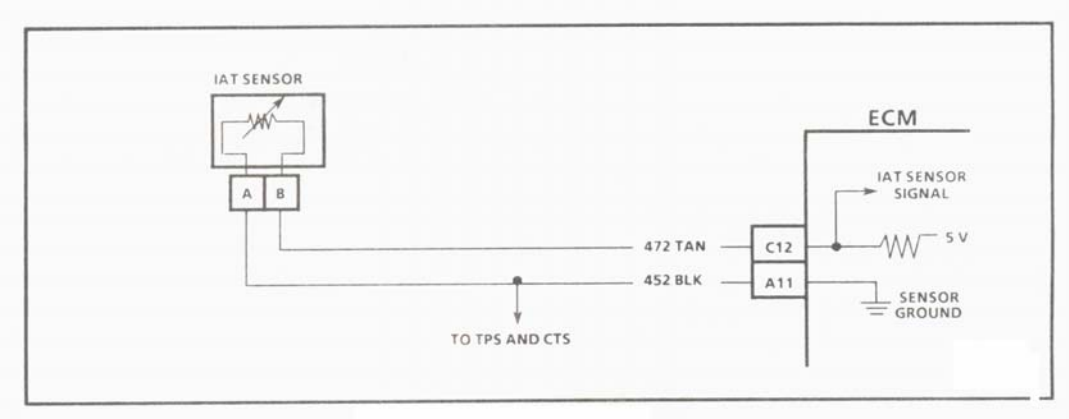
- أدر المحرك حتى يصل إلى درجة الحرارة التشغيلية حوالي (٨٠ درجة مئوية).
- أدر المحرك حتى يصل عدد لفات المحرك ١٢٠٠ دورة لمدة دقيقتين.
- هل جهاز الاختبار يشير إلى أن نظام التحكم في الدائرة المغلقة.
- إذا كانت الإجابة بنعم. فإن العطل ليس في دائرة الحساس.
- أما إذا كانت الإجابة بلا اتبع الخطوات التالية:
- افصل حساس الأكسجين.
- قم بعمل توصيلة خاصة بين النقطة المتصلة بوحدة التحكم في مقبس الحساس والأرضي.
- جهاز الفحص يجب أن يظهر إشارة فولتية للحساس حوالي ٢ ،. فولت (٢٠٠٠ (MV. والمحرك يعمل.
- إذا أعطى الجهاز هذه القيمة فإن الخلل في مقبس الحساس أو الحساس نفسه.
- أما إذا لم يعط جهاز الفحص هذه القيمة قم بالآتي.
- افصل التوصيلة الخاصة مع مفتاح الإشعال على وضع ON.
- افحص الفولت في النقطة التي في مقبس الحساس والمتصلة بالوحدة.
- فإذا كانت القيمة (٠,٣ - ٠,٦) فولت فإن الفصل في وحدة التحكم.
- فإذا كانت القيمة أعلى من ٠,٦ فولت فإن العطل في وحدة التحكم أو انقطاع في توصيلة الأرضي للوحدة أو خلل في عملية التوصيل.
- فإذا كانت القيمة أقل من ٠,٣ فولت. فإن العطل في التوصيلة التي تبين الوحدة والحساس أو العطل في مقبس الوحدة أو الوحدة نفسها.

فك وتركيب الحساس :

من الصعوبة فك الحساس والمحرك بارد. وفي هذه الحالة أدر المحرك لفترة قصيرة حتى يسخن شيء قليل وذلك لتسخين مجمع العادم "قليل" ضع محلول على مسمار تثبيت الحساس ويساعد في تسهيل عملية الفك. بعد ذلك افصل التوصيلات الكهربائية قم بعملية فك المسامير. انزع الحساس من مكانه بعناية.

- افحص الحساس بعد نزعة.
- أعد تركيب الحساس بعد فحصه أو استبداله واربط مسامير تثبيت بعدد حوالي NM٤١.

الهدف : التعلم على طريقة اختبار حساس درجة حرارة الهواء



شكل رقم (١٠٠) دائرة حساس درجة حرارة الهواء

وصف الدائرة :

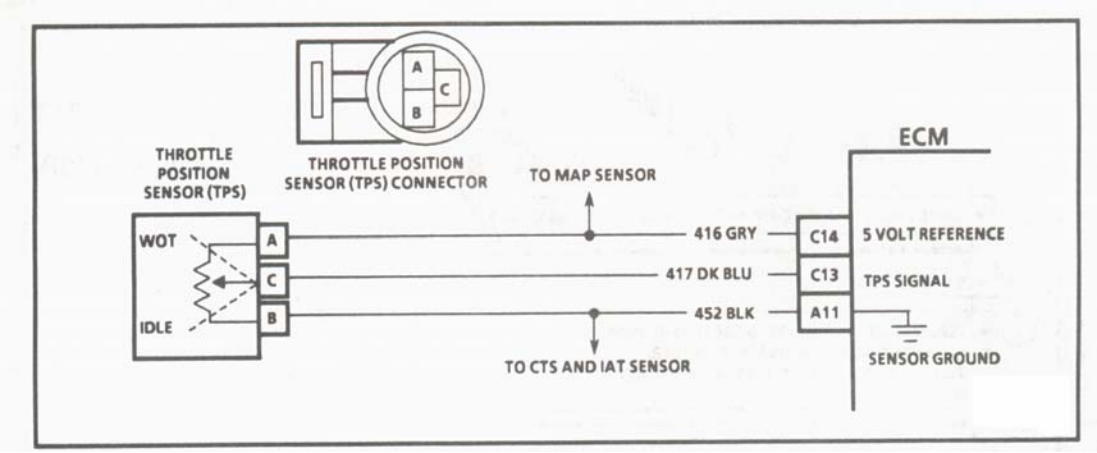
حساس درجة حرارة الهواء الداخلة إلى المحرك يستخدم مقاومة التحكم في الإشارة الفولتية المرسلة إلى وحدة التحكم. تعمل وحدة التحكم على تزويد الحساس بإشارة مرجعية قدرها ٥ فولت عندما يكون الهواء الداخل بارد فإن مقاومة الحساس تكون عالية وبذلك سوف تكون الإشارة المرسلة إلى وحدة التحكم إشارة فولتية عالية وعندما يكون الهواء الداخل ساخن فإن مقاومة الحساس تكون قليلة. ومع ذلك سوف تكون الإشارة الصادرة إلى الوحدة ذات فولت منخفض. يعتبر الحساس جزء من حساس تدفق الهواء.

خطوات الاختبار :

- قس مقاومة حساس درجة الحرارة بين نقاط الحساس كما هو موضح في الشكل١٠٠ باستخدام جهاز المقاومة.

- إذا كانت قيم المقاومة المقاسة غير مطابقة للقيم التي في كتيب الصيانة استبدل الحساس.
- إذا كان الحساس سليم اختبر مقاومة الأطراف الموصلة للحساس من النقاط التي في مقبس وحدة التحكم إلى النقاط التي في مقبس الحساس.
- إذا كانت سليمة. - العطل وحدة التحكم.

الهدف : التعلم على طريقة اختبار حساس وضع الخانق



شكل رقم (١٠١) دائرة حساس الخانق

وصف الدائرة

يزود حساس الخانق وحدة التحكم الإلكترونية بإشارة كهربائية متغيرة بناء على تغير فتحة الخانق وهذه الإشارة سوف تتراوح بين ٥ فولت في وضع اللاحمل (التباطؤ) إلى ٥ فولت في وضع الفتح الكامل. وتغير القيمة الفولتية كما يتم كذلك عن تغير قيمة المقاومة داخل الحساس فكلما فتح صمام الخانق تقل المقاومة والعكس كذلك.

يتم إرسال إشارة مرجعية من وحدة التحكم إلى حساس الخانق قدرها ٥ فولت. وتعمل وحدة التحكم على تعديل وتحديد كمية الحقن بناء على الإشارة المرسلة من حساس الخانق. شكل ١٠١

خطوات الاختبار :

لتجنب تبديل أجزاء سليمة عن طريق الخطأ تأكد من أن الأجزاء التالية التي خارج نظام التحكم الإلكتروني تعمل بصورة جيدة.

- مسمار ضبط الخانق لسرعة اللاحمل (البطيئة).
- فشل في توصيلة دعسة الوقود أو الخانق أو في مثبت السرعة.
- عدم ضبط وضع حساس الخانق.

- تأكد من حركة بوابة الخانق تغلق وتفتح بطريقة صحيحة ولا يعيقها شيء.
- تأكد من نظافة الخانق ومن نظافة ماسورة السحب من الداخل.
- تأكد من أن مثبت السرعة يعود إلى وضعه الطبيعي ولا يبقى الخانق مفتوح.
- افحص خراطيم الخلخلة وافحص جميع التوصيلات الكهربائية.

فحص دائرة الجهد المرجعي للحساس

- افصل حساس وضع الخانق.
- افتح مفتاح الإشعال على وضع ON المحرك مطفئ (لا يدور).
- قس الجهد بين طرف سلك الجهد وطرف سلك الإشارة الراجعة في فيشة حساس وضع الخانق ـ الأسلاك المتصلة بوحدة التحكم.
- إذا كانت شدة الجهد بين ٤ و٦ فولت فإن الفشل في حساس الخانق نفسه.

فحص جسم الخانق

- افصل فيشة الحساس .
- ادخل مقياس السماكة١ بين مسمار توقف الخانق وذراع التوقف.
- باستخدام جهاز قياس المقاومة، قس المقاومة بين كل طرف حسب تعليمات كتيب الصيانة ونوع الخانق المستخدم.
- نظف جسم الخانق باستعمال فرشاة ناعمة ومنظف كاربريتر نضف الأجزاء (قبل عملية التصنيف يتم فك حساس الخانق لعدم تلفه).
- باستخدام هواء مضغوط نظف كل الممرات.
- تأكد من عدم وجود خلوص يميز مسمار توقف الخانق وذراع الخانق عند قفل صمام الخانق بالكامل.

فحص حساس وضع الخانق

- اعمل مقياس زاوية كما موضح في الشكل.
- اجعل فتحة صمام الخانق ٥١ْ (زاوية ضبط الحساس) من الوضع الرأسي الأمامي (شاملة ٦ْ زاوية صمام الخانق بالكامل).

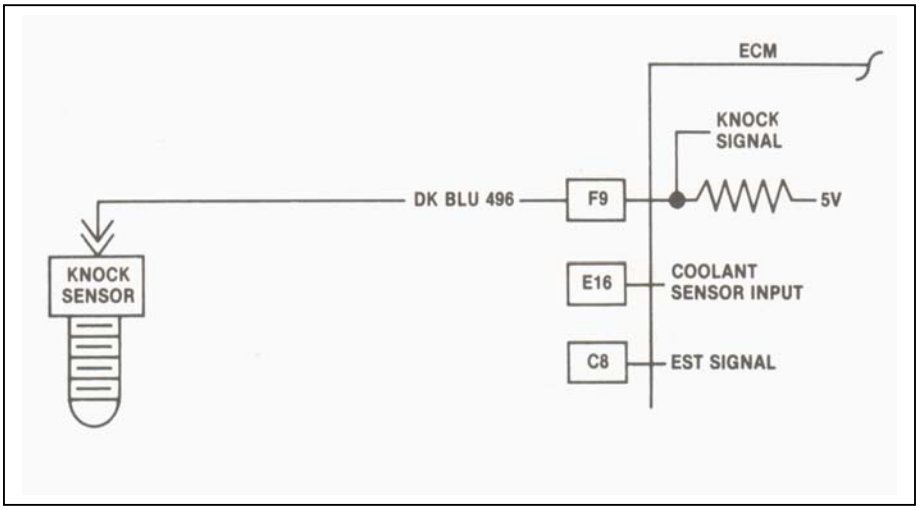
- باستعمال جهاز مقياس المقاومة، افحص الاستمرارية بين كل طرف حسب الجدول التالي.

زاوية فتح صمام الخانق	IDL - TL	psw – TL	FFDL – psw
٥١° من الرأس	لا استمرارية	لا استمرارية	لا استمرارية
٦١° من الرأس	لا استمرارية	استمرارية	لا استمرارية
أقل من ٧,٥° من الرأس	استمرارية	لا استمرارية	لا استمرارية

- ضبط حساس وضع الخانق:
- أرخي مسمار ضبط الحساس.
- ادخل مقياس سمكة (٠,٠٢١٧in) بن مسمار توقيف الخانق وذراع التوقيف.
- وصل أسلاك الفحص من مقياس المقاومة إلى الأطراف IDL و TL في الحساس.
- تدريجياً لف الحساس عكس عقارب الساعة حتى يبدأ مؤشر مقياس المقاومة في الحركة، ثم أمنه بالمسمارين.
- أعد فحص الاستمرارية السابق بين IDL و TL.

الخلوص بين الذراع ومسمار التوقف	الاستمرارية IDL - TL
٠,٤٤mm	استمرارية
٠,٦٦mm	لا استمرارية

الهدف : تعلم طريقة فحص واختبار حساس الدق (الطرق)



شكل رقم (١٠٢) دائرة حساس الدق

الوصف :

يستخدم حساس الطرق لاكتشاف الطرق [الدق] في المحرك وعندما تحدث يتم إرسال جهد إلى وحدة التحكم الإلكترونية يؤدي بدوره إلى تأخير الإشعال.

ملاحظة : تتجنب تبديل أجزاء سليمة عن طريق الخطأ تأكد من أن الأجزاء التالية تعمل بصورة جيدة.

- نوعية الوقود.
- أجزاء المحرك الأساسية.
- توقيت موزع الشرارة.

الأجزاء التي يتم تشخيصها:

- حساس الدق.
- دائرة حساس لدق وتوصيلات.
- وحدة التحكم الإلكترونية.

الاختبار :

عندما يشير جهاز الفحص أن إشارة حساس الدق لم تصل إلى وحدة التحكم الإلكترونية أثناء الاختبار ويشير إلى ذلك برمز العطل.

فإن الأسباب المحتملة للعطل كالتالي:

- حساس الدق تالف.

- دائرة حساس الدق مفتوحة.

- وحدة التحكم تالفة.

- نظراً لوضع حساس الدق حساس جداً للوقود والارتفاع من سطح البحر وحالة الطقس بالإضافة لتوقيت الإشعال لذا أجري الخطوات التالية.

- شغل المحرك إلى أن يصل إلى حرارة التشغيل.

- حدد موقع حساس الدق.

- أطرق على مقربة من عنده على السلندر (المطرقة تزن ٤ أوقيه) بعد حدوث أو ظهور العطل الذي يرمز إلى أن إشارة حساس الدق لم تصل إلى وحدة التحكم (رمز التعريف الخلخل ارجع إلى كتب الصيانة).

- تجاهل أي رمز عطل آخر أثناء إجراء هذا الاختبار.

- هل ظهر رمز العطل الذي يشير إلى عدم وصول إشارة الحساس إلى الوحدة إذا كانت الإجابة بلا فإن ذلك يشير إلى أن حساس الدق سليم أما إذا كانت الإجابة بنعم ننتقل إلى اختبار دائرة الجهد لحساس الدق.

اختبار دائرة الجهد لحساس الدق

الخطوات :

- أغلق مفتاح الإشعال.

- افصل حساس الدق.

- افتح مفتاح الإشعال (المحرك مطفئ).

- قس الجهد بين دائرة الحساس وطرف الإشارة الراجعة في فيشة حساس الدق.

إذا كانت قيمة الجهد كالتالي:

- من ١ -٤ فولت [انتقل إلى اختبار وحدة التحكم بواسطة حساس دق بديل].

- أقل من ١ فولت [انتقل إلى اختبار فحص تواصل دائرة حساس الدق والإشارة الراجعة].

- أعلى من ٤ فولت [انتقل إلى اختبار التماس دائرة الحساس مع الطرف الموجب].

٣ [اختبار تواصل دائرة حساس الدق والإشارة الراجعة].

خطوات الاختبار

- أغلق مفتاح الإشعال.

-افصل فيشة وحدة التحكم متعددة النقاط. فحصها من الصدأ والتلف وانفصال أسلاكها ـ أصلح حسب الطلب.

- افصل حساس الدق.

- قس المقاومة للدائر الحساس من فيشة الحساس إلى النقاط التي يماثلها في فيشة وحدة التحكم. هل عمل مقاومة أقل من ٥ أوم.

إذا كانت الإجابة بلا أصلح الدائرة المفتوحة.

أما إذا كانت الإجابة بنعم فانتقل إلى [اختبار التماس دائرة الحساس مع السالب].

اختبار التماس دائرة الحساس مع السالب

خطوات الإشعال :

- أغلق مفتاح الإشعال.

- افصل حساس الدق.

- قس المقاومة بين نقطة إشارة الجهد المرجعي لحساس الدق في فيشة وحدة التحكم [سلك الواصل بين الوحدة والحساس] وبين النقاط التي تمثل السالب في فيشة وحدة التحكم. هل المقاومة أعلى من ١٠٠٠٠ أوم؟

إذا كانت الإجابة بلا أصلح الدائرة المفتوحة.

أما إذا كانت الإجابة بنعم انتقل إلى [اختبار وحدة التحكم بواسطة حساس دق بديل].

اختبار التماس دائرة الطرف الموجب

خطوات الاختبار :

- أغلق مفتاح الإشعال.

- افصل فيشة الوحدة ذات النقاط المتعددة.

- افتح مفتاح الإشعال ـ المحرك لا يدور (مطفئ).

- افصل فيشة حساس الدق.

- قس الجهد بين إشارة الجهد المرجعي للحساس في فيشة الوحدة وبين النقطة التي تمثل سالب القدرة في فيشة الوحدة.

هل الجهد أقل من ٠,٥ فولت؟

إذا كانت الإجابة بلا أصلح الدائرة الملتمسة.

أما إذا كانت الإجابة بنعم انتقل إلى [اختبار وحدة التحكم بواسطة حساس دق بديل].

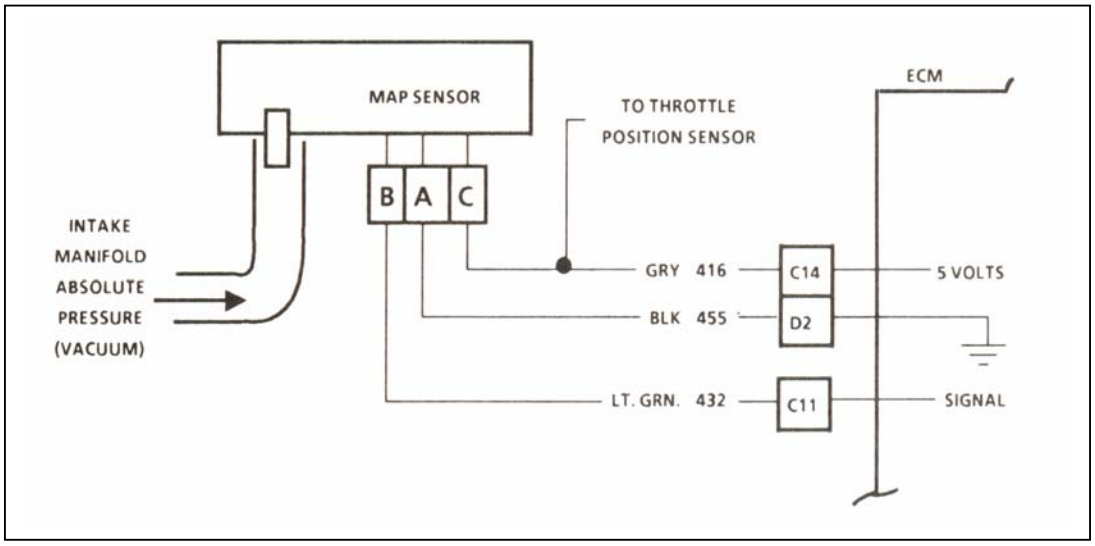
اختبار وحدة التحكم بواسطة حساس دق بديل

خطوات الاختبار :

- أغلق مفتاح الإشعال.
- وصل حساس دق جديد في مكان الحساس القديم [لا تركب هذا الحساس في المحرك].
- شغل المحرك إلى أن يصل إلى درجة حرارة التشغيل العادية.
- اطرق على الحساس بمطرقة لا تتجاوز وزنها ٤ أوقيات طرقاً خفيفاً مباشرة عند تلقي إشارة الاستجابة الديناميكي [تجاهل الأعطال الأخرى].

هل مازالت الحالة تشير إلى وجود عطل، أن إشارة الحساس إلى وحدة التحكم لا تصل. إذا كانت الإجابة بنعم بدل الوحدة أما إذا كانت بلا بدل حساس الدق.

الهدف: تعلم الطريقة الصحيحة لاختبار حساس الضغط المطلق في مجمع السحب وحساس الضغط الجوي.



شكل رقم (١٠٣) دائرة حساس الضغط المطلق

حساس ضغط مجمع السحب يعمل كقرص إجهادي (لحس الضغط) أكثر منه مولد تيار إجهادي وخرجه متغير التردد. ويقوم الحساس بتغير تردده بالتناسب مع الضغط السائد في مجمع السحب. فيزيد تردد الحساس مع زيادة الضغط.

- حساس الضغط الجوي يستخدم لحس التغيرات في الضغط الجوي السائد في المنطقة مفاتيح لوحة التحكم معرفة مدى الارتفاع الذي توجد فيه المركبة. وتؤثر إشارته على نسبة الخليط وزمن توقيت الشرارة. وطريقة عمل صمام EGR.

الاختبار :

قبل إجراء الاختبار تأكد من التالي :

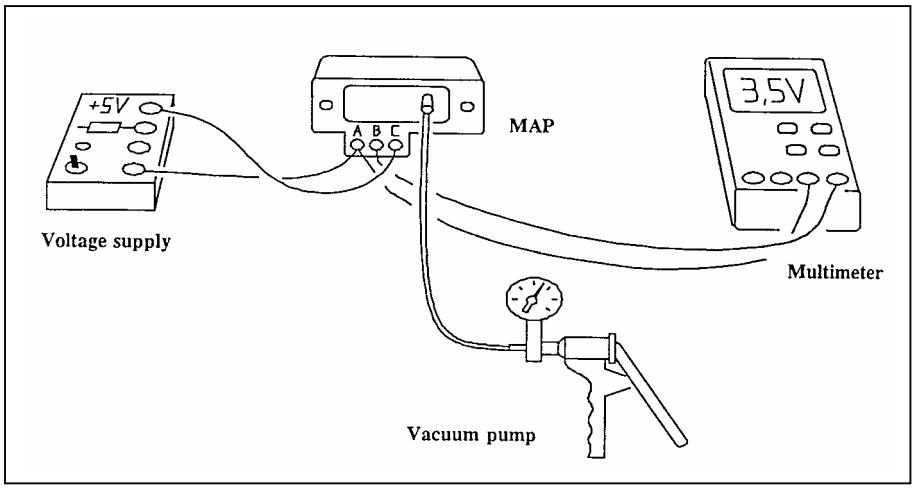
- هل يوجد خلخلة في خرطوم مجمع السحب ـ تالف ـ مكسور ـ مقطوع.
- التوصيلات الكهربائية.
- عدم وجود تسرب في مجمع السحب.

خطوات الاختبار

- قم بقياس الإشارة الفولتية المستنتجة من الحساس بطريقة التالية

يتم توصيل الطرفين A,C بمصدر جهد مقداره ٥ فولت بحيث تكون النقطة Aسالب بينما النقطة C موجب أما الطرف B يوصل بجهاز الفولت وسالب الصدر يوصل بنقطة A ويتم توصيل مضخة الخلخلة اليدوية في مدخل الخلخلة للحساس .

- سوف تقل القيمة الفولتية مع زيادة الخلخلة حتى يقترب من الصفر عند خلخلة مقدارها ٢٥ بوصة زئبق .طريق التوصيل موضحة في الشكل ١٠٤



شكل رقم (١٠٣) طريقة اختبار حساس الضغط المطلق

الأعطال المحتملة (الفرضيات) لمنظومة تحكم مدمجة(Motronic)

١ - المحرك لا يعمل

المحرك / توصيل كهرباء البطارية.

مستوى الوقود / الخزان .

وضع الوقود / وسيلة حماية .

ضغط الوقود / تخليص معدل السرعة / منظم.

نظام توصيل إدارة المحرك / تمديد الأسلاك .

مدخل الهواء / نظام فتحة التسرب التفريغ.

حساس كتلته تدفق الهواء.

نظام العادم / محول الحفاز.

التشغيل / البطارية / الدوائر.

حساس سرعة المحرك.

حساس عمود الحد بات.

نقص في قدرة المحرك

مستوى الوقود / الخزان.

وضع الوقود / مرشح .

مضخة الوقود / وسيلة حماية .

ضغط الوقود / تخليص معدل السرعة / منظم .

نظام العادم / محول الحفاز.

عدم انتظام السرعة البطيئة.

٢ - عدم استقرار السرعة البطيئة

حساس درجة حرارة مدخل الهواء.

حساس درجة حرارة تبريد المحرك.

صمام التحكم في السرعة البطيئة.

حساس كتلته تدفق الهواء.

حساس الأكسجين .

وحدة التحكم إلكترونية / توصيل الأطراف.

صعوبة تشغيل المحرك

المحرك / توصيل كهرباء البطارية .

مستوى الوقود / الخزان.

وضع الوقود / مرشح.

مضخة الوقود / وسيلة حماية.

ضغط الوقود/ تخليص معدل السرعة / منظم.

نظام توصيل إدارة المحرك / تمديد الأسلاك.

مدخل الهواء / فتحته تسرب نظام التفريغ .

حساس كتلة تدفق الهواء.

نظام العادم / محول الحفاز.

حساس سرعة المحرك.

حساس عمود الحدبات.

حساس درجة حرارة مدخل الهواء.

حساس درجة حرارة تبريد المحرك.

صمام تنظيف علبة انبعاث التبخر.

كبل التسارع / ضبط.

٣ -استهلك الوقود

مستوى الوقود / الخزان .

وضع الوقود / مرشح.

مضخة الوقود / وسيلة حماية .

ضغط الوقود / تخليص معدل السرعة / منظم.

نظام العادم / محول الحفاز.

حساس الأكسجين .

وحدة التحكم إلكترونية / توصيل الأطراف .

٤ -إخفاق في الإشعال

مستوى الوقود / الخزان .

وضع الوقود / مرشح .

مضخة الوقود / وسيلة حماية .

ضغط الوقود / تخليص معدل السرعة/ منظم.

نظام توصيل إدارة المحرك / تمديد الأسلاك.

حساس كتلته تدفق الهواء .

في السرعة البطيئة المرتفعة

صام التحكم في السرعة البطيئة.

حساس درجة حرارة مدخل الهواء.

حساس درجة حرارة تبريد المحرك.

حساس وضع الخانق .

وحدة التحكم إلكترونية / توصيلا الأطراف.

٥ -اندفاع المحرك الفجائي

وضع الوقود / مرشح .

مستوى الوقود / الخزان .

مضخة الوقود / وسيلة حماية.

ضغط الوقود / تخليص معدل السرعة / منظم .

صمام التحكم في السرعة البطيئة .

صمام تنظيف انبعاث التبخر.

البخاخ .

حساس كتلته تدفق الهواء .

حساس وضع الخانق

٦ -المحرك لا يعمل

المحرك / توصيل كهرباء البطارية .

وسيلة حماية / مضخة الوقود / مرحل تحكم المحرك.

وضع الوقود / مرشح.

مدخل الهواء / فتحته تسرب نظام التفريغ .

نظام إدارة توصيل المحرك / تمديد الأسلاك .

ضغط الوقود / تخليص معدل السرعة / منظم.

البخاخ.

حساس كتلته تدفق الهواء.

سرعة المحرك / حساس عمود الحدبات.

وحدة التحكم إلكترونية / توصيل الأطراف.

٧ -المحرك لا يعمل في السكون

المحرك / توصيل كهرباء البطارية.

وسيلة حماية / مضخة الوقود / مرحل تحكم المحرك.

وضع الوقود / مرشح .

مدخل الهواء / فتحته تسرب نظام التفريغ .

نظام توصيل إدارة المحرك / تمديدات الأسلاك .

صمام التحكم في السرعة البطيئة / مشغل التحكم في السرعة البطيئة.

صمام الخانق .

مرشح الهواء.

حساس كتلته تدفق الهواء.

ضغط الوقود / تخليص معدل السرعة / منظم.

البخـاخ .

وحدة التحكم إلكترونية / توصيل الأطراف.

٨ -صعوبة تشغيل المحرك وهو بارد

المحرك / توصيل كهرباء البطارية .

وسيلة حماية / مضخة الوقود / مرحل تحكم المحرك.

وضع الوقود / مرشح .

مدخل الهواء / فتحته تسرب نظام التفريغ.

حساس درجة حرارة تبريد المحرك.

صمام التحكم في السرعة البطيئة / مشغل التحكم في السرعة البطيئة.

مرشح الهواء.

حساس كتلته تدفق الهواء.

ضغط الوقود / تخليص معدل السرعة / منظم .

٩ -صعوبة تشغيل المحرك وهو ساخن

المحرك / توصيل كهرباء البطارية .

وسيلة حماية / مضخة الوقود / مرحل تحكم المحرك.

وضع الوقود / مرشح .

مدخل الهواء / فتحته تسرب نظام التفريغ .

نظام توصيل إدارة المحرك / تمديد الأسلاك.

حساس كتلته تدفق الهواء.

حساس درجة حرارة تبريد المحرك.

سرعة المحرك / حساس عمود الحدبات.

ضغط الوقود / تخليص معدل السرعة / منظم.

البخـاخ .

مرشح الهواء .

وحدة التحكم إلكترونية / توصيل الأطراف.

التحكم في حساس الطرق.

١٠ -عدم انتظام في السرعة البطيئة

صمام التحكم في السرعة البطيئة / مشغل التحكم في السرعة البطيئة.

مدخل الهواء/ فتحته / تسرب نظام التفريغ .

المحرك / توصيل كهرباء البطارية.

نظام توصيل غدارة المحرك / تمديد الأسلاك .

صمام الخانق .

حساس وضع الخانق .

حساس درجة حرارة مدخل الهواء.

مرشح الهواء.

حساس كتلته تدفق الهواء.

ضغط الوقود / تخليص معدل السرعة/ منظم.

البخاخ .

وحدة التحكم إلكترونية / توصيل الأطراف.

١١ -أخفاف في الإشعال خلال السرعة البطيئة

مدخل الهواء / فتحته تسرب نظام التفريغ.

حساس درجة حرارة تبريد المحرك.

مرشح الهواء.

حساس كتلته تدفق الهواء.

المحرك/ توصي كهرباء البطارية.

نظام توصيل إدارة المحرك / تمديدات الأسلاك.

البخاخ .

وحدة التحكم إلكترونية / توصيل الأطراف.

١٢ -توقف تلقائي في السرعة العالية

مدخل الهواء / فتحته تسرب نظام التفريغ .

نظام توصيل إدارة المحرك / تمديدات الأسلاك.

حساس درجة حرارة تبريد المحرك.

وسيلة حماية / مضخة الوقود / مرحل تحكم المحرك .

حساس وضع الخانق .

البخاخ .

حساس وضع الخانق .

التحكم كتلته تدفق الهواء .

التحكم في حساس الطرق.

وحدة التحكم إلكترونية / توصيل الأطراف .

١٣ -توقف تلقائي أثناء استقرار السرعة

مدخل الهواء / فتحته تسرب نظام التفريغ.

المحرك / توصيل كهرباء البطارية.

نظام توصيل إدارة المحرك / تمديدات الأسلاك.

مرشح الهواء.

حساس درجة حرارة تبريد المحرك.

وضع الوقود / مرشح .

حساس كتلته تدفق الهواء.

حساس درجة حرارة مدخل الهواء.

ضغط الوقود / تخليص معدل السرعة / منظم .

البخـاخ .

وحدة التحكم إلكترونية / توصيل الأطراف .

أسئلة الفصل السادس :

١. ما هي طريقة الفحص الذاتي السريع ؟ وما هي خطواته.
٢. ما هي مكونات وحدة التحكم.
٣. ما هي الاختبارات التي تجرى على وحدة التحكم.
٤. كيف تتم عملية إعادة ضبط وحدة التحكم الإلكترونية (PCM).
٥. كيف تتم عملية فحص صمام نقل الخلخلة VTV .
٦. كيف تتم عملية فحص صمام الملف اللولبي ذي الثلاث مجاري TWSV .
٧. كيف تتم عملية فحص مرحل المضخة.
٨. كيف تتم عملية فحص حساس الأكسجين.
٩. ما هي وظيفة حساس الدق وكيف يتم اختباره.
١٠. ما هي الأعطال المحتملة (الفرضيات) لمنظومة تحكم مدمجة(Motronic).

المصطلحات بهذا الباب

منظومة حقن الوقود المستمر	K - Jetronic
إمداد الوقود	Fuel Supply
مضخة الوقود الكهربائية	Electric Fuel Pump
مجمع الوقود	Fuel Accumulator
منظم الضغط الابتدائي	Pressure Regulator –Primary
معايرة أو قياس الوقود	Fuel Metering
حساس تدفق الهواء	Air-Flow Sensor
موزع الوقود	Fuel Distributor
ضغط التحكم	Control Pressure
صمامات الضغط الفرقي	Differential Pressure Valves
منقي الوقود	Fuel Filter
صمامات (بخاخات) حقن الوقود	Fuel Injector Valve
صمام بدء الإدارة على البارد	Cold-Start Valve
مفتاح التوقيت الحراري	Thermo-Time Switch
نظام حقن الوقود المتقطع	L-Jetronic
وحدة التحكم الإلكتروني	Electronic Control Unit (ECU)
البخاخ الإلكتروني	Electronic Fuel Injector

References

1. BOSCH; Automotive Handbook, Robert Bosch GmbH, Stuttgart, 1993.
2. Bosch Technical Instruction; "Ignition", published by: Robert Bosch GmbH, 1997.
3. Bosch Technical Instruction; Gasoline fuel-Injection System, K-Jetronic", published by: Robert Bosch GmbH, 1997.
4. BOSCH, "Gasoline Engine Management', Robert Bosch GmbH, SAE, 1st Edition, 1999.
5. Bosch Technical Instruction; Gasoline fuel-Injection System, L-Jetronic", published by: Robert Bosch GmbH, 1999.
6. General Motors Cor. S/T Truck, 1995
7. Johan.B. Heywood, internal Combustion Engine Fundamentals, NEW York,1988.
8. Rober Bosch, Automotive, Electric / Electronic systems, Stuttgart,1988
9. Rbort Bosch, Engine Electronics Stuttgart,1989
10. Rbort Bosch, Motronic ,Stuttgart,1985.
11. Toyota : Electronic Fuel Injection ,Vol.5
12. Toyota : computer controlled system. Vol .1
13. Toyota : Fundamentals of servicing – Fuel system, Vol. 2

المقدمة.....
الفصل الأول:صيانة وإصلاح نظام الوقود التقليدي..... ١
منقي الهواء Air Filter..... ٢
١. صيانة منقي الهواء..... ٢
خزان الوقود Fuel Tank ٣
أعطال خزان الوقود..... ٤
١. خطوات فحص خزان الوقود..... ٥
مضخة الوقود Fuel Pump..... ٦
أعطال مضخة الوقود..... ٧
اختبارات مضخة الوقود..... ٨
اختبار ضغط المضخة..... ٩
اختبار كمية الوقود المنصرفة للمضخة..... ١٠
اختبار السحب (الخلخلة) لمضخة الوقود..... ١١
اختبار الخلخلة لمضخة الوقود المؤازرة..... ١٢
المغذي Carburetor..... ١٣
صيانة المغذي..... ١٤
عمل إصلاح شامل للمغذي..... ١٤
أعطال المغذي..... ١٦
فحص وضبط المغذي..... ١٩
ضبط خليط السرعة الخاملة بدون مقياس أول أكسيد الكربون CO..... ٢١
سرعة خليط السرعة الخاملة..... ٢٣
ضبط خليط السرعة الخاملة..... ٢٣
مشاكل عامة لمنظومة الوقود يُسببها نوعية الوقود (البنزين) نفسه..... ٢٤
فحص واختبار منظومة الوقود..... ٢٧

تمرينات للمراجعة..... ٢٨
الفصل الثاني : تشخيص وإصلاح منظومات حقن الوقود المستمر..... ٢٩
منظومة حقن الوقود المستمر Jetronic–K ٢٩
وصف الدائرة..... .... ٣٢
منظم الضغط الابتدائي ٣١
فحص منظم ضغط الوقود..... ٣٢
دائرة الوقود..... ٣٣
اختبار الضغط العام ٣٥
خطوات فحص ضغط الوقود..... ٣٧
منقي الوقود ٤٠
صمام (بخاخ) حقن الوقود..... ٤١
صمام بدء الإدارة على البارد..... ٤١
مفتاح التوقيت الحراري ٤١
صمام الهواء الإضافي..... ٤٢
الفحص على المركبة ٤٢
فحص صمام الهواء..... ٤٣
ضبط وفحص قرص الحساس..... ٤٣
مفتاح الخانق..... ٤٤
مخطط البحث عن الخلل لنظام..... ٤٥
الفرضيات المحتملة للأعطال التي في محرك يعمل بنظام حقن..... ٤٦
ضابط سرعة اللا حمل ٤٩
اختبار وفحص نظام حقن الوقود..... ٥٠
أسئلة على الفصل الثاني..... ٥١
الفصل الثالث : تشخيص وفك وتركيب أنظمة حقن الوقود المركزي..... ٥٣
منظومة حقن الوقود المركزي..... ٥٣
مكونات وحدة الحقن المركزية..... ٥٤
عملية الفك..... ٥٦

عملية التركيب..... ٥٩
برنامج الأخطاء وإيجاد ومعرفة الأخطاء..... ٦٣
أعمال الفحص والصيانة المختلفة..... ٦٦
أسئلة على الفصل الثالث..... ٦٨
الفصل الرابع : تشخيص وفك وتركيب منظومة حقن الوقود الإلكتروني متعدد النقاط..... ٦٩
دورة الوقود..... ٧١
دائرة منظومة التحكم..... ٨٥
اختبار صمامات الحقن على المركبة مع إمكانية تشغيل المحرك..... ٧٩
اختبار البخاخات خارج المحرك..... ٨٠
تعلم طريقة فك وتركيب صمامات الحقن(البخاخات)..... ٨٣
بخاخ التشغيل البارد (الفحص على المركبة)..... ٨٦
الفحص على المركبة ٨٦
تعلم طريقة فك وتركيب مضخة الوقود..... ٩١
خطوات فك مضخة الوقود داخل الخزان:..... ٩٣
فك وتركيب منظم ضغط الوقود..... ٩٣
فك وتركيب فلتر الوقود..... ٩٨
أسئلة على الفصل الرابع:..... ١٠٠
الفصل الخامس: تشخيص و إصلاح منظومة حقن الوقود الإلكترونية..... ١٠٢
تحديد الأعطال لمنظومة حقن الوقود الإلكترونية..... ١٠٢
تحليل شكوى العميل..... ١٠٤
الفحص المبدئي..... ١٠٤
كيفية تحديد الأعطال..... ١٠٥
نظام التشخيص الذاتي ١١٧

قراءة شفرة العطل ١١٧
التشخيص الذاتي : نوع المركبة Audi أودي..... ١٢٠
التشخيص الذاتي : نوع المركبة BMW..... ١٢٢
التشخيص الذاتي للمركبة ستروبين CITROE ١٢٢
التشخيص الذاتي: نوع المركبة ـ دايو DAEWOO..... ١٢٤
التشخيص الذاتي : نوع المركبة : هوندا HONDA..... ١٢٥
التشخيص الذاتي :نوع المركبة ـ مازدا MAZDA..... ١٢٧
التشخيص الذاتي : نوع المركبة :نيسان NISSAN..... ١٢٨
التشخيص الذاتي نوع المركبة : تويوتا TOYOTA..... ١٢٩
التشخيص الذاتي : نوع المركبة : فولفو VOLVO..... ١٣١
أسئلة على الفصل الخامس..... ١٣٧
الفصل السادس: الفحص الذاتي السريع لمنظومة التحكم..... ١٣٨
طريقة إجراء الفحص الذاتي السريع..... ١٣٨
وصف طريقة إجراء الفحص السريع..... ١٣٩
فحص التماس دائرة الجهد المرجعي مع الطرف السالب..... ١٤٦
مكونات وحدة التحكم..... ١٤٦
تعريف وحدة التحكم الإلكترونية ـ برنامج الذاكرة وجهاز المعايرة..... ١٤٩
الاختبارات التي تجري على وحدة التحكم الإلكترونية ECM..... ١٥٠
إعادة ضبط وحدة التحكم الإلكترونية (**PCM**)..... ١٥١
جهاز إعادة ضبط إرسال الذاكرة العشوائية (**RAM**)..... ١٥١
التعلم على طريقة فحص صمام نقل الخلخلة **VTV**..... ١٥٤
التعلم على طريقة فحص صمام الملف اللولبي ذي الثلاثة مجاري **TWSV**..... ١٥٥
التعلم طريقة فحص صمام مفتاح الخلخلة **VSV**..... ١٥٦
التعلم طريقة فحص مرحل المضخة..... ١٥٧
التعلم طريقة فحص المرحل الرئيسي..... ١٥٨
فحص حساس الأكسجين..... ١٥٨
تعلم طريقة اختبار دائرة الأكسجين..... ١٦١

التعلم على طريقة اختبار حساس درجة حرارة الهواء..... ١٦٢

التعلم على طريقة اختبار حساس وضع الخانق..... ١٦٣

تعلم طريقة فحص واختبار حساس الدق (الطرق)..... ١٦٦

تعلم الطريقة الصحيحة لاختبار حساس الضغط المطلق في مجمع السحب وحساس الضغط الجوي..... ١٧٠

الأعطال المحتملة (الفرضيات) لمنظومة تحكم مدمجة(Motronic)..... ١٧٢

أسئلة الفصل السادس..... ١٧٩

المصطلحات بهذا الباب..... ١٨٠

المراجع..... ١٨١

المحتويات

تقدر المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني الدعم

المالي المقدم من شركة بي آيه إي سيستمز (العمليات) المحدودة

GOTEVOT appreciates the financial support provided by BAE SYSTEMS