PPU College of Engineering and Technology
The Home of Competent Engineers and Researchers

دائرة الهندسة الميكانيكية

هندسة السيارات

رسالة البكالوريوس

مشروع تخرج

بناء وتصميم نماذج تعليمية لأنظمة السيارات الحديثة التي تعمل بالبنزين وعمل دراسة لمشاغل سيارات تعليمية نموذجية

فريق المشروع :
حمدي عمران المحتسب
صلاح عبد الغني أبو سنينة
محمود راتب عطوان

مشرف المشروع :
د. محمد غازي القواسمي

الخليل - فلسطين

٢٠١٢

جامعة بوليتكنك فلسطين
Palestine Polytechnic University
(PPU)
The Library المكتبة
Acc. ١٢٧٩٥ الرقم المتسلسل
Class. رقم التصنيف

ملخص :

نظرا للتطور المتسارع في هندسة السيارات وأنظمتها وخاصة في الفترات الأخيرة والذي شمل المحركات وملحقاتها وأنظمة نقل القدرة وغيرها ، فقد برزت الحاجة إلى كوادر تكون قادرة على التعامل مع هذه الأنظمة وفحصها مما يعني ضرورة تطوير التعليم الهندسي في مجال السيارات لمواكبة تطور أنظمة السيارات الكبير والمتسارع .

بناءً على ذلك فقد ارتأينا ضرورة تطوير مشاغل السيارات وبناء نماذج تعليمية فيها تتيح للطالب ربط المعرفة النظرية بالمعرفة العملية التطبيقية بأحدث الطرق، هذا بالإضافة إلى جعل هذه النماذج من المرونة والديناميكية بحيث يستطيع الطالب ربط هذه النماذج مع الحاسوب والتحكم بمدخلاتها ومتغيراتها باستخدام لوحة تحكم خاصة بكل نموذج ، والتعرف على تأثير ذلك على طريقة عملها وأدائها، هذا بالإضافة إلى التعرف على كل مكونات النظام وطرق التشخيص والصيانة لهذه الأنظمة .

النماذج التي تم تصميمها وبناءها هي :نموذج تعليمي لنظام حقن بنزين أحادي غير مباشر (Single point injection system)، نموذج تعليمي لنظام حقن بنزين متعدد غير مباشر مع نظام منع إغلاق العجلات ونظام التوجيه الكهربائي (Indirect injection system – multi point , Anti-lock braking system and electrical power steering)، نموذج تعليمي لنظام توجيه العجلات الهيدروليكي ونظام التعليق (Suspension system and hydraulic power steering)، قطاع لمحرك رباعي الأشواط (Four stroke engine section).

كما وشمل المشروع على دراسة شاملة لمشغل سيارات تعليمي تتوفر فيه كل المعايير التعليمية النموذجية ووسائل الأمن والسلامة المهنية ، والمساحات المناسبة في مثل هذه المشاغل والنماذج والأجهزة والعدد والأدوات اللازمة حيث شملت الدراسة مشاغل الكهرباء والإلكترونيات السيارات ومشاغل ميكانيكا السيارات .

المحتويات :

الوحدة الأولى : تطور صناعة السيارات وأهميتها .

١_١ أهمية السيارات ٢
١_٢ تطور صناعة السيارات ٣
١_٣ أهمية المشروع ٨

الوحدة الثانية : تصميم النماذج التعليمية .

٢_١ مقدمة ١١
٢_٢ أنظمة الحقن ١٢
٢_٣ نموذج تعليمي لنظام حقن غير مباشر ١٣
٢_٤ نموذج تعليمي يشمل نظام حقن بنزين متعدد غير مباشر مع نظام منع إغلاق العجلات ونظام التوجيه الكهربائي ١٦
٢_٥ نموذج نظام التوجيه الهيدروليكي ونظام التعليق ٢٢
٢_٦ قطاع لمحرك رباعي الأشواط ٢٣

الوحدة الثالثة : الأمن والسلامة المهنية .

٣_١ مقدمة ٢٥
٣_٢ السلامة والصحة المهنية ٢٦
٣_٣ أسباب الحوادث والإصابات ٢٧
٣_٤ إحتياطات السلامة والأمان بالورش الميكانيكية ٣٩
٣_٥ إحتياطات السلامة والأمان أثناء العمل داخل الورش الميكانيكية ٤١

الوحدة الرابعة : دراسة علمية لمشاغل هندسية نموذجية .

٤_١ مقدمة ٤٤
٤_٢ الخطة الأكاديمية لمشاغل السيارات ٤٥
٤_٣ الأنظمة الواجب توفرها في مشاغل السيارات ٤٦
٤_٤ الأجهزة الواجب توفرها في مشاغل ميكانيكا السيارات ٤٧
٤_٥ العدد والأدوات الواجب توافرها في مشاغل ميكانيك السيارات ٤٨
٤_٦ التخطيط الهندسي لمشاغل ميكانيكا السيارات ٤٩
المقترحات والتوصيات ٦٦
المشاكل والصعوبات ٦٦

المصادر والمراجع ٦٧

الملحقات :

ملحق رقم (١) التجارب النموذجية لنظام Mono-jetronic system ٧٠
ملحق رقم (٢) التجارب النموذجية لنظام Multi-point indirect injection system ١١٢
ملحق رقم (٣) الأجهزة الواجب توافرها في مشاغل ميكانيكا السيارات ١٦٥
ملحق رقم (٤) العدد والأدوات الواجب توافرها في مشاغل ميكانيك السيارات ١٧٢
ملحق رقم (٥) النماذج الواجب توافرها في مشاغل كهرباء السيارات ١٨٠
ملحق رقم (٦) النماذج الواجب توافرها في مشغل ميكانيكا السيارات ١٨٧

الوحدة الأولى

تطور صناعة السيارات وأهميتها.

١.١: أهمية السيارات:

أثّر تطور السيارات تأثيراً هائلاً في أسلوب حياة الناس في معظم أنحاء العالم. وربما لم يُحْدِث أي اختراع أو اكتشاف أو أي تقدم تقني آخر تأثيراً في المجتمع أكبر وأسرع من اختراع السيارة.

١.١.١: التأثير الاجتماعي:

وفّرت السيارة للكثيرين حرية الحركة. فهي تمكنهم من أن يقرروا المكان الذي يرغبون الذهاب إليه والزمان الذي يصلون فيه إلى ذلك المكان. وتؤثر السيارة في تحديد أماكن سكن الناس ومواقع عملهم، وفي كيفية قضاء أوقات الفراغ. بدأت التغيرات العدهشة التي أحدثتها السيارة في حياة الناس في الولايات المتحدة، وانتشرت بعد ذلك في معظم أنحاء العالم، خصوصاً في الدول الصناعية. أما في الدول النامية، فتعمل السيارة على تغيير أنماط الحياة على نحو متزايد.

عندما تم إنتاج السيارات الأولى كان الأغنياء فقط هم القادرون على شرائها، ولكن سرعان ما انخفضت أسعارها بسبب ازدياد الإنتاج استجابة لنمو الطلب، وقد أدّى ذلك إلى وضع السيارة في متناول يد عدد متزايد من الناس، ووجد سكان المدن الأثرياء أن اقتناء سيارة أرخص من الإبقاء على حصان وعربة، كما أدى النمو في اقتناء السيارات إلى بناء طرقات أكثر وأفضل، مما زاد أيضًا في حركة السفر.

قبل اختراع السيارات، كان عمال المدن يمشون، أو يركبون الدراجات أو القطارات أو العربات التي تجرها الخيول للوصول إلى أماكن عملهم. ولكن عندما تحسنت الطرقات وانتشر اقتناء السيارات خلال العشرينيات من القرن العشرين، ازدادت حركة انتقال الناس إلى الضواحي بسبب الحرية التي توفرها السيارة، وفي أواسط الخمسينيات بدأت المصانع بالانتقال إلى الضواحي أيضاً.

٢.١.١: التأثير الاقتصادي :

تعتمد بعض الدول الصناعية، مثل الولايات المتحدة واليابان وألمانيا وفرنسا وبريطانيا وإيطاليا على إنتاج السيارات لتوفر العمل لكثير من العمال، وحتى في الدول الصناعية التي لديها إنتاج ضئيل للسيارات أو ليس لديها مثل هذا الإنتاج مثل النرويج ونيوزيلندا أصبح الاستخدام الكبير للسيارات أمرًا حيويًا للاقتصاد، والواقع أن محطات الوقود والفنادق والمطاعم وكذلك الأعمال الأخرى التي توفر الخدمات للمسافرين بالسيارات، تُعدُّ ذات أهمية كبرى للرفاهية الاقتصادية في جميع الدول الصناعية، كما أنها ذات شأن متزايد في الدول النامية.

وبالإضافة إلى ذلك بدأت كثير من الدول النامية بتصنيع المركبات الآلية أو بتركيب أجزائها لحفز الصناعة وتوفير المركبات اللازمة للتطور فقد أنشأت الصين على سبيل المثال قاعدة كبيرة لصناعة السيارات ووسعت الفلبين إنتاج القطع بهدف التصدير إلى منتجي السيارات في الدول الأخرى. [1]

٢.١: تطور صناعة السيارات:

صناعة السيارات وبلا شك باتت صناعة قائمة ومتبادلة بين الدول، حيث أثرت صناعة السيارات على بعض الدول سلبها من تقدم اقتصادياً وتجارياً ومنها من خسر أموال فادحة ووضع الدولة القائمة في خطر الديون والاحتلال، لقد تداولت صناعة السيارات من دولة لأخرى ومن زمن لآخر، فلنلقي نظرة تاريخية على تاريخ السيارات وصناعتها .

الشكل (١-١) يوضح بعض أنواع السيارات القديمة .

شكل (١-١) : صور لأنواع مختلفة من المركبات القديمة.

تم اختراع أول محرك في العالم على يد العالم الإنجليزي جيمس واط عام ١٧٦٨ م. وكان أول عالم قام بتثبيت محرك بخاري(على خط حديدي) هو ستيفنسون إنجليزي أيضاً وذلك عام ١٨٢٥ م.

أما من قام باختراع أول محرك احتراق داخلي هو العالم الفرنسي لينوار وذلك في عام ١٨٦٠ وقد اقتصر هذا المحرك على الأنواع الثابتة المربوطة بشبكة الغاز كما أنه كان يعمل بطريقه غير اقتصادية وبالرغم من ذلك فإن العالم لينوار وضع باختراعه هذا الأساس لمحركات الاحتراق الداخلي الحالية.

١.٢.١: تطور المركبات (السيارات) في ألمانيا [١] :

* اخترع نيكولاس اوغست اتو محرك الاحتراق الداخلي رباعي الأشواط ولقد كان هذا المحرك أقل وزناً وأكبر قدره عام ١٨٧٦م.
* بدأ كوتليب دايملر وفيلهلم مايباخ واللذان كانا يعملان مع اتو في صناعة أول محرك صغير نسبياً يعمل بالبنزين١٨٨٢م.
* حصل دايملر على براءة اختراع محرك البنزين باسطوانة أفقيه وبرأس أسطوانية متوهجة للإشعال وبلغت سرعته ٩٠٠ دوره في الدقيقة ١٨٨٣ م.
* صنع كارل بنز أول سياره في العالم حيث طور محرك الجازولين الذي يعتبر أساس محركات الإحتراق الداخلي والمستخدم حتا يومنا هذا. وقد بلغت قدرته (١٢٠٠ واط) في عام ١٨٨٥م.
* أنتج دايملر أول دراجة ذارية في العالم ١٨٨٥ م.
* صنع دايملر أول سيارة في العالم بأربعة عجلات ١٨٨٦ م.
* حصل رودلف ديزل على براءة اختراع محرك إشعال ذاتي وهو ما يسمى محرك ديزل١٨٩٣ م.
* بدأ أبناء آدم اوبل بإنتاج السيارات في مدينة روسلسهايم ١٨٩٨م ، وأيضا بدأ بإستخدام العجلات المملؤة بالهواء.
* في عام ١٩٠٠ م وصل تطور السيارات إلى شكلها الحالي:المحرك موضوع أمام السيارة ، المشع أمام المحرك ومعه المروحة ، رفع عدد الاسطوانات إلى أربع، تم استبدال السيور في نقل الحركة إلى تروس بأربع سرعات أمامي وواحد خلفي وكذلك تم اختراع المكربن (الكاربيراتير) .
* في عام ١٩٠١م أنتجت أول سيارة مرسيدس والتي سميت بإسم أبنة إحدى التجار النمساويين (يللينيك) بمصنع دايملر بإشراف مايباخ ولقد أحرزت هذه السيارة التي بلغت قدرتها (٢٦٠٠٠ واط) نجاح كبيراً.
* تم تركيب أول محرك ديزل في السيارة لأول مرة ١٩٢٤م.
* بدأ الدكتور فرديناند بورشي في عام١٩٣٤ م بتصميم سيارة (فولكس فاجن) وأنتهى في خريف عام ١٩٣٦م من صنع أول ثلاث سيارات تجريبيه من هذا النوع وفي عام ١٩٣٨ بدأ بتشييد مصنع الفولكس فاجن في مدينة فولفسبرج ليقوم بإنتاج هذه السيارة وقد لاقت هذه السيارة رواجاً كبيراً داخل وخارج ألمانيا عقب الحرب العالمية الثانية.
* بدأت شركة دايملر بنز بإنتاج سيارات ركوب تعمل بمحرك ديزل ١٩٣٦م .
* صمم فيلكس فانكل محركاً بكباسات دواره والمعروف بالمحرك ذي الكباسات الدواره ١٩٥٤م.
* بدأ الإنتاج الكمي لسيارات (سيدر) وهي أول سيارة بمحرك ذي كباسات دواره (محرك فانكل) ١٩٦٤ م.

كما يوضح الشكل (١-٢) بعض أنواع السيارات المصنعة في ألمانيا .

شكل رقم (١-٢) : تطور صناعة السيارات الألمانية

٢.٢.١: تطور المركبات الآليه في فرنسا [٢] :

عرض بنز مركباته في فرنسا ثم بدأ في توريد أعداد كبيره منها في السنوات اللاحقة .

أقام دايملر معرضاً في فرنسا ١٨٨٩ م، ثم باع براءة الاختراع إلى بانهارد و ليفاسور وكانت هذه بداية صناعة السيارات في فرنسا.

وما لبثت إلا وازدهرت وبدأت تسيطر على سوق السيارات لفترة طويلة من الزمن ومنذ ذلك الحين تداولت الكلمات الفرنسية مثل : (شوفير = سائق)، (شاسيه = اطار معدني)، (ليموزين = سيارة خاصة مغلقة السقف)، (كابريوليه = سيارة سقف يمكن فتحه) .

كما يوضح الشكل (١-٣) سيارة فرنسية مصنعة حديثاً .

شكل رقم (١-٣) : تطور صناعة المركبات الفرنسية

١.٢.٣: تطوير المركبات الآلية في الولايات المتحدة الأمريكية [٣]:

* من سنة ١٩٤٠ حتى سنة ١٩٤٥ عاد مصنعي السيارات لصناعة المعدات الحربية أثناء الحرب العالمية الثانية.
* في سنة ١٩٤٨ تم تصنيع الإطارات التيوبلس.
* في سنة ١٩٥٤ هادسون وناش كيلفيناتور اتحدا ليكونا الشركة الأمريكية للسيارات (AMC).
* من سنة ١٩٥٧ لسنة ١٩٥٩ أصبحت السيارات الأمريكية أكبر وأثقل ومجهزة بكثير من الإمكانيات.
* في سنة ١٩٥٩ بدأ مصنعي السيارات في تصنيع السيارات الصغيرة.
* في سنة ١٩٦٤ قدمت شركة فورد السيارة موستانج التي كانت أول سيارة تصنف كسيارة رياضية.
* في سنة ١٩٦٨ تم إنتاج وسائل لتقليل دخان عادم السيارات ليضاهي المستوى القياسي في كل سيارات الولايات المتحدة.
* من سنة ١٩٧٠ وحتى سنة ١٩٨٠ حدثت أزمة البترول العالمية فساعدت على أنتشار السيارات ذات الاستهلاك الأقل للوقود.
* في سنة ١٩٨٠ لأول مرة تتفوق صناعة السيارات اليابانية على صناعة السيارات الأمريكية من حيث الريادة على مستوى العالم.
* من سنة ١٩٨٠ وحتى سنة ١٩٩٠ أسست شركات صناعة السيارات اليابانية سبع خطوط تجميع سيارات في الولايات المتحدة الأمريكية.

كما يوضح الشكل (١-٤) بعض أنواع السيارات الأمريكية المصنعة حديثاً .

شكل رقم (١-٤) : تطور صناعة المركبات الأمريكية

إن تطور هندسة السيارات جعل من تطور التعليم الهندسي في هذا المجال ضرورة ملحة تسير بشكلٍ موازٍ مع تطور وتقدم هذه الصناعة وازدهارها .

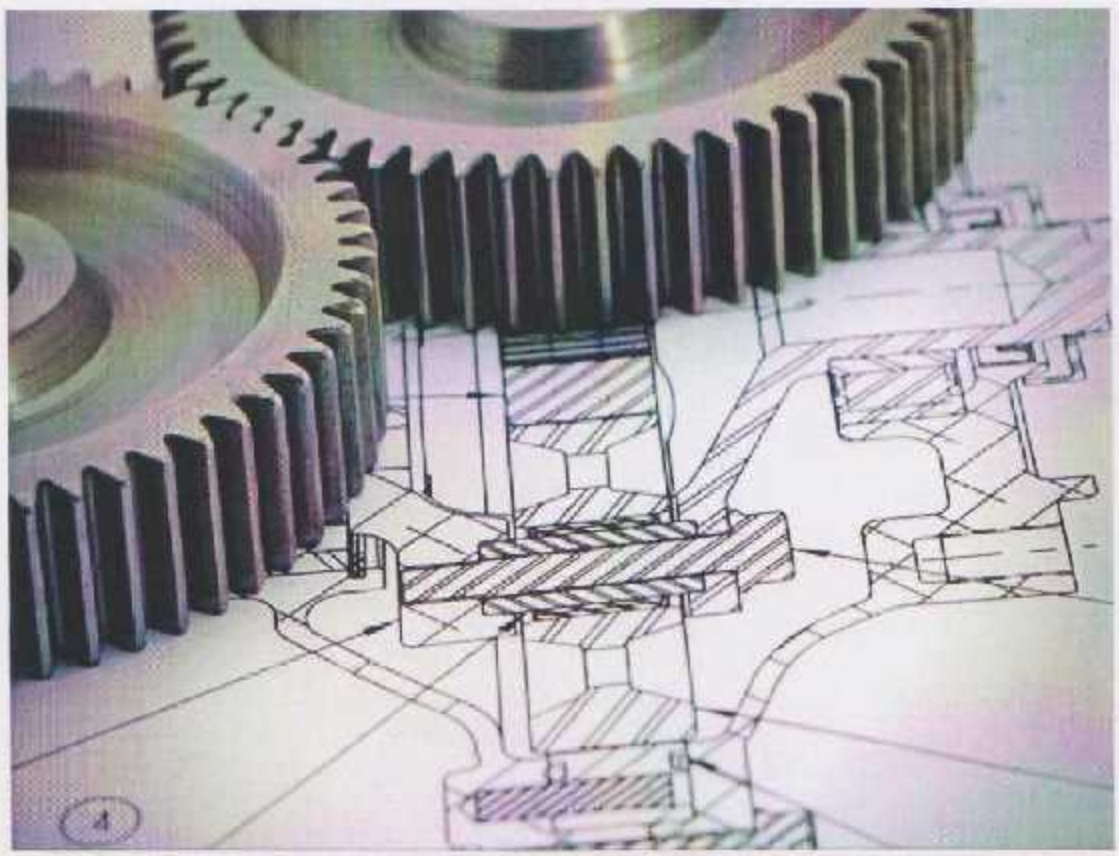
إن استخدام الأساليب الفعّالة في التعليم هو الأسلوب الأكثر نجاعة في خلق كادر مهني محترف في مجال هندسة السيارات

٣.١: أهمية المشروع :

بدايةً لن ننسى أن تخصص هندسة السيارات هو أحد تخصصات الهندسة الميكانيكية، ولنلقي نظرة سريعة على الهندسة الميكانيكية .

الهندسة الميكانيكية هي فرع من فروع الهندسة يهتم بتصميم وتصنيع وتشغيل وتطوير الآلات أو الأجهزة المستخدمة في مختلف قطاعات النشاطات الاقتصادية، وبتعريف الموسوعة البريطانية فإن الهندسة الميكانيكية هي فرع من فروع الهندسة يهتم بالتصميم وبالتصنيع وبالتركيب وتشغيل المحركات والآلات وعمليات التصنيع، وهي مهتمة بشكل خاص بالقوى والحركة، وهو علم يهتم بدراسة الطاقة بكافة صورها وتأثيرها على الأجسام، وهو تخصص واسع له علاقة بكل مجالات الحياة، فالهندسة الميكانيكية تتعلق مثلا بصناعات الفضاء والطيران وبالإنتاج وتحويل الطاقة وميكانيكا الأبنية والنقل وتكنولوجيا التكييف التبريد وفي النمذجة والمحاكاة المعلوماتية.[1]

والشكل (١-٥) يوضح شعار عام للهندسة الميكانيكية .



شكل رقم (١-٥) : مبادئ الهندسة الميكانيكية .

وبعد أن علمنا ماهية الهندسة الميكانيكية فلنتعرف على أهمية المشاغل وأهمية الجانب العملي في مجال هندسة السيارات .

تتبع أهمية تصميم نماذج عملية في مشاغل السيارات من أهمية إيصال المعلومات النظرية لطلبة السيارات بشكل عملي تطبيقي، فعملية تصميم نماذج عملية يستطيع الطلبة من خلالها أخذ قراءات، عمل التجارب، التحكم والتغيير في مدخلات عمل النظام وبالتالي التعرف على الأثر الذي يحدثه ذلك التغيير على عمل النظام، من أهم الوظائف التي يستند عليها المشروع .

لذلك أهمية المشروع تنبع من نفس أهمية المشاغل الهندسية في الجامعة، ففائدة المشروع من نفس فائدة المشاغل، من حيث الجمع بين الجانبين النظري والعملي لجعل أفكار الطلبة ومعلوماتهم منظمة عملية تطبيقية لا تقتصر على الجانب النظري.

كما تكمن أهمية للمشروع في تلبية احتياجات السوق المحلي بمتابعة التطورات السريعة والمتلاحقة في مجال صناعة وتطوير السيارات، حيث تم تصميم نماذج جديدة ومتطورة في مشاغل الجامعة حتى تسير جنباً إلى جنب مع التقدم العلمي والتكنولوجي في مجال هندسة السيارات .

إن الهدف من مشروعنا هو المساهمة في تطوير مشاغل السيارات في الجامعة من خلال بناء وتصميم نماذج تعليمية تعمل بالبنزين وعمل دراسة لمشاغل هندسية نموذجية، ومن خلال تصميم نماذج تعليمية يستفيد منها زملائنا في المستقبل بحيث يستطيعون من خلالها ربط أفكارهم النظرية بالعملية وإكمال العملية التعليمية على أكمل وجه ولتكتمل الصورة في أذهان الطلبة .

الوحدة الثانية
تصميم النماذج التعليمية

٢-١ مقدمة :

يعد التطور الصناعي والتكنولوجي عاملاً أساسياً ومهماً في مجال التطور في انظمه السيارات وزيادة عدد هذه الأنظمة وخصوصا في الآونة الأخيرة، حيث أدخلت تحسينات كثيرة وتقنيات متطورة تم استخدامها وتوظيفها في السيارات المصنعة حديثاً، بهدف ضمان أعلى درجات السلامة والأمن للسائق والركاب والمحيطين من مشاة على الطريق. وقد مرت صناعة السيارات عالميا بتطورات متسارعة، وتم استخدام أفضل ما تم التوصل إليه من خلال الأبحاث والتجارب في هذا المجال، فظهرت انظمه الحماية والأنظمة المساعدة للتقليل من وقوع الحوادث أو أثرها كأنظمة الوسائد الهوائية وأنظمة منع إغلاق العجلات وأنظمة الأمان والرفاهية كأنظمة التكييف والتبريد وأنظمة أجهزه التنبيه والتحذير من السرقة .

بناء على ما تقدم عملنا خلال هذا المشروع على بعض النماذج التعليمية لبعض الأنظمة الحديثة في السيارات، نيتم مواكبة التطور الهائل والمتسارع في عالم السيارات، لان أي إهمال في مواكبة التطور سيكون له اثر سلبي على الجانب التعليمي في هندسة السيارات، لان فهم هذه الأنظمة لا يقتصر فقط على الجانب النظري وإنما أيضا على الجانب العملي بهدف تكامل العملية التعليمية.

والشكل التالي يوضح الفرق بين السيارات القديمة والسيارات التي دخلت في صناعتها التكنولوجيا (٢-١).

شكل (٢-١) : الفرق بين السيارات القديمة والسيارات الحديثة.

إن التطور في صناعة السيارات لا يقتصر على أنظمة المساعدة وأنظمة السلامة والرفاهية في السيارات وإنما أيضا يشمل التطور في المحركات وأدائها وطرق فيها وتتنافس الشركات فيما بينها على إرضاء زبائنها بطرح سيارات بمحركات ذات قدره عالية واقتصادية في استهلاك الوقود من نفس الوقت.

تم خلال هذا المشروع بناء بعض النماذج التعليمية الحديثة المهمة في هندسة السيارات ، والنماذج التعليمية التي تم عملها خلال هذا المشروع هي:

١. نموذج تعليمي لنظام حقن بنزين أحادي غير مباشر.

(Single point injection system)

٢. نموذج تعليمي لنظام حقن بنزين متعدد غير مباشر مع نظام منع إغلاق العجلات ونظام التوجيه الكهربائي.

(Indirect injection system – multi point , Anti-lock braking system and electrical power steering)

٣. نموذج تعليمي لنظام توجيه العجلات الهيدروليكي ونظام التعليق .

(Suspension system and hydraulic power steering)

٤. قطاع لمحرك رباعي الأشواط .

(Four stroke engine section)

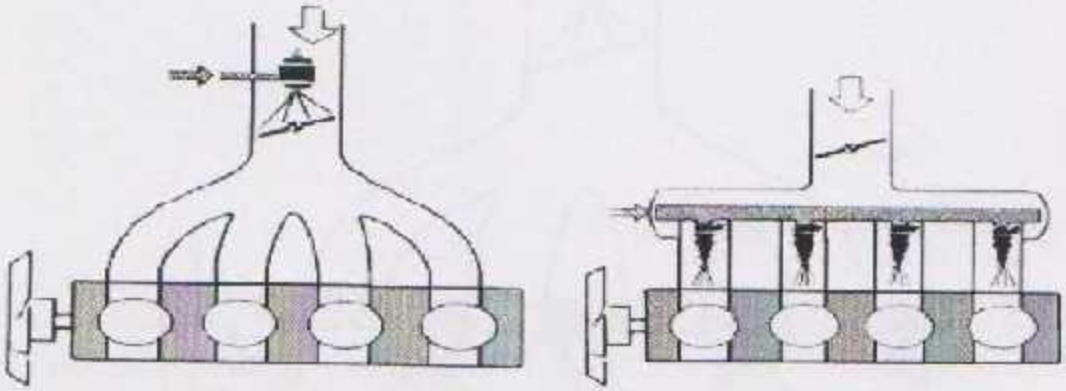
٢.٢ أنظمة الحقن :

تقسم أنظمة الحقن في محركات البنزين إلى قسمين رئيسيين :

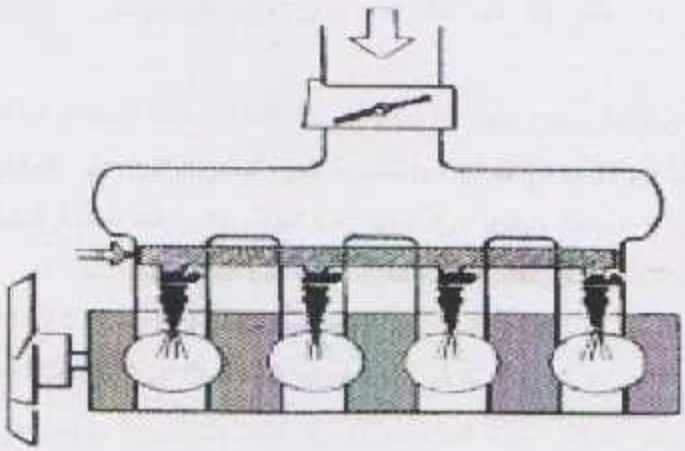
١) نظام حقن غير مباشر.

٢) نظام حقن مباشر.

وهذه التقسيمات تعود إلى مكان الحقن حيث يحقن الوقود في محركات البنزين بإحدى هاتين الطريقتين، حيث الحقن غير المباشر يكون في مجاري السحب، والحقن المباشر يكون الحقن في غرفه الاحتراق كما هو موضح بالشكل(٢-٢) والشكل (٢-٣) .



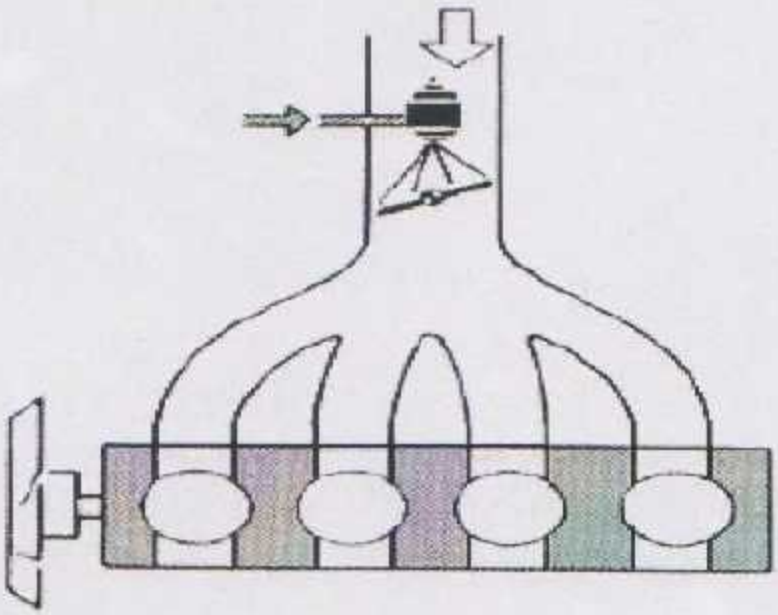
الشكل (٢-٢) : أنظمة الحقن غير المباشر.



الشكل (٢-٣) : الحقن المباشر.

٣.٢ نموذج تعليمي لنظام حقن بنزين أحادي غير مباشر(single point or mono-jetronic) :

يتم الحقن في هذا النظام بمجاري السحب كما هو موضح بالشكل (٢-٤)، حيث يتكون النظام من بخاخ واحد فقط.



شكل (٢-٤) : نظام حقن بنزين أحادي غير مباشر.

تم عمل هذا النموذج ليشمل جميع مجسات ومفعلات هذا النظام، حيث يستطيع الطالب والمستخدم لهذا النموذج التعامل مع النظام كما يتعامل في الواقع مع السيارة، وبالتالي سيكون المتدرب قادرا على التعامل مع المركبات التي تحتوي على نفس نظام حقن الوقود بكل بساطة وسهولة، وقد اختير هذا النظام ليكون احد أنظمة المشروع لان السوق المحلي في بلادنا يحوي العديد من المركبات التي تحوي نفس نظام الحقن مع اختلاف المسميات.

حيث تم اختيار محرك لسيارة من صناعة شركة Volkswagen سعة المحرك (١٤٠٠ سم٣) سنة الإنتاج ١٩٩٤ تحتوي على نظام حقن أحادي غير مباشر، حيث قمنا بأخذ المحرك كاملاً بكل أجزائه ومجساته ومفعلاته، وقمنا بتركيبه على قاعدة لتلبي الغرض المرجو منها كما هو موضح بالشكل (٢-٥) .

الشكل (٢-٥) : نموذج تعليمي لنظام حقن وقود أحادي غير مباشر

تم تصميم وتنفيذ لوحة تحكم لهذا النظام حيث يستطيع الطالب أو المتدرب من خلال هذا اللوحة التحكم و تغيير قيم قراءات المحرك، ومن بعد ذلك مقارنة هذه القيم مع القيم الأصلية الواردة في كتالوجات الشركة المصنعة وبالتالي يكون فهم وتحليل النظام أكثر سهولة، و تشمل هذه اللوحة على مفاتيح كهربائية تعمل على فصل بعض الدوائر الكهربائية من الدوائر الرئيسية في هذا المحرك، وملاحظة تأثير فصل هذه الدوائر على أداء المحرك وبالتالي إعطاء فرصة لمستخدم هذا النظام بتعلم كيفية تتبع الدوائر الكهربائية في أنظمة السيارة .

وأيضاً يمكن الاستفادة من هذا النموذج بالتعرف على أجزاء المحرك بشكل أساسي، والتعرف على أجزاء نظام الحقن وأماكن تركيبها على المحرك، وتتبع نظام الاشتعال والتعرف على أجزائه وطرق فحص الأنظمة المختلفة وتشخيصها، والتعرف على دورة التبريد في المحرك ومعرفة أجزائها الرئيسية .

تم اختيار هذا المحرك في المشروع لوجود خاصية التبريد المستخدمة في هذا النظام وهي التبريد عن طريق الهواء والذي يختلف عن السيارات الاخرى والتي تعمل دورة التبريد فيها عن طريق المياه.

تم تجهيز هذا النظام بالأجهزة والأدوات اللازمة لعملية الفحص والتشخيص، ومنها:

١. جهاز تشخيص لهذا النظام SUPER VAG مع فيشة تشخيص VAG المختصة بالفولكس كما هو موضح بالشكل (٢-٦).

الشكل(٢-٦) : جهاز SUPER VAG

٢. جهاز DIGITAL MULTI-METER لقياس المقاومة والجهد والتيار كما هو موضح بالشكل (٢-٧).

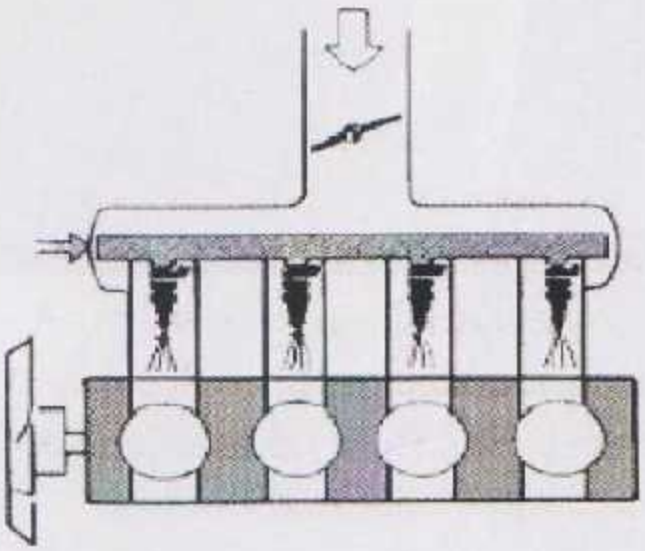
الشكل(٢-٧) : DIGITAL- MULTI-METER

ملاحظة : تجدر الإشارة أن التجارب والفحوصات العملية التي تجرى على هذا النظام تم وضعها في الملحقات، والفحوصات الخاصة بنظام (Mono-jetronic injection system) موجودة في الملحق رقم (١) .

٤-٢ نموذج تعليمي يشمل نظام حقن بنزين متعدد غير مباشر مع نظام منع إغلاق العجلات ونظام التوجيه الكهربائي :

(Indirect injection system – multi point , Anti-lock braking system and electrical power steering)

يكون الحقن في هذا النظام في مجاري السحب، لكن يوجد عدد من البخاخات بعدد اسطوانات المحرك تكون مثبتة على مجاري السحب كما هو موضح بالشكل (٢-٨) .



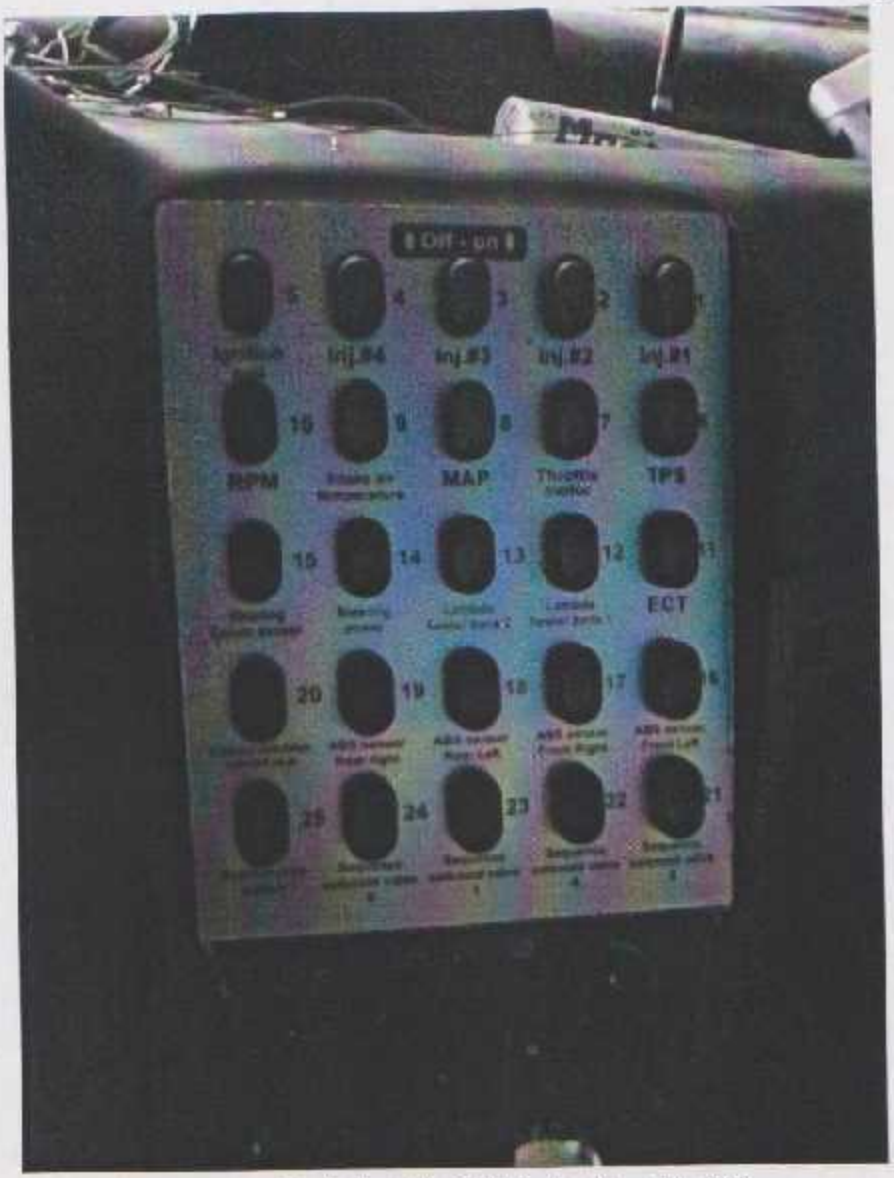
الشكل (٢-٨) : نظام حقن متعدد غير مباشر.

حيث تم اختيار محرك لسيارة من صناعة شركة (Peugeot 307) سعة المحرك (١٦٠٠ سم٣) سنة الإنتاج ٢٠٠٥، تحتوي على نظام حقن متعدد غير مباشر، وأيضا صندوق نقل سرعات كهربائي ونظام منع اغلاق العجلات(ABS) ونظام توجيه عجلات كهربائي، وبعد استشارة مشرفي المشاغل، تم الطلب منا ان يكون النظام على نفس المركبة وذلك بموافقة المشرف على المشروع، تم إزالة الجزء الخلفي من المركبة حتى يتسنى لنا وضعها ضمن المساحة المتاحة لها في المشغل.
والشكل (٢-٩) يوضح مقطع السيارة التي تم العمل عليها .

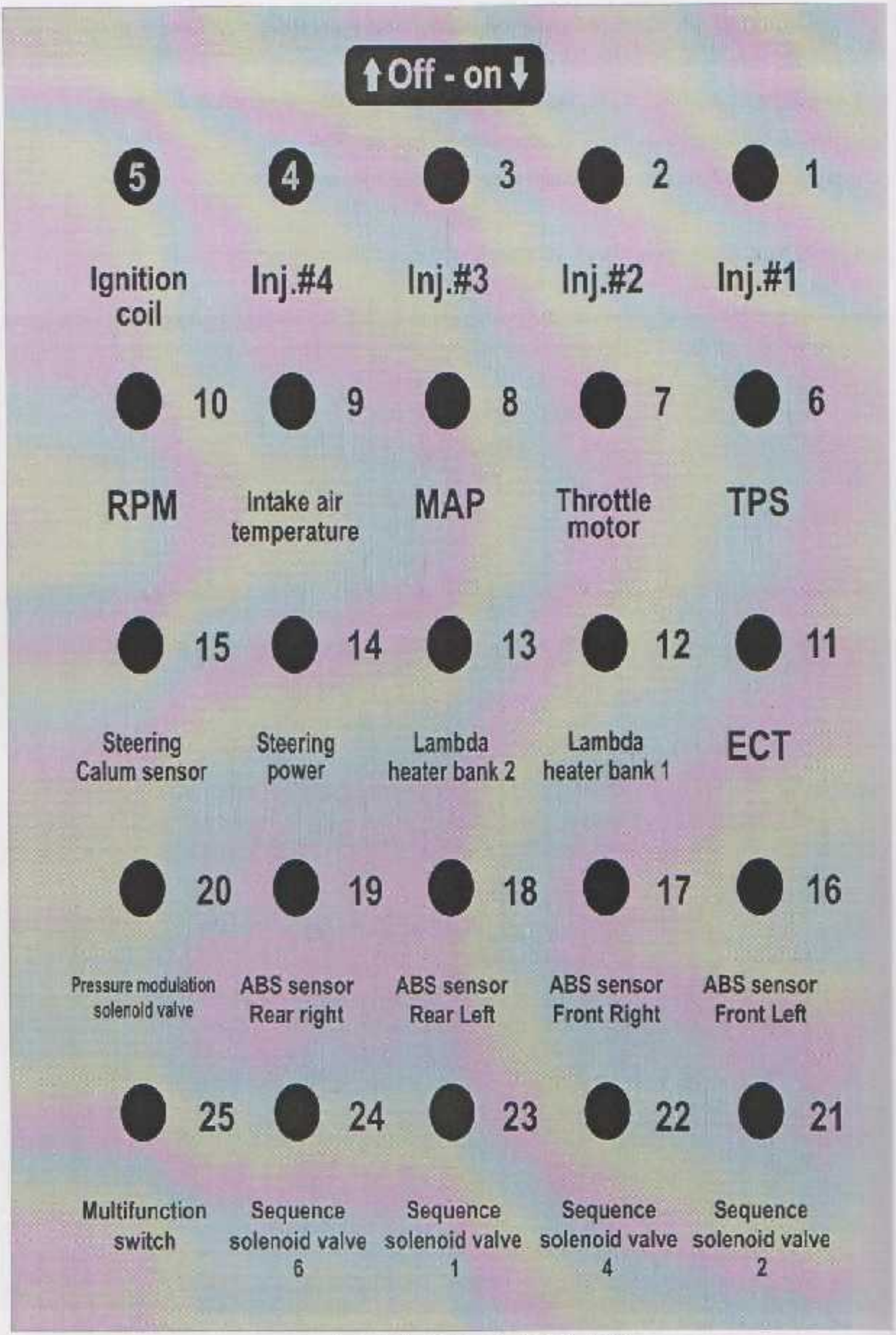
الشكل (٢-٩) : المحرك ولوحة التحكم لمقطع السيارة التي تم العمل عليها .

تم تصميم وتنفيذ لوحة تحكم لهذا النظام داخل السيارة، حيث يستطيع الطالب أو المتدرب من خلال هذا اللوحة التحكم تغيير قيم بعض من مدخلات عمل المحرك، ومن بعد ذلك مقارنة هذه القيم مع القيم الأصلية وما هو موجود بكتالوجات هذه السيارة، وكتالوجات الشركة المصنعة وبالتالي يكون فهم وتحليل النظام لديه أسهل، وتشمل هذه اللوحة على مفاتيح كهربائية تعمل على فصل بعض الدوائر الكهربائية من الدوائر الرئيسية في هذا المحرك، وملاحظة تأثير فصل هذه الدوائر على أداء المحرك وبالتالي إعطاء فرصة لمستخدم هذا النظام بتعلم كيفية تتبع الدوائر الكهربائية في أنظمة السيارة .

وأيضا يمكن الاستفادة من هذا النموذج بالتعرف على أجزاء المحرك بشكل أساسي، والتعرف على أجزاء نظام الحقن وأماكن تركيبها على المحرك، وتتبع نظام الاشتعال والتعرف على أجزائه وطرق فحص أجزاء هذا النظام وتشخيصها، والتعرف على دوره التبريد في المحرك ومعرفه أجزائها الرئيسية، والشكل (٢-١٠) و(٢-١١) يوضح لوحة التحكم التي تم تصميمها لهذا النموذج داخل المركبة.



الشكل (٢-١٠) : لوحة التحكم الخاصة بالنموذج.



الشكل (٢-١١) : لوحة التحكم الخاصة بالنموذج.

تم تصميم لوحة تحكم لأخذ القراءات والإشارات للمجسات وفحص مصادر الجهد على الأنظمة التالية منها:

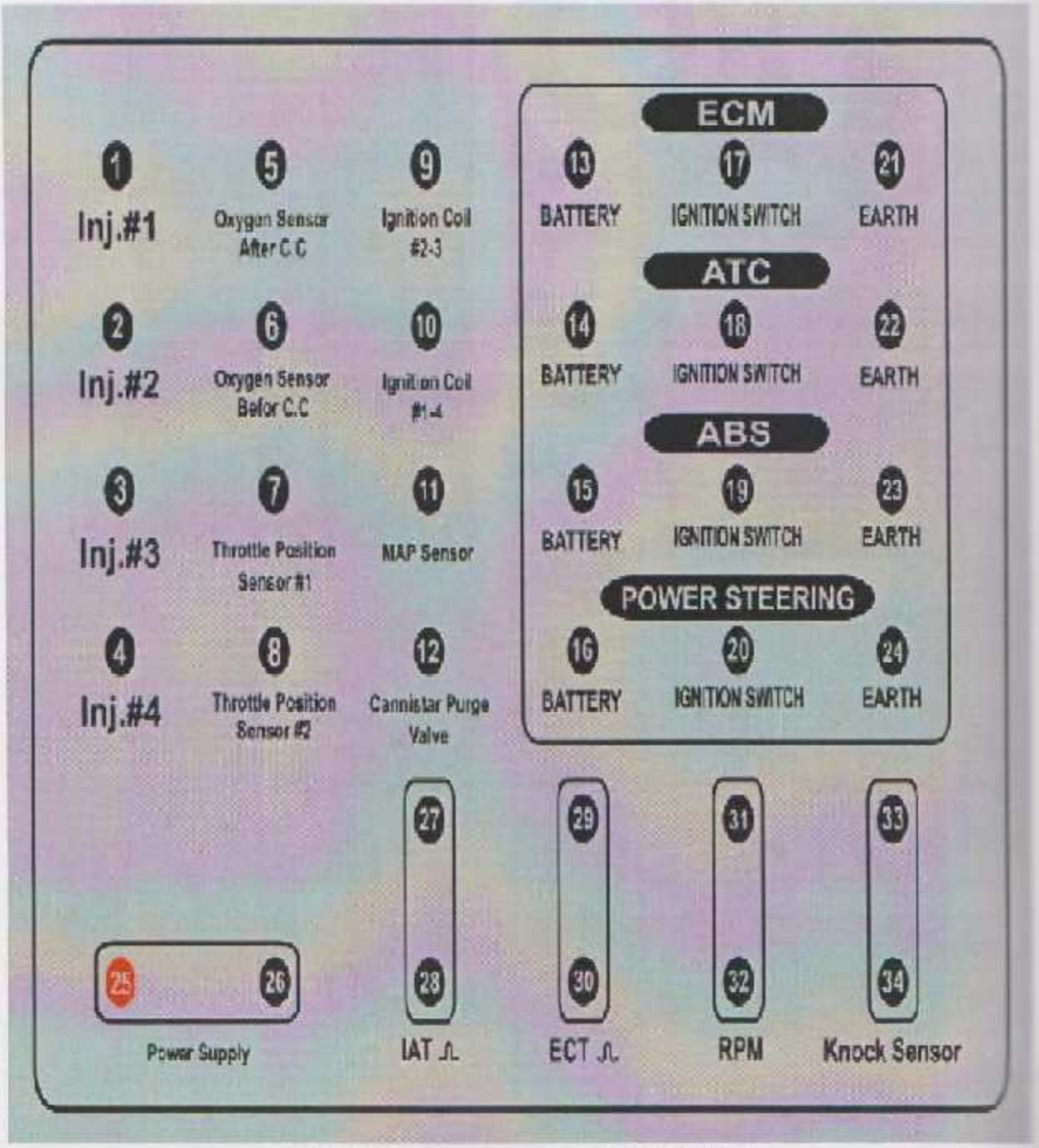
١. وحدة التحكم الخاصة بالمحرك Engine control module

٢. وحدة التحكم الخاصة بصندوق نقل السرعات الكهربائي Automatic transmission control module

٣. وحدة التحكم الخاصة بنظام منع اغلاق العجلات ABS control module

٤. وحدة التحكم الخاصة بنظام التوجيه power steering control module

والشكل(٢-١٢) يوضح لوحة التحكم الخاصة بهذه الانظمة.



الشكل (٢-١٢) : لوحة التحكم مصادر الجهد والمقاومات

تم تجهيز هذا النموذج بجهاز Lexia3 والمستخدم لتشخيص الاعطال لسيارات البيجو الفرنسي والشكل (٢-١٣) يوضح صورة للجهاز المستخدم.

الشكل(٢-١٣) : جهاز Lexia3

ملاحظة : تجدر الإشارة أن التجارب والفحوصات العملية التي تجرى على هذا النظام تم وضعها في الملحقات، والفحوصات الخاصة بنظام (Multi-point injection system) موجودة في الملحق رقم (٢) .

٥.٢ نموذج نظام التوجيه الهيدروليكي ونظام التعليق :

(Suspension system and hydraulic power steering)

نظرا لأهمية أنظمة التعليق في المركبات بما توفره من الراحة والحماية لمستقلين المركبة أثناء التنقل والسفر بمركبتهم، وتطوير هذه الانظمة ودخول الكهرباء والالكترونيات والدوائر الهيدروليكية في عمل هذه الأنظمة، فلابد من وجود نظام تعليمي يتعرف الطالب على اجزاء النظام ومبدأ العمل.

قمنا بعمل نموذج تعليمي لنظام توجيه هيدروليكي مع نظام تعليق أمامي، حيث تم فك النظام ككل والذي يشمل الهيئة الامامية، نظام التوجيه، نظام التعليق لسيارة KIA سنة الانتاج ١٩٩٥، وقمنا بتجميع هذه الانظمة كنظام واحد ووضعه على قاعدة، وأيضاً تم تركيب محرك كهربائي مع النموذج سرعة دورانه ١٤٠٠ دورة في الدقيقة، حيث من خلال هذا النظام يستطيع المستخدم لهذا النموذج التعرف على أجزاء نظام التوجيه الهيدروليكي ونظام التعليق الأمامي وكيفية عمل كل نظام، حيث يتعرف المستخدم لهذا النموذج على الدورة الهيدروليكية لنظام التوجيه، حيث من خلال هذا النموذج يتعرف المستخدم له على طريقة التشخيص والصيانة لهذا النظام كم هو موضح بالشكل (٢-١٤).

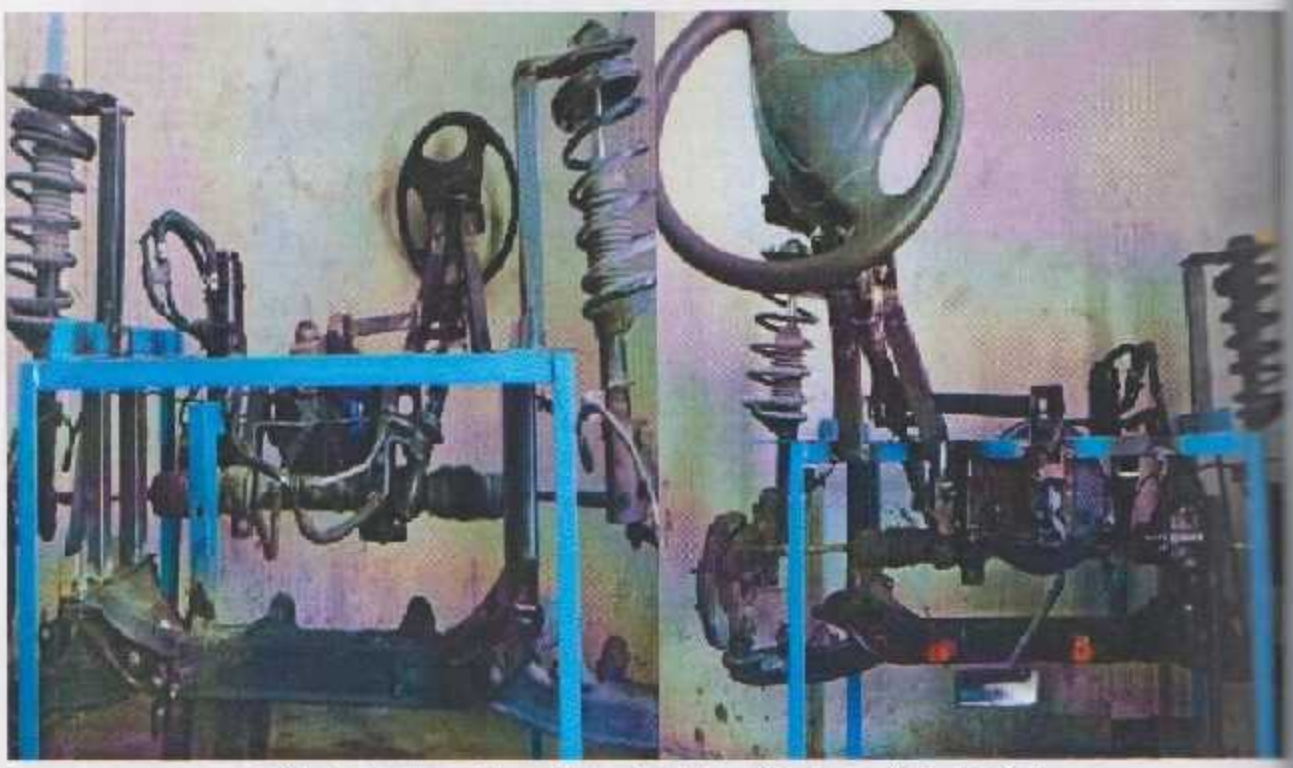
الفحوصات لهذا النظام :

١- فحص كراسي التحميل لنظام التوجيه.

٢- فحص الدارة الهيدروليكية لهذا النظام.

٣- فحص ممتص الصدمات .

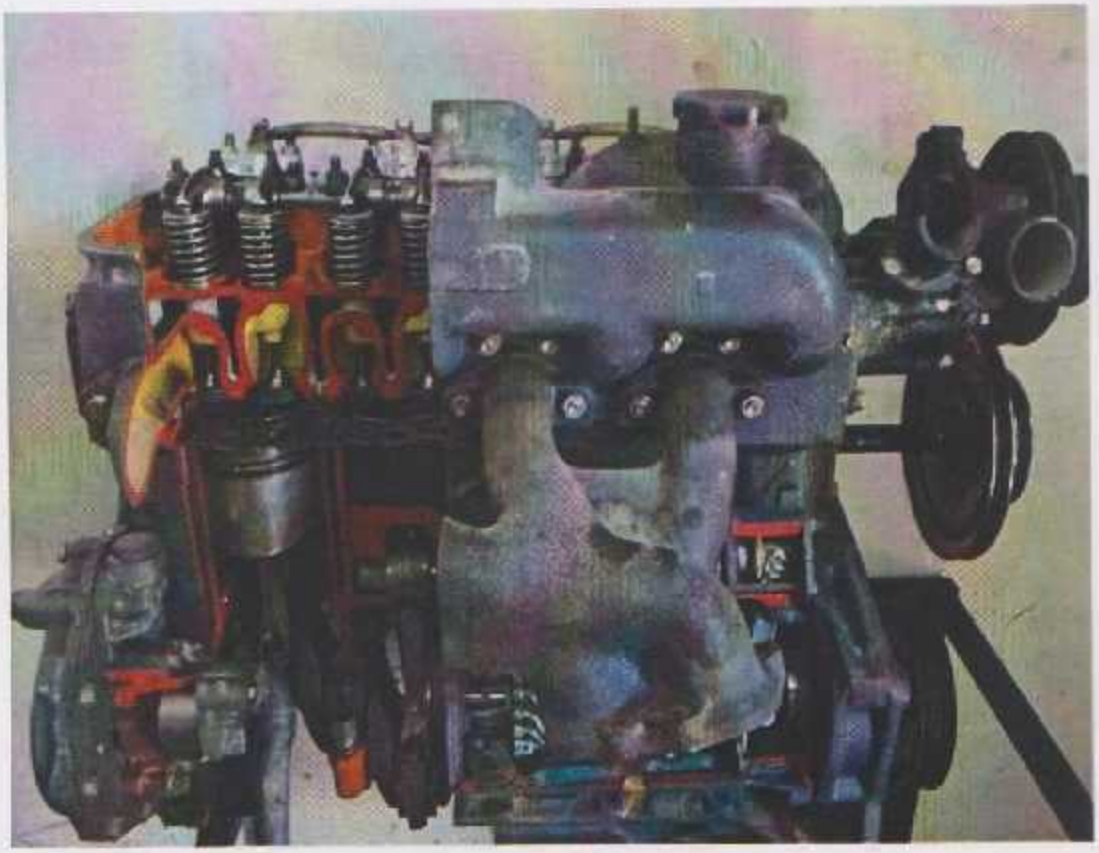
٤- معايرة نظام التوجيه.



الشكل (٢-١٤) : نموذج تعليمي لنظام التوجيه الهيدروليكي ونظام التعليق الأمامي.

٦.٢ قطاع لمحرك رباعي الاشواط (Four stroke engine section) :

تم إحضار قطاع لمحرك رباعي الاشواط وتم عمل الصيانة اللازمة له، حيث تم خراطة Cam shaft وفك أجزاء المحرك الداخلية (valves ,piston, cam-shaft, main bearing, end bearing) وتم تركيب محرك كهربائي بسرعة حوالي ٥٠ دورة بالدقيقة مع المحرك لتشغيله، حيث من خلال هذا النموذج يستطيع الطالب مشاهدة الأشواط الأربعة وحركة الصمامات الداخل والعادم، والشكل (٢-١٥) يوضح المحرك.



الشكل (٢ - ١٥) : محرك قطاع رباعي الأشواط .

الوحدة الثالثة

الأمن والسلامة المهنية

١-٣ مقدمة :

يعود ظهور مفهوم الأمن الصناعي إلى الثورة الصناعية التي شهدتها أوروبا وأمريكا، فلقد ظهرت بوادر الثورة الصناعية في أوروبا في أواخر القرن الثامن عشر، وكان من أهم المتغيرات التي صاحبت ذلك هو إحلال الآلة محل الإنسان العامل.

فالمنشأة الصناعية معرضة دائماً لوقوع حوادث بشكل يومي تختلف خطورتها ومسبباتها لذلك تم وضع برامج للسلامة الصناعية لمنع هذه الحوادث أو تقليلها داخل المنشآت الصناعية .

تعتبر ورش السيارات أحد هذه المنشآت الصناعية التي يجب أن تكون آمنة من أجل المحافظة على الأفراد والممتلكات والصحة العامة، وذلك بإتباع قواعد الأمن والسلامة الخاصة بورش السيارات .

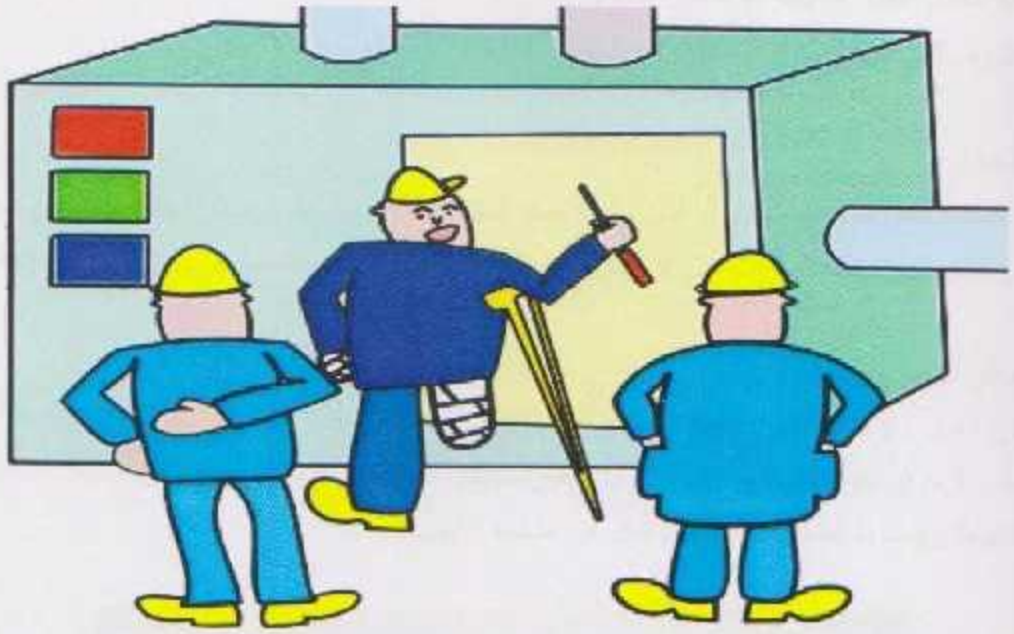
تعرف السلامة بأنها منع وقوع الحوادث والإصابات والوقاية منها، حيث تهدف إلى تهيئة ظروف عمل آمنة خالية من المخاطر أو الحوادث أو المفاجآت وذلك للمحافظة على صحة العاملين وكذلك تلافي الفقد في الوقت والمواد .

وتشمل المخاطر في ورش السيارات في الجوانب التالية :

١- السقوط من السلالم أو الدرج أو منصة رفع السيارات أو التزحلق أو السقوط على أرضيات الورشة المبللة بالزيوت والشحوم والوقود .
٢- إصابة أطراف اليدين والقدمين أثناء صيانة المركبات أو التعامل مع المعدات والمركبات .
٣- إصابة الوجه والعينين عن طريق تطاير الأشياء أثناء العمل داخل الورشة وفي المركبة وعن طريق التعرض للمواد الكيميائية أثناء العمل ببطارية السيارة .
٤- إصابة الجسم بالحروق نتيجة ملامسة الأجزاء الساخنة مثل محرك المركبة، أو أجزاء دائرة التبريد .
٥- التعرض إلى صاعقة كهربائية بسبب دائرة الإشعال بالمركبة أو الآلات والأجهزة الموجودة في الورشة وذلك عندما لا تكون آمنة .
٦- إصابة الجهاز التنفسي عن طريق استنشاق غازات العادم والغازات والأبخرة المتصاعدة من الوقود والمواد الكيميائية في الورشة .(٥)

إن موضوع السلامة المهنية من المواضيع التي ترتبط بحياة الفرد اليومية لكونها ذات علاقة مباشرة بعمله ومن هنا برزت أهمية الموضوع ودراسته .

لذلك يجب ضرورة تطبيق تعليمات وقواعد السلامة والصحة المهنية بجانب اليقظة والتصرف الحسن والتقدير كما هو موضح بالشكل (١-٣).



الشكل (٣-١) : الشكل يبين مساوىء عدم اتباع ارشادات السلامة والأمن الصناعي.

لذلك نشير إلى عدم تجاهل هذا الجزء الهام من الدراسة والعمل على تطبيقه داخل أروقة ومشاغل الجامعة ومختبراتها وخاصة مشاغل السيارات التي تُعنى بتطويرها .

٣.٢.١السلامة والصحة المهنية :

تعرف السلامة والصحة المهنية بأنها جميع الاحتياطات والإجراءات الوقائية التي تهدف إلى حماية كل ذي مهنة سواء كان عاملاً صناعياً أو زراعياً أو عاملاً تجارياً أو نقل من التعرض إلى إصابات العمل أثناء العمل أو بسببه أو أثناء الذهاب والإياب إليه .[٦]

٣.٢.٢الأهداف الرئيسية للسلامة الصناعية:

تعتبر السلامة المهنية عاملاً مهماً من اجراءات السلامة الوقائية، حيث تهدف الى :

١) تحسين وتطوير الوعي الوقائي وخلق الشعور والإحساس بأهمية السلامة بين العاملين .

٢) التعريف بمخاطر العمل وكيفية تلافيها

٣) التأكيد على التشغيل الأمن والتعامل والتداول مع الآلات والمعدات والمواد بالتطبيق اللازم للطرق الصحية والآمنة في هذا المجال[٧] .

١-٣-٣ أسباب الحوادث والإصابات:

للحوادث والإصابات أسباب كثيرة ولكن يمكن تقسيم هذه الأسباب إلى شقين أساسيين:

أ) ظروف العمل الغير سليمة أو الغير آمنة:

يقصد بها الظروف التي تحيط العامل أو الأفراد في الجوانب التالية :

١) أماكن العمل:

هو المكان الذي يقوم فيه العامل أو الفرد بتأدية عمله المكلف به والمعين عليه وتعتبر أماكن العمل من الظروف والأسباب التي تؤدي للحوادث والإصابات التي لا تتوافر فيها الظروف السليمة المأمونة كما هو موضح بالشكل (٣-٢) من حيث:

- مساحة المكان المخصص للعمل
- ارتفاع مكان العمل : لا بد أن يكون الارتفاع مناسباً وهو ثلاثة أمتار.
- الأرضيات : لا بد أن تكون من النوع الغير زلق وأن تكون استوائيه مناسبة ومانعة لتعرب السوائل.
- النوافذ : للتهوية والإضاءة الطبيعية ولا بد وأن تمثل من مساحة الأرضية.[٧]

الشكل (٣-٢) : الشكل التالي يوضح الظروف غير السليمة في اماكن العمل.

٢) المخاطر الفيزيائية:

- الحرارة : لابد وان تكون مناسبة لتأدية العمل بشكل مناسب.
- التهوية : لابد وأن يكون هناك تجديد للهواء والعمل على وجود وسائل مختلفة للتهوية الجيدة.
- الإضاءة : لا بد وان تكون بالقدر الكافي سواء إضاءة طبيعية أو اصطناعية تتناسب مع نوع العمل المزاول داخل مكان العمل كما هو موضح بالشكل (٣-٣).
- الضوضاء : العمل على التقليل من الضوضاء الناتجة عن الآلات أو المعدات التي قد تؤثر على الجهاز السمعي للعاملين والأفراد.[٧]

الشكل (٣-٣) : يوضح الشكل منطقة العمل من حيث الانارة والتهوية.

٣) المعدات و الالآت:

لابد وأن تكون المعدات و الالآت من حيث المواصفات والتركيب سليمة وآمنة أثناء تشغيلها حيث لا ينتج عنها أي خطر يمكن أن يؤثر على العاملين والأفراد والعمل على صيانتها دائما في أوقات تحدد دورياً بحيث يمكن الوقوف على جميع أعطالها المتوقعة كما هو موضح بالشكل (٣-٤).

الشكل(٣-٤) : توفير جميع المعدات في العمل للقيام بكافة المهام المطلوبة.

ج) الوسائل الإرشادية والتعليمات:

إن واجب مستولي أو أصحاب أي مكان عمل أن يوفر اللوحات الإرشادية والتعليمات العامة وكذلك اللوحات التحذيرية وذلك لتنبيه الأفراد من الأخطار الموجودة داخل مكان العمل أو الآلات كما هو موضح بالشكل (٣-٥).

الشكل (٣-٥) : اشارات ارشادية وتحذيرية .

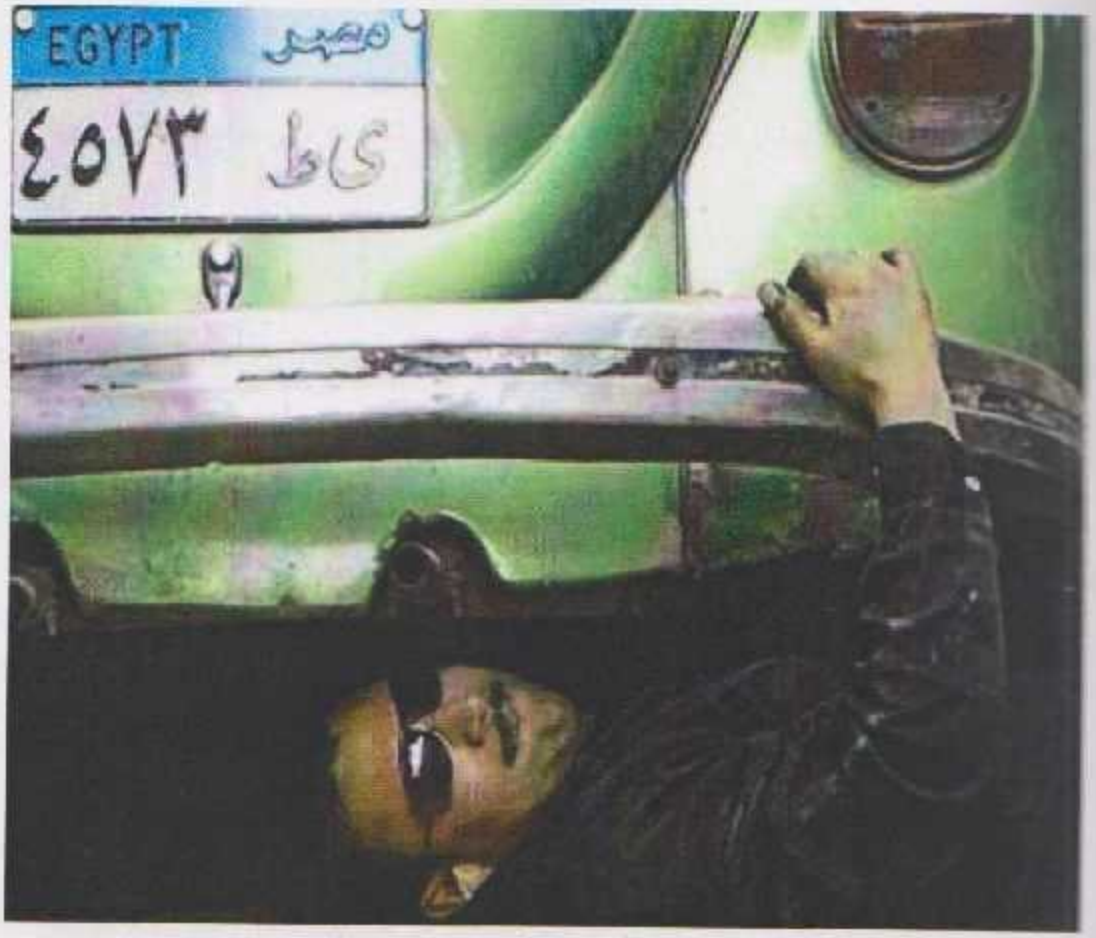
ثانياً: التصرفات الغير مأمونة في العمل:

إن للتصرفات الغير سليمة والغير صحيحة للعاملين والأفراد في المجتمع أثناء القيام بأي نشاطات مهنية له أثر كبير على وقوع الحوادث والإصابات وتعتبر نسبة الحوادث والإصابات الناتجة عن التصرفات الغير سليمة تعادل تقريبا ٩٠% من نسبة الحوادث والإصابات الإجمالية في أي موقع عمل والنسبة الباقية ١٠% ظروف العمل الغير آمنه.

ومن هذه التصرفات غير المأمونة في العمل:

١) الاستهتار:

وهذا ناتج عن أن الفرد أو العامل يقوم بأداء العمل بنوع من الاستهتار وعدم الدقة وعدم الاكتراث بقيمة هذا العمل كما هو موضح بالشكل (٣-٦).



الشكل (٣-٦) : مخاطر الاستهتار في العمل من قبل العاملين.

٢) الإهمال:

وهو أن يهمل العامل في تأدية العمل الموكل إليه ومثال على ذلك هو قيام العامل أو الفرد بالعمل بنوع من السرعة دون التفكير والتأني أثناء تأدية العمل وعدم وضع العدد والأدوات في الأماكن المخصصة لها كما هو موضح بالشكل(٣-٧).

الشكل (٣-٧) : بعض مظاهر الاهمال داخل المشاغل بترك العدد وعدم وضعها بالأماكن المخصصه لها.

٣) شرود الذهن:

وهو عدم جعل ذهن الفرد أو العامل مركز في العمل الذي يقوم به بل يشغل فكره في مواضيع أخرى عديدة.

٤) عدم الالتزام بالتعليمات والإرشادات:

يؤدي هذا التصرف بوقوع حوادث وإصابات للأفراد لعدم الاهتمام بتنفيذ التعليمات والإرشادات الخاصة في عمليات التشغيل المختلفة.

٥) النظافة والترتيب:

إن عدم نظافة الفرد وترتيب مكان العمل أو عمله وأداؤه قد يؤدي إلى وقوع حوادث وإصابات، ولابد من إجراء النظافة اليومية لمكان العمل قبل الانصراف وكذلك ترتيب الآلات والمعدات كما هو مبين بالشكل (٣-٨).

الشكل (٣-٨) : أهمية النظافة والترتيب داخل المشاغل للتقليل من الحوادث أثناء العمل.

٣.٣.٢ بيئة العمل :

تعريف بيئة العمل :

هي المكان والظروف التي يتم فيها العمل، وفي هذا المشروع المقصود بالمكان مشاغل الميكانيكا بجامعة بوليتكنك السلطان والظروف هي العمل داخل المشاغل وما هو متاح لتوفير الأمن والراحة للطالب والمدرب داخل هذه المشاغل.[٧]

إن لبيئة العمل ومكوناتها علاقة مباشره بمتطلبات الأمن والسلامة المهنية اللازمة لحماية عناصر العمل وهذا نتحدث عن الطالب والفني والأجهزة المتوفرة للتعليم والتدريب والعدد من التعرض للمخاطر أثناء العمل، لذلك يجب توفير بيئة عمل آمنة مناسبة ويتم ذلك من خلال التصميم المناسب والتنفيذ المدروس لبيئة وطبيعة العمل. [٧]

أهم أهداف توفير بيئة المناسبة :

١- حماية القوى العاملة داخل المنشأة من إصابات العمل .
٢- المحافظة على التجهيزات والمواد من أضرار حوادث العمل .
٣- خلق مشاعر الارتياح والاطمئنان لدى المتدربين نظرا لعملهم في بيئة آمنه.[٧]

٣.٣.٣ مخاطر بيئة العمل :

١) مخاطر إنشائية :

يتم وضع مخطط البناء عادة بعد دراسة شامله لمتطلبات العمل والمساحات المطلوبة لهذا العمل .

وعند عمل مخطط لبناء مراكز تعليمية (مشاغل ميكانيكا) تراعى الأمور التالية:

١) موقع البناء ومدى الاستفادة من الإضاءة والتهوية الطبيعية .
٢) عدد الطوابق و الأخذ بعين الاعتبار احتياجات العمل وأسلوب التشغيل داخل المبنى والهدف المنشود منه .
٣) المساحات ومدى ملائمة التقسيمات لطبيعة العمل وتوفير مساحات جيده داخل المبنى لتوفير الراحة والأمن .
الطلاب والفنيين داخل المنشأة .
٤) التمديدات الكهربائية داخل وخارج المبنى.
٥) المرافق الصحية ودورات المياه والخدمات الصحية.
٦) توفير مكان خاص لأدوات الإسعاف الأولي تحتوي على الأدوية ووسائل الإسعاف الضرورية للإصابات الخفيفة والإسعاف المؤقت ويفضل وجود أكثر من شخص داخل المبنى متدربين وذوي خبره في مجال الإسعافات الأولية.
٧) تصميم مواقع مناسبة لأجهزه الإطفاء.[٧]

٢) مخاطر فيزيائية :

- الإضاءة : ينبغي أن يكون مستوى الإضاءة مناسبا بدرجه كافيه بحيث يؤدي المتدرب والفني عمله بدون إجهاد عينيه ولذلك فانه عن تصميم الإضاءة مراعاة شدتها على مدار السنة وتوزيعها ولا يجب الاعتماد الكلي على الإضاءة من النوافذ لان شدتها تختلف من منطقه لأخرى داخل المبنى.

مصادر الإضاءة:

١) طبيعيه : الشمس باستخدام النوافذ .
٢) صناعية : مصابيح المتوهجة.

العوامل التي تأثر على الإضاءة :

١) أبعاد المكان (الطول، العرض، الارتفاع).
٢) نوعيه الطلاء ومدى عكسها للضوء.
٣) نوعيه الإضاءة المستخدمة وشدتها .
٤) طبيعة العمل وموقع مصدر الإضاءة.

- الضوضاء : هي المصادر المزعجة من أصوات التي تؤثر على المتدربين والعاملين داخل المنشأة وهو شكل من أشكال الطاقة ينتقل خلال الهواء في صوره موجات متغيره الضغط.

ينظر إلى الضوضاء على أنها مصدر إزعاج ينتقل خلال الهواء في صوره موجات متغيره الضغط.

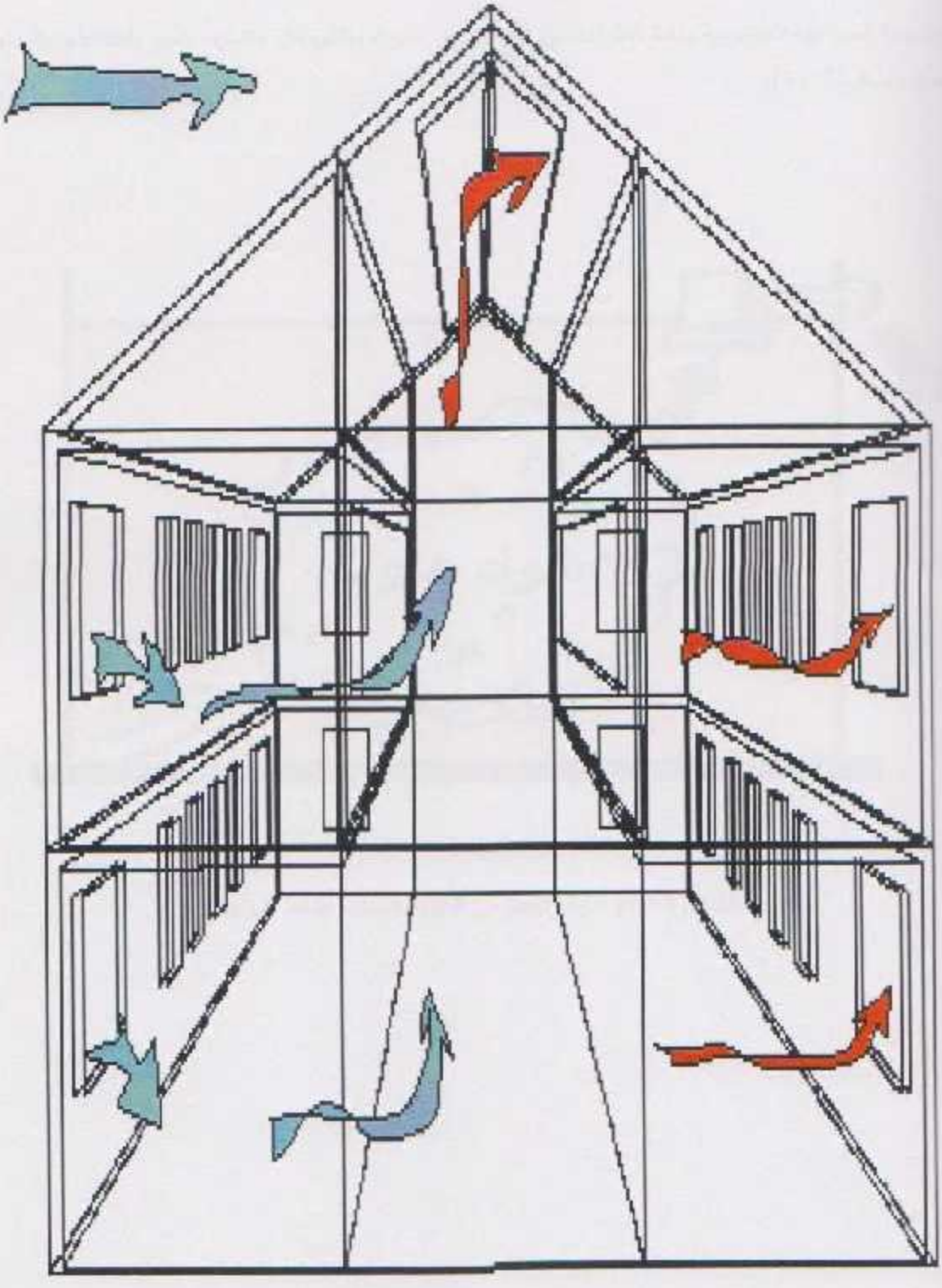
مصادر الضوضاء :

الضوضاء الناتجة من الأجهزة والوسائل التعليمية داخل المنشاة .
الضوضاء من المحيط (الطلاب داخل ساحات الجامعة).

- **التهوية** : توفير هواء نقي داخل المنشأة ويتم ذالك إما بالتهوية الطبيعية أو التهوية الصناعية.

التهوية الطبيعية :

من أفضل أنواع التهوية وتكون عن طريق النوافذ الموجودة في الجداران كما هو موضح بالشكل (٣-٩) .



الشكل (٣-٩) : رسم توضيحي للتهوية الطبيعية.

التهوية الصناعية:

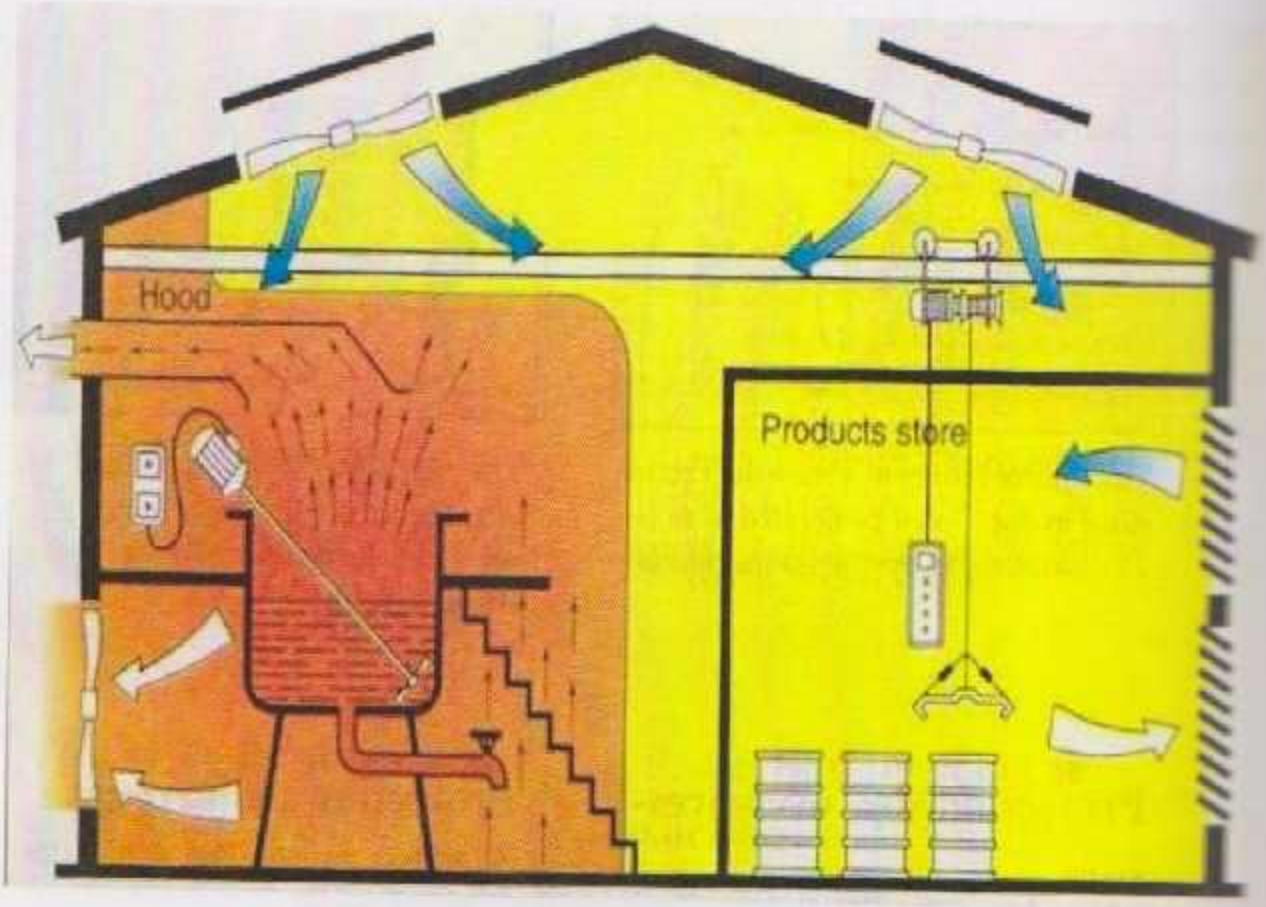
التهوية بشفط الهواء :

تقوم التهوية الصناعية الموضعية بشفط الملوثات من فوق مصدر التلوث مباشره قبل انتشارها بالجو واختلاطها بالهواء كما هو موضح بالشكل(٣-١٠).

الشكل(٣-١٠) : رسم توضيحي للتهوية الصناية بشفط الهواء.

ب- التهوية بضخ الهواء :

في الحالات التي تختلف فيها الظروف المناخية في إحدى أجزاء المنشاة عن بقيه الظروف المناخية في المنشاة كما هو موضح بالشكل (٣-١١).



الشكل (٣-١١) : رسم توضيحي للتهوية الصناعيه بضخ الهواء.

المخاطر الميكانيكية :

٢) مخاطر العدة والأدوات: تتم الحوادث في هذه الحالة غالباً من:

*استخدام العدة غير المناسبة لنوع العمل.
*سلامة استخدام العدة.
*استخدام عدة مصنوعة من مواد سيئة أو بمواصفات سيئة.
*سقوط العدة لعدم حفظها في أماكن صحيحة.
*عدم استخدام أدوات الوقاية المناسبة

٣) مخاطر الآلات كما هو موضح بالشكل (٣-١٢):

هذه الصورة توضح عدم استخدام قواعد الامن والسلامة فالعامل هذا يلبس النظارة المناسبة للعمل لكنه يتجاهل قواعد الامن والسلامة بوضع يدهعلى المثقاب.

الشكل(٣-١٢) : شكل يبين مخاطر الآلات وعدم اتباع قواعد الامن والسلامة في التعامل مع الالات.

٤) مخاطر التشغيل وسوء الاستخدام وعدم إتباع قواعد الأمن والسلامة باستخدام اللبس الخاص بالعمل وتعليمات المشرف.

٥) مخاطر المواد المضغوطة (الضواغط والغاز المضغوط):

قد تؤدي أنابيب المواد المضغوطة مثل أنابيب الغاز أو ضواغط الهواء إلى خطر كبير من جراء انفجارها لذلك بالنسبة لأنابيب المواد المضغوطة ويجب إجراء العمليات التالية للتقليل من مخاطر المواد المضغوطة:
*حفظها في أماكن بعيدة عن تواجد العمال وفي حال استخدامها في العمل مد أنابيب توصيل تتحمل هذا الضغط.
*حفظها بعيداً عن مصادر الحرارة مثل الشمس والأفران.
*إجراء كشف دوري لها للتأكد من عدم تصدعها.(٧)

بالنسبة للضواغط:

- تصميمها في غرفة مستقلة خارج المنشأة:

يستطيع وضع هذه الضواغط بالنسبة للمشروع في موقع خارجي في غرفة منعزلة تصمم خصيصاً لهذه الضواغط خارج المشغل مع عمل التعديلات المناسبة داخل المشغل .

- تحديد أنابيب تتحمل الضغط لموقع العمل.
- إجراء صيانة دورية لساعات الضغط.

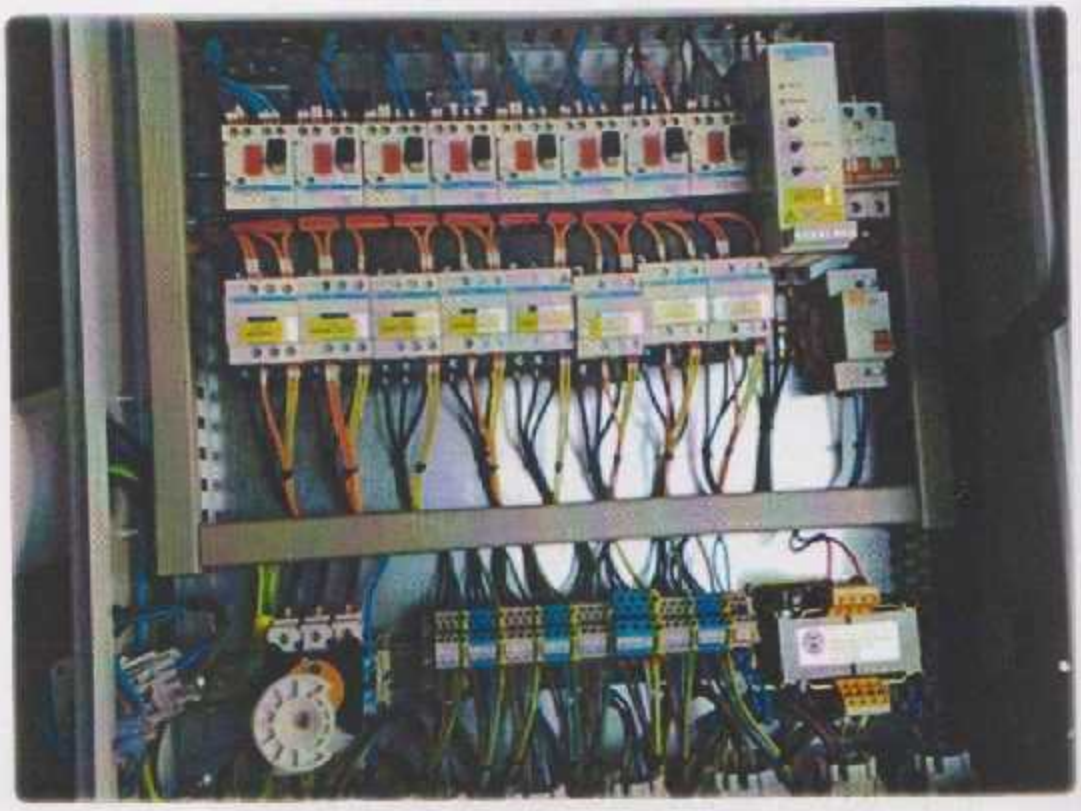
٣-٤ احتياطات السلامة والأمان بالورش الميكانيكية:

عند تصميم الورشة أو المركز التعليمي الميكانيكي :

- يجب أن تكون كافة عناصر إنشاء الورشة من مواد غير قابلة للاشتعال.
- يجب أن تصب الأرضية بالخرسانة لمنع تشربها بالمواد البترولية والزيوت كما هو موضح بالشكل(٣-١٣).
- يجب أن يراعى في الأرضية تحملها للصدمات وقدرتها على امتصاص الزيوت .

الشكل(٣-١٣) : ارضيات خاصة بالمشاغل لمنع تشرب الارضيات بالمواد البترولية والزيوت.

- يجب أن تكون كافة التوصيلات الكهربائية آمنة كما هو موضح بالشكل (٣-١٤).



الشكل (٣-١٤) : مخطط يبين توصيلات كهربائية لمنشأة وفصلها عن بعضها بقواطع حماية.

- تزود الورشة بقاطع تيار لفصل التيار الكهربائي بعد انتهاء العمل اليومي أو عند الطوارئ كما هو موضح بالشكل(٣-١٥).

الشكل (٣-١٥) : شكل لقاطع كهربائي رئيسي.

متطلبات السلامة والأمان أثناء العمل داخل الورش الميكانيكية [٢]:

يجب أن يؤخذ بعين الإعتبار داخل الورش كل وسائل السلامة والأمان الممكنة على اعتبار أن الإنسان العامل هو أغلى ما تملكه داخل الورش الميكانيكية بكافة إنتاجاتها، لذلك تم التركيز على هذا الجانب في المشروع .

- يحظر عمل أي توصيلات كهربائية إضافية إلا بمعرفة الفني المختص مهما كانت الأسباب.
- يخصص مكان مناسب لحفظ العدد اليدوية مع الالتزام بالنظام في حفظها وأعادتها بعد الاستخدام كما هو موضح بالشكل (٣-١٦).

الشكل (٣-١٦) : شكل توضيحي لاماكن مخصصة ترتيب العدد.

- يجب توفير مساحات خالية حول المعدات الجاري إصلاحها أو صيانتها لا تقل عن متر من كل جانب.
- يزود العمال بمعدات الوقاية المناسبة لكل عمل داخل الورشة أو المركز التعليمي الميكانيكي.
- تختبر آلات الرفع التي تستخدم بالورشة بصفة دورية منتظمة بمعرفة مسئولين مختصين.
- تزود الآلات بالتجهيزات الوقائية المناسبة لكل منها لمنع الأخطار الناجمة عن استخدامها.
- يحظر التدخين داخل الورشة وتعلق لافتة بذلك كما هو موضح بالشكل (٣-١٧).

الشكل(٣-١٧) : اشاره تحذيرية لمنع التدخين.

يعنى بنظافة الأرضيات وخلوها تمامًا من المخلفات والعوائق.

يتم توفير أجهزة الإطفاء بالسعات والأنواع والأعداد المناسبة كما هو موضح بالشكل (٣-١٨).

الشكل (٣-١٨) : شكل توضيحي لأحجام مختلفة وسعات مختلفة لأجهزة الاطفاء.

١٠) يراعى توافر فتحات التهوية الطبيعية الكافية يجب أن لا تقل مساحات فتحات التهوية الطبيعية عن(سدس) مساحة الورشة أو المركز التعليمي الميكانيكي .

١١) يجب توافر فتحات الإضاءة الطبيعية المناسبة.

١٢) مطابقة كافة التوصيلات والتركيبات الكهربائية للأصول الفنية المأمونة.

الوحدة الرابعة

دراسة علمية لمشاغل هندسية نموذجية

السلامة :

تعتبر التهيئة الجيدة للمشاغل الهندسية والتخطيط المعماري السليم حسب الانظمة والظروف المناخية عاملاً جيداً في المحافظة على الصحة وأمراً ضرورياً لتحقيق السلامة داخل المشاغل، وكذلك من أجل زيادة الفائدة المرجوة للمتعلمين والعاملين فيها وتتلخص بنود التهيئة في الجوانب التالية:

1. التخطيط المعماري السليم للمباني.
2. التهوية الجيدة لمكان العمل وتحدثنا عنها في الوحدة السابقة.
3. الإضاءة المناسبة لمكان العمل.
4. ترتيب ونظافة مكان العمل.

التخطيط المعماري السليم للمباني:

ان التخطيط المعماري السليم للمباني طبقاً للمواصفات الفنية للمشاغل الهندسية يعتبر عاملاً مهماً في عملية السلامة وذلك بتوزيع مواقع التعلم والتدريب في المشاغل بحيث تشمل على ما يلي :

1. تقسيم المشاغل إلى أقسام متعددة يتدرب فيها الطلبة على أجزاء وأنظمة محددة للمركبة، وأن تكون مجهزة بالتجهيزات اللازمة من الأجهزة والمعدات الخاصة، وأن تكون مرتبة من أجل سهولة عملية الصيانة فيها.
2. وجود مخارج ومداخل متعددة للمشاغل وواسعة خاصة بالمركبات وأخرى للأشخاص بعيداً عن المركبات وتزود بالإرشادات اللازمة التي تدل عليها مما يقلل من وقوع الحوادث.

ويجب ان يكون هناك مخارج مخصصة للطوارىء فقط عند حدوث الحوادث وهذه النقطة أخذناها بعين الإعتبار في هذا المشروع، بحيث يسهل الوصول إليها وتكون نظيفة وخالية من العوائق.

3. وضع الآلات والأجهزة في المواقع المخصصة لها حسب المساحات المطلوبة.

في حال توفر مشاغل سيارات نموذجية من حيث الكوادر التعليمية والأجهزة والعدد والأدوات والمساحات المدروسة جيداً، فإن ذلك سينعكس ايجابا على الطالب وعلى مستوى التحصيل الاكاديمي للطلبة، حيث ان توفر المساحات يتيح فرصة جيدة لاقتناء نماذج جديدة واقتناء تجهيزات وعدد تلائم وتتواكب مع تطور علم السيارات وصناعتها [٨] .

٤,٢ الخطة الأكاديمية لمشاغل السيارات [٢] :

تعد مشاغل السيارات حلقة الربط بين الجانبين العملي والنظري، حيث يتم تطبيق جميع المهارات والتقنيات التي يتعلمها الطالب في المواد النظرية في هذه المشاغل، وبناءاً على ذلك فقد اعتمدت كلية الهندسة توزيع الخطة الدراسية للمشاغل على الفصول الدراسية وقسمت المشاغل إلى الأقسام التالية :

أ – مشغل سيارات (١) :

ويتم في هذا المشغل تعريف الطالب على أنظمة الفرملة ، وأنظمة التوجيه ، وأنظمة نقل القدرة ، وإجراء موازنة وصيانة للإطارات والعجلات .

ب – مشغل سيارات (٢) :

يتم في هذا المشغل تدريب الطالب على كيفية الفك والتركيب للمحرك، ودورة التبريد، ودورة التزييت، وكذلك التعرف والتدريب على فحوصات وإجراءات دورة الوقود .

ج – مشغل كهرباء سيارات :

يتم تعريف الطالب على الأجزاء الرئيسية للأنظمة الكهربائية في المركبة مثل البطارية وبادئ الحركة (Starter)، والمولد، وأنظمة الإشتعال، ونظام المساحات، ونظام مانع إغلاق العجلات (ABS – Anti lock Brake System)، والوسائد الهوائية (Air Bag System)، وأنظمة الإضاءة .

د – مشغل سيارات (٣) :

يتم في هذا المشغل تعريف الطالب على طرق وصيانة تشخيص المركبات مثل صيانة وتشخيص أنظمة حقن الوقود (ديزل وبنزين)، وطرق تشخيص الأعطال في المركبات بإستخدام الحواس، والتشخيص باستخدام راسم الإشارة ، والتشخيص باستخدام أجهزة تحليل غازات العادم .

هـ – مشغل صيانة وتشخيص :

من خلال هذا المشغل يستطيع الطالب تشخيص أعطال المركبة وصيانتها من خلال التشخيص بإستخدام أجهزة الفحص، والتشخيص باستخدام برامج وكتالوجات مساعدة للمركبات، والتشخيص باستخدام جهاز راسم الإشارة، والتشخيص بواسطة الحواس .

٣.٤ الأنظمة الواجب توفرها في مشاغل السيارات :

بناءً على الخطة الدراسية لتخصص هندسة سيارات وبالأخص لمشاغل ميكانيكا السيارات، يتطلب توفر النماذج الأنظمة التالية في مشاغل ميكانيكا السيارات :

١.٣.٤ الأنظمة والنماذج الواجب توفرها في مشاغل ميكانيكا السيارات :

١ – نظام الفرملة .

٢– نظام تعليق .

٣ – نظام توجيه هيدروليكي .

٤ – نظام توجيه كهربائي .

٥ – نموذج لصندوق نقل سرعات عادي ومجموعة من صناديق نقل السرعات لتدريب الطلاب عليها .

٦ – نموذج لصندوق نقل سرعات أوتوماتيكي ومجموعة من صناديق نقل السرعات لتدريب الطلاب عليها.

٧ – نماذج لمحركات ديزل :

(Common rail injection system , Unit injector , axial pump)

٨ – نماذج لأنظمة حقن بنزين :

(Direct injection system , Indirect injection system)

٩ – مجموعة من المحركات للتدريب .

٢.٣.٤ الأنظمة والنماذج الواجب توفرها في مشاغل كهرباء السيارات :

١ – بطاريات .

٢ – نموذج لنظام بادئ التشغيل وبعض منها لتدريب الطلبة .

٣ – نموذج لنظام شحن البطاريات (المولد) وبعض منها لتدريب الطلبة .

٤ – نماذج لأنظمة الإشتعال .

٥ – نموذج لنظام المساحات .

٦ – نموذج مانع إغلاق المجلات (Anti-lock Brake System) .

٧ – نموذج الوسائد الهوائية (Air Bag System) .

٨ – نموذج أنظمة الإضاءة .

٩ – نماذج لأنظمة حقن البنزين (حقن مباشر ، حقن غير مباشر ، حقن مركزي) .

١٠ – نماذج لأنظمة حقن الديزل :

(Common rail injection system , Unit injector , axial pump)

١١ – نظام القفل المركزي .

٤-٤ الأجهزة الواجب توافرها في مشاغل ميكانيكا السيارات :

تجدر الإشارة هنا أن الملحق رقم (٣) يحتوي الأجهزة المقترحة الواجب توفرها في مشاغل ميكانيكا السيارات . وهذه الأجهزة موضحة بالجدول (٤ – ١) :

جدول (٤ – ١) : الأجهزة الواجب توافرها في مشاغل ميكانيكا السيارات .

الرقم	الجهاز
١	جهاز صيانة العجلات ((Fully automatic tyre-fitting machine (tilt-back))
٢	جهاز موازنة العجلات (Wheel-balancing machine)
٣	جهاز معايرة نظام التوجيه (Tracking measurement)
٤	Over/under pressure pump
٥	جهاز فحص ضغوطات نظام (Common rail)
٦	جهاز قياس ضغط غرفة الإحتراق (Engine compression tester)
٧	جهاز قياس تسريب الهواء في المحرك (Leak down tester)
٨	جهاز فحص الضغط والتسريب في دورة التبريد
٩	جهاز فحص ضغط دورة التزييت في المحرك (Engine oil pressure tester)

٤-٥ العدد والأدوات الواجب توافرها في مشاغل ميكانيك السيارات :

لإتمام أي عمل في المشاغل والورش يجب أن تتوفر العدد المناسبة وذات كفاءة تصنيع جيدة لإتمام هذا العمل بشكل سليم وبأقل وقت وجهد ممكن، وبدون أضرار جانبية على العمل بحد ذاته، وذلك أيضاً يؤدي إلى استخدام هذه العدد لوقت أطول ومع ذلك تبقى محافظة على مواصفاتها .

العدد والأدوات الواجب توفرها في مشاغل ميكانيكا السيارات من حيث العدد لتلبية احتياجات الطلبة :

تجدر الإشارة هنا أن الملحق رقم (٤) يحتوي العدد والأدوات التي يجب توفرها في مشاغل ميكانيكا السيارات مع العدد المقترح لهذه العدد والأدوات .

يبين الجدول (٤ – ٢) **العدد والأدوات الواجب توافرها في المشاغل من حيث العدد :**

جدول (٤ – ٢) : العدد والأدوات الواجب توافرها في مشاغل ميكانيكا السيارات .

مشغل ميكانيكا السيارات	
الرقم	العدد والأدوات
١	مفاتيح مفتوح من الجهتين
٢	مفاتيح مختوم من الجهتين
٣	مفاتيح مختوم – مفتوح
٤	شنطة حبات
٥	مجموعة مفكات
٦	مجموعة زراديات
٧	مفتاح شمعات اشتعال
٨	مطرقة
٩	فرشاة تنظيف (سلك)
١٠	مزيتة
١١	Feeler gauge
١٢	Caliper gauge
١٣	Micro-meter gauge
١٤	ساعة شد
١٥	طقم مشرفات
١٦	طقم مسدس
١٧	فرد شد هواء

التخطيط الهندسي لمشاغل ميكانيكا السيارات :

البحث حول المسافات التي يجب تركها بين كل طاولة عمل وأخرى فتبين أنه يجب أن تكون على الأقل (١,٥) متر، لذلك قمنا بجمع ١٢ طالب وتقسيمهم إلى ٤ مجموعات، كل مجموعة تتكون من ٣ طلاب، وتم ترك مسافة (١,٢ متر) بين كل طاولة عمل وأخرى حيث كان خلال هذه المسافة إعاقة لحركة الطلاب حول طاولات العمل، وبالتالي قمنا بزيادة المسافة إلى (١,٥ متر)، وانعكس ذلك إيجاباً على حركة الطلاب، وبالتالي قمنا بتثبيت المسافة بين الطاولة والأخرى إلى (١,٧ متر) وذلك لزيادة معدل الأمان لحركة الطلاب أثناء عملهم وتدريبهم على طاولات العمل .

كما تم تقسيم المجموعة المكونة من ١٢ طالب إلى مجموعتين كل مجموعة تتكون من ٦ طلاب، ووضعنا هاتين المجموعتين حول نموذجين تعليميين حيث كانت المسافة بين النموذجين (١,٥ متر) وكانت حركة الطلاب بدون إعاقة، وبالتالي قمنا بتثبيت المسافة بين الطاولة والأخرى إلى (١,٧ متر) وذلك لزيادة معدل الأمان لحركة الطلاب أثناء عملهم وتدريبهم على النماذج .

حيث أن معدل الطلاب لكل مشغل يجب أن لا يتعدى (١٢ طالب) خاصة ضمن المساحات المتاحة حالياً في مشاغل السيارات، وبالتالي قمنا بتجهيز (٤ طاولات عمل) كل طاولة تحتوي على محرك وصندوق نقل سرعات عادي، وصندوق نقل سرعات أوتوماتيك .

سيتم خلال هذه الدراسة التخطيط الهندسي لمشاغل السيارات على أساس احتمالين :

-الأول : سيتم التعامل خلاله مع المشغل الحالي (ميكانيكا السيارات) ضمن وضعه الحالي بعد إضافة عليه الطابق الجديد (السُدة) .

-الثاني : سيتم التعامل خلاله مع مقترح دمج مشغل ميكانيكا السيارات مع مشغل كهرباء السيارات .

جامعة بوليتكنك فلسطين
Palestine Polytechnic University
(PPU)
The Library المكتبة
١٢٧٩٥
رقم التسجيل
رقم التصنيف

النماذج المتوفرة في مشغل السيارات الصالحة للعمل والتدريب والنماذج التي تم تصميمها في هذا المشروع ومشروع طلاب قسم السيارات تحت عنوان (بناء نماذج تعليمية لأنظمة حقن الديزل) مع المساحات التي تحتاجها من مساحة المشغل، كما هو موضح بالجدول (٤ – ٣) :

جدول (٤ – ٣) : المساحة الشاغلة لنماذج المشروع من مساحة المشغل المتوفرة .

النموذج	الطول (م)	العرض (م)	المساحة (م٢)
نظام حقن بنزين مركزي (Mono-jetronic)	١,٣	٠,٨	١,٠٤
نظام حقن بنزين متعدد غير مباشر ، وهو قطاع لمركبة	٢	١,٣	٢,٦
قطاع لمركبة أخرى	١,٧	١,٢	٢,٠٤
محرك ديزل (Common rail)	١,٦	١,٢	١,٩٢
محرك ديزل (Unit injector)	١,٧	١	١,٧
قطاع لمحرك رباعي أشواط	٠,٤	٠,٦	٠,٢٤
نظام التوجيه والتعليق	٠,٧	١,١	٠,٧٧
نموذج لصندوق نقل سرعات أوتوماتيكي	١	٠,٥	٠,٥

ويوضح الجدول (٤ – ٤) **الاجهزة التي يجب أن تتوفر في مشغل ميكانيكا سيارات :**

جدول (٤ – ٤) : الأجهزة التي يجب أن تتوفر في مشغل ميكانيكا السيارات .

اسم الجهاز	الطول (م)	العرض (م)	المساحه (م٢)
جهاز صيانة العجلات (Fully automatic tyre-fitting machine (tilt-back	١,٠١٥	٠,٨٧	٠,٨٨
جهاز موازنة العجلات (Wheel-balancing machine)	١,١٥	١,١	١,٢٦
جهاز معايرة نظام التوجيه (Tracking measurement)	١	١,٢	١,٢

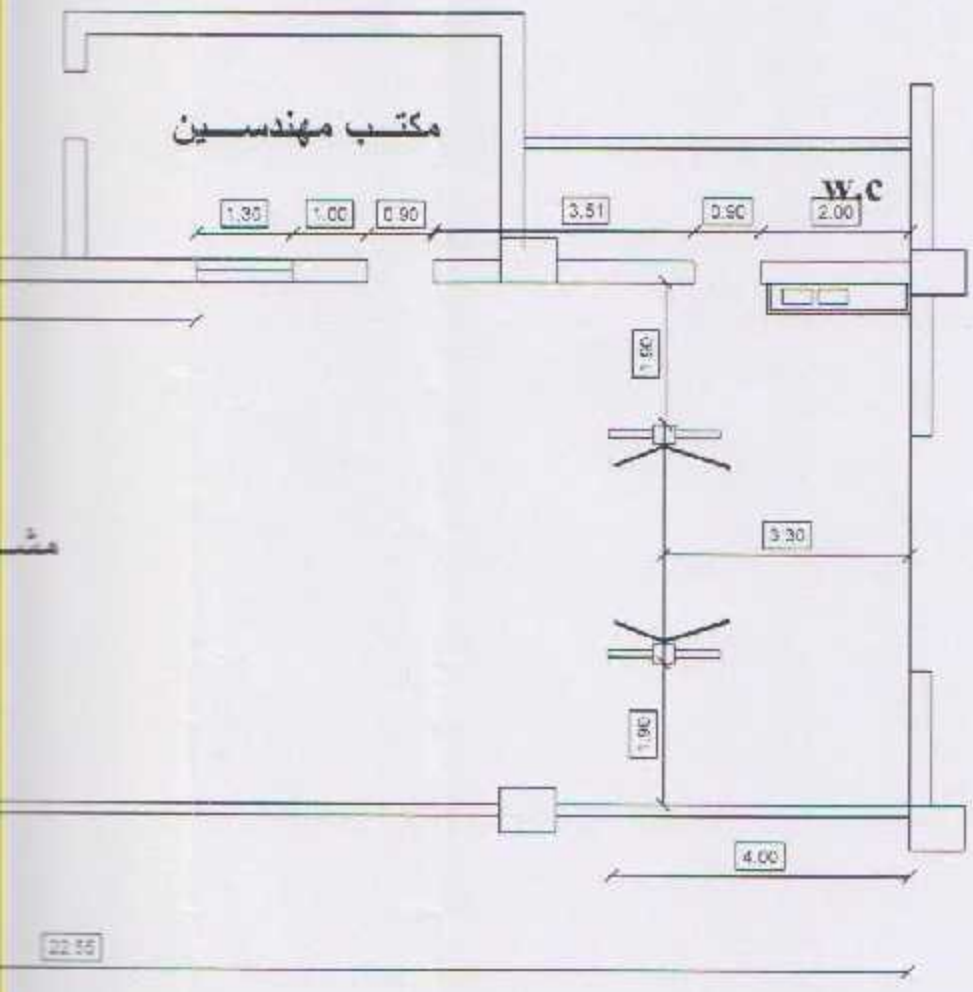
١.٦.٤ التخطيط الهندسي لمشغل ميكانيك السيارات ضمن وضعه الحالي :

١.١.٦.٤ الطابق الأول :

حيث يمثل المخطط في الصفحة التالية، مساحة الطابق الأول من المشغل الحالي والمتمثل في مشغل الميكانيك، والذي يحتوي النماذج الميكانيكية ثقيلة الوزن .

كما ويحتوي الطابق الأول على رافعة كهربائية توجد بالقرب من بوابة الواجهة الأمامية للمشغل الحالي، حيث تتوافر مساحة لدخول المركبات ليتم رفعها وإجراء الفحوصات عليها .

ويحتوي الطابق الأول على غرفة مدرسين، وكذلك على مرافق عامة، عدا عن طاولات العمل وطاولات العدد الموزعة في داخل المشغل .



Palestine Polytechnic University

Department of mechanical

Automotive Engineering

Graduation Project

Designed by:

Hamde Al-mohtaseb
Salah Abu Snoinch
Mahmoud Atwan

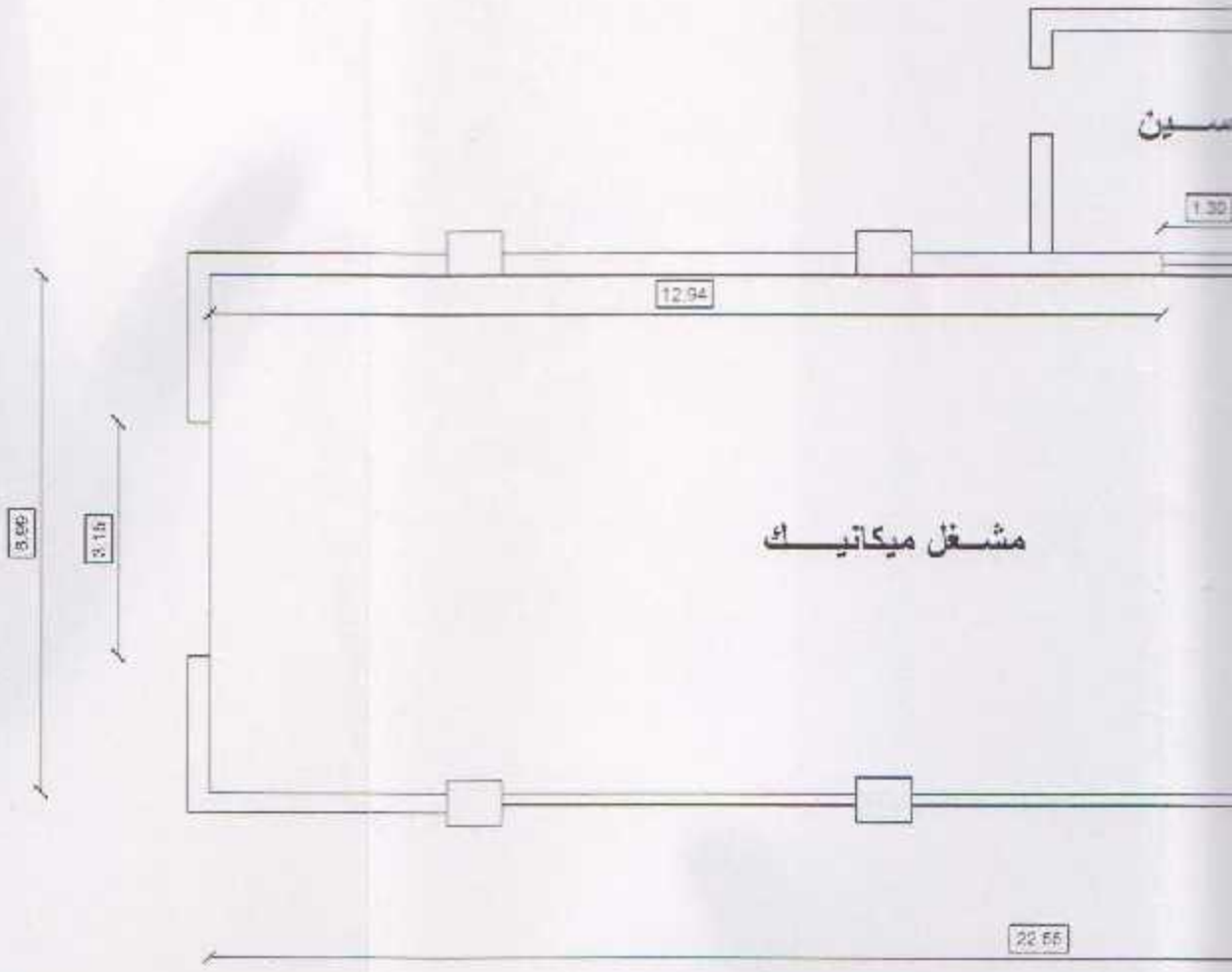
Supervisor :
Dr Alqawasmeh ,M

Graduation Project

DATE:

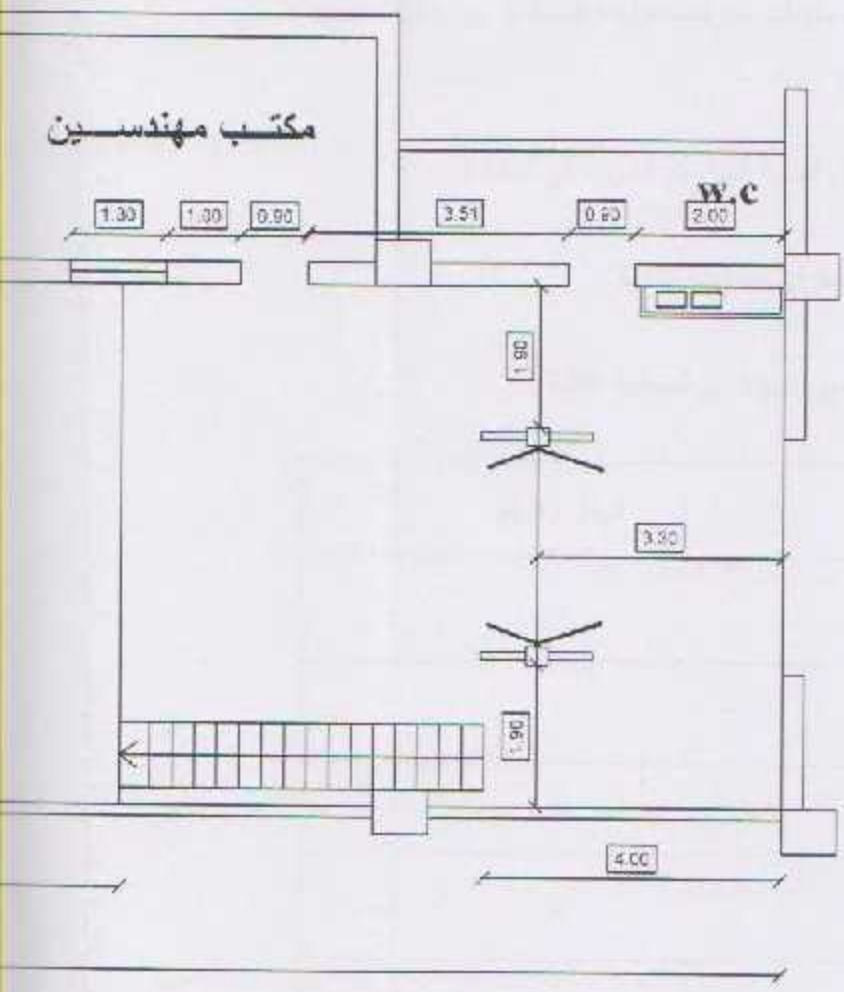
Sheet No.

SCALE: 1/100


12.94
3.56
3.11
مشـغل ميكانيـــك
22.56

٢.١.٦.٥ الطابق الثاني (السدة) :

يمثل المخطط الموجود في الصفحة التالية، مساحة الطابق الثاني الذي تم تأسيسه حديثاً في المشغل الحالي، حيث تم فيه هذا الطابق توزيع لبعض النماذج خفيفة الوزن والتي يسهل التعامل معها ونقلها للطابق الثاني، وعملية الصعود للطابق الثاني من خلال درج تم تأسيسه من الطابق الأول يوصل للطابق الثاني .



Palestine Polytechnic University

automotive engineering

Graduation Project

Designed by:

hamdi al-mohtaseb
mahmuod ataran
salah abusnineh

Drawing Title :

Supervisor :

Dr. Alqawasmi M

Graduation Project

DATE:

SCALE: 1/100

Sheet No.

مشـغل ميكانيـــك
6.59
3.15
13.55

٣.١.٦.٤ مخطط توضيحي لتوزيع النماذج وطاولات العمل في الطابق الاول :

يمثل المخطط الموجود في الصفحة التالية، توزيع للنماذج التعليمية التي تضمنها المشروع مع توضيح مواقعها والمساحات التي تم توزيعها عليها .

كما يظهر الرسم مخطط لتوزيع المساحات لطاولات العمل في الطابق الأول من المشغل الحالي، حيث يبين المخطط توزيعات أربع طاولات عمل موجودة على الجانب الأيمن من الطابق الأول .

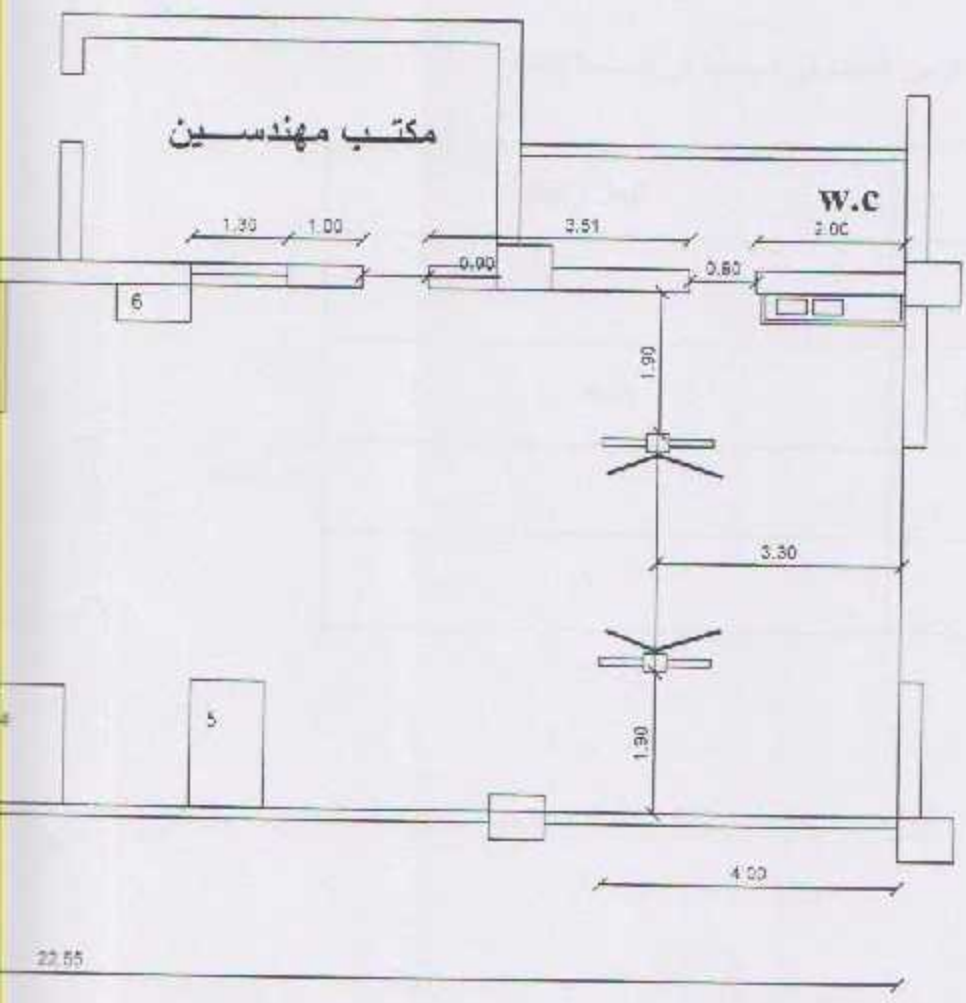
تحتوي كل طاولة عمل على محرك وعلى صندوق ناقل سرعات وقد تمت مراعاة المسافات بين طاولات العمل للسماح بحركة الطلبة بين الطاولات وعدم عمل إعاقة لحركتهم .

كذلك يوجد بين طاولات العمل خزائن عدة لتسهيل وصول الطلبة إليها عند التدريب في المشاغل .

والجدول (٤ – ٥) يوضح الرموز التي يحتويها المخطط في الصفحة التالية .

جدول (٤ – ٥) : توضيح الرموز المبينة في الصفحة التالية .

اسم النموذج التعليمي / ما يرمز إليه	الرمز / الرقم
قطاع لمركبة أخرى (Getz)	١
قطاع لسيارة حقن بنزين متعدد غير مباشر (بيجو)	٢
نظام حقن بنزين مركزي (Mono-jetronic)	٣
محرك ديزل (Common rail)	٤
محرك ديزل (Unit injector)	٥
خزانة عدة	٦
نموذج لصندوق نقل سرعات أوتوماتيكي	E
طاولات العمل الموزعة في مشغل الطابق الأول	A , B , C , D



Palestine Polytechnic

automotive engineering

Graduation Project

Designed by:

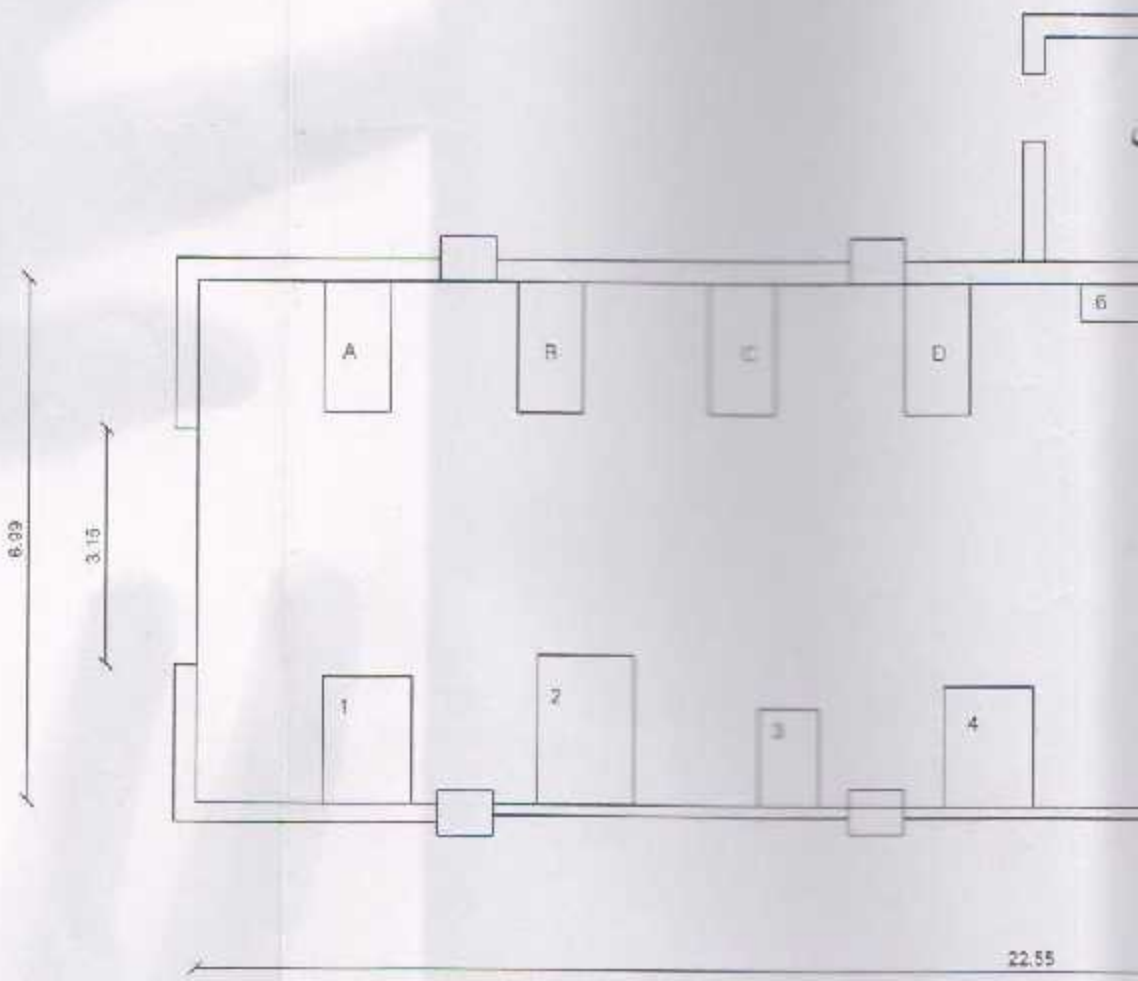
hamdi al-mohtaseb
mahmood etwan
salah abusninah

Drawing Title :

Supervisor :
Dr Alqawasmi M

Graduation Project

DATE:	Sheet No.
SCALE: 1/100	5


A
B
C
D
6
1
2
3
4
6.99
3.15
22.55

٤.١.٦.٤ مخطط توضيحي لتوزيع النماذج وطاولات العمل على الطابق الثاني :

يمثل المخطط الموجود في الصفحة التالية، توزيع لبعض النماذج التعليمية التي تضمنها المشروع مع توضيح مواقعها والمساحات التي تم توزيعها عليها .

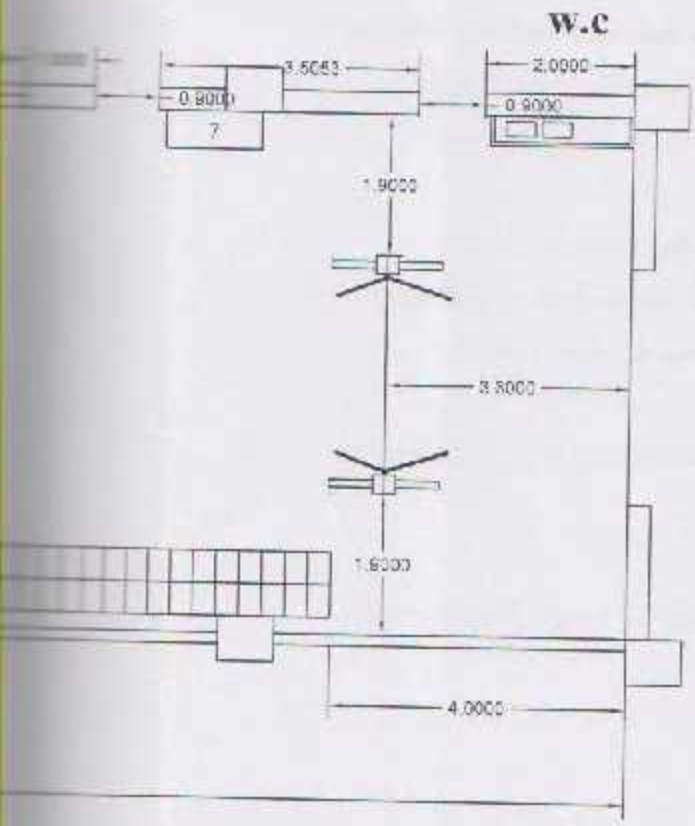
كما يظهر الرسم مخطط لتوزيع المساحات لطاولات العمل في الطابق الثاني من المشغل الحالي، حيث يبين المخطط توزيعات ثلاث طاولات عمل موجودة على الطابق الثاني .

والجدول (٤ – ٦) يوضح الرموز التي يحتويها المخطط في الصفحة التالية .

جدول (٤ – ٦) : توضيح الرموز المبينة في المخطط في الصفحة التالية .

اسم النموذج التعليمي / ما يرمز إليه	الرمز / الرقم
خزانة عدة	٧
طاولات العمل الموزعة في مشغل الطابق الأول	٨-٩-١٠
نظام توجيه هيدروليكي ونظام تعليق	١١
قطاع لمحرك رباعي الاشواط	١٢

مكتب مهن



Palestine Polytechnic University

automotive engineering

Graduation Project

Designed by:

hamdi al-mohtaseb
mahmuod atwan
salah abusnineh

Drawing Title :

Supervisor :
DR. alqawasmi M.

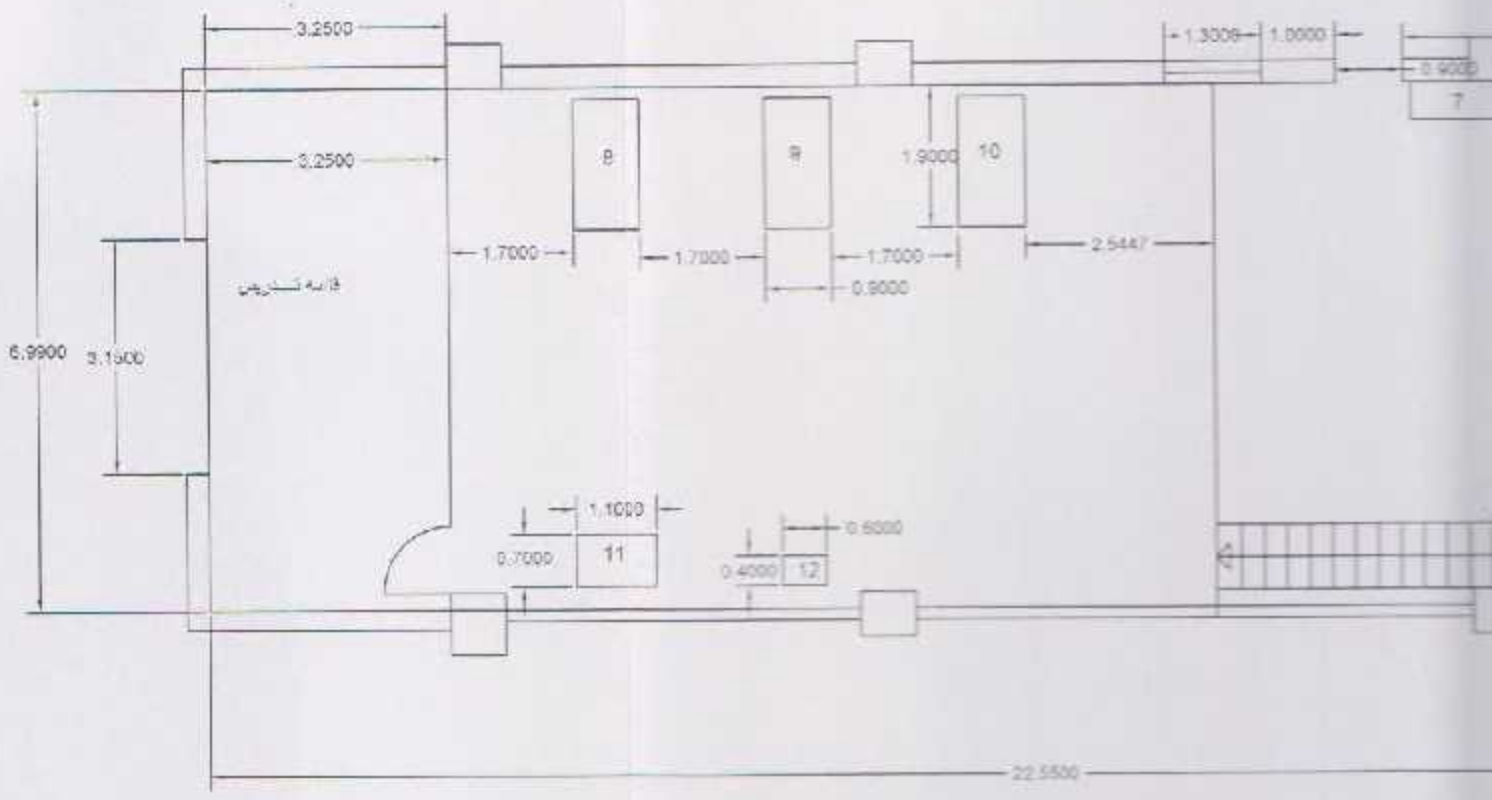
Graduation Project

DATE:

SCALE: 1/25

Sheet No.

مكتب مهندسين



٤.١.٦.٥ مخطط توضيحي لتوزيع النماذج وطاولات العمل على الطابق الثاني :

يمثل المخطط الموجود في الصفحة التالية، توزيع لبعض النماذج التعليمية التي تضمنها المشروع مع توضيح مواقعها [illegible] والمساحات التي تم توزيعها عليها .

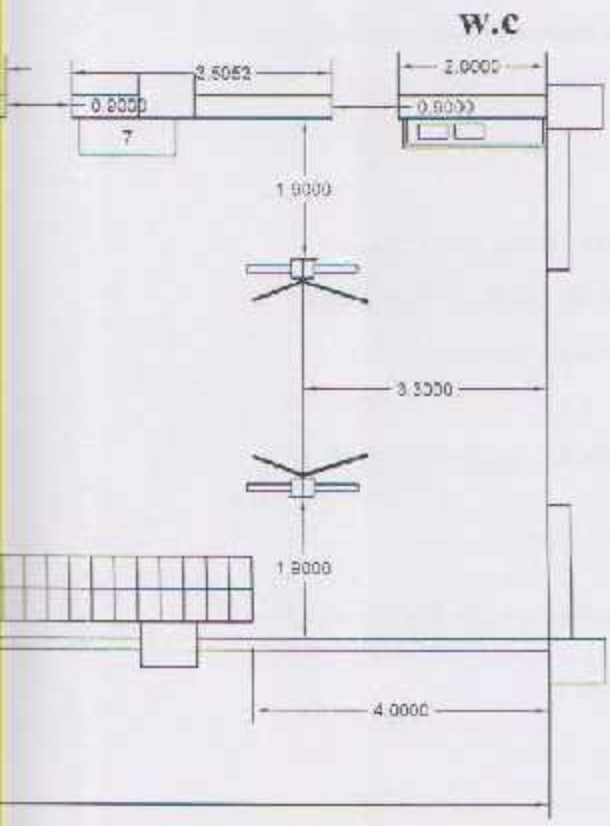
كما يظهر الرسم مخطط لتوزيع المساحات لطاولات العمل في الطابق الثاني من المشغل الحالي، حيث يبين المخطط [illegible] ثلاث طاولات عمل موجودة على الطابق الثاني .

والجدول (٤ – ٦) يوضح الرموز التي يحتويها المخطط في الصفحة التالية .

جدول (٤ – ٦) : توضيح الرموز المبينة في المخطط في الصفحة التالية .

اسم النموذج التعليمي / ما يرمز إليه	الرمز / الرقم
خزانة عدة	٧
طاولات العمل الموزعة في مشغل الطابق الأول	٨-٩-١٠
نظام توجيه هيدروليكي ونظام تعليق	١١
قطاع لمحرك رباعي الاشواط	١٢

مكتـ



Palestine Polytechnic

automotive engineering

Graduation Project

Designed by:

hamdi al-mohtaseb
mahmuod atwan
saleh abusnineh

Drawing Title

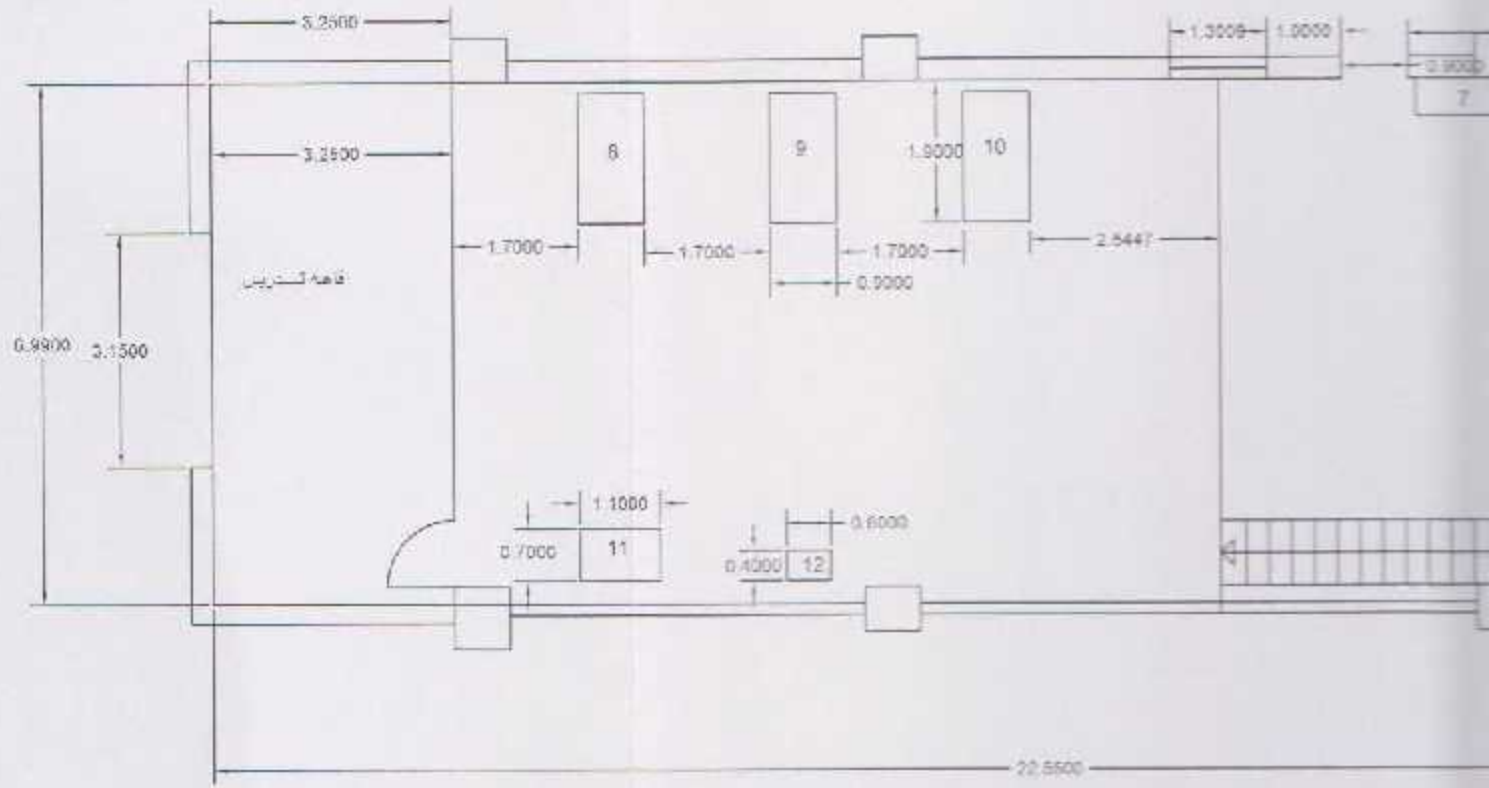
Supervisor :
DR: alqawasmi M

Graduation Project

DATE:

SCALE: 1/25

مكتب مهندسين



٢.٦.٤ التخطيط الهندسي لمقترح يشمل دمج مشاغل الميكانيكا وكهرباء السيارات :

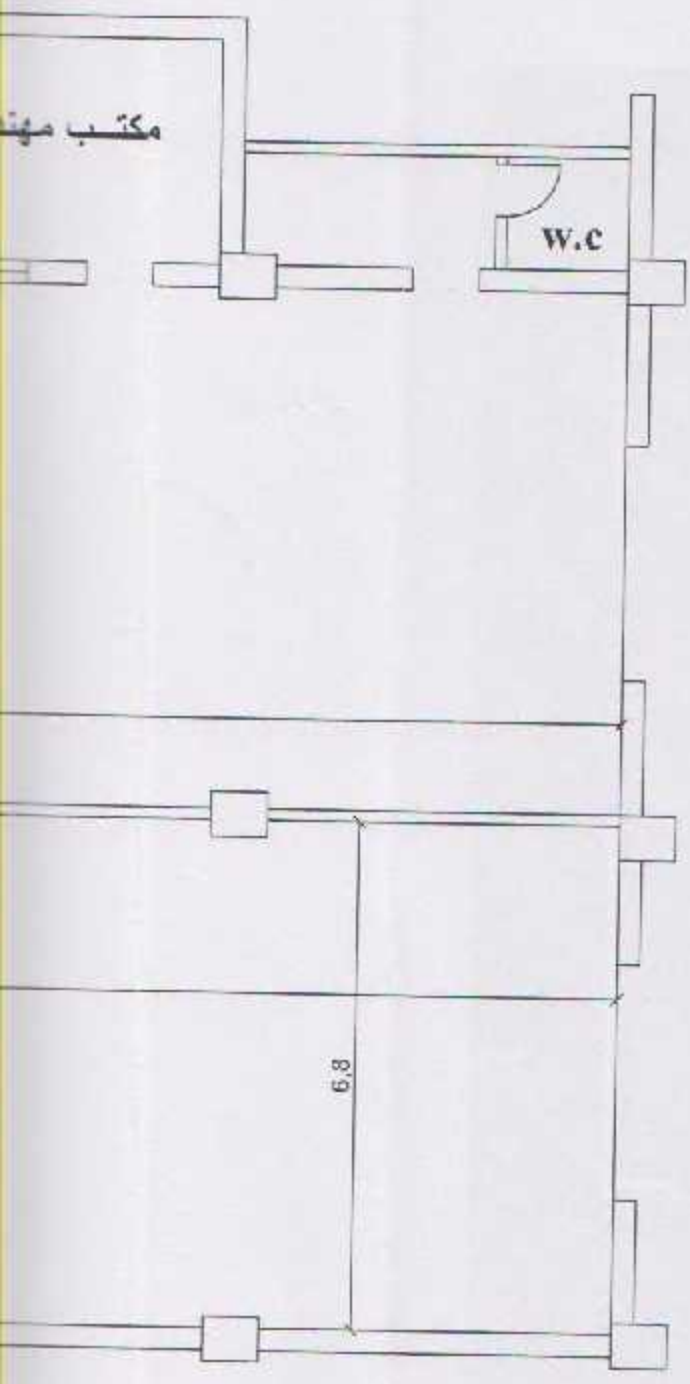
بناءً على المخططات السابقة فإنه لا توجد مساحة كافية لبعض الاجهزة التي يجب أن تتوفر في مشاغل ميكانيكا السيارات مثل(جهاز عيار نظام التوجيه، جهاز صيانة العجلات، جهاز موازنة العجلات)، لذلك سنقوم بتقديم تصميم آخر يحل مشكلة المساحة داخل المشغل ويتيح مساحة إضافية لإقتناء نماذج تعليمية أخرى، حيث أن هذا المقترح سيشمل دمج مشاغل الميكانيكا وكهرباء السيارات بكافة المعدات والتقنيات والتجهيزات.

سيتم عمل دراسة على المشاغل الموجودة حالياً والتي تشمل مشغل الكهرباء ومشغل ميكانيكا السيارات، حيث تتضمن الدراسة إزالة القاطع الموجود (قاطع من الجبصين) بين مشغلي الكهرباء والميكانيك وبناء طبقة علوية موحدة بين المشغلين، حيث سيتم تخصيص الطابق الأول كاملاً لمشغل الميكانيكا يشمل توزيع النماذج التعليمية المقترحة في المشروع ضمن الدراسة، وكذلك أجهزة الفحص المقترحة، ورافعة كهربائية .

كما وتشمل الدراسة تصميم درج داخلي من مشغل الميكانيكا إلى الطبقة العلوية والتي تتضمن مشغل كهرباء السيارات، وقد تم تخصيص هذه الطبقة لمشغل كهرباء السيارات نظراً لأن النماذج التعليمية التي يتم العمل عليها والتدرب عليها من قبل الطلبة خفيفة نوعاً ما مقارنة بالنماذج ثقيلة الوزن التي يتم العمل والتدرب عليها في مشغل الميكانيك .

كما وتضمنت الدراسة تصميم غرفة لمدرسي مشغل السيارات وقاعة تدريسية وكذلك تم توزيع النماذج المتعلقة بمشغل كهرباء السيارات في الطابق العلوي والتي تم تخصيصه لمشغل كهرباء السيارات .

ويمثل المخطط في الصفحة التالية رسماً توضيحياً لمقترح يشمل دمج مشاغل الميكانيكا وكهرباء السيارات بعد إزالة القاطع الجبصين بين المشغلين كما شملته الدراسة .



Palestine Polytechnic University

automotive engineering

Graduation Project

Designed by:

hamdi al-mohtaseb
mahmuod atwan
salah abusnineh

Drawing Title :

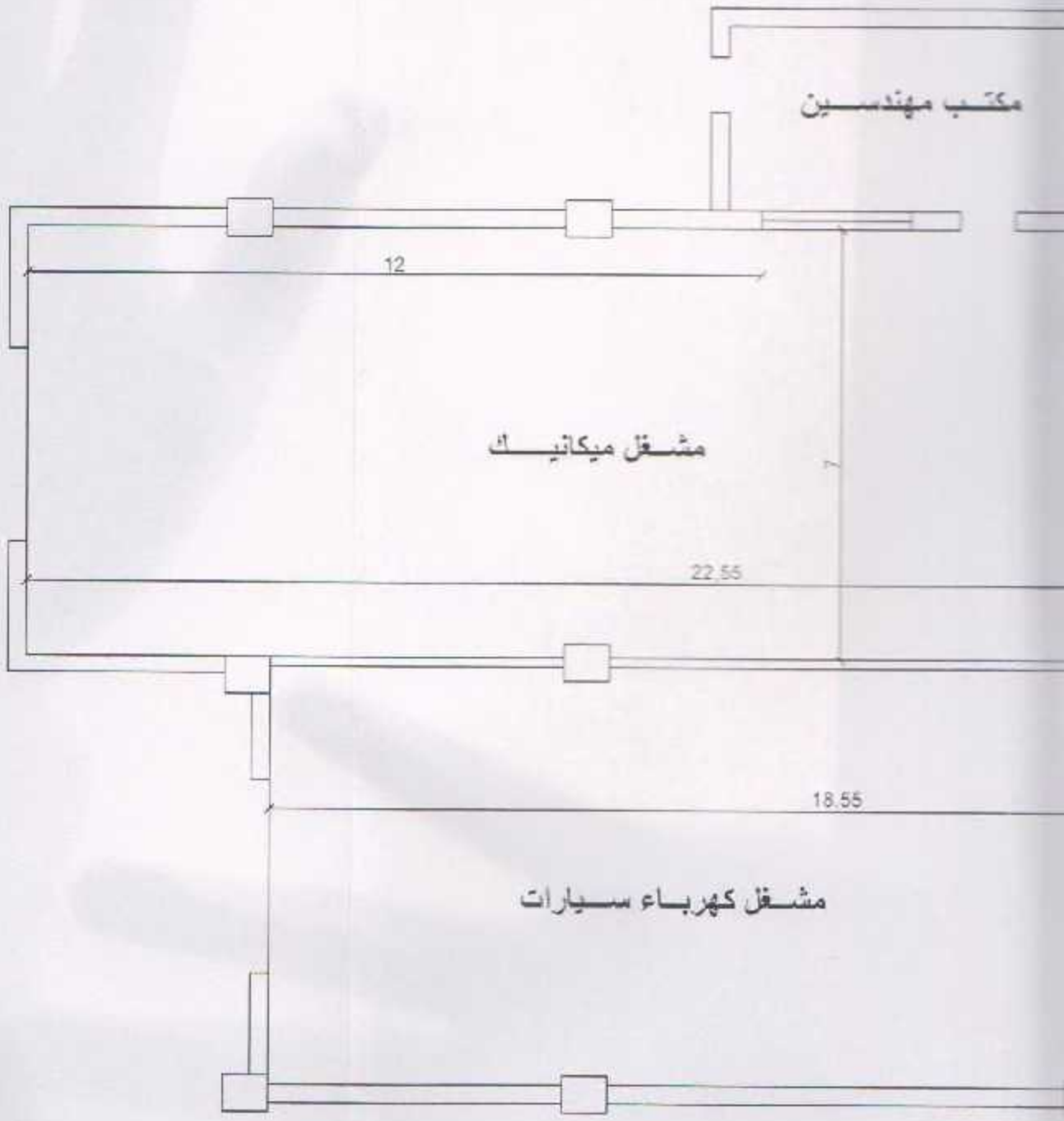
Supervisor :
Dr. Alqawasmi .M

Graduation Project

DATE:

Sheet No.

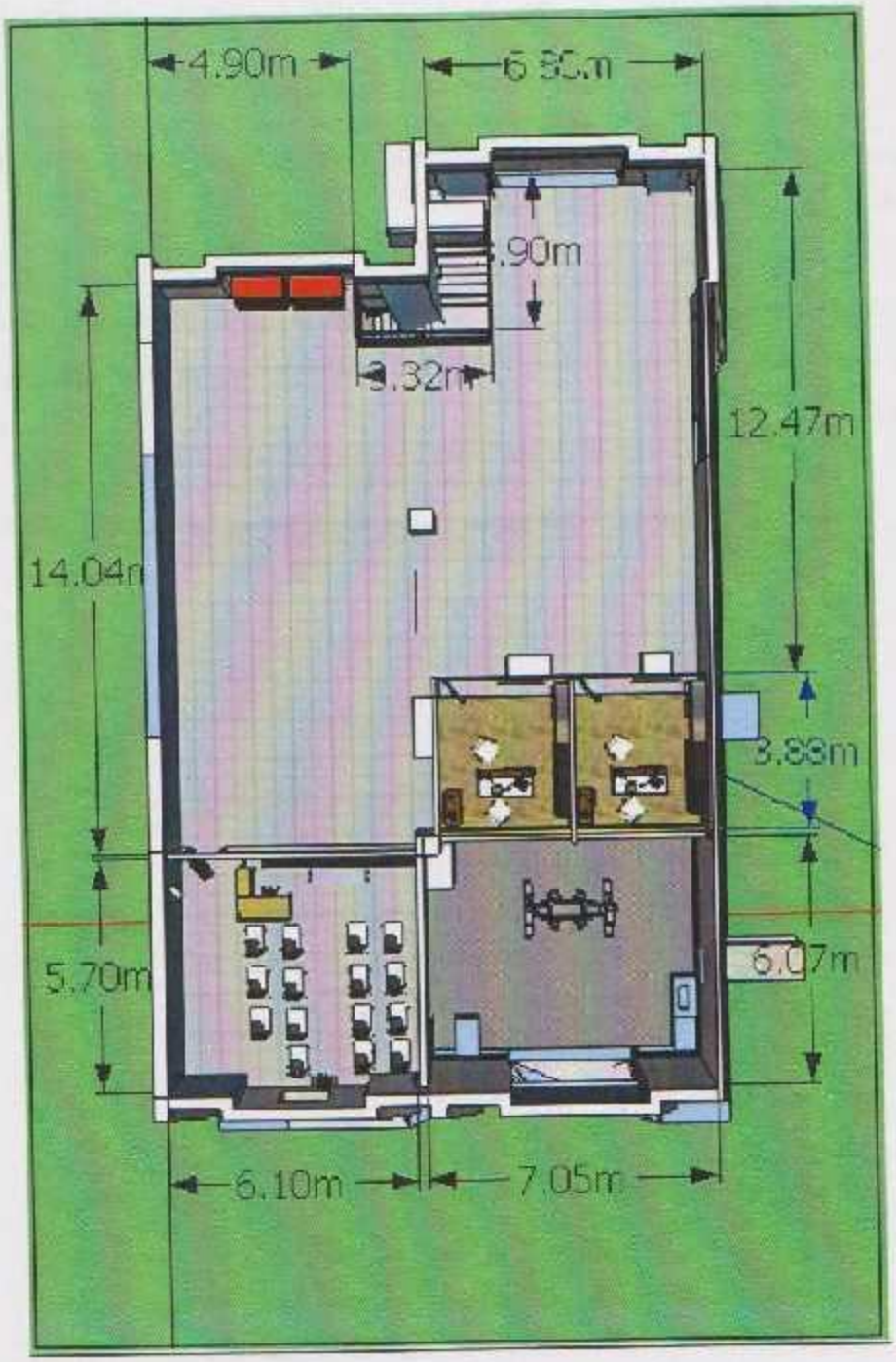
SCALE: 1/100


مكتب مهندسين
12
مشغل ميكانيك
22.55
18.55
مشغل كهرباء سيارات

٣.٦.١ المخططات الهندسية لمقترح دمج مشاغل ميكانيكا السيارات ومشاغل كهرباء السيارات :

١- المسقط الأفقي للتصميم :

الشكل (٤ – ١) يظهر المسقط الأفقي للتصميم .



الشكل (٤ – ١) : المسقط الأفقي للتصميم

كما تم التحدث سابقاً عن الدراسة التي أجريت على مشاغل الكهرباء والميكانيك من خلال دمجهم وتخصيص الطابق الأول للميكانيك، وبناء طابق ثاني خاص بمشغل كهرباء السيارات، سنتحدث الآن عن التصميمات التي تم تنفيذها لهذه الدراسة .

يبين الشكل (٤ – ١) المسقط الأفقي للتصميم ويظهر من خلاله الطابق الثاني الذي تم اقتراحه في الدراسة والذي يضم مشغل كهرباء السيارات، ويظهر من خلاله غرف تدريسية لمدرسي مشغل السيارات، وكذلك تظهر القاعة التدريسية التي يتم من خلالها إعطاء المحاضرات النظرية التي تعطى في المشاغل، وكذلك ساحة عرض النماذج التعليمية الخاصة بمشغل الكهرباء .

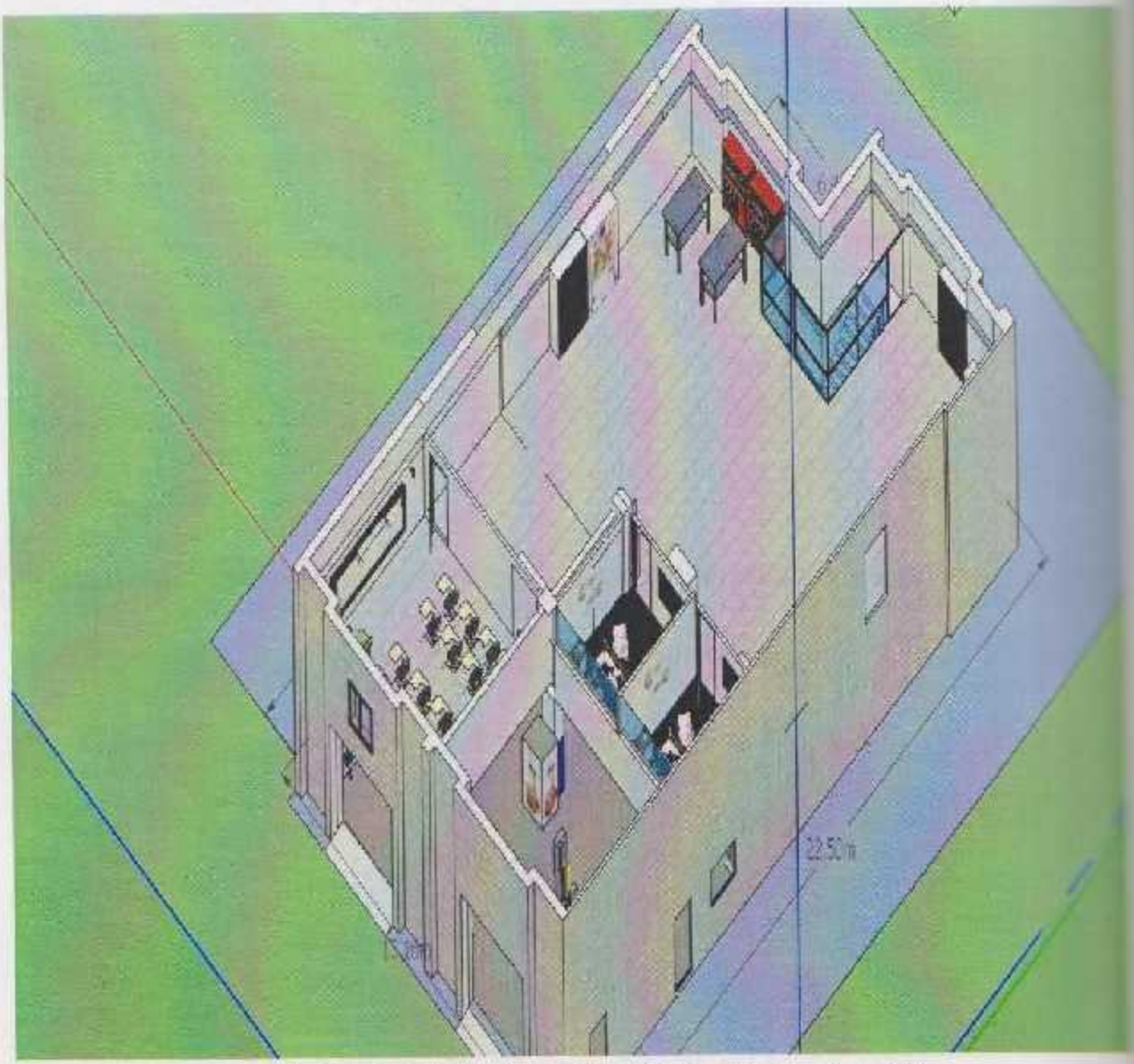
وقد تم مراعاة تصميم الأرضية كذلك الخاصة بالطابق الثاني، بحيث تحتوي على (مادة اللباد) وذلك لتمنع انتقال الصوت الناتجة من الحركة في الطابق الثاني للطابق الأول .

وكذلك تم مراعاة تصميم الجدران الخاصة بهذه الدراسة، بحيث يتم وضع (الصوف الصخري) داخل الجدران لمنع انتقال وتسريب الحرارة من الخارج إلى الداخل أو العكس، وكذلك عمل طبقة مفرغة من الهواء في الجدران تكون بمسافة بسيطة وذلك لعزل الصوت من الخارج إلى الداخل .

وتجدر الإشارة هنا أن الملحق رقم (٥) يحتوي أهم النماذج التي تم اقتراحها لمشغل كهرباء السيارات .

ثانياً : مسقط ثلاثي الأبعاد أمامي للتصميم :

الشكل (٤ – ٢) يظهر مسقط أمامي ثلاثي الأبعاد للتصميم الذي أجريت عليه الدراسة .



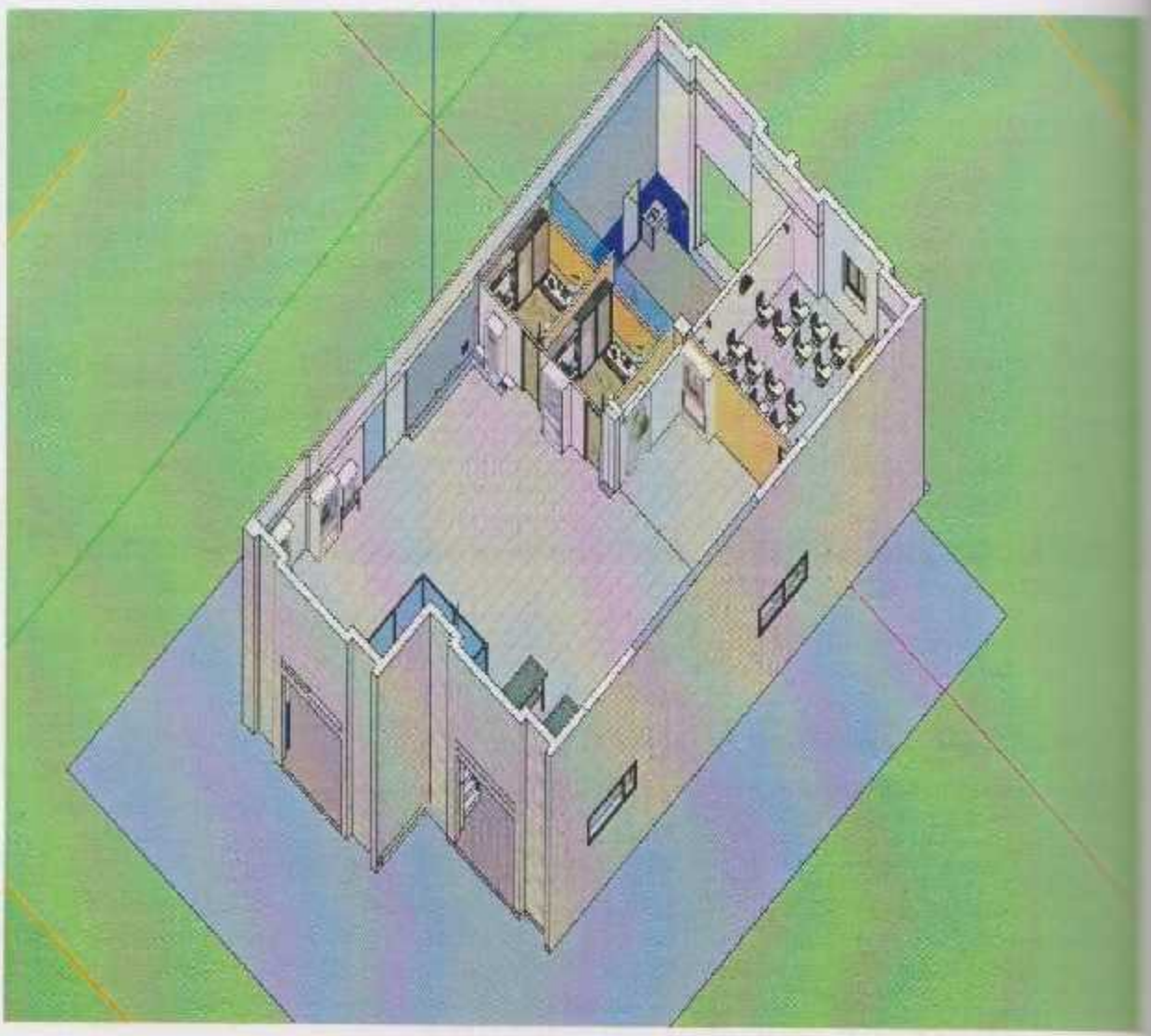
الشكل (٤ – ٢) : المسقط الأمامي للتصميم الذي تم إجراء الدراسة عليه .

يظهر من الرسم البوابات الأمامية لمشغل الميكانيك وكذلك يظهر الطابق الثاني لمشغل الكهرباء مع ظهور لقاعة التدريس الخاصة بالمشغل لتدريس الطلبة نظرياً وكذلك قاعة مدرسي مشغل السيارات .

وكذلك يبين الرسم الظاهر الساحة التي يتم من خلالها عرض النماذج التعليمية الخاصة بمشغل الكهرباء والتي تم التحدث عنها سابقاً، وكذلك يظهر الرسم مخرج الطوارئ الذي تم تصميمه للطابق العلوي في هذا التصميم الذي تم إجراء الدراسة عليه .

: مسقط ثلاثي الأبعاد خلفي للتصميم :

(٤ – ٣) يظهر المسقط الخلفي ثلاثي الأبعاد مع البوابات الخلفية للتصميم الذي تم العمل عليه للدراسة .



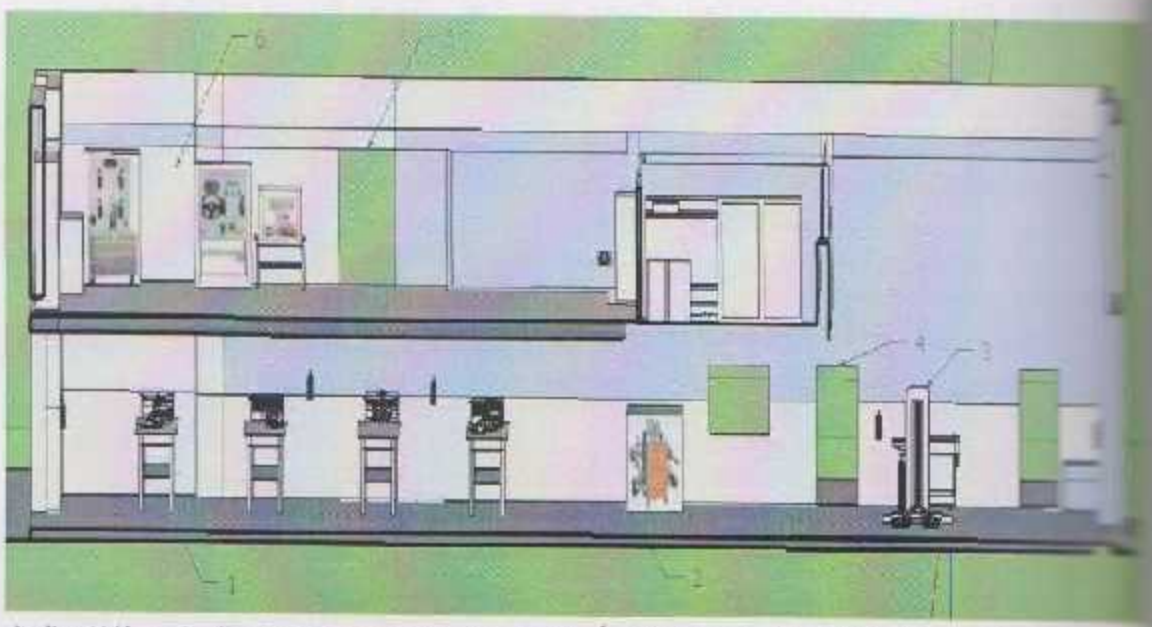
الشكل (٤ – ٣) : المسقط الخلفي للتصميم الذي سيتم إجراء الدراسة عليه .

من خلال الرسم تظهر البوابات الخلفية للمشغل مع الطابق الثاني للمشغل .

كما ويظهر من الرسم الدرج المؤدي من الطابق الأول (مشغل الميكانيك) إلى الطابق الثاني (مشغل الكهرباء)، يظهر أيضاً القاعة الدراسية وغرف المدرسين ويظهر لدينا أيضاً مخرج الطوارئ .

ـعا : قطاع طولي للتصميم :

الشكل (٤ – ٤) يظهر هذا الشكل قطاع طولي للتصميم يظهر الطابقين الأول والثاني مع توضيح تقسيماتهما .



الشكل (٤ – ٤) : قطاع طولي للمشغل الذي أجريت الدراسة عليه، مع مواقع توزيع النماذج وطاولات العمل

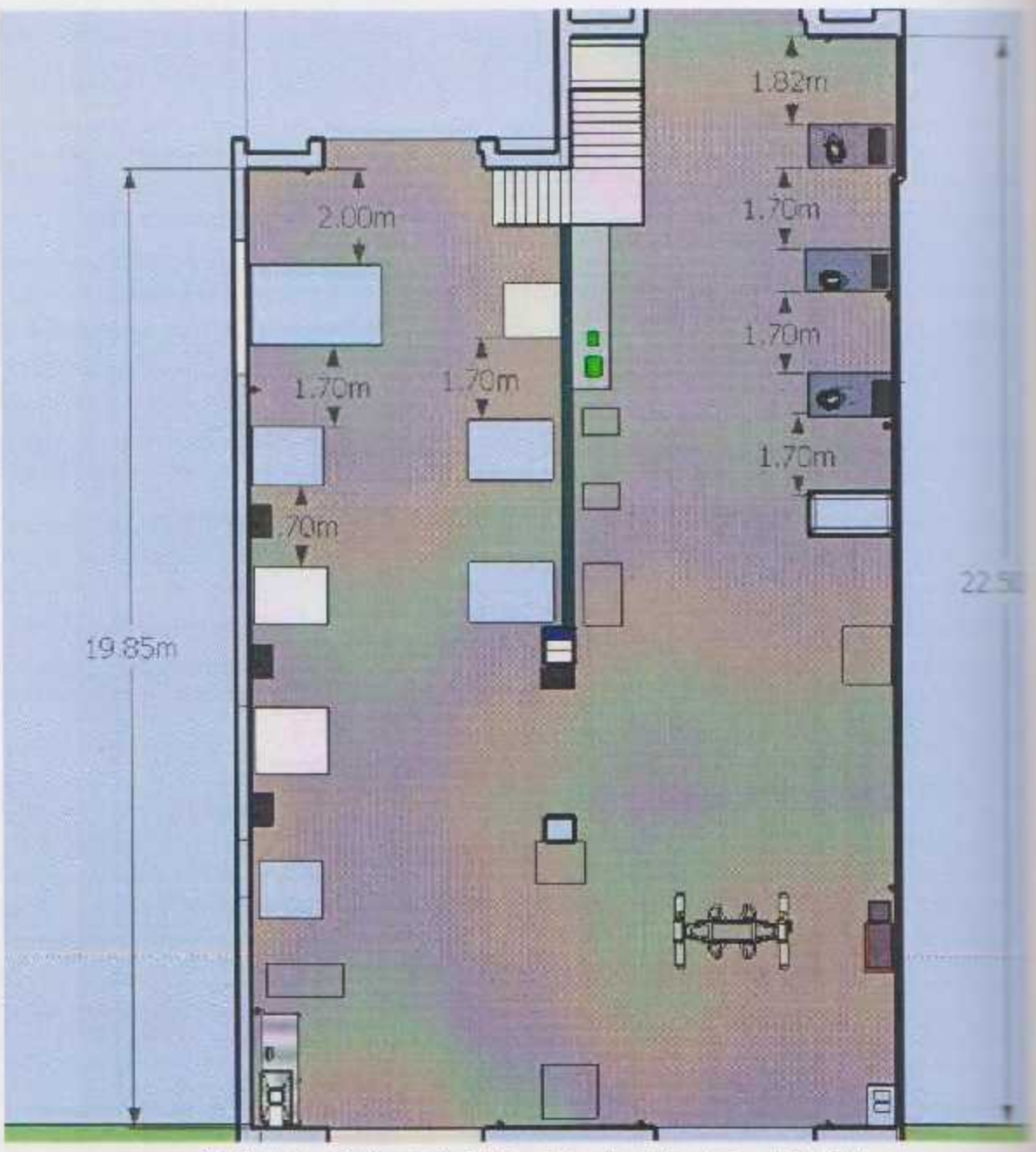
يظهر من خلال المخطط التوزيعات المقترحة للمشغل وهي :

- ـكان توزيع طاولات العدد والعمل على الطابق الأول (مشغل ميكانيك السيارات) .
- ـكان أجهزة الصيانة (مثل جهاز صيانة وموازنة العجلات) .
- ـكان الرافعة الكهربائية .
- ـدخل غرفة المدرسين .
- ـخرج الطوارئ في الطابق الثاني .
- ـكان توزيع النماذج التعليمية في الطابق الثاني (مشغل كهرباء السيارات) .

ـجدر الإشارة هنا أن الملحق رقم (٦) يحتوي أهم النماذج التي تم اقتراحها لمشغل ميكانيكا السيارات .

خامساً : مسقط علوي يبين توزيعات طاولات العمل والنماذج التعليمية المقترح توزيعها على التصميم الذي تجري عليه الدراسة :

الشكل (٤-٥) والذي يظهر توزيع طاولات العمل والنماذج التعليمية على التصميم الذي تجرى الدراسة عليه .

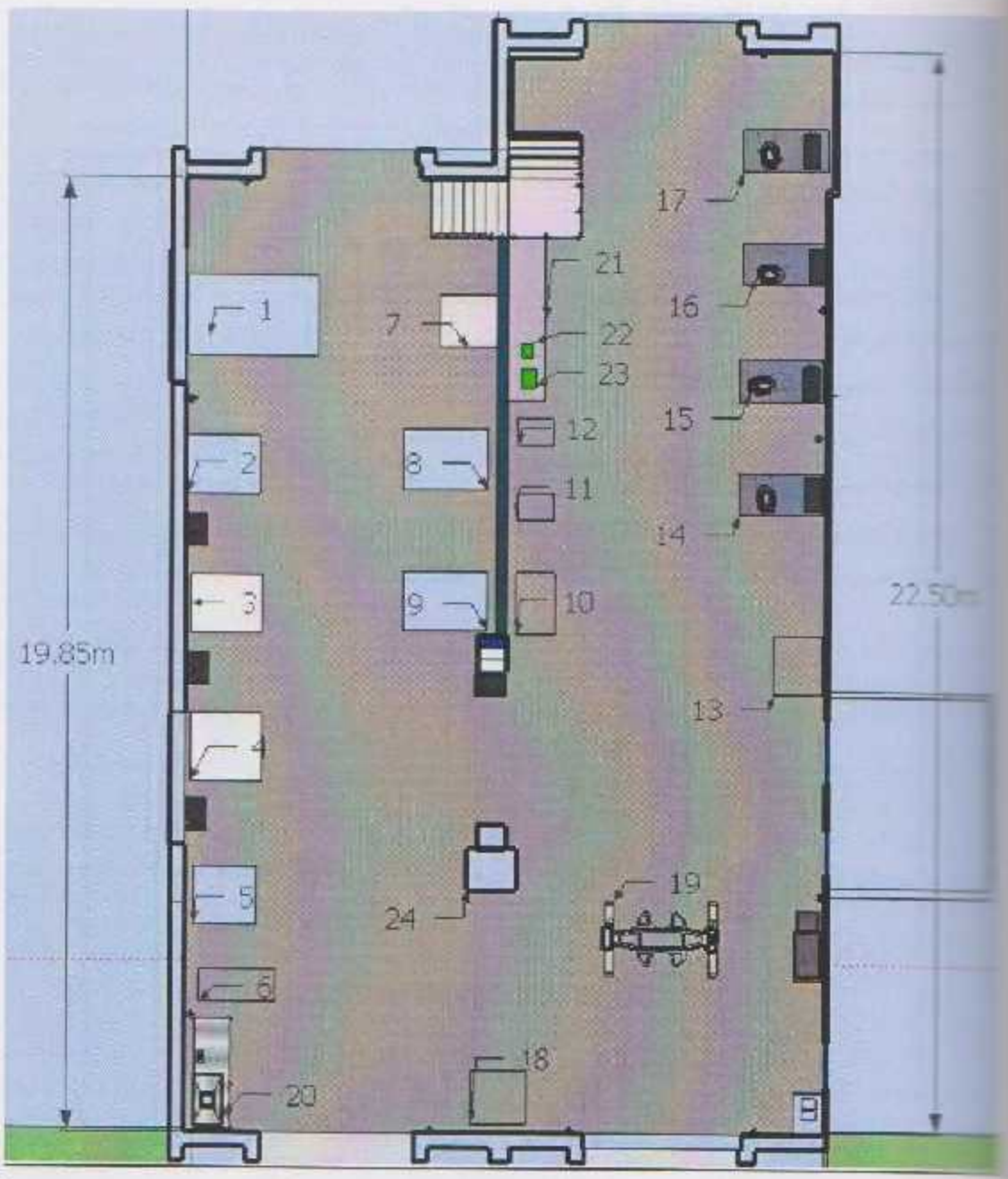


الشكل (٤ – ٥) : والذي يظهر توزيع طاولات العمل والنماذج داخل المشغل .

يظهر الرسم السابق توزيع طاولات العمل في مشغل الميكانيك وكذلك توزيع النماذج التعليمية في داخل المشغل مع الأخذ بعين الإعتبار المسافات التي يجب توافرها بين طاولات العمل وكذلك مراعاة المسافات التي يجب أن يتم توفيرها بين النماذج التعليمية لتوفير مساحات للطلبة حتى يستطيعوا التعامل مع هذه الأنظمة بدون أي إعاقة، وقد تم توزيع هذه المسافات بين طاولات العمل والنماذج التعليمية استناداً إلى التجربة العملية التي قمنا بها في المشغل .

ملحق : مسقط علوي يبين أسماء النماذج التي تم توزيعها داخل مشغل ميكانيكا السيارات (الطابق الأول) الذي تم اجراء الدراسة عليه :

الشكل (٤ – ٦) يوضح أسماء النماذج موزعةً على المشغل الذي أجريت عليه الدراسة .



الشكل (٤ – ٦) : التصميم يظهر من خلاله توزيع النماذج داخل مشغل ميكانيكا السيارات – الطابق الأول

أسماء النماذج الموزعة داخل مشغل ميكانيكا السيارات :

١ – مقطع لسيارة .

٢ – نموذج لمحرك ديزل (Axial pump) .

٣ – نموذج لمحرك ديزل (Unit injector) .

- نموذج لمحرك ديزل (Common rail) .
- نموذج لمحرك بنزين حقن مباشر (GDI) .
- مقطع لمحرك رباعي الأشواط .
- نموذج لمحرك بنزين متعدد غير مباشر (Multi-point injection system) .
- نموذج لنظام توجيه كهربائي .
- نموذج لنظام توجيه هيدروليكي ونظام تعليق .
- نموذج تعليمي لنظام الفرملة .
- مقطع لصندوق نقل سرعات عادي .
- مقطع لصندوق نقل سرعات أوتوماتيكي .
- جهاز لمعايرة نظام التوجيه .
- (١٤ - ١٧) طاولات عمل تحتوي على محرك وصندوق نقل سرعات للتدريب .
- جهاز لمعايرة العجلات .
- رافعة كهربائية .
- طاولة تحتوي على جهاز لشحن البطاريات .
- مكان للتخزين .
- نموذج تعليمي لنظام نقل القدرة الخلفي .
- نموذج تعليمي (Turbo) .
- جهاز صيانة العجلات .

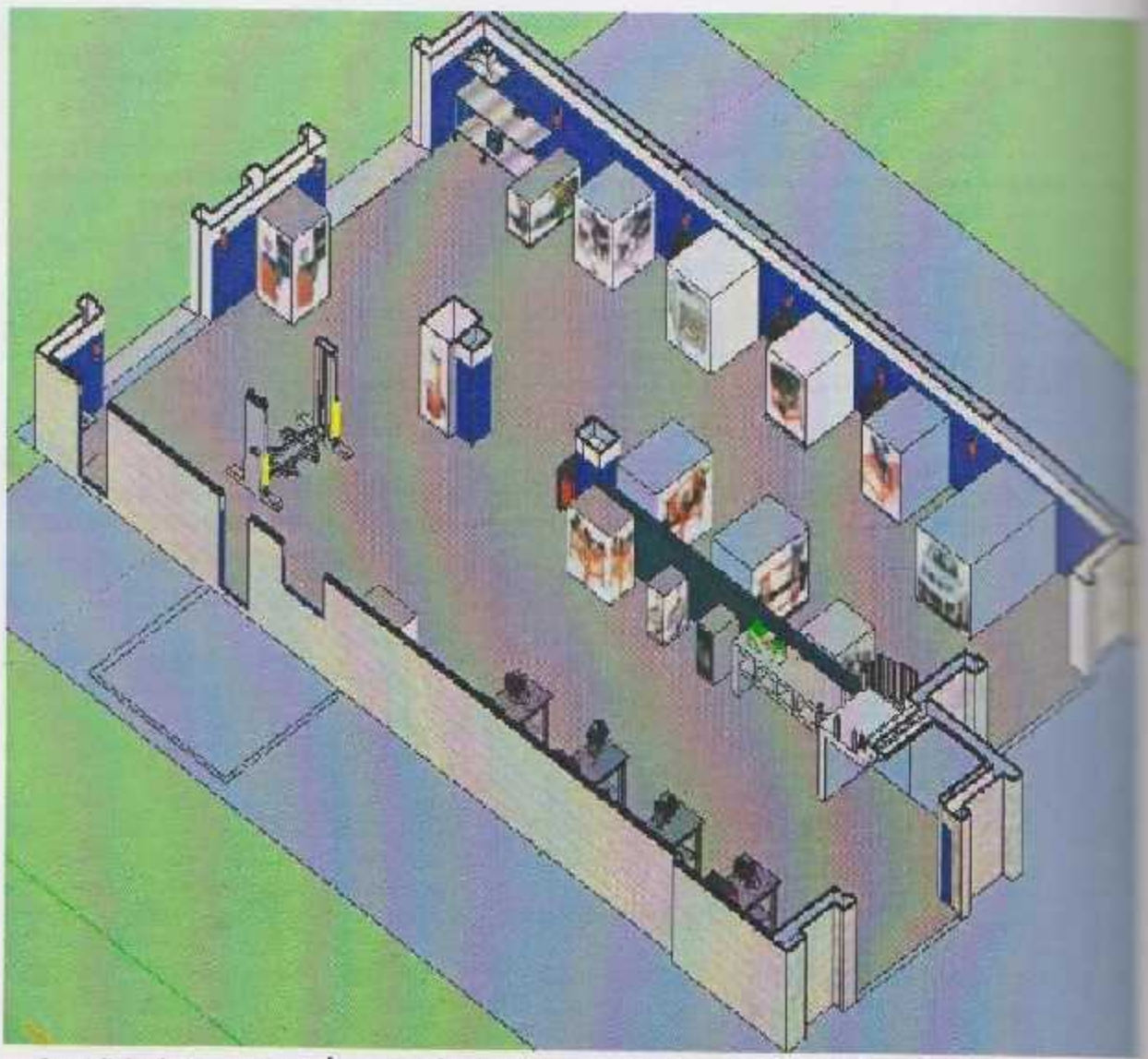
سابعاً : مسقط ثلاثي الأبعاد يوضح مشغل ميكانيكا السيارات (الطابق الأول) من الجهة الأمامية موزعاً عليه النماذج والأجهزة وطاولات العمل التي تم اقتراحها :

الشكل (٤ – ٧) يبين مشغل ميكانيكا السيارات (الطابق الأول) من الجهة الأمامية للمشغل .

الشكل (٤ – ٧) : يبين الجهة الأمامية لمشغل ميكانيكا السيارات (الطابق الأول) موزعةً عليه النماذج التعليمية المقترحة مع الأجهزة وطاولات العمل .

شكل : مسقط ثلاثي الأبعاد يوضح مشغل ميكانيكا السيارات (الطابق الأول) من الجهة الخلفية موزعاً عليه النماذج والأجهزة وطاولات العمل التي تم اقتراحها :

شكل (٤ – ٨) يبين مشغل ميكانيكا السيارات (الطابق الأول) من الجهة الخلفية للمشغل .



شكل (٤ – ٨) : يبين الجهة الخلفية لمشغل ميكانيكا السيارات (الطابق الأول) موزعةً عليه النماذج التعليمية المقترحة مع الأجهزة وطاولات العمل .

المقترحات والتوصيات :

- تزويد مشغل سيارات بنموذج تعليمي لمحرك بنزين حقن مباشر، لأن الشركات المصنعة للسيارات تتوجه في صناعتها بتزويد سياراتها بمثل هذا النظام لما له من أثر كبير على العوادم وتوفير الوقود، وحين توفر هذا النظام داخل مشاغل الجامعة فإن ذلك سينعكس إيجاباً على الطلاب، حيث سيكون الطالب قادراً على التعامل مع النظام بكل سلامة ومرونة.
- عمل صيانة دورية بعد نهاية كل فصل للنماذج التعليمية، وذلك لضمان خدمة هذه النماذج لأكبر فترة ممكنة.
- زيادة الكادر التعليمي داخل المشاغل، والزيادة من قدرات الكوادر لمتابعة التطور والتقدم في عالم المركبات.
- عمل حلقة وصل بين طلاب المشاغل والسوق المحلي عن طريق ورش عمل وندوات ونشاطات منهجية ولامنهجية.

المشاكل والصعوبات :

- عدم توفر كوادر بسوق العمل تستطيع التعامل مع لوحات التحكم للمركبة وصيانتها، حيث أن بداية الفصل كانت تواجهنا مشكلة بإحدى اللوحات ولم يتمكن أي أحد من السوق المحلي مساعدتنا في حلها، وهي توحيد مفتاح الإلكتروني لنظام حقن البنزين المتعدد مع لوحة التحكم، مما اضطرنا إلى استبدال النظام بشكل كامل.
- عدم توفر أي قوانين تحكم المساحات داخل المشاغل، مما اضطرنا إلى عمل تجارب متعددة لضبط هذه المساحات.

المصادر والمراجع :

Need for power

http://www.needforpower.com/history/H002

تاريخ آخر زيارة : ٢٠١٢/٥/١٩

مهندس أشرف هيكل

http://kenanaonline.com/users/ashrafhakal/posts/

تاريخ آخر زيارة : ٢٠١٢/٥/١٩

عالم السيارات

http://cars-s.blogspot.com/2008/03/blog-post/6185

تاريخ آخر زيارة : ٢٠١٢/٥/١٩

ويكيبيديا

http://ar.wikipedia.org/wiki/%D9%87%D9%86%D8%AF%D8%B3%D8%B3%D8%A
9%85%D9%8A%D9%83%D8%A7%D9%86%D9%8A%D9%83%D9%8A%D8

تاريخ آخر زيارة : ٢٠١٢/٥/١٩

المناهج السعودية ، السلامة في ورش السيارات .

السلامة والصحه المهنية ، م:احمدزكي حلمي و م:عبد المنعم العشوك ، دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع، صفحة (٢- ١٠)

وفاء الشعراوي ، مدير وحدة السلامة المهنية ،جامعة بوليتكنك فلسطين .
مقابلة شخصية .

- السامح السعودية ، السلامة في ورش السيارات ، تهيئة مكان العمل ، صفحة ٢٥ .

- دليل الطالب ، جامعة بوليتكنيك فلسطين .

- برنامج Auto-data .

- برنامج Tolerance .

- برنامج Sketch-up .

- برنامج Auto-cad .

الملحقات

ملحق رقم (١)

التجارب النموذجية لنظام

Mono-jetronic System

Mono – Jetronic System

Mono-jetronic (indirect injection system)

يعتبر هذا النظام من الأنظمة الحقن في المركبات التي تعمل بالبنزين والمطبق على السيارات حتى يومنا هذا ، حيث يعتبر هذا النظام أساس أنظمة الحقن في البنزين.

أهم ما يتضمنه هذا المحلق :

١ – خارطة المحرك العامة (Engine management – wiring diagram)

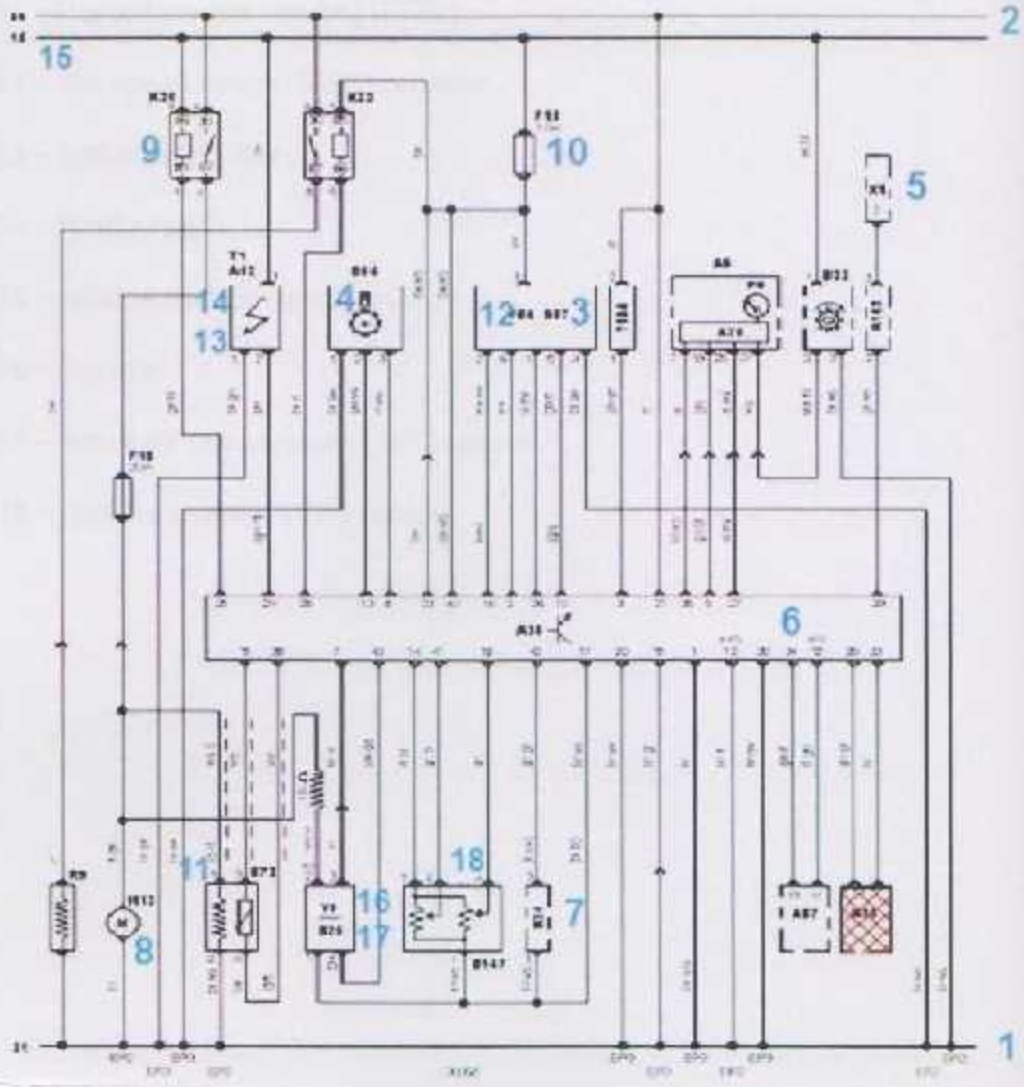
٢ – خارطة نظام منع إغلاق العجلات (ABS) .

٣ – فحص نظام الإشتعال (ignition system) مع جميع الأنظمة المرافقة له.

٤ – نظام حقن الوقود (fuel system).

٥– نظام السحب(fuel intake system)

Engine management – Wiring diagram :



1 – Battery (-).

2- Battery (+).

3 – Closed throttle position (CTP) switch .

4 – Crank shaft position (CKP) sensor .

5 – Data link connector .

6 – Engine control module (ECM) .

7 – Engine coolant temperature (ECT) sensor .

8 – Fuel pump .

9 – Fuel pump relay .

10 – Fuse .

11 – Heated oxygen sensor (HO2S) .

12 – Idle speed control (ISC) actuator .

13 – Ignition amplifier .

14 – Ignition coil .

15 – Ignition switch – Ignition ON .

16 – Injector .

17 – Intake air temperature (IAT) sensor .

18 – Throttle position (TP) sensor .

Experiment No.1 Ignition System

(نظام الإشتعال)

الأهداف :

١ ـ فحص أجزاء نظام الإشتعال .

٢ ـ التعرف على المشاكل والأعطال التي تحصل في هذا النظام .

الأجهزة اللازمة للفحص :

١- جهاز SUPER VAG

٢- DIGITAL- MULTEMETURE

٣- جهاز راسم الإشارة (Oscilloscope)

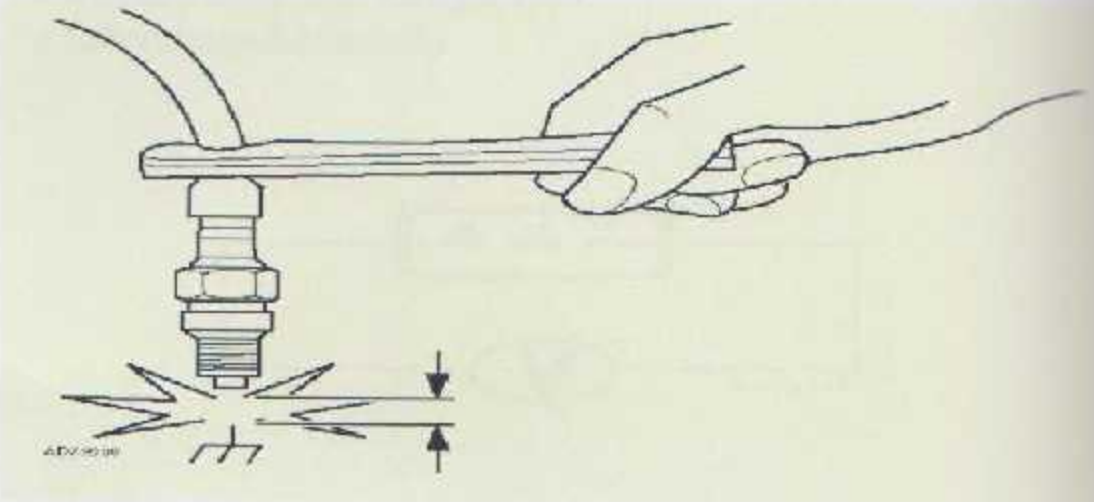
لوحة التحكم الخاصة بالنموذج

High – Tension Spark Test :

High-tension spark

Checking

- Ensure ignition switched OFF.
- Disconnect one high-tension lead from spark plug.
- Connect test spark plug to high-tension lead.
- Using insulated pliers, hold test spark plug 6 mm from suitable earth.
- Briefly crank engine.
- Check for strong blue spark.
- Repeat test for each high-tension lead.
- If no spark is visible: Carry out high-tension circuit component checks. Refer to General Test Procedures.



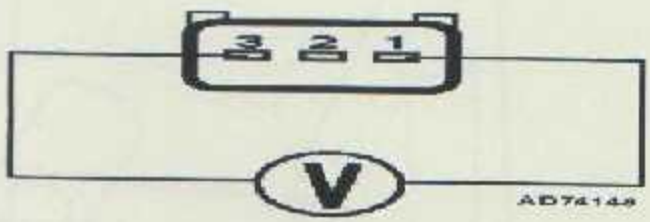
Ignition Coil Test :

Ignition coil

Checking supply voltage

Technical Data	
Terminals	Voltage
1 & 3	Battery voltage

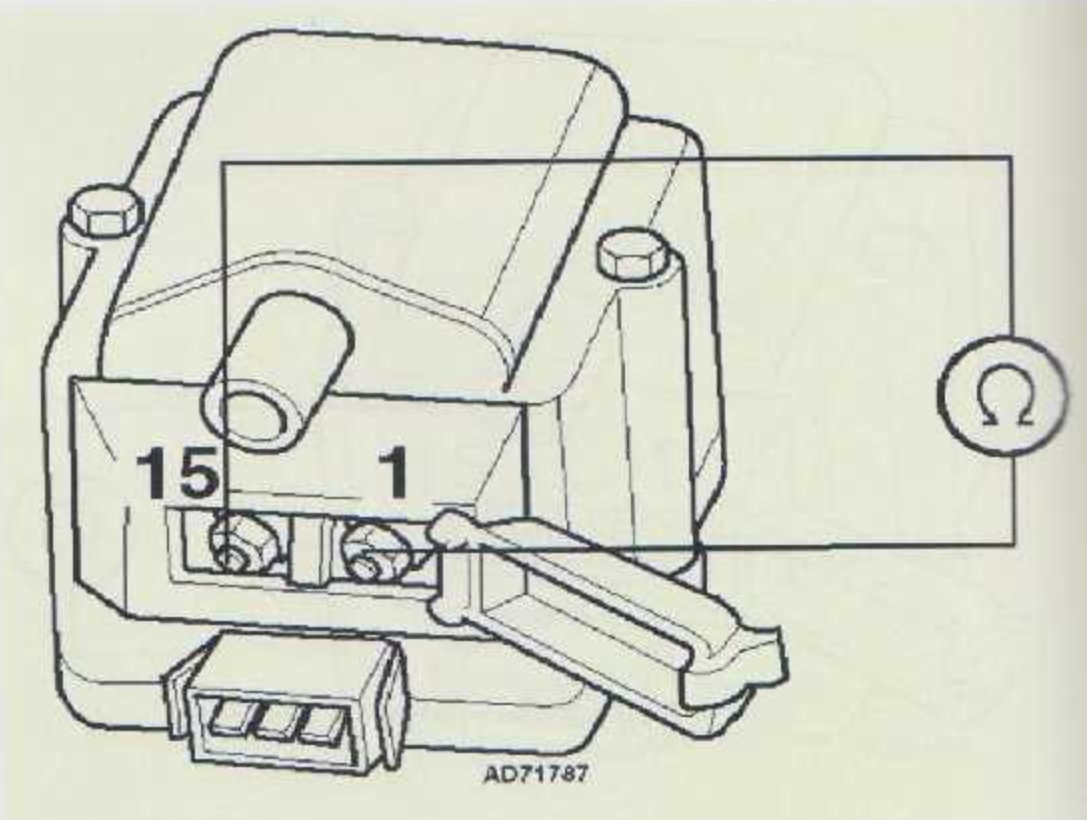
- Ensure ignition switched OFF.
- Disconnect ignition coil multi-plug.
- Switch ignition ON.
- Check voltage between harness multi-plug terminals.
- If voltage not as specified: Check wiring.



Checking primary resistance

Technical Data	
Primary resistance	0,5-0,7 Ω

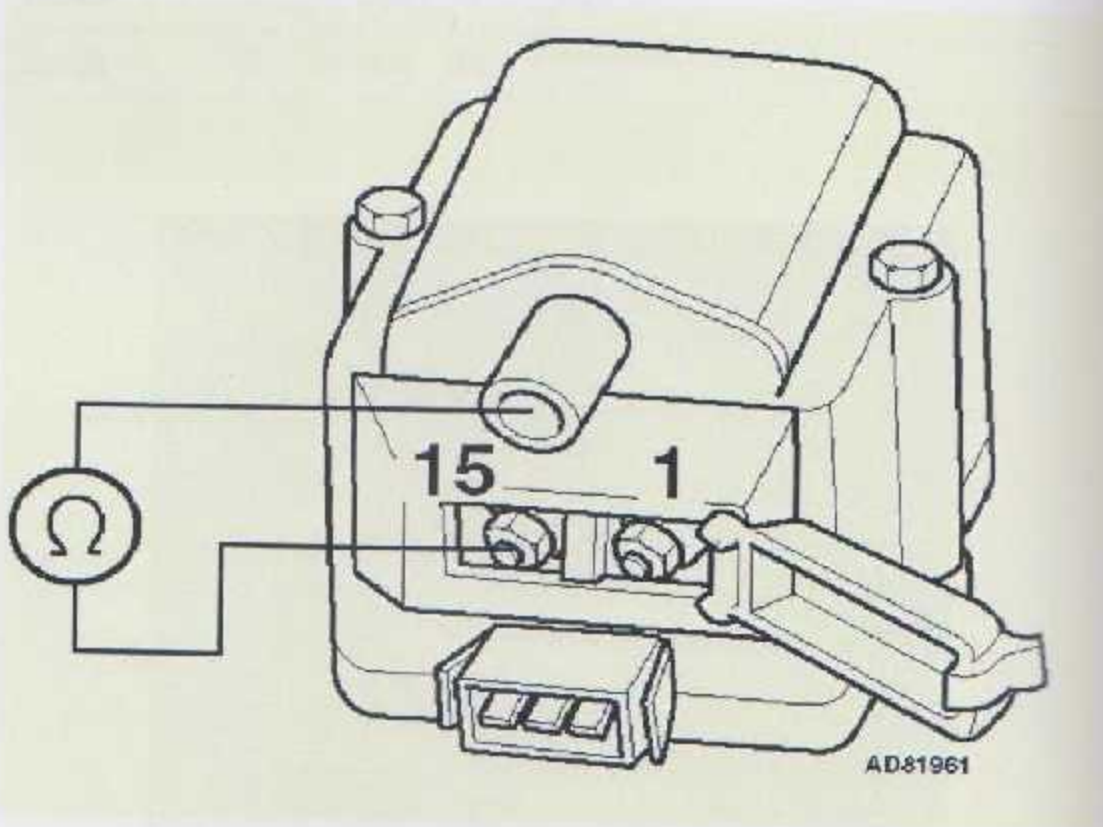
- Ensure ignition switched OFF.
- Disconnect ignition coil multi-plug.
- Open cover of low-tension terminals.
- Check resistance between ignition coil low-tension terminals.



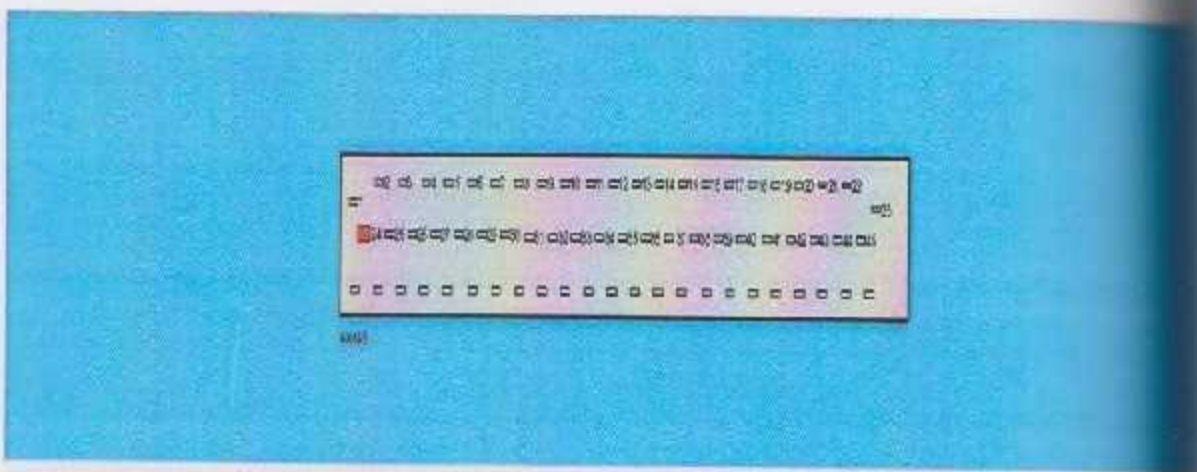
Checking secondary resistance

Technical Data	
Secondary resistance	3000-4000 Ω

- Ensure ignition switched OFF.
- Disconnect ignition coil multi-plug.
- Disconnect ignition coil high-tension lead.
- Open cover of low-tension terminals.
- Check resistance between one ignition coil low-tension terminal and the high-tension connection.



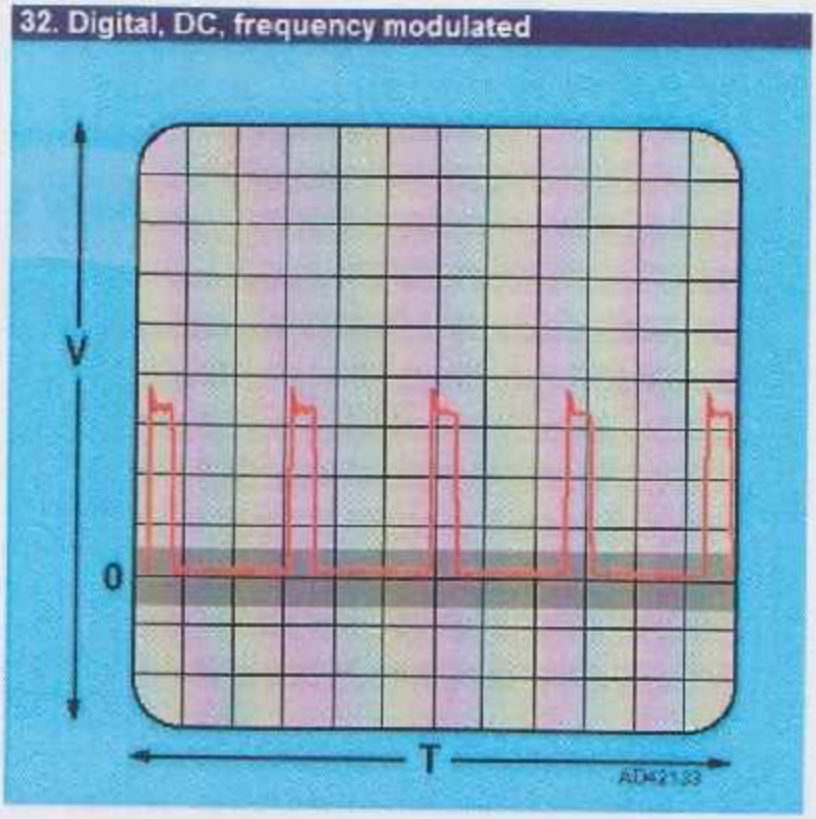
Ignition Amplifier :



By component | By pin number | All information

Ignition amplifier

Component/circuit description	ECM pin	Signal	Condition	Typical value	Oscilloscope setting (Suggested settings - Voltage/time per division)
Ignition amplifier	24	⇨	Engine idling	30 Hz	1 V/10 ms
Ignition amplifier	24	⇨	3000 rpm	100 Hz	

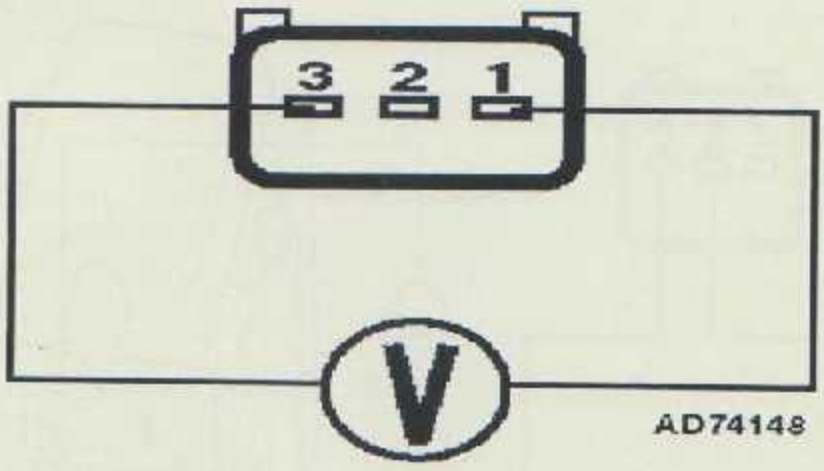


Ignition amplifier

Checking supply voltage

Technical Data	
Terminals	Voltage
1 & 3	Battery voltage

- Ensure ignition switched OFF.
- Disconnect ignition coil multi-plug.
- Switch ignition ON.
- Check voltage between harness multi-plug terminals.

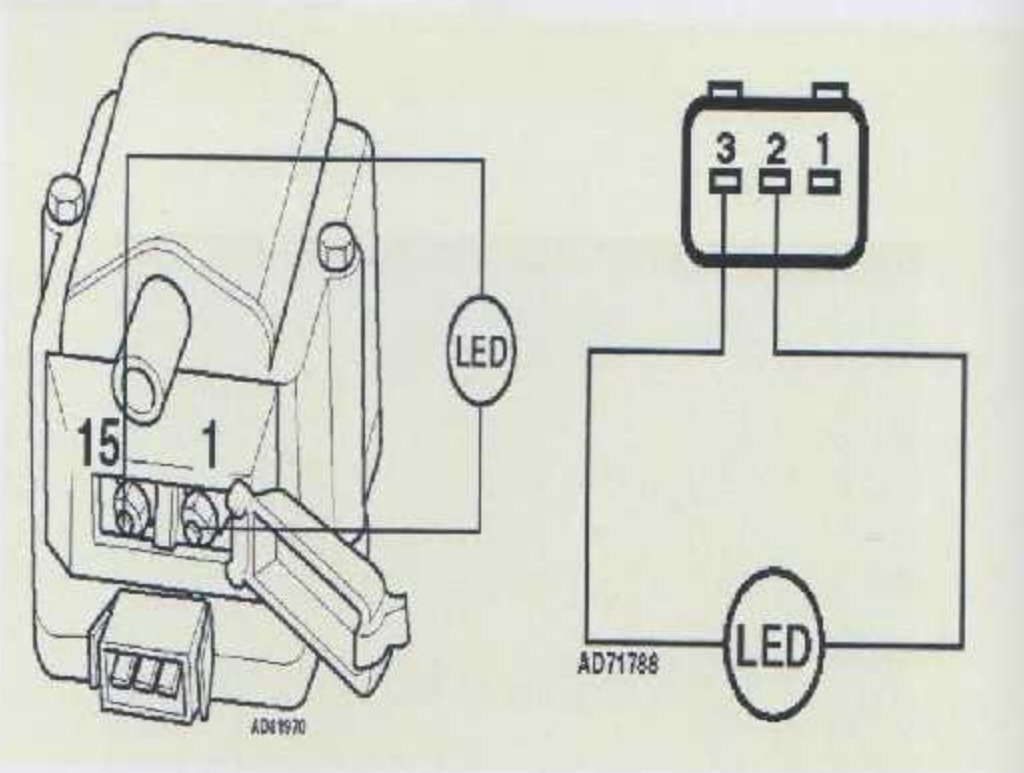


Checking operation

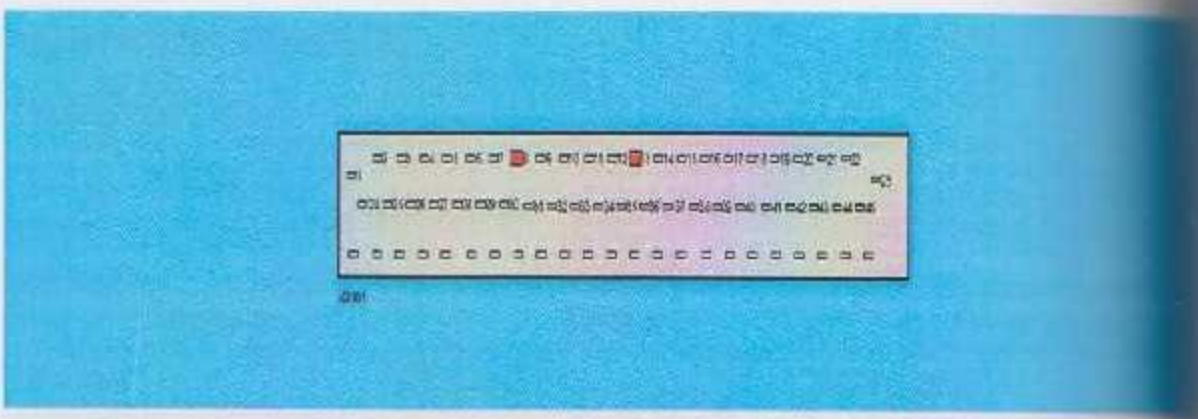
Technical Data		
Terminals	Condition	LED
1 & 15	Engine cranking	Flashing
2 & 3	Engine cranking	Flashing

NOTE: Disconnect injector multi-plug before cranking tests, to prevent engine from starting.

- Ensure ignition switched OFF.
- Do not disconnect ignition coil multi-plug.
- Open cover of ignition coil low-tension terminals.
- Connect LED test lamp between ignition coil low-tension terminals.
- Briefly crank engine.
- Check that LED flashes.
- Disconnect ignition coil multi-plug.
- Connect LED test lamp between harness multi-plug terminals.
- Briefly crank engine.
- Check that LED flashes.



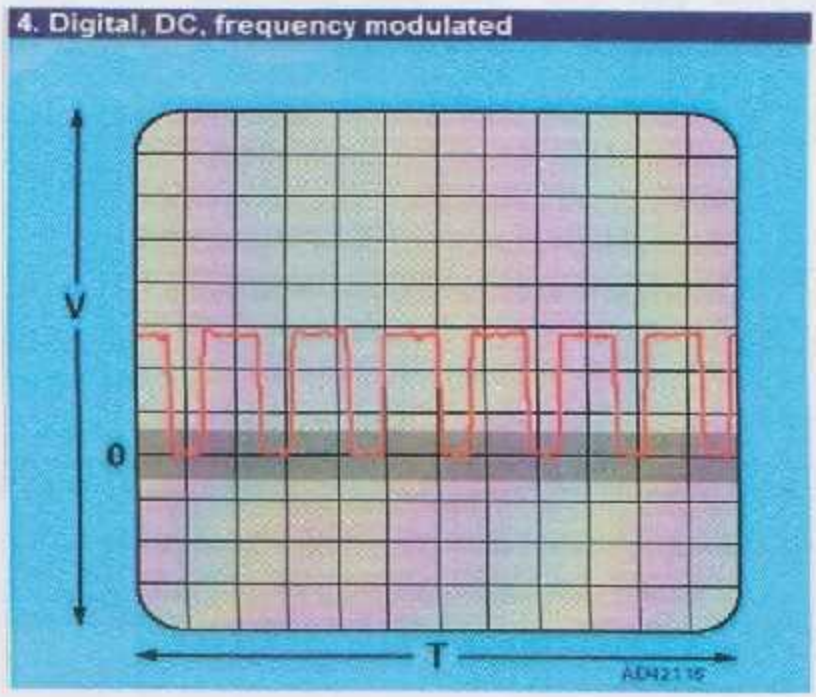
Crankshaft Position (CKP) Sensor :



By component | By pin number | All information

Crankshaft position (CKP) sensor

Component/circuit description	ECM pin	Signal	Condition	Typical value	Oscilloscope setting (Suggested settings - Voltage/time per division)
Crankshaft position (CKP) sensor	8	⇨	ignition OFF	0 V	
Crankshaft position (CKP) sensor	8	⇨	ignition ON	10 V min	
Crankshaft position (CKP) sensor	13	⇦	ignition ON - engine cranked	0 V or 11-14 V switching	
Crankshaft position (CKP) sensor	13	⇦	Engine idling	30 Hz	5 V/20 ms
Crankshaft position (CKP) sensor	13	⇦	3000 rpm	100 Hz	



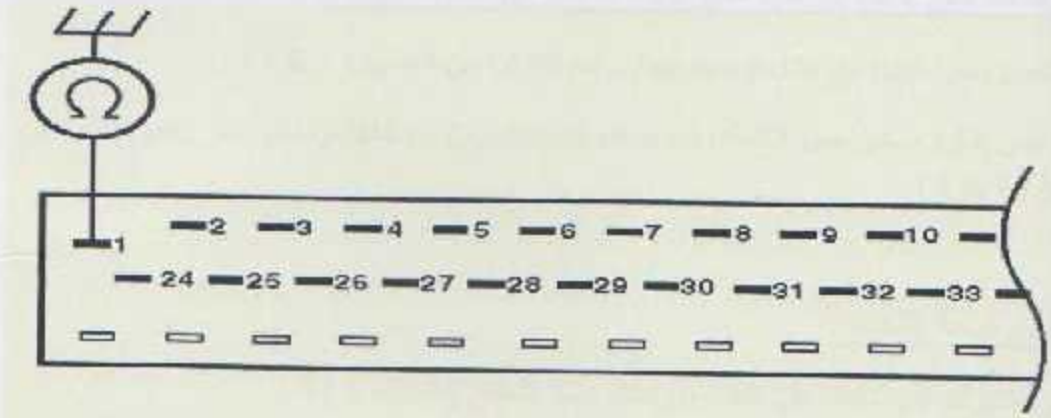
Engine Control Module (ECM) :

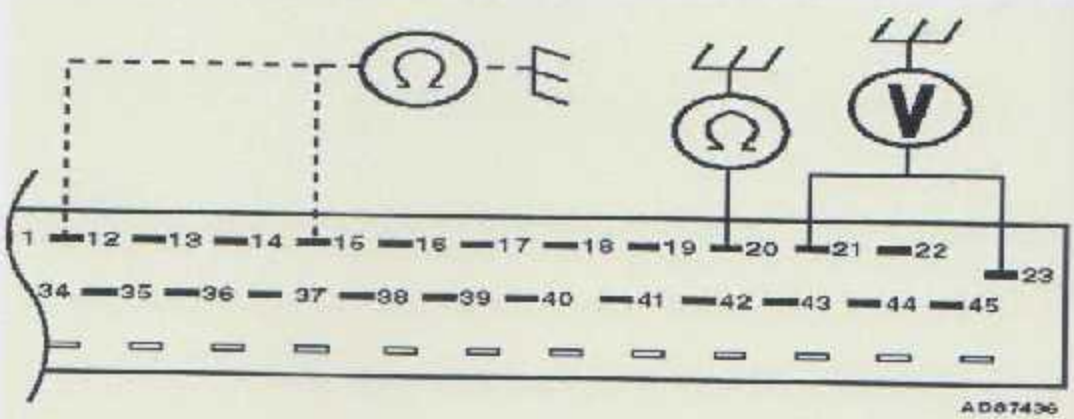
Engine control module (ECM)

Checking supply voltage

Technical Data		
Terminals	Condition	Voltage
21 & earth	Ignition OFF	Battery voltage
23 & earth	Ignition ON	Battery voltage

- Ensure ignition switched OFF.
- Disconnect ECM multi-plug.
- Check voltage between harness multi-plug terminal and earth.
- Switch ignition ON.
- Check voltage between harness multi-plug terminal and earth.
- If voltage not as specified: Check wiring.





Checking earth connection

Technical Data	
Terminals	Resistance
1 & earth	Zero
12 & earth	Zero
15 & earth	Zero
20 & earth	Zero

- Ensure ignition switched OFF.
- Disconnect ECM multi-plug.
- Check resistance between harness multi-plug terminals and earth.
- If resistance not as specified. Check wiring.

الفحوصات التي يمكن إجرائها على لوحة التحكم في هذه التجربة :

١ – فحص إشارة Coil من خلال توصيل جهاز راسم الإشارة بين الخطين (١ & ٧) .

٢ – فحص إشارة حساس عمود الكامات (Camshaft sensor) من خلال توصيل جهاز راسم الإشارة بين الخطين (٢ & ٧) .

من خلال لوحة التحكم :

ما هي التأثيرات التي تحدث على النظام من خلال فصل المفتاح (A – Coil) ؟

ما هي التأثيرات التي تحدث على النظام من خلال فصل المفتاح (B – Camshaft sensor) ؟

Experiment No.2 **Fuel System**

(نظام الحقن)

الأهداف :

١- التعرف على أجزاء النظام .

٢- التعرف على المشاكل والأعطال التي تحصل في هذا النظام .

الأجهزة اللازمة للفحص :

١- جهاز SUPER VAG

٢- DIGITAL– MULTEMETURE

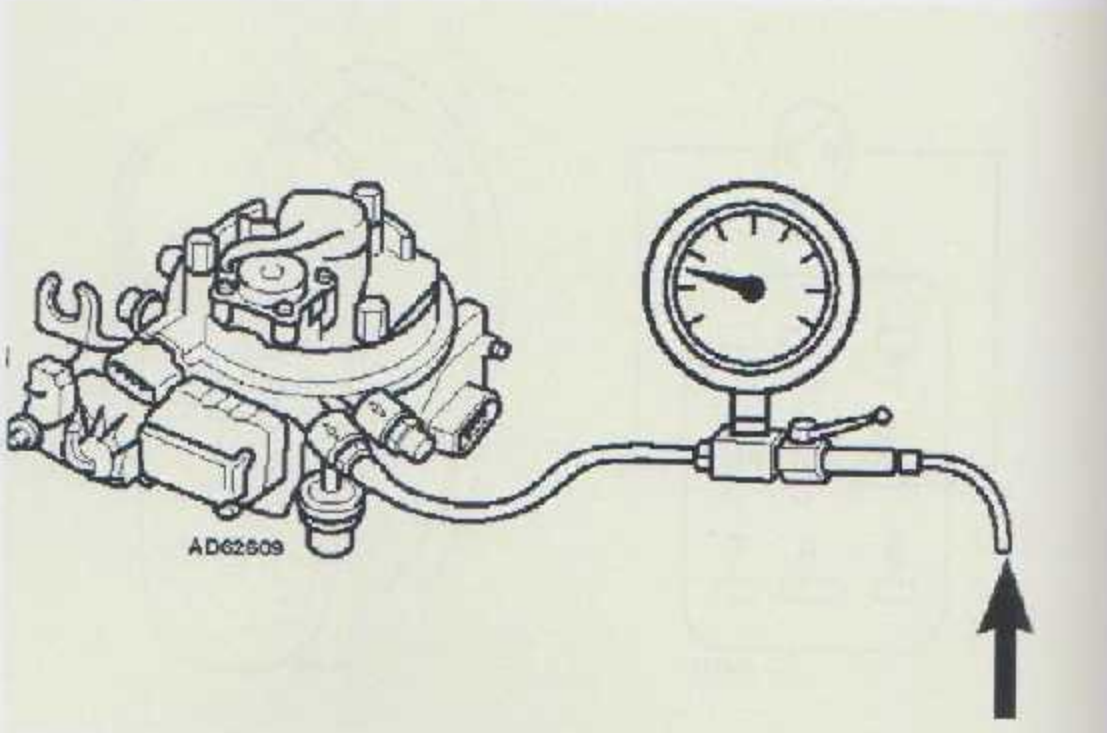
٣- جهاز راسم الإشارة (Oscilloscope)

Fuel System Test :

Fuel pressure

Technical Data	
Pressure	Value
Regulated	0,8-1,2 bar
Holding - After 5 minutes	0,5 bar min.

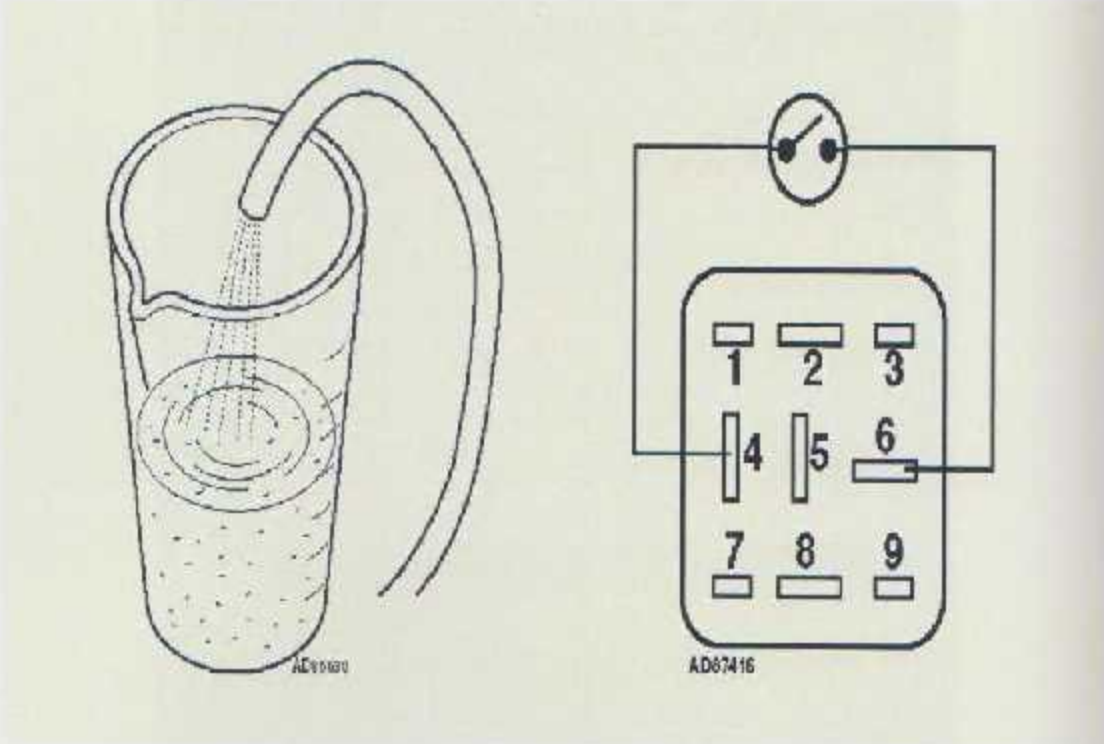
- Ensure ignition switched OFF.
- Connect pressure gauge between fuel supply pipe and throttle body.
- Start engine.
- Allow to idle.
- Compare regulated pressure indicated with that specified.
- Switch ignition OFF.
- After 5 minutes check holding pressure.



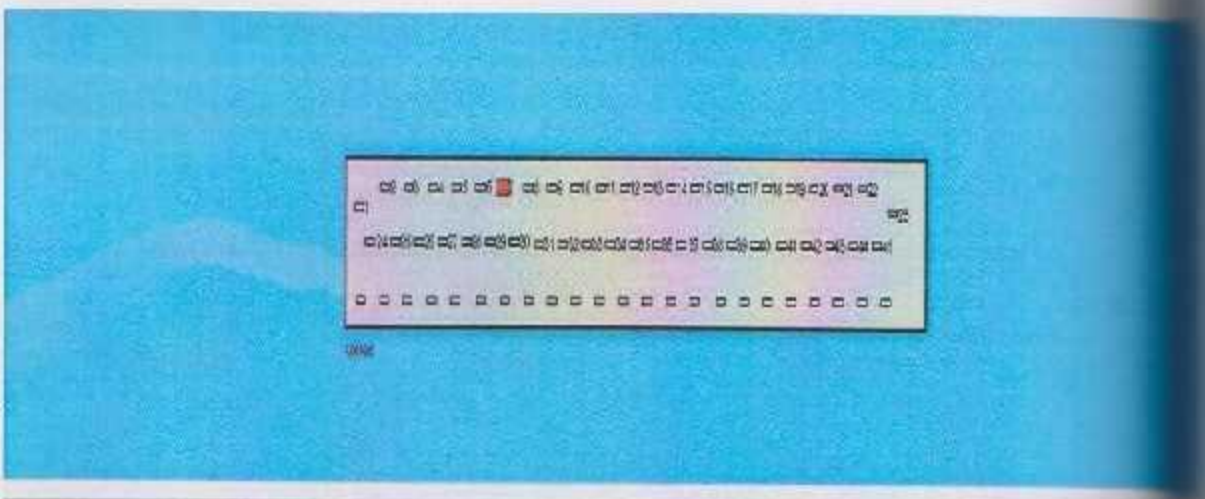
Fuel delivery rate

Technical Data	
Delivery rate	1 litre/60 secs. min.

- Ensure ignition switched OFF.
- Disconnect fuel supply pipe from throttle body.
- Insert end of pipe into measuring flask
- Remove fuel pump relay.
- Bridge fuel pump relay base terminals 4 and 6 with a switched lead
- Operate switch to run fuel pump.



Injector Test :

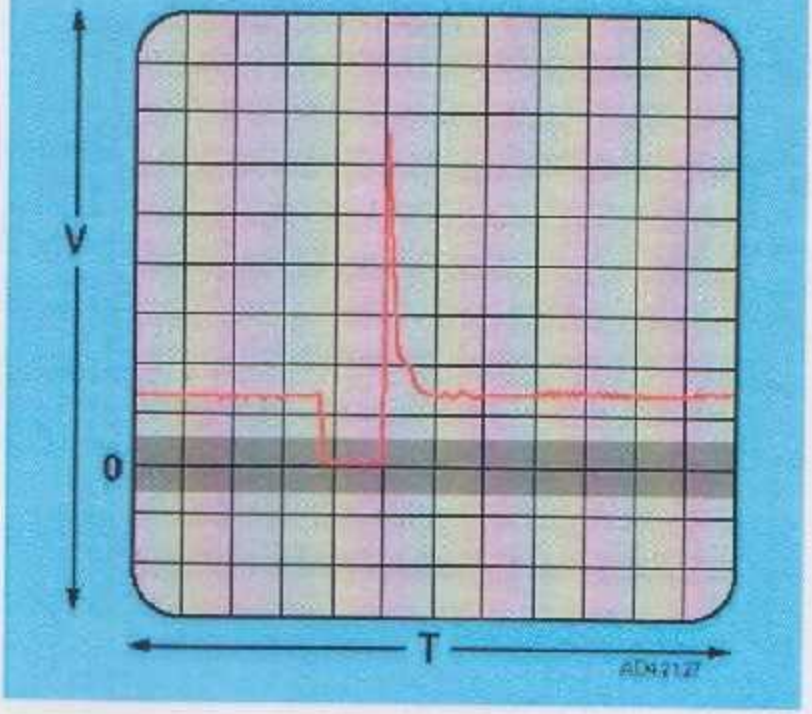


By component | By pin number | All information

Injector

Component/circuit description	ECM pin	Signal	Condition	Typical value	Oscilloscope setting (Suggested settings - Voltage/time per division
Injector	7		Ignition ON	11-14 V briefly then 0 V	
Injector	7		Engine idling - engine hot	2 ms	10 V/2 ms

35. Digital, DC, pulse width modulated

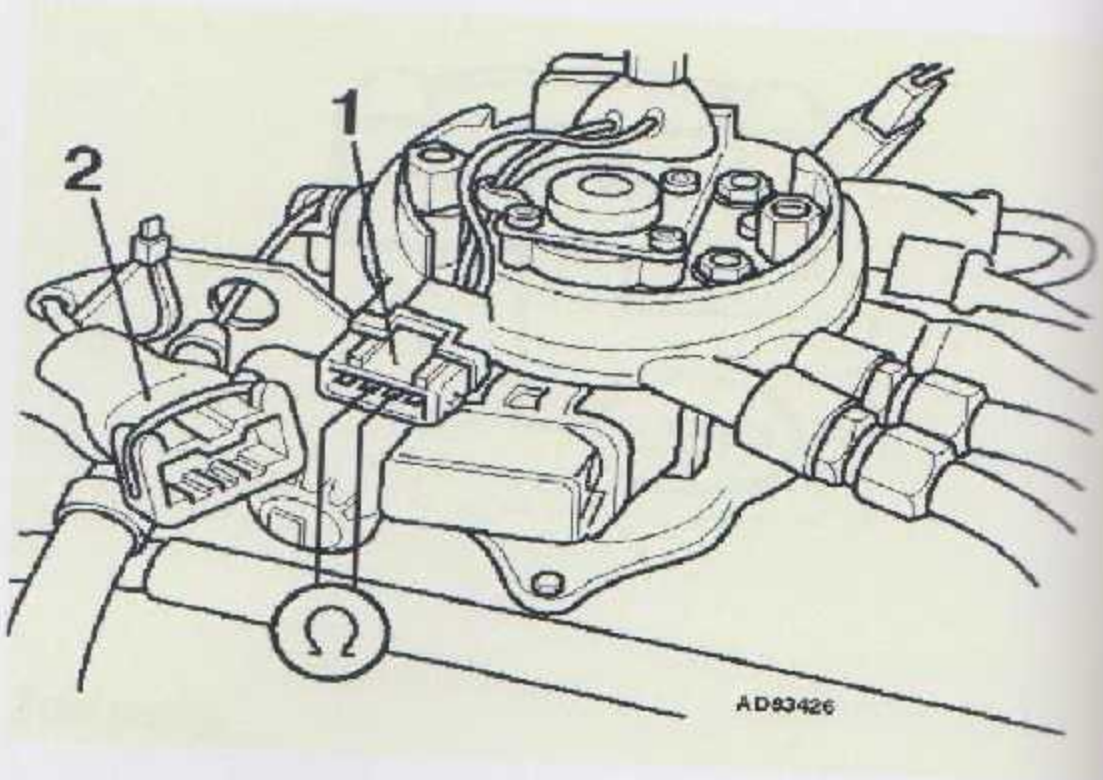


Injector

Checking resistance

Technical Data		
Engine code	Terminals	Resistance
Except AEA	2 & 3	1,2-1,6 Ω
AEA	3 & 4	1,2-1,6 Ω

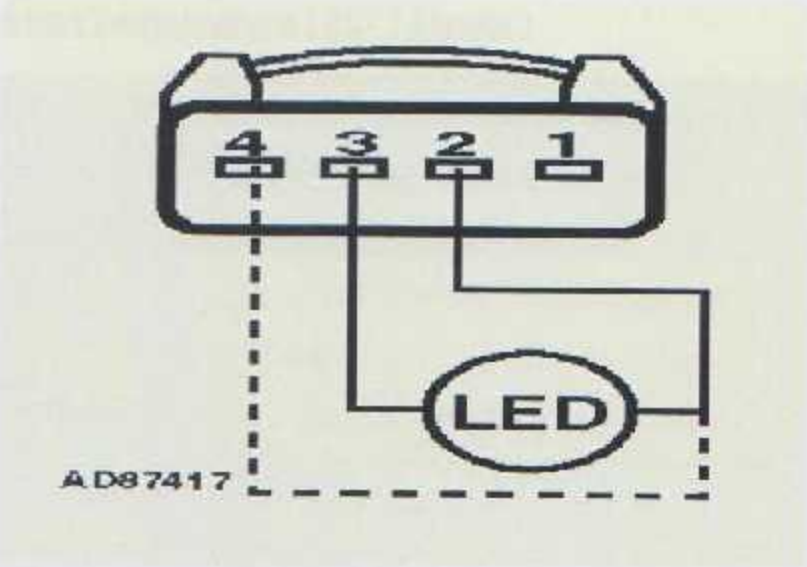
- Ensure ignition switched OFF.
- Disconnect throttle body multi-plug
- Check resistance between throttle body terminals



Checking supply voltage

Technical Data		
Terminals	Condition	LED
2 & 3 (except AEA)	Engine cranking	Flashing
3 & 4 (AEA)	Engine cranking	Flashing

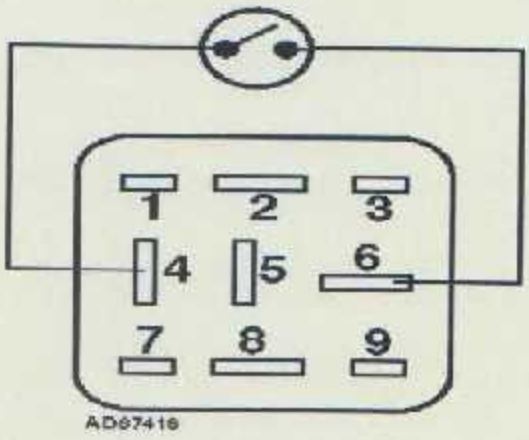
- Ensure ignition switched OFF.
- Disconnect throttle body multi-plug.
- Connect LED test lamp between harness multi-plug terminals.
- Briefly crank engine.
- Check that LED flashes.
- If LED does not flash: Check wiring.



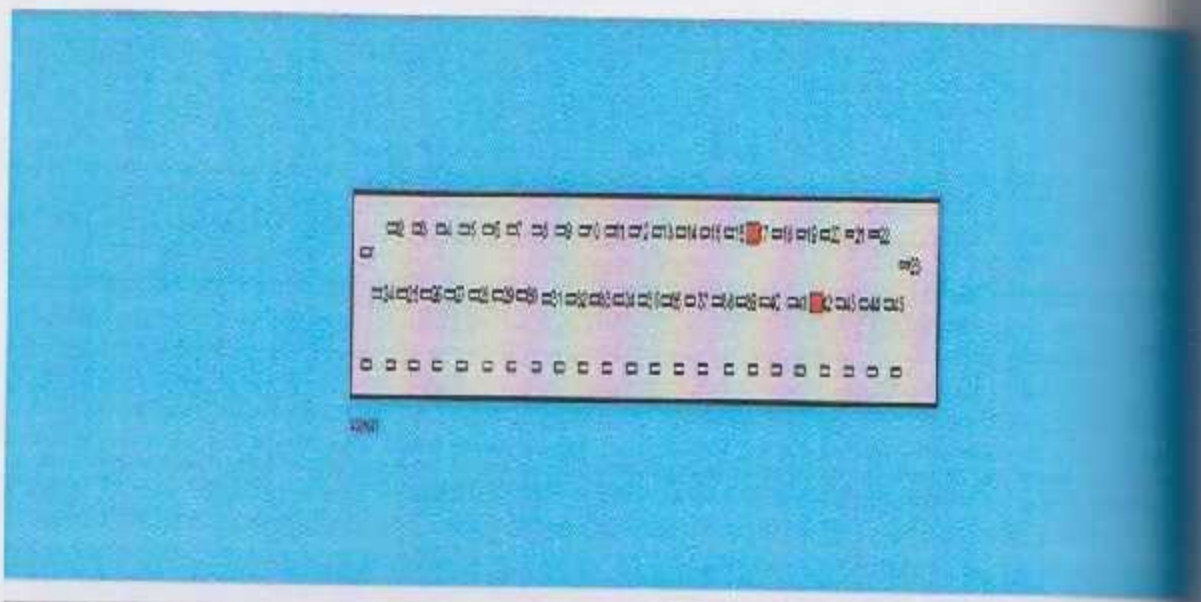
Fuel pump

Checking operation

- Switch ignition ON.
- Fuel pump should run for approximately 1 second.
- If pump does not run: Switch ignition OFF.
- Remove fuel pump relay.
- Bridge fuel pump relay base terminals 4 and 6 with a switched lead.
- Fuel pump should run continuously when switch is operated.



Engine Coolant Temperature (ECT) Sensor :



By component | By pin number | All information

Engine coolant temperature (ECT) sensor

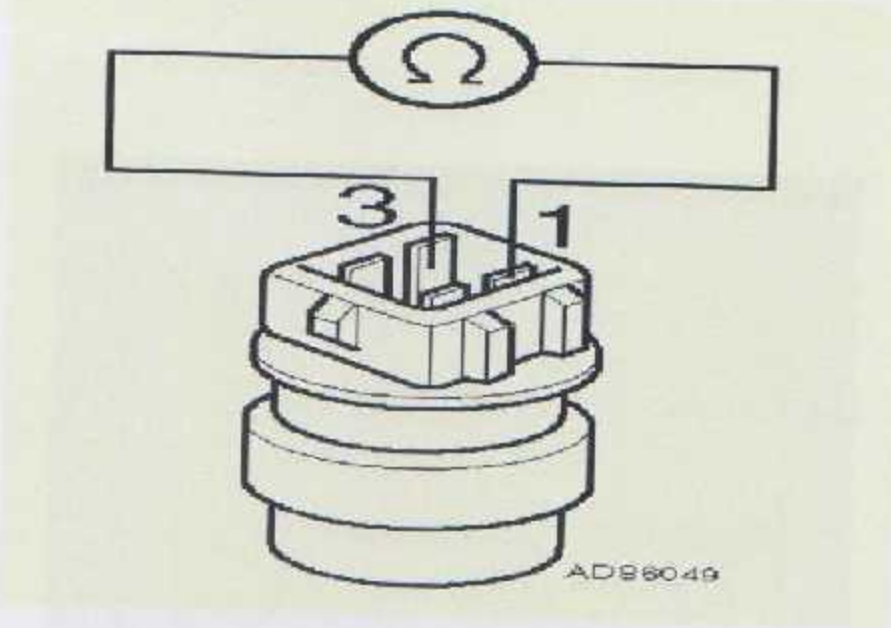
Component/circuit description	ECM pin	Signal	Condition	Typical value	Oscilloscope setting (Suggested settings - Voltage/time per division
Engine coolant temperature (ECT) sensor	17		Ignition ON	0 V	
Engine coolant temperature (ECT) sensor	42		Ignition ON - coolant temp. 20°C	2 V	
Engine coolant temperature (ECT) sensor	42		Ignition ON - coolant temp. 80°C	0.2 V	

Engine coolant temperature (ECT) sensor

Checking

Technical Data		
Terminals	Temperature	Resistance
1 & 3	20°C	2250-3000 Ω
1 & 3	30°C	1500-2000 Ω
1 & 3	40°C	1000-1500 Ω
1 & 3	60°C	550-675 Ω
1 & 3	80°C	275-375 Ω

- Ensure ignition switched OFF.
- Disconnect ECT sensor multi-plug.
- Relieve residual pressure in cooling system.
- Remove ECT sensor from engine.
- Immerse ECT sensor probe in coolant of specified temperature.
- Check resistance between ECT sensor terminals.
- ECT sensor may be checked in situ if engine temperature and resistance readings are compared.

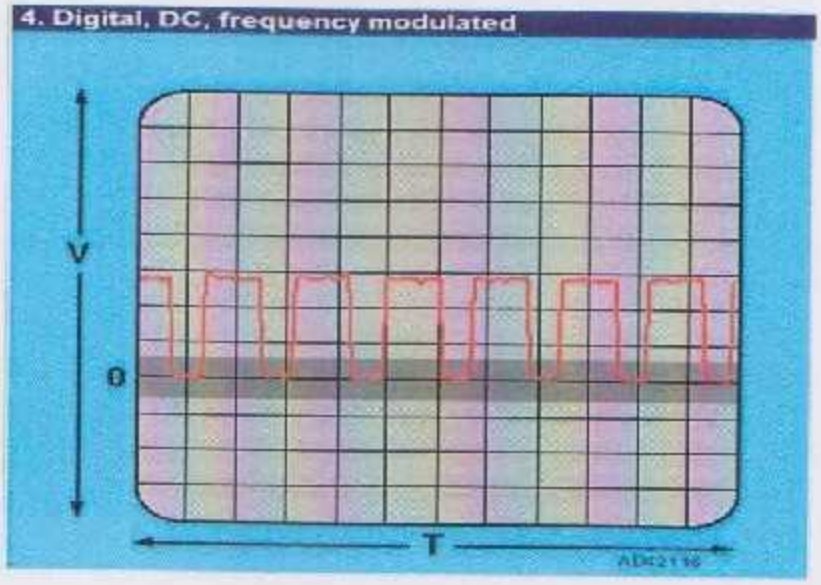


Crankshaft Position (CKP) Sensor :

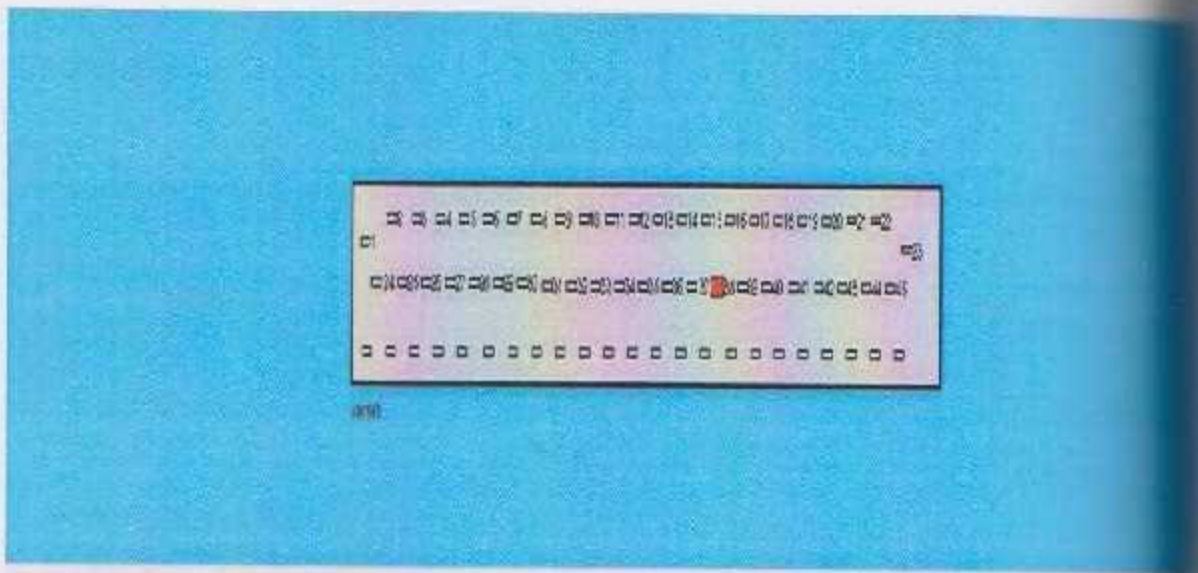
By component | By pin number | All information

Crankshaft position (CKP) sensor

Component/circuit description	ECM pin	Signal	Condition	Typical value	Oscilloscope setting (Suggested settings - Voltage/time per division)
Crankshaft position (CKP) sensor	8	⇨	Ignition OFF	0 V	
Crankshaft position (CKP) sensor	8	⇨	Ignition ON	10 V min	
Crankshaft position (CKP) sensor	13	⇦	Ignition ON - engine turned	0 V or 11-14 V switching	
Crankshaft position (CKP) sensor	13	⇦	Engine idling	30 Hz	5 V/20 ms
Crankshaft position (CKP) sensor	13	⇦	3000 rpm	100 Hz	



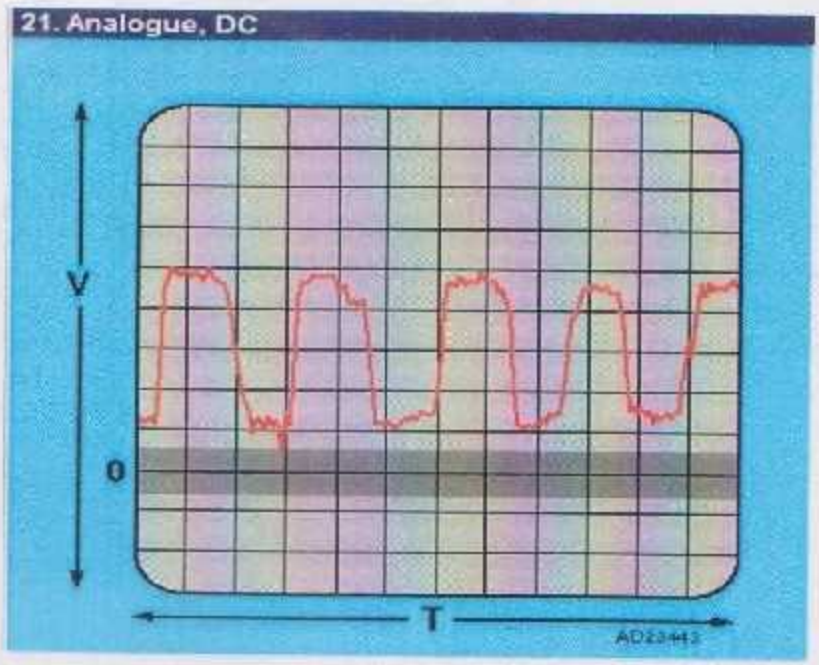
Heated Oxygen Sensor (HO2S) :



By component | By pin number | All information

Heated oxygen sensor (HO2S)

Component/circuit description	ECM pin	Signal	Condition	Typical value	Oscilloscope setting (Suggested settings - Voltage/Time per division)
Heated oxygen sensor (HO2S)	38	⬅	Engine idling - engine hot	0.1-1 V fluctuating	0.2 V/1 sec.

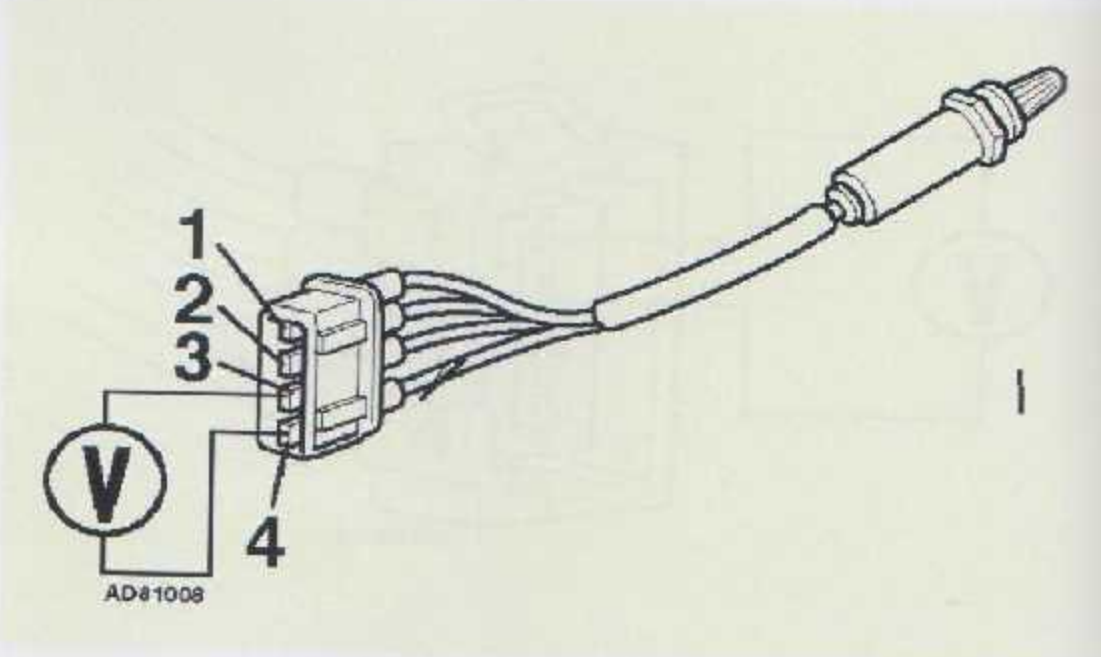


Heated oxygen sensor (HO2S)

Checking operation

Technical Data		
Terminals	Condition	Voltage
3 & 4	Engine idling	0.1-0.9 V (fluctuating)

- Ensure ignition switched OFF.
- Disconnect HO2S multi-plug.
- Start engine.
- Allow to idle.
- Check voltage between HO2S terminals.



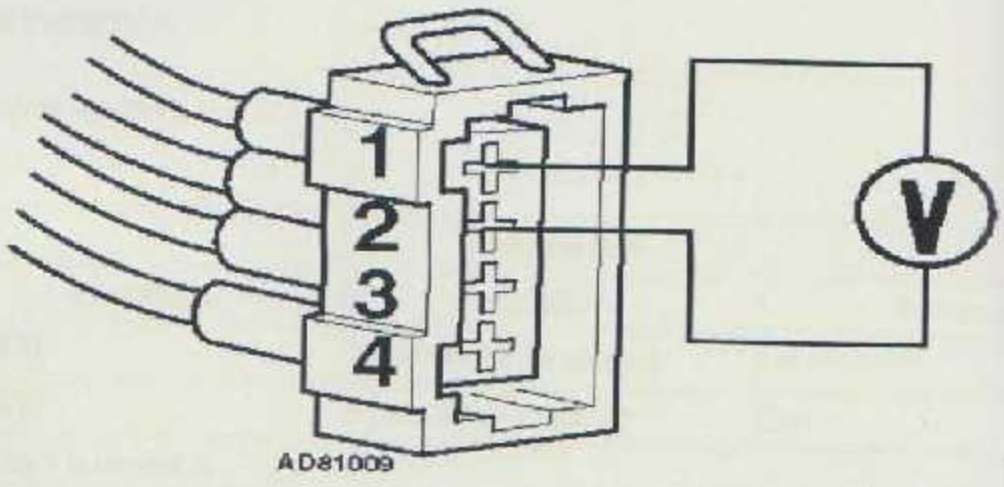
Oxygen Sensor Heater :

Oxygen sensor heater

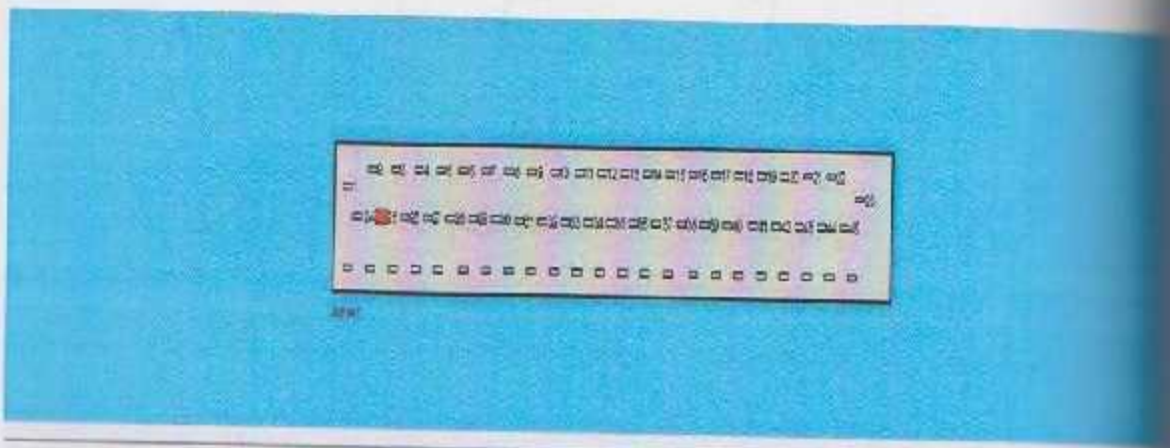
Checking supply voltage

Technical Data	
Terminals	Voltage
1 & 2	Battery voltage

- Ensure ignition switched OFF.
- Disconnect oxygen sensor heater multi-plug.
- Switch ignition ON.
- Check voltage between harness multi-plug terminals.



Fuel Pump Relay :



By component | By pin number | All information

Fuel pump relay

Component/circuit description	ECM pin	Signal	Condition	Typical value	Oscilloscope setting (Suggested settings - Voltage/time per division)
Fuel pump relay	25		Ignition ON	0-1 V briefly then 11-14 V	
Fuel pump relay	25		Engine cranking	0-1 V	

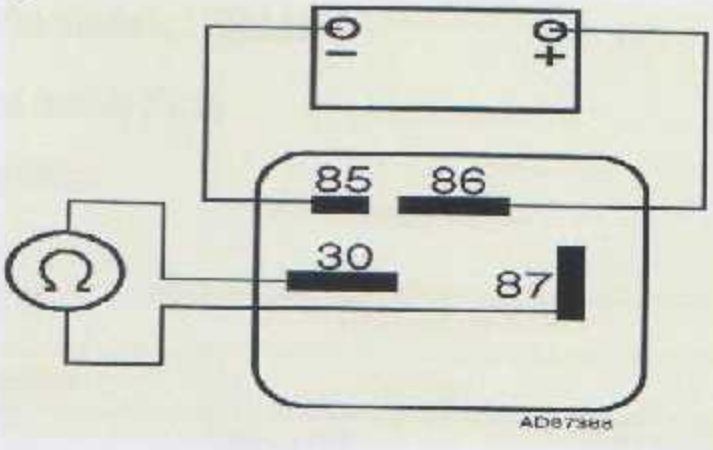
Fuel pump relay

Checking operation

Technical Data		
Terminals	Condition	Resistance
30 & 87	Battery voltage disconnected	∞
30 & 87	Battery voltage connected	Zero
Battery + to terminal 86		
Battery - to terminal 85		

NOTE: Ensure battery voltage supply is connected correctly. Otherwise relay could be damaged.

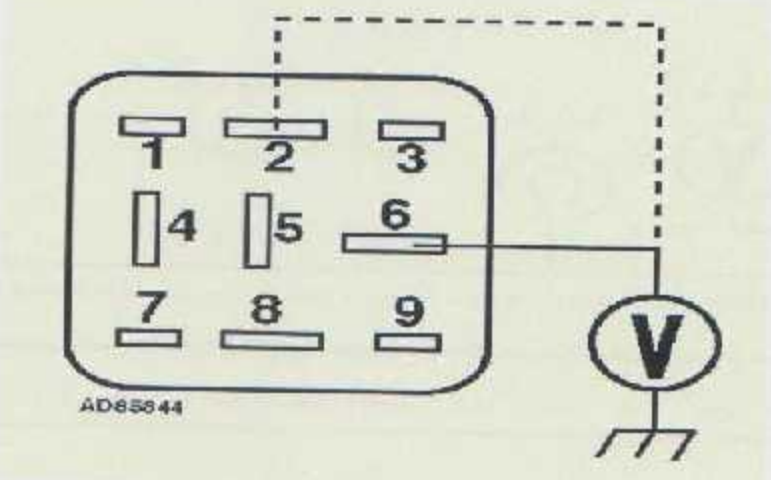
- Ensure ignition switched OFF.
- Remove relay.
- Check resistance between relay terminals.
- Connect battery voltage supply to specified relay terminals.
- Check resistance between relay terminals.



Checking supply voltage

Technical Data		
Terminals	Condition	Voltage
6 & earth	Ignition OFF	Battery voltage
2 & earth	Ignition ON	Battery voltage

- Switch ignition OFF.
- Remove relay.
- Check voltage between relay base terminal and earth.
- Switch ignition ON.
- Check voltage between relay base terminal and earth.
- If voltage not as specified: Check wiring.



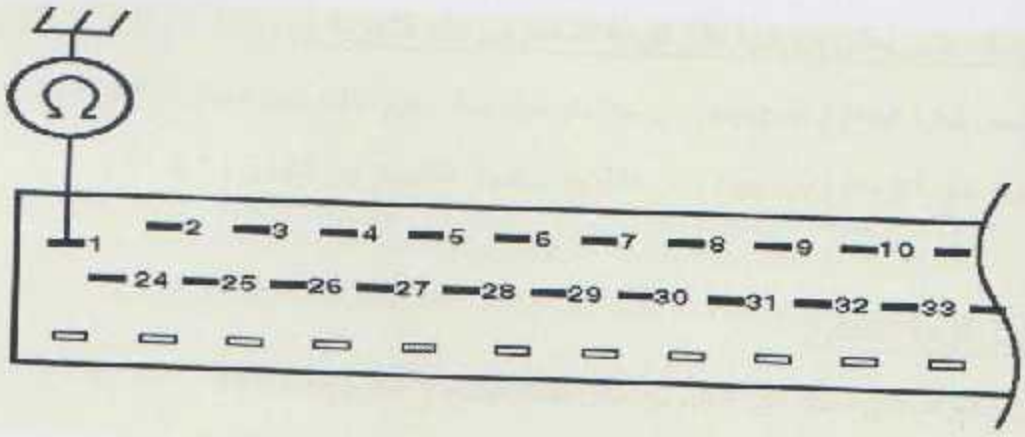
Engine Control Module (ECM) :

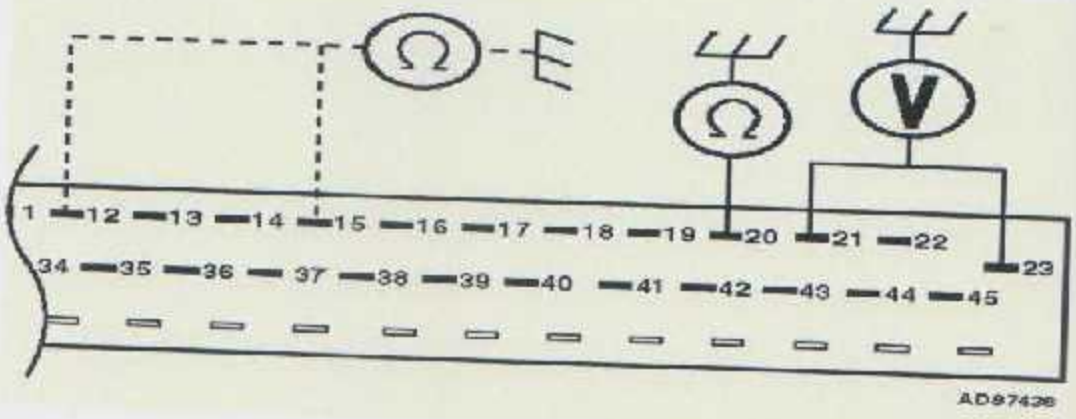
Engine control module (ECM)

Checking supply voltage

Technical Data		
Terminals	Condition	Voltage
21 & earth	Ignition OFF	Battery voltage
23 & earth	Ignition ON	Battery voltage

- Ensure ignition switched OFF.
- Disconnect ECM multi-plug.
- Check voltage between harness multi-plug terminal and earth.
- Switch ignition ON.
- Check voltage between harness multi-plug terminal and earth.
- If voltage not as specified. Check wiring.





Checking earth connection

Technical Data	
Terminals	Resistance
1 & earth	Zero
12 & earth	Zero
15 & earth	Zero
20 & earth	Zero

- *Ensure ignition switched OFF.*
- *Disconnect ECM multi-plug.*
- *Check resistance between harness multi-plug terminals and earth.*
- *If resistance not as specified: Check wiring.*

الفحوصات التي يمكن إجرائها على لوحة التحكم في هذه التجربة :

١ ـ فحص إشارة البخاخ (Injector) من خلال توصيل جهاز راسم الإشارة بين الخطين (٣ & ٧) .

٢- فحص مقاومة البخاخ (Injector) من خلال وصل جهاز الملتيميتر بين الخطين (٦ & ١١) .

من خلال لوحة التحكم :

ما هي التأثيرات التي تحدث على النظام من خلال فصل المفتاح (C – Injector) ؟

ما هي التأثيرات التي تحدث على النظام من خلال فصل المفتاح (E – Fuel pump) ؟

Experiment No.3 **Intake System**

(مجاري السحب)

الأهداف :

١ ـ التعرف على أجزاء النظام .

٢ ـ التعرف على المشاكل والأعطال التي تحصل في هذا النظام .

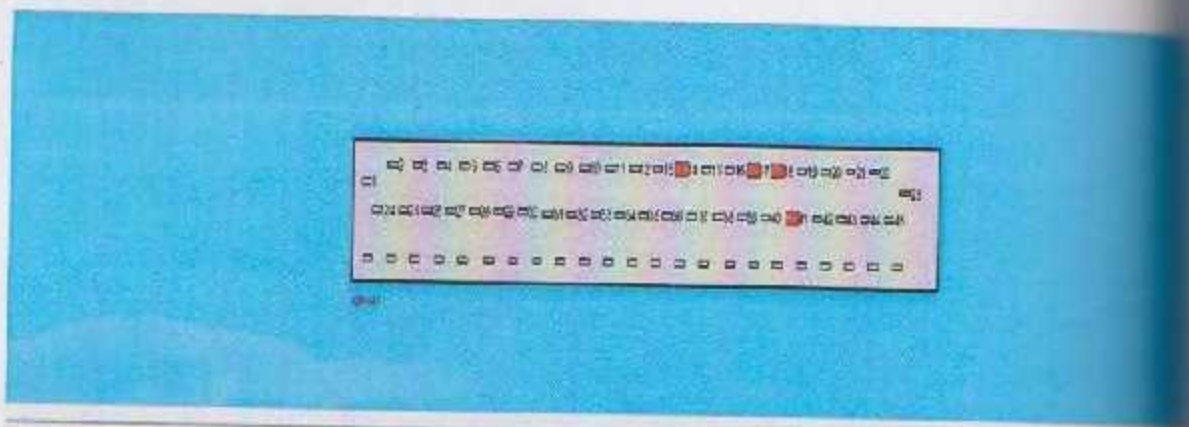
الأجهزة اللازمة للفحص :

١- جهاز SUPER VAG

٢- DIGITAL- MULTEMETURE

٣- جهاز راسم الإشارة (Oscilloscope)

Throttle Position (TP) Sensor :



By component | By pin number | All information

Throttle position (TP) sensor

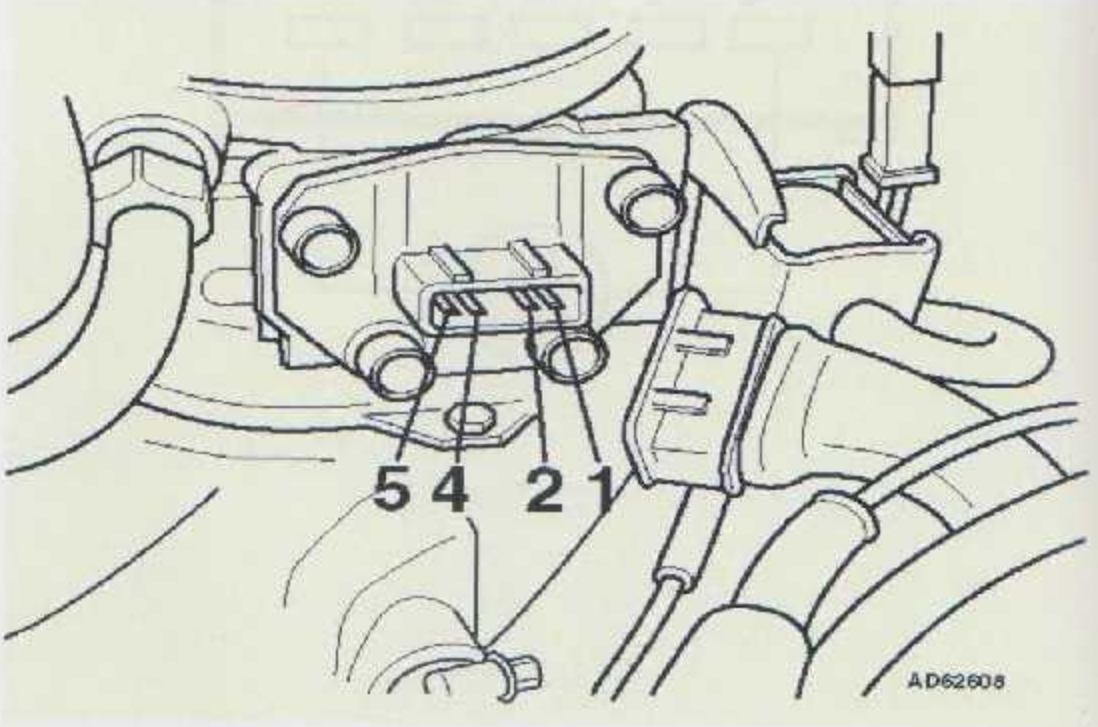
Component/circuit description	ECM pin	Signal	Condition	Typical value	Oscilloscope setting (Suggested settings - Voltage/time per division)
Throttle position (TP) sensor	14	←	Ignition ON	5 V	
Throttle position (TP) sensor	17	→	Ignition ON	0 V	
Throttle position (TP) sensor	18	←	Ignition ON - throttle closed	0.9 V	
Throttle position (TP) sensor	19	←	Ignition ON - throttle fully open	4.5 V	
Throttle position (TP) sensor	41	←	Ignition ON - throttle closed	1.9 V	
Throttle position (TP) sensor	47	←	Ignition ON - throttle fully open	4.5 V	

Throttle position (TP) sensor

Checking

Technical Data		
Terminals	Condition	Resistance
1 & 5	-	520-1300 Ω
1 & 2	Throttle 0-25% open	Variable
1 & 2	Throttle 25-100% open	Constant
1 & 4	Throttle 0-25% open	Constant
1 & 4	Throttle 25-100% open	Variable

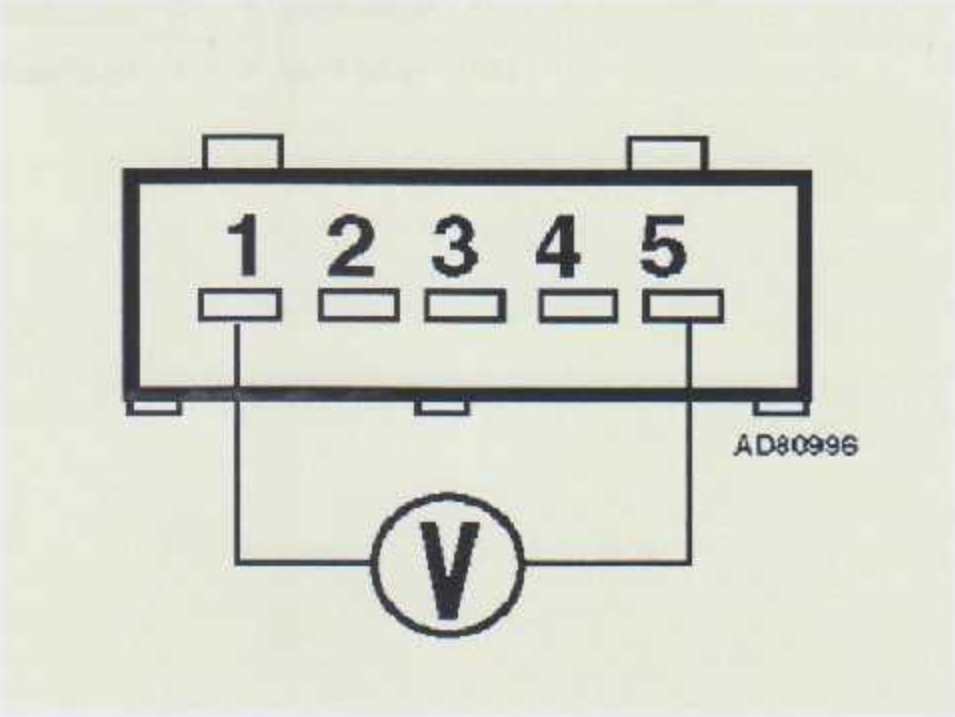
- *Ensure ignition switched OFF.*
- *Disconnect TP sensor multi-plug.*
- Check resistance between TP sensor terminals.
- Operate throttle valve while checking resistance between terminals 1 and 2.
- Operate throttle valve while checking resistance between terminals 1 and 4.



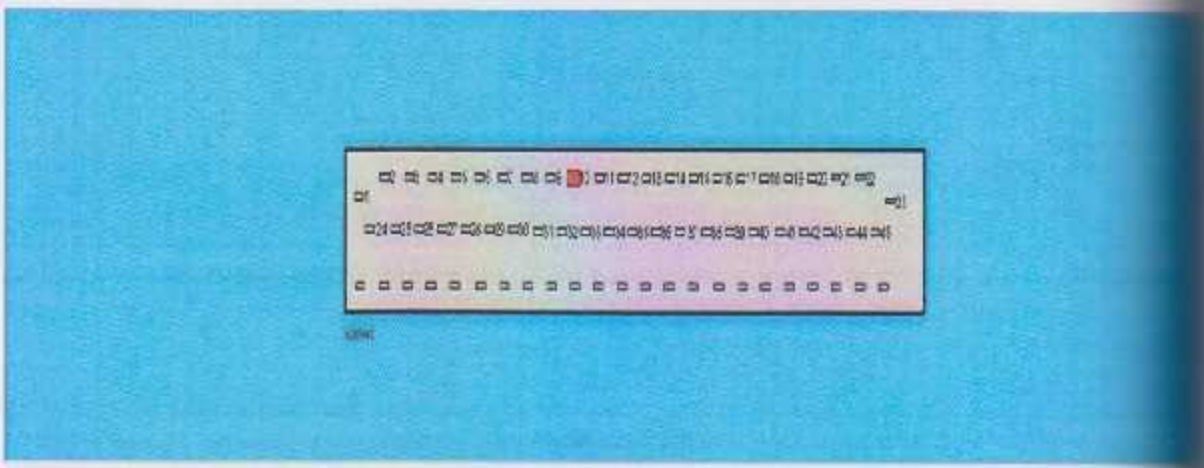
Checking supply voltage

Technical Data	
Terminals	Voltage
1 & 5	5 V approx.

- Ensure ignition switched OFF.
- Disconnect TP sensor multi-plug.
- Switch ignition ON.
- Check voltage between harness multi-plug terminals.



Closed Throttle Position (CTP) Switch :



By component | By pin number | All information

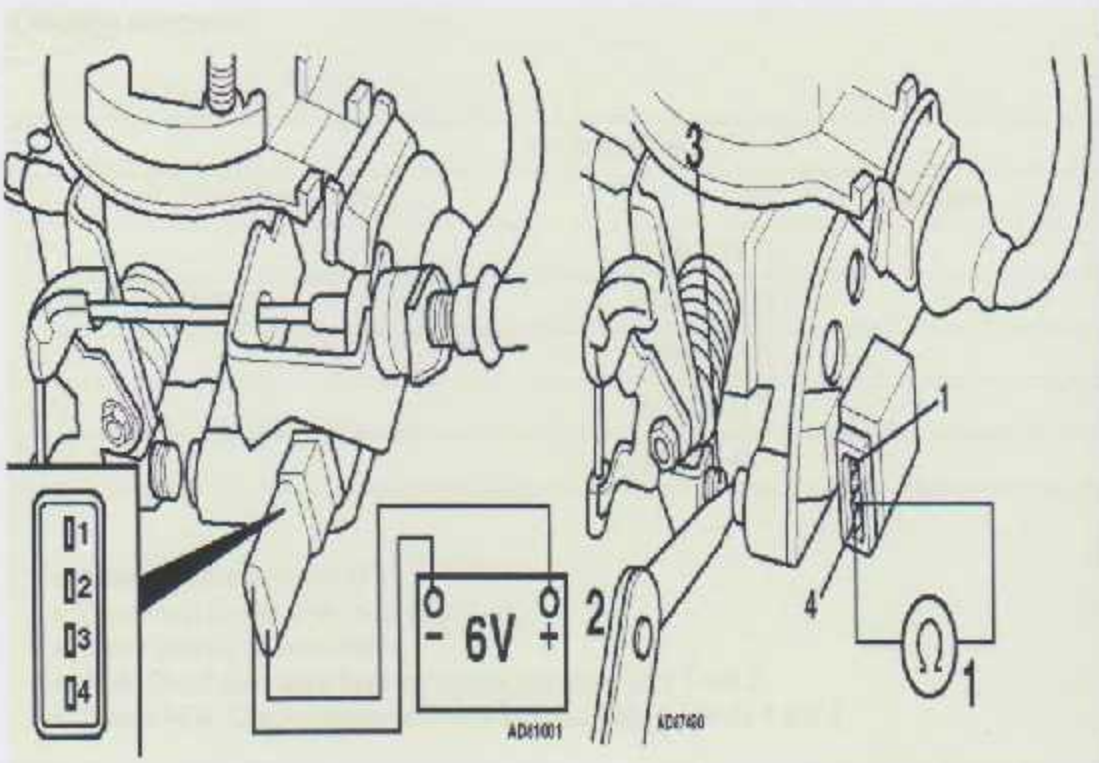
Closed throttle position (CTP) switch

Component/circuit description	ECM pin	Signal	Condition	Typical value	Oscilloscope setting (Suggested settings - Voltage/time per division)
Closed throttle position (CTP) switch	10	⬅	Ignition: ON - throttle closed	0 V	
Closed throttle position (CTP) switch	10	⬅	Ignition: ON - throttle open	11-14 V	

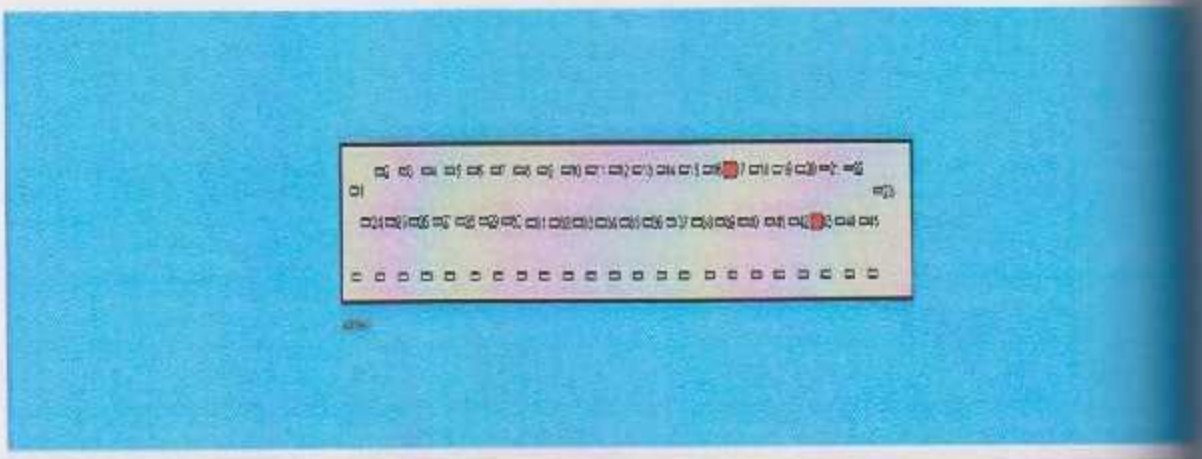
Closed throttle position (CTP) switch

Technical Data		
Terminals	Condition	Resista
3 & 4	Feeler gauge removed	∞
3 & 4	Feeler gauge inserted (0.5 mm)	200 Ω r

- Ensure ignition switched OFF.
- Disconnect idle speed control (ISC) actuator multi-plug.
- Connect 6 V auxiliary battery to actuator terminals 1 and 2.
- Actuator plunger should fully retract
- Disconnect 6 V auxiliary battery.
- Depress plunger by hand against stop.
- Check resistance between ISC actuator terminals
- Insert feeler gauge of specified thickness between idle speed control (ISC) actuator plunger and throttl
- Check resistance between ISC actuator terminals.
- Adjust screw, if necessary



Intake Air Temperature (IAT) sensor :



By component | By pin number | All information

Intake air temperature (IAT) sensor

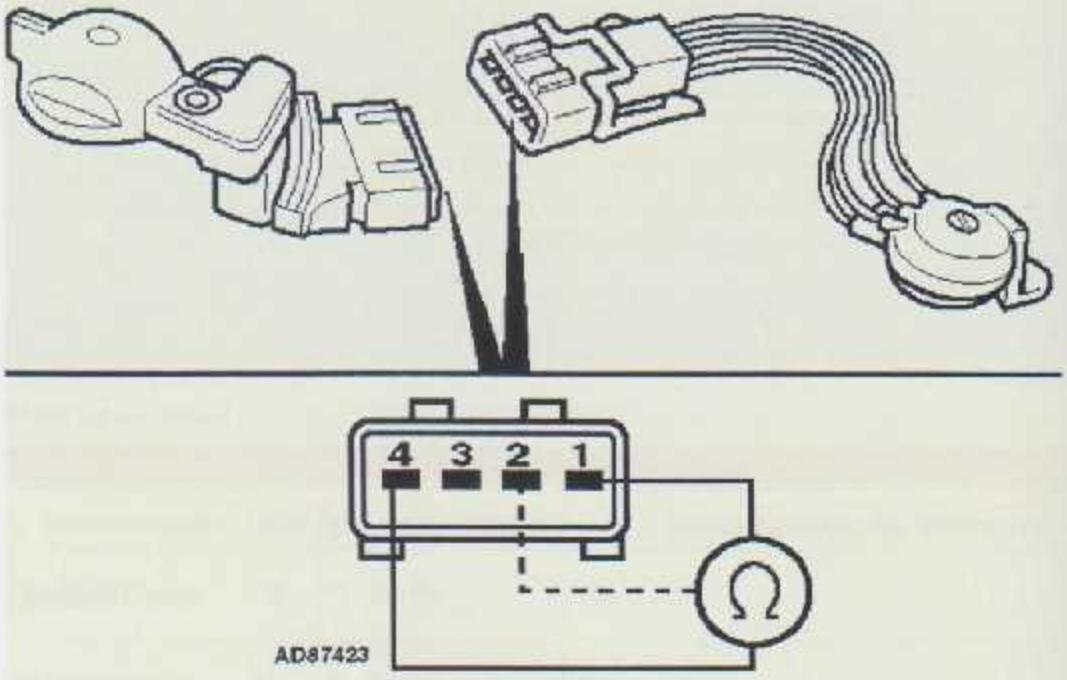
Component/circuit description	ECM pin	Signal	Condition	Typical value	Oscilloscope setting (Suggested settings - Voltage/time per division)
Intake air temperature (IAT) sensor	17		Ignition ON	0 V	
Intake air temperature (IAT) sensor	48		Ignition ON - air temp. 20°C	2.3 V	

Intake air temperature (IAT) sensor

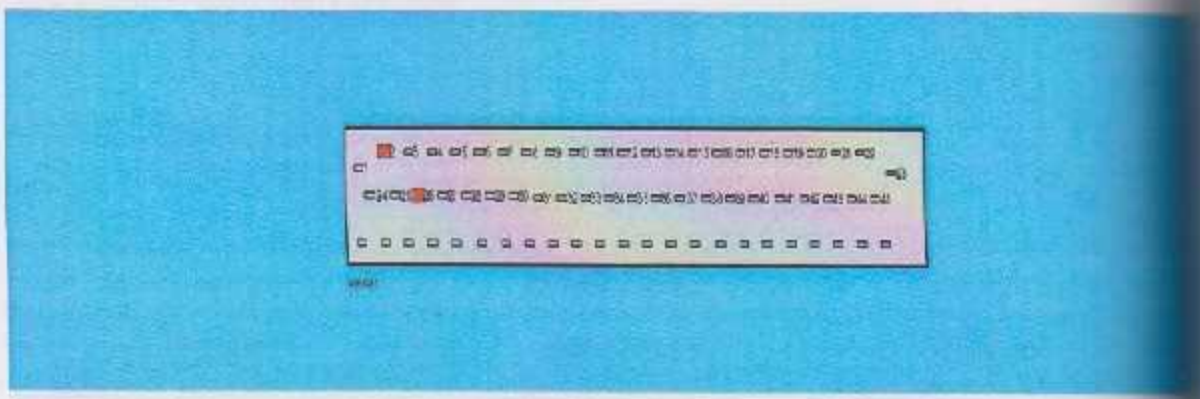
Checking resistance

Technical Data	
Temperature	**Resistance**
20°C	2250-3000 Ω
30°C	1500-2000 Ω
40°C	1000-1500 Ω
60°C	550-675 Ω
80°C	275-375 Ω

- Ensure ignition switched OFF.
- Disconnect throttle body multi-plug.
- Check outside air temperature.
- AEA: Check resistance between throttle body terminals 1 and 2.
- Except AEA: Check resistance between throttle body terminals 1 and 4.


4
3
2
1
Ω
AD87423

Idle Speed Control (ISC) Actuator :

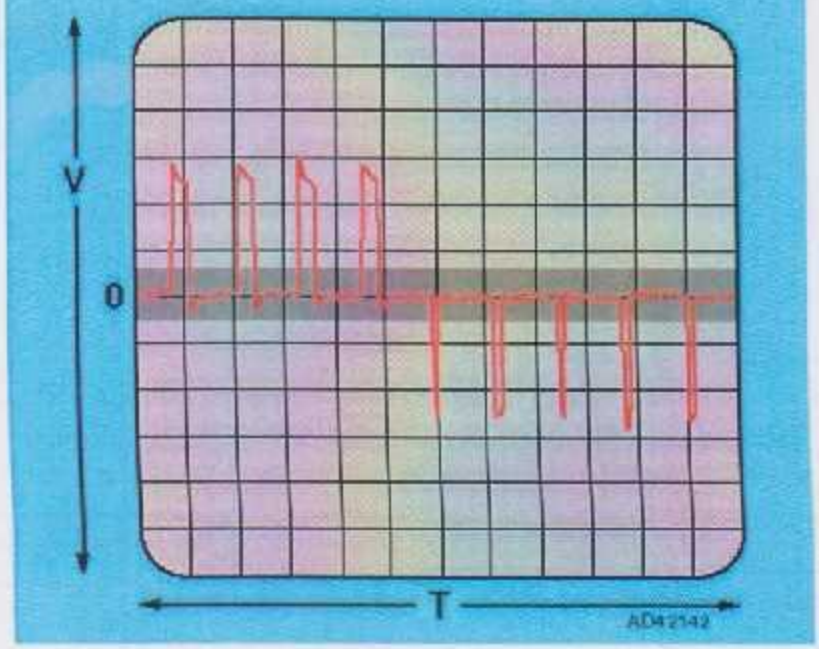


By component | By pin number | All information

Idle speed control (ISC) actuator

Component/circuit description	ECM pin	Signal	Condition	Typical value	Oscilloscope setting (Suggested settings - Voltage/time per division)
Idle speed control (ISC) actuator	2 (2F)	⇨	Engine idling		5 V/2 ms
Idle speed control (ISC) actuator	25 (2)	⇨	Engine idling		5 V/2 ms

27. Digital, DC, pulse width modulated or digital, DC, freq modulated

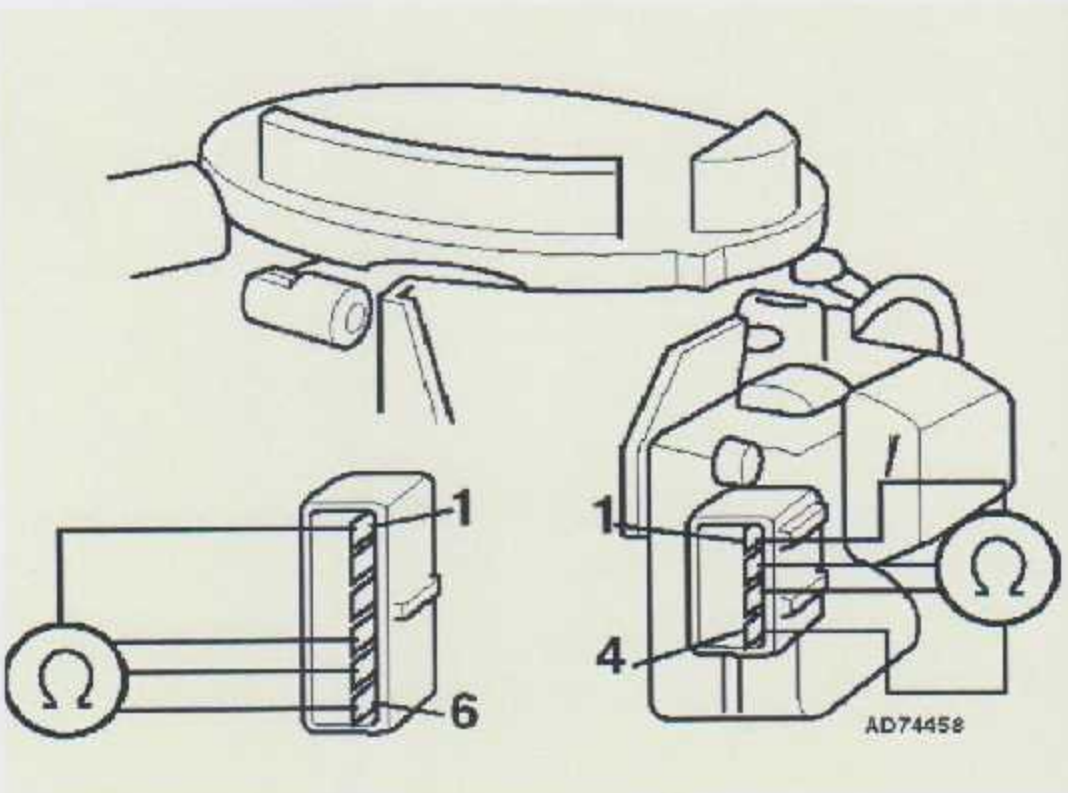


Idle speed control (ISC) actuator

Checking resistance - 6 pins

Technical Data		
Terminals	Condition	Resistance
1 & 6	-	3-200 Ω
4 & 5	Throttle closed	200 Ω max.
4 & 5	Throttle open	∞

- Ensure ignition switched OFF.
- Disconnect ISC actuator multi-plug.
- Check resistance between ISC actuator terminals.



ملحق رقم (٢)

التجارب النموذجية لنظام

Multi-point Indirect Injection System

Indirect injection system – Multi point

Multi – Point Injection System

يعتبر هذا النظام من الأنظمة الأكثر انتشاراً في أنظمة الحقن في المركبات التي تعمل بالبنزينالموجودة في السوق المحلي ، لذلك تضمن المشروع أحد هذه الأنظمة نظراً لهذه الأهمية .

أهم ما يتضمنه هذا المحلق :

١ -خارطة المحرك العامة (Engine management – wiring diagram)

٢ -خارطة نظام منع إغلاق العجلات (ABS).

٣ – فحص توصيلات وخطوط (ECM – Engine Control Module) مع بعض رسومات الإشارة للحساسات .

٤ – نظام ناقل السرعات الأوتوماتيكي .

٥ – نظام التوجيه الكهربائي.

٦ – نظام التبريد .

٧ – أهم الفحوصات العملية على هذا النظام .

Experiment No.1 **ABS System**

(نظام ABS)

الأهداف :

١ – التعرف على أجزاء النظام .

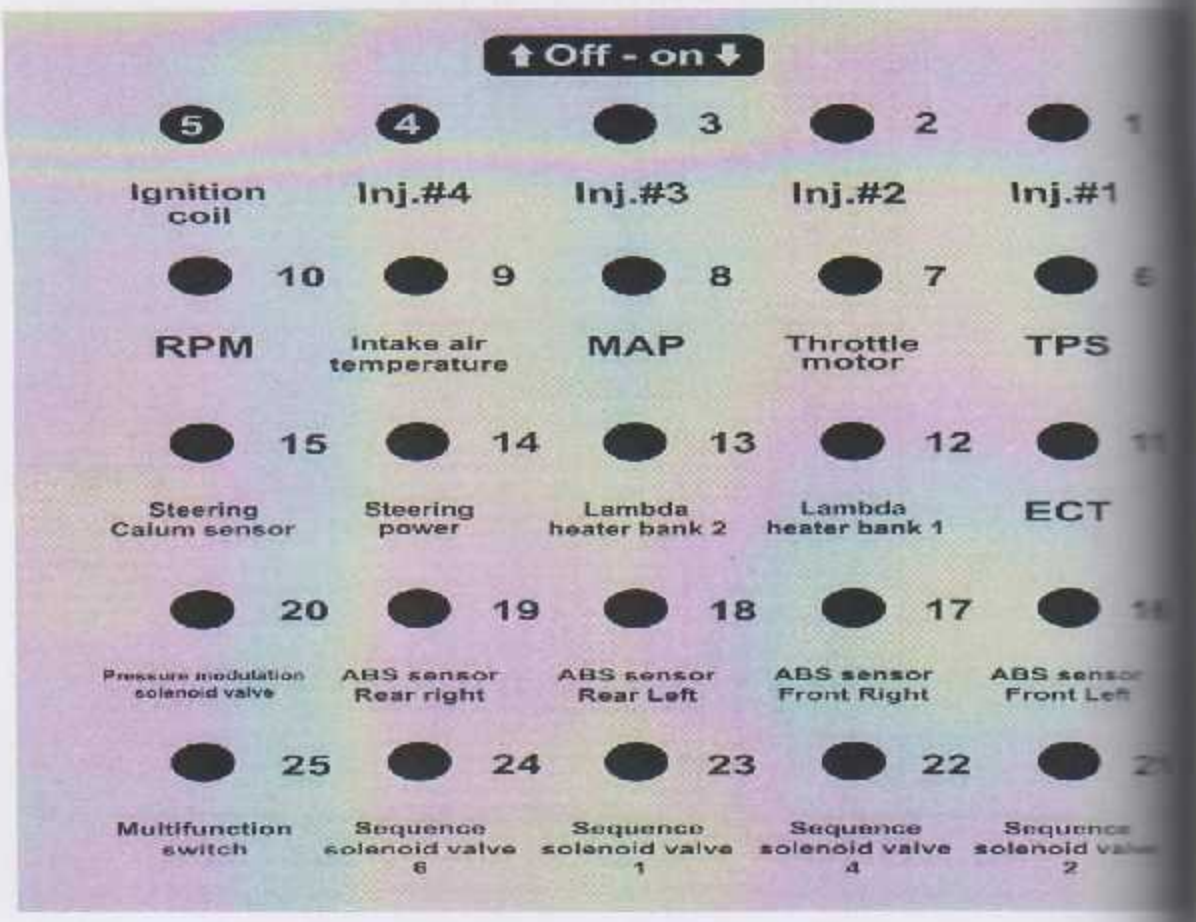
٢ – التعرف على المشاكل والأعطال التي تحصل في هذا النظام .

الأجهزة اللازمة للفحص :

٤- جهاز Lexia

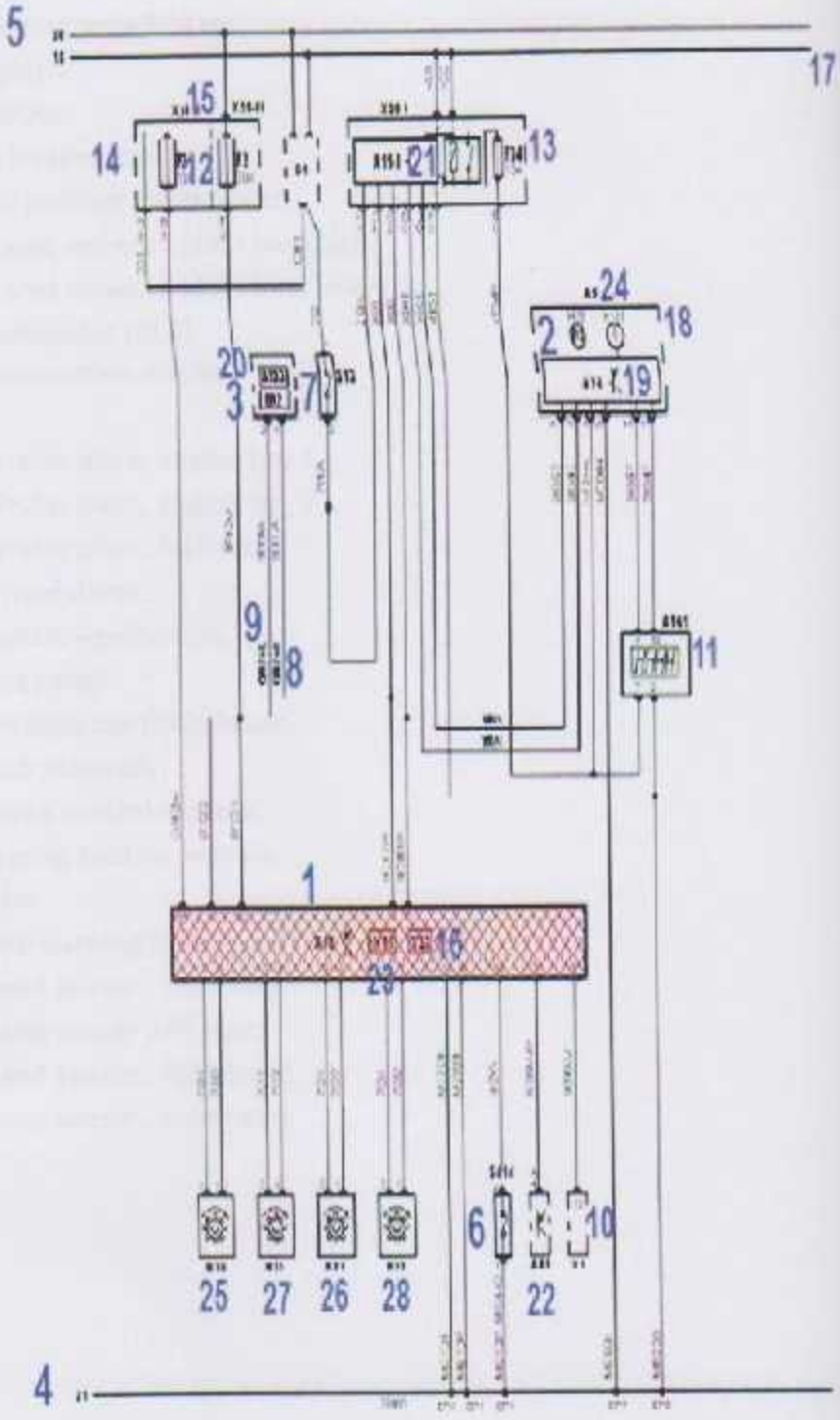
٥- DIGITAL– MULTEMETURE

٦- جهاز راسم الإشارة (Oscilloscope)



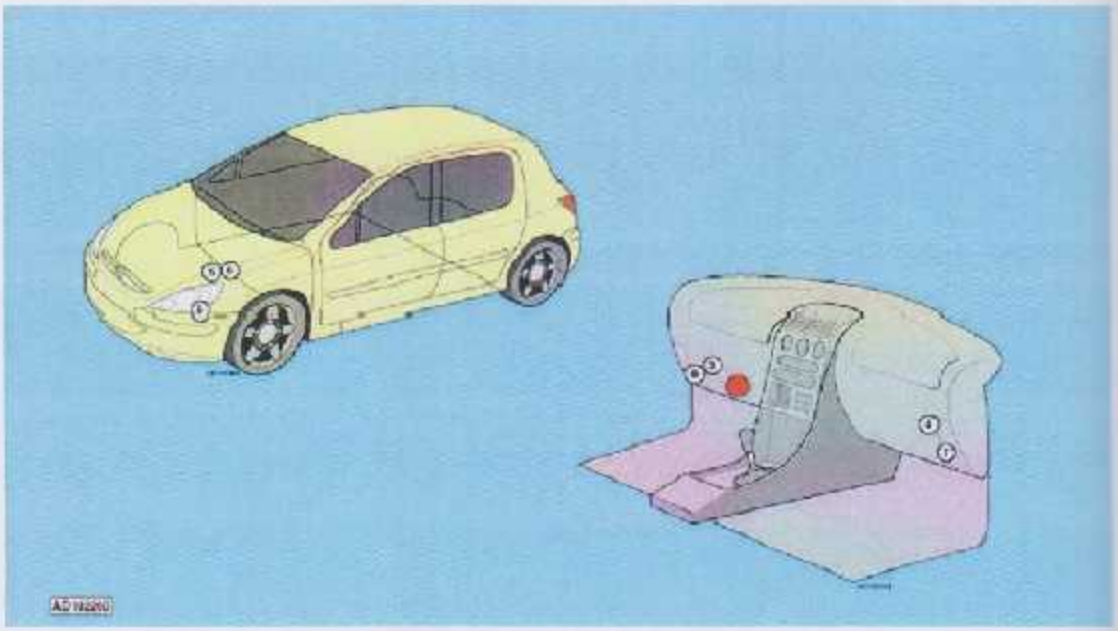
لوحة التحكم الخاصة بالنموذج

ABS Wiring diagram :



1. ABS control module (ACM).
2. ABS warning lamp.
3. Audible warning gong/buzzer.
4. Battery negative.
5. Battery positive.
6. Break fluid level switch.
7. Break pedal position (BPP) switch.
8. Controller area network (data bus) high.
9. Controller area network (data bus) low.
10. Data link connector (DLC).
11. Digital multifunction display.
12. Fuse.
13. Fuse box /relay plate, engine bay 1.
14. Fuse box /relay plate, engine bay 2.
15. Fuse box /relay plate, fascia 1.
16. Hydraulic modulator.
17. Ignition switch –ignition on.
18. Instrument panel.
19. Instrumentation control module.
20. Multi switch assembly.
21. Multifunction control module.
22. Power steering control module.
23. Pump motor.
24. Stop engine warning lamp.
25. Wheel speed sensor , left front.
26. Wheel speed sensor ,left rear.
27. Wheel speed sensor , right hand.
28. Wheel speed sensor , right rear.

ABS Component location :



2 – Brake pedal position (BPP) switch .

3 – Data link connector (DLC) right hand side .

4 - Data link connector (DLC) left hand side .

5 – Fuses f2 – fuse box / relay plate , engine bay 1 .

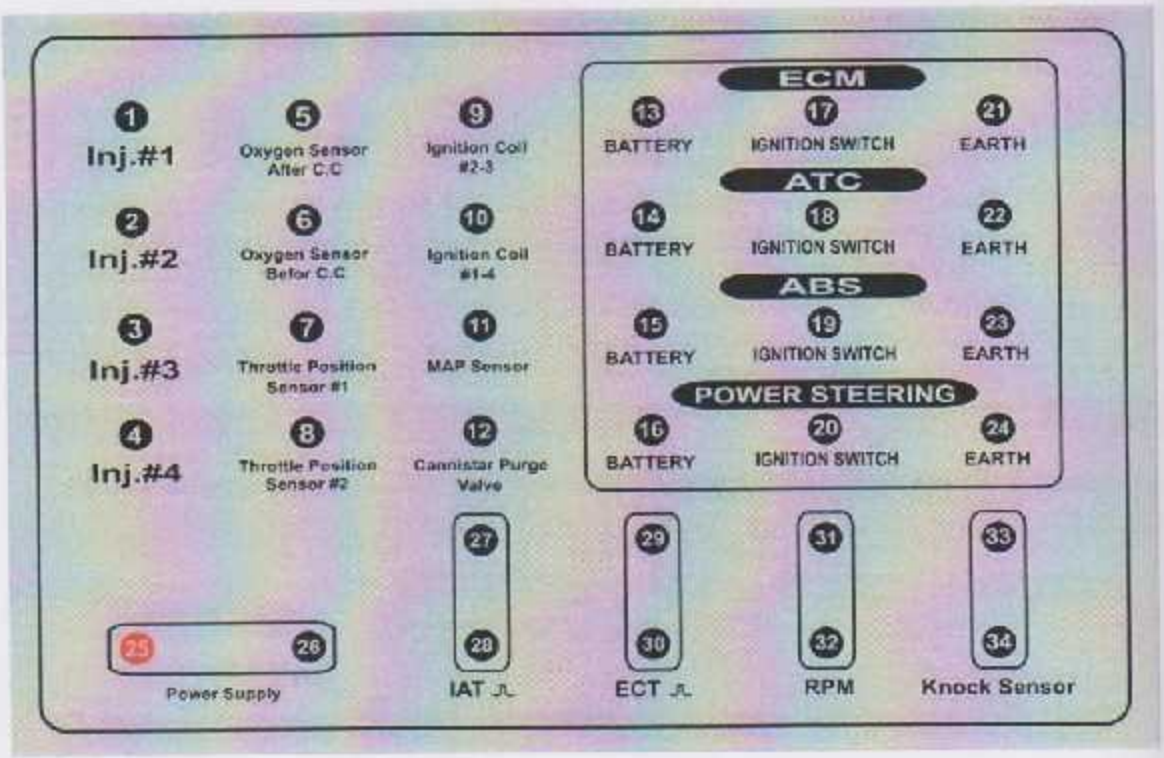
6 – Fuses f3 – fuse box / relay plate , engine bay 2 .

7 – Fuses f24 – fuse box / relay plate , fasica1 – left hand side .

8 – Fuses f24 – fuse box / relay plate , fasica1 – right hand side .

9 – Hydraulic modulator .

اللوحة التالية لوحة تحكم خاصة بنظام (ABS) يتم عليها بعض الفحوصات واستخراج الإشارات لمجسات قياس سرعة العجلات.



فحوصات نظام (ABS) على هذه اللوحة:

١- فحص التغذية الرئيسية لنظام (ABS).

خطوات العمل:

يتم وصل جهاز الفولت ميتر بين الخطين (15 & 23).

٢- فحص التغذية الثانوية(ignition switch)

خطوات العمل:

يتم وصل جهاز الفولت ميتر بين الخطين (19 & 23)

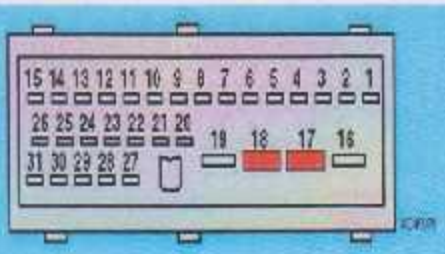
من خلال لوحة التحكم :

ما هي التغييرات المأخوذة عند فصل المفاتيح الخاصة بنظام ABS وهي (١٦ ، ١٧ ، ١٨ ، ١٩) ؟

وما هي الأخطاء التي تسجل على النظام ؟

ABS Component testing:

battery testing :



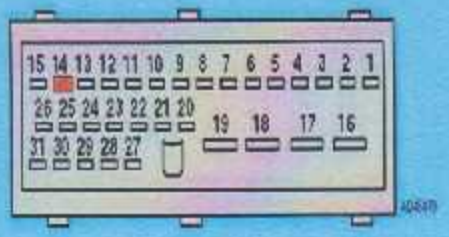
By component | All information

Battery

NOTE: All component/circuit testing is carried out at the ABS control module harness multi-plug. Ensure suitable test probes are used to avoid damage to the ABS control module

Component/circuit description			Condition	Typical value	
Battery	17 & earth		ignition OFF	11-14 V	
Battery	18 & earth		Ignition OFF	11-14 V	

Brake fluid level switch testing:



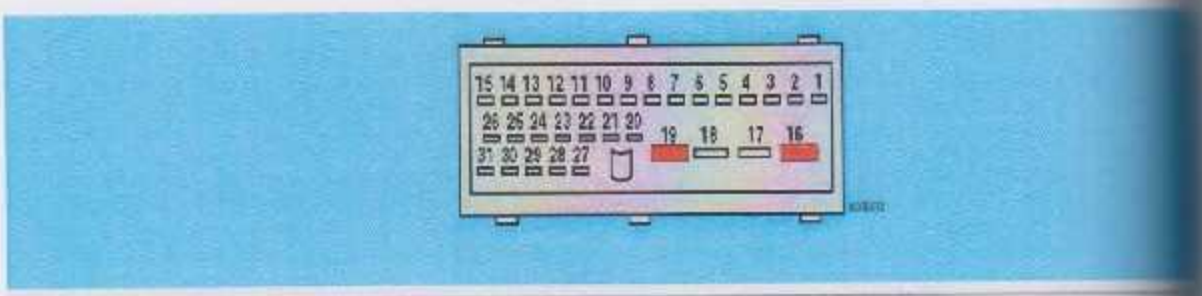
By component | All information

Brake fluid level switch

NOTE: All component/circuit testing is carried out at the ABS control module harness multi-plug. Ensure suitable test probes are used to avoid damage to the ABS control module harness

Component/circuit description			Condition	Typical value	
Brake fluid level switch	14 & earth		Fluid level normal	0 Ω	
Brake fluid level switch	14 & earth		Fluid level low		

Earth testing:



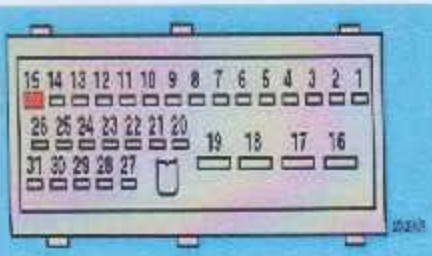
By component | All information

Earth

NOTE: All component/circuit testing is carried out at the ABS control module harness multi plug. Ensure suitable test probes are used to avoid damage to the ABS control module

Component/circuit description			Condition	Typical value	
Earth	16 & earth			0 Ω	
Earth	19 & earth			0 Ω	

Ignition switch testing:



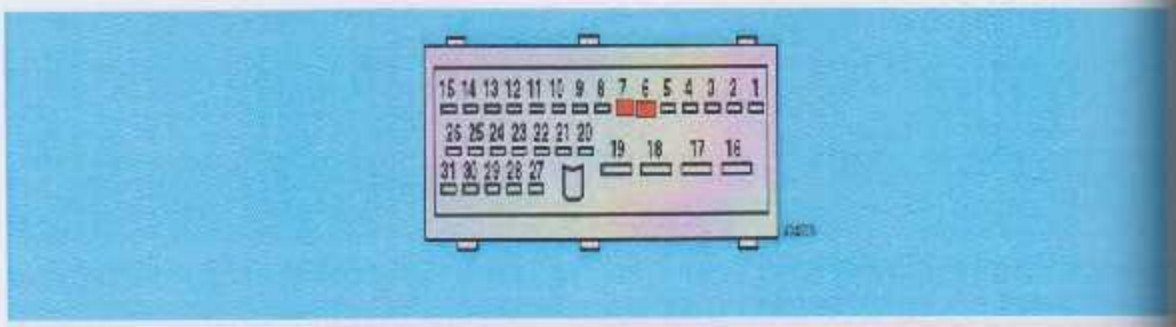
3, componen | Alternator |

Ignition switch

NOTE: All component/circuit testing is carried out at the ABS control module harness multi-plug. Ensure suitable test probes are used to avoid damage to the ABS control module harness

Component/circuit description			Condition	Typical value	
Ignition switch	15 & earth		Ignition ON	11-14 V	

Wheel speed sensor , left front testing:



Component | All information

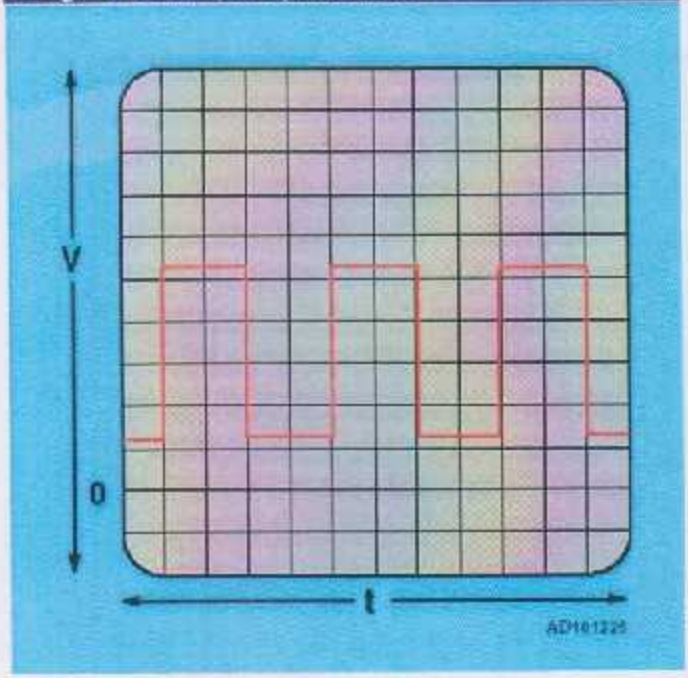
Wheel speed sensor, left front

NOTE: All component/circuit testing is carried out at the ABS control module harness multi-plug. Ensure suitable test probes are used to avoid damage to the ABS control module harness multi-plug terminals.

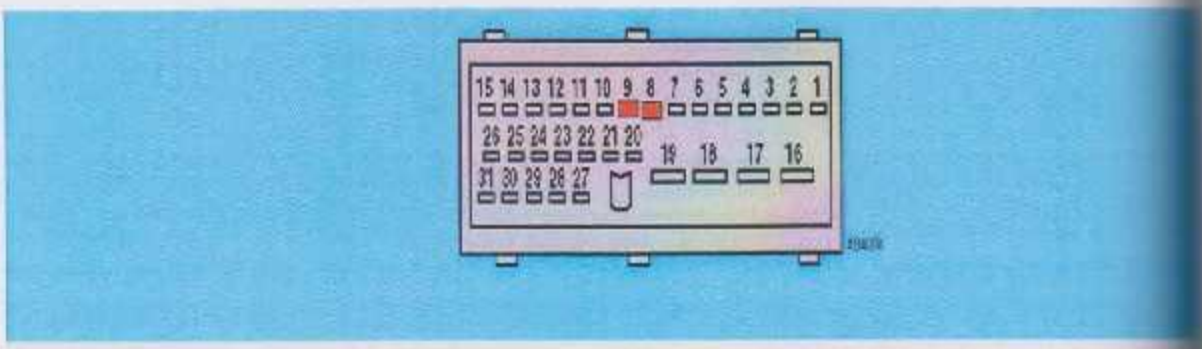
Component/circuit description		Condition	Typical value	Wave form
Wheel speed sensor, left front	6 & 7	Ignition ON - wheel rotating	9-12 V switching	

اشارة الى رسم الفيشة عند المقص

2. Digital, DC, frequency modulated



Wheel speed sensor, left rear testing:

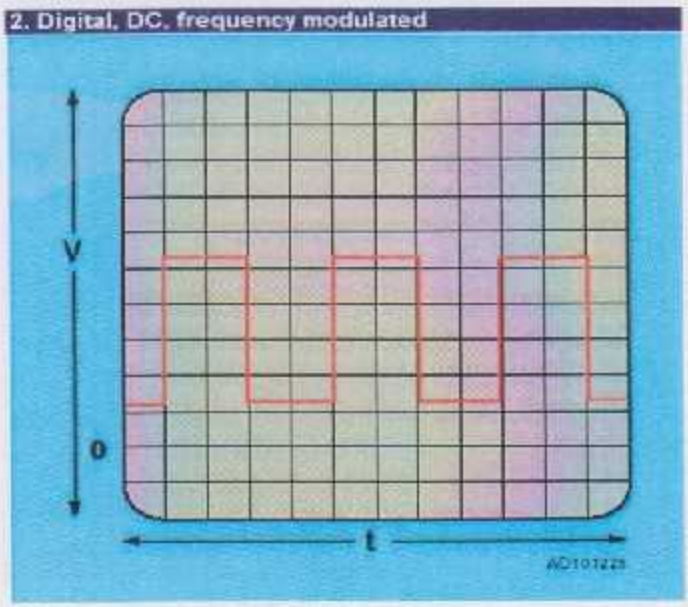


By component | All information |

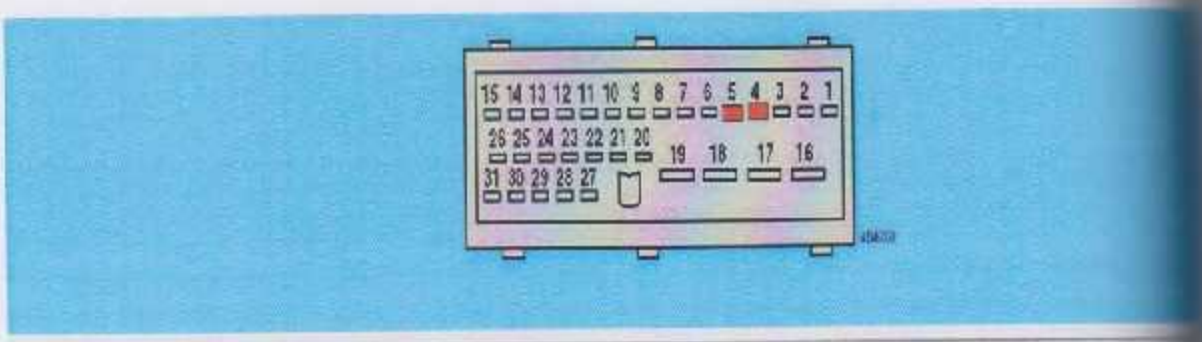
Wheel speed sensor, left rear

NOTE: All component/circuit testing is carried out at the ABS control module harness multi-plug. Ensure suitable test probes are used to avoid damage to the ABS control module harness

Component/circuit description			Condition	Typical value
Wheel speed sensor, left rear	8 & 9		ignition ON - wheel rotating	9-10 V switching



Wheel speed sensor , right front testing:

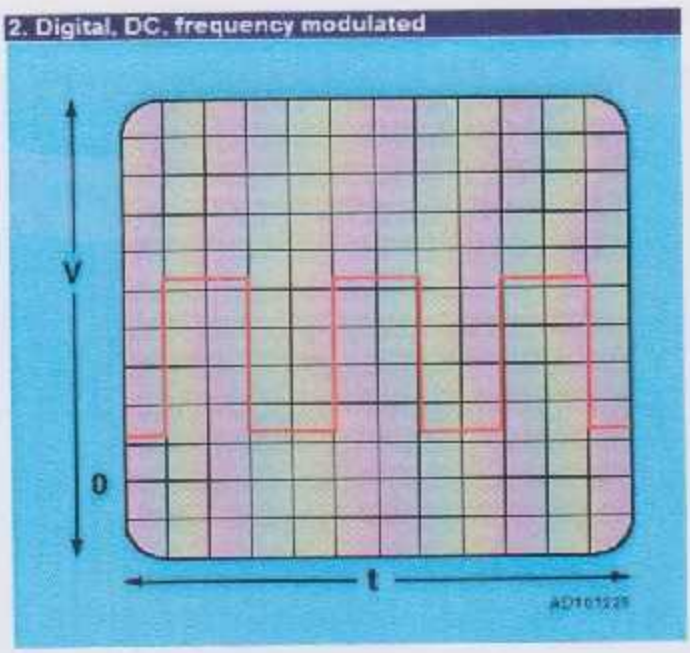


by component | All information |

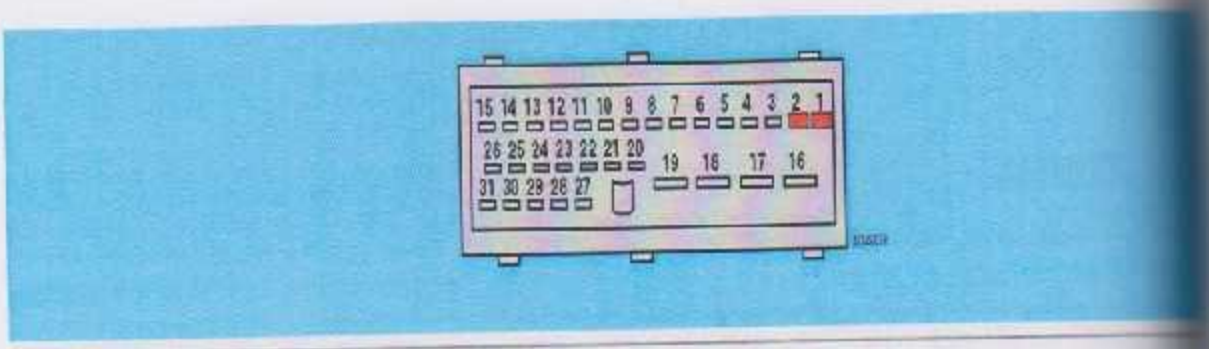
Wheel speed sensor, right front

NOTE: All component/circuit testing is carried out at the ABS control module harness multi plug. Ensure suitable test probes are used to avoid damage to the ABS control module harness

Component/circuit description			Condition	Typical value
Wheel speed sensor, right front	4 & 5		Ignition ON - wheel rotating	5-16 V switching



Wheel speed sensor , right rear testing:

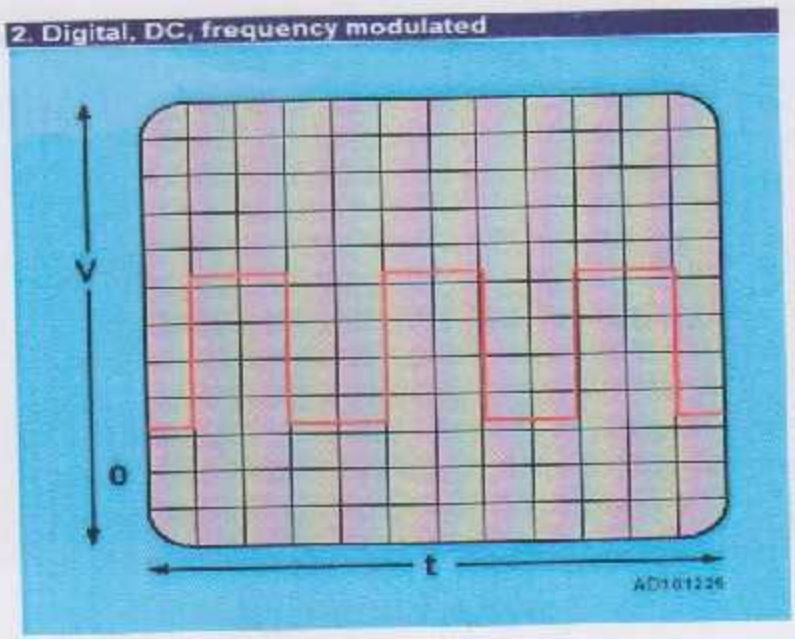


ly component | All wiring for

Wheel speed sensor, right rear

NOTE: All component/circuit testing is carried out at the ABS control module harness multi-plug. Ensure suitable test probes are used to avoid damage to the ABS control module harness

Component/circuit description			Condition	Typical value
Wheel speed sensor, right rear	1 & 2		Ignition ON - wheel rotating	0-10 V switching



Experiment No.2 Automatic Transmission

(صندوق ناقل السرعات الأوتوماتيكي)

الأهداف :

١ – التعرف على مكونات النظام .

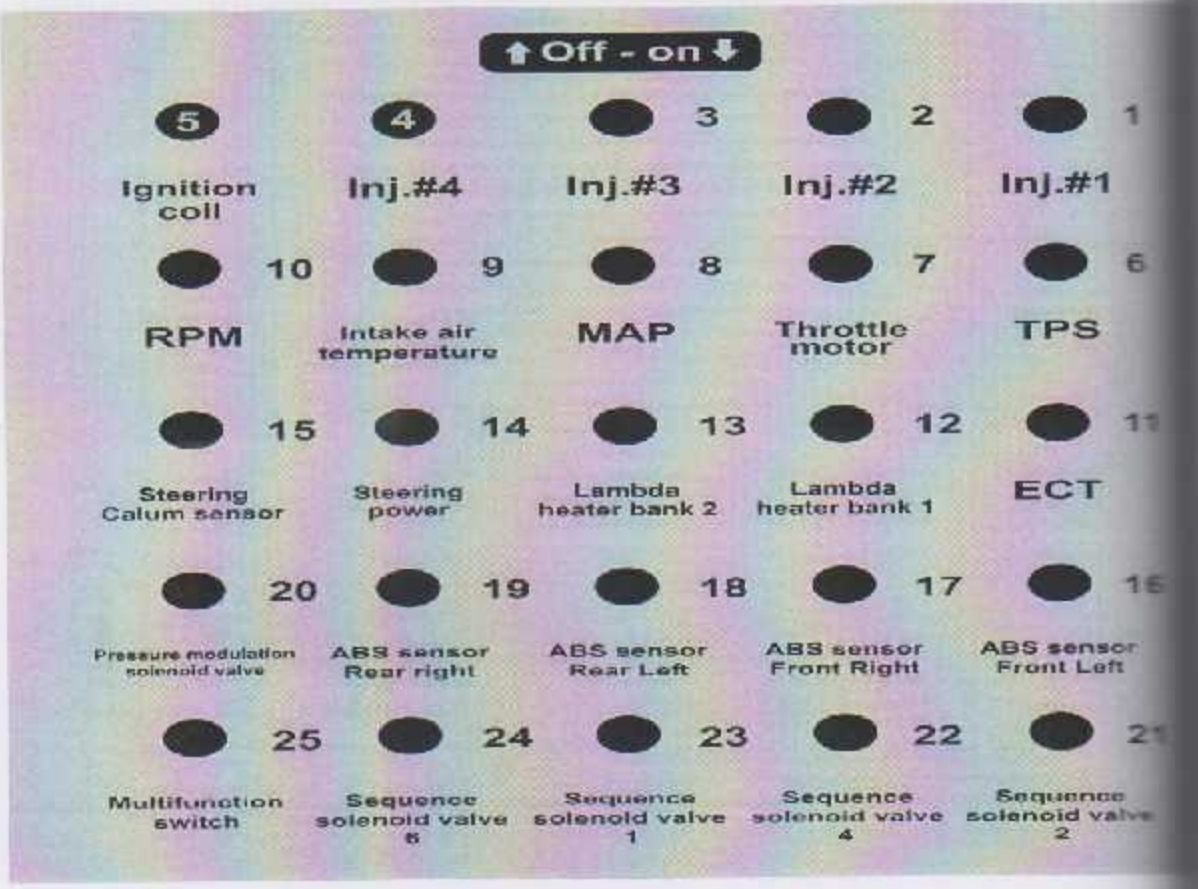
٢ – التعرف على المشاكل والأعطال التي تحصل في هذا النظام .

الأجهزة اللازمة للفحص :

١- جهاز Lexia

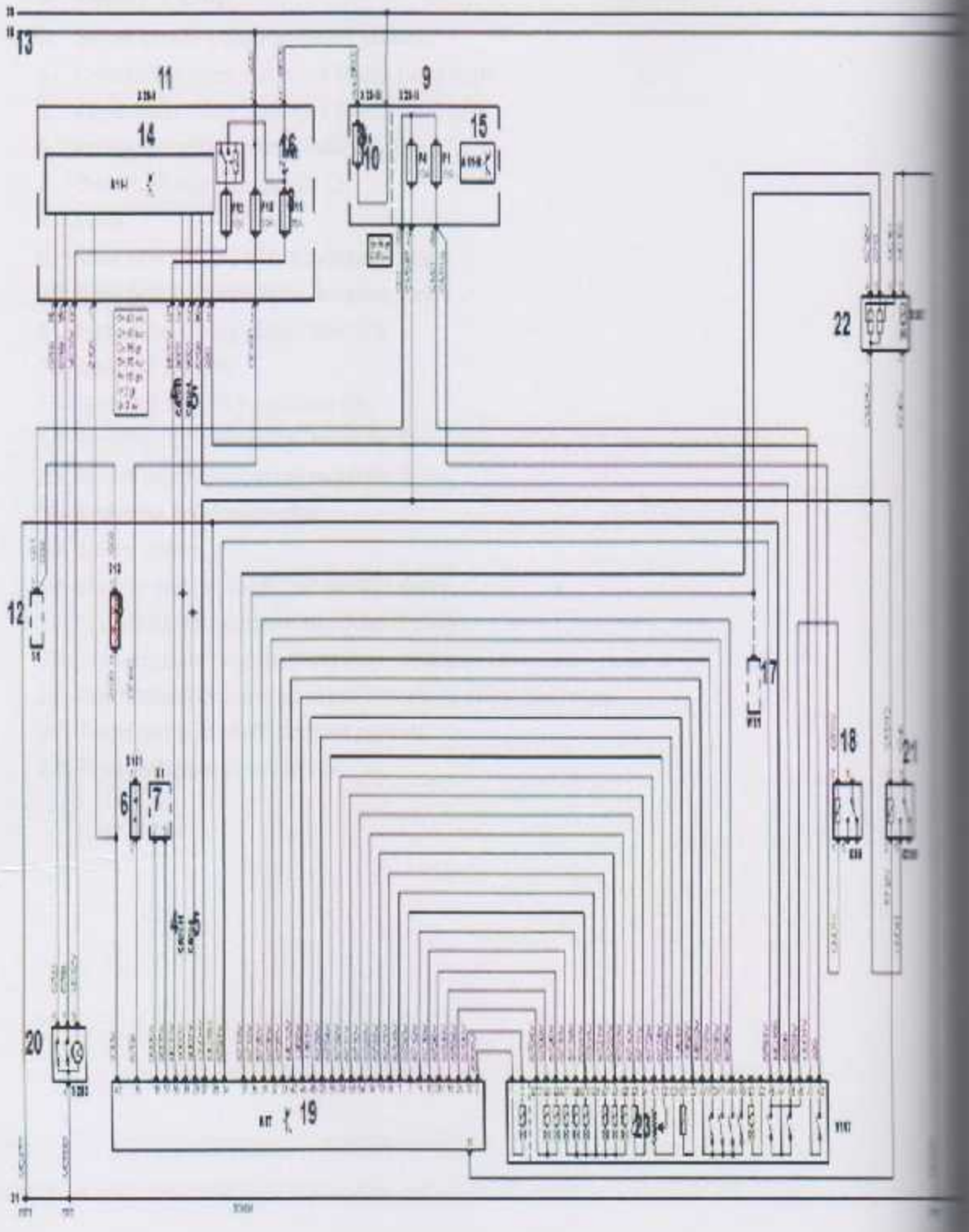
٢- DIGITAL- MULTEMETURE

٣- جهاز راسم الإشارة (Oscilloscope)



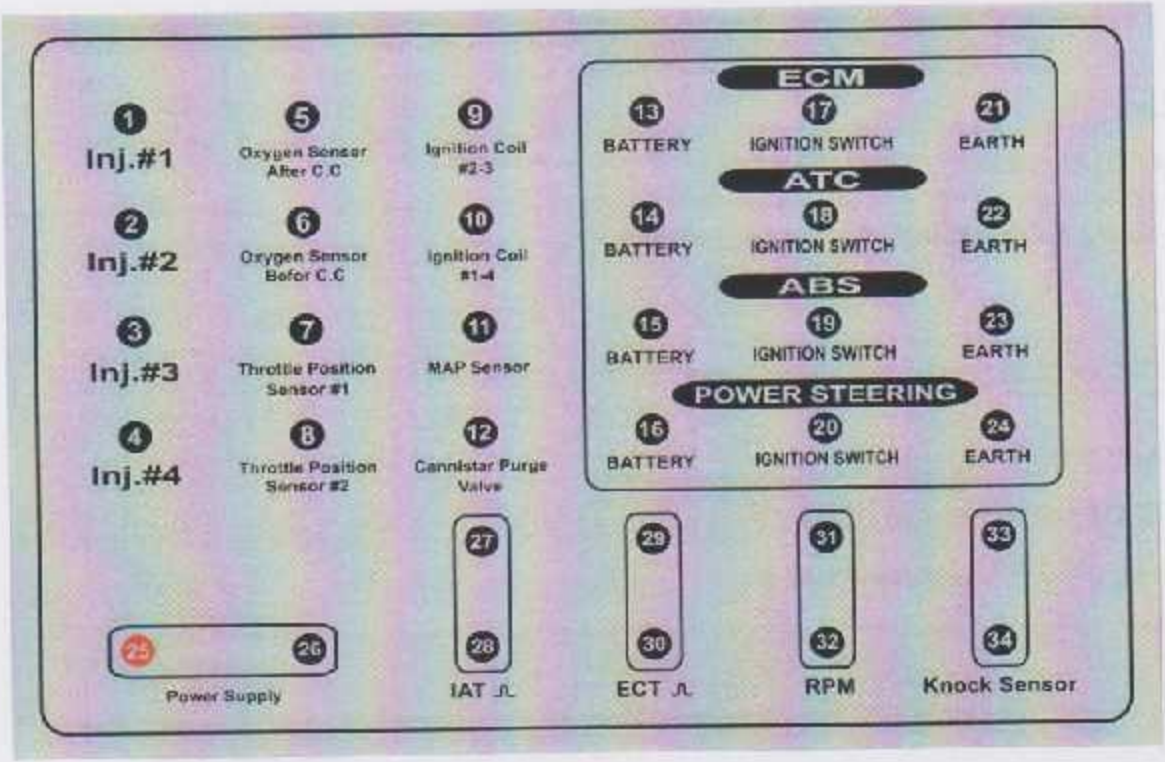
لوحة التحكم الخاصة بالنموذج

Wiring diagram – automatic transmission:



1. Battery – (31).
2. Battery + (30).
3. Break pedal position (BPP) switch.
4. Controller area network (data bus) high.
5. Controller area network (data bus) low.
6. cruise control break pedal switch.
7. Data link connector (DLC).
8. Fuse.
9. fuse box / relay plate , engine bay 1 .
10. fuse box / relay plate , engine bay 2 .
11. Fuse box /relay plate, fascia 1.
12. Ignition switch.
13. Ignition switch – ignition on.
14. Multifunction control module 1.
15. Multifunction control module 2.
16. Shorting link connector.
17. Spare cable.
18. Starter motor inhibitor switch relay.
19. Transmission control module (TCM) .
20. Transmission mode selection switch .
21. Transmission park position interlock solenoid relay.
22. Transmission shift control switch.
23. Transmission valve block.

اللوحة التالية لوحة تحكم خاصة بنظام ناقل السرعات الأوتوماتيكي automatic control module (ATC) يتم عليها بعض الفحوصات.



فحوصات نظام ناقل السرعات الأوتوماتيكي على هذه اللوحة:

١- فحص التغذية الرئيسية لنظام (ATC).

خطوات العمل:

يتم وصل جهاز الفولت ميتر بين الخطين (١٤ & ٢٢).

٢- فحص التغذية الثانوية(ignition switch)

خطوات العمل:

يتم وصل جهاز الفولت ميتر بين الخطين (١٨ & ٢٢) .

من خلال لوحة التحكم :

ما هي التغييرات الملحوظة على النظام عند فصل المفاتيح من (٢٠ – ٢٤) ؟

وما هو تأثيرها على النظام ككل ؟

Experiment No.3 Electrical Power Steering System

(نظام التوجيه الكهربائي)

الأهداف :

١ – التعرف على أجزاء النظام .

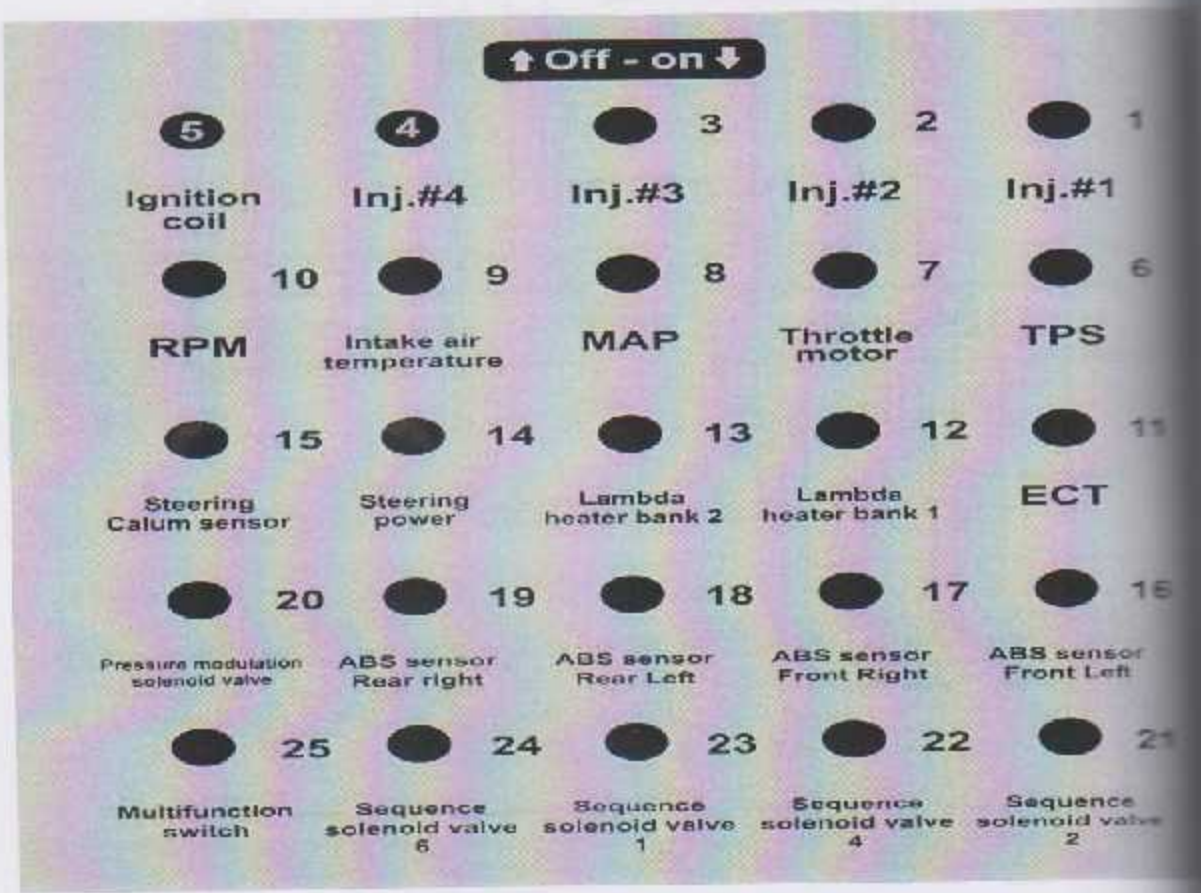
٢ – التعرف على المشاكل والأعطال التي تحصل في هذا النظام .

الأجهزة اللازمة للفحص :

١- جهاز Lexia الخاص بالبيجو.

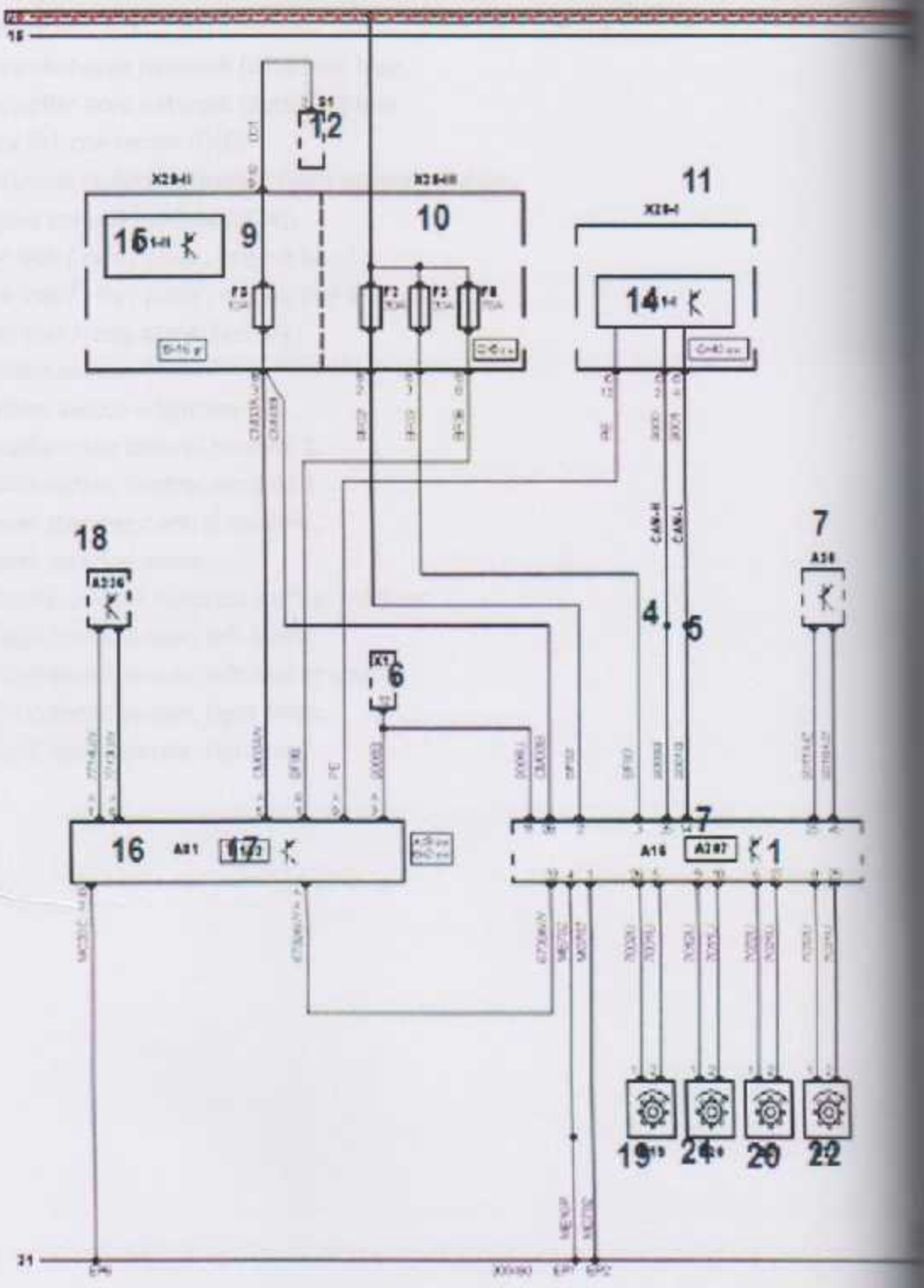
٢- DIGITAL– MULTEMETURE.

٣- جهاز راسم الإشارة (Oscilloscope).



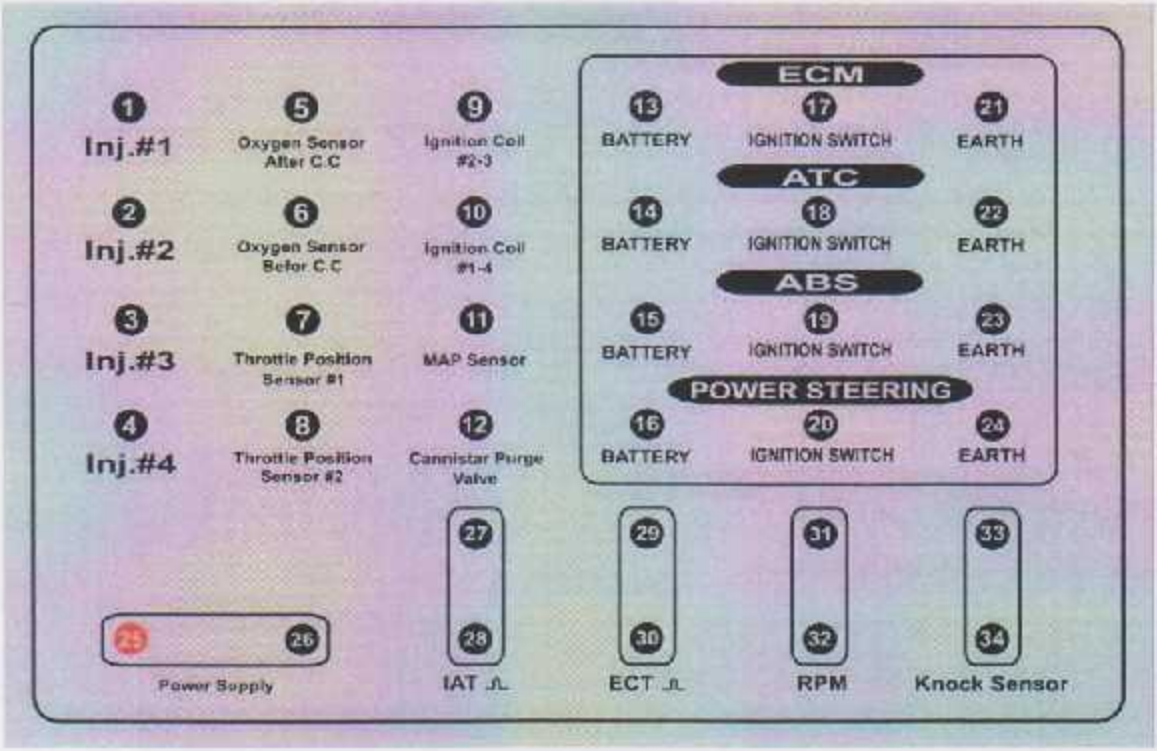
لوحة التحكم الخاصة بالنموذج

Wiring diagram electrical power steering:



1- ABS control module,
2- Battery +.
3- Battery -.
4- Controller area network (data bus) high.
5- Controller area network (data bus) low.
6- Data link connector (DLC).
7- Electronic stability program (ESP) control module.
8- Engine control module (ECM).
9- fuse box / relay plate , engine bay 1 .
10- fuse box / relay plate , engine bay 2 .
11- Fuse box /relay plate, fascia 1.
12- Ignition switch.
13- Ignition switch – ignition ON.
14- Multifunction control module 1.
15- Multifunction control module 2.
16- Power steering control module.
17- Power steering pump.
18- Steering column function control module.
19- Wheel speed sensor, left front.
20- Wheel speed sensor, left rear or single.
21- Wheel speed sensor, right front.
22- Wheel speed sensor, right rea

اللوحة التالية لوحة تحكم خاصة بنظام التوجيه الكهربائي (electric power steering) يتم عليها بعض الفحوصات.



فحوصات نظام التوجيه الكهربائي على هذه اللوحة:

١- فحص التغذية الرئيسية لنظام (EPS).

خطوات العمل:

يتم وصل جهاز الفولت ميتر بين الخطين (١٦ & ٢٤).

٢- فحص التغذية الثانوية(ignition switch)

خطوات العمل:

يتم وصل جهاز الفولت ميتر بين الخطين (١٦ & ٢٠)

من خلال لوحة التحكم :

ما هي التأثيرات التي تظهر على النظام من خلال فصل المفاتيح (١٤ ، ١٥) ؟

ما هي الأخطاء الظاهرة من خلال برنامج الكمبيوتر Lexia ؟

Experiment No.4 Cooling System

(نظام التبريد)

الأهداف :

١ – التعرف على أجزاء النظام .

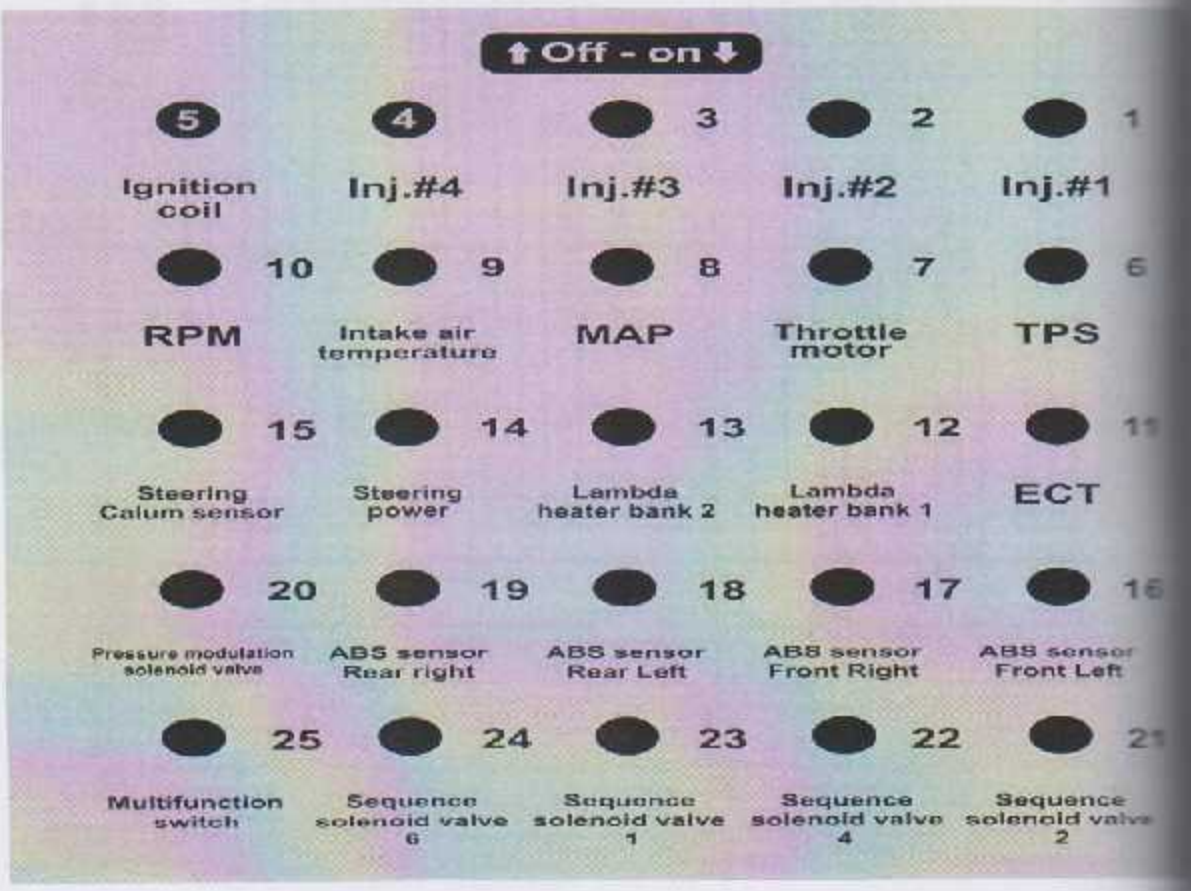
٢ – التعرف على المشاكل والأعطال التي تحصل في هذا النظام .

الأجهزة اللازمة للفحص :

١- جهاز Lexia

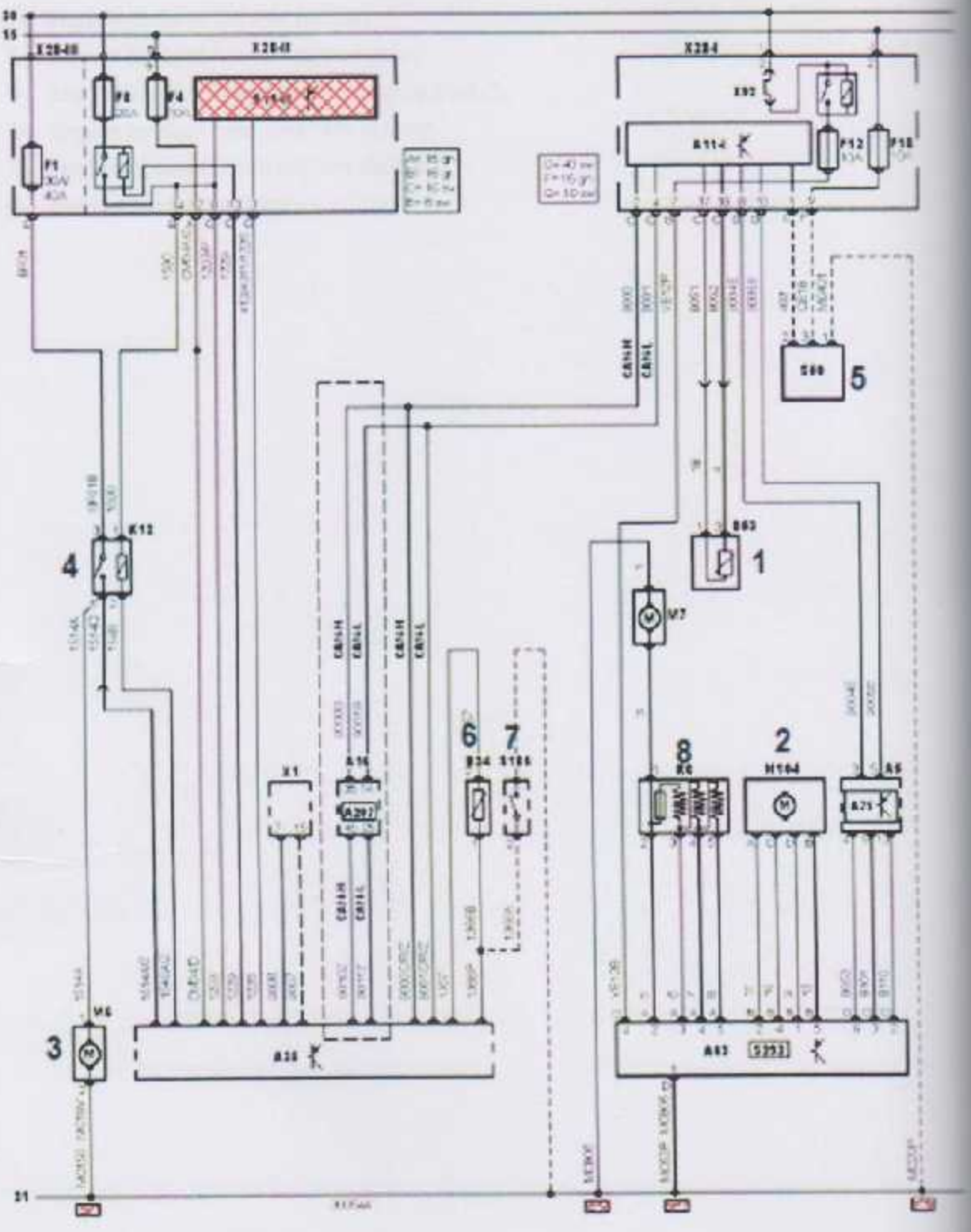
٢- DIGITAL– MULTEMETURE

٣- جهاز راسم الإشارة (Oscilloscope)



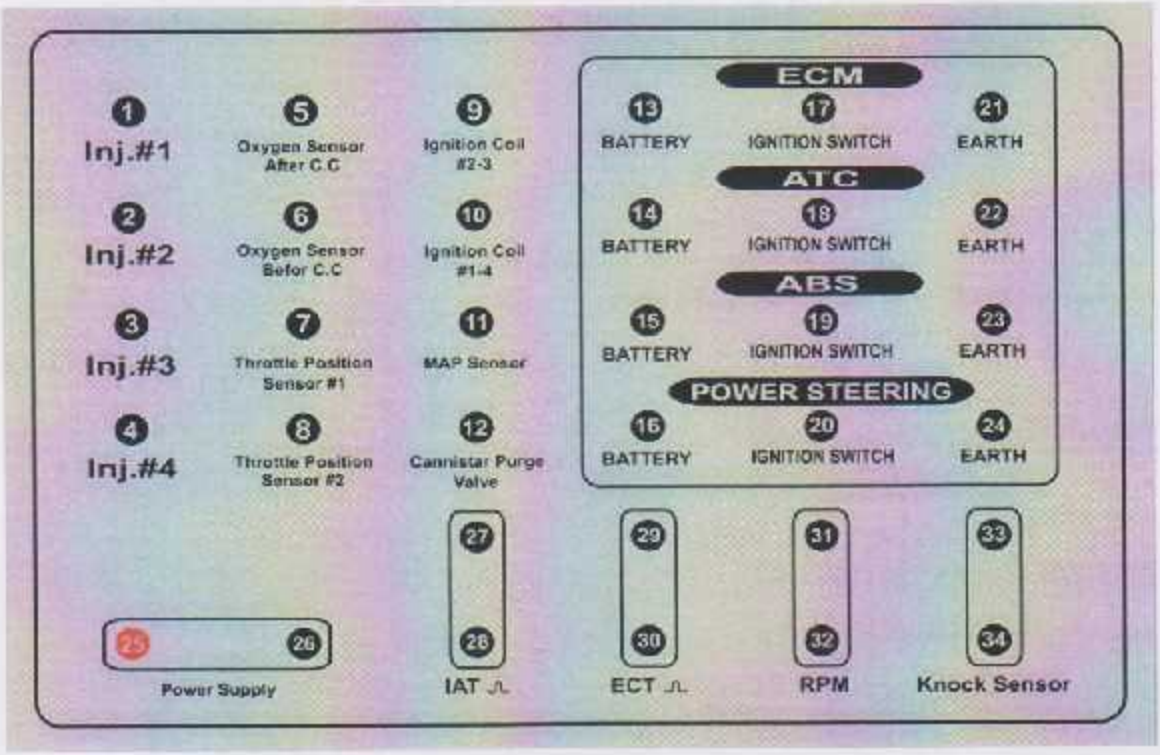
لوحة التحكم الخاصة بالنموذج

Wiring diagram – interior heating and engine cooling:



1- AC evaporator temperature sensor.
2- AC/heater air intake flap motor.
3- Engine coolant blower motor.
4- Engine coolant blower motor relay.
5- Engine coolant "low" warning lamp switch.
6- Engine coolant temperature sensor.
7- Engine coolant temperature switch.
8- Heater blower resistor.

اللوحة التالية لوحة تحكم خاصة بنظام التبريد (Cooling system) يتم عليها بعض الفحوصات.



فحوصات نظام التبريد على هذه اللوحة:

فحص الإشارة (ECT) :

خطوات العمل:

يتم وصل جهاز راسم الإشارة بين الخطين (٢٩ & ٣٠).

من خلال لوحة التحكم :

ما هي التأثيرات التي تظهر على النظام من خلال فصل المفتاح (١١) ؟

Experiment No.5 Fuel System

(نظام الحقن)

الأهداف :

١ – التعرف على أجزاء النظام .

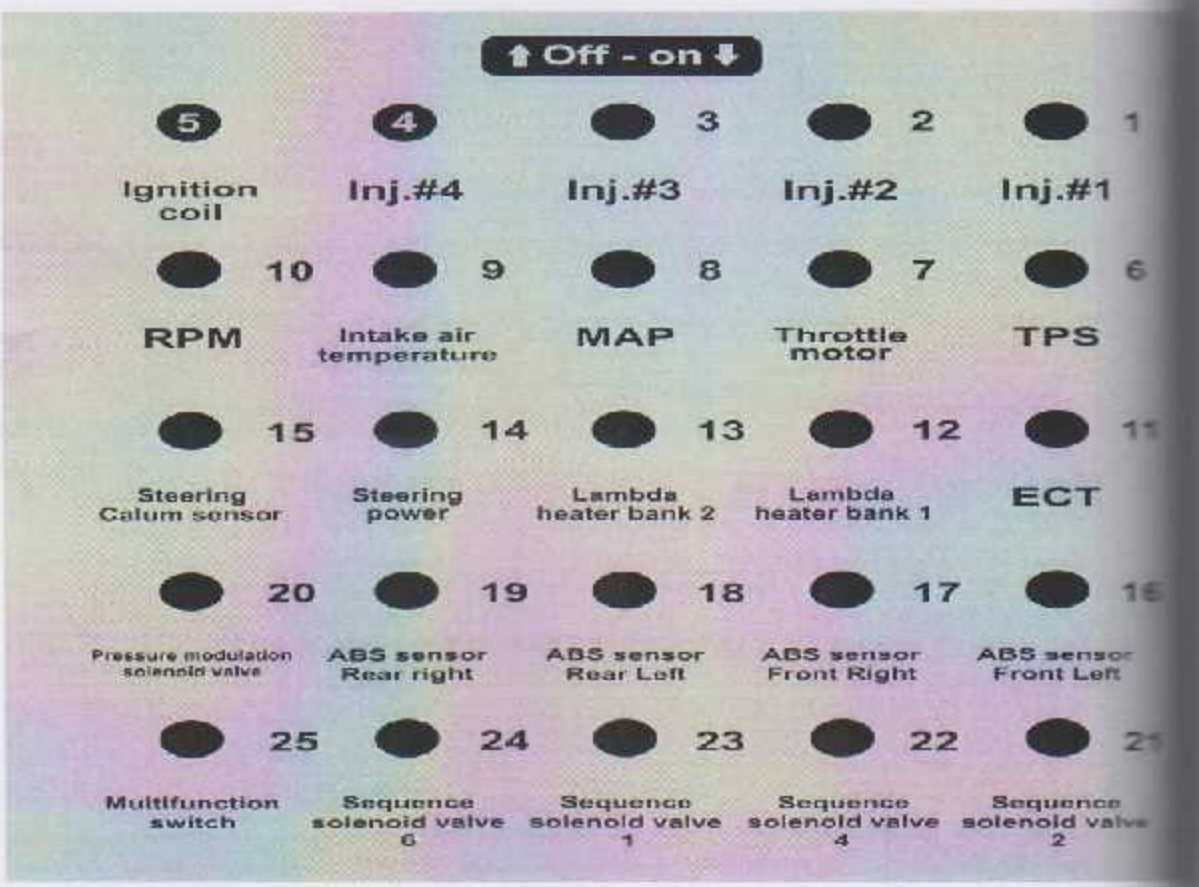
٢ – التعرف على المشاكل والأعطال التي تحصل في هذا النظام .

الأجهزة اللازمة للفحص :

١- جهاز Lexia

٢- DIGITAL- MULTEMETURE

٣- جهاز راسم الإشارة (Oscilloscope)



لوحة التحكم الخاصة بالنموذج

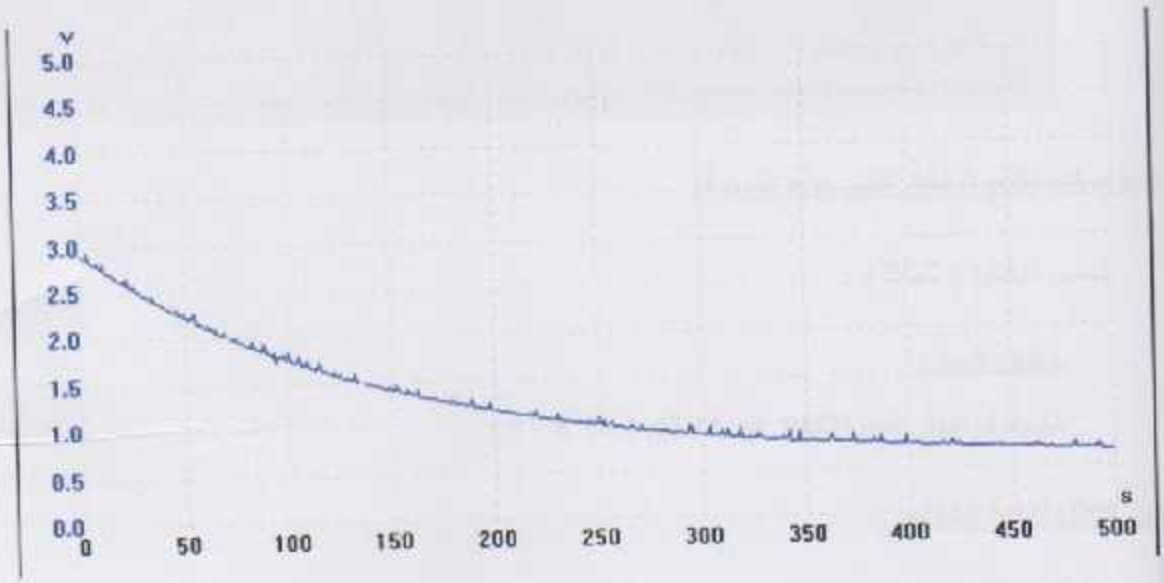
- فحص مجس درجة الحرارة coolant temperature sensor:

خطوات العمل:

اولاً: فحص المقاومة:

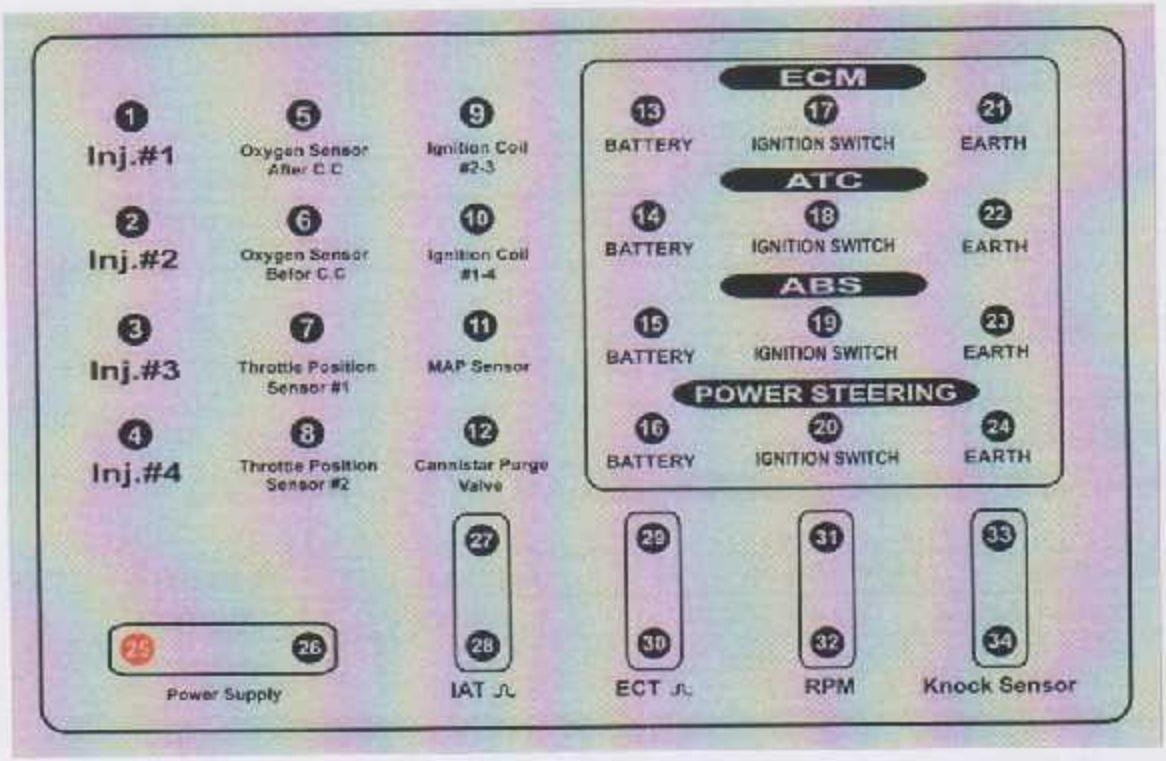
١. تأكد ان مفتاح التشغيل في وضع OFF.
٢. افصل فيشة مجس CTS.
٣. افحص مقاومة المجس بواسطة ساعة الفحص الاوم ميتر بين خطين (١و٢) على الفيشة وعند درجات حرارة مختلفة.

Temperature	قراءة الكتالوج
20 c	2000-3000 ohm
90 c	200-300 ohm



Coolant temperature sensor

اللوحة التالية لوحة تحكم خاصة بنظام الحقن (Fuel system) يتم عليها بعض الفحوصات.



فحوصات نظام الحقن على هذه اللوحة:

فحص الإشارة (ECT) :

خطوات العمل:

يتم وصل جهاز راسم الإشارة بين الخطين (٢٩ & ٣٠).

من خلال لوحة التحكم :

ما هي التأثيرات التي تظهر على النظام من خلال فصل المفاتيح (١١) ؟

- فحص البخاخ injector:

خطوات العمل:

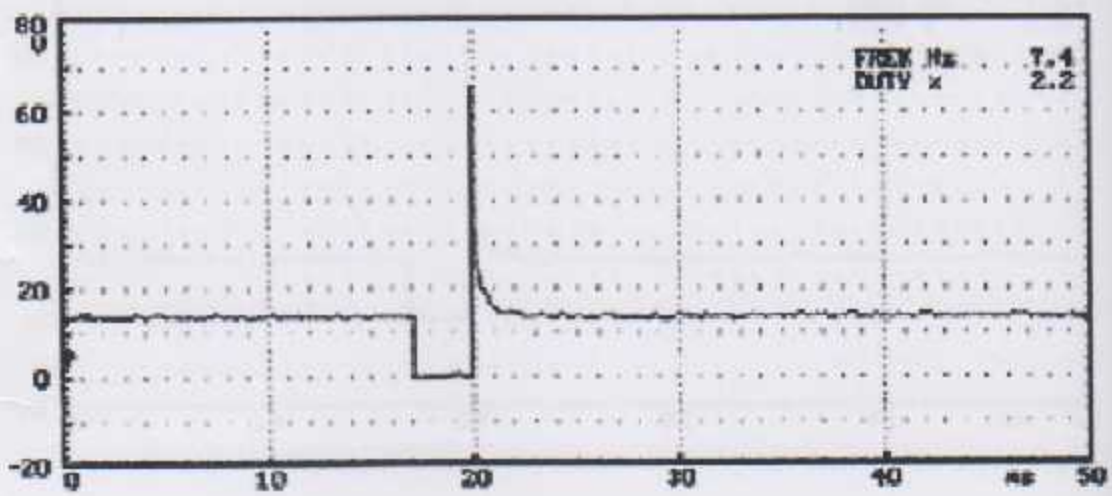
١. تأكد ان مفتاح التشغيل في وضع OFF.
٢. افصل فيشة البخاخ.
٣. افحص المقاومة بين خطي البخاخ.

Terminals	قراءة الكتالوج	القراءة العملية
Resistance	12-18 ohm	

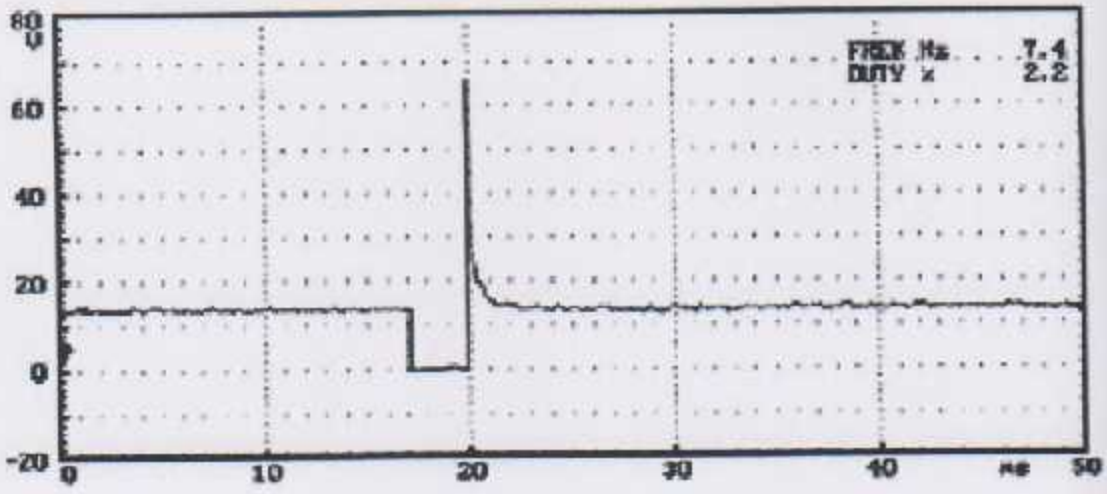
ثانياً: فحص الجهد:

١. تأكد ان مفتاح التشغيل في وضع OFF.
٢. افصل فيشة البخاخ.
٣. افحص الجهد الواصل للبخاخ بوصل جهاز الفولت ميتر بين الخط رقم (١) على البخاخ والارضي.

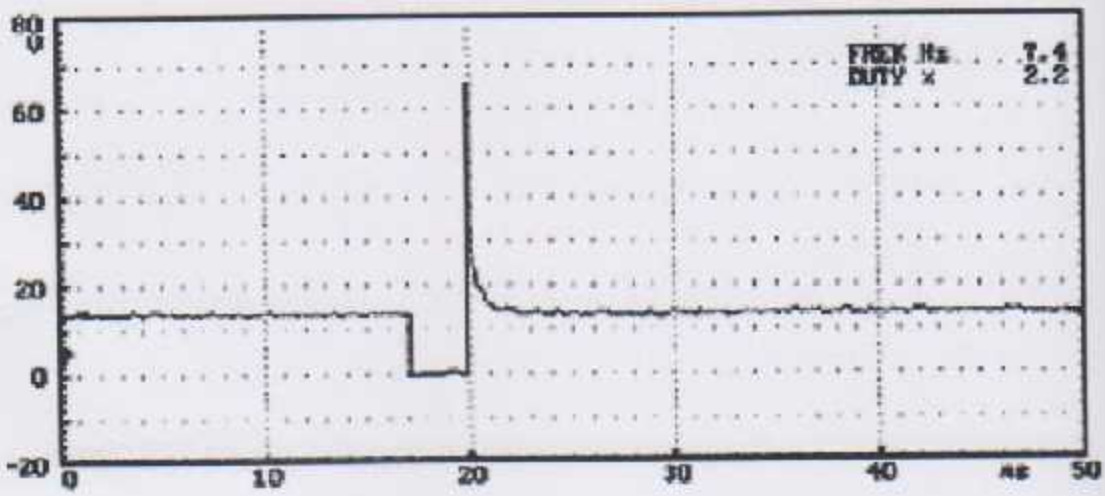
Terminal	Condition	قراءة الكتالوج	القراءة العملية
1&earth	Ignition on	Battery voltage	Battery voltage



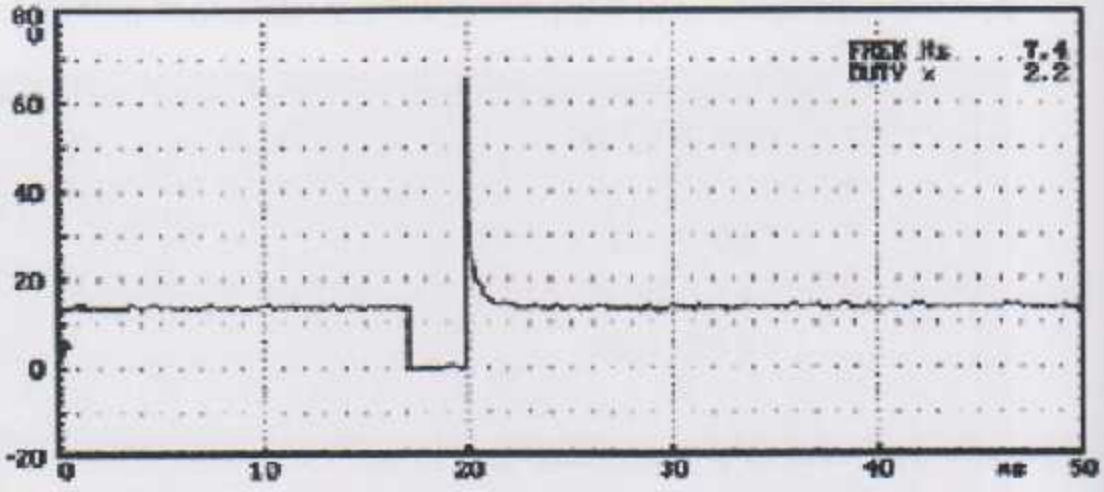
Injector cylinder 1 – Idle, warm



Injector cylinder 2 – Idle, warm

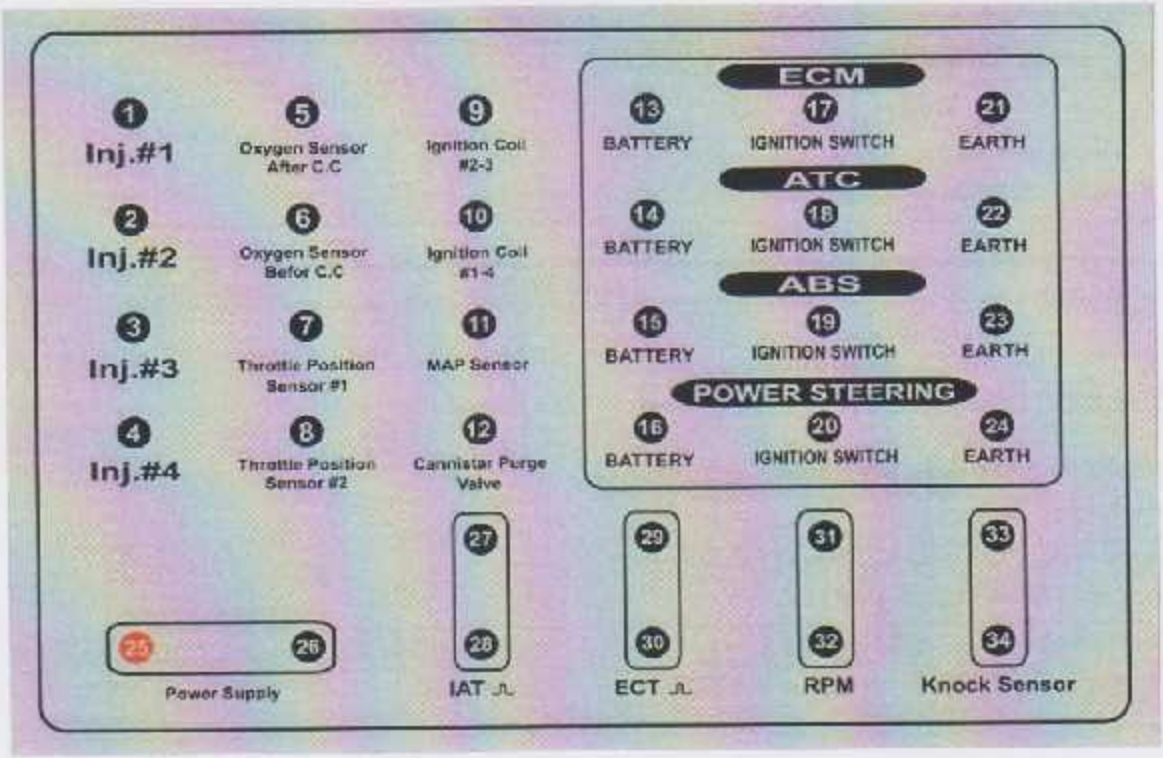


Injector cylinder 3 – Idle, warm



Injector cylinder 4 – Idle, warm

اللوحة التالية لوحة تحكم خاصة بنظام الحقن (Fuel system) يتم عليها بعض الفحوصات.



فحوصات نظام الحقن على هذه اللوحة:

فحص الإشارة (Injectors) :

خطوات العمل:

يتم وصل جهاز راسم الإشارة بين الخطين (١ & ٢٦) للبخاخ الأول ، والخطين (٢ & ٢٦) للبخاخ الثاني ، والخطين (٣ & ٢٦) للبخاخ الثالث ، والخطين (٤ & ٢٦) للبخاخ الرابع .

ما هي التأثيرات التي تظهر على النظام من خلال فصل المفاتيح (١ – ٤) ؟

ما هي الأخطاء المسجلة على النظام وتأثيرها على أداء المحرك ؟

- فحص صمام الفلتر الكربوني canister purge solenoid valve :

خطوات العمل:

- **<u>اولاً: فحص المقاومة للصمام:</u>**

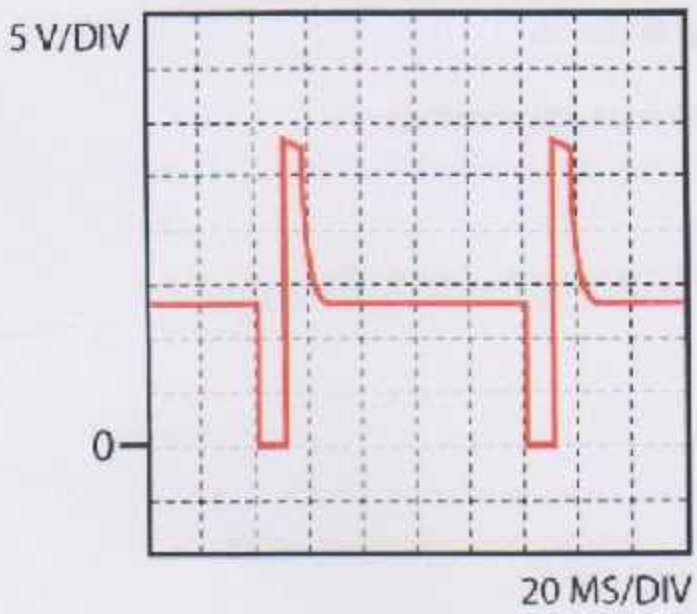
١. تأكد ان مفتاح التشغيل في وضع OFF.
٢. افصل فيشة الصمام.
٣. افحص المقاومة بين الخطين (١&٢).

Terminals	قراءة الكتالوج	القراءة العملية
Resistance	20-30 ohm	

<u>ثانياً: فحص الجهد للصمام:</u>

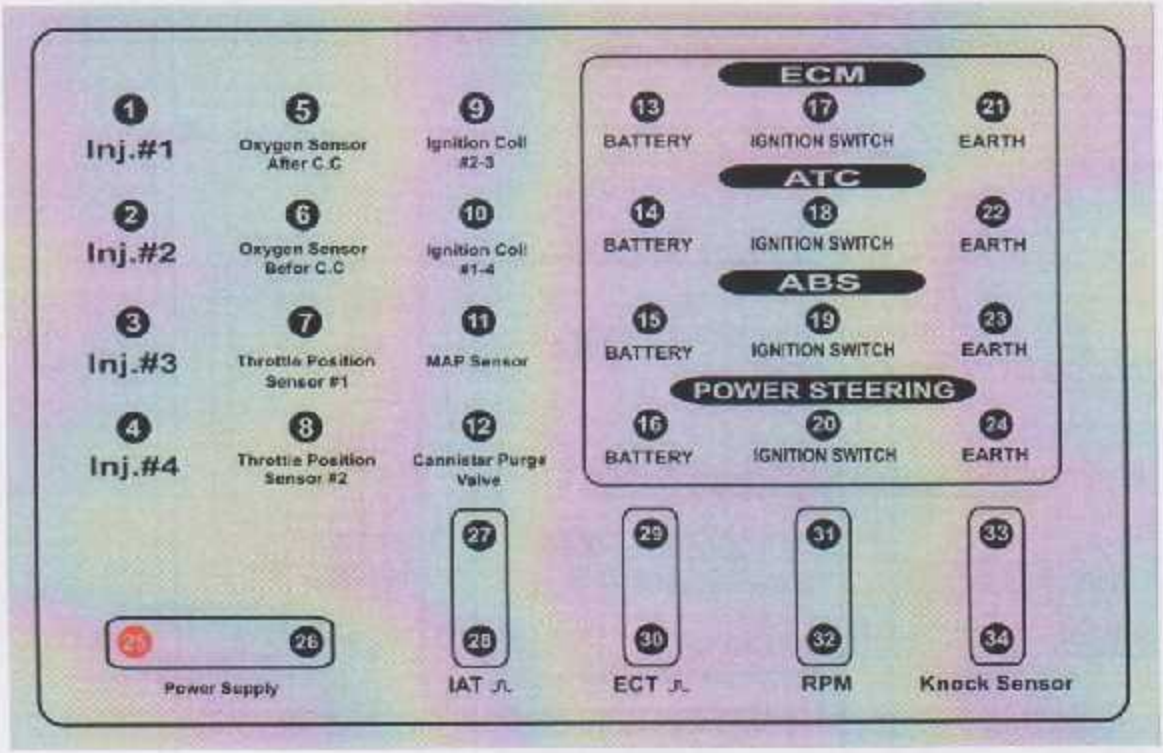
١. تأكد ان مفتاح التشغيل في وضع OFF.
٢. افصل فيشة الصمام.
٣. أوصل جهاز الفولت ميتر بين الخطى (١&والشصي).
٤. ضع مفتاح التشغيل في وضع ON.

Terminals	Condition	قراءة الكتالوج	القراءة العملية
1&earth	Ignition coil	Battery voltage	Battery voltage



canister purge solenoid valve – Idle control valve activated

اللوحة التالية لوحة تحكم خاصة بنظام الحقن (Fuel system) يتم عليها بعض الفحوصات.



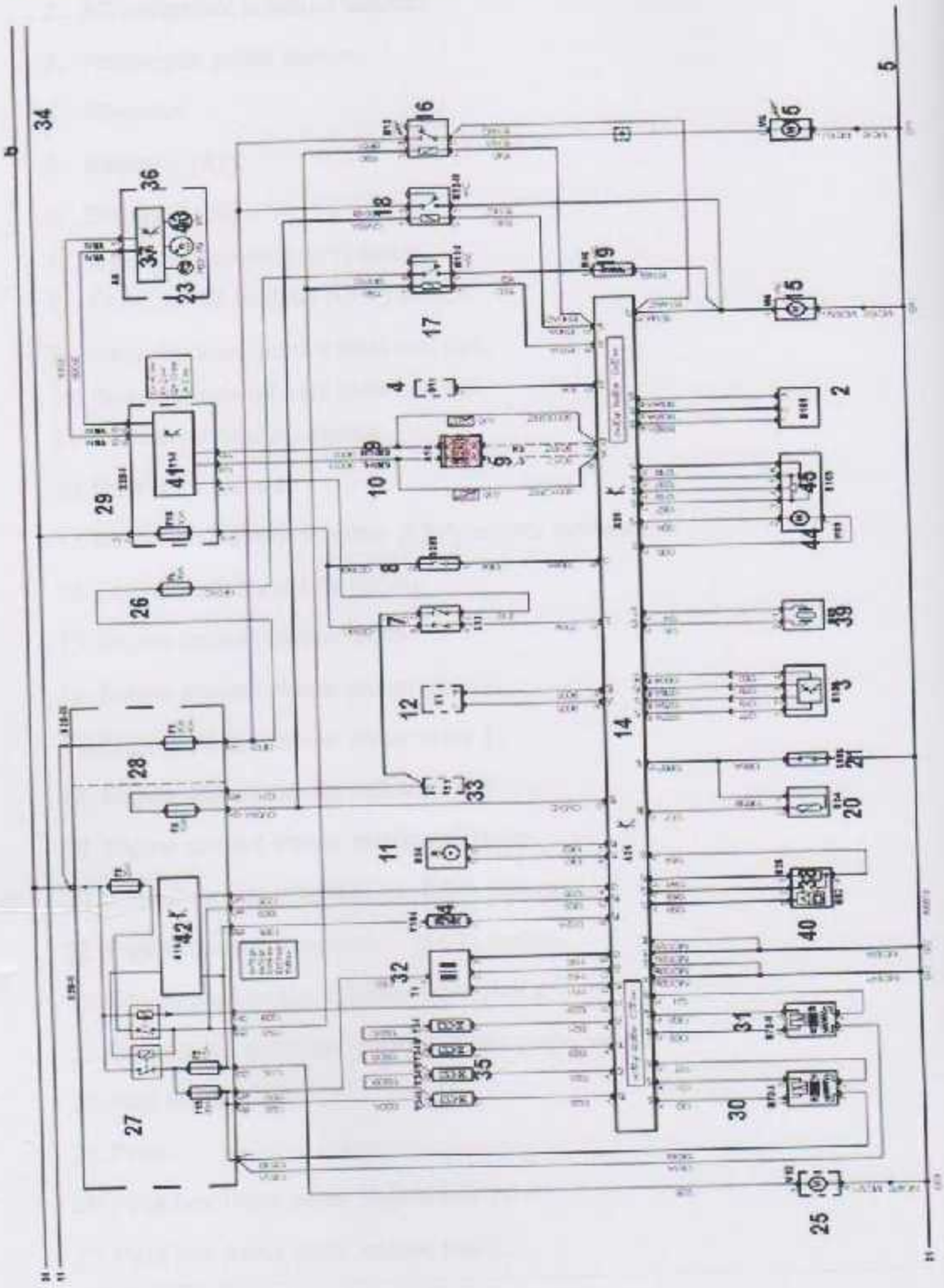
فحوصات نظام الحقن على هذه اللوحة:

فحص الإشارة (canister purge solenoid valve) :

خطوات العمل:

يتم وصل جهاز راسم الإشارة بين الخطين (١٢ & ٢٦) .

(Engine management – wiring diagram)



1. ABS control module.
2. AC refrigerant pressure sensor.
3. Accelerator pedal sensor.
4. Alternator
5. Battery – (31).
6. Battery + (30).
7. Break pedal position (BPP) switch.
8. Clutch pedal position (CPP) switch.
9. Controller area network (data bus) high.
10. Controller area network (data bus) low.
11. Crankshaft position sensor.
12. Data link connector.
13. Electronic stability program (ESP) control module.
14. Engine control module (ECM).
15. Engine coolant blower motor.
16. Engine coolant blower motor relay.
17. Engine coolant blower motor relay 1.
18. Engine coolant blower motor relay 2.
19. Engine coolant blower motor resistance.
20. Engine coolant temperature (ECT) sensor.
21. Engine coolant temperature (ECT) switch.
22. Engine malfunction indicator lamp (MIL).
23. Evaporative emission (EVP) canister purge valve.
24. Fuel pump.
25. Fuse.
26. Fuse box /relay plate, engine bay 1.
27. Fuse box /relay plate, engine bay 2.
28. Fuse box /relay plate, fascia 1.
29. Heated oxygen sensor (HO2S) 1.
30. Heated oxygen sensor (HO2S) 2.
31. Ignition coil.

32. Ignition switch.

33. Ignition switch – ignition ON.

34. Injector.

35. Instrument panel.

36. Instrumentation control module .

37. Intake air temperature (IAT) sensor.

38. Knock sensor (KTS).

39. Manifold absolute pressure (MAP) sensor.

40. Multifunction control module 1.

41. Multifunction control module 2.

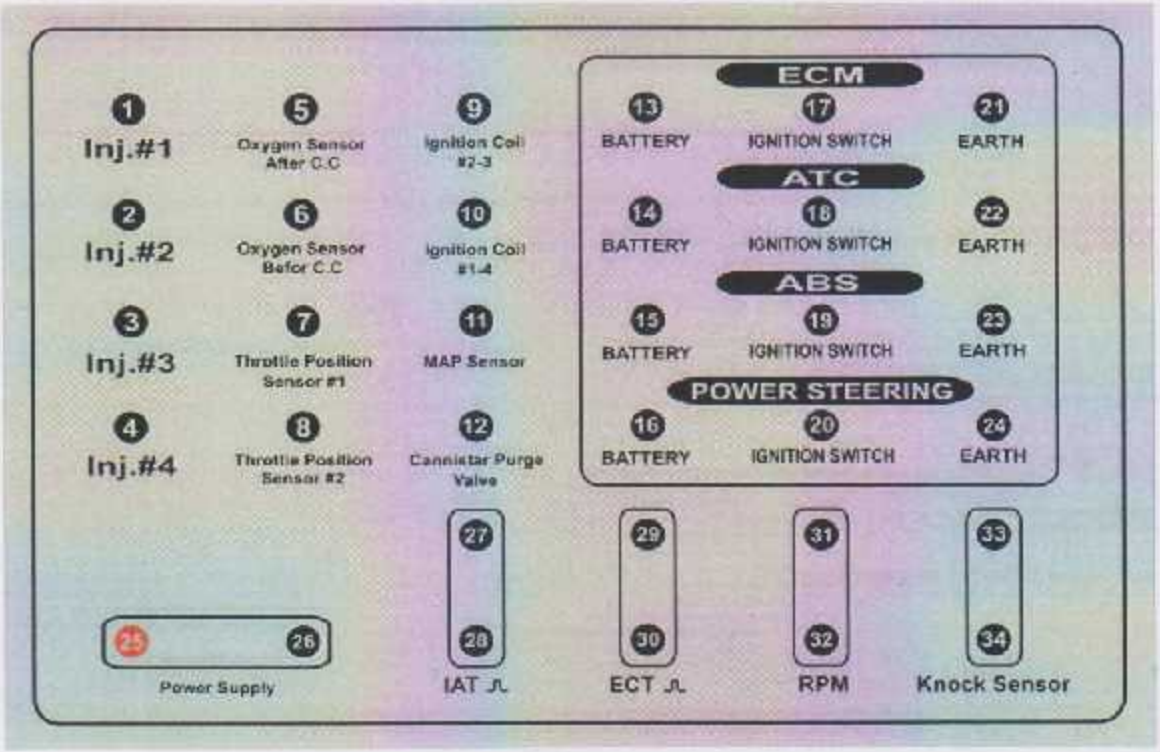
42. Tachometer .

43. Throttle motor.

44. Throttle motor position sensor.

45. Vehicle area network.

اللوحة التالية لوحة تحكم خاصة بنظام الكمبيوتر للمحرك (Engine management) يتم عليها بعض الفحوصات.



فحوصات نظام الحقن على هذه اللوحة:

١- فحص التغذية الرئيسية للنظام .

خطوات العمل:

يتم وصل جهاز الفولت ميتر بين الخطين (١٣ & ٢١).

٢- فحص التغذية الثانوية(ignition switch)

خطوات العمل:

يتم وصل جهاز الفولت ميتر بين الخطين (١٣ & ١٨) .

Experiment No.6 Intake System

(مجاري السحب)

الأهداف :

١ – التعرف على أجزاء النظام .

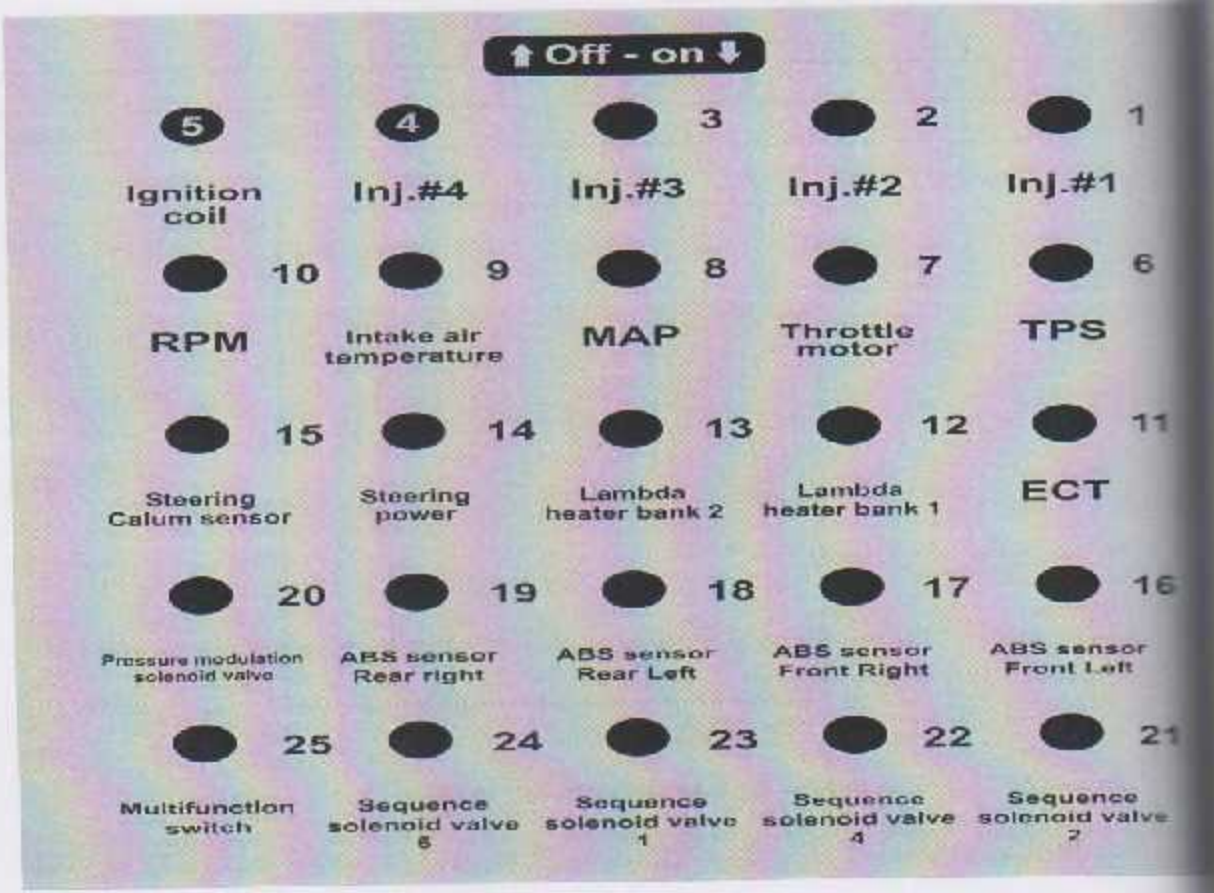
٢ – التعرف على المشاكل والأعطال التي تحصل في هذا النظام .

الأجهزة اللازمة للفحص :

١- جهاز Lexia

٢- DIGITAL– MULTEMETURE

٣- جهاز راسم الإشارة (Oscilloscope)



لوحة التحكم الخاصة بالنموذج

- **فحص مجس صمام الخانق Throttle position sensor**

اولاً: فحص المقاومة:

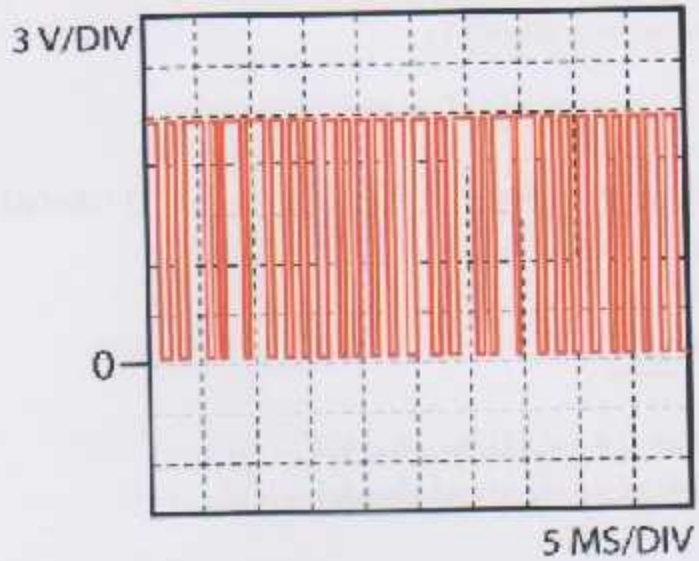
خطوات العمل:

١ - تأكد ان مفتاح التشغيل في وضع OFF.
٢ - افصل فيشة مجس TPS.
٣ - افحص مقاومة المجس بواسطة ساعة الفحص الاوم ميتر بين خطين (٣و٥) على الفيشة يجب ان تكون المقاومة من ١٨٠٠ الى ١٢٠٠ أوم.
٤ - بعد الفحص كانت المقاومة هي ( ) .

ثانياً: فحص الجهد:

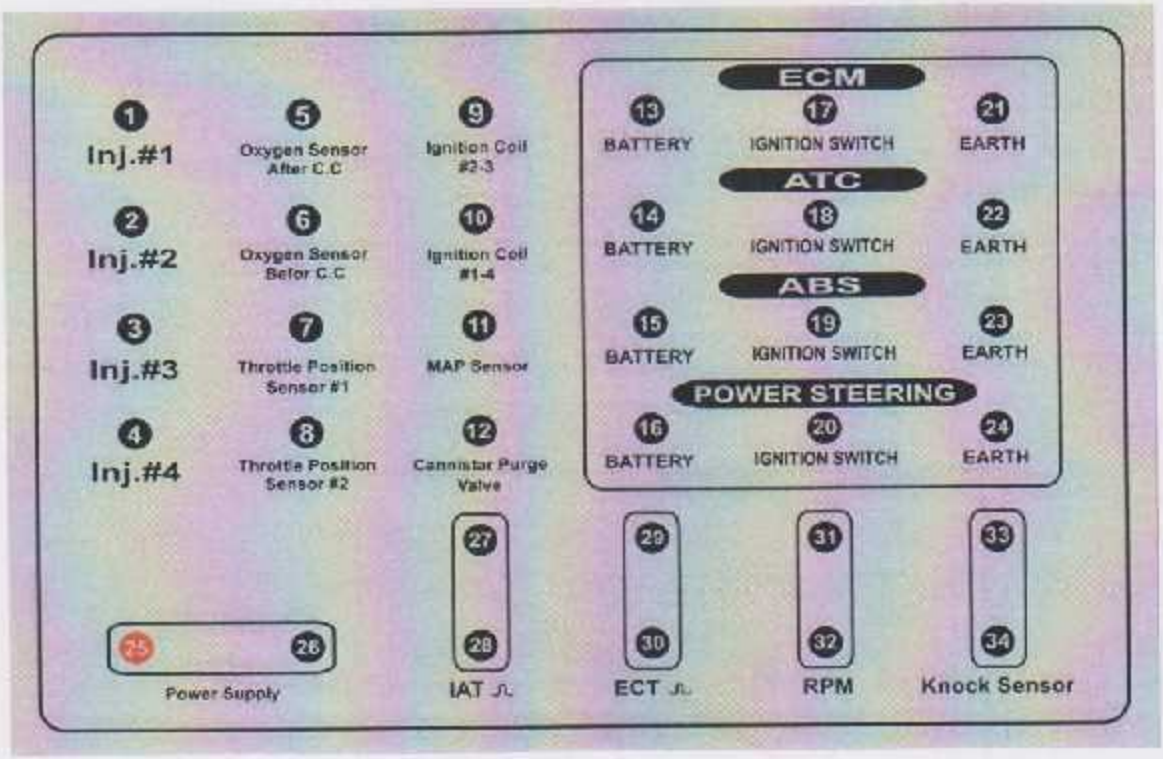
١. تأكد ان مفتاح التشغيل في وضع OFF.
٢. افصل فيشة مجس TPS.
٣. اوصل جهاز الفولت ميتر بين الخط (٥) على الفيشة والخط الارضي الشصي.
٤. ضع مفتاح التشغيل في وضع ON.

Terminal	condition	قراءة الكتالوج	القراءة العملية
5&earth	Ignition on	5v	



Throttle valve control unit – Idle

اللوحة التالية لوحة تحكم خاصة بنظام السحب (Intake system) يتم عليها بعض الفحوصات.



فحوصات نظام السحب على هذه اللوحة:

فحص الإشارة (Throttle position sensor) :

خطوات العمل:

يتم وصل جهاز راسم الإشارة بين الخطين (٧ & ٢٦) للحساس رقم (١) ، والخطين(٨ & ٢٦) للحساس رقم (٢) .

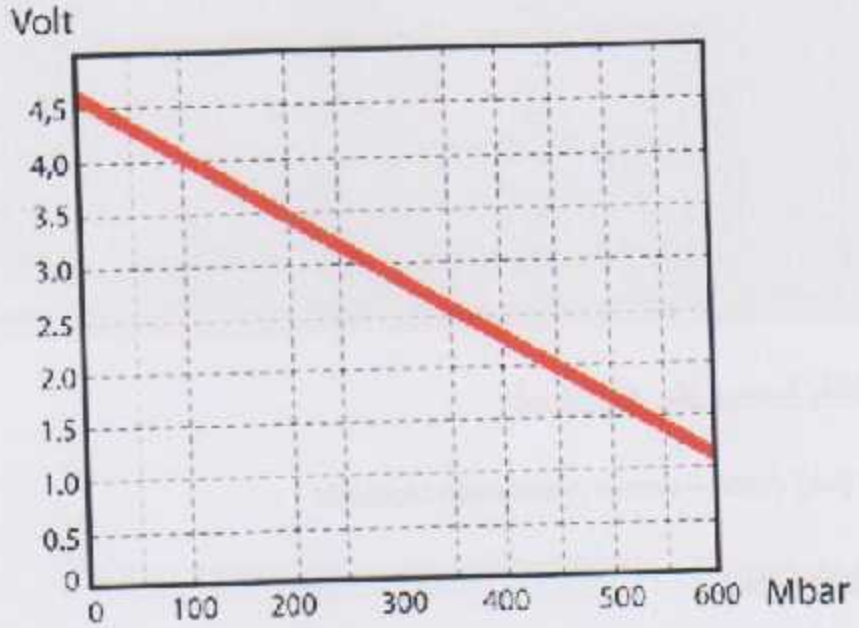
من خلال لوحة التحكم :

ما هو تأثير فصل المفتاح (٦) على أداء عمل المحرك ؟
ما هو تأثير فصل المفتاح (٧) على أداء عمل المحرك ؟

- **فحص حساس ضغط المني فولت (Manifold Absolute Pressure - MAP)**

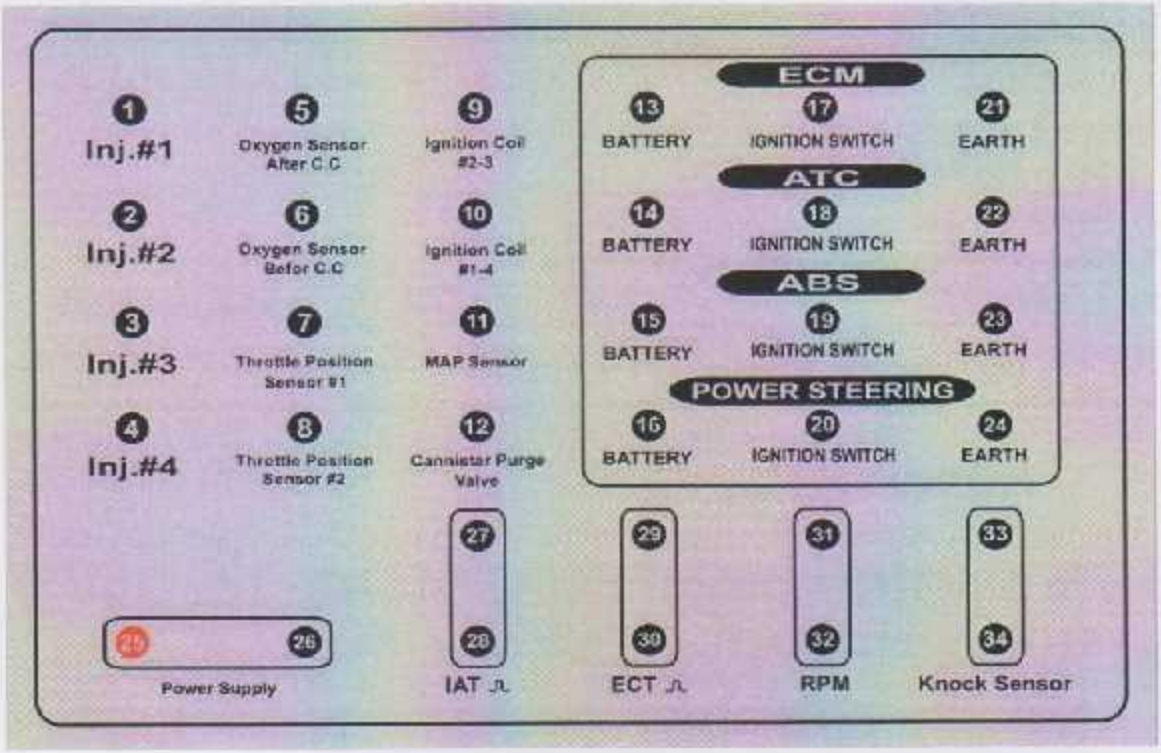
فحص جهد حساس ال MAP:

١. تأكد ان مفتاح التشغيل في وضع OFF.
٢. افصل فيشة المجس.
٣. أوصل جهاز الفولت ميتر بين الخط رقم (٢) على الفيشة والخط الارضي الشصي.
٤. ضع مفتاح التشغيل في وضع ON.
٥. يجب ان تكون القراءة متغيرة بين (٠-٥) فولت حسب الضغط داخل ال Intake manifold



MAP sensor with air temperature sensor – Idle

اللوحة التالية لوحة تحكم خاصة بنظام السحب (Intake system) يتم عليها بعض الفحوصات.



فحوصات نظام السحب على هذه اللوحة:

فحص الإشارة (Manifold Absolute Pressure – MAP) :

خطوات العمل:

يتم وصل جهاز راسم الإشارة بين الخطين (١١& ٢٦) .

من خلال لوحة التحكم :

ما هو تأثير فصل المفتاح (٨) على أداء عمل المحرك ؟

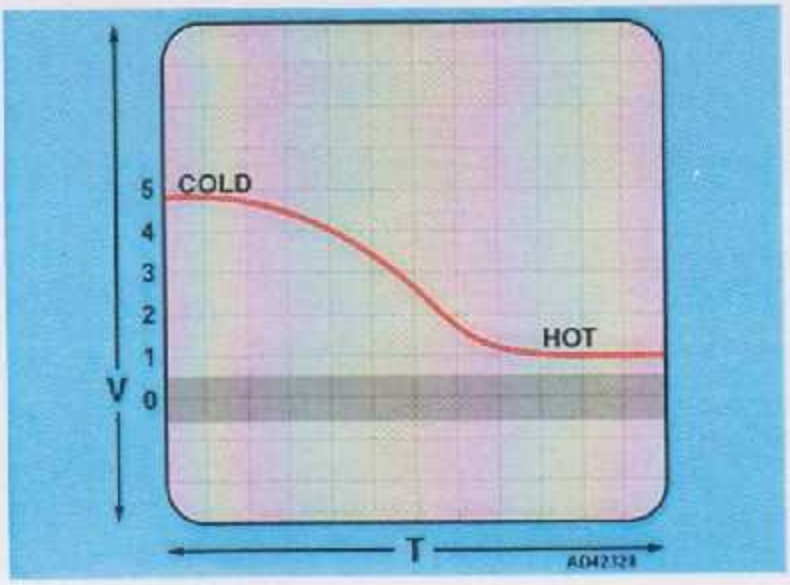
- **حساس قياس درجة حرارة الهواء(Air temperature sensor)**

خطوات العمل:

فحص مقاومة حساس درجة الحرارة الهواء:

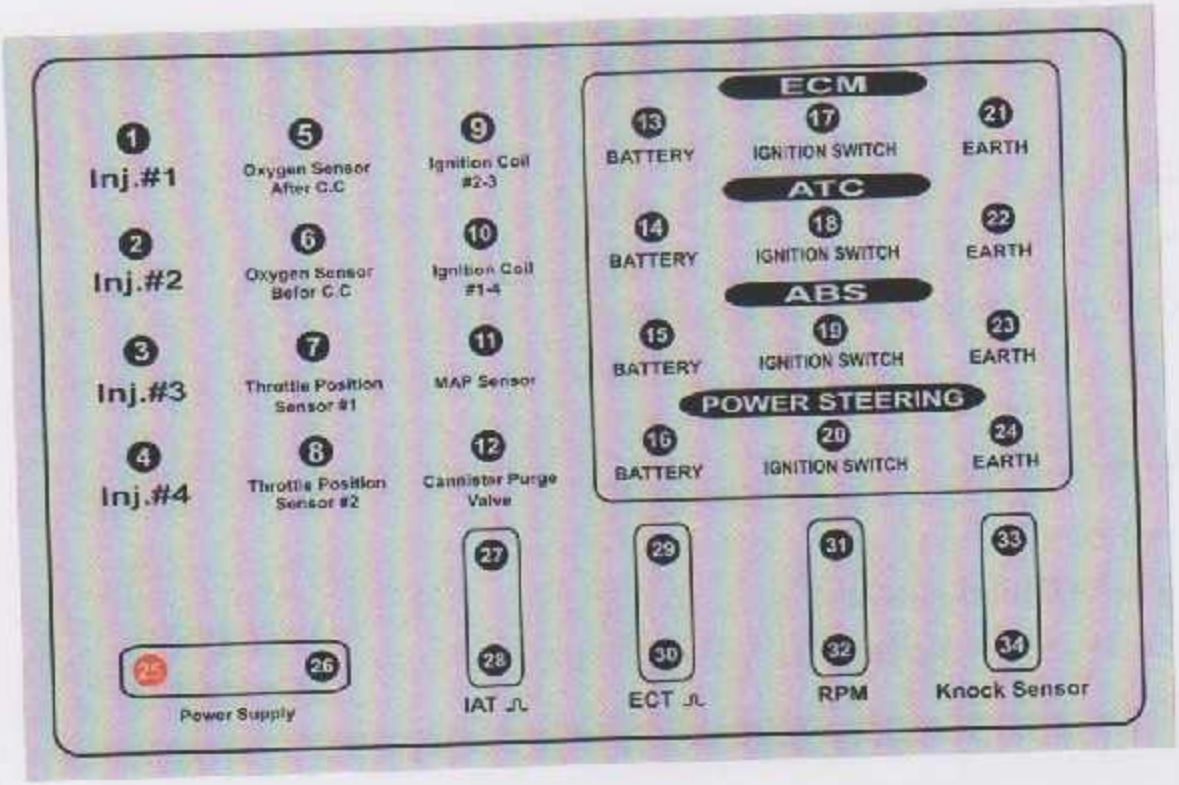
١. تأكد ان مفتاح التشغيل في وضع OFF.
٢. افصل فيشة المجس.
٣. افحص المقاومة بين الخطين (٣&٥) على الفيشة.

Temperature	قراءة الكتالوج
20 c	2000 – 3000 ohm
90 c	200 – 300 ohm



Intake Air Temperature

اللوحة التالية لوحة تحكم خاصة بنظام السحب (Intake system) يتم عليها بعض الفحوصات.



فحوصات نظام السحب على هذه اللوحة:

فحص الإشارة (Manifold Absolute Pressure – MAP) :

خطوات العمل:

يتم وصل جهاز راسم الإشارة بين الخطين (١١ & ٢٦) .

من خلال لوحة التحكم :

ما هو تأثير فصل المفتاح (٩) على أداء عمل المحرك ؟

Experiment No.7 Ignition System

(نظام الإشتعال)

الأهداف :

١ – فحص أجزاء نظام الإشتعال .

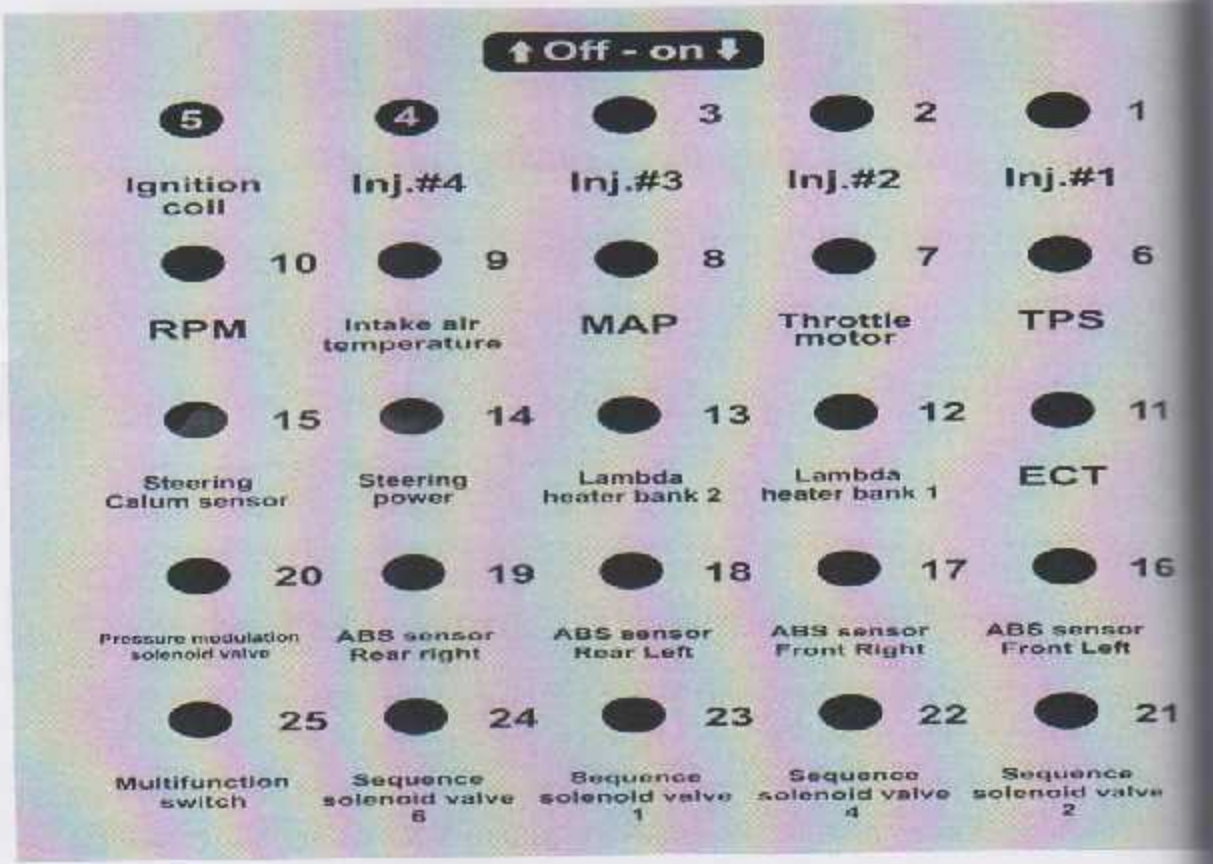
٢ – التعرف على المشاكل والأعطال التي تحصل في هذا النظام .

الأجهزة اللازمة للفحص :

١- جهاز Lexia

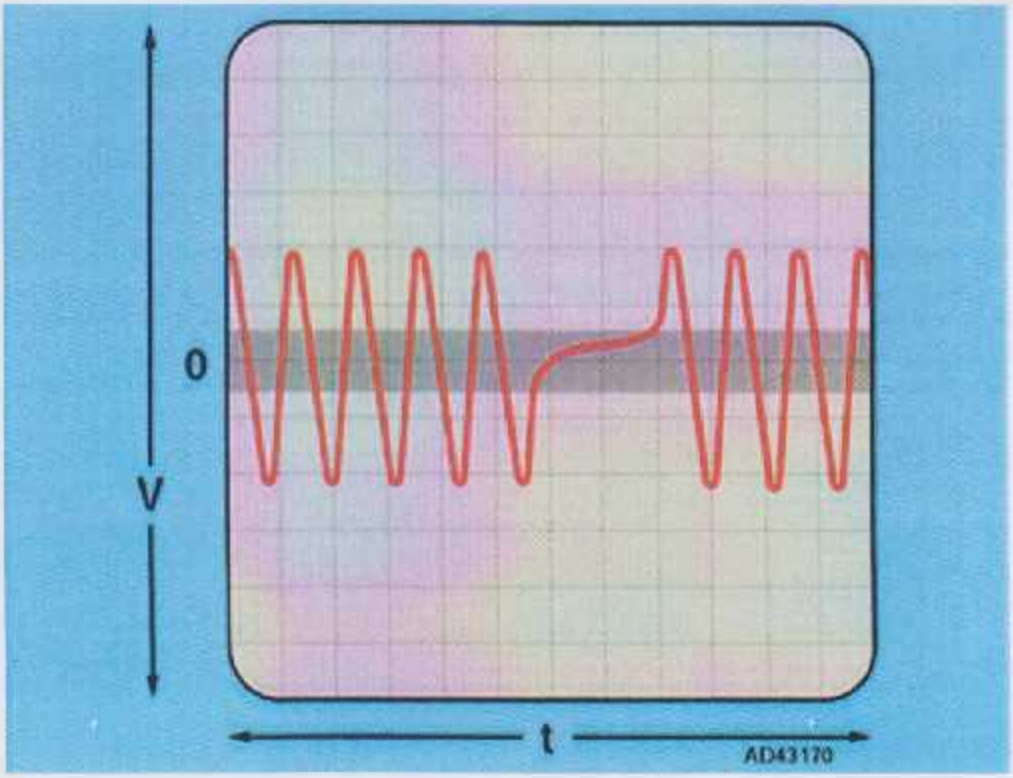
٢- DIGITAL– MULTEMETURE

٣- جهاز راسم الإشارة (Oscilloscope)



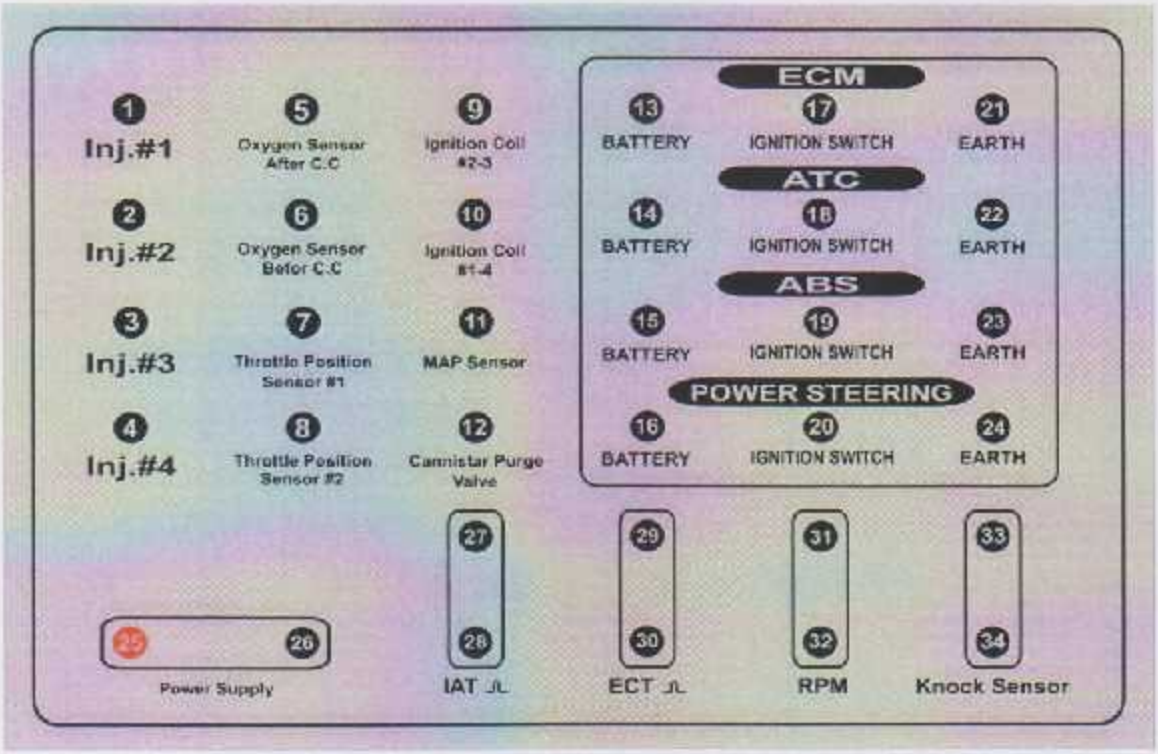
لوحة التحكم الخاصة بالنموذج

Crankshaft Position (CKP) Sensor :



Crankshaft position (CKP) sensor

اللوحة التالية لوحة تحكم خاصة بنظام الإشتعال (Ignition system) يتم عليها بعض الفحوصات.



فحوصات نظام السحب على هذه اللوحة:

فحص الإشارة (Crankshaft Position (CKP) Sensor) :

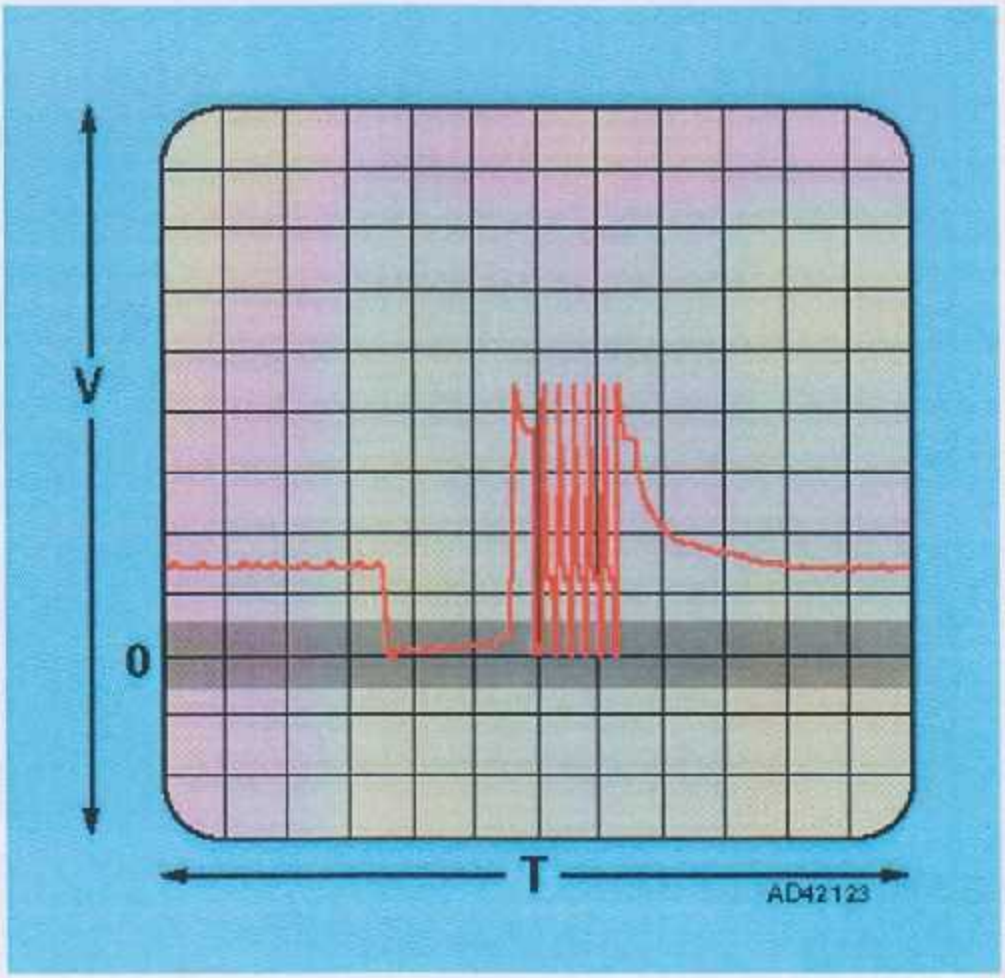
خطوات العمل:

يتم وصل جهاز راسم الإشارة بين الخطين (٣١ & ٣٢) .

من خلال لوحة التحكم :

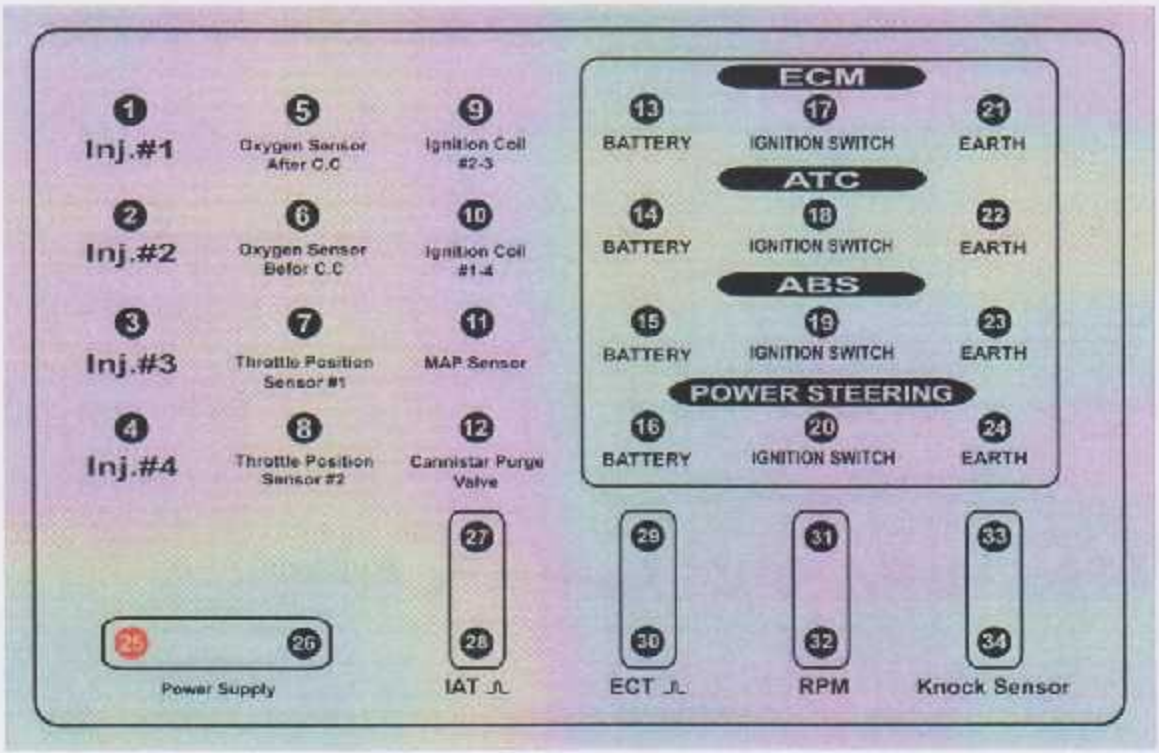
ما هو تأثير فصل المفتاح (١٠) على أداء عمل المحرك ؟

Ignition Coil :



Ignition coil

اللوحة التالية لوحة تحكم خاصة بنظام الإشتعال (Ignition system) يتم عليها بعض الفحوصات،



فحوصات نظام السحب على هذه اللوحة:

فحص الإشارة (Ignition Coil) :

خطوات العمل:

يتم وصل جهاز راسم الإشارة بين الخطين (٩ & ٢٦) للـ ignition coil # 2-3 ، والخطين (١٠ & ٢٦) للـ Ignition coil # 1 – 4.

من خلال لوحة التحكم :

ما هو تأثير فصل المفتاح (٥) على أداء عمل المحرك ؟

ملحق رقم (٣)

الأجهزة الواجب توافرها في مشاغل ميكانيكا السيارات

الأجهزة الواجب توافرها في مشاغل ميكانيكا السيارات

١ – جهاز صيانة العجلات Fully automatic tyre-fitting machine (tilt-back) :

٢ – جهاز موازنة العجلات (Wheel-balancing machine) :

٣ – جهاز معايرة نظام التوجيه (Tracking measurement) :

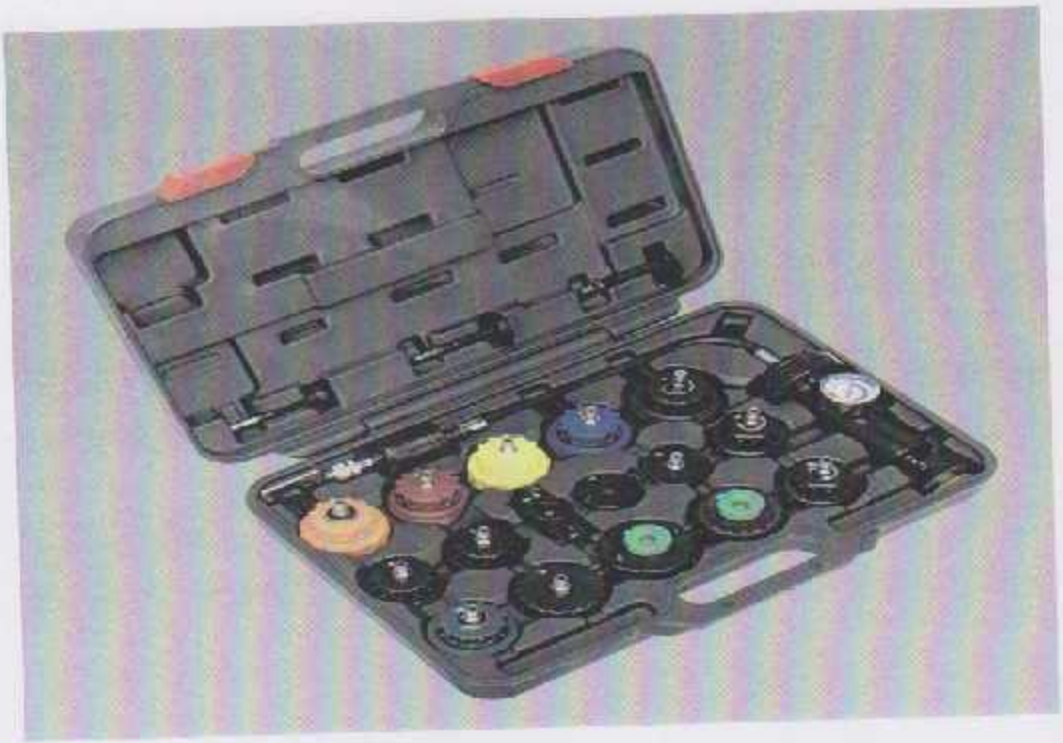
٤ – Over/under pressure pump :

٥ – جهاز فحص ضغوطات نظام (Common rail) :

٦ – جهاز قياس ضغط غرفة الإحتراق (Engine compression tester) :

٧ – جهاز قياس تسريب الهواء في المحرك (Leak down tester) :

٨ – جهاز فحص الضغط والتسريب في دورة التبريد :



٩ – جهاز فحص ضغط دورة التزييت في المحرك (Engine oil pressure tester)

يبين الجدول التالي الأجهزة الواجب توافرها في المشاغل من حيث العدد :

مشغل ميكانيكا السيارات	
الجهاز	العدد
جهاز صيانة العجلات	١
جهاز موازنة العجلات	١
جهاز معايرة نظام التوجيه	١
Over/under pressure pump	٣
جهاز فحص ضغوطات نظام (Common rail)	٣
جهاز قياس ضغط غرفة الإحتراق	٣
جهاز قياس تسريب الهواء في المحرك	٣
جهاز فحص الضغط والتسريب في دورة التبريد	٣
جهاز فحص ضغط دورة التزييت في المحرك	٣

ملحق رقم (٤)

العدد والأدوات الواجب توافرها في مشاغل ميكانيك السيارات

العدد والأدوات الواجب توافرها في مشاغل ميكانيك السيارات

أ – مفاتيح مفتوح من الجهتين (٦ – ٣٢ مليمتر) :

ب – مفاتيح مختوم من الجهتين (٨ – ٣٢ مليمتر) :

ج – مفاتيح مختوم – مفتوح (٨ – ٣٢ مليمتر) :

د – شنطة حبات (بالمليمتر) :

هـ – مجموعة مفكات :

و – مجموعة زراديات :

ز – مفتاح شمعات اشتعال :

ي – مطرقة :

ط – فرشاة تنظيف (سلك) :

ع – مزيتة :

غ – Feeler gauge :

ف – Caliper gauge :

ق – Micro-meter gauge :

ك – ساعة شد :

ل – طقم مشرفات :

م – طقم مسدس :

ن – فرد شد هواء :

العدد والأدوات الواجب توافرها في مشاغل ميكانيكا السيارات من حيث العدد لتلبية احتياجات الطلبة :

مشغل ميكانيكا السيارات	
العِدَد والأدوات	العَدَد / بالطقم
مفاتيح مفتوح من الجهتين	٥
مفاتيح مختوم من الجهتين	٥
مفاتيح مختوم – مفتوح	٥
شنطة حبات	٥
مجموعة مفكات	٥
مجموعة زراديات	٥
مفتاح شمعات اشتعال	٥
مطرقة	٥
فرشاة تنظيف (سلك)	٥
مزيتة	٥
Feeler gauge	٥
Caliper gauge	٥
Micro-meter gauge	٥
ساعة شد	٤
طقم مشرفات	٥
طقم مسدس	٥
فرد شد هواء	٤

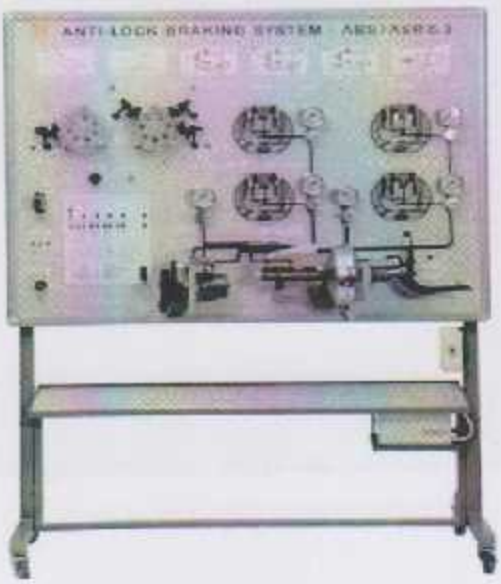
ملحق رقم (٥)

النماذج الواجب توافرها في مشاغل كهرباء السيارات

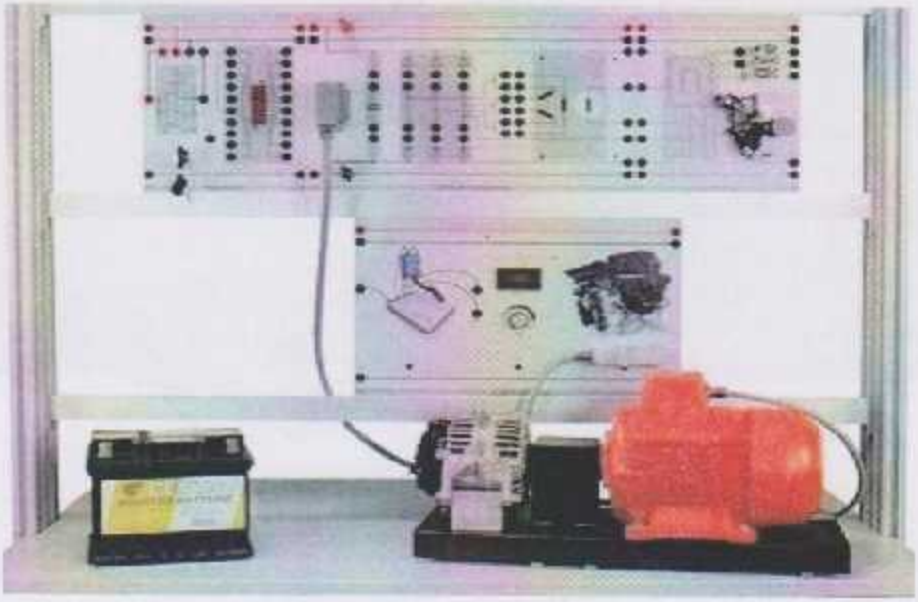
النماذج الواجب توافرها في مشاغل ميكانيكا السيارات

نموذج نظام Airbag :

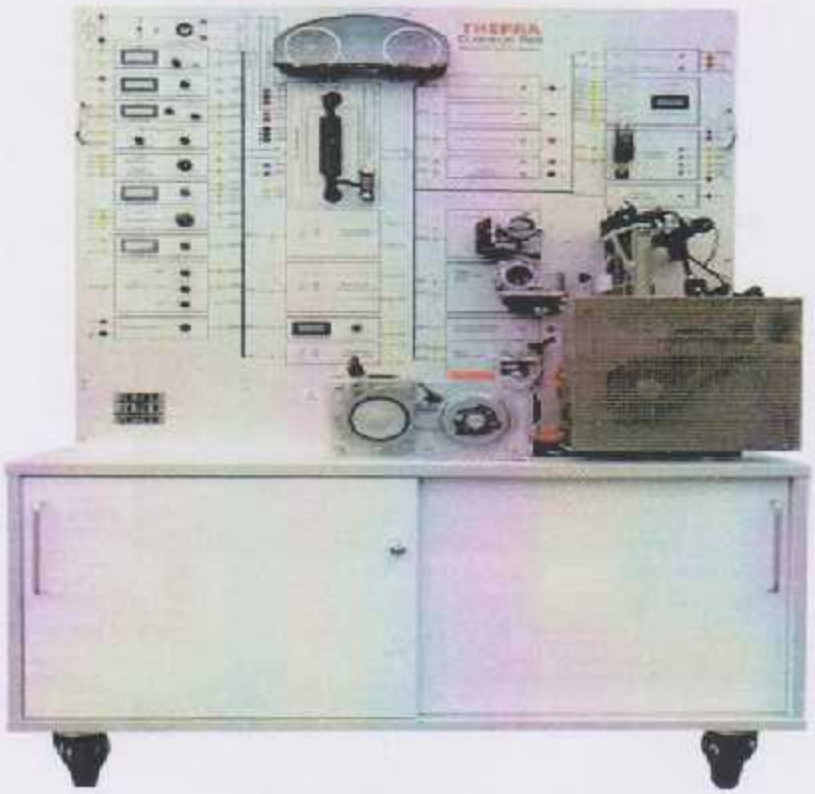
نموذج نظام فرامل (Brake) :



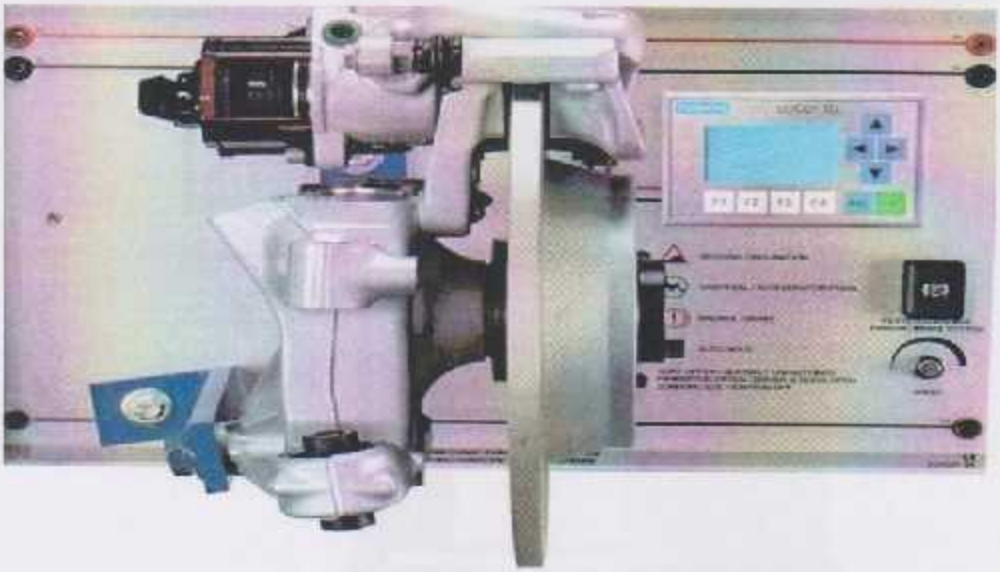
نموذج نظام فحص المولد (Alternator) :



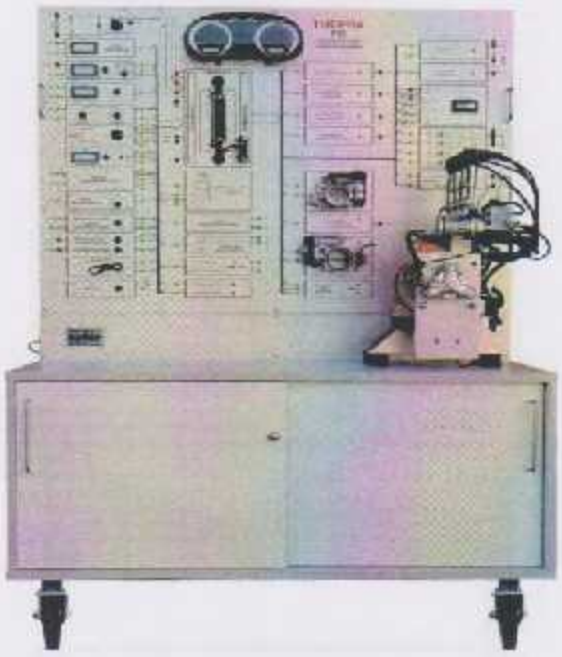
نموذج لنظام محرك ديزل (Common rail) :



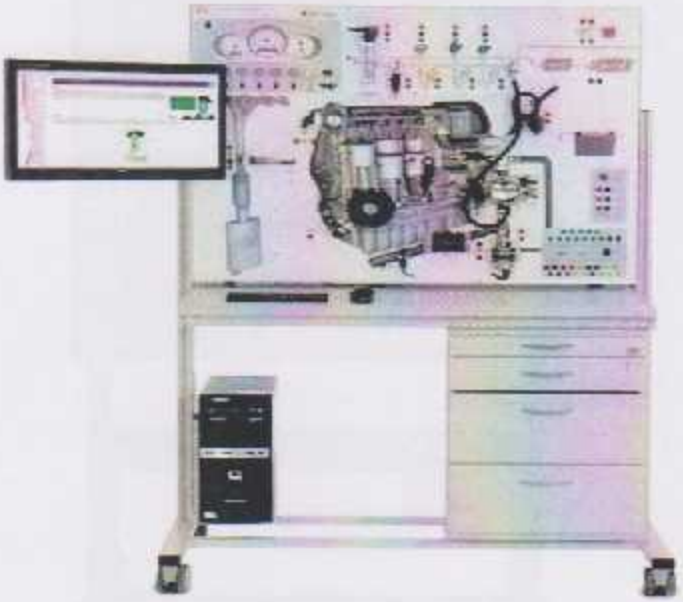
نموذج نظام الفرامل الكهربائي (Electrical breaking) :



نموذج لنظام حقن بنزين مباشر (Direct Injection) :

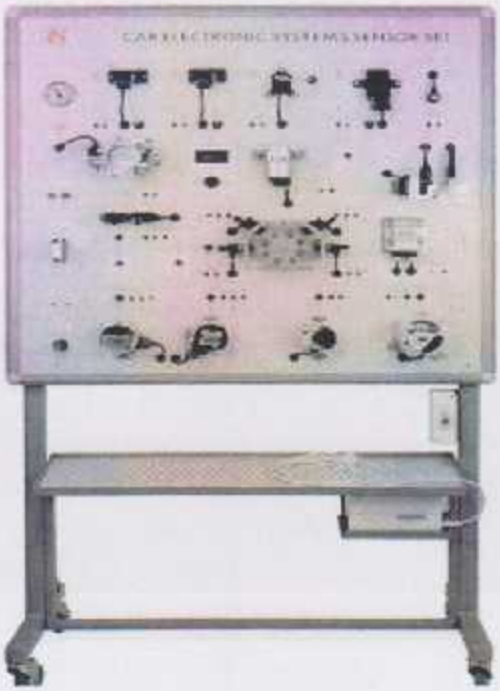


نموذج لنظام حقن بنزين متعدد (Multi point injection system) :



نموذج نظام حقن أحادي مركزي (Mono injection system) :

نموذج لنظام الحساسات في المركبة :



نموذج لنظام (Immobilizer) :

نموذج لنظام بادئ الحركة (Starter) :

ملحق رقم (٦)

النماذج الواجب توافرها في مشغل ميكانيكا السيارات

النماذج الواجب توافرها في مشاغل ميكانيكا السيارات

نموذج لنظام حقن ديزل(axial pump):

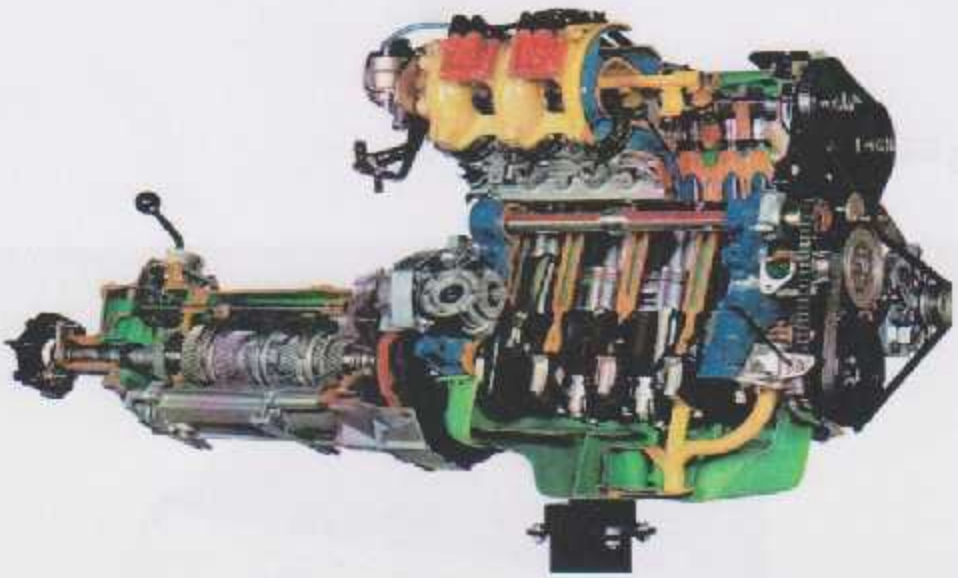
نموذج لنظام حقن ديزل (unit injector):

نموذج لنظام حقن ديزل (common rail):

نموذج لنظام حقن بنزين مباشر (FSI):

نموذج لنظام حقن بنزين غير مباشر (Multi-point injection system):

نموذج لقطاع محرك رباعي الاشواط :



نموذج لنظام الفرملة

نموذج لنظام نقل القدرة للمحور الخلفي

نموذج لأنظمة مختلفة بالمركبة

نموذج شاحن الهواء (TURBO)

نموذج نظام التوجيه الهيدروليكي (Hydraulic power steering)

نموذج نظام التوجيه الالكتروني (Electrical power steering)