اسم المادة	النظام السنوي	الساعات الاسبوعية		
		نظري	عملي	مجموع
كهربائية سيارات (2)	30 أسبوع	1	2	3
لغة التدريس العربية				

هدف المادة تعليم الطالب وتهيئته لمعرفة استخدام الأجهزة الكهربائية والأجهزة الالكترونية ومنظومة الحقن الالكترونية والحساسات الكهربائية والالكترونية للسيارات متضمنة قراءة الدوائر الكهربائية لتلك مكونات بكافة أنواعها وتشخيص الأعطال

الأسبوع	تفاصيل المفردات
2-1	**أشباه الموصلات , بلورة الدايود , الدائرة المكافئة لبلورة الدايود , تعديل نصف الموجة بواسطة الدايود , كفاءة التعديل لنصف الموجة , تعديل موجة كاملة بواسطة الدايود عدد 2 والذي يسمى (المأخذ الوسطي) , تعديل موجة كاملة بواسطة القنطرة , كفاءة التعديل بالقنطرة , الزنر دايود , الدائرة المكافئة للزنر دايود , الزنر دايود مثبت للفولتية**
3	**الترنزستور , نوع (P.N.P) ونوع (N . P . N) , نظرية العمل , مكونات الترانزستور , الخصائص , مقارنة بين الأنواع الاخرى , رموز الترانزستور , الترانزستور يعمل كمكبر لثلاثة أنواع هي (القاعدة المشتركة (CB) والمشع المشترك (CE) والجامع المشترك (CC)**
5-4	**أنواع الترانزستور نوع (FET) والذي يقسم إلى كل من (JFET) و (MOSFET) , مبدأ عمل الترانزستور نوع (JFET) كمكبر خرج , خواص الترانزستور وتطبيقات , مبدأ عمل الترانزستور نوع (MOSFET)الدائرة المكافئة لترانزستور القدرة نوع (SCR) , تطبيقات ترانزستور (SCR)**
7-6	**محولات و أجهزة القياس , محولات الطاقة , المواصفات العامة , تصنيف المحولات الطاقة النشطة والسلبية , محولات المقاوم , الجهد , قياس التحميل , محولات الإخراج التفاضلية (LVDT) , محولات الطاقة الحثية , محولات طاقة التدفق , محولات درجة الحرارة , الثرموستور الحراري , البيرومترات-**
8	**الدوائر المتكاملة IC, كيفية تصنيع الدوائر المتكاملة , وظيفة مكبر للعمليات- السيارات**
10-9	**العمليات الأساسية لوحدة التحكم في المحرك -الإشارة الرقمية-الإشارة التناظرية-وحدة التحكم (ECU) مكونات وحدة التحكم في المحرك(منظم الجهد -مكبرات—المعالجات- المايكروبرسيسور-الذاكرة-الترانسستور القدرة-حساس-المشغلات) ووظائفها- الإشارات الداخلة من الحساسات والخارجة إلى مشغلات من وحدة التحكم- دوائر التحكم المفتوحة والمغلقة - السيارات**
13-11	**تعريف الحساس وظيفته-أنواعه -حساس الضغط المطلق بمجمع السحب-حساس كتلة تدفق الهواء-حساس درجة حرارة الهواء- حساس درجة حرارة المحرك-حساس وضع صمام الخانق-حساس سرعة دوران المحرك-حساس الدق- حساسة الأوكسجين---الخ**
15-14	**تعريف المشغلات-المشغلات وحدة التحكم- بخاخات الحقن-نظام سرعة اللاحمل-صمام إعادة تدوير غازات العادم-صمام تصريف أبخرة غازات المحرك-مضخة الوقود-التحكم في تشغيل نظام شحن الهواء الجبري -**
16	**منظومة الإشعال الالكتروني- مكوناتها -طريقة عملها كهربائيا (زاوية السكون- زاوية تقديم الشرارة) وعلاقة عملها مع بقية مكونات وحدة التحكم**
19-17	**الدوائر الكهربائية لمختلف مكونات منظومات التحكم (التشغيل البارد-التحكم بسرعة اللا حمل-التحكم في اغناء الخليط-منظومة قطع الوقود عند السرع العالية جدا- التحكم في اغناء الخليط عند التعجيل)**
22-20	**الدوائر الكهربائية لمختلف منظومات التشغيل الالكترونية للمحرك-نظامMmoronic- نظام Mono-Mmoronic -خرائط الحمل مع سرعة المحرك مع زاوية الحقن-نظام الحقن -PFI ويمكن دراسة أنظمة أخرى**
23	**التعرف على الخرائط الكهربائية ومكونات لوحة العددات**
24	**التعرف على طريقة ربط وعمل حساسات التنبيه عند الرجوع إلى الخلف**
25	**التعرف وقراءة الخرائط الكهربائية المتكاملة لنماذج من السيارات**
26	**التحكم بغازات العادم منظومة EGR إعادة تدوير غازات العادم . منظومة المحول الحفاز .**
27	**خلية الوقود(Fuel cell technogy) فكرة عن عملها وتطبيقها في السيارات الحديثة**
30-28	**قراءة الأعطال بواسطة نظام الكودات و إصلاح المشاكل و تنظيف الذاكرة من كودات المخزونة بها- السيارات الحديثة**

بسم الله الرحمن الرحيم

المرحلة الدراسية :- الثانية

المادة :- كهربائية سيارات 2

الأسبوع (1-2)

الموضوع :- **أشباه الموصلات , بلورة الدايود , الدائرة المكافئة لبلورة الدايود , تعديل نصف الموجة بواسطة الدايود , كفاءة التعديل لنصف الموجة , تعديل موجة كاملة بواسطة الدايود عدد 2 والذي يسمى (المأخذ الوسطي) , تعديل موجة كاملة بواسطة القنطرة , كفاءة التعديل بالقنطرة , الزنر دايود , الدائرة المكافئة للزنر دايود , الزنر دايود مثبت الفولتية**

الهدف العام :- (الفكرة المركزية):- يعرف كل من **أشباه الموصلات , بلورة الدايود , الدائرة المكافئة لبلورة الدايود , تعديل نصف الموجة بواسطة الدايود , كفاءة التعديل لنصف الموجة , تعديل موجة كاملة بواسطة الدايود عدد 2 والذي يسمى (المأخذ الوسطي) , تعديل موجة كاملة بواسطة القنطرة , كفاءة التعديل بالقنطرة , الزنر دايود , الدائرة المكافئة للزنر دايود , الزنر دايود مثبت الفولتية**.

الأهداف الخاصة:-

1 – يعرف كل من أشباه الموصلات , بلورة الدايود , الدائرة المكافئة لبلورة الدايود , تعديل نصف الموجة بواسطة الدايود , كفاءة التعديل لنصف الموجة , تعديل موجة كاملة بواسطة الدايود عدد 2 والذي يسمى (المأخذ الوسطي) , تعديل موجة كاملة بواسطة القنطرة , كفاءة التعديل بالقنطرة , الزنر دايود , الدائرة المكافئة للزنر دايود , الزنر دايود مثبت الفولتية.

2 – يعرف كل من أشباه الموصلات , بلورة الدايود , الدائرة المكافئة لبلورة الدايود , تعديل نصف الموجة بواسطة الدايود , كفاءة التعديل لنصف الموجة , تعديل موجة كاملة بواسطة الدايود عدد 2 والذي يسمى (المأخذ الوسطي) , تعديل موجة كاملة بواسطة القنطرة , كفاءة التعديل بالقنطرة , الزنر دايود , الدائرة المكافئة للزنر دايود , الزنر دايود مثبت الفولتية.

3- يميز يعرف كل من أشباه الموصلات , بلورة الدايود , الدائرة المكافئة لبلورة الدايود , تعديل نصف الموجة بواسطة الدايود , كفاءة التعديل لنصف الموجة , تعديل موجة كاملة بواسطة الدايود عدد 2 والذي يسمى (المأخذ الوسطي) , تعديل موجة كاملة بواسطة القنطرة , كفاءة التعديل بالقنطرة , الزنر دايود , الدائرة المكافئة للزنر دايود , الزنر دايود مثبت الفولتية.

تقديم الموضوع :- أسلوب الإلقاء - ملخص عن المواضيع السابقة ذات العلاقة

- توجيه الأسئلة الخاصة الموضوع و الإجابة من قبل الطلبة

– ثم التصحيح و الإجابة من قبل المدرس باستخدام البوسترات العادية و ألملونه والمخططات و الأقلام الملونة على اللوحة أو الجهاز أو العدة للإيضاح باستخدام الأفلام العلمية – الإجابة على أسئلة الطلبة

– تلخيص الموضوع

الأسئلة الواجب حلها.

أشباه الموصلات Semiconductor

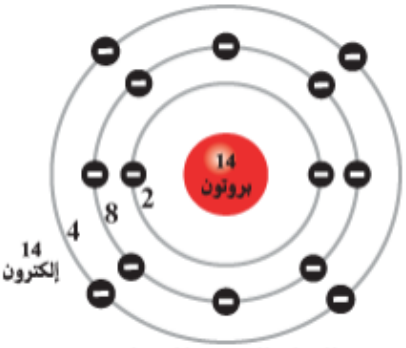
المواد الموصلة:
وهي المواد التي يمكن لإلكترونات المدار الخارجي فيها أن تتحرر من ذرّاتها وتتحرك حركة عشوائية بين الذرات وإذا تعرضت لفرق جهد (أي الالكترونات) يتشكل تيار كهربائي.
من أمثلة المواد الموصلة كهربائياً: الفضة ، النحاس ، الألمنيوم وعموم المعادن .

المواد العازلة:
وهي المواد التي تشتد فيها قوة جذب النواة لإلكترونات المدار الخارجي فلا تستطيع الخروج من الذرة.
ومن أمثلة المواد العازلة للكهرباء : الورق ،الزجاج ،الميكا ، البلاستيك ، المطاط وغيرها .

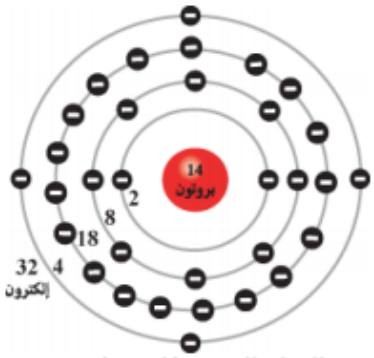
المواد شبه الموصلة :
من المعروف أن الذرة هي أصغر جزء في العنصر، وطبقاً لنظرية (بوهر) التقليدية فان الذرة تحتوى على نواة مركزية محاطة بسحابة من الالكترونات سالبة الشحنة تدور في مدارات بيضاوية حول النواة .

تكوين الذرة:
تحتوي النواة على نوعين من الأجسام، أحدها موجب الشحنة ويطلق عليها (بروتونات)، والثاني متعادل الشحنة يطلق عليها (نيوترونات) ويدور حول النواة (إلكترونات) سالبة الشحنة في مدارات ثابتة.

تنتمي مادتي السليكون والجرمانيوم إلى عائلة أشباه الموصلات، تحتوي كل من ذرتي السليكون والجرمانيوم على أربعة الكترونات تكافؤ،(الكترونات التكافؤ هي الكترونات المدار الخارجي للذرة وتساهم في التفاعلات الكيميائية) والاختلاف بينهما هو أن ذرة السليكون تحتوي على ١٤ بروتون في النواة بينما ذرة الجرمانيوم تحتوي على ٣٢ بروتون، ويوضح الشكل التركيب الذري لمادة السليكون و التركيب الذري لمادة الجرمانيوم .

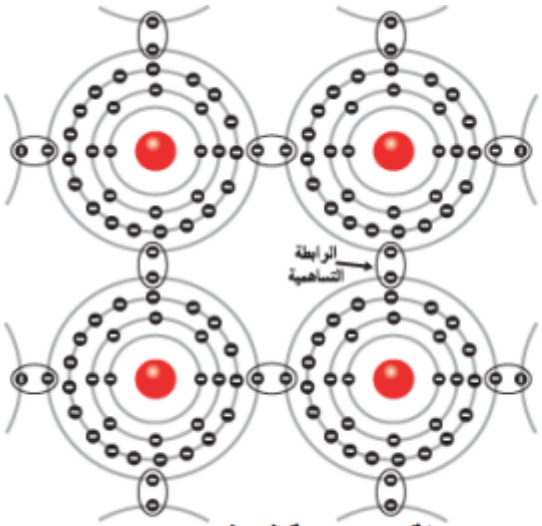


البناء الذري للسليكون



البناء الذري للجرمانيوم

الرابطة التساهمية في أشباه الموصلات :
تحتوي ذرة الجرمانيوم على أربعة الكترونات في المدار الخارجي ، وحتى يكتمل نطاق التكافؤ للجرمانيوم فإنه لابد من وجود ثمانية الكترونات في المدار الخارجي وعلى ذلك فان كل ذرة تشارك الذرات الأربع التي حولها بالصورة الموضحة في الشكل والتي يطلق عليها (الرابطة التساهمية)، وفي هذه الرابطة تبدو الذرة وكأنها محاطة بثمانية الكترونات (الأربع ذرات الأصلية وأربع ذرات أخرى بواسطة الرابطة التساهمية)، وبالتأكيد فان الذرة في هذه الحالة لا تكون قابلة للتوصيل حيث أنه لا يوجد الكترونات حرة لنقل الطاقة، ويطلق على هذا البناء (البناء البلوري).
إن السليكون والجرمانيوم في صورتيهما النقية أقرب إلى المواد العازلة ، ولكن بعد أن تضاف إليهما بعض الشوائب يصبحان من أشباه الموصلات .

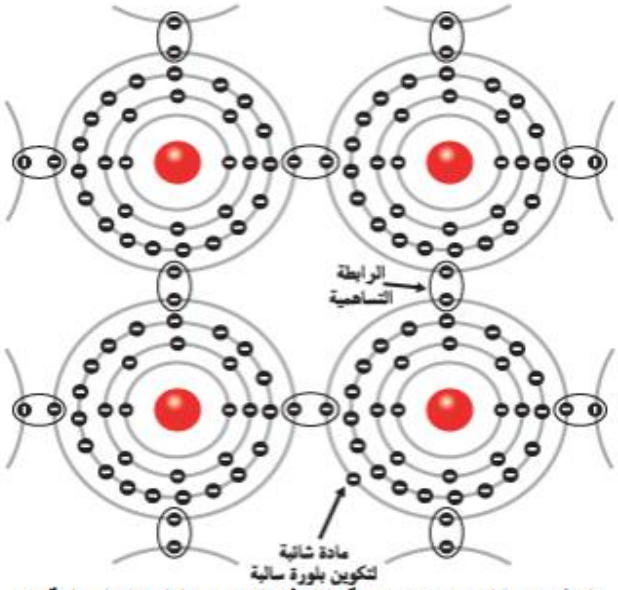


الرابطة التساهمية في ذرات الجرمانيوم

البلورة السالبة N:

لكي تتحول البلورة النقية إلى مادة قابلة للتوصيل فانه يتم تطعيمها بأحد المواد التي يطلق عليها (مواد شائبة)، ومن أمثلة المواد الشائبة المستخدمة في تكوين البلورة السالبة، مادة الفسفور (P) والزنك (AS) والانتيمون (SB)، وتشترك هذه المواد في خاصية احتوائها على خمسة الكترونات خارجية .

ويظهر الشكل أسلوب تكوين البلورة السالبة (N) حيث نجد أن كل أربعة الكترونات تكافؤ من الكترونات المادة الشائبة (الزنك) ترتبط في روابط تساهمية مع ذرة جرمانيوم ليكتمل المدار الخارجي لذرة الجرمانيوم، ويتبقى إلكترون زائد من الزنك يصبح حر الحركة خلال البلورة، بهذا الأسلوب يزداد عدد الإلكترونات (السالبة) الحرة، وتتحول المادة إلى بلورة سالبة ويرمز لها بالرمز (N).



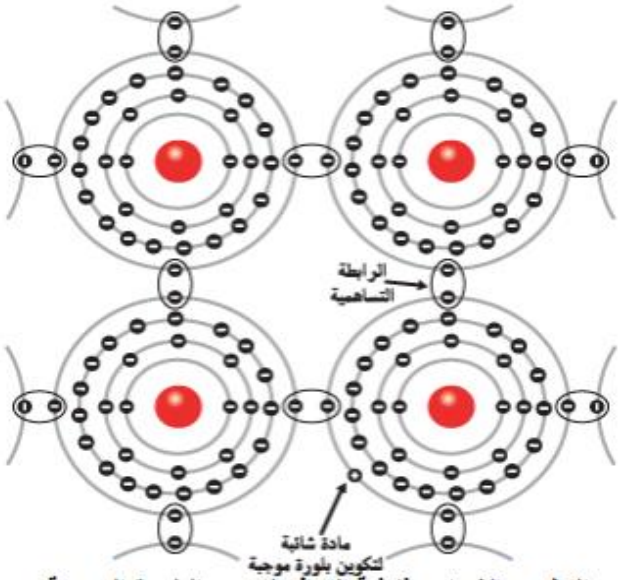
التطعيم بالشوائب خماسية التكافؤ لتكوين البلورة السالبة N

البلورة الموجبة P:

بنفس الأسلوب يتم إضافة مادة شائبة إلى الجرمانيوم أو السليكون، ولكن في هذه الحالة يستخدم مادة شائبة ثلاثية التكافؤ مثل الأنديوم (IN) أو الغاليوم (GA) أو البورون (B).

إن إلكترونات التكافؤ الثلاثة للأنديوم كما في الشكل ترتبط مع ذرات الجرمانيوم برابطة تساهمية وهنا نجد أن ذرة الجرمانيوم ينقصها إلكترون واحد حتى يكتمل البناء الترابطي التساهمي وهذا يعني وجود فجوة (HOLE) والتي تمثل شحنة موجبة لها قدرة قوية على جذب الإلكترون.

بهذه الصورة يزداد عدد الفجوات، أي عدد الشحنات الموجبة وتزداد معها ايجابية المادة وتصبح هذه الفجوات الموجبة مسئولة عن توصيل التيار في المادة ولهذا يطلق على المادة (بلورة موجبة) ويرمز لها بالرمز P .



التطعيم بالشوائب ثلاثية التكافؤ لتكوين البلورة الموجبة .

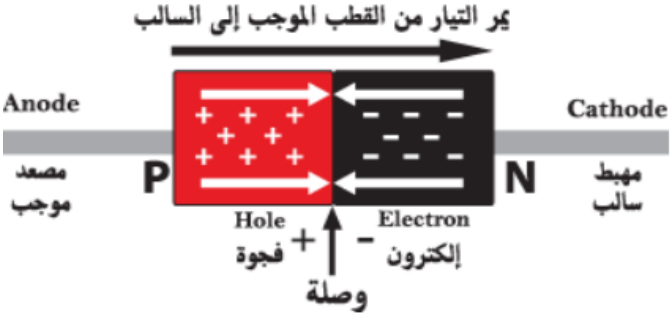
الثنائي (الديود) Diode

تركيب الثنائي :

الثنائي عنصر إليكتروني يحتوي على طرفين (المصعد والمهبط)، يسمح الثنائي بمرور التيار الكهربي في اتجاه واحد وذلك عندما يكون جهد المصعد موجب بالنسبة للمهبط (توصيل أمامي)، ولا يمر إلا تيار ضئيل جداً عندما يكون جهد المصعد سالباً بالنسبة للمهبط (توصيل عكسي)، وهكذا يمكن اعتبار الديود كمفتاح جهد يوصل في أحد الاتجاهات ولا يوصل في الاتجاه الآخر .

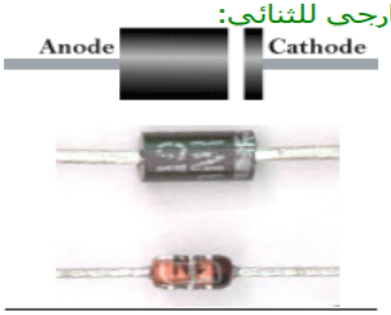
يتكون الثنائي من شريحتين من مواد نصف ناقلة، إحداهما سالبة والأخرى موجبة.

يفصل الشريحة الموجبة (P) والتي تحتوي على الفجوات الموجبة كحاملات للشحنة، عن الشريحة السالبة (N) والتي تحتوي على الالكترونات السالبة



كحـاملات للـشحنة، بمنطقـة فاصـلة تـدعى المنطقـة المجردة، وتشير الأسـهم الموضحة إلى اتجاه حركة كـل من تيار الفجوات وتيار الإلكترونات.

الشكل الخارجى للثنائى:



رمز الثنائي :

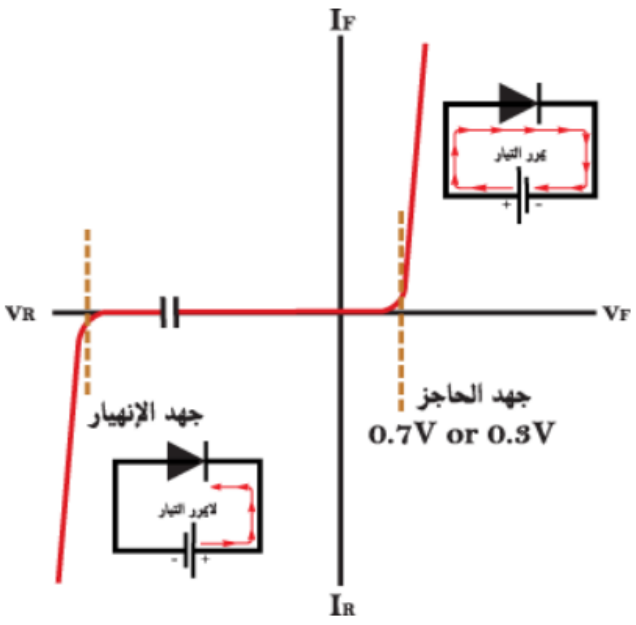
يمر التيار من القطب الموجب إلى السالب

تجد دائماً خط دائري حول الثنائي وهي علامة توضيحية تدل على مسار التيار من المصعد إلى المهبط

حواص الثنائي:

يمـرر الثنـائي تيـاراً عنـدما يكـون موصـلاً فـي الاتجـاه الأمامي، ولا يمرر تياراً عندما يكـون موصـلاً فـي الاتجـاه العكسـي.

ويوضـح الـشكل منحنـى خـواص الثنـائي فـي الحـالتين والذي يمكن إيجازه في النقاط التالية:

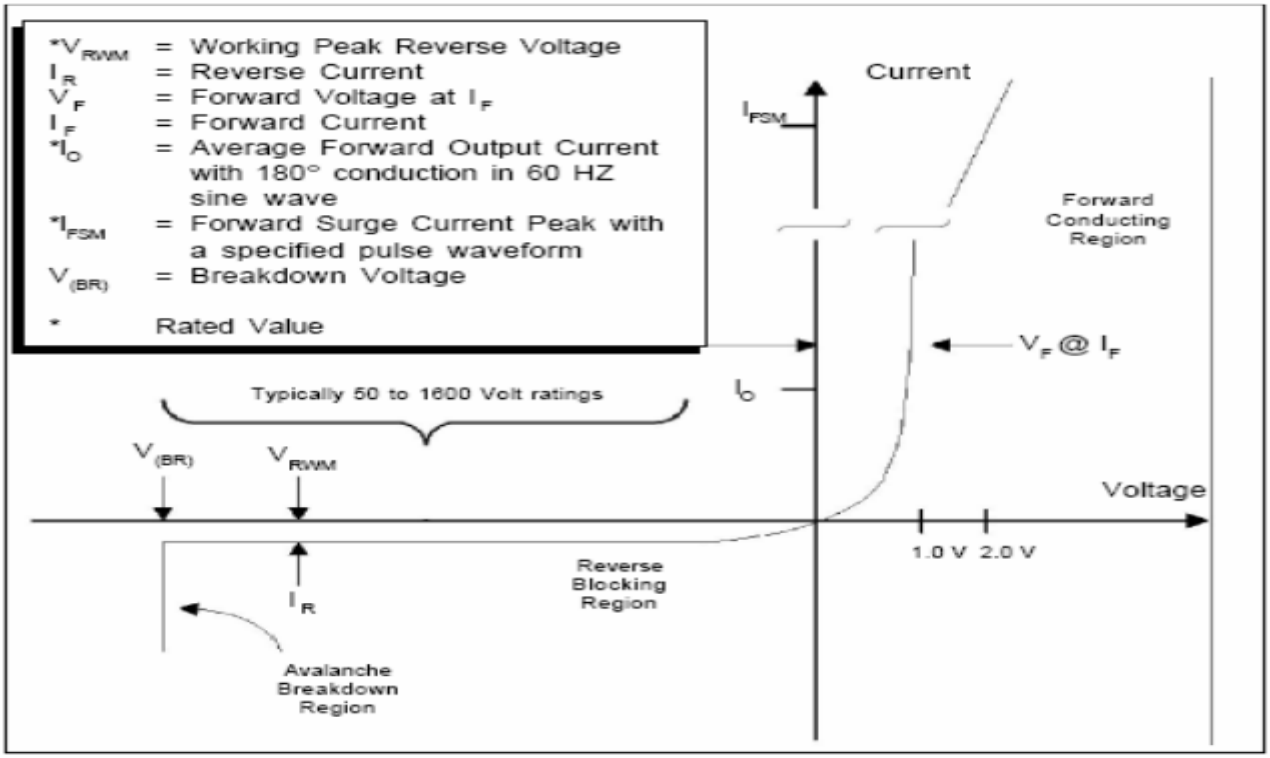


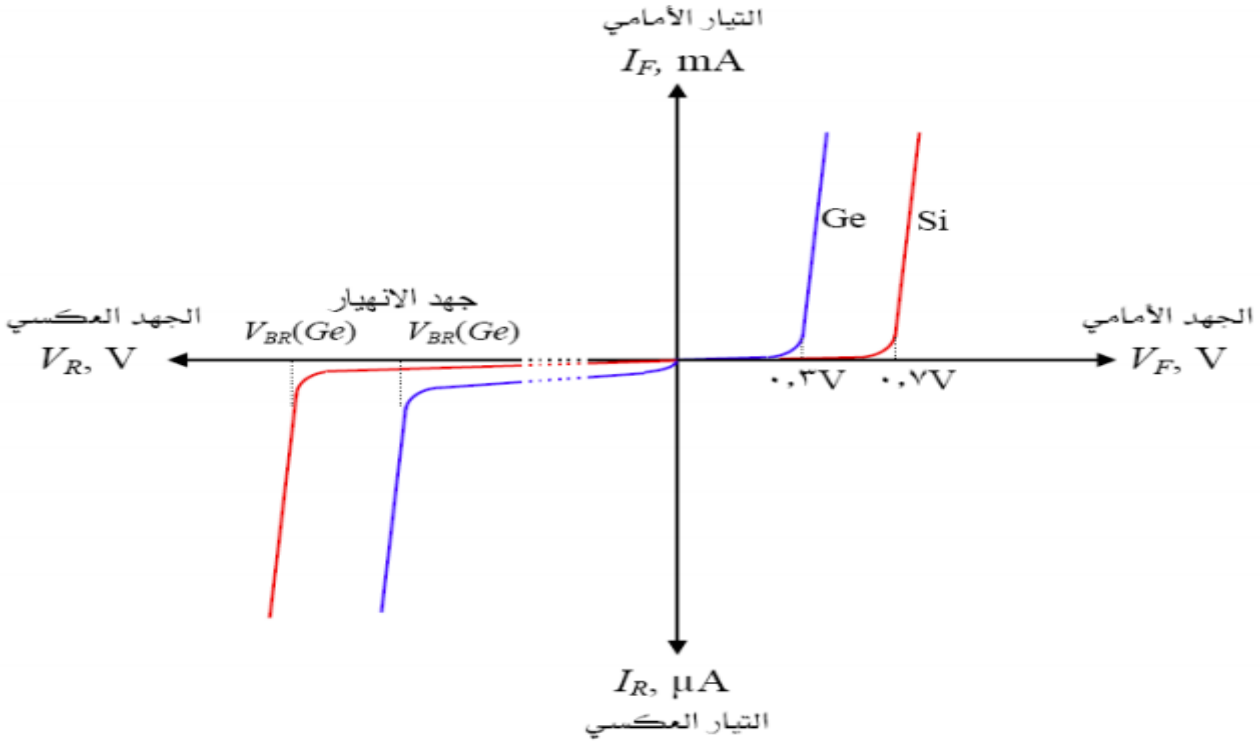
يمرر التيار الكهربائي:

- يسمح الثنائي للتيار بالمرور في الاتجاه الأمامي عندما يتعدى الجهد الأمامي ما يسمى بالجهد الحاجز والذي يبدأ بعده الثنائي في التوصيل، وتكون قيمتا الجهد الحاجز ٠,٧ فولت في ثنائيات السليكون و ٠,٣ فولت في ثنائيات الجرمانيوم .

لا يمرر التيار الكهربائي :

- الجزء السفلي من المنحنى يمثل حالة التوصيل العكسي حيث يبقى التيار تقريبا مساويا للصفر إلى أن يصل الجهد إلى جهد الانهيار حيث يمر تيار عكسي شديد إذا لم يحد يمكنه أن يتلف الثنائي.





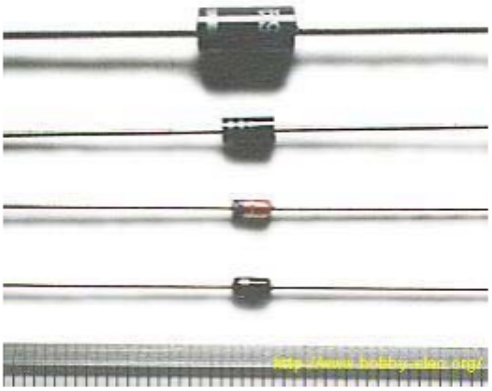
أنواع الثنائيات (الدايود) Diode Types :

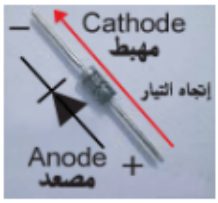
ثنائي الجرمانيوم Ge Diode:

هو الثنائي المصنوع من الجرمانيوم ومحقون بشوائب تكون ذات بلورة موجبة مع شوائب أخرى تكون ذات بلورة سالبة، بحيث تكون البلورتان الموجبة والسالبة متجاورتين.

ثنائي السليكون Se Diode:

هو الثنائي المصنوع من السليكون ومحقون بشوائب تكون ذات بلورة موجبة مع شوائب أخرى تكون ذات بلورة سالبة، بحيث تكون البلورتان الموجبة ولسالبة متجاورتين .

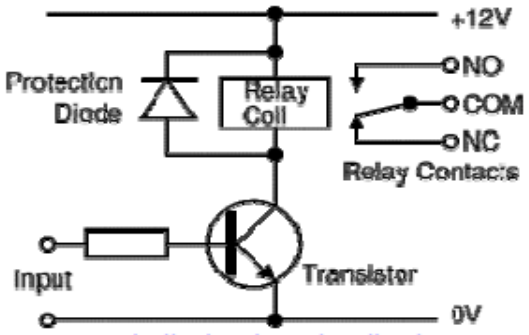




هذا ثنائي الجرمانيوم من القطع المشهورة وتستعمل دائما في دوائر القدرة مثل دوائر التقويم Bridge ومن أشهرها (1N4001) والخط الفضي دائما يدل على المهبط.

Diode	Maximum Current	Maximum Reverse Voltage
1N4001	1A	50V
1N4002	1A	100V
1N4007	1A	1000V
1N5401	3A	100V
1N5408	3A	1000V

جدول يبين مواصفات بعض الثنائيات الشائعة الاستخدام



دارة الحماية بواسطة الثنائي

ثنائي زينر:

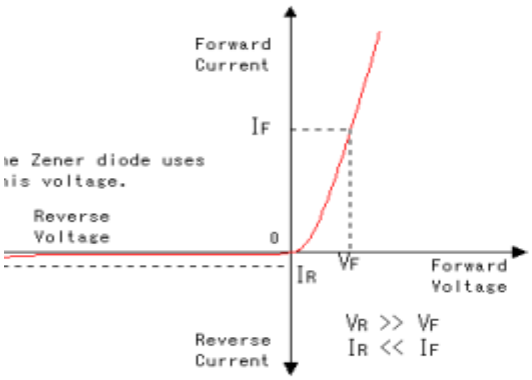
ثنائي زينر:

منحنى خصائص ثنائي الزينر :

يعمل الزينر كثنائي عادي إذا تم توصيله أمامياً أما إذا وصل توصيلاً عكسياً فانه عند قيمة معينة في الجهد العكسي سوف يزداد التيار العكسي بصورة مفاجئة وشديدة، ويسمى الجهد العكسي الذي يتسبب في حدوث تيار عكسي "جهد الانهيار" أو "جهد الزينر" ، ويعتمد جهد الانهيار أو جهد الزينر أساساً على كمية الشوائب التي طعمت بها المادة التي صنع منها ثنائي الزينر . .

والنقاط التالية جديرة بالذكر:

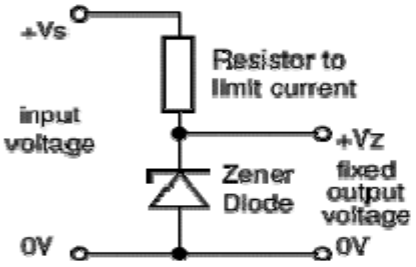
- يستغل جهد الانهيار العكسي لثنائي الزينر كجهد مرجعي في دوائر تثبيت الجهد .
- يوصل ثنائي الزينر دائما عكسياً أما إذا وصل توصيلاً أمامياً فان خواصه تكون مثل الثنائي العادي.
- عند دخول ثنائي الزينر منطقة الانهيار فإنه لن يتلف أو يحترق حيث أن الدارة الخارجية الموصلة به تحد التيار ليكون أقل من القيمة التي تسبب تلفه .

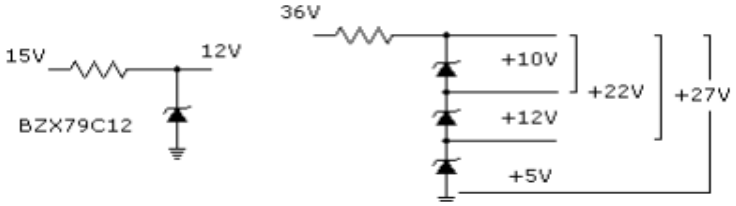


تنظيم الجهد بواسطة ثنائي زينر :

يوضح الشكل دائرة بسيطة تشرح كيفية استخدام ثنائي الزينر في تنظيم الجهد .

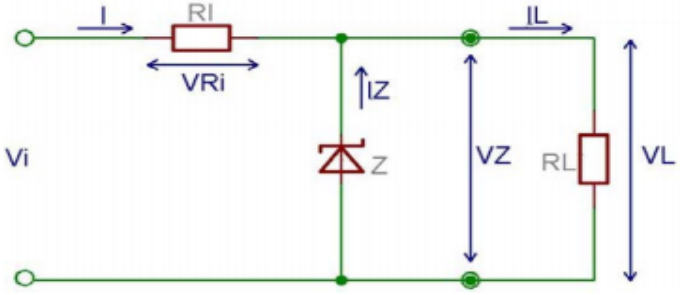
المقاومة R تحد من قيمة التيار، جهد الخرج ثابت ويساوي جهد انهيار الزينر، بغض النظر عن تغير جهد الدخل أو تغير التيار المسحوب بواسطة الحمل .





Example: output voltage required is 5V, output current required is 60mA.

1. **Vz = 4.7V** (nearest value available)
2. **Vs = 8V** (it must be a few volts greater than Vz)
3. **Imax = 66mA** (output current plus 10%)
4. Pz > 4.7V × 66mA = 310mW, choose **Pz = 400mW**
5. R = (8V - 4.7V) / 66mA = 0.05kΩ = 50Ω, choose **R = 47Ω**
6. Resistor power rating P > (8V - 4.7V) × 66mA = 218mW, choose **P = 0.5W**



دارة تنظيم تستخدم ثنائي زينر:

نحن نعلم أن ثنائي زينر يستخدم في التوصيل العكسي لتثبيت الكمون ، فعندما يكون فرق الكمون بين طرفيه أقل من الكمون زينر (كمون الانهيار) يكون فرق الكمون بين طرفي مقاومة الحمل معطى بالعلاقة:

$$VL = Vz = Vs - Vrv = Vs - I .Rv$$

$$I = IL + IZ$$

حيث:

IL : تيار الحمل.

IZ : التيار المار في ثنائي الزينر ويساوي في هذه الحالة الصفر.

$$VL = Vs - (IL + Iz) Rv$$

$$VL = Vs - IL . Rv$$

ومع ازدياد الكمون الداخل يزداد فرق الكمون بين طرفي ثنائي الزينر حتى يصبح مساوياً إلى كمون زينر (كمون الانهيار VZ) فعندها يمر تيار عكسي (IZ) في الزينر ، ويزداد التيار العكسي بازدياد فرق الكمون المطبق على ثنائي زينر ، لذلك يبقى فرق الكمون بين طرفي ثنائي الزينر مساوياً للكمون المطبق زينر ، ويساوي هذا الكمون فرق الكمون بين طرفي مقاومة الحمل ويعطى بالعلاقة :

$$VL = VS - (IL + IZ) RV$$

$$VL = Vs - IL . Rv$$

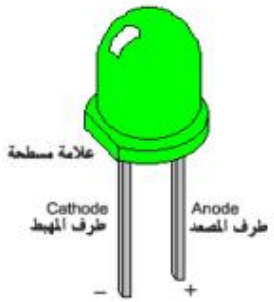
ومع ازدياد الكمون الداخل يزداد فرق الكمون بين طرفي ثنائي الزينر حتى يصبح مساوياً إلى كمون زينر (كمون الانهيار VZ) فعندها يمر تيار عكسي (IZ) في الزينر ، ويزداد التيار العكسي بازدياد فرق الكمون المطبق على ثنائي زينر ، لذلك يبقى فرق الكمون بين طرفي ثنائي الزينر مساوياً للكمون المطبق زينر ، ويساوي هذا الكمون فرق الكمون بين طرفي مقاومة الحمل ويعطى بالعلاقة :

$$VL = VS - (IL + IZ) RV$$

تستخدم المقاومة (RV) لحماية ثنائي الزينر من التلف وذلك بالحد من التيار الأعظمي الذي يمر فيه وذلك عند تغير كمون الداخل بين أقل وأعلى قيمة له .

من أهم مساوئ دارة تنظيم الكمون بواسطة ثنائي الزينر هو عدم إمكانية تنظيم الكمونات التي تقل عن كمون زينر ..

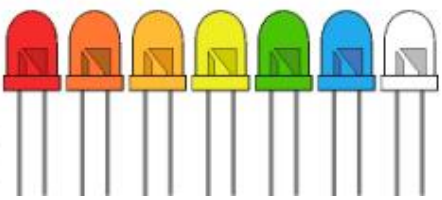
ثنائي الانبعاث الضوئي Light Emitting Diode (LED):

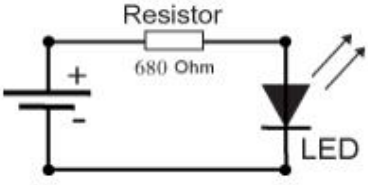


يشع الضوء عندما يثار بإشارة كهربائية.

ويوصل ثنائي الانبعاث الضوئي كما في الشكل في الاتجاه الأمامي وتعتمد نظرية عمل هذا الثنائي على أن الطاقة الكهربائية المعطاة له بالتوصيل الأمامي تعمل على تحريك حاملات الشحنة مما يؤدي إلى توليد فوتونات حرة تنبعث في كل الاتجاهات مسببة إشعاع الضوء .

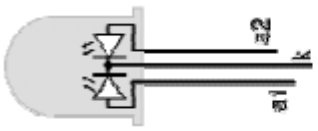
وتوصل دائما مقاومة قيمتها مابين ٦٨٠ أوم إلى ١ كيلو أوم لتحمي الثنائي الباعث للضوء LED.

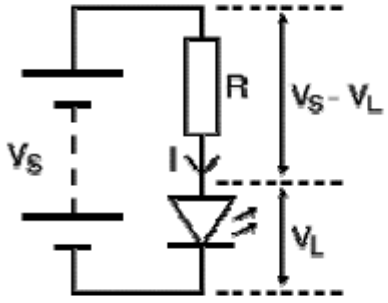




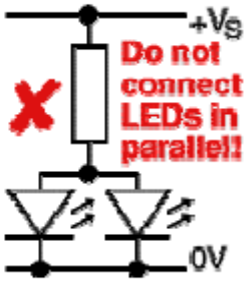
الثنائي ثلاثي الألوان:

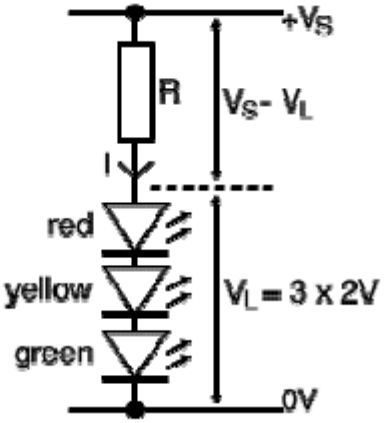
وهو مبين في الشكل جانباً ..
حيث أنه يصدر الألوان (الأحمر والأخضر والأصفر)..
وهو في داخله يتكون من لدين (أحمر وأخضر) وعند اشتعال الاثنين معاً يعطي لوناً ثالثاً وهو الأصفر..
النقطة الوسطى هي المهبط المشترك و(a1) للون الأحمر و(a2) للون الأخضر ..





$$R = (V_S - V_L) / I$$





Type	Colors	I_F max.	V_F type.	V_F max.	V_R max.	Luminous intensity	Viewing angle	Wavelength
Standard	Red	30mA	1.7V	2.1V	5V	5mcd @ 10mA	60°	660nm
Standard	Bright red	30mA	2.0V	2.5V	5V	80mcd @ 10mA	60°	625nm
Standard	Yellow	30mA	2.1V	2.5V	5V	32mcd @ 10mA	60°	590nm
Standard	Green	25mA	2.2V	2.5V	5V	32mcd @ 10mA	60°	565nm
High intensity	Blue	30mA	4.5V	5.5V	5V	60mcd @ 20mA	50°	430nm
Super bright	Red	30mA	1.85V	2.5V	5V	500mcd @ 20mA	60°	660nm
Low current	Red	30mA	1.7V	2.0V	5V	5mcd @ 2mA	60°	625nm

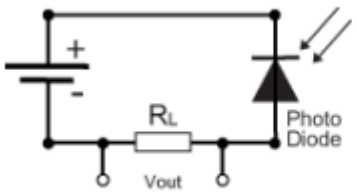
I_F max: التيار الأعظمي الأمامي المار في الثنائي...
V_F type: الجهد الأمامي النموذجي من اجل تشغيل الثنائي...
V_F max: الجهد الأمامي الأعظمي الذي يمكن للثنائي أن يتحمله ..
V_F max: الجهد العكسي الأعظمي الذي يمكن للثنائي أن يتحمله ..
Luminous intensity: شدة السطوع للثنائي mcd = millicandela ..
Viewing angle: زاوية انعكاس الرؤية للإضاءة ..
Wavelength: طول موجة الضوء الصادر nm = nanometer ..

الثنائي الضوئي Photo Diode:

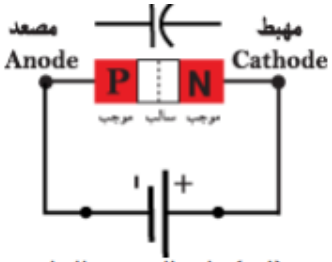
يتكون الثنائي الضوئي من شبه موصل موجب P وآخر سالب N ونافذة شفافة منفذة للضوء كما يتضح من الشكل.

عندما يسقط الضوء على الثنائي الضوئي، يقوم الضوء بكسر الروابط البلورية ويتحرر عدد من الشحنات التي تسمى بشحنات الأقلية، ويزداد هذا العدد بزيادة الضوء الساقط مكوناً تياراً يسمى بتيار التسريب ويستخدم في الدارات الالكترونية .

يوصل الثنائي الضوئي توصيلاً عكسي كما في الشكل :



الثنائي السعوي Varactor :

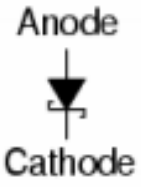


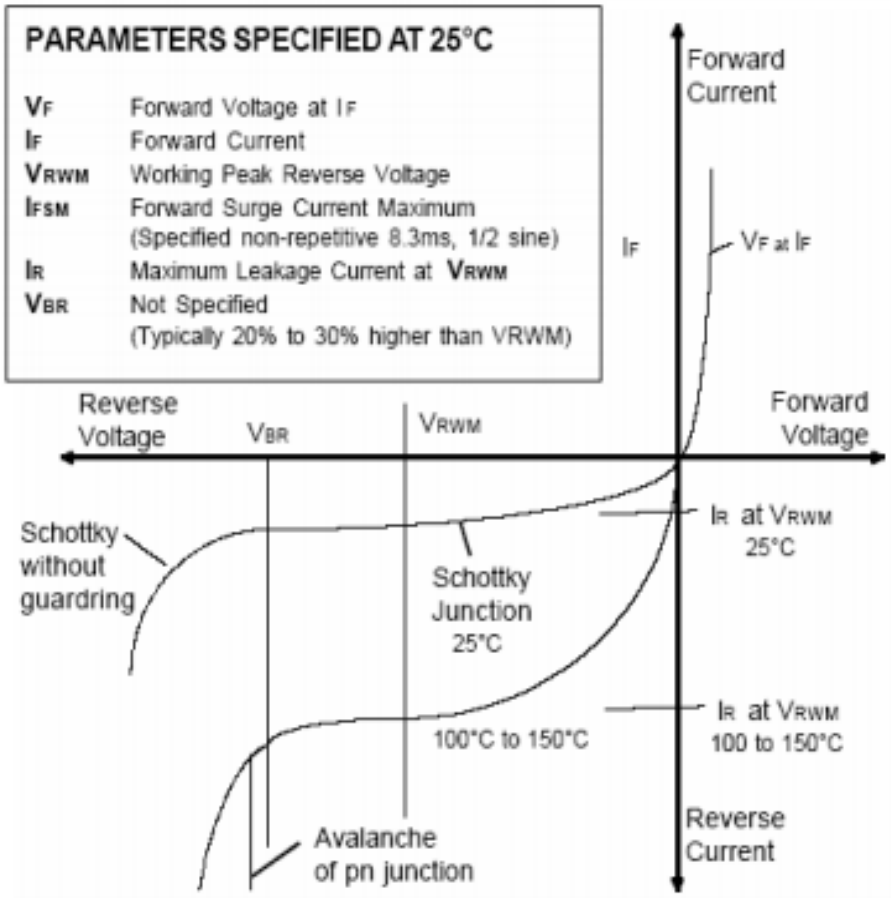
تستخدم الثنائيات السعوية كمكثفات متغيرة اعتماداً على الجهد الواقع عليها.
والثنائي السعوي أساساً عبارة عن وصلة ثنائية (PN) من السيليسيوم موصلة في الاتجاه العكسي وذلك كما في الشكل .
وتلعب السعة الذاتية التي تتشكل في منطقة الكمون الحاجز دوراً كبيراً في استخدام الثنائي السعوي، وقد تصل قيمة السعة الذاتية إلى (2500 pF) .
يلعب الكمون العكسي المطبق من منبع خارجي الدور الرئيسي في تحديد قيمة السعة الذاتية، فمع ازدياده تزداد سماكة منطقة الكمون الحاجز (d) فتنقص السعة الذاتية (cd). إن السعة الذاتية (cd) تتناقص بازدياد الكمون العكسي المطبق، ويجب ملاحظة عدم الوصول إلى كمون الانهيار العكسي و إلا تلف الثنائي السعوي.
تتأثر قيمة السعة الذاتية (cd) بارتفاع درجة الحرارة حيث تزداد مع صغر الكمون العكسي المطبق وتقل مع كبره.
تستخدم الثنائيات السعوية في دارات رنين أجهزة الاستقبال العاملة على التعديل الترددي (FM) وفي دارات الترددات فوق العالية (UHF) وخاصة في أجهزة التلفزيون كما يمكن استخدامه كأي ثنائي عادي .

ثنائي شوتكي :

هذه الثنائيات تُستَعملُ لتقويم التيار المتناوبِ إلى التيار المستمر . وذلك عندما يكون تردّدُ التيار المتناوبِ عالي جداً .

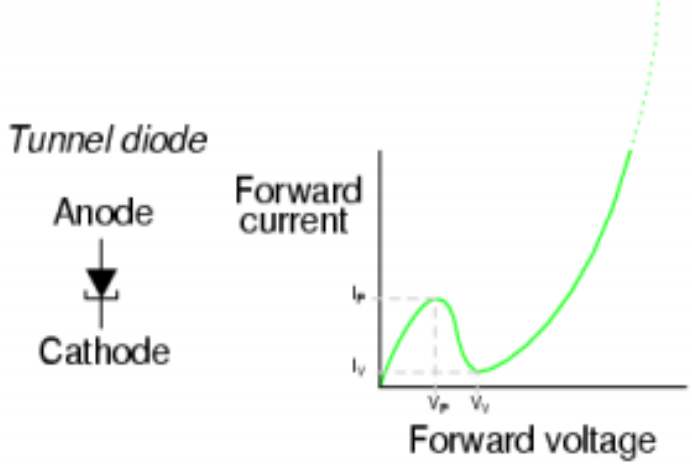
Schottky diode





الثنائي النفقي Tunnel diodes:

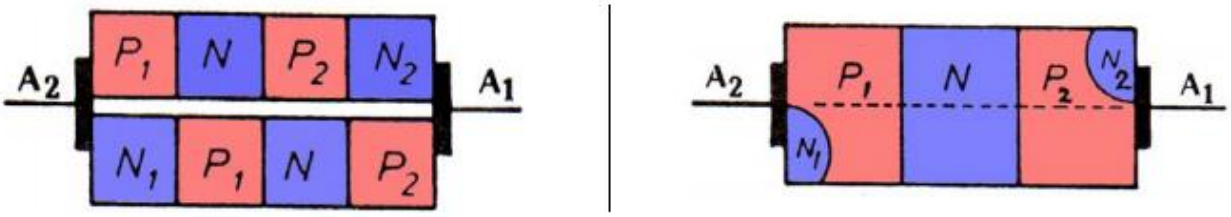
يصنع الثنائي النفقي بشكل عام من الجرمانيوم وتكون مساحة الوصلة في منطقة الكمون الحاجز صغيرة .
يتصرف الثنائي النفقي في التوصيل العكسي تماماً كالثنائي العادي، أما في التوصيل العكسي فانه يتصرف بطريقة مختلفة يبينها منحني الخواص .
ضمن مجال محدد يتناقص التيار الأمامي مع ازدياد الكمون الأمامي المطبق أي أن الثنائي النفقي يبدي مقاومة سالبة ضمن هذا المجال المحدد.
يستخدم الثنائي النفقي كثيراً في دارات المذبذبات ذات الترددات العالية جداً ويكون دائماً في التوصيل الأمامي ، وتراعى كثيراً قيمة الكمون العكسي المطبق للحصول على مقاومة سالبة .



الدياك (DIAC)

بنية الدياك :

يسمى الدياك أيضاً بالثنائي خماسي الطبقات ، إذ أنه يتكون من خمسة طبقات نصف ناقلة (N1-P1-N2-P2) ونلاحظ أنه لا يوجد مصعد أو مهبط للدياك ، ولكن له مربطان (A1) & (A2) ..



كلمة دياك مشتقه من اختزال التسمية الانكليزية (Diode alternating current switch) وتعني مفتاح ثنائي للتيار المتناوب (مفتاح باتجاهين) .

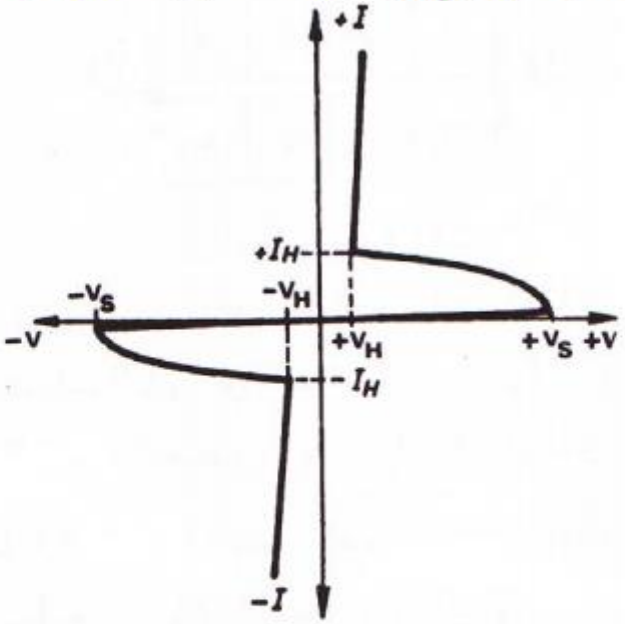
ويمكن اعتباره وكأنه يتألف من ثنائيين رباعي الطبقات موصلين على التوازي المتعاكس .

DIAC equivalent circuit *DIAC schematic symbol*

منحنيات الخواص المميزة للدياك :

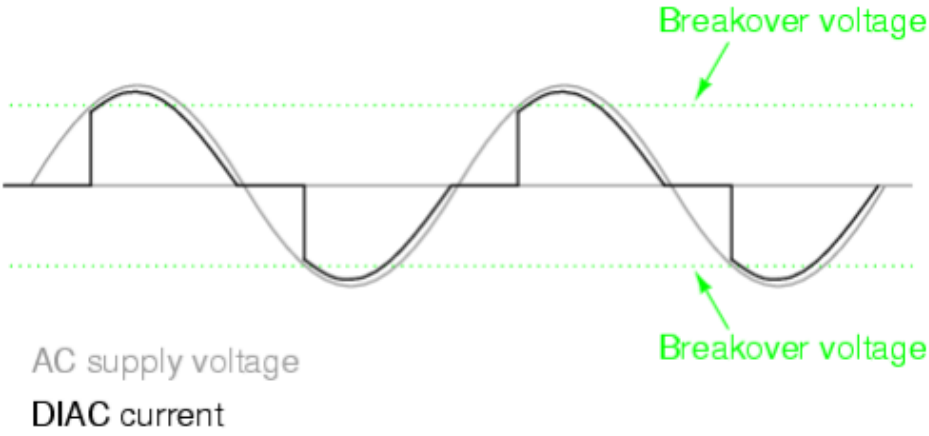
نتيجة لزيادة الكمون الموجب على الدياك إلى القيمة (Vs) يحدث الانهيار الأمامي ويفتح الدياك وينخفض فرق الكمون بين طرفيه إلى القيمة (VH+) وتكون قيمة التيار عندها (IH+) .

وكذلك عند زيادة الكمون السالب على الدياك إلى القيمة (Vs-) يحدث الانهيار العكسي ويفتح الدياك وينخفض فرق الكمون العكسي بين طرفيه إلى القيمة (VH-) وتكون قيمة هذا التيار عندها (IH-) .



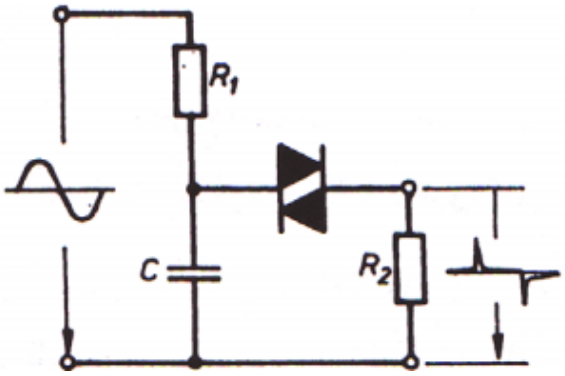
مجال استخدام الدياك :

١. يستخدم كمفتاح للتيار المتناوب باتجاهين .
٢. يستخدم في دارات التحكم الالكتروني كعنصر مساعد للتحكم في إقلاع الثايرستور والترياك .
٣. يستخدم في دارات توليد النبضات .



مولد نبضات باستخدام الدياك :

يمكن توليد نبضات أبرية ذات اتجاهين موجب وسالب باستخدام الدياك .
حيث نطبق على الدارة التالية كمون متناوب جيبي فيبدأ المكثف بالشحن عند نصف الموجة الموجب إلى أن يصبح فرق الكمون بين طرفيه مساوياً لكمون الانهيار الأمامي ، فيفتح الدياك وتنخفض مقاومته فيفرغ المكثف في المقاومة (R2) ويكون التيار في بدء التفريغ كبيراً ثم يتناقص بسرعة وذلك تبعاً لفرق الكمون بين طرفي المقاومة (R2) وهذا يؤدي لتشكيل نبضة كمون أبرية موجبة الشكل في خرج الدارة .



عند وصول الكون بين طرفي المكثف إلى القيمة (VH) يقطع الدياك وتصبح مقاومته كبيرة جداً ويتوقف المكثف عن التفريغ .
يشحن المكثف من جديد ولكن بقطبية معاكسة عند نصف الموجة السالب ، وعندما يصبح فرق الكون بين طرفي المكثف مساوياً لكمون الانهيار العكسي (Vs-) يفتح الدياك وتصبح مقاومته العكسية صغيرة ويبدأ المكثف بالتفريغ حيث يكون تيار التفريغ كبيراً ومعاكساً بالاتجاه لتيار التفريغ في الحالة السابقة ويمر في المقاومة (R2) مشكلاً بين طرفيها فرق كمون ذو قيمة كبيرة ، وبعدها تبدأ قسمة التيار بالتناقص بسرعة كبيرة فيتناقص فرق الكون بين طرفي المقاومة (R2) بسرعة كبيرة ونحصل في الخرج على نبضة أبرية سالبة .

يعتمد الزمن اللازم لشحن المكثف على قيمة المقاومة (R1) وسعة المكثف (C) ، فكلما كانت قيمة المقاومة (R1) كبيرة كلما كان الزمن اللازم حتى يصل فرق الكمون بين طرفي المكثف (C) إلى القيمة (Vs) أكبر ، وكذلك يعتمد زمن التفريغ على قيمة المقاومة (R2) ، فعندما تكون قيمتها صغيرة يكون زمن التفريغ صغيراً .

تأخذ إشارة الخرج (VA) بين طرفي المقاومة (R2) شكل نبضات أبرية ، وللحصول على نبضات أبرية حادة يجب أن تكون قيمة المقاومة (R2) أصغر بكثير من المقاومة (R1) .
يتم معرفة جهد الفتح للدياك إما من جدول المواصفات أو من حلقة لونية موجودة في وسطه مرمزة كمايلي :

اللون	القيمة
برتقالي	٣٠فولت
أصفر	٤٠فولت
أخضر	٥٠فولت
أزرق	٦٠ فولت

بسم الله الرحمن الرحيم

أسم المعهد :- التقني بعقوبة
سم التدريسي :- حاتم عبد حسن
التاريخ :- (\ \2016 - 20117)

المرحلة الدراسية :- الثانية
المادة :- كهربائية سيارات 2
الأسبوع (3)

الموضوع :- الترانزستور , نوع (P.N.P) ونوع (N. P . N) , نظرية العمل , مكونات الترانزستور , الخصائص , مقارنة بين الأنواع الاخرى , رموز الترانزستور , الترانزستور يعمل كمكبر لثلاثة أنواع هي (القاعدة المشتركة (CB) والمشع المشترك (CE) والجامع المشترك (CC)

الهدف العام (الفكرة المركزية):- يتعلم الترانزستور , نوع (P.N.P) ونوع (N. P . N) , نظرية العمل , مكونات الترانزستور , الخصائص , مقارنة بين الأنواع الاخرى , رموز الترانزستور , الترانزستور يعمل كمكبر لثلاثة أنواع هي (القاعدة المشتركة (CB) والمشع المشترك (CE) والجامع المشترك (CC) .

الأهداف الخاصة:-

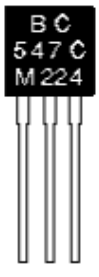
1 – يعرف الترانزستور , نوع (P.N.P) ونوع (N. P . N) , نظرية العمل , مكونات الترانزستور , الخصائص , مقارنة بين الأنواع الاخرى , رموز الترانزستور , الترانزستور يعمل كمكبر لثلاثة أنواع هي (القاعدة المشتركة (CB) والمشع المشترك (CE) والجامع المشترك (CC) .

2 – يعدد الترانزستور , نوع (P.N.P) ونوع (N. P . N) , نظرية العمل , مكونات الترانزستور , الخصائص , مقارنة بين الأنواع الاخرى , رموز الترانزستور , الترانزستور يعمل كمكبر لثلاثة أنواع هي (القاعدة المشتركة (CB) والمشع المشترك (CE) والجامع المشترك (CC) .

تقديم الموضوع :- أسلوب الإلقاء - ملخص عن المواضيع السابقة ذات العلاقة – توجيه الأسئلة الخاصة الموضوع و الإجابة من قبل الطلبة – ثم التصحيح و الإجابة من قبل المدرس باستخدام البوسترات العادية و ألملونه والمخططات و الأقلام الملونة على اللوحة أو الجهاز أو العدة للإيضاح باستخدام الأفلام العلمية – الإجابة على أسئلة الطلبة – تلخيص الموضوع - الأسئلة الواجب حلها.

الوسائل الإيضاحية :- استخدام الطباشير الملون واللوحة الإيضاح المادة . 2- استخدام البوسترات ألملونه .3 - الإيضاح باستخدام الأفلام العلمية .

الترانزستور Transistors

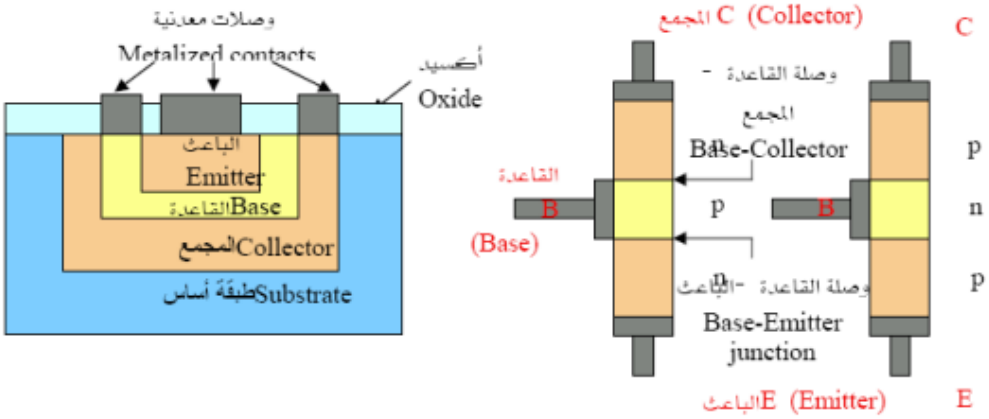


عندما تضاف طبقة ثالثة للثنائي بحيث يتشكل لدينا وصلتين، فان الناتج هو عنصر جديد يطلق علية "الترانزستور"، ويتمتع الترانزستور بقدرة عالية على تكبير الإشارات الالكترونية، وهذا بالرغم من حجمه الصغير .

وصف الترانزيستور :

الترانزيستور هو عنصرٌ لهُ ثلاثة أطراف تخرُج منهُ . و هي القاعدة B و المجمّع C و الباعث E .. فيما يلي رسم لترانزستور من النوع BC547 مكبّر أربع مرات.

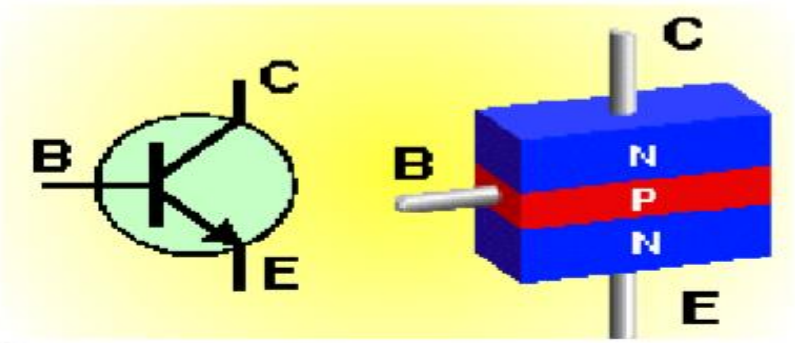
البنية الداخلية الأساسية:



الترانزستور Transistor :

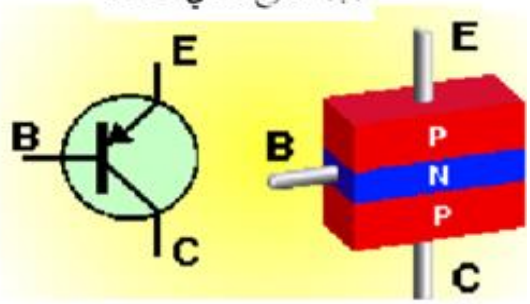
يستخدم بصورة رئيسة كمفتاح وكمكبر للتيار في الدوائر الإلكترونية المختلفة وهناك نوعان هما :

(أ) النوع الأول NPN

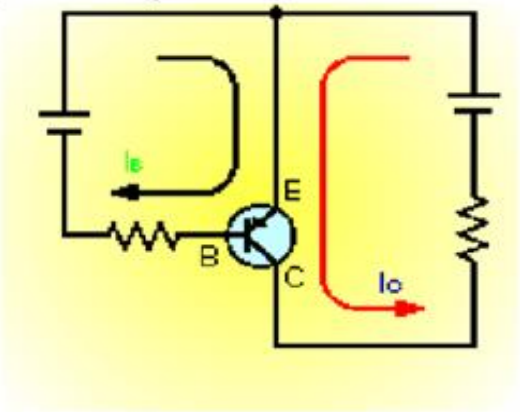


يبين الرسم التخطيطي للترانزستور نوع NPN

(ب) النوع الثاني PNP



الرسم التخطيطي للترانزستور نوع PNP



الرسم التخطيطي لدائرة تحتوي على ترانزستور نوع PNP

أنواع الترانزستور BJT:

هناك نوعين من الترانزستور يختلف كل واحد في تركيبه وهما كالتالي:

١- الترانزستور PNP :

يحتوى الترانزستور PNP على ثلاثة طبقات، اثنتان موجبتان P وبينهما طبقة سالبة N ليتكون بذلك الترانزستور PNP .

شكل الترانزستور PNP

٢- الترانزستور NPN :

يحتوى الترانزستور NPN على ثلاثة طبقات اثنتان سالبتان N وبينهما واحدة موجبة P ليتكون بذلك الترانزستور NPN .

شكل الترانزستور NPN

يحتوى كل ترانزستور على ثلاث أطراف وهي كما يلي :

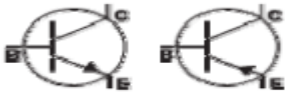
١- المشع Emitter : وهو الجزء المختص بإمداد حاملات الشحنة وهي الفجوات في حالة الترانزستور PNP والالكترونات في الترانزستور NPN ويوصل المشع أماميا (forward) بالنسبة للقاعدة وبذلك فهو يعطي كمية كبيرة من حاملات الشحنة عند توصيلة .

٢- المجمع Collector : ويختص هذا الجزء من الترانزستور بتجميع حاملات الشحنة القادمة من المشع، ويوصل عكسيا (reverse) مع القاعدة .

٣- القاعدة Base : وهي عبارة عن الجزء الأوسط بين المشع والمجمع ويوصل أماميا (forward) مع المشع، وعكسيا (reverse) مع المجمع .

رموز الترانزستور :

هناك رمزين للترانزستور والسهم يدل على نوعه كما بالشكل:



NPN PNP

يدل السهم على نوع الترانزستور فالسهم الخارج يدل على ترانزستور NPN، والداخل يدل على ترانزستورPNP

	الرمز	الشكل التجاري
ترانزيستور NPN	C Collector B Base E Emitter	
ترانزيستور PNP	E Emitter B Base C Collector	

ترانزستور معدني

ترانزستور عادي

2	S	C	1815
تشير إلى أن العنصر هو ترانزستور	للإشارة إلى أن العنصر هو نصف ناقل	A ترانزيستور نوع PNP لتطبيقات الترددات العالية B ترانزيستور نوع PNP لتطبيقات الترددات المنخفضة C ترانزيستور نوع NPN لتطبيقات الترددات العالية D ترانزيستور نوع NPN لتطبيقات الترددات المنخفضة	رقم مضاف بغرض تمييز المنتج

خصائص الترانزستور :

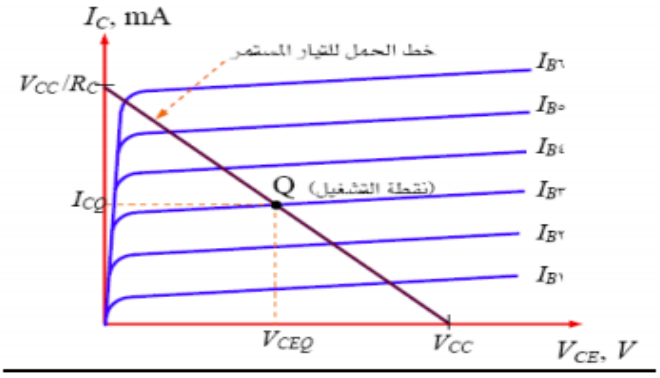
يوصل الترانزستور تيارا في الاتجاه الأمامي ولا يوصل تيارا في الاتجاه العكسي ومنطقة التوصيل تنقسم إلى ثلاث مناطق :

المنطقة الأولى: وهى منطقة القطع التي لا يمر فيها تيار في مجمع Base الترانزستور .

المنطقة الثانية: وهى منطقة التكبير أو المنطقة الفعالة أو منطقة التشغيل الخطية للترانزستور .

المنطقة الثالثة: وهى منطقة التشبع التي يمر فيها أكبر تيار في مجمع Base الترانزستور

في المنطقة الأولى والثالثة يعمل الترانزستور كمفتاح ، وفي المنطقة الثانية يعمل الترانزستور كمكبر .

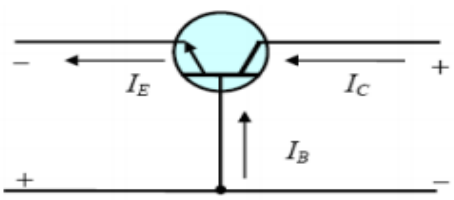


طرق توصيل الترانزستور :

يوصل أحد أطراف الترانزستور بإشارة الدخل والطرف الثاني يوصل بإشارة الخرج ويشترك الطرف الثالث بين الدخل والخرج ، ولهذا يوصل الترانزستور في الدوائر الالكترونية بثلاث طرق مختلفة .

القاعدة المشتركة Common Base:

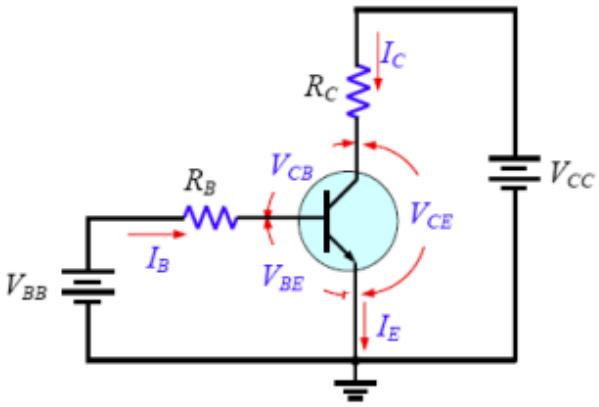
يتم توصيل إشارة الدخل بين المشع والقاعدة Emitter and Base ، وتوصل إشارة الخرج بين المجمع والقاعدة Base Collector and ويلاحظ أن طرف القاعدة Base مشتركاً بين الدخل والخرج ، ولهذا سميت طريقة التوصيل هذه بالقاعدة المشتركة Common Base .



المشع المشترك Common Emitter:

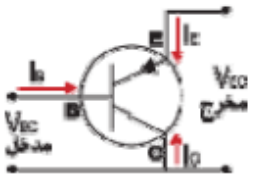
توصل إشارة الدخل بين القاعدة والمشع Emitter and Base، وتوصل إشارة الخرج بين المجمع والمشع Base and Emitter ويلاحظ أن طرف المشع Emitter مشتركا بين الدخل والخرج، ولهذا سميت طريقة التوصيل هذه بالمشع المشترك Common Emitter.

الشكل يبين ترانزستور موصل بطريقة المشع المشترك Common Emitter



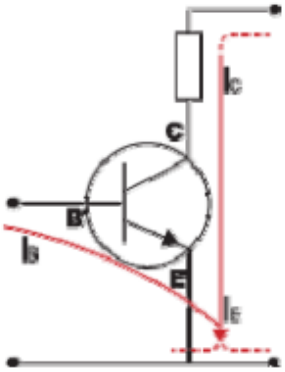
المجمع المشترك Common Collector:

توصل إشارة الدخل بين القاعدة والمجمع Collector and Base، وتوصل إشارة الخرج بين المشع والمجمع Base and Emitter ويلاحظ أن طرف المجمع Collector مشتركا بين الدخل والخرج، ولهذا سميت طريقة التوصيل هذه بالمجمع المشترك.



بعض الحقائق عن الترانزستور :

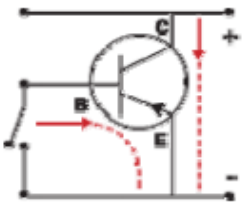
- طبقة القاعدة Base في الترانزستور تكون رقيقة جدا يليها المشع Emitterأكبرهم المجمع. Collector
- يكون المشع Emitterمشبعا بحاملات الشحنة بحيث يمكنه إمداد عدداً هائلا منها أما القاعدة Base فتكون خفيفة التشبع وتعمل على إمرار غالبية الشحنات القادمة من المشع Emitter إلى المجمع Collectorويكون المجمع متوسط التشبع.
- وصلة المشع مع القاعدة Emitter-Base تكون أمامية Forward دائما أما وصلة المجمع مع القاعدة Collector-Base فتكون عكسية Reverse .



- يتميز المشع Emitter عن بقية اطراف الترانزستور بوجود سهم علية ، يشير السهم إلى اتجاه التيار (الفجوات) ، ففي نوع PNPنجد أن التيار(الفجوات) يتدفق خارجاً من المشع Emitter أما في النوع NPN نجد أن التيار يتجه داخلا إلى المشع. Emitter

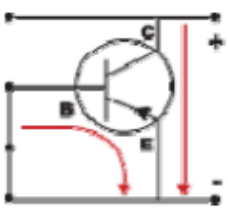
الشكل يبين اتجاهات التيار (الفجوات) في الترانزستورNPN

هناك مساران للتيار في دوائر الترانزستور:



المسار الأول: المجمع Collector – المشع Emitter.

فإذا سلط فرق جهد بين مجمع Collector ومشع Emitter ترانزستور من النوع PNP بحيث يكون المجمع Collector موجبا بالنسبة للمشع Emitter وتركت دائرة القاعدة Base – المشع Emitter مفتوحة فسوف لا يمر تيار لا في دائرة المجمع Collector – المشع Emitter ولا في دائرة القاعدة Base – المشع Emitter .



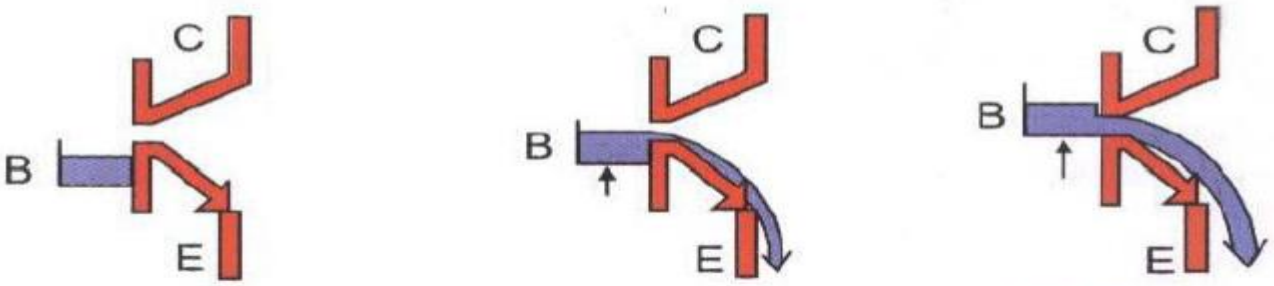
المسار الثاني: القاعدة Base – المشع Emitter.

إذا سلط جهد انحياز أمامي على دائرة القاعدة Base – المشع Emitter قيمته (0,7) فولت فان عدد من الالكترونات تترك المشع Emitter بسبب جهد الانحياز الأمامي بين القاعدة Base والمشع Emitter متجهة نحو القاعدة Base .

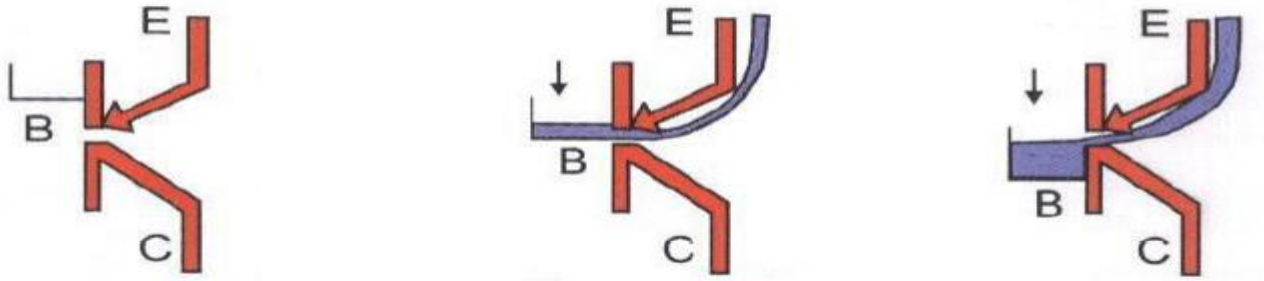
وحيث أن القاعدة Base غير مشبعة بالشحنات ورقيقة جدا (1 1000 من الميلي متر) ، لذلك فان عدد الالكترونات التي تتحد بالفجوات في القاعدة Base يكون قليلا جدا لا يتعدى 1 % من الكترونات المشع Emitter التي تتجه نحو القاعدة Base.

يقوم الجهد الموجب للمجمع Collector بجذب هذه الالكترونات نحوه لتكون التيار المار في دائرة المجمع Collectorالمشع.Emitter

ترانزستورات NPN... ارفع الوعاء (القاعدة) والذي يحوي الماء، عندما يصبح مستواه أعلى من جدار (حاجز) الباعث فإن الماء سيتدفق نحو الباعث. وسيتدفق تيار المجمع أيضا بشكل تناسبي.

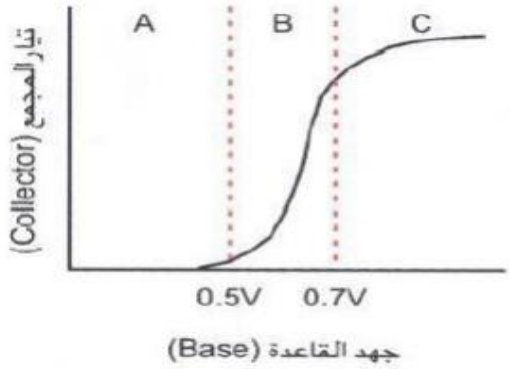


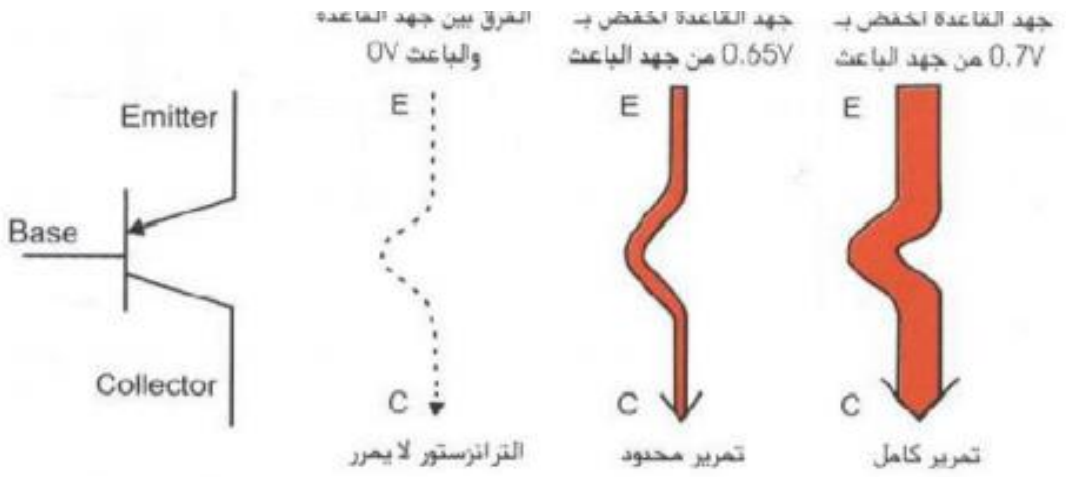
ترانزستورات PNP... قم بتخفيض الوعاء (القاعدة) الخالي من الماء. عندما يصبح مستواه أخفض من جدار الباعث فإن الماء سيتدفق إلى الوعاء من الباعث. سيتدفق تيار المجمع بشكل تناسبي أيضا.



مما سبق نستنتج أن:

- يكون الترانزستور في حالة قطع إذا كان جهد القاعدة – المشع أقل من 0.7 فولت في حالة ترانزستورات السيلكون ، 0.3 فولت في حالة ترانزستورات الجرمانيوم.
- في الوقت الذي يكون فيه جهد القاعدة – المشع يساوى من 0.7 فولت في ترانزستورات السيلكون يتزايد تيار المجمع بتزايد تيار القاعدة.
- تيار القاعدة أصغر بكثير من تيار المجمع ولكنه يتحكم فيه، أي أن النقص القليل في تيار القاعدة يناظره نقص كبير في تيار المجمع والزيادة القليلة في تيار القاعدة يناظرها زيادة كبيرة في تيار المجمع .
- ولهذا تدخل الإشارة صغيرة إلى دائرة القاعدة – المشع وتخرج كبيرة من دائرة المجمع – المشع





وظيفة الترانزيستور: يستعمل الترانزيستور كعنصر كهربائي فعال وذلك كمكبر أو مفتاح وهناك نوعان منه :

الأول وهو أكثر استعمالاً - ترانزيستور ثنائي القطبية (bipolar)، حيث يسري تيار الحمل خلال عدة مناطق به .

والنوع الثاني هو أحادي القطبية (unipolar)، والذي يسري به التيار خلال منطقة واحدة فقط كترانزيستور FET مثلا ، أي ترانزيستور تأثير المجال . ويتأثر فيه مجالاً كهربائياً عن طريق قناة نصف موصلة للتيار.

ويتكون ثنائي القطبية من ثلاثة طبقات تحد قريباً على بعضها البعض للمواد النصف ناقلة حيث إذا مر تيار في أحد هذه الطبقات فيؤثر على الطبقة الأخرى .

وهناك ما يسمى بتقنية الترانزستورات أو منطق الترانزيستور - ترانزيستور (TTL)التي تستعمل في "تقنية الرقميات" (DIGITAL) في الحاسب مثلا ، وهي تسلسل من الترانزستورات تعمل كمفاتيح منطقية رقمية أو لتخزين المعلومات الرقمية .

كيفيّة استخدامه:

- إذا وصلتَ منبع جهد بين الطرفين C و E فلن يسمح الترانزيستور بمرور أي تيّار (لشكل١)
- لكِن يوجد وصلة بين B و E، فإذا أراد أحدهُم جعل التيّار يسري بين B و E فلا بُدَّ أن يستخدِم هذا الشخص منبع للجهد و مقاومة (الشكل ٢)

كيفيّة استخدامه:

- إذا وصلتَ منبع جهد بين الطرفين C و E فلن يسمح الترانزيستور بمرور أي تيّار (لشكل١)
- لكِن يوجد وصلة بين B و E، فإذا أراد أحدهُم جعل التيّار يسري بين B و E فلا بُدَّ أن يستخدِم هذا الشخص منبع للجهد و مقاومة (الشكل ٢)
- إذا جعلتَ التيّار Ib يسري بين B و E ، عندئذٍ ستسمح المقاومة بتمرير التيّار Ib . Ic=β بين C و E (الشكل ٣)، في هذِهِ الحالة تكون β بحدود ١٠٠ ..

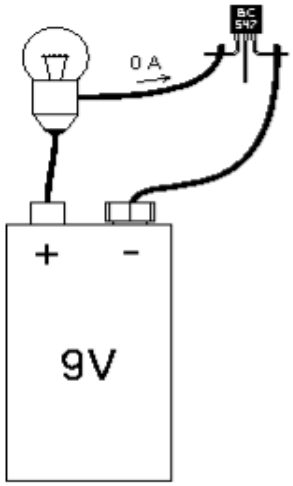


Fig. 1

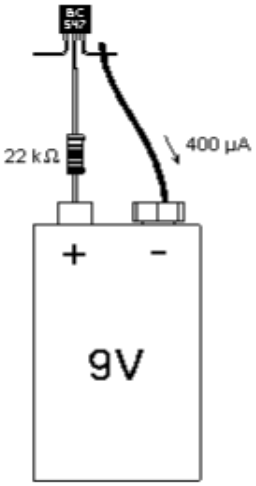


Fig. 2

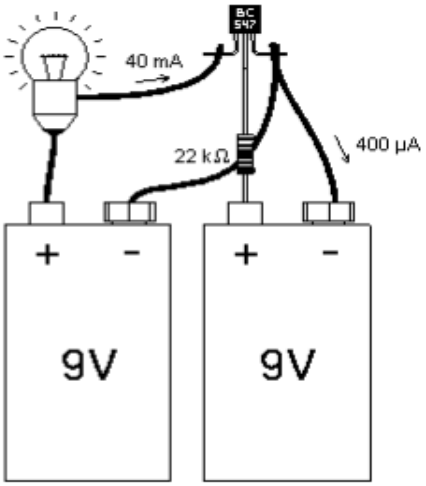


Fig. 3

المخطّطات الكهربائية الموافقة للأشكال ١ و ٢ و ٣ هي الأشكال ٤ و ٥ و ٦ ..

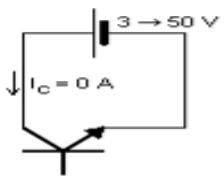


Fig. 4

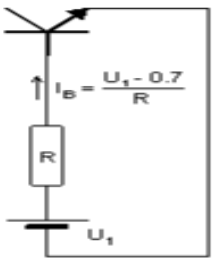


Fig. 5

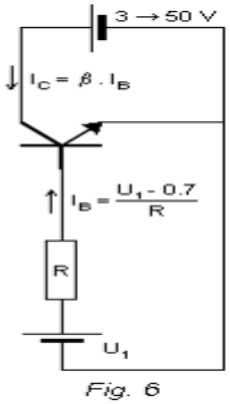


Fig. 6

ملاحظة : إذا اردت تجريب هذهِ الدارات يمكنك استخدام بطارية ٩V واحدة بدلاً من اثنتين (الاشكال ٧ و ٨) .

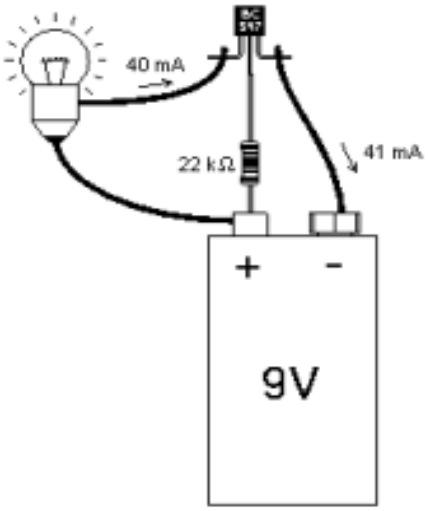


Fig. 7

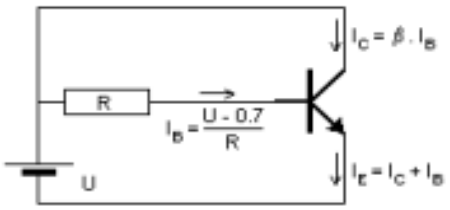
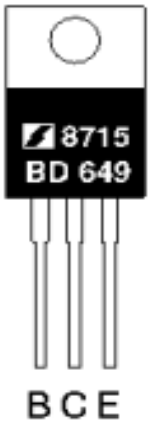


Fig. 8

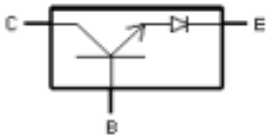
انتبه للقطبية: ضع الأسلاك الموجبة والسالبة في مواقعها الصحيحة ، فاتجاه التيّار هام جداً في الترانزيستور ..



الترانزيستور BC547 ضعيفٌ إلى حد ما لجعل مصباح يُضيء ، سيتحصّل على نتائج أفضل باستخدام ترانزيستور أقوى، مثل BD649 . و فيما يلي رسم له مكبّر مرتين ..

في البداية، قد تحصّل معكَ أخطاء في توصيلات الأسلاك ستؤدي إلى جعل الترانزيستور يبدّد الكثير من الحرارة، و قد تحرق العديد من الترانزستورات، هذا أمرٌ طبيعي ..

و السبب في إنقاص Volt٠,٧ من الجهد (UBE) هو أنَّ الترانزيستور ثُنائي القطبيّة يحوي بداخلهِ ديود "طفيلي" .. ومقدار الجهد الذي ينبغي طرحهُ يعتمد على نوع نصف الناقل: ٠,٧V من أجل السيلكون ، و ٠,٢V من أجل الجرمانيوم .



بسم الله الرحمن الرحيم

أسم المعهد :- التقني بعقوبة
سم التدريسي :- حاتم عبد حسن
التاريخ :- (\ \2016 - 20117)

المرحلة الدراسية :- الثانية
المادة :- كهربائية سيارات 2
الأسبوع (4-5)

الموضوع :- أنواع الترانزستور نوع (FET) والذي يقسم إلى كل من (JFET) و (MOSFET) , مبدأ عمل الترانزستور نوع (JFET) كمكبر خرج , خواص الترانزستور وتطبيقات , مبدأ عمل الترانزستور نوع (MOSFET)

الهدف العام (الفكرة المركزية):- يتعلم أنواع الترانزستور نوع (FET) والذي يقسم إلى كل من (JFET) و (MOSFET) , مبدأ عمل الترانزستور نوع (JFET) كمكبر خرج , خواص الترانزستور وتطبيقات , مبدأ عمل الترانزستور نوع (MOSFET)

الأهداف الخاصة:-

1 – يعرف أنواع الترانزستور نوع (FET) والذي يقسم إلى كل من (JFET) و (MOSFET) , مبدأ عمل الترانزستور نوع (JFET) كمكبر خرج , خواص الترانزستور وتطبيقات , مبدأ عمل الترانزستور نوع (MOSFET)

. 2 – يعدد طرق الفحص التي تواكب التقدم الحاصل في تكنولوجيا. 3- يميز أنواع الترانزستور نوع (FET) والذي يقسم إلى كل من (JFET) و (MOSFET) , مبدأ عمل الترانزستور نوع (JFET) كمكبر خرج , خواص الترانزستور وتطبيقات , مبدأ عمل الترانزستور نوع (MOSFET) .

.
تقديم الموضوع :- أسلوب الإلقاء - ملخص عن المواضيع السابقة ذات العلاقة – توجيه الأسئلة الخاصة الموضوع و الإجابة من قبل الطلبة – ثم التصحيح و الإجابة من قبل المدرس باستخدام البوسترات العادية و ألملونه والمخططات و الأقلام الملونة على اللوحة أو الجهاز أو العدة للإيضاح باستخدام الأفلام العلمية – الإجابة على أسئلة الطلبة – تلخيص الموضوع - الأسئلة الواجب حلها.
الوسائل الإيضاحية :- استخدام الطباشير الملون واللوحة الإيضاح المادة . 2- استخدام البوسترات ألملونه .3 - الإيضاح باستخدام الأفلام العلمية .

ترانزيستور تاثير المجال (Field-Effect) FET:

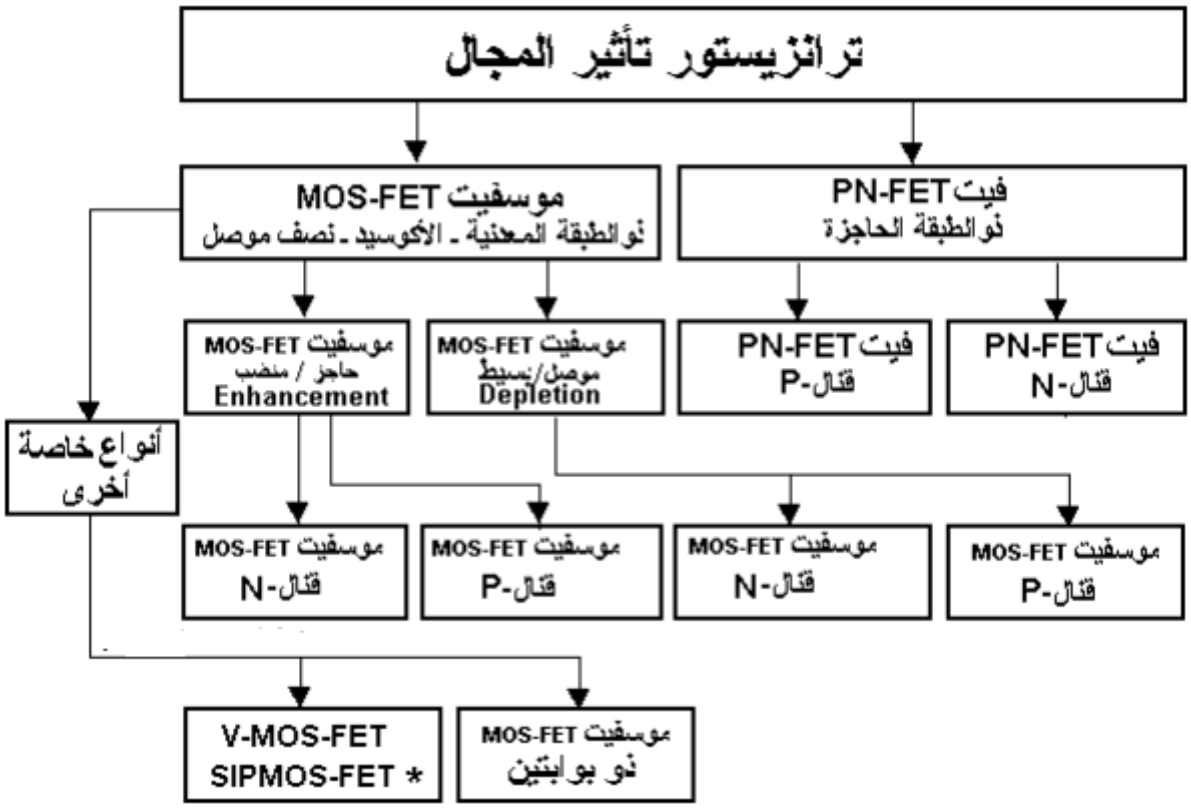
هو عنصر كهربائي يفضل استعماله كمفتاح أو كمكبر للإشارات الصغيرة..

أنواعه : يشكل ترانزستور "FET" مجموعتين:

- ذو الطبقة الحاجزة (PN-FET)..
- ذو الأكسيد المعدني (MOSFET)..

وتنقسم المجموعتان إلى صنفين:

- موجب القنال (P)..
- سالب القنال (N)..



البنية الداخلية وطريقة العمل:

بعكس التركيب الداخلي للترانزيستور "ثنائي القطبية" والذي يتكون من طبقتين للشحنات (إلكترونات وثقوب) أو (سالب وموجب) ..

يتكون ترانزيستور "FET" من طبقة واحدة إما (P) أو (N) ، ومن هنا ترجع تسميته بأحادي القطبية ..

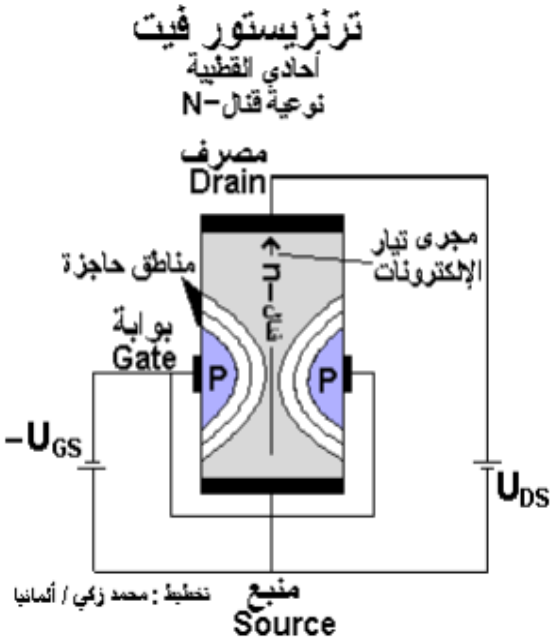
تتكون بنية ترانزيستور "FET" من مساحة نصف موصلة بشكل القضيب وهي من مادة السليكون ، وعلى يمين ويسار القضيب تتكون مناطق حاجزة ، وبين أعلى وأسفل هذا القضيب تتكون "قنال" الاتصال (مادة N موصلة دون طبقة حاجزة) وتشكل هذه القنال المصرف (Drain) و المنبع (Source) ..

وعلى جوانب القضيب تم مزج "منطقتان" من مادة P موصلتين ومرتبطتين ببعضهم البعض، وتشكلا البوابة (Gate) ومن هنا تأتي تسمية "الترانزيستور PN-FET ..

فإذا تم توصيل جهد بمساحة بلورية موصلة من مادة السليكون N أي المصرف (Drain) و المنبع (Source)، فيسري بها تيار كهربائي (ID) عبر قنال في هذه المساحة ، وذلك بحكم الجهد والمقاومة في هذه المساحة .

وفي حالة توصيل جهد سلبي بين البوابة (Gate) والمنبع (Source)، فتكون قطبية طبقتي PN باتجاه حاجز، وتتكون بذلك داخل الطبقتين "مناطق حاجزة" بحيث تمنع مرور التيار بهذا الاتجاه. وتتوسع "المناطق الحاجزة" بينما يضيق قطر ممر التيار في القنال.

وكل ما أرتفع الجهد السلبي(UGS-) كل ما توسعت "المناطق الحاجزة".
والنتيجة لذلك أن قطر القنال (ممر التيار) يصبح أضيق فأضيق، أي أن قيمة المقاومة (RDS) في ممر التيار بين المصرف (Drain) والمنبع (Source) (لصنفN-FET) تتعلق بقيمة الجهد السلبي للبوابة (Gate)، وبذلك يمكن التحكم بقيمة المقاومة وذلك على مستوى واسع.
واستناداً لقوانين أوم فيمكن التحكم بالجهد أو التيار لو تم استبدال قطبية الجهود .

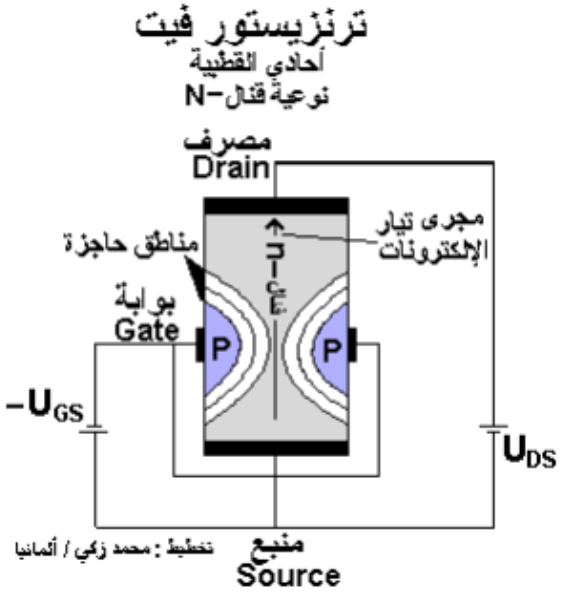


بعبارات أخرى: القنال من صنف – N هي المجال الموصل لهذا FET، ويوجه تيار المجال هذا بجهد البوابة (في هذه الحالة جهد سالب).
و إذا أرتفع الجهد السالب في البوابة، فتتمدد الطبقة الحاجزة، وينخفض تيار هذا المجال.
والاستنتاج: أن تغيير عرض الطبقة الحاجزة يجري دون قدرة (تقريباً)..

البنية الداخلية وطريقة العمل:

بعكس التركيب الداخلي للترانزيستور "ثنائي القطبية" والذي يتكون من طبقتين للشحنات (إلكترونات وثقوب) أو (سالب وموجب) ..
يتكون ترانزيستور "FET" من طبقة واحدة إما (P) أو (N) ، ومن هنا ترجع تسميته بأحادي القطبية ..
تتكون بنية ترانزيستور "FET" من مساحة نصف موصلة بشكل القضيب وهي من مادة السليكون ، وعلى يمين ويسار القضيب تتكون مناطق حاجزة ، وبين أعلى وأسفل هذا القضيب تتكون "قنال" الاتصال (مادة N موصلة دون طبقة حاجزة) وتشكل هذه القنال المصرف (Drain) و المنبع (Source) ..
وعلى جوانب القضيب تم مزج "منطقتان" من مادة P موصلتين ومرتبطتين ببعضهم البعض، وتشكلا البوابة (Gate) ومن هنا تأتي تسمية "الترانزيستور PN-FET ..
فإذا تم توصيل جهد بمساحة بلورية موصلة من مادة السليكون N أي المصرف (Drain) و المنبع (Source)، فيسري بها تيار كهربائي (ID) عبر قنال في هذه المساحة ، وذلك بحكم الجهد والمقاومة في هذه المساحة .
وفي حالة توصيل جهد سلبي بين البوابة (Gate) والمنبع (Source)، فتكون قطبية طبقتي PN باتجاه حاجز، وتتكون بذلك داخل الطبقتين "مناطق حاجزة" بحيث تمنع مرور التيار بهذا الاتجاه. وتتوسع "المناطق الحاجزة" بينما يضيق قطر ممر التيار في القنال.

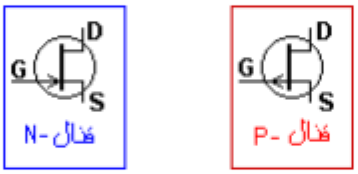
وكل ما أرتفع الجهد السلبي(UGS-) كل ما توسعت "المناطق الحاجزة".
والنتيجة لذلك أن قطر القنال (ممر التيار) يصبح أضيق فأضيق، أي أن قيمة المقاومة (RDS) في ممر التيار بين المصرف (Drain) والمنبع (Source) (لصنفN-FET) تتعلق بقيمة الجهد السلبي للبوابة (Gate)، وبذلك يمكن التحكم بقيمة المقاومة وذلك على مستوى واسع.
واستناداً لقوانين أوم فيمكن التحكم بالجهد أو التيار لو تم استبدال قطبية الجهود .

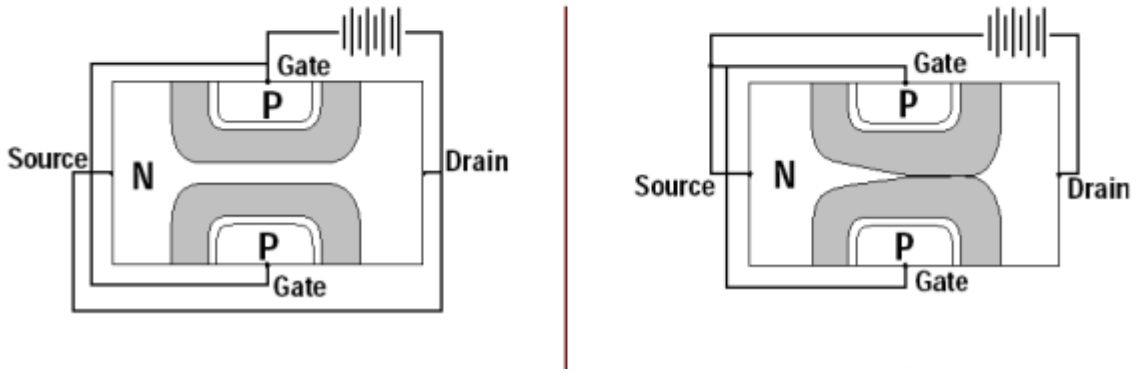


بعبارات أخرى: القنال من صنف – N هي المجال الموصل لهذا FET، ويوجه تيار المجال هذا بجهد البوابة (في هذه الحالة جهد سالب).
و إذا أرتفع الجهد السالب في البوابة، فتتمدد الطبقة الحاجزة، وينخفض تيار هذا المجال.
والاستنتاج: أن تغيير عرض الطبقة الحاجزة يجري دون قدرة (تقريباً)..

بالمقارنة مع الترانزيستور ثنائي القطبية المعتاد فلترانزستور الأحادي القطبية ميزات إيجابية كثيرة :

1. اقتصادي أكثر..
2. يعمل بجهد تشغيل منخفض ..
3. أحجام صغيرة وتركيبه يتوافق مع ترانزيستور ثنائي القطبية ..
4. يكفي توجيهه بالجهد باختلاف ثنائي القطبية الذي يوجه بقدرة..
5. مقاومة المدخل عالية ما بين (9^10)لـ FET ذي.
6. ليس هناك أهمية لقطبية التوجيه..
7. صفاء ونقاء عالي في تقنية الموجات لا يصلها ثنائي القطبية المألوف ..



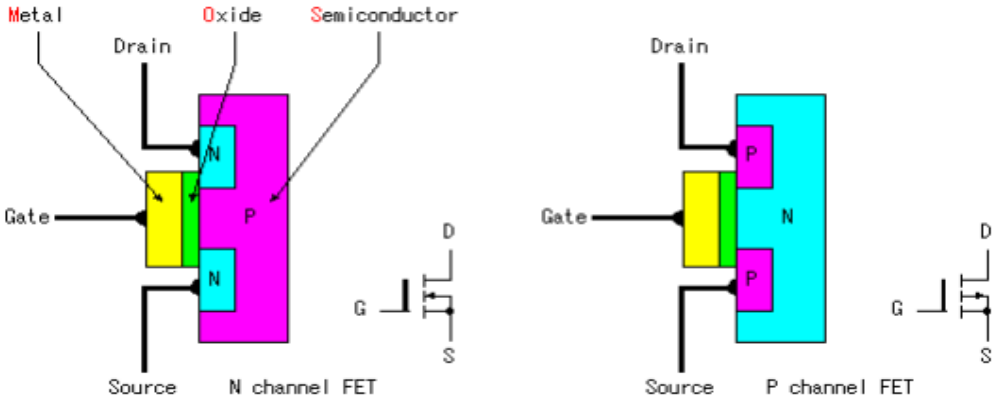


ترانزستور التأثير المجالي والمصنوع من أشباه الموصلات وأكسيد المعادن
MOSFET

يتركب ترانزستور التأثير المجالي من :

1. طبقة سفلية Substrate وهى إما من النوع N كما بيمين الشكل أو من النوع P كما بيسار الشكل ..
2. منطقتين من بلورتين من نفس النوع بعكس الطبقة السفلية P <==> N ويمثلان طرفين من أطراف الترانزستور وهما المصرف Drain والمنبع Source ..
3. طبقة من الأكسيد (ثاني أكسيد السليكون SIO2) وهي مادة غير موصلة للتيار الكهربائي (عازلة) ..
4. طبقة من المعدن وتمثل الطرف الثالث للترانزستور وهو البوابةGate ..

ونجد أيضا من الشكل أن هذا الترانزستور له نوعان هما الـ (P-Channel) والـ (N-Channel) بحسب اختيار نوع الطبقة السفلية والبلورتين الجانبيتين (المصرف والمنبع) ..

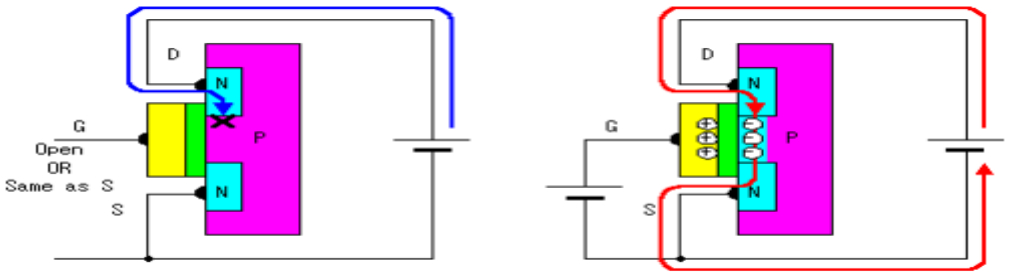


فكرة عمل ترانزستور MOSFET :

في هذا النوع من الترانزستورات يتم التحكم بتيار الخرج عن طريق جهد (المجال الكهربائي) الدخل . فكيف ذلك ؟ أنظر الشكل التالي (حيث تم توصيل المصرف بالطرف الموجب لبطارية والمنبع بالطرف السالب لها) .

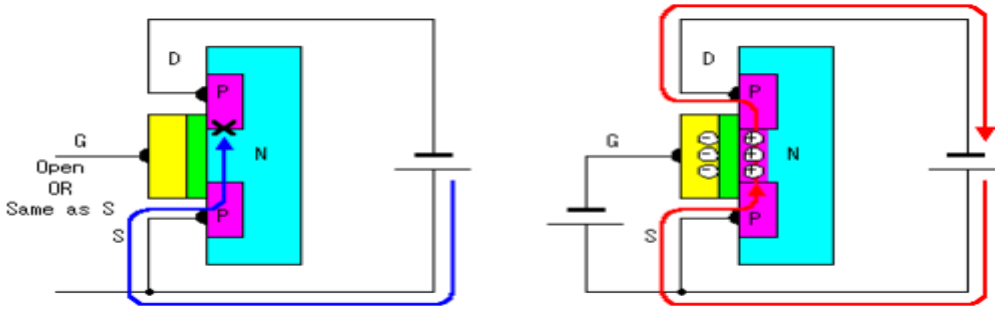
1. في حالة عدم وضع جهد على البوابة Gate فإنه لن يمر أي تيار بين المنبع والمصرف (الشكل الأيسر)..
2. في حالة وضع جهد موجب على البوابة (في الشكل الأيمن) لاحظ أن الترانزستور من نوع القناة N فإن الإلكترونات الحرة الموجودة في بلورتي المنبع والمصرف ستنجذب للمجال الكهربائي الموجب المتكون عند البوابة مكونة قناة لمرور التيار بين المنبع والمصرف.

ويتغير حجم هذه القناة تبعا لقوة المجال الكهربائي عند البوابة وبالتالي تتغير قيمة التيار المار بين المنبع والمصرف .



3. في حالة وضع جهد سالب على البوابة (في الشكل الأيمن) لاحظ أن الترانزستور من نوع القناة P فإن الفجوات الموجودة في بلورتي المنبع والمصرف ستنجذب للمجال الكهربائي السالب المتكون عند البوابة مكونة قناة لمرور التيار بين المنبع والمصرف.

ويتغير حجم هذه القناة تبعا لقوة المجال الكهربائي عند البوابة وبالتالي تتغير قيمة التيار المار بين المنبع والمصرف .



لاحظ أنه لوجود مادة الأكسيد العازلة بين البوابة وبقية الترانزستور فإن التيار لا يمر بينهما وفقط يتم التحكم بالتيار المار بين المنبع والمصرف عن طريق الجهد (المجال الكهربائي) الموجود على البوابة ..

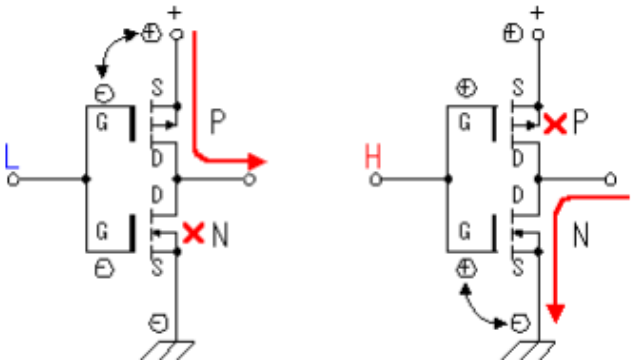
ترانزستور MOSFET المتمم (CMOS) :

مصطلح الـ CMOS هو اختصار للجملة :
Complementary Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor

وهو عبارة عن دارة تجمع بين ترانزستورين من نوع (N-Channel , P-Channel) ويكون عمله كالآتي :

- عندما يكون مستوى الدخل منخفضاً على البوابة (LOW) يعمل الترانزستور P-MOS FET أي الترانزستور ذو القناة P على تمرير التيار من مصدره لمصرفه ، ولا يعمل الترانزستور الآخر .
- عندما يكون مستوى الدخل مرتفعاً على البوابة (High) يعمل الترانزستور N-MOS FET أي الترانزستور ذو القناة N على تمرير التيار من مصرفه لمصدره ، ولا يعمل الترانزستور الآخر .

أي أنه في دارة الـ CMOS يعمل الـ N-MOS و الـ PMOS بصورة عكسية (أحدهما يمرر والآخر لا).
ويستفاد من هذه الحالة عند التعامل مع تيارات عالية (قدرات عالية) فيخفف ذلك من تسخين كلا من الترانزستورين حيث يعمل كلا منهما نصف الوقت بينما يريح الأخر مع الحفاظ على حالات الخرج وذلك بإدخال نبضة ساعة على البوابة .



الأنواع الخاصة:

Dual-Gate MOSFET:

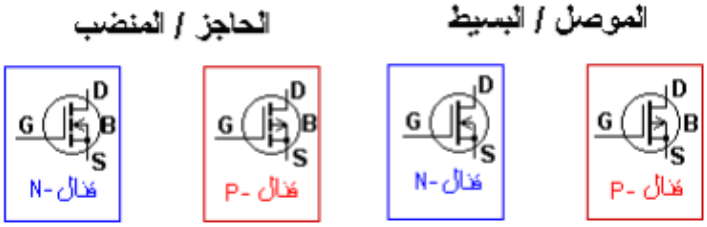
الترانزيستور MOSFET ذو البوابتين، وهو من التصميمات الخاصة لترانزيستور تأثير المجال ذو الطبقة المعدنية، وهو من النوعية الموصلة، وكما تعبر التسمية فله وصلتين للبوابة، وذلك لكي يُدخل تيار التوجيه بوابتيه على التوالي (بالتسلسل) وتكون مستقلتين عن بعضهن البعض..
أي يمكن تغيير كفاءة أو قدرة التوصيل بين المصرف (D) والمنبع (S) كلاً على حدا.
يستعمل هذا النوع في الراديو ..

VMOSFET (Vertical Metal-Oxide-Semiconductor):

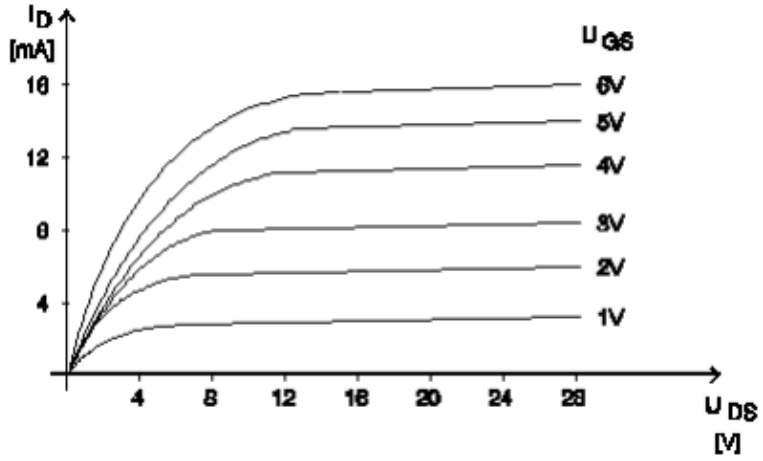
جميع أنواع ترانزيستور "FET" التي عالجنها حتى الآن تصلح للقدرات المنخفضة نسبياً وذلك يرجع للمسافة الطويلة نسبيا في "القنال" (5 مايكرو متر تقريبا) ، حيث تكون مقاومة الاختراق فيه (من 1 كيلو أوم حتى 10 كيلو أوم) ولذلك تبقى محدودة القدرة ..
أما الإمكانيات الحاضرة لتقنية التصنيع فتسمح بجهد وتيار أكبر ، وببناء طبقة عمودية بالإضافة للطبقات الأفقية المتبعة ، فيصل التيار فيه إلى 10 أمبير ويصل الجهد بين المصرف (D) والمنبع (S) إلى 100 فولت ..

SIPMOS-FET (Vertical Metal-Oxide-Semiconductor Siemens Power) :

وهو يشابه تركيب VMOS-FET باختلاف أن تقنية بنيته المسطحة ، ويكون من النوع المنضب أي حاجز .
تتراوح مقاومة الاختراق به بحدود الميلي أوم ، كما يتراوح توقيت التعشيق به في حدود النانو ثانية ، وغالباً يستعمل كمفتاح قدرة سريع ..



منحنى خصائص المخرج من النوع الموصل وصنف قناة N :



طريقة فحص ترانزيستور MOSFET:

الترانزستورات MOSFET وخصوصاً القناة n كثيرة الاستخدام في دارات التغذية العاملة في نمط التقطيع سواء كانت بشكل فردي (أي بشكل ترانزستور مستقل) أو كترانزستور مبني ضمن دارة متكاملة مثل عائلة الـ STR في التلفزيونات والشاشات وغيرها من وحدات التغذية ..
و من المهم أن نتعرف على طريقة الفحص الستاتيكي لهذا الترانزستور عندما يكون خارج الدارة وبواسطة مقياس الأوم ..
المبدأ بسيط و هام جداً ، لأن الكثير لا يعرفون طريقة فحص هذه الترانزستورات الشائعة في الأجهزة الحديثة ..

- نصل الطرف الموجب للمقياس إلى المصرف و الطرف السالب إلى المصدر، بينما نترك البوابة حرة وبالتالي يجب أن تكون الممانعة عالية جداً أو لا نهاية..
- الآن نصل الطرف الموجب للمقياس إلى البوابة مع المحافظة على الطرف السالب للمقياس على المصدر أي سوف نشحن مكثفة البوابة..
- الآن نعيد الاختبار في الخطوة الأولى يجب أن نحصل على ممانعة صغيرة للغاية..
- نفرغ البوابة بلمس قطبي المصدر و البوابة فيعود الترانزستور لحالته الأساسية ..

فحص ترانزيستور MOSFET (طريقة ثانية):

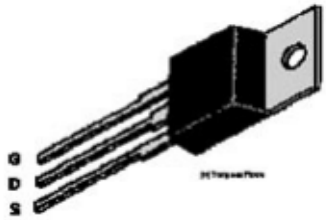
يجرى هذا الفحص باستخدام مقياس فآو رقمي موضوع على مجال فحص الديود وعلى مجال يُطبَّق فيهِ جهد أكبر من 3.3 فولت ..

- وصِّل "المنبع" في الترانزيستور إلى الطرف السالِب من المقياس ..

- أمسِك الترانزيستور من غلافِه و لا تلمِس الأجزاء المعدنيّة من مجسّات القياس بأي من أطراف الترانزيستور إلا عند الحاجة لذلِك و لا تجعل الترانزيستور يُلامِس ملابسكَ أو الأشياء المصنوعة من البلاستيك.. لأنّ هذِه المواد تولِّد جهود ساكِنة مرتفِعة..

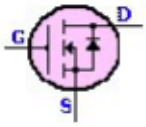
- في البدء ضع سلك المجس الموجِب بـ"بوابة " الترانزيستور ثم ضَع المجس السالِب على "المصرف" يجب أن يُعطي المقياس قراءة منخفِضة، وبهذا تكون المكثِفة الداخليّة على بوابة الترانزيستور قد شُحِنَت عن طريق المقياس و يكون الترانزيستور "مشغّلاً "..

- حافظ على وضع السلك الموجب للمقياس على المصرف، و ضع إصبعك بين المنبع و البوابة والمصرف أيضاً، إذا أردت، ستفرّغ البوابة عن طريق إصبعك وستكون قراءة المقياس مرتفعة تعني هذه القراءة أن الجسم غير ناقل ..



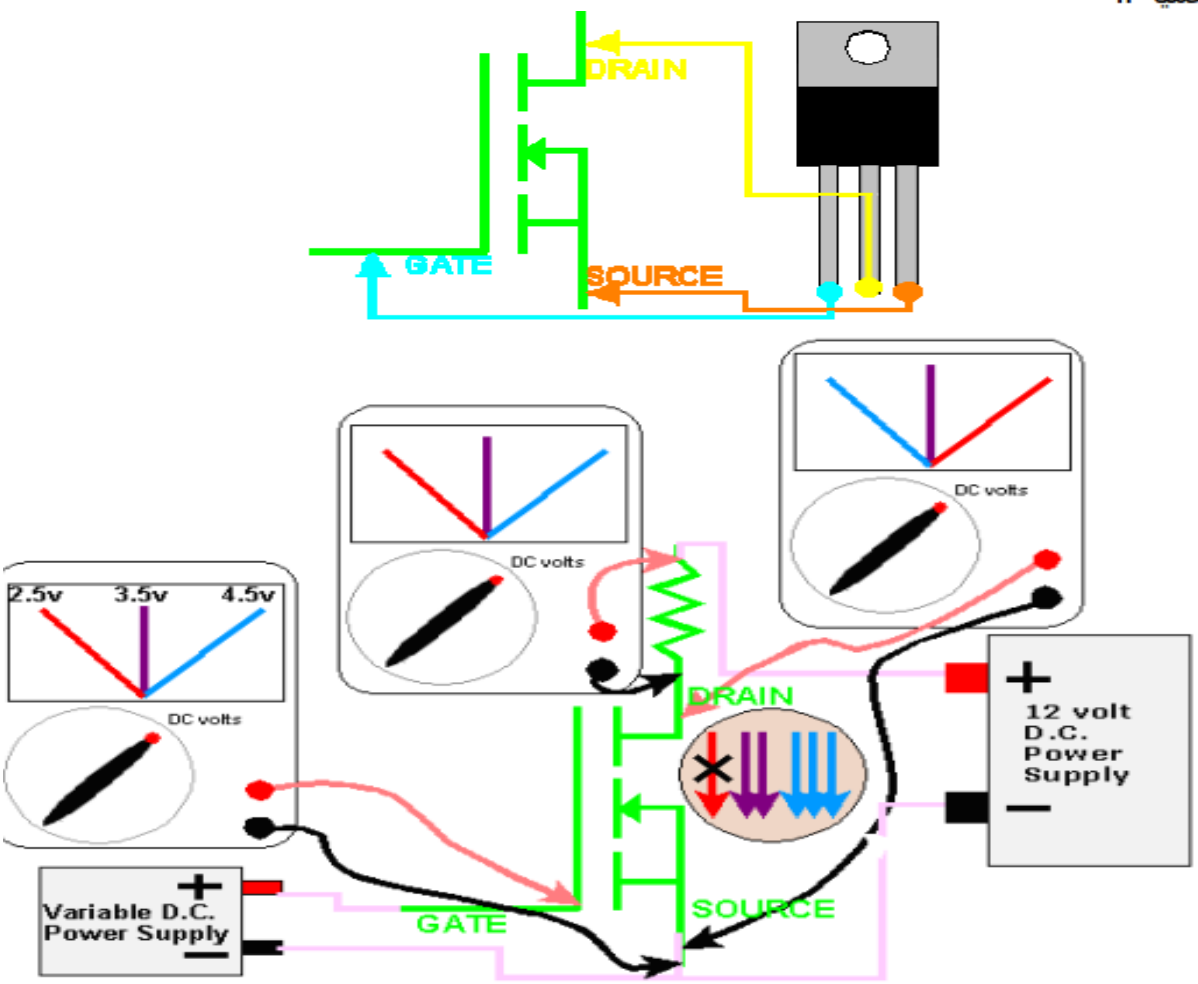
القياس السابق هو عبارة عن فحص جهد القطع في الترانزيستور، الذي يكون في العادة أكبر جهد يُطبّق على البوابة بدون أن تُصبح ناقِلة.
هذا الإجراء ليس دقيقاً 100% إلا أنّه كافٍ..

عندما يتعطّل ترانزيستور MOSFET فعادةً يكون السبب هو قصر المصرف إلى البوّابة ، وهذا يؤدي إلى إعادة جهد المصرف إلى البوابة ومنها إلى التغذية التي تأتي عن طريق مقاومة البوابة ، وقد تؤدي إلى تخريب منبع التغذية وأي ترانزستورات MOSFET مربوطة بواباتها معه على التفرّع ..



لهذا عندما يتعطل ترانزيستور MOSFET يفضل فحص منبع التغذية أيضاً ، لهذا السبب يضاف عادةً ديود زينر بين البوابة والمنبع ، سوف يعمل هذا الترانزيستور قصر دارة و يحد من الأخطار الناتجة عن الأعطال .. يمكن أيضاً إضافة مقاومات صغيرة إلى القاعدة التي ستعمل دارة مفتوحة عندما تتعطّل (مثل عمل الفاصمة المنصهرة) بنتيجة تعرضها لجهد مرتفِع و بالتالي تؤدي إلى فصل بوابة الترانزيستور ..

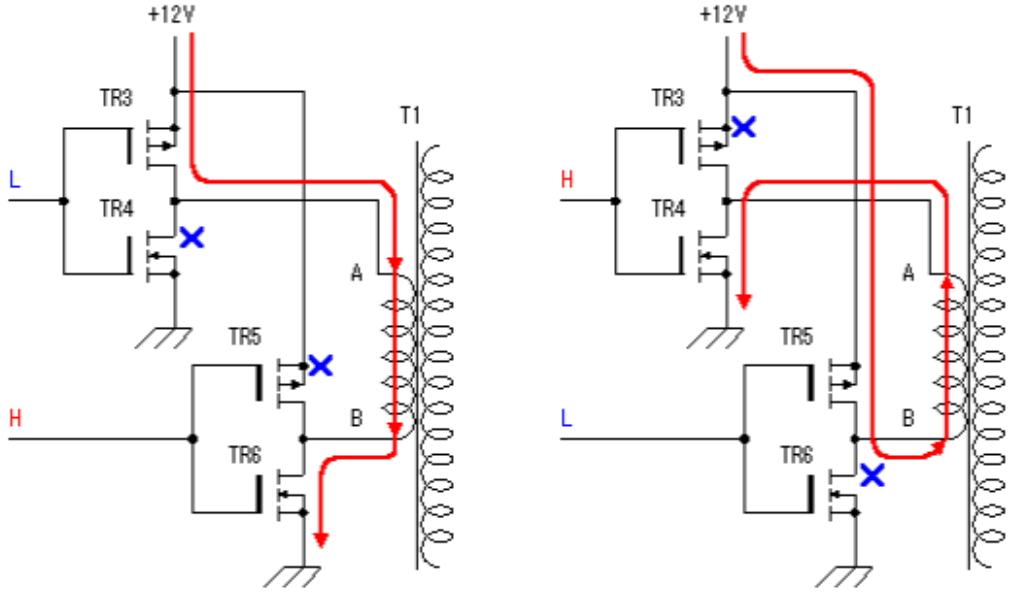
عادةً يعطي ترانزيستور MOSFET ناراً أو ينفجر عندما يتعطّل حتى في دارات الهواة ، و هذا يعني أنّ الترانزيستور المعطوب يمكن كشفه بالنظر ، حيث سيكون مكان الثقب فيه على لوحة الدارة محروقاً أو ستلاحظ وجود السواد في مكانٍ ما حولَه ، لقد رأيت هذهِ الأشكال كثيراً في وحدات التغذية التي لا تنقطع UPS التي قد تحوي أكثر من ثمانية ترانزستورات MOSFET على التوازي ، وعادةً ما نحتاج إلى استبدالِهم جميعاً بالإضافة إلى دارة قيادتِهم .. أبداً .. لا تستخدِم كاوي لحام عادي في لحام ترانزستورات MOSFET ، بل استخدِم منصّة لِحام احترافيّة ESD خاصّة محميّة ..



Voltage applied to gate	Voltage across resistor	Voltage across transistor
2.5 volts	no voltage	approximately 12 volts
3.5 volts	less than 12 volts	less than 12 volts
4.5 volts	approximately 12 volts	virtually no voltage

The power MOS FET switching circuit

الدارة التالية تحوي على ترانزستورات (MOS FET) استطاعية ، حيث تقوم هذه الدارة بتحويل التيار المستمر (DC) إلى تيار متناوب (AC) ..
إن المحول يقوم على تحويل التيار المقطع بواسطة الترانزستورات من (12V) إلى (220V) ..
تجري عملية التبديل بالتناوب بين مجموعتين من الترانزستورات حيث :

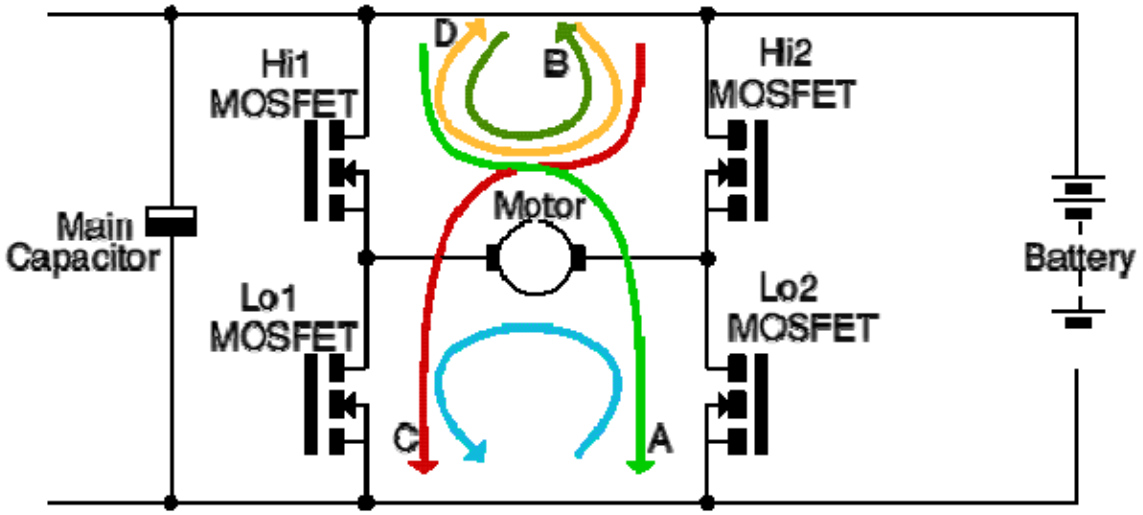


يعمل الترانزستوران (TR3 and TR6) عندما تكون إشارة التحكم (L) على (TR3 and TR4) و (H) على (TR5 and TR6) ..
يعمل الترانزستوران (TR4 and TR5) عندما تكون إشارة التحكم (H) على (TR3 and TR4) و (L) على (TR5 and TR6) ..

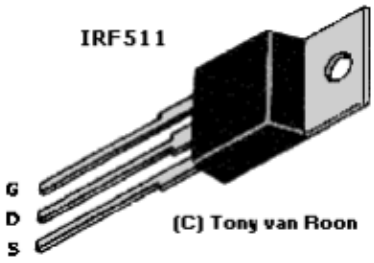
H Bridge Motor control

الدارة التالية تستخدم للتحكم بسرعة محركات التيار المستمر ، وتسمى بجسر H ..
تحوي الدارة على أربعة ترانزستورات MOSFET تشكل الجسر ..

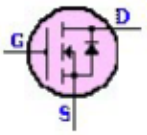
في الحالة الأولى يمر التيار من البطارية ثم خلال (Hi1) ثم المحرك إلى (Lo2) ثم إلى القطب السالب للبطارية وهو السهم الأخضر A..
في الحالة الثانية يمر التيار من البطارية ثم خلال (Hi2) ثم المحرك إلى (Lo1) ثم إلى القطب السالب للبطارية وهو السهم الأحمر C..



IRF511 TMOS Power FET
Data sheet



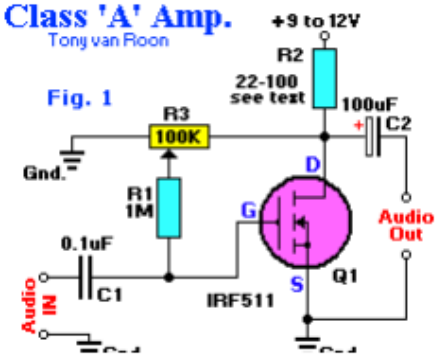
الترانزستور (IRF511) هو من نوع (N-Channel) ذو بوابة مصنوعة من السليكون من أجل سرعات عالية في التحويل وفي غلاف من الشكل (TO-220) مصمم للجهود المنخفضة من أجل تطبيقات تحتاج لسرعات تحويل عالية مثل المنظمات بالإضافة لاحتوائه على ثنائي داخلي بين المنبع والمصرف من أجل حماية الترانزيستور في حالة الأحمال التحريضية ..



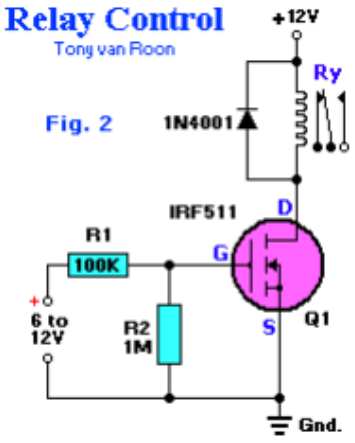
Device	Vds	rds(on)	Id
IRF510	100V	0.6 Ohm	4.0 A
IRF511	60V	0.6 Ohm	4.0 A
IRF512	100V	0.8 Ohm	3.5 A
IRF513	60V	0.8 Ohm	3.5 A

بعض التطبيقات التي تستخدم الترانزستورات IRF511

الدارة التالية عبارة عن مضخم سمعي صنف (A) ، فعند وجود إشارة في الدخل فإن الترانزستور سوف يقوم بتضخيمها ..



الدارة التالية هي دارة قيادة حمل (ريليه) ، حيث تعمل الريليه عند تطبيق جهود على البوابة من (6 to 12) فولت ، وتحتاج قاعدة الترانزستور حتى يعمل تياراً أقل من (10uA) ..

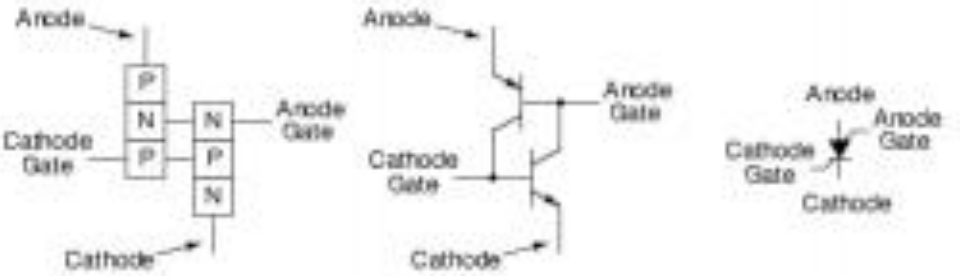


الدارة التالية عبارة عن هزاز عديم الاستقرار يعمل فيه المصباحان بالتناوب على نحو متقطع ..

مفتاح التحكم السيليكوني SCS
The Silicon-Controlled Switch

بإضافة طرف أخر إلى نموذج الثايرستور (عند قاعدة الترانزستور العلوي) سينتج لنا عنصراً جديداً هو SCS ..

The Silicon-Controlled Switch (SCS)

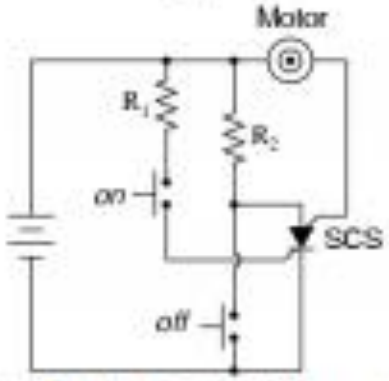


Physical diagram *Equivalent schematic* *Schematic symbol*

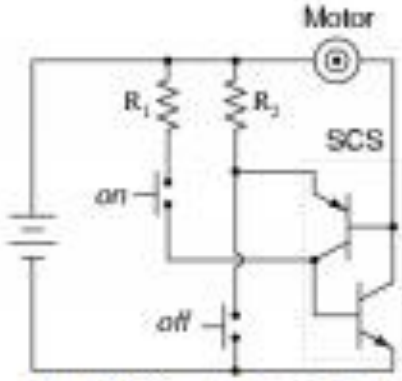
والطرف المضاف يوفر قدرات إضافية للتحكم في هذا العنصر .

لاحظ الدارتين التاليتين :

DC motor start/stop circuit using an SCS



Equivalent schematic with two transistors



عندما نضغط على المفتاح المكتوب عليه ON فإن ذلك سيضع جهدا على الوصلة بوابة المهبط- المهبط مما يدفع الثايرستور للعمل وإمرار التيار بين المصعد والمهبط عبر المقاومة R2 ومن ناحية أخرى سيمر تيار خلال المحرك مما يجعله يعمل.
وطبعا يمكن إيقاف المحرك بفصل منبع التغذية (نعرف تلك الطريقة بـnatural commutation) . وأيضا يوفر لنا الـ SCS طريقة أخرى لإيقافه عن العمل وهى forced commutation وذلك بتوصيل المصعد بالمهبط وهذا ما يفعله المفتاح OFF .

مواصفات المفتاح SCS:

عند شراء SCS تأكد من اختيار عنصر له جهد انهيار، وتيار، ومعدّل تبديد قدرة مناسبة. في جدول مواصفات المفتاح السيلكوني نجد الأمور التالية: BVcb، BVce، BVcr، Ic، Ih (تيار المسك) وPc (استطاعة التبديد)، وفي هذه الرموز تم اعتماد التسميات البديلة لأقطاب المفتاح فالحرف (C) يدل على بوابة المصعد والحرف (E) على المهبط والحرف (B) على البوابة.

بسم الله الرحمن الرحيم

أسم المعهد :- التقني بعقوبة
سم التدريسي :- حاتم عبد حسن
التاريخ :- (\ \2016 - 20117)

المرحلة الدراسية :- الثانية
المادة :- كهربائية سيارات 2
الأسبوع (6-7)

الموضوع :- محولات و أجهزة القياس , محولات الطاقة , المواصفات العامة , تصنيف المحولات الطاقة النشطة والسلبية , محولات المقاوم , الجهد , قياس التحميل , محولات الإخراج التفاضلية (LVDT) , محولات الطاقة الحثية , محولات طاقة التدفق , محولات درجة الحرارة , الثرموستور الحراري , البيرومترات

الهدف العام (الفكرة المركزية):- يتعلم محولات و أجهزة القياس , محولات الطاقة , المواصفات العامة , تصنيف المحولات الطاقة النشطة والسلبية , محولات المقاوم , الجهد , قياس التحميل , محولات الإخراج التفاضلية (LVDT) , محولات الطاقة الحثية , محولات طاقة التدفق , محولات درجة الحرارة , الثرموستور الحراري , البيرومترات

.

الأهداف الخاصة:-

1 – يعرف محولات و أجهزة القياس , محولات الطاقة , المواصفات العامة , تصنيف المحولات الطاقة النشطة والسلبية , محولات المقاوم , الجهد , قياس التحميل , محولات الإخراج التفاضلية (LVDT) , محولات الطاقة الحثية , محولات طاقة التدفق , محولات درجة الحرارة , الثرموستور الحراري , البيرومترات.

2- يميز بين محولات و أجهزة القياس , محولات الطاقة , المواصفات العامة , تصنيف المحولات الطاقة النشطة والسلبية , محولات المقاوم , الجهد , قياس التحميل , محولات الإخراج التفاضلية (LVDT) , محولات الطاقة الحثية , محولات طاقة التدفق , محولات درجة الحرارة , الثرموستور الحراري , البيرومترات تقديم

الموضوع :- أسلوب الإلقاء - ملخص عن المواضيع السابقة ذات العلاقة – توجيه الأسئلة الخاصة الموضوع و الإجابة من قبل الطلبة – ثم التصحيح و الإجابة من قبل المدرس باستخدام البوسترات العادية و ألملونه والمخططات و الأقلام الملونة على اللوحة أو الجهاز أو العدة للإيضاح باستخدام الأفلام العلمية – الإجابة على أسئلة الطلبة – تلخيص الموضوع - الأسئلة الواجب حلها.

الوسائل الإيضاحية :- استخدام الطباشير الملون واللوحة الإيضاح المادة . 2- استخدام البوسترات ألملونه .3 - الإيضاح باستخدام الأفلام العلمية .

(Transformer) المحوّل الكهربائي

جهاز في الهندسة الكهربائية، مؤلف من ملفين من الأسلاك المنفصلة الملفوفة حول قضبان حديدية فقط بمسافة بسيطة، يسمى الطرف المرتبط بالمولد الكهربي بالملف الابتدائي بينما يطلق على الطرف المرتبط بالحمل الملف الثانوي ، و يستخدم المحول لتغيير قيمة الجهد الكهربي في نظام نقل الطاقة الكهربائية الذي يعمل على التيار المتردد حيث لا يمكن أن يعمل المحول في أنظمة التيار المستمر. فإذا كان جهد الطرف الثانوي أقل من جهد الابتدائي كان المحول خافضا للجهد أما لو كان جهد الثانوي أعلى من جهد الابتدائي كان المحول رافعا للجهد

المبدأ

يقوم مبدأ عمل المحول الكهربي على قانون فرداي للحث الكهرومغناطيسي الذي ينصص على أن قيمة القوة المحركة الكهربائية (الجهد الكهربائي) تتناسب طرديا مع معدل تغير التدفق المغناطيسي و لهذا السبب فإن المحول لا يعمل في أنظمة التيار المستمر لان التيار المستمر يخلق مجالا مغناطيسيا ثابتا مقدار تغيره يساوي الصفر فلا يمكن خلق جهد كهربي حينها بطريقة الحث و هذا أحد الأسباب الرئيسية لتفضيل التيار المتردد على المستمر

يوصل طرفا الملف الابتدائي بمصدر التيار المتردد ويوصل الملف الثانوي بالحمل المستهلك للطاقة الكهربية عند غلق دائرة الملف الثانوي فان التيار المار في الملف الابتدائي يحدث سيلا مغناطيسيا متناوبا في القلب الحديدي يولد في كل لفة من كلا الملفين ق ـ د ـ ك ـ واحدة للحث فإذا كان في الملف الابتدائي عدد ـ و1 ـ من اللفات وفي الملف الثانوي عدد ـ و2 ـ من اللفات فان القوة الدافعة الكهربية التأثيرية في كلا الملفين تكون متناسبة طرديا مع عدد اللفات فيهما

ملاحظة

عند فتح دائرة الملف الثانوي فان تيار الملف الابتدائي يكاد ينعدم حيث أن الحث الذاتي للملف الابتدائي يعمل على توليد تيار تأثيري عكسي يكاد يكون مساويا ومعاكسا للتيار الأصلي فينعدم التيار في الابتدائي ولا يحدث استهلاك للطاقة ـ

- idling العمل العقيم للمحول -
نستنتج من هذا أنه أثناء العمل العقيم للمحول يكون الجهد على الملفين متناسب طرديا مع عدد لفات الملفين
عند غلق دائرة الملف الثانوي (توصيل حمل - جهز التليفزيون مثلا - بالمحول) فان تيار الملف الثانوي يولد مجالا مغناطيسيا في القلب الحديدي متجها في مقابلة فيض الملف الابتدائي ويقوم إضعاف الفيض في القلب بتصغير القوة الدافعة الكهربية التأثيرية في الملف الابتدائي ولذلك ينمو التيار فيه إلى القيمة ت 1 ويقوم فيها فيضه المغناطيسي بالتعويض عن الفيض المقابل للملف الثانوي فيبقى الفيض الناتج من ذلك في القلب كما كان

الغرض منه

رفع أو خفض القوة الدافعة الكهربية المترددة نقل الطاقة الكهربائية من أماكن توليدها الا أماكن استهلاكها

تصنف المحولات من حيث التردد:

1-محولات تردد شديد الانخفاضVery low frequency Transformer
2-محولات تردد صوتيAudio frequency Transformer
3-محولات تردد عاليHigh frequency Transformer
4-محولات تردد متوسطIF frequency transformer
النوع الأول يستخدم في نظم القوى الكهربية.
أما الأنواع الثلاثة الأخيرة فلها عدة استخدامات في أجهزة الاتصالات و دوائر مصادر التغذية الكهربية (DC / DC converter) المستخدمة مع أجهزة الوقاية في محطات التحويل.

تصنيف المحولات من حيث نسبة التحويل

1-محولات رفعStep-up
2-محولات خفضStep-down
ألمحول يمكن أن يعمل كمحول خافض أو محول رافع اعتمادا على اتجاه التغذية و لا يوجد بين المحول الرافع أو المحول الخافض أي اختلاف في التركيب أو التصميم خللي بالك المحول الرافع للجهد خافض للتيار والعكس صحيح

تصنيف المحولات من حيث الوظيفة الكهربية

1- محولات قدرة (Power Transformer) وهي المحولات المستخدمة في شبكات النقل الكهربية ومحطات التوليد الكهربية.
2- محولات توزيع (Distribution Transformer) و هي المحولات المستخدمة في شبكات التوزيع الكهربائية
3-محولات قياس وتنقسم إلى نوعين
أ- محولات جهد. Voltage Transformer
ب- محولات التيار.Current Transformer

التركيب

·تركيب المحولConstruction of Transformer
يتركب المحول من ثلاثة أجزاء رئيسية هي:
1-الملف الأبتدائى Primary Winding
2- الملف الثانوي Secondary Winding
3- القلب الحديديCore
العناصر الثلاثة المذكورة أعلاه هي أجزاء المحول الأساسية إما في محولات القدرة (Power Transformer) فيتم إضافة الأجزاء التالية

بسم الله الرحمن الرحيم

أسم المعهد :- التقني بعقوبة
سم التدريسي :- حاتم عبد حسن
التاريخ :- (\ \2016 - 20117)

المرحلة الدراسية :- الثانية
المادة :- كهربائية سيارات 2
الأسبوع (8)

الموضوع **الدوائر المتكاملة** Integrated Circuit , IC كيفية تصنيع الدوائر المتكاملة , وظيفة مكبر للعمليات

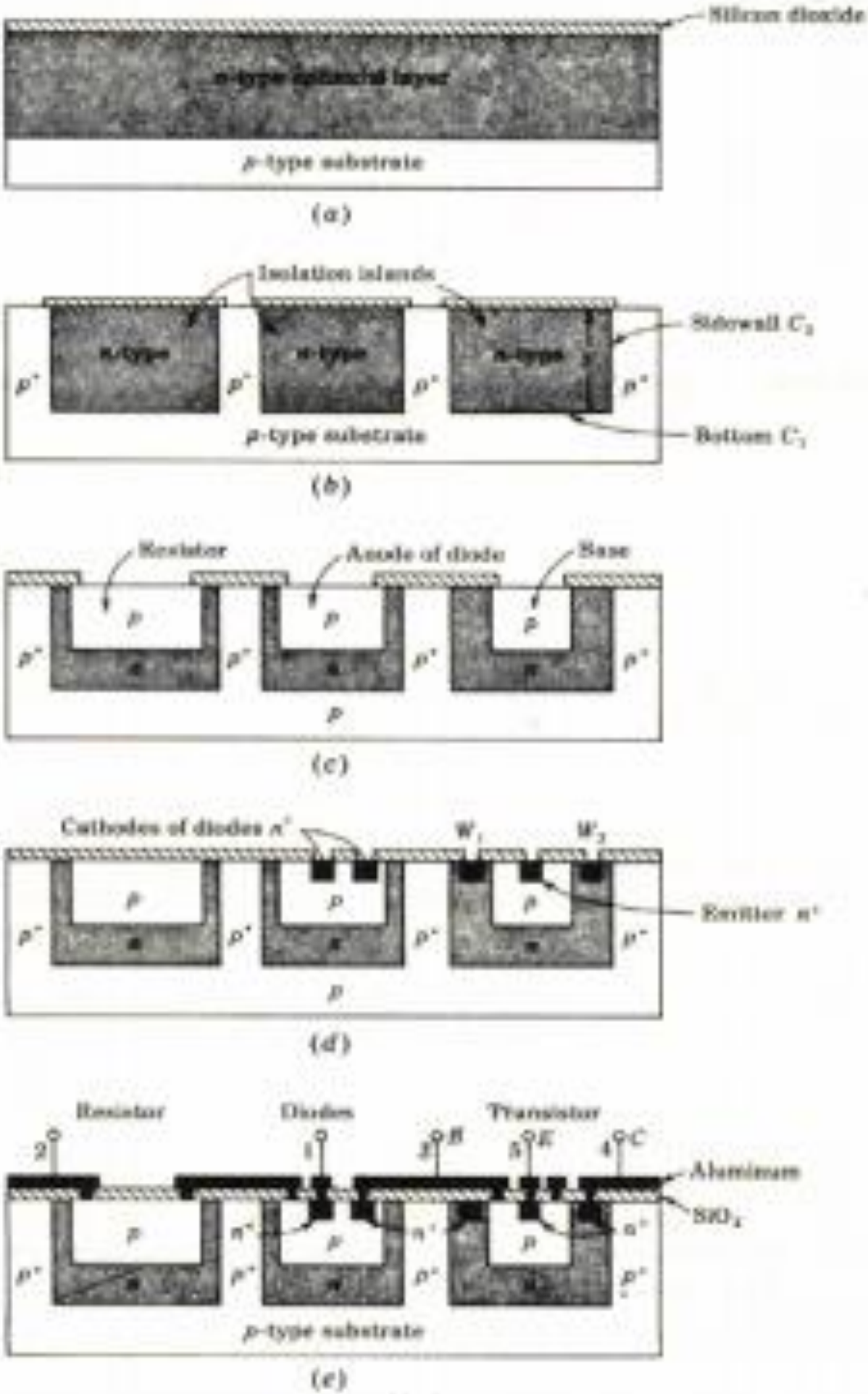
الهدف العام (الفكرة المركزية):- يتعلم مفهوم الدوائر المتكاملة IC, كيفية تصنيع الدوائر المتكاملة , وظيفة مكبر للعمليات.
الأهداف الخاصة:-
1 – يعرف الدوائر المتكاملة IC, كيفية تصنيع الدوائر المتكاملة , وظيفة مكبر للعمليات. 2 – يعدد طرق الفحص التي تواكب التقدم الحاصل في تكنولوجيا. 3- يميز بين الدوائر المتكاملة IC, كيفية تصنيع الدوائر المتكاملة , وظيفة مكبر للعمليات.
تقديم الموضوع :- أسلوب الإلقاء - ملخص عن المواضيع السابقة ذات العلاقة – توجيه الأسئلة الخاصة الموضوع و الإجابة من قبل الطلبة – ثم التصحيح و الإجابة من قبل المدرس باستخدام البوسترات العادية و ألملونه والمخططات و الأقلام الملونة على اللوحة أو الجهاز أو العدة للإيضاح باستخدام الأفلام العلمية – الإجابة على أسئلة الطلبة – تلخيص الموضوع - الأسئلة الواجب حلها.
الوسائل الإيضاحية :- استخدام الطباشير الملون واللوحة الإيضاح المادة . 2- استخدام البوسترات ألملونه 3 - الإيضاح باستخدام الأفلام العلمية .

الدوائر المتكاملة Integrated Circuit , IC كيفية تصنيع الدوائر المتكاملة , وظيفة مكبر للعمليات

الدوائر المتكاملة Integrated Circuit

الدوائر المتكاملة عبارة عن بلورة صغيرة من السيليكون تدعى رقاقة Chip تحتوي على قطع كهربائية مثل الترانزستور ، الدايودات ، مقاومات ، ومكثفات.

هذه القطع الكهربائية متصلة داخلياً مع بعضها داخل الرقاقة مكونة دائرة كهربائية. توضع الرقاقة على معدن أو صندوق بلاستيك وتلحم الوصلات إلى نقاط أرجل خارجية (external pins) لتكون الدائرة المتكاملة IC . تختلف الدوائر المتكاملة عن غيرها من الدوائر الإلكترونية المؤلفة من قطع قابلة للفصل في أن قطع الدائرة المتكاملة لا يمكن فصلها ، والدائرة الموجودة داخل IC يمكن الوصول إليها فقط عن طريق الأرجل الخارجية


Silicon dioxide
n-type epitaxial layer
p-type substrate
(a)
Isolation islands
Sidewall C_2
n-type
n-type
n-type
p-type substrate
Bottom C_1
(b)
Resistor
Anode of diode
Base
p-type substrate
(c)
Cathodes of diodes n^+
W_1
W_2
Emitter n^+
p-type substrate
(d)
Resistor
Diodes
Transistor
Aluminum
SiO_2
p-type substrate
(e)

شکل (1- 6)

الشكل (6 -1) يوضح طريقة تشكيل مقاومة وموحد وترانزستور داخل شريحة IC كالتالي:

1 - يتم وضع طبقة أساس (قاعدة) من مادة السيليكون نوع P وترسب عليها طبقة أخرى من مادة نوع N ثم توضع عليها طبقة من أكسيد السيليكون كما في الشكل a.

2 - يتم حفر خنادق في الطبقة p لتشكيل وصلات الترانزستور والموحد والمقاومة كما بالأشكال b,c,d .

3 - توضع طبقة لتوصيل الأطراف الخارجية من الألمنيوم على الوصلات كما بالشكل e .

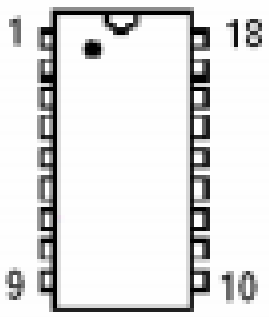
4 - تغلف بغلاف أسود لتظهر كما بالشكل (6 -2)

شكل (6 -2)

كل دائرة متكاملة لها رمز معين مطبوع على سطح صندوقها لمعرفتها ويقوم المصنع بنشر كتاب للتعليمات (Data Sheets) يحتوي على المعلومات المتعلقة بالمنتجات المختلفة وذلك وفقاً لرقمها .

تمييز الأطراف:

شكل الدوائر المتكاملة ، يتضمن في إحدى جهاته حفرة في الوسط ، تشير إلى الجهة العليا ، وإلى يسارها نقطة أو حفرة صغيرة ، تسمى نقطة الدليل ، لأنها تدل على وجود الطرف واحد ، وموقع باقي الأطراف ، يبدأ بالعد بعكس عقارب الساعة كما بالشكل (6 -3).



شكل (6 -3)

فوائد الدائرة المتكاملة IC :

تمتاز الدائرة المتكاملة IC بالتالي :

1 - صغر حجمها.

2 - انخفاض تكاليفها.

3 - استهلاك منخفض للقدرة.

4 - سريعة مما يجعلها تناسب العمليات عالية السرعة.

5 - استخدامها يقلل وصلات الأسلاك الخارجية.

تصنيف الدوائر المتكاملة :

أ - تصنف الدوائر المتكاملة حسب طبيعة عملها إلى :

1 - خطية Linear

2 - رقمية Digital

الدوائر المتكاملة الخطية تتعامل مع إشارات متصلة لتعطي وظيفة الكترونية كما في المكبرات ومقارنات الجهد . بينما تتعامل الدوائر الرقمية مع إشارات ثنائية الحالة (binary) .

ب - تصنيف الدوائر المتكاملة الرقمية حسب التكثيف :

1 - الدوائر المتكاملة قليلة التكثيف SSI (Small Scale Integration) :

هذه الدارات هي أقل الدوائر المتكاملة الرقمية تعقيدا. وتحتوي على ما يصل إلى 12 بوابة منطقية أو ما يعادلها .

2 - الدائرة المتكاملة متوسطة التكثيف MSI (Medium Scale Integration) :

وتحتوي من 12-100 بوابة منطقية أو ما يعادلها وهي تقوم بوظائف أكثر تعقيدا من SSI ومن ضمنها العدادات (Counters) وفك الشفرة Decoders والمشفر Encoders والذاكرات الصغيرة Small memories والدوائر الحسابية Arithmetic circuits

3 - الدوائر المتكاملة عالية التكثيف LSI (Large Scale Integration) :

هذه الدوائر تحتوي على أكثر من 100 بوابة أو ما يعادلها. وتحتوي على ذاكرات كبيرة وميكروبرسسورات (Microprocessors)

4 -الدوائر المتكاملة عالية التكثيف جدا VLSI (Very Large Scale Integration) :

تحتوي هذه الدارات على آلاف البوابات الرقمية أو ما يعادلها ، وذلك في صندوق واحد وعلى رقاقة واحدة(Single chip).

عائلات الدوائر المتكاملة الرقمية (Digital Integrated Circuits Families) :

كذلك تصنف الدوائر المتكاملة الرقمية إلى عائلات حسب القطع الإلكترونية المستخدمة في تركيبها ومن العائلات المعروفة تجاريا ما يلي :

TTL : Transistor - Transistor Logic
ECL : Emitter – Coupled Logic
MOS: Metal – Oxide Semiconductor
CMOS: Complementary Metal – Oxide Semiconductor
I^2L : Integrated – Injection Logic

عائلة TTL تستخدم في وظائف رقمية عديدة وهي أكثر عائلات المنطق شيوعا
عائلة ECL تستخدم في التنظيم الذي يتطلب سرعة عالية
عائلة MOS ، I^2L تستخدم في الدوائر التي تتطلب كثافة قطع عالية
عائلة CMOS تستخدم في النظم التي تتطلب استهلاك قليل للطاقة

ويعبر عن TTL عن طريق ترقيمها بـ 74XXX أو 54XXX حيث إن الأولى تستخدم ضمن مدي حراري واسع لذلك تناسب الاستخدامات العسكرية . والثانية (74XXX) مداها الحراري اقل وتصلح للاستخدام الصناعي .

ويعبر عن ECL عن طريق ترقيمها بـ 10XXX مثل 10107 , 10102 . وكذلك CMOS تميز عن طريق المتسلسلة 40XX مثل 4050 و 4002 .

من الملاحظ أن نفس العائلة للدائرة المتكاملة يمكن أن يكون لها أكثر من متسلسلة كما أن متسلسلة 54 ومتسلسلة 74 ليست إنتاج شركة واحدة وإنما عدد من الشركات .

وكذلك نلاحظ إضافة أحرف إلى الأرقام وهي تعني مثلا:

74LSXX فالحروف تعني قدرة منخفضة Low power schottky
47Hxx تعمل بسرعة عالية High speed
74Lxx حرف L يعني العمل في الدوائر التي تتطلب قدرة منخفضة Low power

عيوب الدوائر المتكاملة :

1 - التأثر الكبير بدرجة الحرارة : فهي تعمل في درجة حرارة تتراوح بين 80 – 30 درجة مئوية وبالتالي فانه من اللازم استخدام وسيلة للتبريد عند العمل على قدرات عالية.

2 - صعوبة تصنيع الملفات داخل الدوائر المتكاملة نظرا لكبر حجم الملف المصنع باستخدام طريقة تصنيع الدوائر المتكاملة وهو غير مناسب من ناحية المساحة المستخدمة

3 - صعوبة تصنيع مكثفات ذات سعة كبيرة نظرا لحجمها الكبير.

كتاب التعليمات Data Sheets :

عن طريق كتاب التعليمات يمكن الحصول على معلومات محددة عن خصائص التشغيل لدائرة متكاملة معينة ومعظم كتب التعليمات مجزأة إلى ثلاثة أقسام رئيسة :

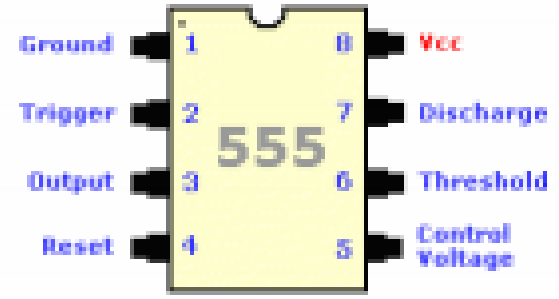
1 - ظروف تشغيلية ينصح بها Recommended Operating Conditions

2 - خصائص كهربائية Electrical Characteristics

3 - خصائص تبديلية Switching Characteristics

تطبيقات عملية :

الدائرة المتكاملة 555 :



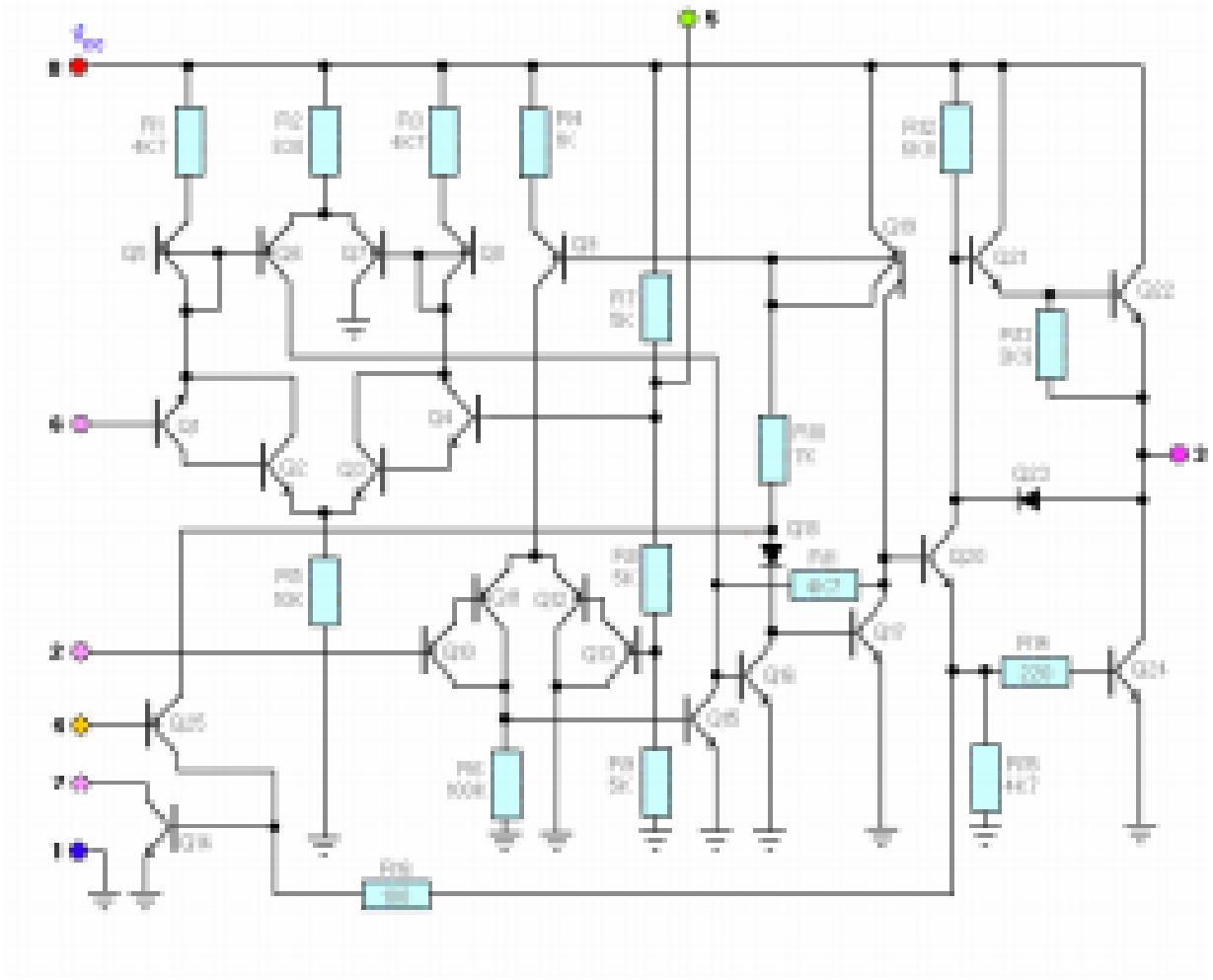
شكل (6 -4)

إن الدائرة المتكاملة 555 تعمل كمؤقت وذلك بإضافة بعض العناصر إلى الأرجل. حيث يتغير الخرج بين وضعين مختلفين للجهد عبر الزمن وبالتالي يكون خرج هذه الدائرة عبارة عن موجة مربعة.

الشكل (6 -4) يوضح شكل الدائرة المتكاملة ذات ثمانية أرجل تعرف كالتالي:

1 - الأرضي Ground
2 - القادح Trigger
3 - الخرج Output
4 - تصفير العداد Reset
5 - جهد التحكم Control Voltage
6 - جهد العتبة Threshold
7 - تفريغ Discharge
8 - جهد التغذية VCC

الدائرة المتكاملة 555 ، عبارة عن شريحة ذات ثماني أطراف وتعمل كمؤقت ، لو أردت بنائها بنفسك ، فأنت بحاجة لوصل ما يقارب العشرين ترانزستور ، وست عشرة مقاومة ، وثلاثة دايودات. كما تبين الدائرة شكل (6 -5) التركيب الداخلي للدائر المتكاملة 555

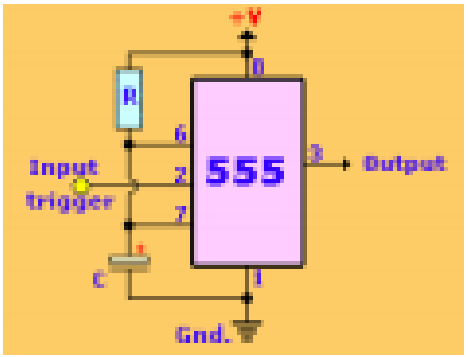


شكل (6 -5)

طريقة عمل الدائرة المتكاملة 555 :

إن الدائرة المتكاملة تعمل كمؤقت بإضافة بعض العناصر إلى أرجل IC حيث يكون الخرج عبارة عن موجة مربعة . وهنالك نوعان من المؤقتات :

1 - المؤقت وحيد الاستقرار :

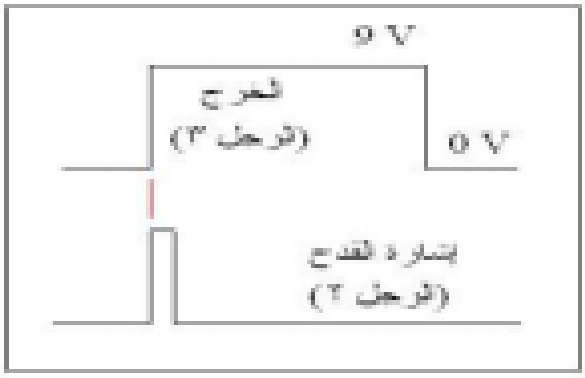


شكل(6 -6)

يكون خرج المؤقت أحادي الاستقرار إما أن يكون في أعلى قيمة له ويستقر على هذا الوضع طالما أن الدخل على الرجل رقم 2 لم يتغير وعندما تأتي نبضة سالبة لفترة زمنية صغيرة يتغير جهد الخرج من أعلى

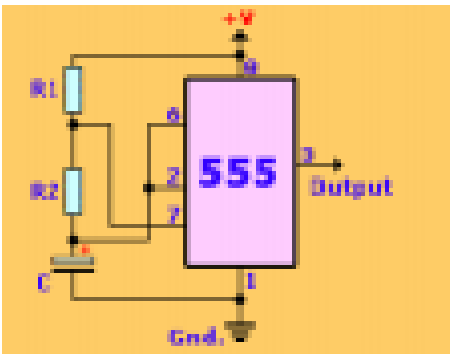
قيمة لأقل قيمة ويبقى لفترة زمنية تعتمد على قيمة المقاومة R والمكثف C ثم يعود إلى وضعه الطبيعي ويمكن حساب الفترة الزمنية التي يتغير عندها الجهد بواسطة المعادلة :

$$T=1.1 \times R \times C$$



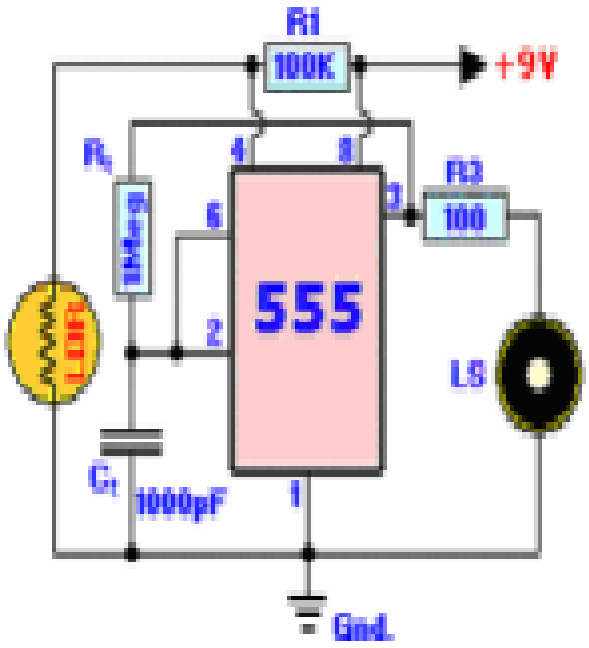
شكل (6 -7)

2 - المؤقتات عديمة الاستقرار:



شكل (6 -8)

في الدائرة شكل (6 -8) نلاحظ أن الطرف رقم 2 متصل بطرف المكثف والمقاومة ومعنى ذلك أن الدخل سيكون عبارة عن جهد شحن وتفريغ المكثف لذلك سوف يتغير جهد الخرج للمؤقت من القيمة العليا إلى القيمة السفلى باستمرار ليكون الخرج عبارة عن موجة مربعة



شكل(6 -10)

تستخدم هذه الدائرة المقاومة الضوئية للإنذار بوجود الظلام حيث يعمل IC555 على توليد نبضات تنقل إلى السماعة لكي تعطينا صوت الإنذار. تستخدم هذه الدائرة مثلا للإنذار عندما يحترق مصباح (لمبة).

نفذ هذه الدائرة على لوحة مطبوعة ثم شغل الدائرة واعرض شكل الخرج عند الطرف 3 في حالة تعليم الضوء وفي حالة الإعتام على جهاز الأسلسكوب.

س1 : اذكر مميزات الدوائر المتكاملة ؟

س2: ما المقصود بكل من :

1 - الدوائر المتكاملة SSI.

2 - الدوائر المتكاملة VLSI.

3 - عائلة TTL.

4 - وجود الحروف LS إلى أرقام IC

س3: كيف تصنع العناصر في الدوائر المتكاملة؟

س4: اذكر عيوب الدوائر المتكاملة؟

س5: أكمل الفراغ:

الدائرة المتكاملة عبارة عن ..... من ..... تدعى ..... وتصنف حسب طريقة عملها إلى ..... و ..... . كما يعبر عن عائلة TTL عن طريق المتسلسلة ..... أو ..... حيث تستخدم الأولى في التطبيقات ..... وتستخدم الثانية في التطبيقات .....

س6: ما هو الغرض من كتاب التعليمات؟

بسم الله الرحمن الرحيم

أسم المعهد :- التقني بعقوبة
سم التدريسي :- حاتم عبد حسن
التاريخ :- (\ \2016 - 20117)

المرحلة الدراسية :- الثانية
المادة :- كهربائية سيارات 2
الأسبوع (9-10)

الموضوع :- العمليات الأساسية لوحدة التحكم في المحرك -الإشارة الرقمية-الإشارة التناظرية-وحدة التحكم (ECU) مكونات وحدة التحكم في المحرك(منظم الجهد –مكبرات—المعالجات- المايكروبرسيسور-الذاكرة-الترانسستور القدرة-حساس-المشغلات) ووظائفها-الإشارات الداخلة من الحساسات والخارجة إلى مشغلات من وحدة التحكم- دوائر التحكم المفتوحة والمغلقة

الهدف العام (الفكرة المركزية):- يتعلم العمليات الأساسية لوحدة التحكم في المحرك -الإشارة الرقمية-الإشارة التناظرية-وحدة التحكم (ECU) مكونات وحدة التحكم في المحرك(منظم الجهد –مكبرات—المعالجات- المايكروبرسيسور-الذاكرة-الترانسستور القدرة-حساس-المشغلات) ووظائفها-الإشارات الداخلة من الحساسات والخارجة إلى مشغلات من وحدة التحكم- دوائر التحكم المفتوحة والمغلقة .

.

الأهداف الخاصة:-

1 – يعرف العمليات الأساسية لوحدة التحكم في المحرك -الإشارة الرقمية-الإشارة التناظرية-وحدة التحكم (ECU) مكونات وحدة التحكم في المحرك(منظم الجهد –مكبرات—المعالجات- المايكروبرسيسور-الذاكرة-الترانسستور القدرة-حساس-المشغلات) ووظائفها-الإشارات الداخلة من الحساسات والخارجة إلى مشغلات من وحدة التحكم- دوائر التحكم المفتوحة والمغلقة.

2- يميز بين العمليات الأساسية لوحدة التحكم في المحرك -الإشارة الرقمية-الإشارة التناظرية-وحدة التحكم (ECU) مكونات وحدة التحكم في المحرك(منظم الجهد –مكبرات—المعالجات- المايكروبرسيسور-الذاكرة-الترانسستور القدرة-حساس-المشغلات) ووظائفها-الإشارات الداخلة من الحساسات والخارجة إلى مشغلات من وحدة التحكم- دوائر التحكم المفتوحة والمغلقة.

تقديم الموضوع :- أسلوب الإلقاء - ملخص عن المواضيع السابقة ذات العلاقة – توجيه الأسئلة الخاصة الموضوع و الإجابة من قبل الطلبة – ثم التصحيح و الإجابة من قبل المدرس باستخدام البوسترات العادية و ألملونه والمخططات و الأقلام الملونة على اللوحة أو الجهاز أو العدة للإيضاح باستخدام الأفلام العلمية – الإجابة على أسئلة الطلبة – تلخيص الموضوع - الأسئلة الواجب حلها.

الوسائل الإيضاحية :- استخدام الطباشير الملون واللوحة الإيضاح المادة . 2- استخدام البوسترات ألملونه .3 - الإيضاح باستخدام الأفلام العلمية .

العمليات الأساسية لوحدة التحكم في المحرك -الإشارة الرقمية-الإشارة التناظرية-وحدة التحكم (ECU) مكونات وحدة التحكم في المحرك(منظم الجهد –مكبرات—المعالجات- المايكروبرسيسور-الذاكرة-الترانسستور القدرة-حساس-المشغلات) ووظائفها-الإشارات الداخلة من الحساسات والخارجة إلى مشغلات من وحدة التحكم- دوائر التحكم المفتوحة والمغلقة

وحده التحكم الالكترونية

١ -الوظائف الأساسية ٢ -الوظائف الفرعية ٣ -علاقتها بالحساسات ٤ -علاقتها بالمشغلات ٥ -الأساليب التشغيلية للوحدة ٦ - تشخيص أعطالها بالمحمول (الاسكنر)

شكل ال ECU

الوظيفة الأساسية ال ECU لتقليل استهلاك الوقود وتقليل ملوثات العادم وتعتبر وحدة التحكم الالكترونية هي العنصر الأساسي في منظومة التحكم في المحرك ويمكن تلخيص أهم وظائفها في التالي

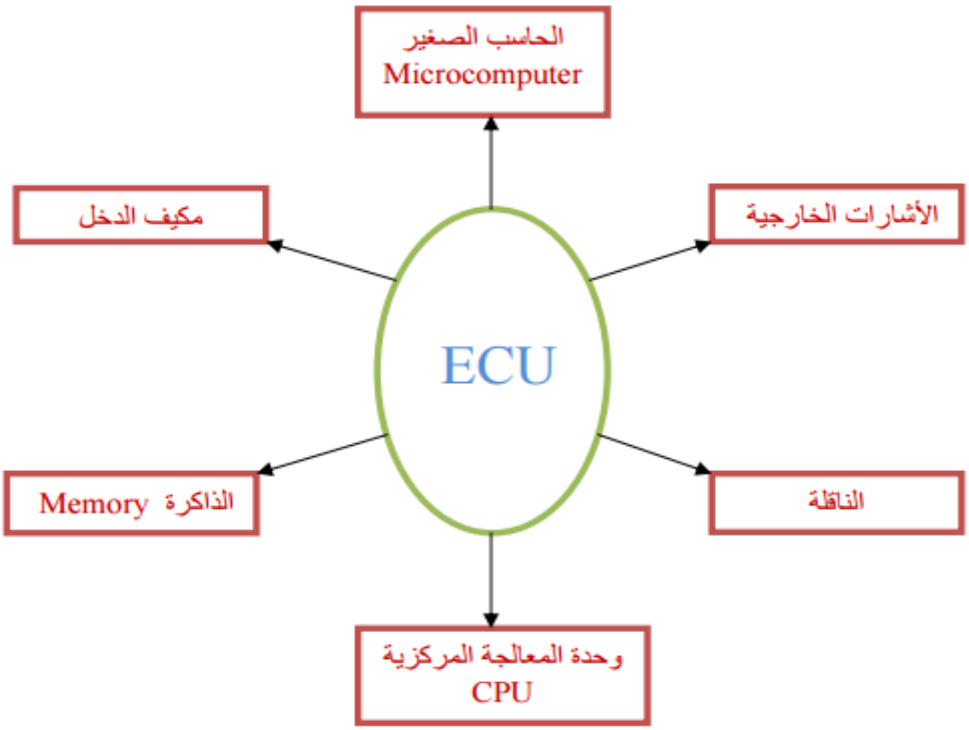
: ١ -استقبال المعلومات المرسلة من الحساسات التي تراقب اوظاع المحرك.

2 -تحليل هذه المعلومات القادمة من الحساسات ومقارنتها بمعلومات مخزنة (معرفه) داخل معالج وحدة التحكم .

3 -تحديد الحالة التي يجب أن تكون عليها المراقبة وإرسال أمر التحسين إلى المشغلات .
4 -وتقوم بتحديد العطل (الخاص بالأجزاء المتحكم بها عن طريق الوحدة) ثم تعمل علي أضاءت اللمبة التحذيرية في الدشبول لإشعار قائد المراقبة بوجود عطل ما حيث يخزن هذا العطل في الذاكرة KAM بشفرة معينة ويتم قراءتها بواسطة جهاز الفحص.

مكونات وحدة التحكم : وحدة التحكم الإلكترونية تحتوي على آلاف من الأجزاء والعناصر الإلكترونية مثبتة على شرائح شفافة مصنوعة من مادة ألبستك الموصلة للكهرباء وهي عبارة عن دوائر كهربائية مدمجة مصنوعة من شرائح السيلكون آما في الشكل السابق تم وضع وحدة التحكم في غلاف معدني داخل مقصورة المركبة منعا لوصول الحرارة أو الماء إلى داخلها وحمايتها من الصدمات .
عناصر الوحدة الإلكترونية مطبوعة على لوحة خاصة موصولة مع الطاقة إما العناصر الأخرى تم تركيبها على الغلاف المعدني وهذا يساعد على إشعاع الحرارة إلى الخارج ومنها مراحل الخرج إلى المشغلات

عناصر الأساسية:



1- مكيف الدخل (Input conditioners) :- مكيف الدخل عبارة عن جهاز يستقبل المعلومات المرسلة من الحساسات ويرسلها إلى المعالج الصفير باللغة التي يتعامل بها المعالج الصفير لمعالجتها . ويحتوي على العناصر التالية :-

1- (مكبر الإشارة :(AMP) يعمل على تكبير(تضخيم) الإشارة المرسلة من الحساسات ألتي تصدر إشارة منخفضة مثل حساس الأوكسجين .

2- الإشارة محول(A\D) :- محول الإشارة مجهز بصمام الكتروني يعمل على تحويل الأرقام النسبية المرسلة من الحساسات إلى أرقام رقمية وهي أللغة التي يتعامل بها المعالج الصفير .

2- الحاسب الصغير Microcomputer يستقبل الحاسب الصغير إشارة رقمية من مكيف الداخل ، وتعمل على مقارنة هذه المعلومات الداخلة والمرسلة من الحساسات مع المعلومات المحزنة داخل الذاكرة ومن ثم إصدار الأوامر التشغيلية .

3- وحدة المعالجة المركزية CPU هذه الوحدة من أهم أجزاء الحاسب الصغير فهي تقوم بتوجيه مراحل برامج العمل المختلفة وبإجراء معالجة المعطيات . الوحدة المركزية تختلف عن بعضها البعض. بحجم تعليماتها وبسرعة تحليل الأوامر وتطبيقات وكذالك سعة الحد الأقصى لقدرة الاختزان الممكن استعماله فعليا .

4- الذاكرة (Memory)

يتم فيها تخزين وقراءة المعلومات الدائمة والمؤقتة وتحتوي الذاكرة على مواقع والموقع تحتوي على آلاف العناوين . ويوجد ثلاث أنواع من الذاكرة RAM-PROM-KAM والتي سيتم شرحها لاحقا .

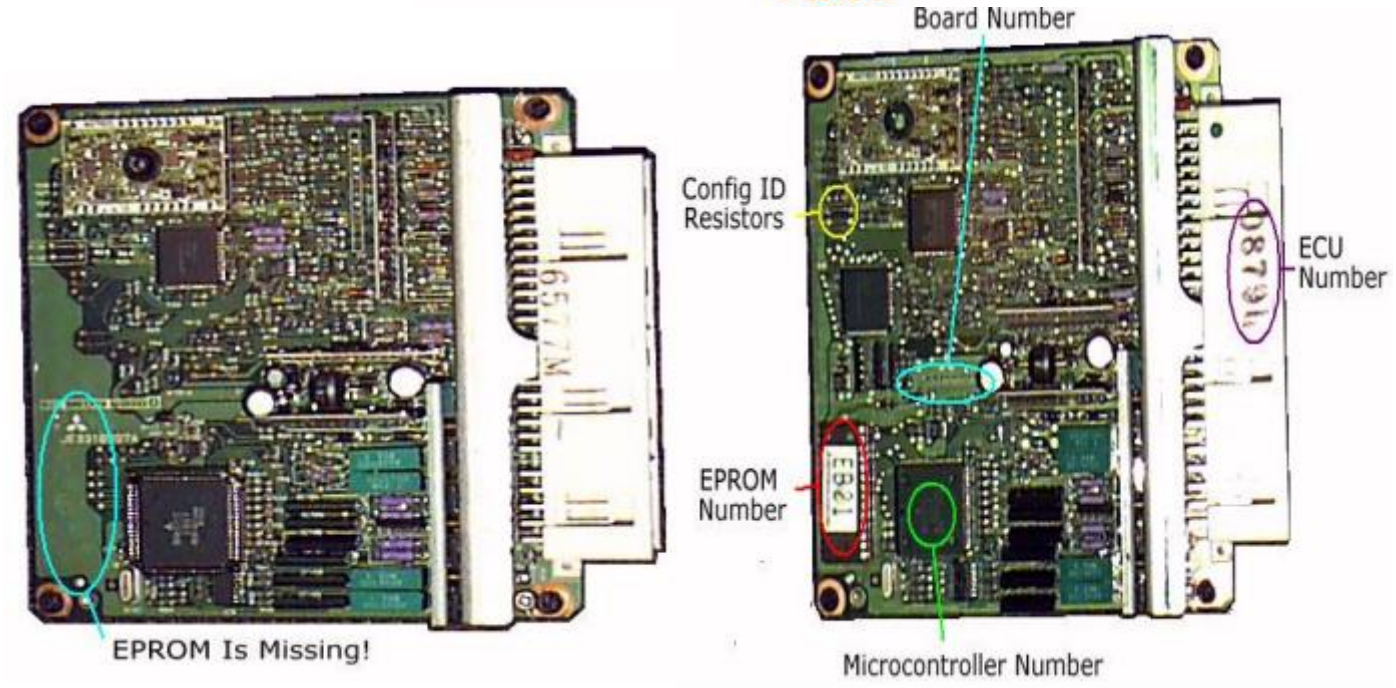
5-الناقلة (Bus)- تعمل الناقلات علي جمع المعلومات المتعلقة بالقياسات الرئيسية الداخلة وبواسطة الناقلات يتم تزويد جميع الوحدات داخل المعالج بالمعلومات والإشارات والعناوين تعمل وحدة التحكم في عدد من المشغلات وتختلف هذه المشغلات وعددها حسب نوع المحرك لذا يجب الرجوع إلى كتب الصيانة لمعرفة المشغلات التي يتم التحكم بها عن طريق وحدة التحكم.

6- **الخارجة الإشارات (Signals output)**

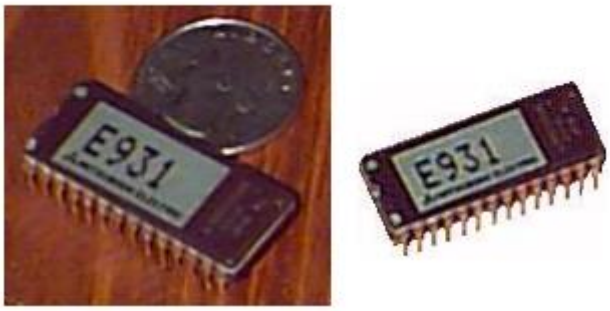
بعد معالجة المعلومات الداخلة. وحدة التحكم تقرر الأوامر حول حالات المركبة التشغيلية المطلوبة . ثم تعمل على تنفيذ هذا القرارات بإصدار الاوامر على هيئة إشارة كهربائية رقمية هذه الإشارات ترسل إلى وحدة ألخروج ومن ثم إلى المشغلات.

معالجة الإشارة و عمليات وحدة التحكم الالكترونية

مما سبق يتضح لنا أن الإشارات من الحساسات المختلفة يتم تحويلها من إشارات مقاسه إلى أرقام في المحولات الخاصة ( ) وكذلك الإشارات القادمة علي شكل نبضات يتم تحويلها في الدوائر تشكل نبضة وتجمع هذه المعلومات من الحساسات المختلفة في وحدة المدخلات تقوم بدورها بترحيلها في صورة رقمية إلي ناقلة المعلومات وبناء علي هذه الإشارات الرقمية تقوم ناقلة المعلومات بنقل المعلومات إلي الذاكرة في (RAM)ثم تقرءاها وحدة القراءة (ROM) ثم إلى CPU التي بدورها ترسل إشارة إلى المشغلات.



An ECU with an EPROM



الحساسات: وهو جهاز يحول الكمية الفيزيائية إلى كمية كهربائية (يستشعر بالمتغيرات الفيزيائية مثل
1- حساس الضغط 2- حساس درجة الحرارة 3- حساس RPM -4 - حساس الاهتزازات (الطرق)5 -(حساس الإزاحة (مع ملاحظة علاقتها بالسرعة و التسارع عن طريق الاشتقاق والتكامل) 6 - حساس الزوايا

أولاً/ الحساسات (Sensors)

١- تعريف الحساس:

قبل أن نعرف ماهو الحساس سنتعرض بإيجاز مهم أولاً لماذا كانت الحاجة للحساسات ؟ (أو ما أهمية الحساسات) وأيضاً سنذكر مميزات تحويل الكميات الطبيعية المختلفة إلى إشارات كهربائية.

فلكي نتحكم في جميع العمليات الصناعية أو عمل مراقبة لهذه العمليات فإن هذا يعتمد على القدرة على دقة وسرعة قياس الكميات الطبيعية أوما يسمى بالمتغيرات الطبيعية (Physical Variables) والتي مطلوب التحكم فيها أو مراقبتها.

ملاحظة: الكميات الطبيعية هذه يمكن تسميتها بمتغيرات التحكم (Controlled Variables) وهذه أمثلة لأهم المتغيرات الطبيعية هي الضغط ، درجة الحرارة ،و السرعة ،و الموضع ،و العجلة ،و معدل السريان ،و شدة الإضاءة .....وغيرها.

وعلى العموم فلقد وجد أن أحسن الطرق لقياس هذه المتغيرات (الكميات) الطبيعية هو تحويلها إلى إشارة كهربية ومن ثم قياس (أوكشف) هذه الإشارة بعنصر قياس كهربي مناسب حيث إن تحويل الكميات الطبيعية إلى إشارة كهربية أفضل من تحويل الكمية الطبيعية إلى إشارة ميكانيكية وذلك لأن الإشارة الكهربية لها المميزات الآتية:

- الإشارة الكهربية يمكن تكبيرها بسهولة ويسر وذلك يجعل القياسات ذات حساسية ودقة عالية.
- يمكن نقل الإشارة الكهربية بسهولة من مكان لآخر (بعكس الإشارة الميكانيكية).
- الإشارة الكهربية يمكن معالجتها بسرعة عالية باستخدام الكمبيوتر.
- فضلاً عن ذلك فالحساسات أو أجهزة القياس الكهربية صغيرة، خفيفة الوزن، سهلة التداول.

إذن فتعريف الحساس (ماهو الحساس ؟): هو عنصر (أوجهاز) يقوم بتحويل الكميات الطبيعية المتغيرة إلى إشارة كهربية. أو هو أداة التحويل التي تقوم بتحويل الكميات الطبيعية والكيميائية المتنوعة إلى كميات كهربائية والشكل (٧ – ١) يوضح العلاقات بين جهاز الإحساس والكميات الطبيعية والكيميائية والكميات الكهربائية .

٢- تقسيم الحساسات :

يمكن تقسيم الحساسات من عدة أوجه. ولكن ما يهمنا هنا هو تقسيم الحساسات طبقاً لإشارة خرجها حيث يمكن تقسيمها إلى :

أ- **حساسات رقمية** Digital Sensor .

ب- **حساسات تناظرية** Analog Sensor .

أولاً/ الحساسات الرقمية Digital Sensor .

وهي حساسات تعطي خرج في صورة رقمية أي ببساطة لها حالتان هما : حالة توصيل On وحالة قطع Off ولايمكن أن يوجد بينهما قيم متوسطة.

ثانياً/ الحساسات التناظرية : Analog Sensors

وهي الحساسات التي تعطي إشارة خرج تناظري أي أنها تعطي إشارة خرج كهربية تتناسب في كل لحظة

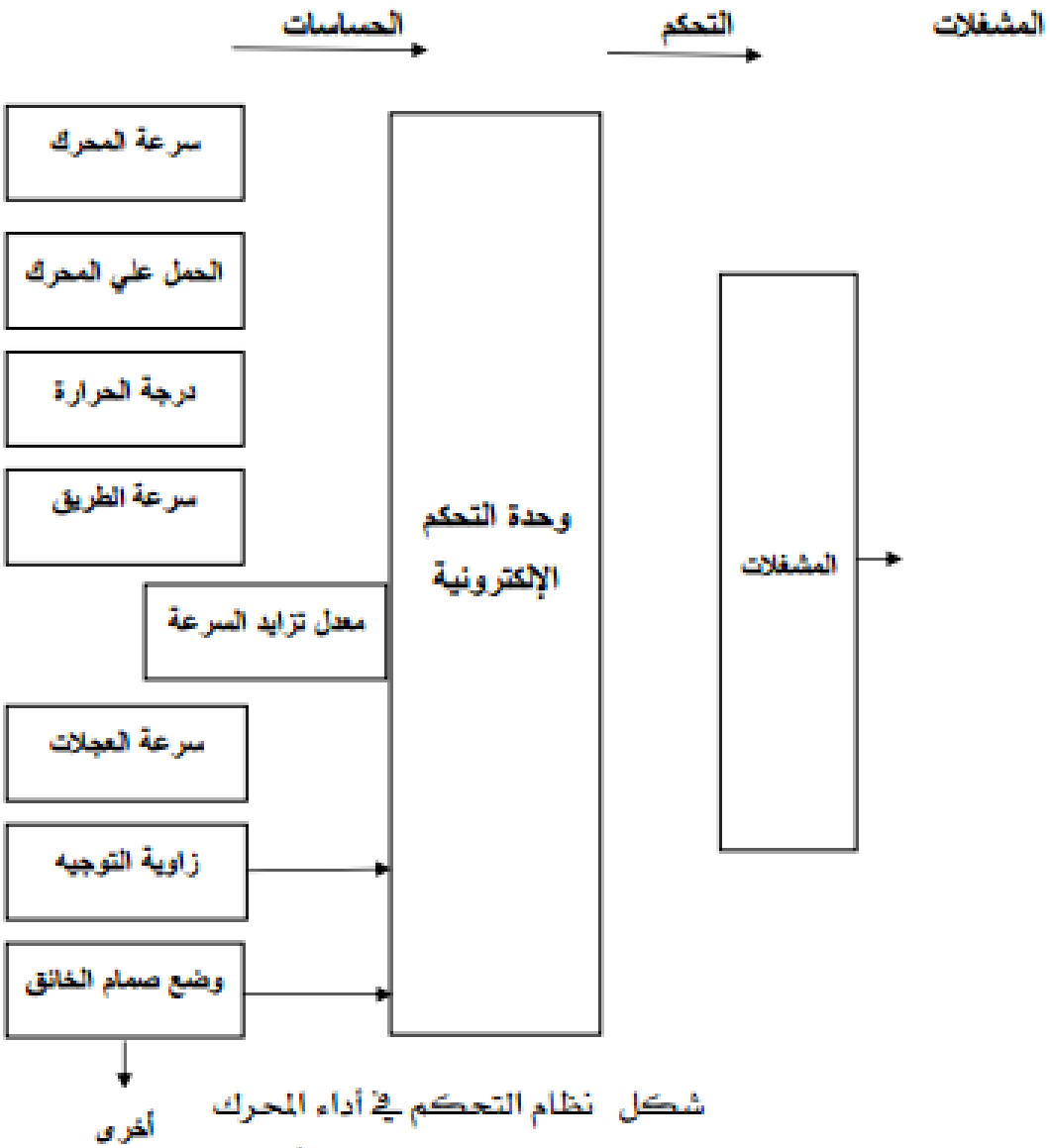
مع القيمة الطبيعية المطلوب قياسها. وقد يكون خرج الحساس يتناسب طردياً بصورة خطية مع الكمية الطبيعية أو يتناسب طردياً ولكن بصورة خطية.

وظيفة الحساس

الحساس عبارة عن عنصر من العناصر الرئيسية لنظام التحكم الإلكتروني بالمركبة. و يعد الأداة التي تعمل على قياس المتغيرات التي تؤثر في أداء المركبة و ترسلها في صورة إشارات كهربائية إلى وحدة التحكم الرئيسية الخاصة بالمركبة.

و توجد أنواع متعددة من الحساسات المستخدمة في أنظمة التحكم المختلفة، و يمكن تصنيفها طبقاً للجدول التالي:

التصنيفات	نوع الحساس
نوع الإشارة	- رقمي - تناظري
مصدر الإشارة	- فعال - سلبي
نوع القياسات	- صوتي - ميكانيكي - كهربائي - كيميائي - ضوئي - حراري - آخر .....



شكل نظام التحكم في أداء المحرك

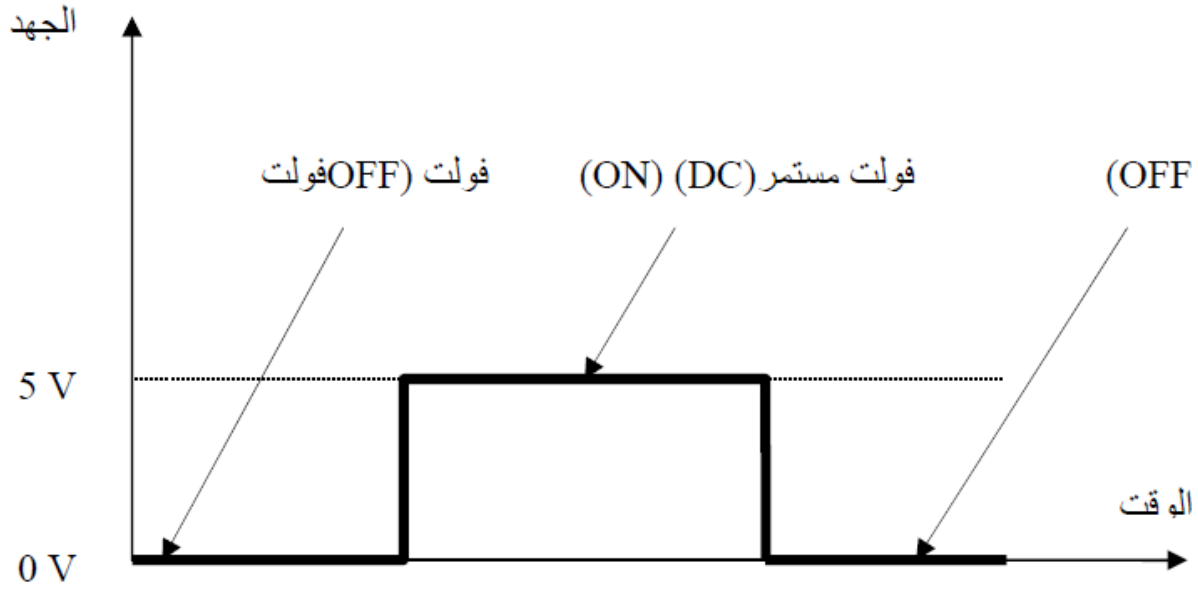
وتختلف الإشارات الصادرة من الحساسات طبقا للمتغيرات المرتبطة بأداء المحرك والتي يمكن حصرها في نوعين من الإشارات:

(أ) إشارة رقمية

(ب) إشارة تناظرية

(أ) **الإشارة الرقمية**(Digital Signal)

عبارة عن إشارة كهربائية (On -Off) تستخدم في حساسات المركبة كحساس قياس سرعة المركبة المركب على عامود المرفق. و تتغير الشكل الإشارة الكهربائية (الفولت الخارج) من القيمة القصوى إلى أقل قيمة، كما هي موضحة بالشكل (٧- ٣)

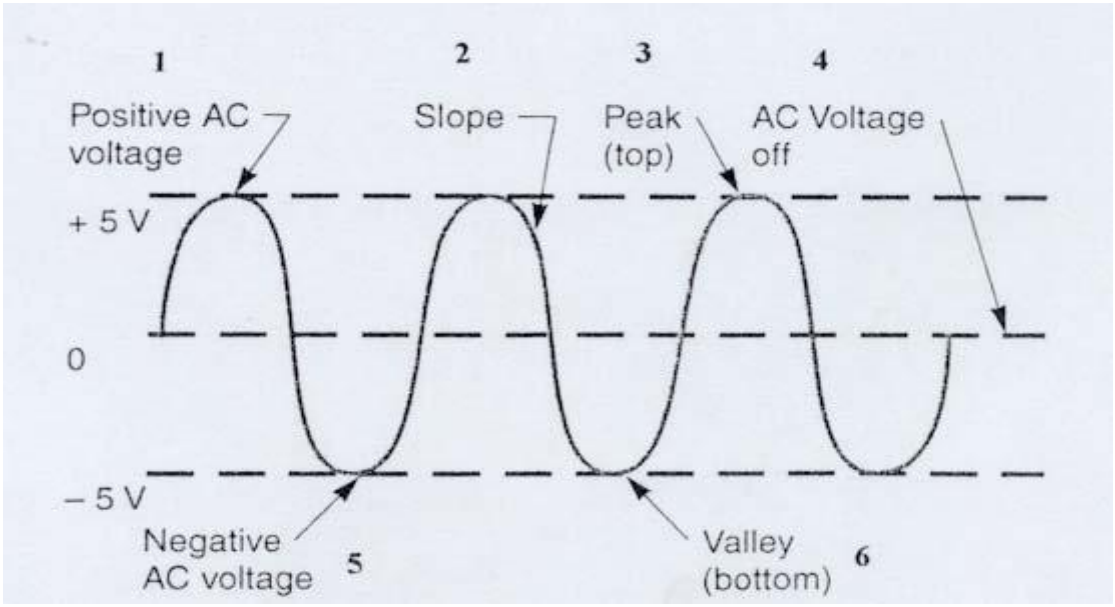


الشكل (٧- ٣) يبين الإشارة الرقمية

يوضح الشكل (٧- ٣) الإشارة الرقمية و هي عبارة عن العلاقة بين الزمن و الجهد المتولد من الحساس، حيث إن (0V) تعني أنه لا يوجد إشارة صادرة من الحساس (Off) و (5V) تعني أن الحساس في حالة عمل (On) و يولد إشارة كهربائية مستمرة مرتبطة بالزمن معبرة عن المتغير المقاس.

(ب) الإشارة التناظرية (Analog Signal) **:**

عبارة عن إشارة كهربائية متغيرة تدريجياً في قيمتها كحساس توقيت الإشعال الذي ينتج إشارة موجبة متغيرة الجهد من قيمة سالبة إلى قيمة موجبة و العكس صحيح، كما هو موضح في الشكل (٧- ٤)



١- جهد متردد موجب. ٢- منحنى الموجة. ٣ - أعلى قيمة للموجة.

٤- جهد متردد صفر . ٥- جهد متردد سالب . ٦- أقل قيمة سالبة.

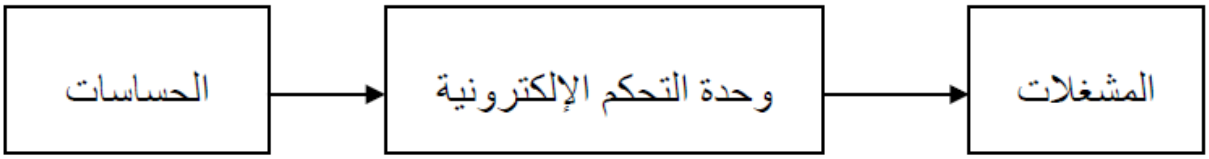
) (Analog signal الشكل (٧- ٤) يبين الإشارة التناظرية

يوضح الشكل (٧- ٤) العلاقة بين الجهد المتغير المتولد من الحساس و الزمن للإشارة التناظرية، و تتغير الإشارة التناظرية من القيمة السالبة (5V-) إلى القيمة الموجبة (5V+) تدريجياً معبرةً عن المتغير الذي تم قياسه (توقيت الإشعال على سبيل المثال).

وحدة التحكم (ECU) :

عبارة عن نظام دوائر إلكترونية تعمل على معالجة و تحليل الإشارات الصادرة من الحساسات المختلفة بالمركبة و تحويلها إلى إشارات تشغيليه تُرسل إلى أنظمة التشغيل المختلفة بالمركبة (المشغلات)، كما هو موضح بالشكل (٧- ٥)، للحصول على أفضل أداء ممكن للمحرك تحت ظروف التشغيل المختلفة

للمركبة و يمثل الشكل التخطيطي التالي مبادىء التحكم الإلكتروني بالمحرك.



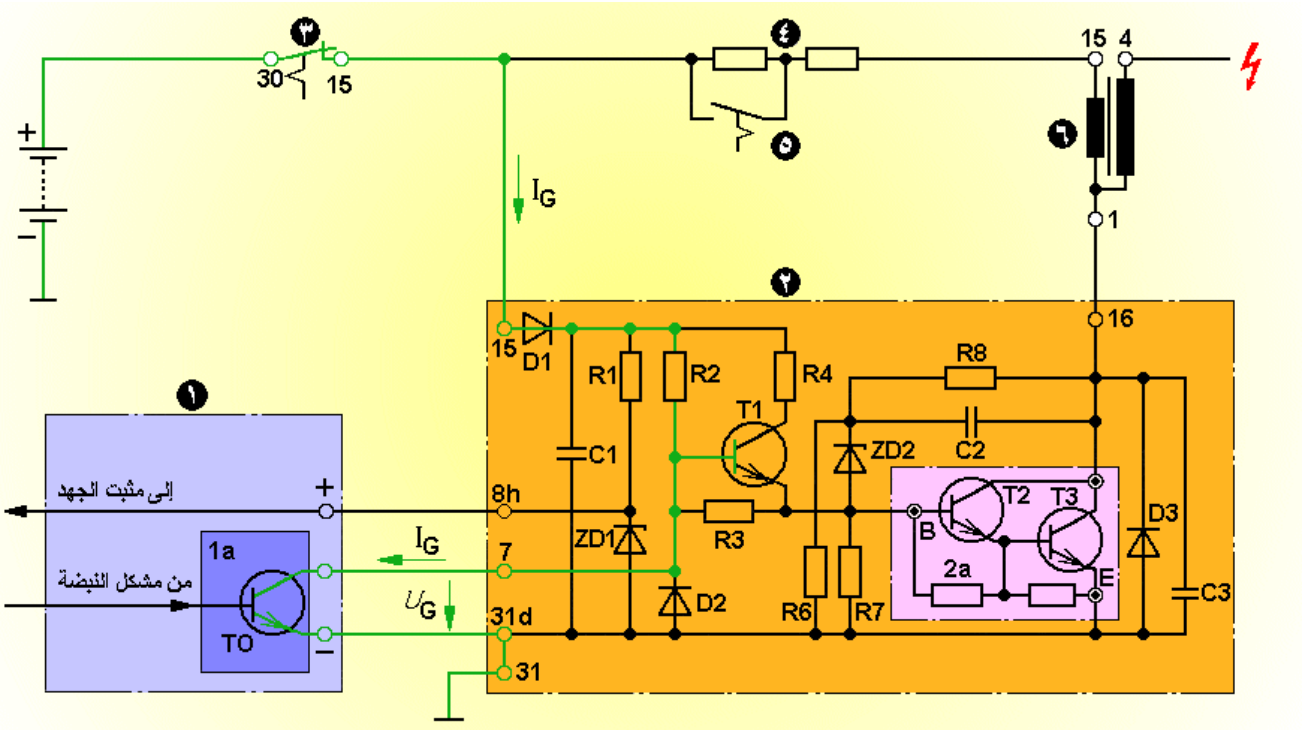
الشكل (٧- ٥) يبين مبادئ التحكم الإلكتروني في

و تستخدم وحدات التحكم الإلكترونية في المركبات الحديثة للمزايا التالية:

- يمتاز التحكم الإلكتروني بالاستجابة السريعة لظروف التشغيل المختلفة.
- تتم عمليات التحكم في زمن قصير جداً مما يؤدي لارتفاع أداء المحرك.
- تقليل معدل استهلاك الوقود و غازات العادم.
- زيادة قدرة المحرك بالتحكم الدقيق في توقيت الإشعال و حقن الوقود.
- ظهور أعطال المنظومات المختلفة المرتبطة بأداء المحرك على لوحة المبينات أمام قائد المركبة (Check Engine Soon) (التشخيص الذاتي للمعلومات).
- تنبيه قائد المركبة بعمل أنظمة الأمان بالمحرك و المركبة.

مكونات وحدة التحكم الإلكترونية بالمحرك و وظائفها :

تتكون وحدة التحكم الإلكترونية (ECU) من أجزاء مختلفة طبقاً للمواصفات التشغيلية للمحرك، و غالباً تتكون من الأجزاء التالية كما هو موضح في الشكل (٧- ٦) حيث يخص هذا المخطط وحدة التحكم الإلكتروني الخاصة لأحد أنظمة الإشعال الإلكتروني بالمركبات.



١- وحدة حساس منظومة الإشعال . ٢- وحدة التحكم الإلكترونية . ٣- مفتاح تشغيل المركبة. ٤- مقاومات موازنة الأحمال. ٥- قاطع مقاومات الموازنة. ٦- ملف الإشعال.

الشكل (٧- ٦) يبين الأجزاء المكونة لوحدة التحكم الإلكتروني

- **منظم الجهد:**(Voltage Regulator)

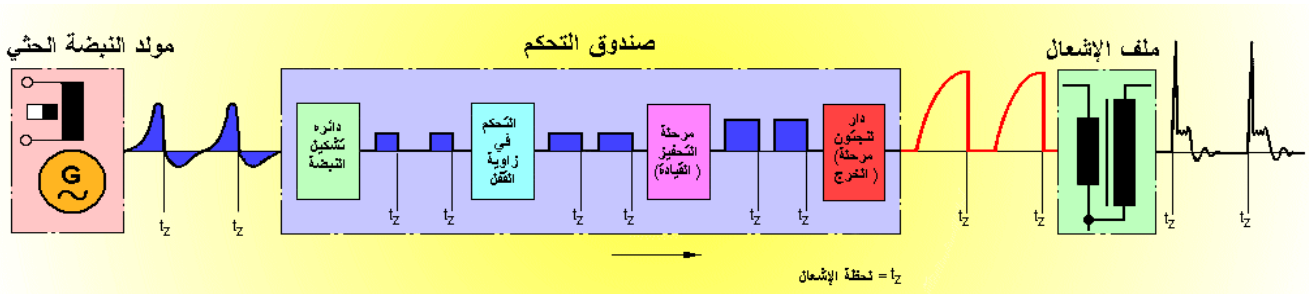
يقوم بتحويل جهد البطارية إلى جهد منخفض بواسطة العناصر الموجودة في الوحد

- **مكبرات:** Amplifiers

تعمل على تكبير الإشارات المرسلة إلى وحدة التحكم.

- **المعالجات :** Conditioners

تعمل على تحول الإشارات الكهربائية التناظرية القادمة إلى الميكروبوسيسور من الحساسات او غيرها إلى إشارات رقمية يمكن استخدامها بواسطة الميكروبرسيسور. ويوجد نوع آخر من المعالجات يعمل على تحويل الإشارات الرقمية الصادرة من الميكروبرسيسور إلى إشارات تناظرية ترسل إلى بعض المشغلات التي تعمل بالإشارات التناظرية كما في الشكل (٧- ٧).



الشكل (٧- ٧) يبين المعالجات التي تتم على الإشارة خلال الوحدة الإلكترونية .

- **الميكروبرسيسور:** (Microprocessor)

دائرة إلكترونية متكاملة (Integrated Circuit) تحتوي على ذاكرة مؤقتة تستقبل الإشارات الرقمية الصادرة من المعالجات و التعامل معها بمقارنتها بالمعلومات المخزنة في الذاكرة لإعطاء الإشارات اللازمة للمشغلات للحصول على أفضل أداء للمحرك في ظروف التشغيل المختلفة.

- **الذاكرة:** (Memory)

دائرة إلكترونية متكاملة تُخزن بها المعلومات الأساسية لاستخدامها كمرجع للميكروبرسيسور.

- **الساعة:** (Clock)

دائرة إلكترونية متكاملة تعطي معدلاً ثابتاً من النبضات الزمنية لتنسيق عمليات الوحدة الإلكترونية.

وعلى سبيل المثال قياس سرعة دوران المحرك (RPM)، حيث يقوم الحساس بإرسال إشارات تناظرية يتم التعامل معها من قبل المعالج حيث يتم تحويلها إلى إشارات رقمية تُرسل إلى الميكروبرسيسور لحساب عدد لفات دوران المحرك، و بمساعدة الإشارات القادمة من الساعة الرقمية يمكن حساب سرعة دوران المحرك.

- **ترانسستور القدرة:** (Power Transistor)

يعمل ترانسستور القدرة في التحكم في تشغيل المشغلات في المنظومات المختلفة بالمحرك، و ذلك عن طريق الإشارة الصادرة من الميكروبرسيسيور إلى المعالج و التي تشغل قاعدة ترانسستور القدرة.

الإشارات الخارجة من وحدة التحكم إلى نظم المشغلات

المشغلات: (Actuators)

هو العنصر الأخير من عناصر نظام التحكم حيث يمكن التحكم في عمله بواسطة الإشارة الصادرة من وحدة التحكم ليتوافق مع المنظومات التشغيلية المختلفة بالمحرك للحصول على أداء جيد للمحرك تحت ظروف التشغيل المختلفة .

أنواع المشغلات:

تستخدم وحدة التحكم أنواعاً مختلفة من المشغلات للتحكم في أداء المحرك و التي يمكن تقسيمها إلى تصنيفات عدة، و منها:

- **الصمام ذو الملف الكهربائي :** Solenoid

يتم التحكم في حركته بواسطة ملف كهربائي، مثل: بخاخات حقن الوقود.

- **المحركات الكهربائية الصغيرة :** Electric Motor

تعمل بواسطة محرك كهربائي ذات حركة دورانية، مثل: مضخة الوقود الكهربائية.

- **المرحلات :** Relays

تتحكم في مرور التيار الكهربائي في المشغلات ذات القدرة الكهربائية العالية، مثل مرحل المروحة الكهربائية لدائرة تبريد المحرك.

علاقة وحدة التحكم بالمشغلات:

بعد ما تستقبل وحدة التحكم الإشارات من الحساسات المختلفة و غيرها يتم معالجتها، كما شُرح سابقاً، ثم تقوم الوحدة بإرسال إشارات (رقمية أو تناظرية) إلى ترانسستورات القدرة التي تتحكم في عمل المشغلات عن طريق إيصالها بالأرضي.

دوائر التحكم المفتوحة و المغلقة :

أنظمة التحكم تقوم أنظمة التحكم بتنظيم عمليات منظومات تشغيل المحرك المختلفة .

متطلبات نظام التحكم الجيد :

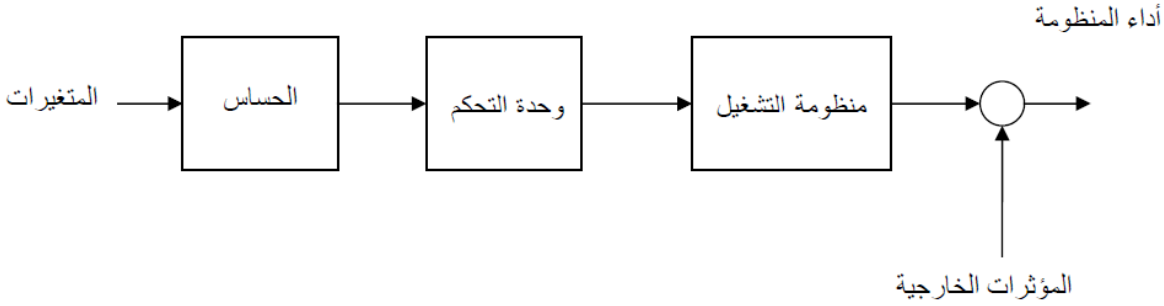
- الدقة في التحكم.
- سرعة الاستجابة.
- استقرار عمل منظومة التحكم.
- الاستجابة فقط للإشارة الحقيقية دون التأثر بالتشويش الخارجي.

وتنقسم أنظمة التحكم إلى نظامين رئيسيين، نظام التحكم المفتوح ونظام التحكم المغلق.

نظام التحكم المفتوح:

يتكون هذا النظام من ثلاثة عناصر رئيسية و هي: الحساس ،و وحدة التحكم ،و المشغل.

يتميز هذا النظام بعدم مقارنة أداء المنظومة مع متغيرات المحرك وذلك في حالة تأثره بمتغيرات خارجية. فمثلاً لو طُبق هذا النظام على مركبة في حالة صعودها مرتفعاً (مؤثر خارجي) نجد حدوث هبوط في سرعة المحرك التي تحتاج إلى فترة زمنية للاستجابة لتعويض الفرق في السرعة ولهذا يفتقر النظام إلى عدم الدقة في التحكم مع بطء في سرعة الاستجابة في تصحيح سرعة المحرك.

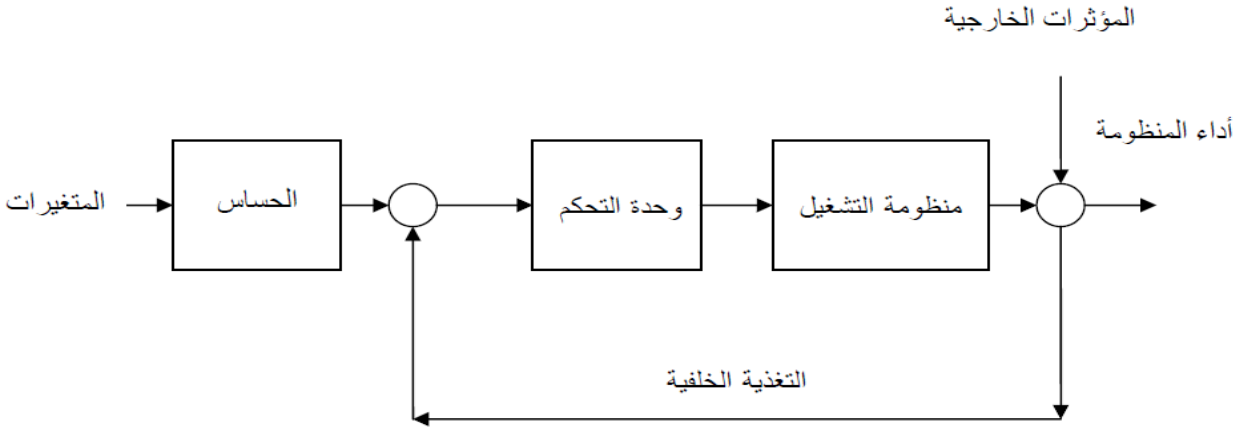


الشكل (٧- ٨) يبين نظام التحكم المفتوح

نظام التحكم المغلق:

يتكون هذا النظام من نفس عناصر النظام السابق (المفتوح) بالإضافة إلى التغذية الراجعة التي تزيد من دقة و سرعة استجابة المنظومة في نظام التحكم المغلق للوصول إلى أفضل حالات التشغيل المطلوبة. و

يوضح الشكل (٧- ٩) عمل نظام التحكم المغلق.



الشكل (٧- ٩) يبين نظام التحكم المغلق

١- اذكر المكونات الأساسية لنظام التحكم الإلكتروني في المحرك ووظائفها.

٢- اذكر أنواع الإشارات التي تستخدم في الحساسات.

٣- ما الفرق بين الإشارات الرقمية والتناظرية مع الرسم ؟

٤- اذكر مكونات وحدة التحكم الإلكترونية في المحرك ووظائفها.

٥- اذكر مميزات استخدام وحدات التحكم الإلكترونية في المحركات.

٦- ما أنواع الحساسات والمشغلات المستخدمة في المحرك ؟

٧- ما الفرق بين دوائر التحكم المفتوحة والمغلقة مع الرسم ؟

أولاً : ضع دائرة حول الإجابة الصحيحة من الإجابات الموضحة لكل سؤال من الأسئلة الآتية :

١- يستخدم الحساس في:

أ. تحويل الإشارات غير الكهربائية الداخلة (المتغيرات) إلى إشارات كهربائية خارجة

ب. تحويل الإشارات الكهربائية الداخلة إلى إشارات ميكانيكية خارجة

ج. تقليل تأثير الضوضاء والتشويش على الكميات المقاسة

د. كل الإجابات السابقة صحيحة

٢- تمتاز الإشارة الرقمية عن الإشارة التناظرية بـ :

أ. الإشارة الرقمية أكثر تحديداً

ب. الإشارة الرقمية لا تتساق مع الوقت ودرجة الحرارة

ج. يمكن استخدام الإشارة الرقمية الواحدة في أكثر من مرشح

د. كل الإجابات السابقة صحيحة

٣- الأداة الإلكترونية التي تستخدم للتحكم في المحرك هي :

أ. AM راديو

ب. المحول الحفاز

ج. الميكروكمبيوتر

٤- يحتوي الكمبيوتر على الأجزاء التالية :

أ. وحدة التحكم المركزية

ب. الذاكرة

ج. أداتي دخول وخروج المعلومات

د. كل الأجزاء السابقة

٥- عمل المشغلات في نظام التحكم الإلكتروني للمحرك :

أ. تحويل الإشارة الداخلة غير الكهربائية إلى إشارة كهربائية

ب. تلقي الإشارة الكهربائية وتحويلها إلى فعل تشغيلي

ج. تقليل تأثير الضوضاء والتشويش على الكميات المقاسة

د. كل الإجابات السابقة صحيحة

٦- تستخدم ساعة الكمبيوتر في:

أ. إظهار الوقت في التابلون

ب. السماح بتخزين الوقت والتاريخ لعمليات مستقبلية

ج. توليد نبضات كهربائية تستخدم لتنظيم انسياب المعلومات

د. توليد جهد مناسب لعمل الحساسات

٧- مكونات وحدة التحكم الإلكترونية في المحرك

أ. الميكروبرسيسور

ب. الذاكرة

ج. ترانسستورات القدرة

د. كل الأجزاء السابقة صحيحة

ثانياً : ضع علامة (√) أمام العبارات الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارات غير الصحيحة:

١. تستخدم الحساسات في قياس المتغيرات الخاصة بأداء المحرك ( )

٢. الإشارة الرقمية ثابتة ولا تتغير مع الوقت ( )

٣. تستخدم وحدات التحكم الإلكترونية للتحكم في كمية وتوقيت حقن الوقود ( )

٤. يستخدم منظم الجهد في وحدة التحكم الإلكترونية لتحويل جهد البطارية إلى جهد عالٍ يستخدم بواسطة أجزاء الوحدة المختلفة ( )

٥. تستخدم ترانسستورات القدرة في التحكم في تشغيل المشغلات في المنظومات المختلفة في المحرك ( )

٦. تعتبر المحركات الكهربائية الصغيرة من الحساسات التي تغذي الوحدة الإلكترونية بالمعلومات ( )

٧. في دوائر التحكم يمتاز النظام المغلق عن النظام المفتوح بالتغذية الراجعة التي تزيد من دقة التحكم ( )

٨. تكون الإشارات الداخلة لوحدة التحكم من الحساسات دائماً تناظرية ( )

أولاً :

١-	أ
٢-	د
٣-	ج
٤-	د
٥-	ب
٦-	ج
٧-	د

ثانياً :

١-	X
٢-	√
٣-	√
٤-	X
٥-	X
٦-	√
٧-	X
٨-	√
٩-	√

بسم الله الرحمن الرحيم

أسم المعهد :- التقني بعقوبة
سم التدريسي :- حاتم عبد حسن
التاريخ :- (\ \2016 - 20117)

المرحلة الدراسية :- الثانية
المادة :- كهربائية سيارات 2
الأسبوع (11-13)

الموضوع :- **تعريف** الحساس وظيفته-أنواعه -حساس الضغط المطلق بمجمع السحب-حساس كتلة تدفق الهواء-حساس درجة حرارة الهواء-حساس درجة حرارة المحرك-حساس وضع صمام الخانق-حساس سرعة دوران المحرك-حساس الدق- حساسة الأوكسجين---الخ.

الهدف العام (الفكرة المركزية):- يتعلم تعريف الحساس وظيفته-أنواعه -حساس الضغط المطلق بمجمع السحب-حساس كتلة تدفق الهواء-حساس درجة حرارة الهواء-حساس درجة حرارة المحرك-حساس وضع صمام الخانق-حساس سرعة دوران المحرك-حساس الدق- حساسة الأوكسجين---الخ

.

الأهداف الخاصة:-

1 – يعرف تعريف الحساس وظيفته-أنواعه -حساس الضغط المطلق بمجمع السحب-حساس كتلة تدفق الهواء-حساس درجة حرارة الهواء-حساس درجة حرارة المحرك-حساس وضع صمام الخانق-حساس سرعة دوران المحرك-حساس الدق- حساسة الأوكسجين---الخ.

2- يميز الحساس وظيفته-أنواعه -حساس الضغط المطلق بمجمع السحب-حساس كتلة تدفق الهواء-حساس درجة حرارة الهواء-حساس درجة حرارة المحرك-حساس وضع صمام الخانق-حساس سرعة دوران المحرك-حساس الدق- حساسة الأوكسجين---الخ..

تقديم الموضوع :- أسلوب الإلقاء - ملخص عن المواضيع السابقة ذات العلاقة – توجيه الأسئلة الخاصة الموضوع و الإجابة من قبل الطلبة – ثم التصحيح و الإجابة من قبل المدرس باستخدام البوسترات العادية و ألملونه والمخططات و الأقلام الملونة على اللوحة أو الجهاز أو العدة للإيضاح باستخدام الأفلام العلمية – الإجابة على أسئلة الطلبة – تلخيص الموضوع - الأسئلة الواجب حلها.

الوسائل الإيضاحية :- استخدام الطباشير الملون واللوحة الإيضاح المادة . 2- استخدام البوسترات ألملونه .3 - الإيضاح باستخدام الأفلام العلمية .

التطبيقات النموذجية للحساس

هناك عدة اعتبارات يجب أن تأخذ بالحسبان عندما نختار حساس للاستخدام في تطبيق معين وهي كالتالي :

1- خواص الجسم الذي سيتم تحسسه .
2- المادة المصنوع منها بلاستيكية ، معدنية ، حديدية .
3- صغير أم كبير الحجم .
4- سطحه عاكس .
5- توجد مساحة كافية لتنصيب الحساس و مسافة التحسس المرغوبة .
6- هل هناك مشاكل تلوث و ضجيج كهربائي زائد.
7- ما هي لسرعة الاستجابة و الدقة المطلوبتين.
8- عملية الاختيار تعتمد على سعر الحساس وكلفته (والكلفة أهم مسألة في البلاد النامية)

طرق توصيل الحساسات

-1- كهربائياً :- إن الاختيار الأساسي للحساس هو تحديد تيار الحمل و يجب أن يحدد تيار الخرج في معظم الحساسات بحيث يكون صغير ويكون تيار الخرج ما بين 50 إلى 200 ميلي أمبير و إذا تدفق تيار الحمل فوق الحد الذي يتحمله الحساس عندها سيتلف الحساس.و إن معظم الحساسات تعطب بسبب التوصيل الخاطئ لها . لذا يتوجب علينا أن نحدد بحذر تيار الحمل الذي يمكن للحساس أن يتعامل معه .

عادة تضبط أجهزة الـ (PLC) التيار إلى مستوى مقبول وبعض الحساسات تكون فعالة مع خرج الـ Relay والتي يمكنها التعامل بشكل أكبر مع تيار الحمل .

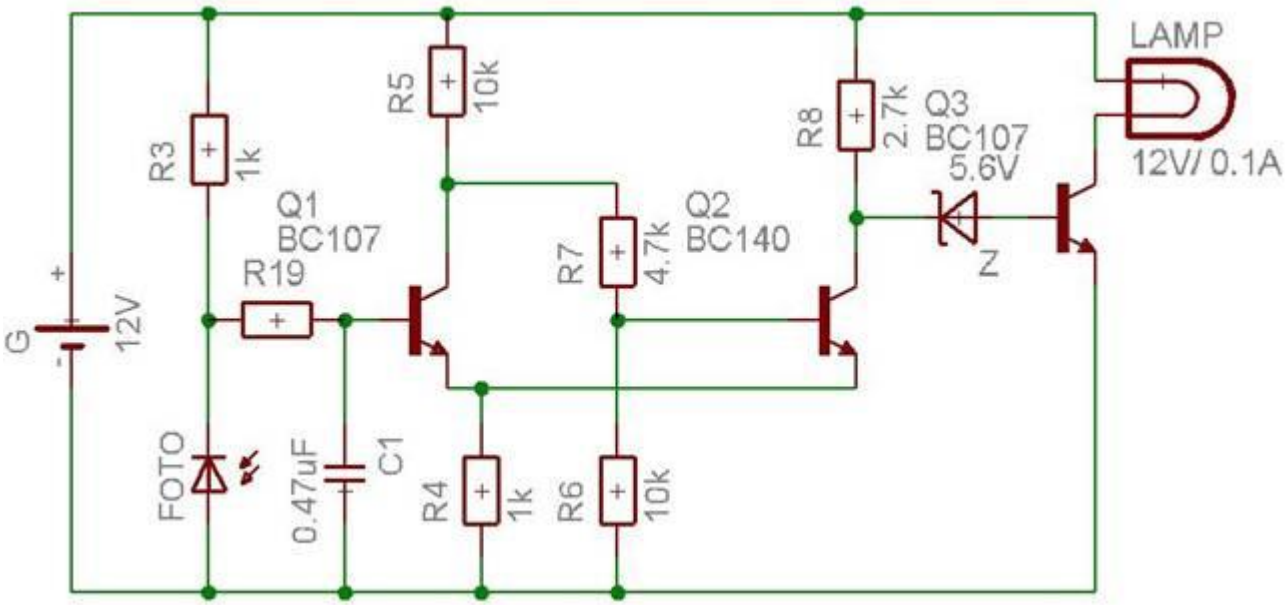
إذا تشكل جهد كبير بين طرف كبل الحساس ، فيجب وضع الكبل ضمن أنبوب معدني ليمنع الحساس من عدم توقفه عن التحسس أو الضرر . والاعتبار الآخر هو أن نشتري حساس ذو قطبية خاصة . و إذا كان جهاز الـ (PLC) يتطلب أدوات تتحمل التيارات العالية تأكد من أنك تحتاج لشراء مثل هذه الأدوات .

2- طرق توصيل الحساسات ميكانيكياً :- يجب أن يوضع الحساس بشكل أفقي ، وهذا يمنع الحطام وتزايد عدد الشرائح الموضوعة فوق الحساس والتي يمكن أن تسبب قراءة خاطئة .
في الوضع العمودي ، قد تتجمع على السطح الخارجي للحساس الأوساخ التي تجعل الحساس غير فعال . أما في الوضع الأفقي تكون الشرائح بعيدة . إذا وضع الحساس بشكل عامودي ، فيجب أن يكون هناك تنظيف دوري للشرائح والأوساخ على السطح الخارجي للحساس ، حيث يمكن أن يستخدم نفث الهواء أو أحواض الزيت لذلك الغرض . ويجب أن نأخذ بعين الاعتبار بألا يتحسس الحساس نفسه بموضعه . على سبيل المثال ، إذا نصبت الحساسات التحريضية في غلاف معدني فإنها من الممكن أن تتحسس بهذا الغلاف . كما أنه علينا التأكد من عدم وضع حساسين بجانب بعضهم البعض ، فإذا تم ذلك و بشكل قريب فهذا سيؤدي تحسس أحدهما بالآخر وهذا يسبب تحسس غير مرغوب به . و علينا أن نكون حذرين في عدم استخدام القوة أثناء التركيب ، لأنه في بعض الحالات يكون الحساس في غلاف بلاستيكي ومن الممكن أن يتحطم أو يتشوه أثناء التركيب

الحاجة إلى الحساسات:
سابقا كان العامل يستطيع أن يرى أو أن يشعر و حتى أن يكتشف المشكلات بنفسه .
والآن تستخدم الحواسيب في العديد من المجالات الصناعية التي تستخدم نظام الـ (PLC) للتحكم بحركة و تتابع الآلات . حيث أن نظام الـ (PLC) أكثر سرعة و دقة في العمل وإنجاز المهام ، وكذلك يقوم على اكتشاف وتفحص عمليات المعالجة بنفسه . وتستخدم الحساسات الصناعية لتنجز نفس قدرات نظام الـ (PLC) .
يمكن أن تستخدم الحساسات البسيطة من قبل نظام الـ (PLC) لبيان :-

1- يختبر فيما إذا كان العنصر موجوداً أو مفقوداً 2- وكذلك لتقيم حجم العناصر 3- ولتختبر فيما إذا كان المنتج فارغ أم ممتلئ . 4- الحساسات في الحقيقة ، تنجز مهام بسيطة وبكفاءة عالية وبدقة أكبر مما يمكن أن يفعله الأشخاص 5- وإن الحساسات أكثر سرعة 6- الأخطاء المرتكبة فيها تكون قليلة .

أنواع الحساسات



عمل الحساسات في السيارة

الإشارات التي تدخل إلى عقل المحرك في السيارة:
وتنقسم إلى قسمين:

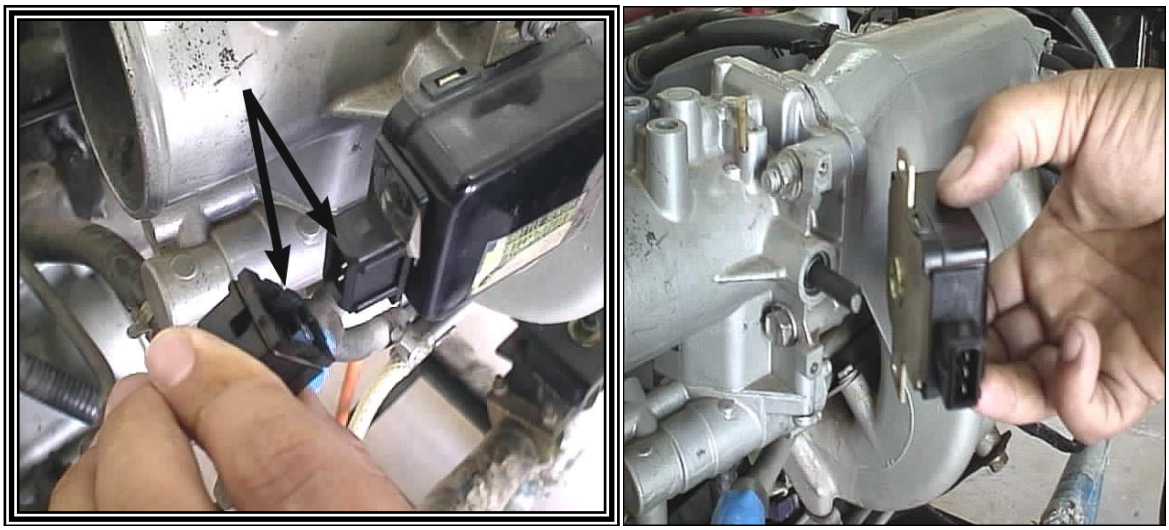
أولا:- المتحسسات ذات الإشارات المتغيرة
ثانيا:- المفاتيح التي ترسل إشارة
أولا:- المتحسسات ذات الشارات المتغيرة :-

1- حساس تدفق كمية الهواء air flow meter

ويوجد عادة في مجرى دخول الهواء للمحرك ويقوم بحساب كمية الهواء المتدفق للمحرك من حيث الحجم أو الكتلة وإرسال إشارة كهربائية متناسبة معه إلى العقل الذي يستخدم هذه الإشارة لحساب كمية الوقود المناسبة لتحقيق الأداء الأفضل

2 : - **(مجس وضعية صمام الخنق)**حساس زاوية الخانق throttle position sensor

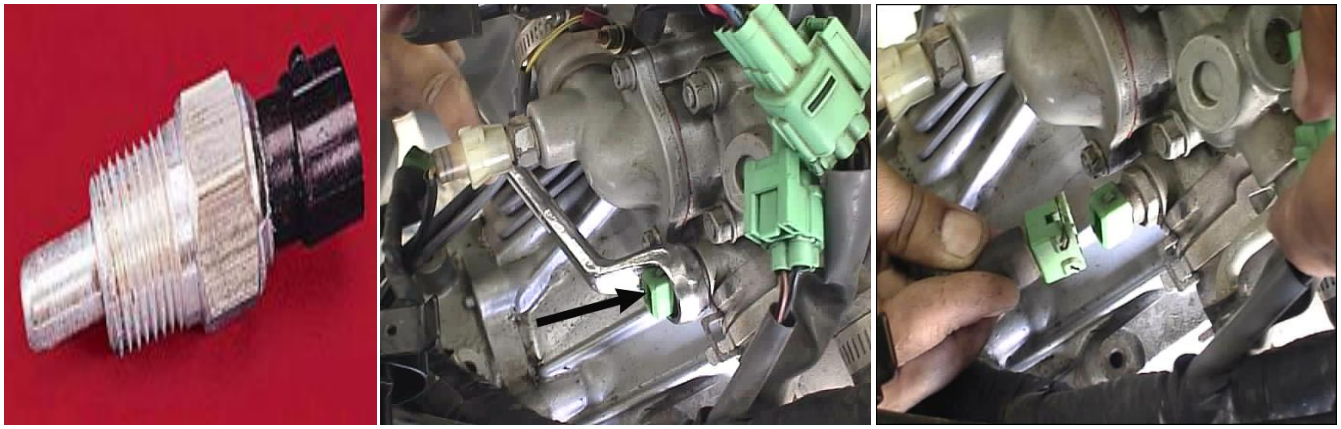
هنالك نوعين من هذا المجس 1- عبارة عن مفتاح 2-عبارة عن مقاومة متغيرة تعمل على تجزأ الجهد . يركب هذا المجس على ذراع التحكم في تحريك صمام الخنق ويرتبط معها ميكانيكيا" ويرسل إشارة كهربائية متناسبة مع تغير زاوية الخانق إلى العقل الذي يستخدمها في تحديد نظام العمل بالتسارع آو التباطؤ وتقديم الشرارة الكهربائية للقدح أو تأخيرها حسب النظام و **شكل رقم –1- يمثل مجس وضعية صمام الخنق**



شكل رقم –1- يمثل مجس وضعية صمام الخنق

3 - **(مجس قياس درجة حرارة سائل التبريد)حساس حرارة المبرد في المحرك coolant temperature sensor**

عبارة عن مقاومة حرارية تتأثر بارتفاع وانخفاض درجة حرارة سائل التبريد ,يركب هذا المجس في مجاري سائل التبريد(مجرى ماء المبرد)في المحرك وهو عبارة عن مقاومة حرارية تتغير قيمتها تبعا" للتغير الحراري وتتولد به إشارة كهربائية متناسبة مع حرارة المبرد يستخدمها العقل بتحديد نظام التشغيل البارد أو الساخن وكذلك تحديد نظام العمل البارد أو الساخن وتغيير كمية الوقود التي يدفعها العقل للمحرك تبعا"لذلك وتغيير زاوية قدح الشرارة الكهربائية للمحرك تقدما" وتأخيرا" معها و **شكل رقم – 2- يمثل مجس قياس درجة حرارة سائل التبريد** للمحرك



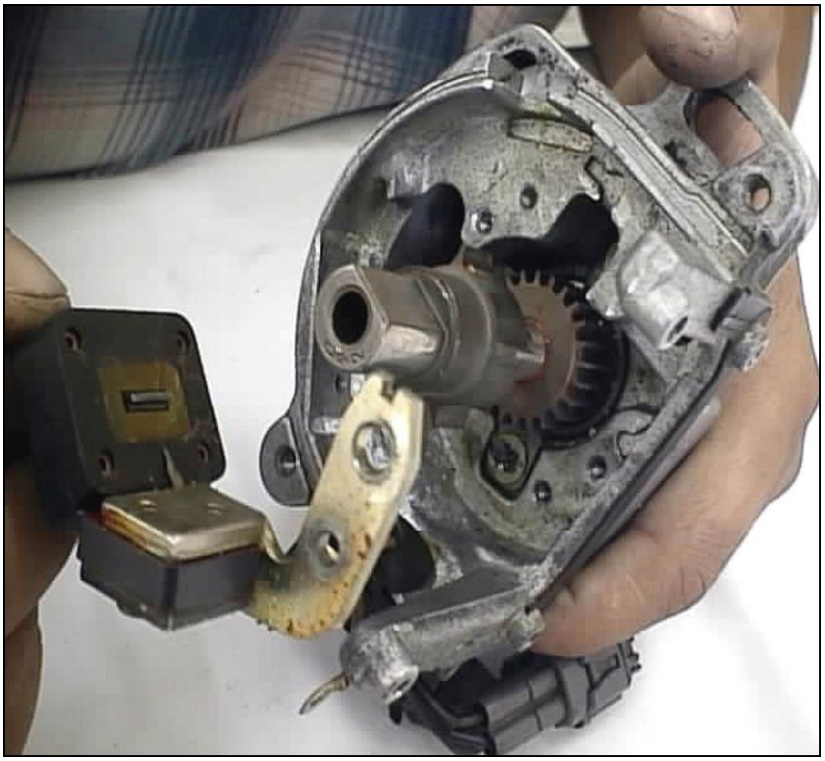
شكل رقم – 2- يمثل مجس قياس درجة حرارة سائل التبريد للمحرك

4 : - حساس حرارة الهواء الداخل للمحرك intake air temperature
ويوجد في مجرى دخول هواء للمحرك أو داخل فلتر الهواء أو بعده مباشرة وهو عبارة عن مقاومة حرارية تتغير قيمتها تبعا لتغير الحرارة وبذلك تتولد إشارة كهربائية متناسبة مع حرارة الهواء الداخل لمحرك ترسل للعقل الذي يستخدمها في تصحيح كثافة الهواء وتحديد كمية الوقود المجهزة للمحرك حسب نوع البيئة الحرارية و **شكل رقم – 3- يمثل** حساس حرارة الهواء الداخل للمحرك

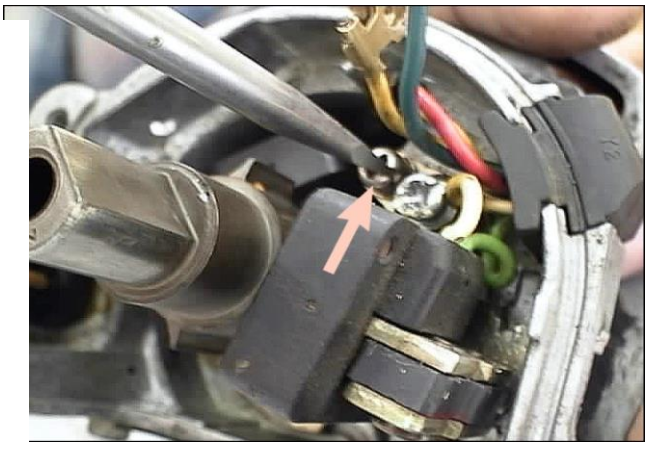
شكل رقم – 3- يمثل حساس حرارة الهواء الداخل للمحرك

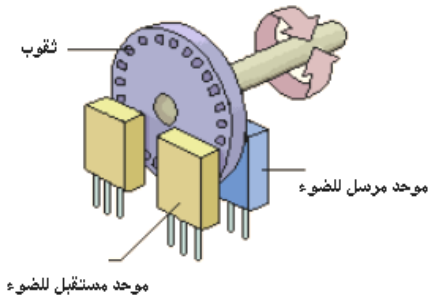
5- (**مجس وضعية عمود الكرنك**)حساس موقع عمود المرفق (الكرنك) crankshaft position sensor

عبارة عن مغناطيس طبيعي يلف حوله ملف من أسلاك النحاس ونتيجة لدوران عمود الموزع يتولد في الملف قوة دافعة كهربائية على شكل نبضات كهربائية . يركب هذا المجس داخل الموزع أو يوجد قريب من إحدى نهايات الكرنك أو في الوسط ويتصل بطريقة مغناطيسية أو ضوئية مع قرص ذو فتحات أو أسنان معد لهذا الغرض ويتولد به إشارة كهربائية متناسبة مع القرص ترسل للعقل يستخدمها في حساب زوايا القدح للشرارة و البخاخات وحساب دورات المحرك وهومن أنواع تولد فرق جهد (voltage generater) تولد فرق جهد كهربائي ثم تقوم بإرساله إلى وحدة التحكم الإلكتروني على شكل إشارة كهربائية .



6 : - **(مجس وضعية عمود الكامات) عبارة عن مغناطيس طبيعي يلف حوله ملف من أسلاك النحاس ونتيجة لدوران عمود الموزع يتولد في الملف قوة دافعة كهربائية على شكل نبضات كهربائية و يركب هذا المجس داخل الموزع** في موقع عمود الكامات camshaft position sensor ويوجد على إحدى نهايات الكام شفت ويتصل معه بطريقة مغناطيسية أو ضوئية وعن طريق قرص مسنن أو ذو فتحات معد لهذا الغرض وتتولد به إشارة كهربائية متناسبة مع القرص ترسل للعقل ويستخدمها في تصحيح زوايا القدح للشرارة وللبخاخات وهومن أنواع تولد فرق جهد (voltage generater) تولد فرق جهد كهربائي ثم تقوم بإرساله إلى وحدة التحكم الإلكتروني على شكل إشارة كهربائية . و **شكل رقم – 5- يمثل مجس وضعية عمود الكامات**





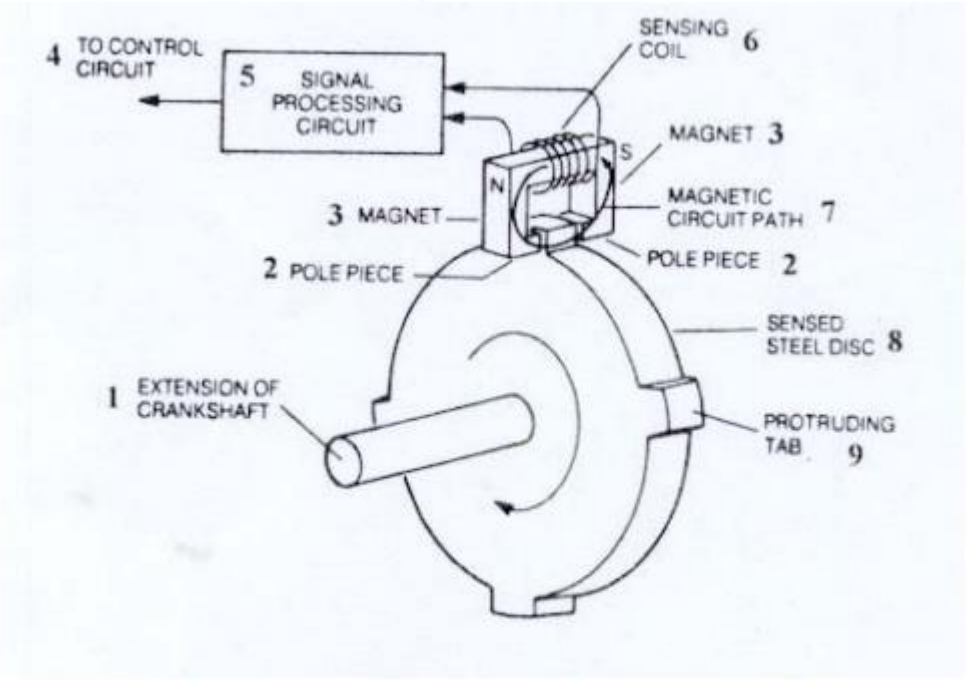
شكل رقم – 5- يمثل مجس وضعية عمود الكامات

وظيفة الحساس : ١- تحديد الوضع الدوراني لعمود المرفق أو عمود الكامات.

٢- قياس سرعة دوران المحرك.

مكونات الحساس: يتكون من مغناطيس وملف كهربائي وعجلة تقاطع، كما في الشكل (٤- ١٢).

مكونات الحساس: يتكون من مغناطيس وملف كهربائي وعجلة تقاطع، كما في الشكل



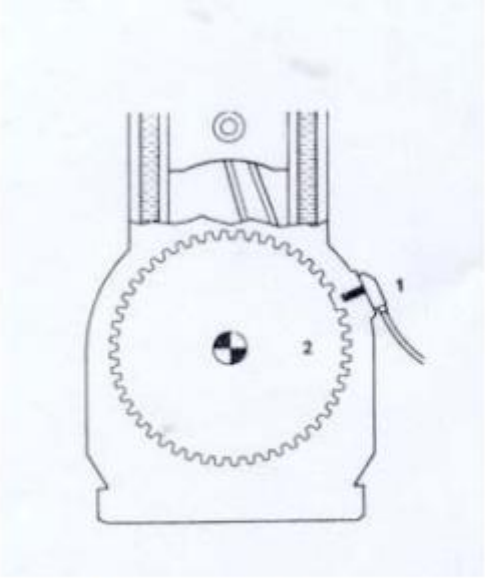
١ - عمود الدوران ٢- قطبي المغناطيس ٣- المغناطيس

٤- إلى وحدة التحكم ٥ - دائرة ضبط الإشارة ٦- الملف

٧- مسار المجال المغناطيسي ٨- عجلة التقاطع ٩- سنون

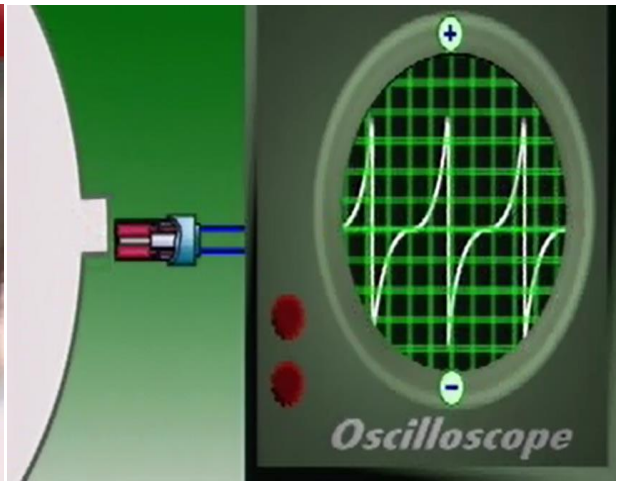
طريقة العمل :

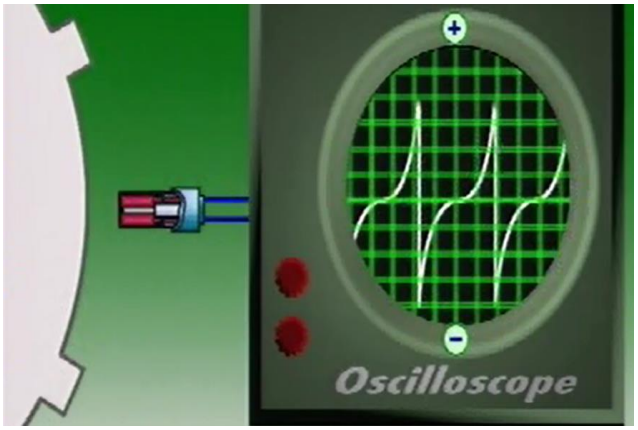
تركب عجلة التقاطع على عمود المرفق أو عمود الكامات حسب التصميم، وتوجد سنون عددها على عجلة التقاطع يمثل عدد الأسطوانات في المحرك. وعندما يمر سن من سنون عجلة التقاطع بين قطبي المغناطيس يتولد مجال مغناطيسي يزداد شدة هذا المجال عندما يكون السن بكامله بين طرفي قطبي المغناطيس ويقل بدرجة كبيرة عندما يبعد عن قطبي المغناطيس، وكنتيجة لهذا التغير الذي يحدث في المجال المغناطيسي يتولد جهد يُرسل إلى وحدة التحكم الإلكترونية التي تقوم بمعالجة هذه الإشارة وتحليلها لتحديد عدد لفات المحرك (الوضع الدوراني) وبمساعدة الساعة الرقمية يتم تحديد سرعة دوران المحرك لضبط كمية الحقن وتوقيت الإشعال. ويبين الشكل (٤- ١٣) موضع هذا الحساس.

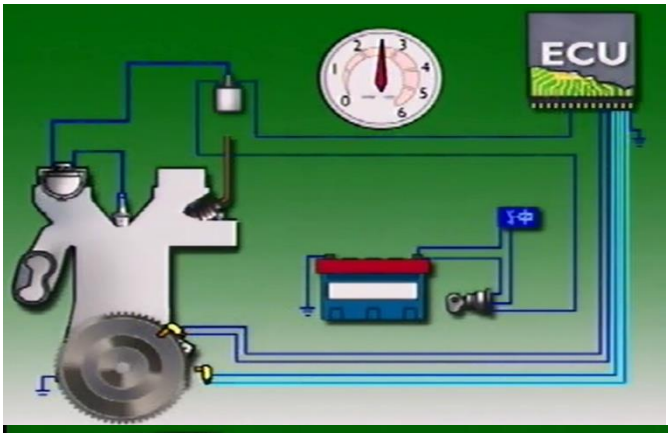


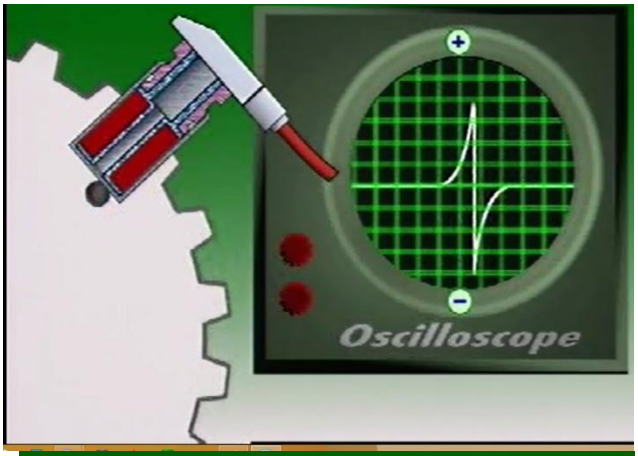
١- حساس وضع عمود المرفق ٢- ترس الحذافة

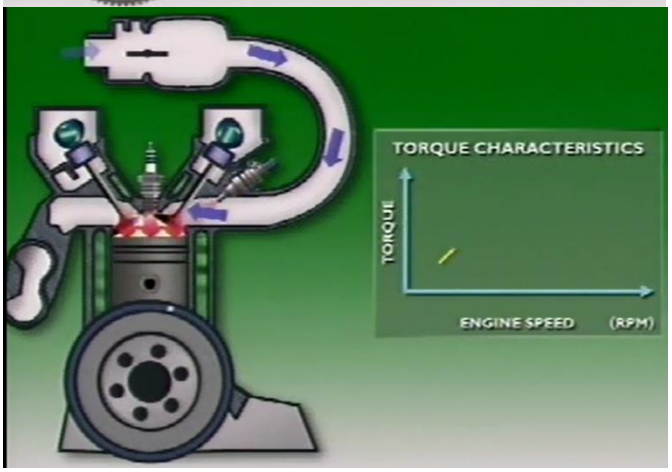
شكل موضع حساس وضع عمود المرفق او عمود الكامات.

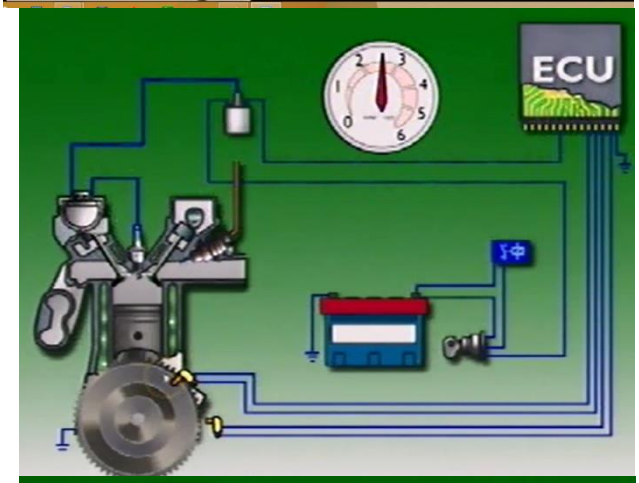


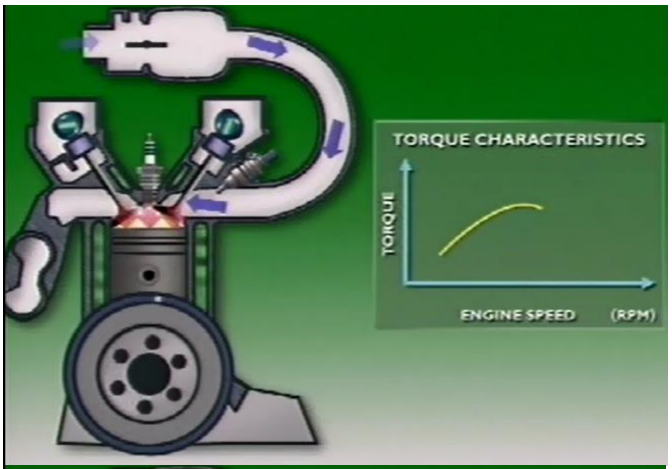

Oscilloscope

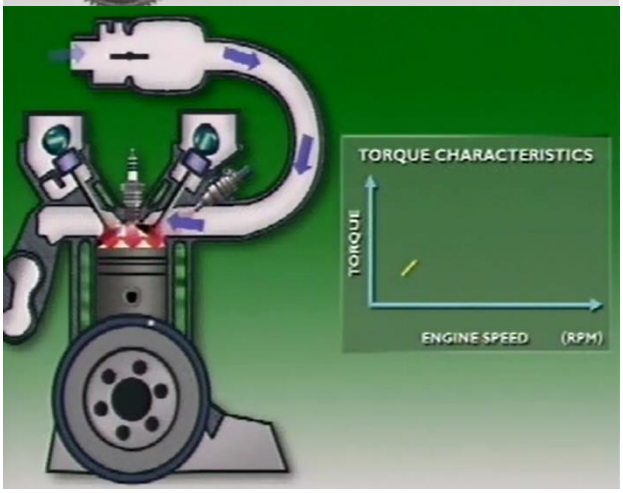

ECU

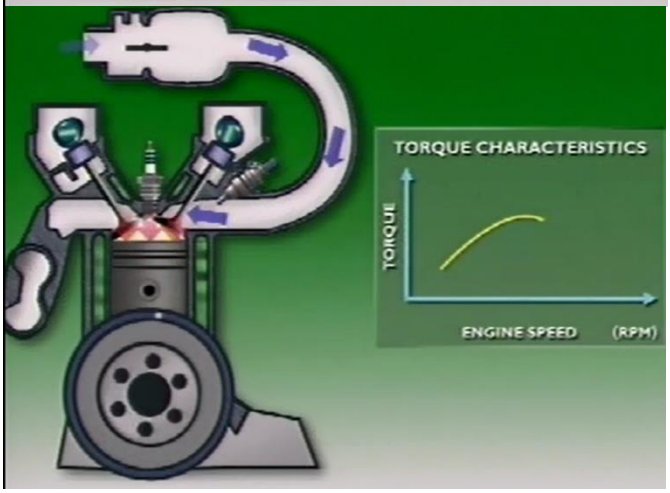

Oscilloscope


TORQUE CHARACTERISTICS
TORQUE
ENGINE SPEED (RPM)


ECU


TORQUE CHARACTERISTICS
TORQUE
ENGINE SPEED (RPM)

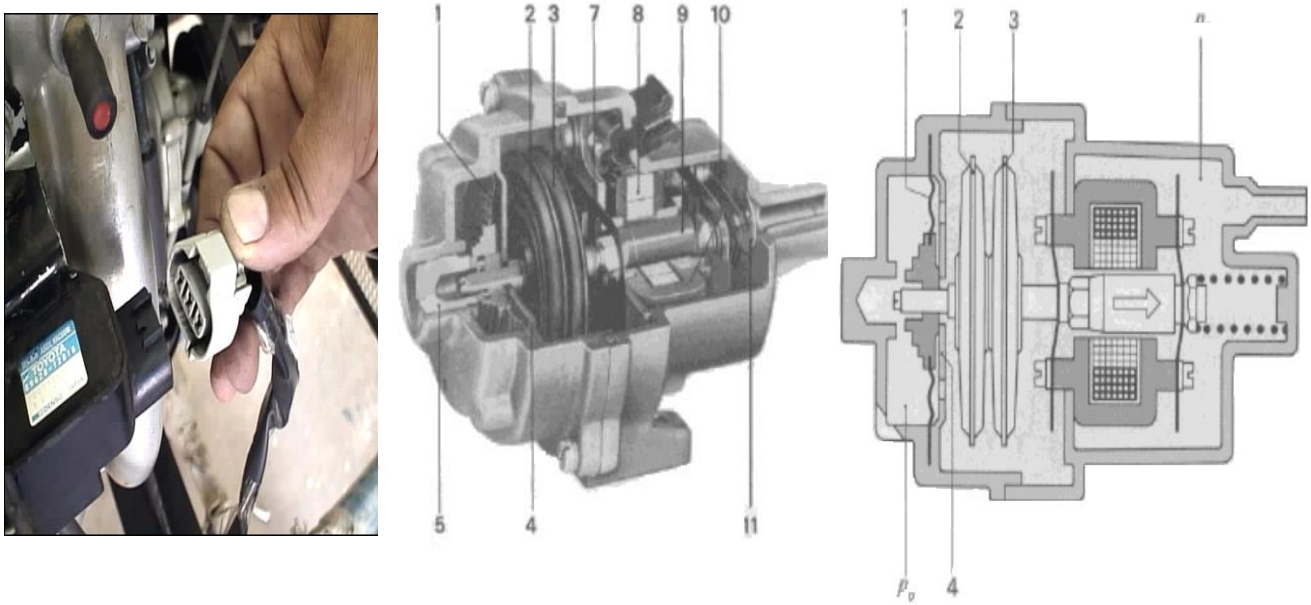

TORQUE CHARACTERISTICS
TORQUE
ENGINE SPEED (RPM)


TORQUE CHARACTERISTICS
TORQUE
ENGINE SPEED (RPM)

7- : - (مجس الأوكسجين) حساس الأوكسجين المسخن heated oxygen sensor عبارة عن مجس يعمل على توليد إشارة كهربائية نتيجة لتغير درجات حرارة العادم و يركب المجس على مخرج العادم وهو عبارة عن حساس كيميائي ذو جزأين احدهما داخل أنبوب العادم والأخر خارجه ويقيس نسبة الأوكسجين في العادم ويرسل إشارة للعقل متناسبة معها يستخدمها العقل لتصحيح كمية الوقود لتقليل التلوث وتحسين الأداء وهومن أنواع تولد فرق جهد (voltage generater) تولد فرق جهد كهربائي ثم تقوم بإرساله إلى وحدة التحكم الإلكتروني على شكل إشارة كهربائية . و **شكل رقم – 6-** مجس الأوكسجين

شكل رقم – 6- يمثل مجس الأوكسجين

8 - (مجس الضغط المطلق في مجاري سحب الهواء)حساس الضغط المطلق للمدخل manifold absolute pressure ويوجد على مدخل هواء المحرك أو متصل مع المدخل بأنبوب هواء يستخدم هذا المجس لقياس الضغط الفعلي في داخل مجاري سحب الهواء وهو عبارة عن مجس يولد إشارة كهربائية نتيجة لحدوث الخلخلة في مجاري سحب الهواء حيث تصل بواسطة خرطوم خلخلة يركب على جسم السيارة الداخلي وتتولد فيه الإشارة الكهربائية متناسبة مع ضغط هواء المدخل ويستخدمها العقل لحساب كمية الوقود المجهزة للمحرك وحساب الارتفاع من اجل تصحيح كمية الوقود تبعا" للارتفاع لتغير كثافة الهواء معها وهومن أنواع تولد فرق جهد (voltage generater) تولد فرق جهد كهربائي ثم تقوم بإرساله إلى وحدة التحكم الإلكتروني على شكل إشارة كهربائية و **شكل رقم – 7- يمثل مجس الضغط المطلق في مجاري سحب الهواء**



شكل رقم – 7- يمثل مجس الضغط المطلق في مجاري سحب الهواء

9 - (**مجس الدق على سطح المكبس**) حساس الطرق knock sensor وهو عبارة عن مجس يولد إشارة كهربائية عن تحسس ارتجاجات صوتية حيث يتركب من صفيحتين مختلفتين في التركيب الكيماوي حيث يعمل الصوت الحادث على إحداث فرق في الجهد بين الصفيحتين و يربط مباشرة مع جسم المحرك يتحسس تتابع الانفجارات في اسطوانات المحرك ويرسل إشارة للعقل يستخدمها في تصحيح زوايا الشرارة المتقدمة والمتأخرة وتحديد صلاحية عمل اسطوانات المحرك .

شكل رقم –8- يمثل مجس الدق

وظيفة الحساس : يستخدم كمقياس للذبذبات الناتجة من الصفع في المحرك.

مكونات الحساس : يتكون من قرص سيراميكي و كتلة مترجرجة، كما هو موضح بالشكل

شكل رقم – 8- يمثل مجس الدق

10 : - حساس سرعة المركبة vehicle speed sensor وتتصل مع محور دوران الإطارات وتتولد فيها إشارة متناسبة مع سرعة المركبة ترسل للعقل ويستخدمها في تحديد عمل صمام السرعة الحيادية وكذلك تحديد عمل مراوح التبريد للمبرد

ثانيا: - المفاتيح المرسلة للإشارة

1 : - مفتاح تشغيل السيارة ignition switch ويوفر فولتية إيقاظ العقل وتهيئته لدورة عمل جديدة

2 : - مفتاح تدوير المحرك start switch ويوفر فولتيه إشارة التدوير التي يستخدمها العقل لتغيير زاوية قدح الشرارة وتحديد نظام تجهيز الوقود بنظام التدوير

3 : - مفتاح طلب التبريد a\c request switch ويوفر إشارة طلب التبريد للعقل من اجل تحفيز صمام السرعة الحيادية للعمل وتحديد أحمال المحرك ومن ثم إرسال إشارة تشغيل ضاغط التبريد
4 : - مفتاح ضغط معزز المقود power stern pressure switch ويرسل إشارة إلى العقل عند ارتفاع ضغط معزز المقود لتقليل الأحمال الأخرى على المحرك وتحفيز صمام السرعة الحيادية
5 : - مفتاح إغلاق الخانق closed throttle switch ويرسل إشارة إغلاق بوابة الخانق لتحفيز صمام السرعة الحيادية للعمل وتحديد نظام عمل المحرك الحيادي
6 : - مفاتيح الأحمال الكهربائية lode signal switch وتعمل مع مصابيح الإنارة العالية وتدفئة الزجاج الخلفي الكهربائية وتحفز صمام السرعة الحيادية للعمل وتحدد الأحمال على المحرك

.

-

بسم الله الرحمن الرحيم

أسم المعهد :- التقني بعقوبة
سم التدريسي :- حاتم عبد حسن
التاريخ :- (\ \2016 - 20117)

المرحلة الدراسية :- الثانية
المادة :- كهربائية سيارات 2
الأسبوع (14-15)

الموضوع :- تعريف المشغلات-المشغلات وحدة التحكم- بخاخات الحقن-نظام سرعة اللاحمل-صمام إعادة تدوير غازات العادم-صمام تصريف أبخرة غازات المحرك-مضخة الوقود-التحكم في تشغيل نظام شحن الهواء الجبري
الهدف العام (الفكرة المركزية):- يتعلم الطلبة أجهزة فحص منظومات السيارات الحديثة و طرق الفحص التي تواكب التقدم الحاصل في تكنولوجيا
الأهداف الخاصة:-
1 – يعرف أجهزة فحص منظومات السيارات الحديثة. 2 – يعدد طرق الفحص التي تواكب التقدم الحاصل في تكنولوجيا. 3- يميز طرق الفحص و أجهزة فحص منظومات التي تواكب التقدم الحاصل في تكنولوجيا.
تقديم الموضوع :- أسلوب الإلقاء - ملخص عن المواضيع السابقة ذات العلاقة – توجيه الأسئلة الخاصة الموضوع و الإجابة من قبل الطلبة – ثم التصحيح و الإجابة من قبل المدرس باستخدام البوسترات العادية و ألملونه والمخططات و الأقلام الملونة على اللوحة أو الجهاز أو العدة للإيضاح باستخدام الأفلام العلمية – الإجابة على أسئلة الطلبة – تلخيص الموضوع - الأسئلة الواجب حلها.
الوسائل الإيضاحية :- استخدام الطباشير الملون واللوحة الإيضاح المادة . 2- استخدام البوسترات ألملونه .3 - الإيضاح باستخدام الأفلام العلمية .

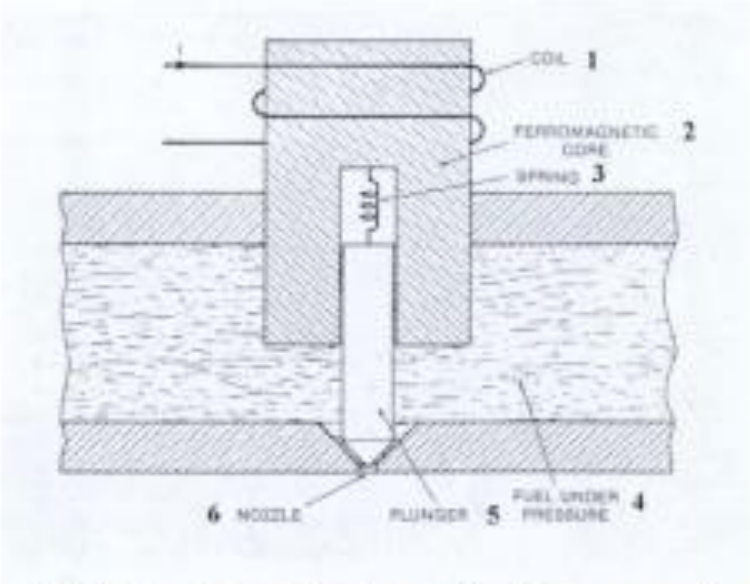
تعتمد وحدة التحكم الإلكترونية في المحرك" بجانب مجموعة الحساسات" على مجموعة من المشغلات للتحكم في نظام الإشعال والوقود (نسبة الهواء للوقود A/F) وكذلك نظام إعادة تدوير غاز العادم وتصريف أبخرة غازات العادم وغيرها.

ويمكن تعريف المشغل على أنه الأداة التي تستقبل إشارة كهربائية من وحدة التحكم الإلكترونية في المحرك وتحويلها إلى حركة ميكانيكية أو إشارة حرارية أو....إلخ. ومن أمثلة المشغلات المستخدمة في نظم التحكم في المركبات: الأنواع المختلفة من المحركات الكهربائية والصمامات ذات الملف الكهربائي وغيرها من المشغلات المختلفة التي تستخدم كأجزاء من وحدة التحكم في المحركات.

وفي هذه الوحدة سيتم شرح تركيب وعمل منظومات التشغيل المختلفة في المحرك.

بخاخات الحقن

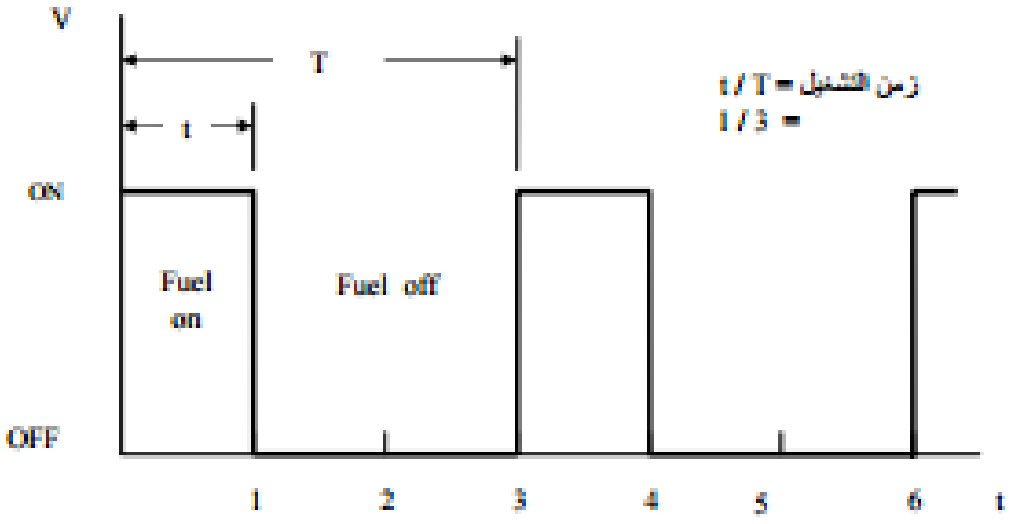
تعمل البخاخات كمشغلات لدورة الوقود التي تقوم بحقنه مباشرة للأسطوانات أو مجمع السحب طبقاً لنظام الوقود المستخدم. وتعمل البخاخات بنظام الملف الكهربائي Solenoid ، كما هو موضح بالشكل



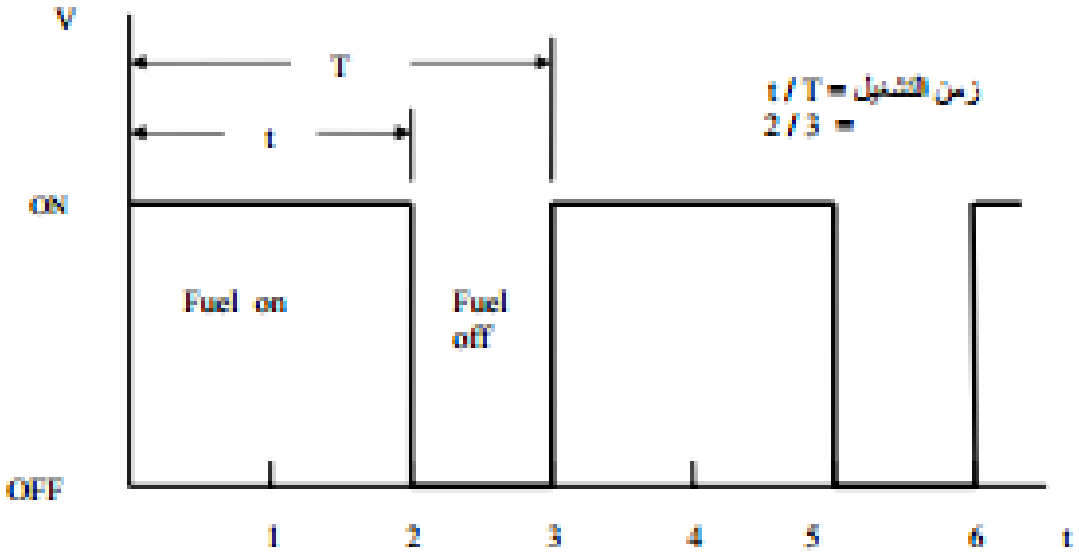
١- ملف ٢- قلب حديدي ٣- ياي ٤- الوقود ٥- إبرة البخاخ ٦- خانق

: رسم تخطيطي لعمل البخاخات.

وتعتمد فكرة عمل هذا البخاخ على مرور تيار كهربائي في الملف مما يترتب عليه توليد مجال مغناطيسي قوي في القلب الحديدي يجذب الجزء المتحرك (إبرة البخاخ) داخل القلب الحديدي مقاوماً قوة الياي مسبباً فتح الخانق الذي يخرج منه الوقود. ويتم التحكم في كمية الوقود المحقون بتغيير فترة الحقن الذي يمكن التحكم فيها بواسطة دائرة التحكم الإلكتروني في المحرك. وإذا أُعتبر(T) هو زمن الدورة التي تتكرر بنظام حقن الوقود، فإن (t) هو زمن (فترة) حقن الوقود الذي يختلف طبقاً لنوع الخليط المطلوب سواءً أكان خليطاً غنياً أو فقيراً. وتتراوح الفترة الزمنية التي يظل الخانق فيها مفتوحاً (t) من ١,٥ إلى١٠ ميلي ثانية. ويوضح الشكل (٥- ٢) اختلاف فترة حقن الوقود طبقاً لظروف تشغيل المحرك.

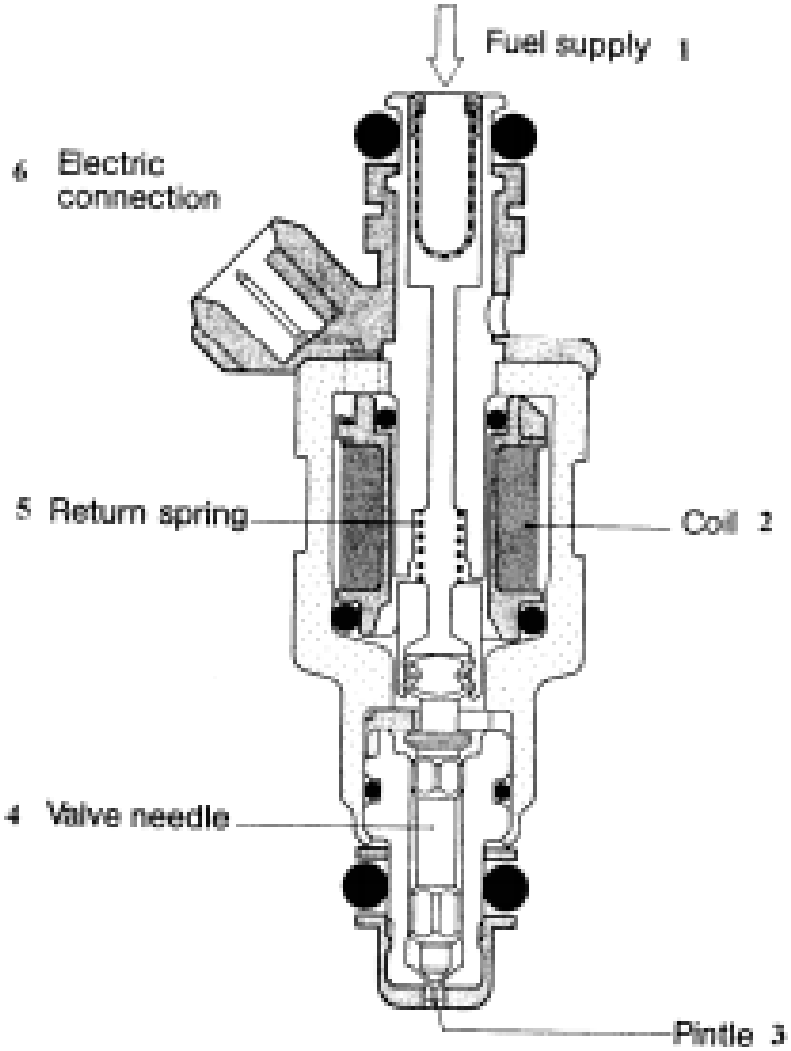


دورة حقن الوقود لنسبة الهواء إلى وقود عالية



(ب) دورة حقن الوقود لنسبة الهواء إلي وقود منخفضة

إشارة التحكم في فترة حقن الوقود



١- فتحة دخول الوقود ٢- ملف ٣- طرف إبرة الحاقن

٤- إبرة الصمام ٥- ياي الرجوع ٦- نقط التوصيل الكهربائي

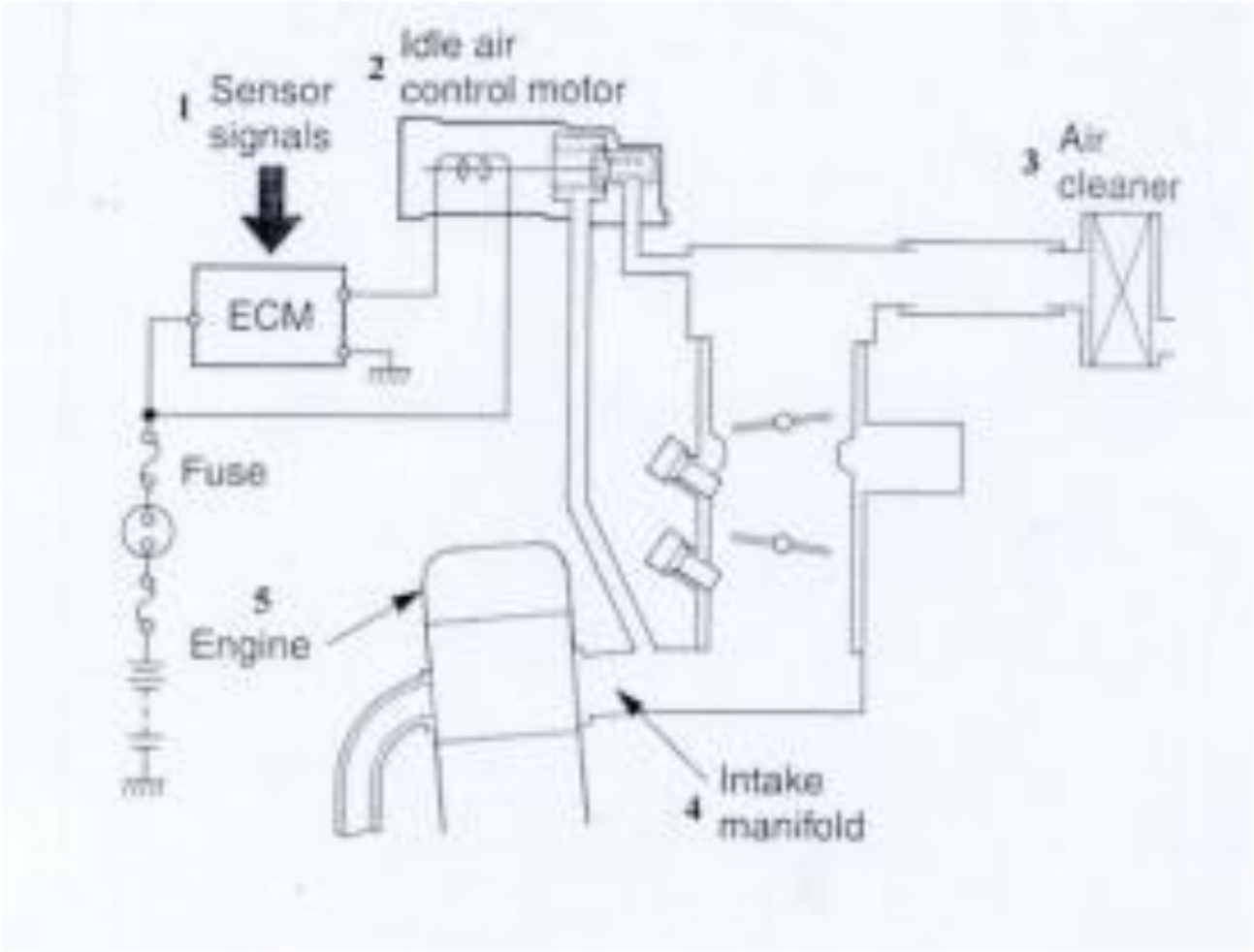
مقطع في حاقن وقود يعمل بنظام الملف الكهربائي.

نظام سرعة اللاحمل :

يستخدم التحكم في سرعة اللاحمل لمنع المحرك من الاهتزاز (stall) خلال فترة اللاحمل وذلك عند أقل سرعة ممكنة للمحرك. ويبدأ صمام التحكم في العمل عندما تصل زاوية الخانق إلى الصفر (مغلق تماماً) حيث تقل سرعة المحرك إلى أقل قيمة والمركبة في حالة سكون. ويمثل الشكل (٥- ١) كيفية تحكم الوحدة الإلكترونية في سرعة اللاحمل. كما يمثل الشكل (٥- ٥) وضع المشغل في نظام سرعة اللاحمل.

أنواع المشغل المستخدم : المعدن المزدوج – المحرك الدوراني – المحرك ذو الملف الكهربائي

نظام تحكم مبسط لسرعة اللاحمل

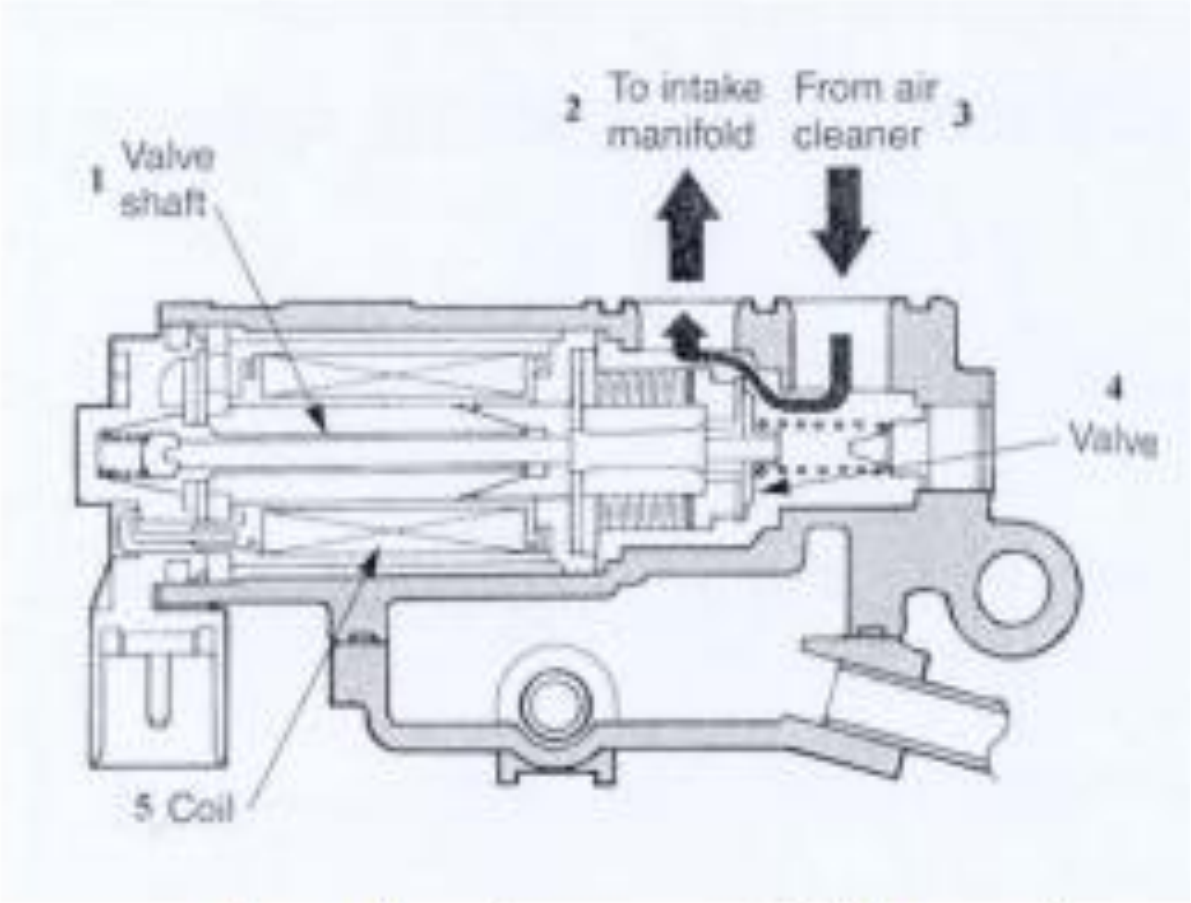


١- إشارة الحساس ٢- محرك التحكم في هواء اللاحمل

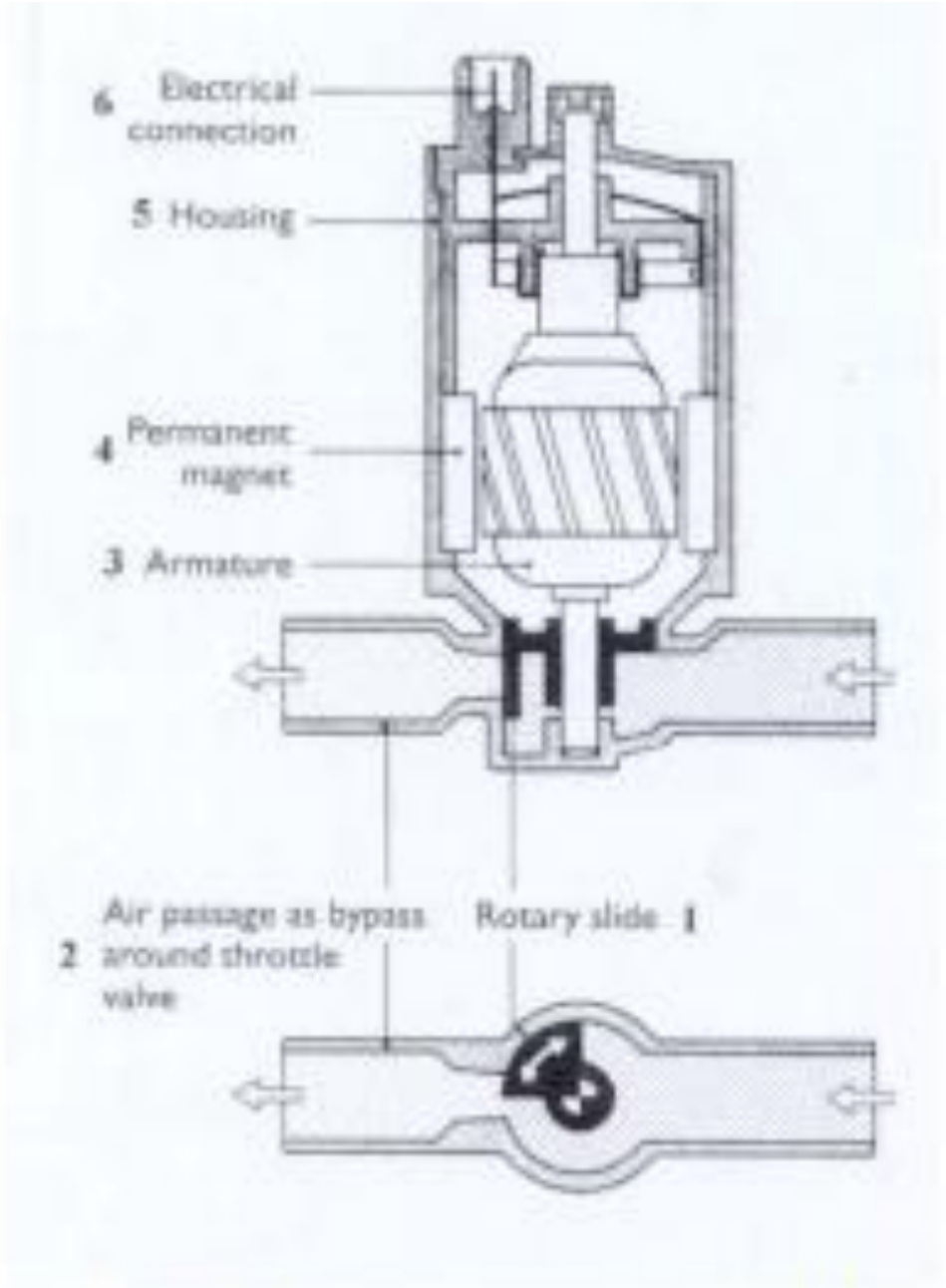
٣- فلتر الهواء ٤- مجمع السحب ٥- المحرك

وضع مشغل سرعة اللاحمل في دائرة الهواء.

نوعين من المشغلات وهي المحرك ذو الملف الكهربائي و المحرك الدوراني



١- عمود التشغيل
٢- إلى مجمع السحب
٣- من فلتر الهواء
٤- صمام
٥- الملف الكهربائي

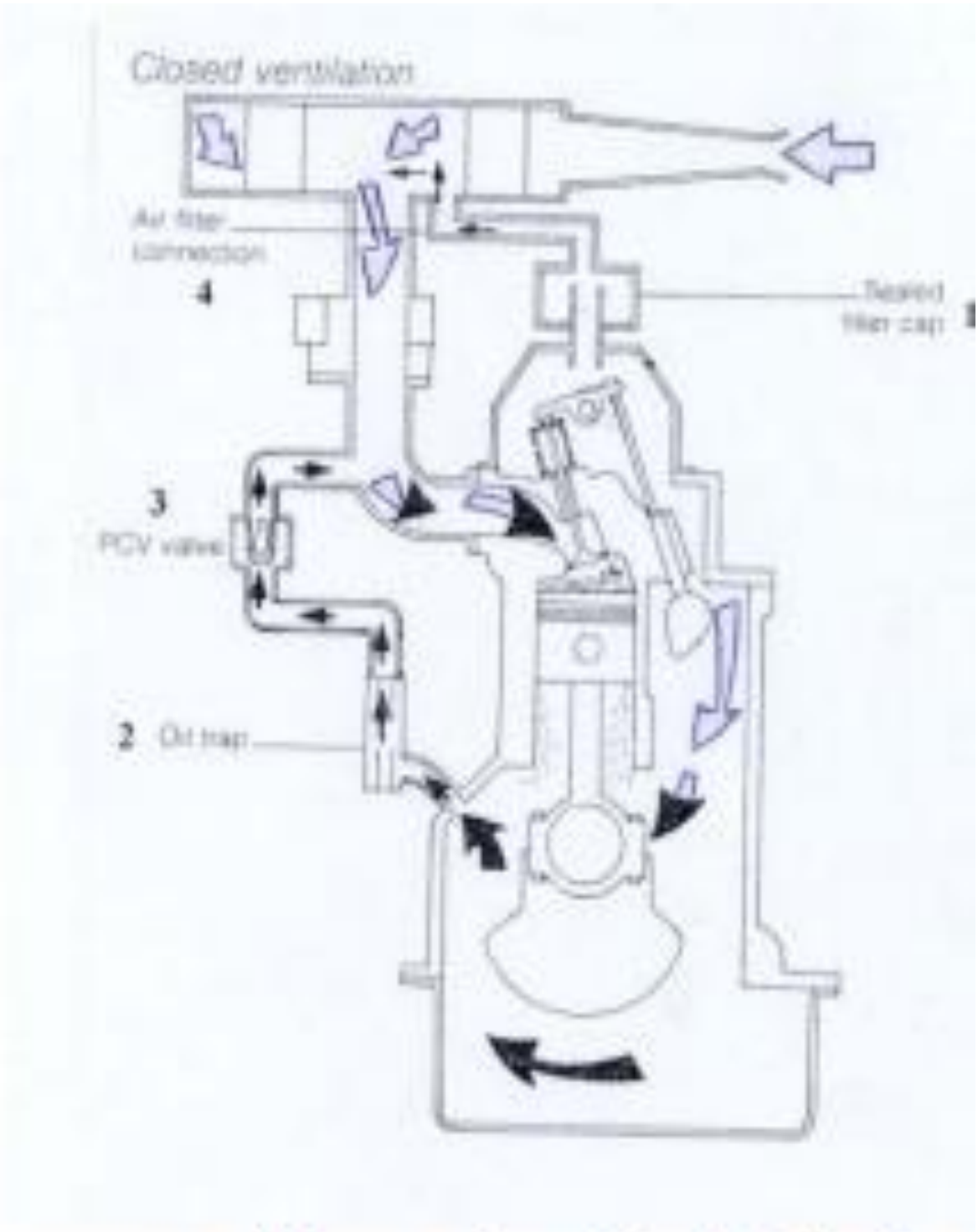


١- المنزلق الدوار
٢- ممر الهواء الفرعي حول صمام الخانق
٣- العضو(الملف) الدوار
٤- مغناطيس دائم
٥- غلاف المحرك
٦- نقاط التوصيل الكهربائية

: محرك دوراني.

صمام تصريف أبخرة غاز العادم PCV

تتسرب كمية من الأبخرة عبر المكبس إلى غرفة عمود المرفق، وتتكون هذه الأبخرة أساساً من الوقود (الهيدروكربونات) غير المحترق، وتزداد الكمية المتسربة بزيادة التآكل في المحرك (زيادة عمر المحرك). وتمثل خطورة الهيدروكربونات غير المحترقة في اشعالها عند تلامسها للزيت في صوص الزيت، و لهذا قررت شركات إنتاج المركبات تصميم نظام لتهوية غرفة عمود المرفق للتخلص من هذه الأبخرة. ويوضح الشكل (٥- ٧) نظام التهوية في إحدى المحركات.



١- فلتر هواء محكوم ٢- مصيدة الزيت

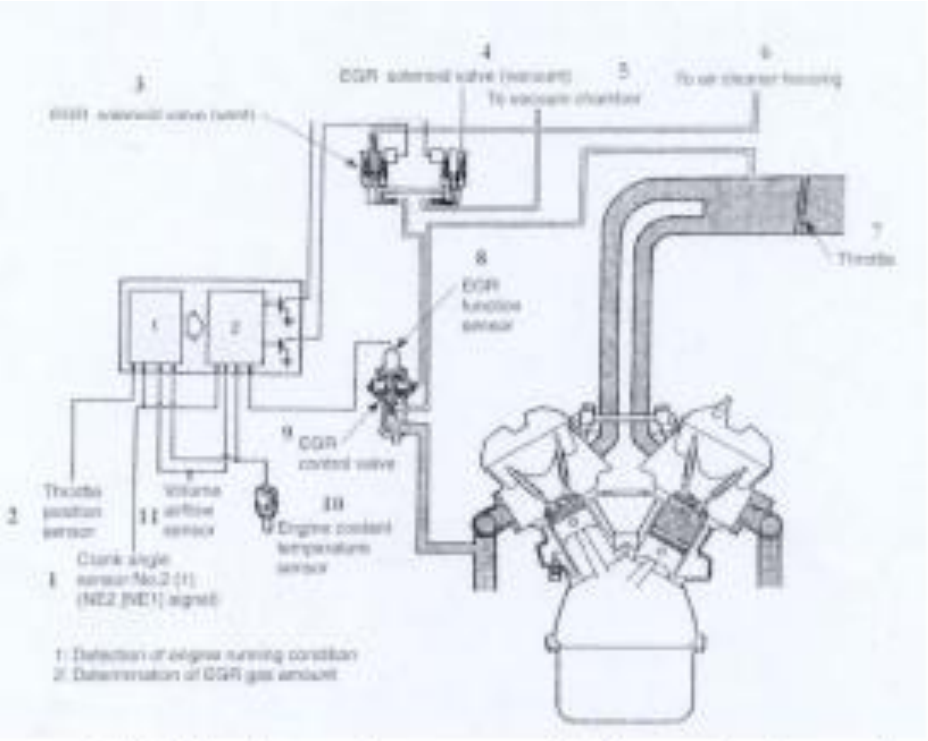
٣- صمام PCV ٤- وصلة الهواء من الفلتر

رسم توضيحي يمثل نظام التهوية الموجب في المحرك.

يمتاز نظام تهوية علبة المرفق الموجب بالتحكم في انبعاث الملوثات (الهيدروكربونات غير المحترقة) مع غاز العادم دون الاعتماد على سرعة المركبة على الطريق. ويستفيد هذا النظام من الخلخلة في مجمع السحب التي تسحب الأبخرة من غرفة عمود المرفق وترجعها مرة أخرى إلى غرفة الاحتراق عن طريق صمام غرفة عمود المرفق الموجب Positive Crankcase Value PCV الذي يعمل كمشغل يتحكم في كمية سريان الأبخرة إلى المحرك مرة أخرى طبقاً لكمية الخلخلة في مجمع السحب ومقاومة ياي الصمام.

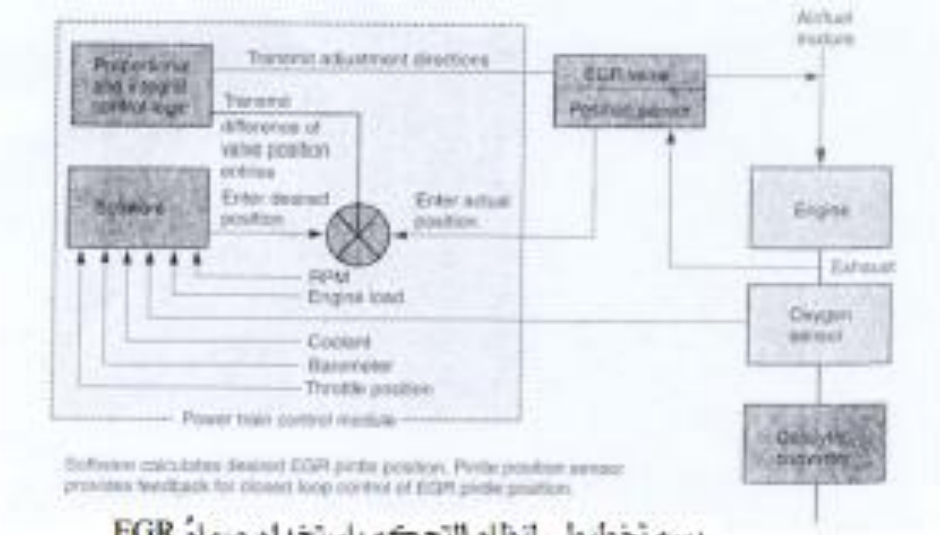
صمام إعادة تدوير غازات العادم الإلكتروني EGR

يُستخدم هذا النظام لتقليل درجة حرارة احتراق الخليط، و ذلك بترجيع كمية صغيرة من غاز العادم إلى الأسطوانات كجزء من الهواء الداخل وبالتالي تقل درجة حرارة الاحتراق القصوى (٢٠٠٠ °م) مسببة انخفاضاً في كمية أكاسيد النيتروجين المنبعثة مع غاز العادم. ويوضح الشكل (٥- ٨ أ) رسماً تخطيطياً لعمل أحد أنظمة إعادة تدوير غاز العادم الإلكتروني باستخدام صمامات خلخلة لمنع أو انسياب الهواء لصمام EGR عن طريق وصلة خلخلة أو أكثر. وتقوم الوحدة الإلكترونية بالتحكم في الصمام لسرعة فتحه أو قفله لتحسين كفاءة التشغيل. ويوضح الشكل (٥- ٨ب) كيفية تحكم الوحدة الإلكترونية في تشغيل صمام EGR ، كما تستخدم الإشارة من حساس درجة حرارة مياه التبريد لقفل هذا الصمام عندما يكون المحرك بارداً حيث إن انبعاث NO_x يكون معدوماً.



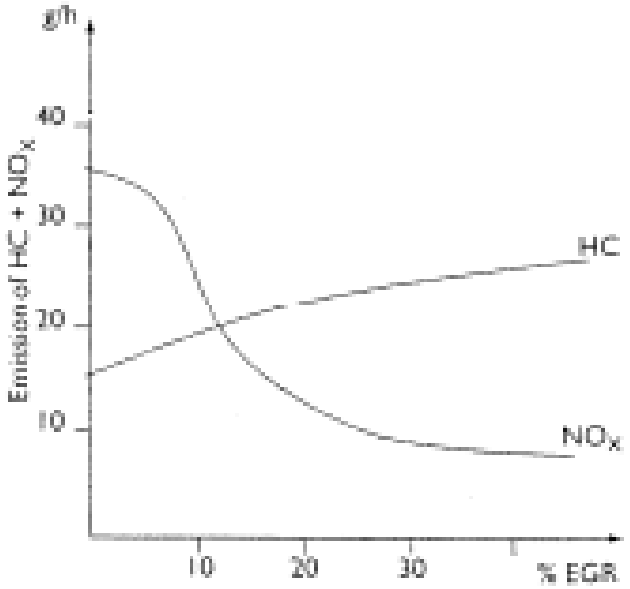
١- حساس وضع عمود المرفق
٢- حساس وضع الخانق
٣- صمام EGR (تهوية)
٤- صمام EGR (خلخلة)
٥- لمجمع السحب
٦- لفلتر الهواء
٧- الخانق
٨- حساس EGR
٩- صمام تحكم EGR
١٠- حساس درجة حرارة المحرك
١١- حساس كمية تدفق الهواء

وضع حساس وصمام EGR للتحكم في كمية غاز العادم التي يعاد تدويرها



رسم تخطيطي لنظام التحكم باستخدام صمامُ EGR

و يتم التحكم إلكترونيا في صمام إعادة تدوير غاز العادم EGR Valve بواسطة الوحدة الإلكترونية طبقاً لمتطلبات تشغيل المحرك. وعلى الرغم من أن نسبة غاز العادم الذي يُعاد استخدامه لها تأثير كبير على تقليل انبعاث أكاسيد النيتروجين إلا أن لها تأثيراً عكسياً على الهيدروكربونات HC و ذلك كما يتضح من الشكل



تأثير معدلات مختلفة من EGR على مكونات غاز العادم.

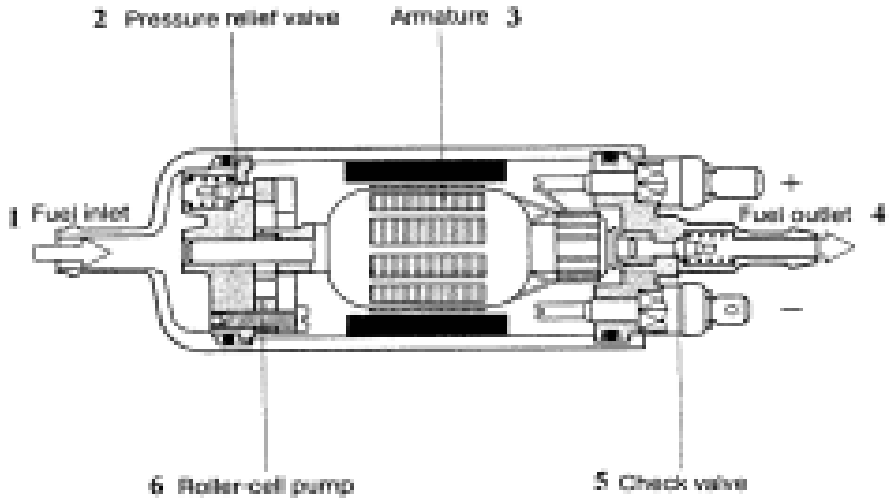
مضخة الوقود الكهربائية :

يُعرف هذا النوع بالمضخات ذات الخلايا الدائرية (الدلفينية) حيث تُدار بواسطة محرك كهربائي ذي مغناطيس دائم يدير قرصاً مركزياً داخل المضخة وعلى محيط القرص اللامركزي كريات تتحرك إلى الخارج تحت تأثير قوة الطرد المركزية التي تعمل كسدادة محكمة، حيث ينحصر الوقود في التجاويف بين الكريات وعندما يدور القرص اللامركزي تندحرج الكريات حتى تتعدى فتحة الدخول، دافعةً أمامها الوقود مما يزيد في ضغط الوقود عند فتحة الخروج.

وكما نعلم فإن الوقود ينساب حول قلب المضخة الكهربائية، ولكن لا يوجد خطورة من حدوث إشعال وذلك لعدم وجود خليط قابل للاشتعال داخل جرم المضخة. ومن مميزات مضخة الوقود الكهربائية أنها تزود المحرك بأكثر مما يحتاجه من الوقود لذا سوف يكون ضغط النظام مرتفعاً أثناء ظروف تشغيل المحرك المختلفة. ومن مميزاتها أيضا وجود صمام اللا رجوع لمنع رجوع الوقود إلى الخزان أثناء إطفاء المحرك ويعمل كمقارن بين ضغط النظام وضغط المضخة. كما يوجد صمام أمان داخل المضخة يعمل عند زيادة الضغط عن الحد المعين، بحيث إنه عندما يزيد الضغط يفتح الصمام ويبدأ الوقود في الدوران

في دورة مغلقة داخل المضخة. وتعمل مضخة الوقود بمجرد فتح مفتاح الإشعال ثم تتطفئ بعد ٣ ثوان وذلك لرفع ضغط الوقود إلى الحد المطلوب ثم تستأنف عملها بعد تشغيل المحرك ، عند بدء الحركة، فإن وحدة التحكم الإلكترونية تقوم بتشغيل المضخة.

ويوضح الشكل (٥- ١٠) قطاعاً في جسم المضخة أما الشكل (٥- ١١) فيبين قطاعاً في الجزء الدوار.



١- دخول الوقود ٢- صمام الأمان ٣- العضو الدوار

٤- خروج الوقود ٥- صمام عدم رجوع ٦- القرص الدوار

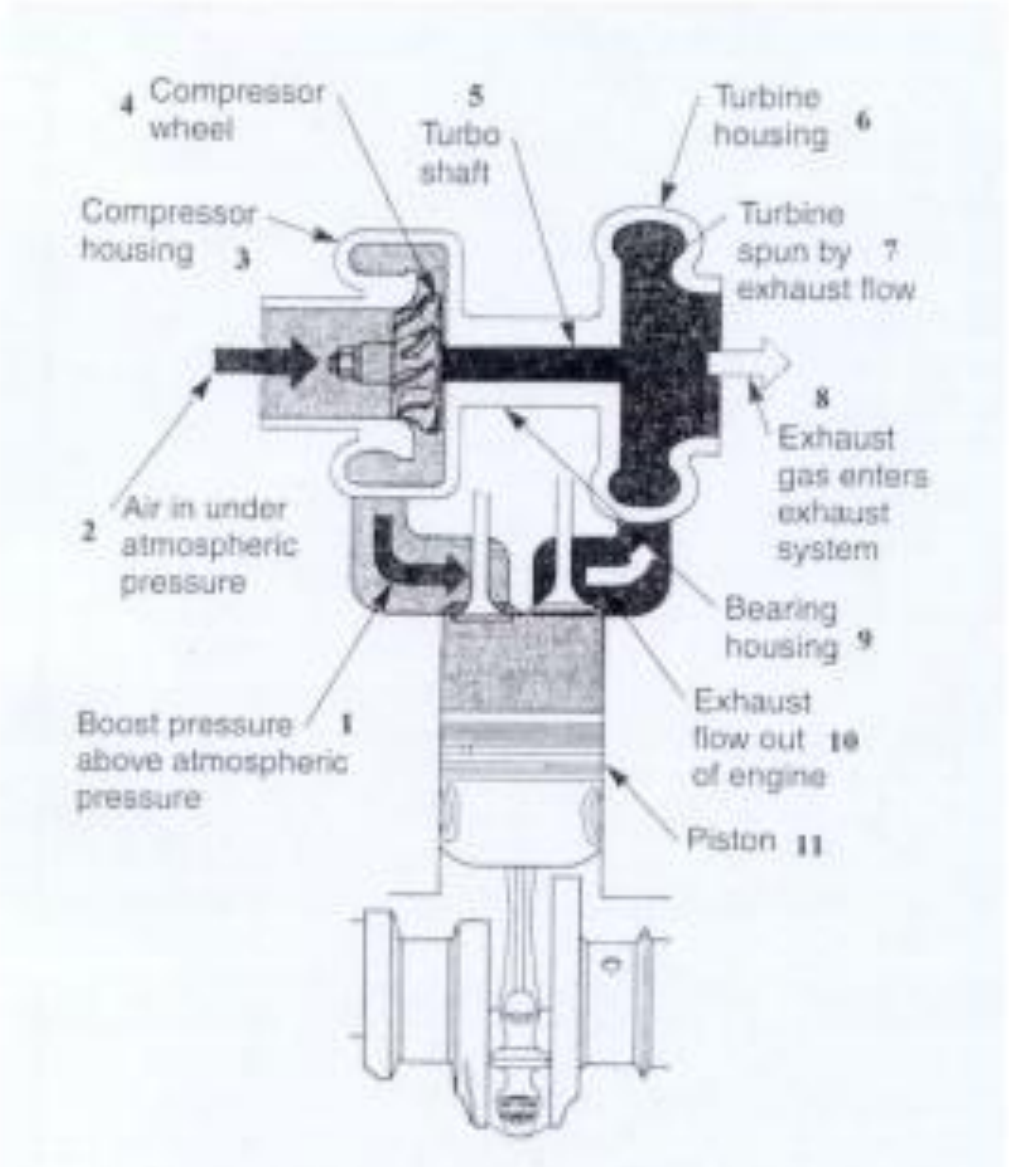
شكل (٥- ١٠): قطاع في مضخة الوقود.

التحكم في تشغيل نظام شحن الهواء الجبري :

يُستخدم هذا النظام في المحركات التي تستخدم الضغط الجوي لدفع الهواء داخل المحرك والتي تكون نسبة الانضغاط فيها منخفضة. ويعني بشحن الهواء الجبري استخدام مضخة هوائية لزيادة قدرة المحرك بدفع كمية أكبر من الهواء والوقود داخل غرفة الاحتراق، وبالتالي توليد طاقة حرارية وضغط أكبر لدفع المكابس. ويستخدم نظام الشاحن التوربيني Turbocharger أو نظام شاحن الهواء ذو الضغط العالي Supercharger لتحقيق هذا الغرض. وعلى الرغم من أن النظامين يؤديان نفس العمل (رفع ضغط الهواء) إلا أن نظام الشاحن التوربيني يُدار بواسطة غازات العادم، بينما نظام شاحن الهواء ذو الضغط العالي يُدار بواسطة السيور أو التروس.

نظام شحن الهواء التوربيني Turbocharger

يُستخدم هذا النظام في محركات البنزين الصغيرة لزيادة قدرتها، كما يحسّن من كفاءتها في تقليل استهلاك الوقود وتقليل انبعاث الملوثات بغاز العادم. ويوضح الشكل (٥- ١٢) رسماً توضيحياً لكيفية رفع ضغط الهواء.



١- هواء ذو ضغط عالٍ ٢- هواء ذو ضغط جوي ٣- غلاف مضخة الهواء
٤- قرص مضخة الهواء الدوار ٥- عمود التشغيل ٦- غلاف التوربين
٧- قرص التوربين الدوار ٨- خروج غازات العادم ٩- غلاف المحامل الدوارة لعمود التشغيل
١٠- خروج غازات العادم من المحرك ١١- المكبس

شكل (٥- ١٣): طريق رفع ضغط الهواء باستخدام الشاحن التوربيني .

طريقة عمل الشاحن التوربيني:

بعد إدارة المحرك، تخرج الغازات من صمام العادم ومنه إلى مجمع العادم إلى التوربين Turbine الذي يدور بواسطة هذه الغازات. وعندما يزداد الحمل على المحرك سيكون هناك كمية كافية من غازات العادم لتشغيل التوربين بسرعة. وحيث أن ضاغط الهواء Compressor متصل مباشرةً بالتوربين عن طريق عمود التوربين (عمود الإدارة)، فإن الضاغط سيدور مع دوران التوربين بسرعة عالية وهذا يسبب انسياب هواء ذا ضغط عالٍ إلى أسطوانات المحرك.

بعض أنواع الشاحن التوربيني تستخدم مبادلاً حرارياً لتبريد الهواء بعد خروجه من الضاغط وقبل دخوله المحرك و ذلك لتقليل الصنع في المحرك وزيادة القدرة. وتستخدم الأنظمة الحديثة أقراصاً دوارة للتوربينات والضواغط من مواد ذات وزن خفيف لتقليل زمن استجابة حركة الشاحن التوربيني لمتطلبات المحرك إلى أقل ما يمكن.

نظام التحكم الإلكتروني في عمل الشاحن التوربيني:

يتم التحكم الإلكتروني في الشاحن التوربيني عن طريق التحكم في عمل الأجزاء التالية:

- مشغل بوابة العادم
- تأخير توقيت الإشعال (عند الاحتياج لذلك)

ويوضح الشكل (٥- ١٤) نظام التحكم في عمل الشاحن التوربيني عن طريق تغذية الوحدة الإلكترونية في المحرك بمجموعة من الإشارات من حساسات مختلفة تمثل كلاً من ضغط ودرجة حرارة الهواء في مجمع السحب وموضع صمام الخانق وكذلك حساس قياس الصنع في المحرك و غيرها. ويكون عمل الوحدة الإلكترونية في المحرك هو الحد من ضغط الهواء في الشاحن التوربيني(أقصى ضغط من ١٠ إلى ١٥ رطل على البوصة المربعة) أو تأخير توقيت الإشعال وذلك لمنع الصنع، ويتم ذلك بناءً على معلومات مبرمجة مسبقاً ومخزنة في ذاكرة الوحدة الإلكترونية لتنفيذ هذا العمل.

بسم الله الرحمن الرحيم

أسم المعهد :- التقني بعقوبة
سم التدريسي :- حاتم عبد حسن
التاريخ :- (\ \2016 - 20117)

المرحلة الدراسية :- الثانية
المادة :- كهربائية سيارات 2
الأسبوع (16)

الموضوع : - منظومة الإشعال الالكتروني- مكوناتها –طريقة عملها كهربائيا (زاوية السكون- زاوية تقديم الشرارة) وعلاقة عملها مع بقية مكونات وحدة التحكم .

الهدف العام (الفكرة المركزية تعريف منظومة الإشعال الالكتروني- مكوناتها –طريقة عملها كهربائيا (زاوية السكون- زاوية تقديم الشرارة) وعلاقة عملها مع بقية مكونات وحدة التحكم

. الأهداف الخاصة:-

1 – يعرف المشغلات-المشغلات وحدة التحكم- بخاخات الحقن-نظام سرعة اللاحمل-صمام إعادة تدوير غازات.

2– يعدد المشغلات-المشغلات وحدة التحكم- بخاخات الحقن-نظام سرعة اللاحمل-صمام إعادة تدوير غازات.

تقديم الموضوع :- أسلوب الإلقاء - ملخص عن المواضيع السابقة ذات العلاقة – توجيه الأسئلة الخاصة الموضوع و الإجابة من قبل الطلبة – ثم التصحيح و الإجابة من قبل المدرس باستخدام البوسترات العادية و ألملونه والمخططات و الأقلام الملونة على اللوحة أو الجهاز أو العدة للإيضاح باستخدام الأفلام العلمية – الإجابة على أسئلة الطلبة – تلخيص الموضوع - الأسئلة الواجب حلها.
الوسائل الإيضاحية :- استخدام الطباشير الملون واللوحة الإيضاح المادة . 2- استخدام البوسترات ألملونه .3 - الإيضاح باستخدام الأفلام العلمية .

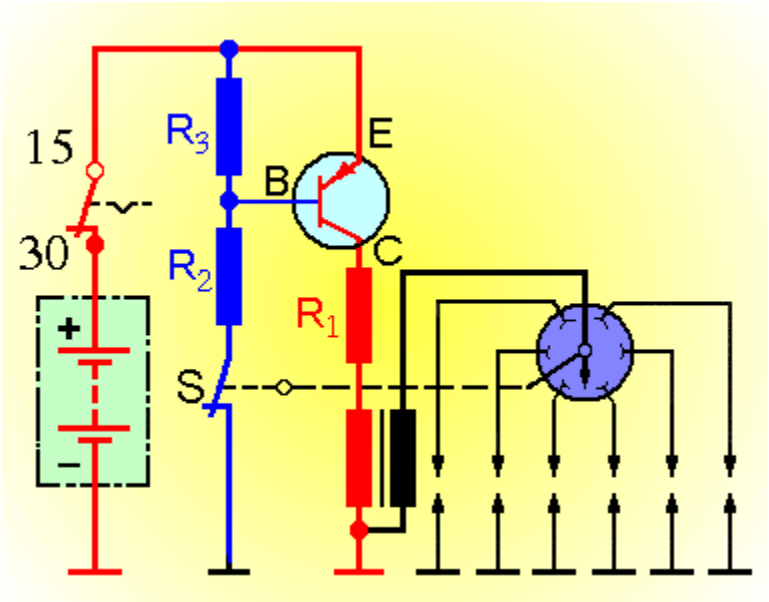
نظام الإشعال الإلتكروني

نتيجة لعدم مقدرة قاطع التلامس " البلاتين " على تلبية ما تتطلبه المحركات الحديثة سريعة الدوران. حلت أشباه الموصلات الإلتكرونية محل قاطع التلامس الميكانيكي في نظام الإشعال الحديث.
و لأشباه الموصلات الإلتكرونية عدة ميزات نذكر منها :

1/ جهد إشعال عال و شرارة قوية حتى عند أقصى سرعة دوران المحرك.
2/ عمر أطول، حيث لا يوجد أجزاء ميكانيكية.
3/ لا يحتاج إلى صيانة نظراً لاستخدام مفاتيح إلكترونية.
4/ أعطال إشعال أقل في ظروف السير الصعبة.

أولاً : نظام الإشعال الإلتكروني بقاطع التلامس

يوضح الشكل رقم (4 -12) دائرة إشعال بالترانزيستور تحتوي على ترانزيستور موصل بالتوازي مع مقاومة R_3 ومفتاح توصيل وبطارية و بالتوالي مع مقاومة R_1 وملف الإشعال قاطع التلامس (البلاتين



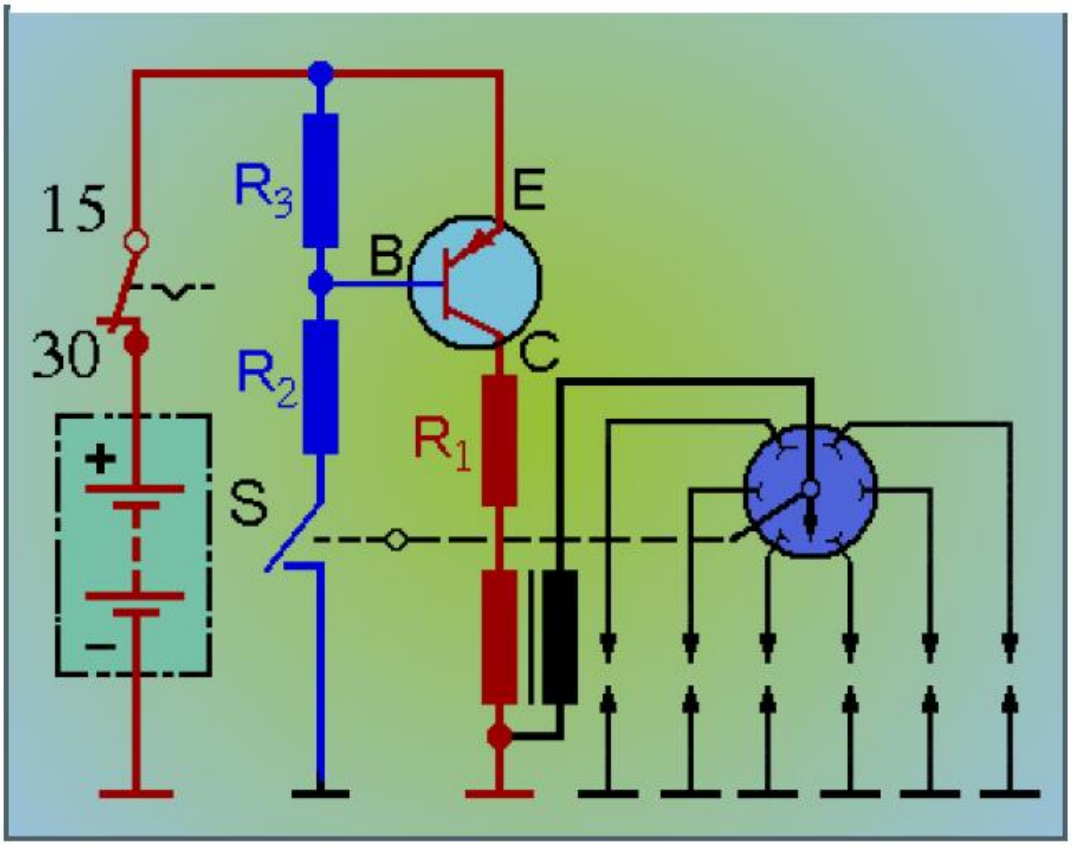
الشكل (4 -12) يبين دائرة إشعال بالترانزيستور القاطع و" البلاتين " موصل

كيفية التشغيل:

1 - كما هو موضح بالرسم في شكل رقم (4 -12) يكون مفتاح التوصيل (التشغيل) موصلاً فيمر تيار من البطارية عبر مفتاح التوصيل فيصل إلى الباعث E فالقاعدة B فالمقاومة R2 ويجد قاطع التلامس مغلقاً فيكمل دائرته إلى الأرضي وبذلك يتحقق شرط تشغيل الترانزيستور (تيار القاعدة B صغير نظراً للمقاومة R2) وتقل المقاومة بين الباعث E والمجمع C فيمر التيار الرئيس بذلك عبر الباعث E والقاعدة B إلى المجمع C فالملف الابتدائي لملف الإشعال فالأرضي و بذلك ينشأ مجال مغناطيسي في ملف الاشعال .

2 - عندما يفتح قاطع التلامس S كما في شكل رقم (4 -13) فإن تيار القاعدة B ينقطع ويصبح تيار الترانزيستور تيار قصر وبذلك تزداد المقاومة بين الباعث E والمجمع C (يبطل عمل الترانزيستور) وبذلك ينقطع مرور التيار إلى الملف الابتدائي في ملف الإشعال وبذلك يتلاشى المجال المغناطيسي داخل ملف الإشعال وينتج تيار ثانوي في الملف الثانوي (تحدث شرارة).

ونظراً لقلة (ضعف) التيار المار في القاعدة B والمقاومة R2 وقاطع التلامس (البلاتين) تيار التحكم في تشغيل الترانزيستور) فإنه لا تحدث شرارة عند نقاط التلامس (البلاتين) من ثم تمنع احتراقها (لذع أو تنقير قاطع التلامس) وتنشأ جهود إشعال تبلغ حوالي 2500 v.



الشكل (4 -13) يبين دائرة إشعال بالترانزيستور القاطع و" البلاتين " مفصول

مميزات نظام الإشعال الإلتكروني :

هناك العديد من الاسباب التي ادت إلى تطوير نظام الإشعال بالمركبة نذكر بعضا منها

1 - حرق الخليط بشكل جيد داخل غرفة الاحتراق

2 - تقليل استهلاك الوقود

3 - تقليل التلوث

4 - تحسين قدرة المحرك ، عزم المحرك ، كفاية المحرك

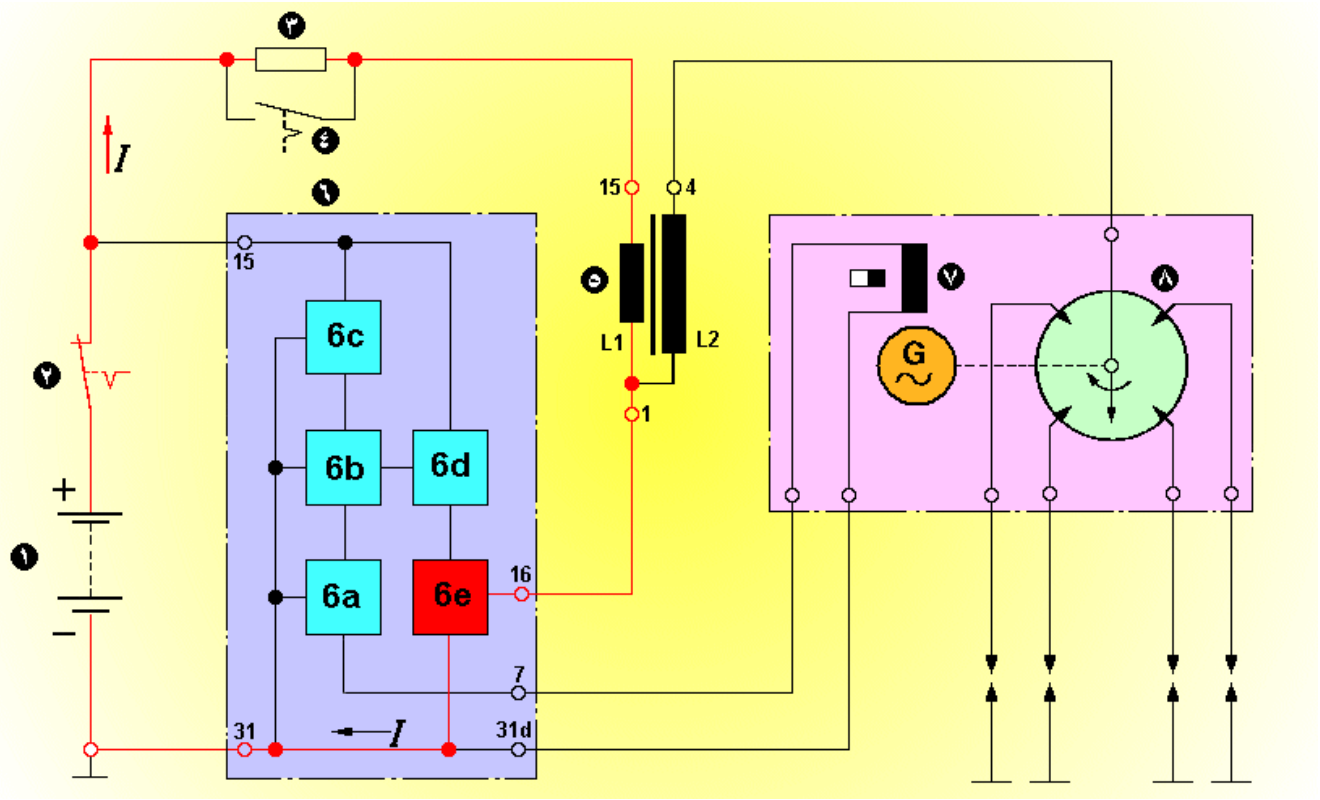
5 -إطالة عمر المحرك

6 - تقليل الصيانة

ثانياً : الإشعال الإلتكروني الكامل ذو مولد النبضة الحثي

أجزاء النظام:

يوضح شكل رقم(4 -14) تخطيطا لمكونات هذا النظام ويتضح لنا أنه تم الاستغناء عن قاطع التلامس ونجد أيضا أن مولد النبضة يعمل بوسيلة مغناطيسية وهذه النبضة تكون مترددة ، وهذه تحتاج إلى تجهيزه إلكترونية خاصة لإعادة تشكيل النبضة لتناسب متطلبات الدائرة وهذا ما يوضحه الشكل التالي :



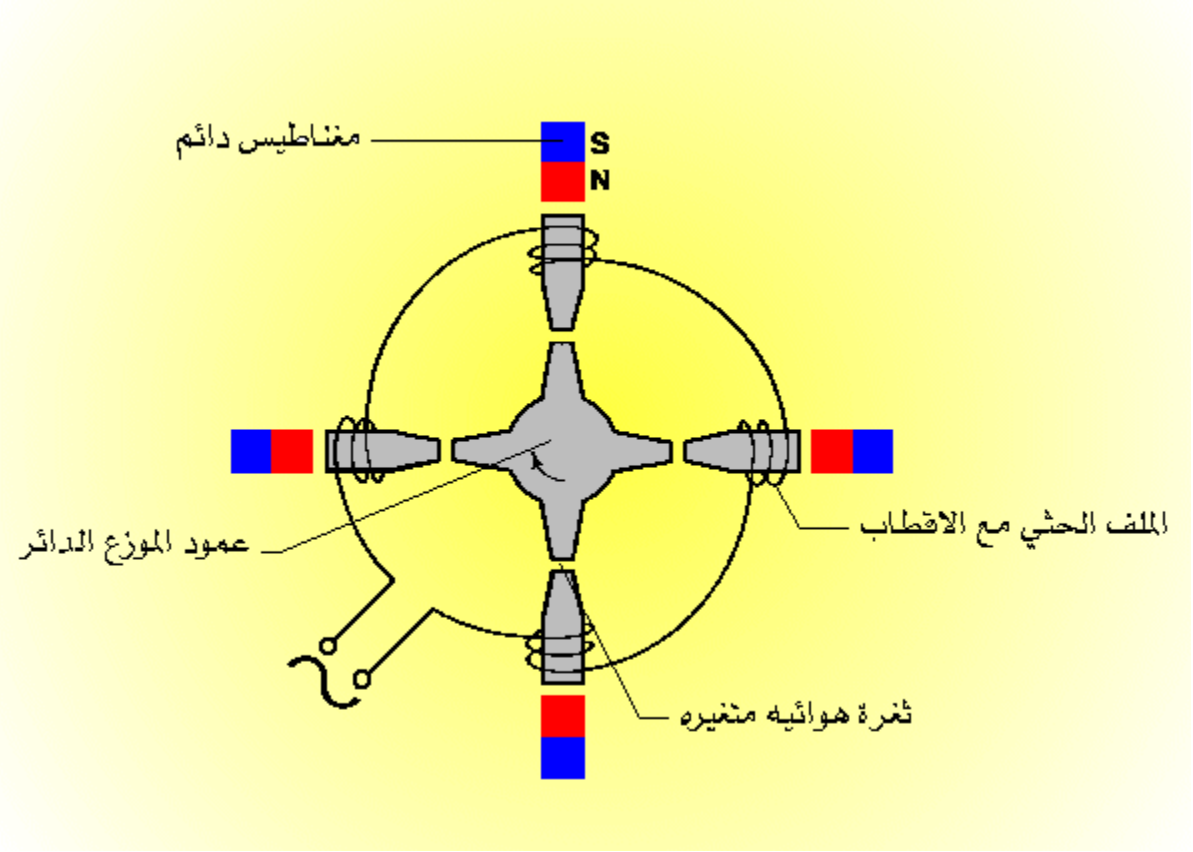
1 - البطارية
2 -مفتاح الإشعال
3 - مقاومات الموازنة
4 -مفتاح زيادة الجهد عند بدء الإدارة
5 - ملف الإشعال
6 - وحدة التحكم الإلتكروني
7 -مولد النبضة الحثي
8 -موزع الإشعال
6a - دائرة تشكيل النبضة
6b -التحكم في زاوية القفل
6c -مثبت الجهد
6d -مرحلة التحفيز (القيادة)
6e - مكبر دارلنجتون (مرحلة الخرج)
L1 -ملف ابتدائي
L2 -ملف ثانوي

شكل (4 -14) يبين أجزاء نظام الإشعال الإلتكروني ذي مولد النبضة الحثي

أجزاء مولد النبضة:

يتكون من التروس الداخلية وتكون عدد الأسنان مساوية لعدد أسطوانات المحرك ويدور مع عمود الموزع وتصنع من معدن مغناطيسي(مغناطيس دائم) وتكون الأسنان إلى الداخل ومساوية لعدد أسطوانات المحرك وهي ثابتة ولا تدور 0 أما الملف الحثي فيتكون من طرفين (أطراف الملف) كما في

الشكل (4 -15)



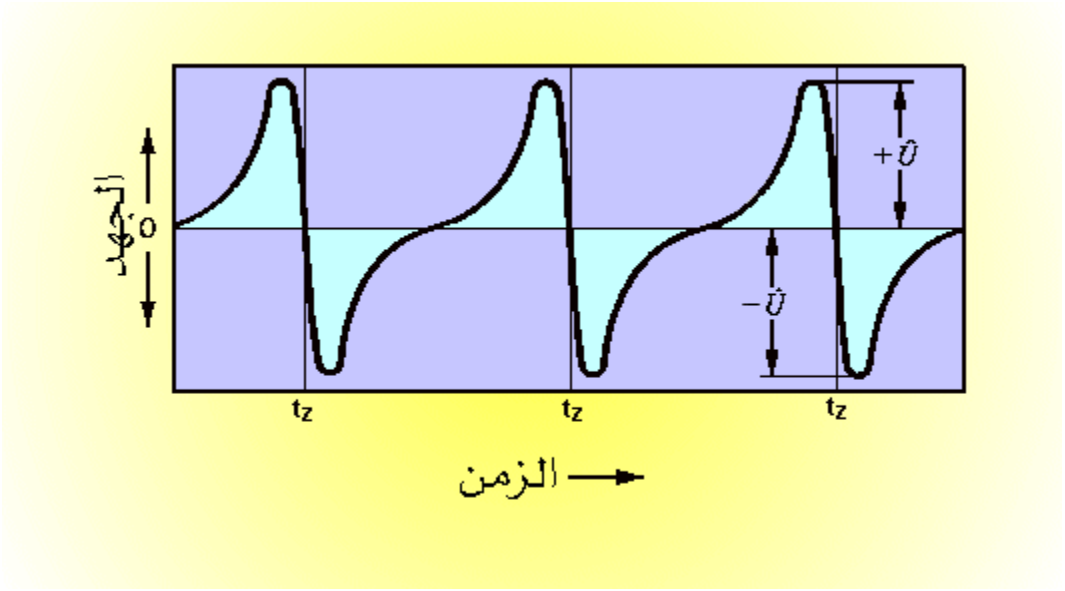
شكل (4 -15) يبين أجزاء مولد النبضة

طريقة عمل مولد النبضة:

عند تقريب قضيب من الحديد من مغناطيس فيلاحظ قوة جذب تجذب القضيب من المغناطيس وكلما قرب القضيب إلى المغناطيس فإن قوة الجذب تشتد في حين أن الجذب يتلاشي شيئا فشيئا بعد القضيب 0 وطريقة عمل المولد تتمثل في تقريب و إبعاد الترس الدائر عن الترس الثابت0 بمعنى أنه عند دوران عمود الموزع فإن أسنان التروس قد تتوافق على وضعين إما أن تكون أحد أسنان الترس الدائر بين أسنان الترس الثابت وعندها تضعف قوة الجذب ويضعف المجال المغناطيسي بين الترسين فيقوى على استنتاج تيار بالملف وعند دوران الترس الدائر فإن الأسنان تتقابل مع بعضها على امتداد واحد وعندها تحدث قوة جذب بين أسنان الترسين دالة على وجود مجال مغناطيسي بين الترسين الذي يقطع الملف ويحدث نبضة من خلال طرفيه 0 وهذه النبضة تعمل على قطع الدائرة الابتدائية من خلال وحدة التحكم0

نظرية عمل مولد النبضة الحثي :

ونظرية عمل مولد النبضة الحثي تعتمد على دوران عجلة الإطلاق فتتغير الثغرة الهوائية زيادةً ونقصاناً بانتظام وبتردد حسب السرعة (سرعة دوران عجلة الإطلاق) مما يؤدي إلى تغير في قيمة الفيض المغناطيسي (يتناسب عكسيا مع الثغرة الهوائية) وينتج عن ذلك تولد تيار في الملف الحثي بنفس التتابع والتردد مع الثغرة الهوائية ، وحيث يكون تيار متغير الاتجاه كما في شكل (4 -16)



شكل (4 -16) يبين تغير الجهد في مولد النبضة الحثي

ويتوقف أقصى جهد متولد في الملف سواء كان موجبا أو سالبا على سرعة تغير قيمة الفيض المغناطيسي ، أي على سرعة دوران عجلة الإطلاق (أي سرعة المحرك) ويتراوح الجهد المستنتج في الملف بين 0.5v في السرعات البطيئة إلى 100v في السرعات العالية فعند اقتراب أسنان عجلة الإطلاق من الأقطاب في العضو الثابت يبدأ انتشار المجال المغناطيسي ويبدأ استنتاج الجهد في الملف الحثي بدءاً من الصفر ويزداد ببطء ثم يرتفع بسرعة كبيرة كلما اقتربت الأسنان من بعضها وقبل لحظة تغير الوضع من الاقتراب إلى التباعد يكون الجهد المستنتج نهاية عظمى موجبة ثم يصل إلى الصفر عند ثبات الفيض المغناطيسي عند نقطة تقابل الأسنان في عجلة الإطلاق الدائرة مع الأقطاب في العضو الثابت ثم يتغير الجهد إلى نهاية عظمى سالبة عند تغير اتجاه الحركة إلى تباعد بين أسنان عجلة الإطلاق والأقطاب ثم مع الحركة يبدأ الجهد في النقصان حتى يصل إلى الصفر عندما يكون القطب في المنتصف ويحسب التردد في هذه الحالة من المعادلة الآتية :

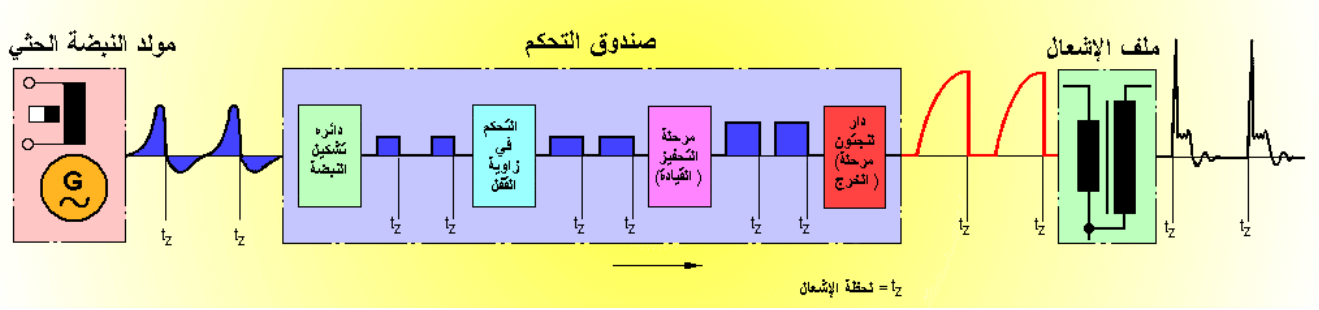
$$f = z \cdot \frac{n}{2} (min^{-1})$$

حيث إن : f = مقدار التردد z = عدد الأسطوانات n = سرعة المحرك

نظرية نظام إشعال مولد النبضة الحثي

يأتي تيار التحكم المتردد في مولد النبضة الحثي وهذا التيار لا يمكن استعماله في التحكم في التيار الابتدائي لذلك لابد من إعادة تشكيل هذه النبضة للحصول على نبضة مربعة ويتم ذلك بواسطة (مفتاح شميدت) ولابد من تهيئة هذه النبضة المربعة من حيث الزمن وحدوث النبضة والتوقيت ويتم بواسطة (دائرة المقاومة والمكثف) ثم بعد ذلك تؤول النبضة إلى وحدة الخروج حيث يتم تكبيرها

بمفتاح ترانزستوري لتناسب مكبر دارلنجتون حيث يتم التحكم بواسطته في الدائرة الابتدائية لملف الإشعال وبهذه الطريقة يمكن الحصول على تيار ابتدائي عالٍ في الملف الابتدائي ويتم فصله بالتوقيت المناسب . يوضح شكل رقم (4 -17) العمليات الداخلية لإشارات مولد النبضة الحثي ، حيث يبدأ من حدوث النبضة من المولد الحثي حتى حدوث الشرارة داخل غرفة الاحتراق لاحتراق الخليط .



الشكل (4 -17) يبين مخطط الإشارات الخاصة في إشعال مولد النبضة الحثي

ويتكون نظام الإشعال الإلتكروني الحثي من الأجزاء التالية:

1 - غطاء ملف الإشعال

2 - ملف الإشعال

3 - غطاء الموزع

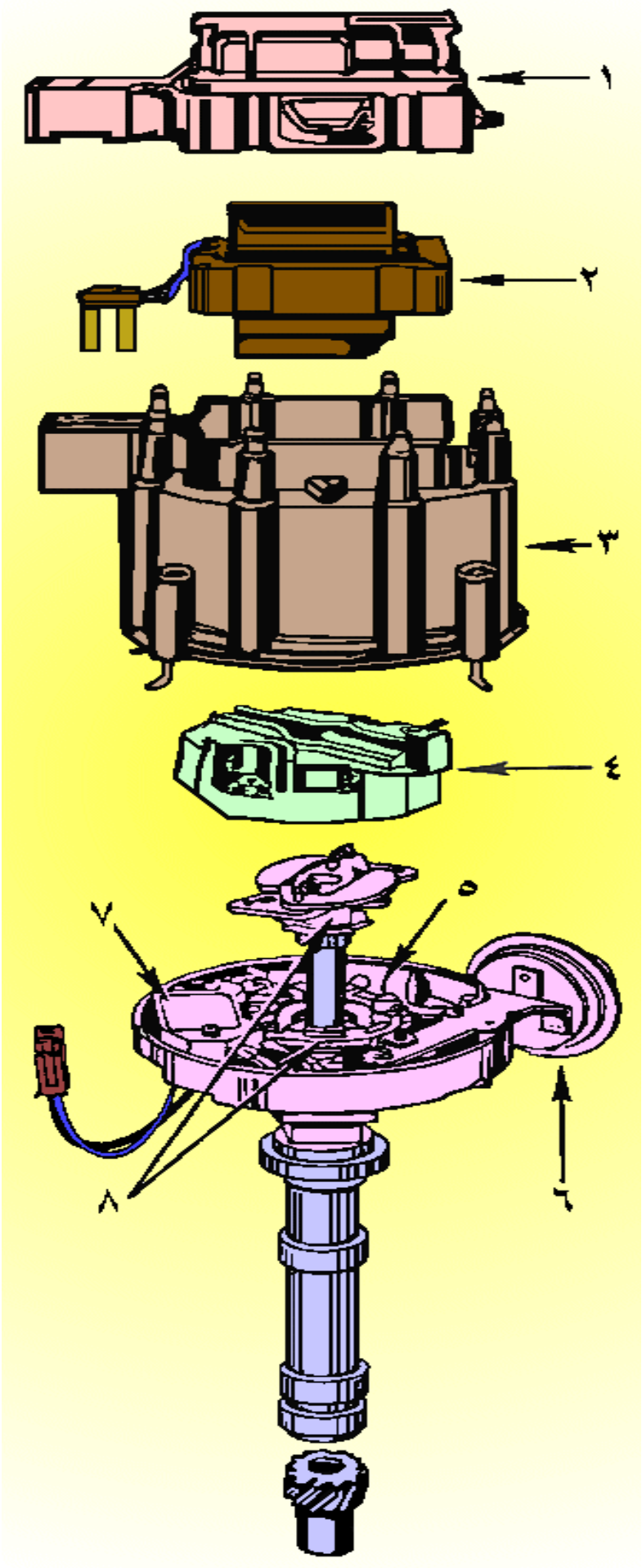
4 - دوار التوزيع (الشاكوش)

5 - المكثف

6 - وحدة التحكم الإلتكرونية

7 - وحدة الخلخلة

8 - مولد النبضة الحثي



الشكل (4 -18) يبين مكونات نظام الإشعال الإلتكروني الحثي

ملف الإشعال:

هو نفسه الذي سبق التعرف عليه في نظام الإشعال التقليدي ذو ملفين ابتدائي وثانوي إلا أن مقاومة الملف الابتدائي تكون أقل والغرض من ذلك هو الحصول على شرارة قوية حيث يتعذر ذلك في الاشتعال التقليدي بسبب التأثير السلبي على نقطتي قاطع التلامس وهذه إحدى فوائد الإشعال الإلتكروني ونظرا لشدة التيار المار في ملف الإشعال الإلتكروني فإنه يحاط برقائق من الحديد المطاوع المعزولة لتلافي حدوث تيارات غير مرغوب فيها التي بدورها معاكسة للتيار الأصلي عاملة على أضعافه .

وحدة التحكم:

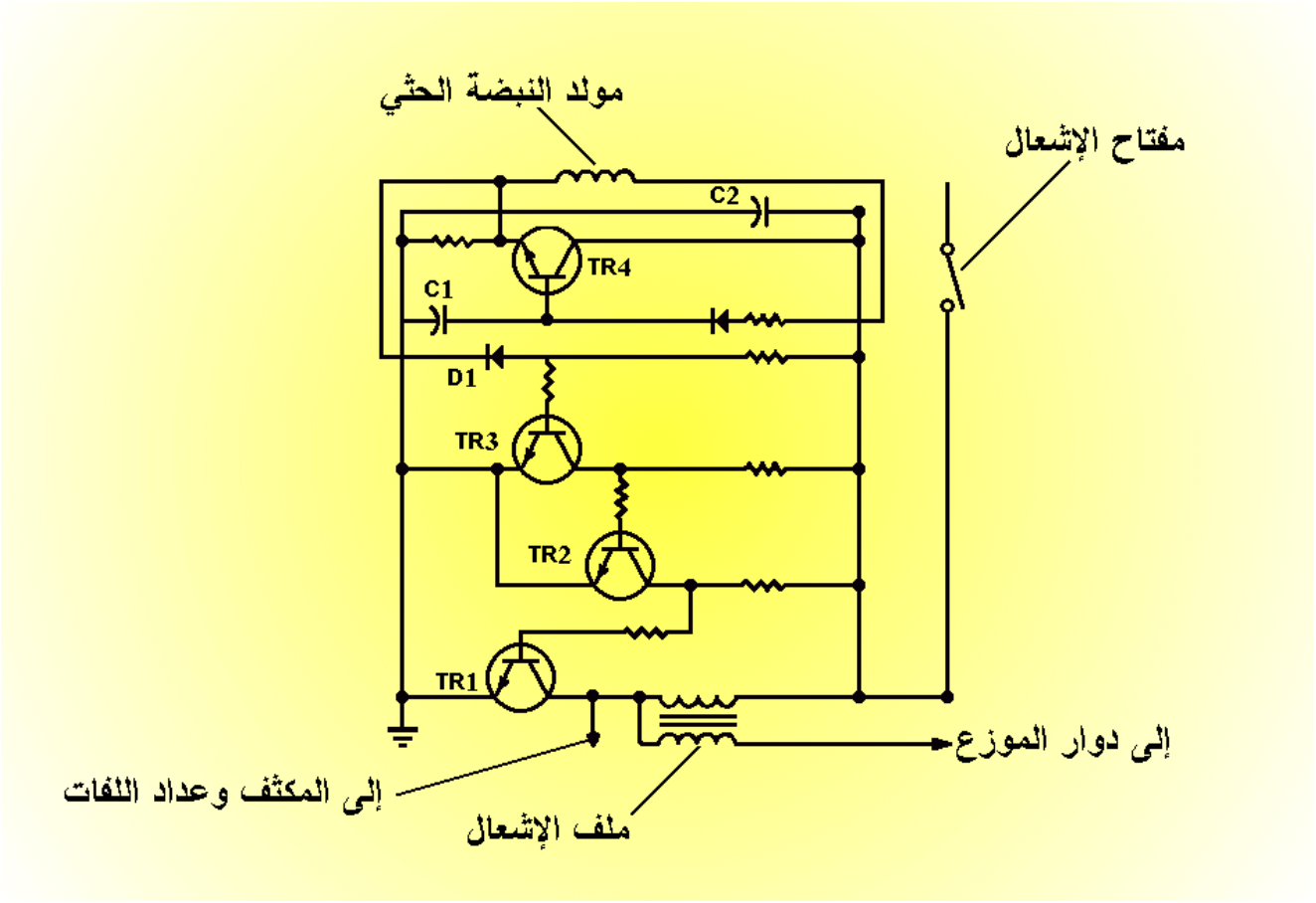
جهاز صغير موضح بالشكل رقم (4 -19) ويقوم مقام قاطع الاتصال في الإشعال التقليدي ووظيفته توصيل الدائرة الابتدائية وعند إيقافه بالإشارة من المولد الحثي يقوم بعملية قطع الدائرة الابتدائية أما مكونات الوحدة الداخلية الموضحة بالشكل رقم (4 -20) فهي مجموعة من

الترانزستورات والموحدات والمقاومات والمكثفات تمثل جميعها(ECU)الذي له أربع نقاط والنقطة الخامسة تمثل قاعدة الوحدة تصل بالسالب 0 أما هذه النقاط الأربع كما هو موضح بالشكل رقم (4 -19) W وG فتمثل أطراف المولد وأما الطرف C فيرمز إلى نقطة اتصال الملف الابتدائي بوحدة التحكم والطرف B يرمز إلى تيار التغذية لتغذية الوحدة الإلتكرونية ويوصل بالقطب الموجب للبطارية)0

الشكل (4 -19) يبين اتصال ملف الإشعال مع وحدة التحكم ومولد النبضة

طريقة عمل النظام:

الشكل رقم (4 -20) يوضح عمل النظام الذي يتكون من مفتاح الإشعال وملف الإشعال وكذلك المولد الحثي والوحدة الإلتكرونية مع نقاط التوصيل 0 وعند فتح المفتاح يسري تيار خلال الدائرة الابتدائية وعند ذلك يرسل مولد النبضة إشارة إلى الوحدة لقطع الدائرة الابتدائية إلى أن يستنتج كما هو معروف تيار ذا ضغط عال في الدائرة الثانوية . هذا ما يحدث من خلال ارتباط الأجزاء مع بعضها.



الشكل (4 -20) يبين مكونات وحدة التحكم الإلتكرونية وبقية أجزاء النظام

1/ في حالة وصل الدائرة الابتدائية:

يكون كل من TR1 و TR3 في حالة فتح ، في حين أن TR2 و TR4 في حالة قفل0

2/ في حالة قطع الدائرة الابتدائية (عندما تأتي إشارة المولد):

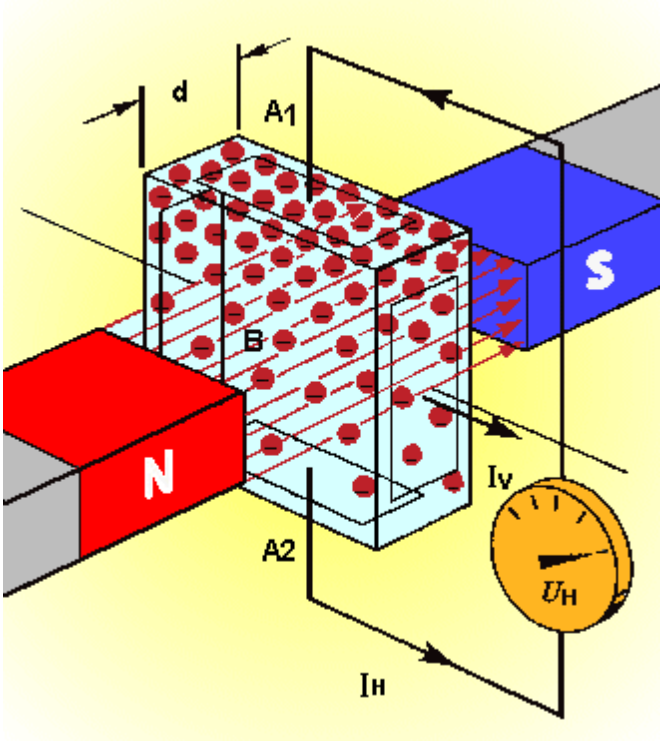
يقفل TR3 لأن قاعدته سالبة ، و نوعه (NPN) تكون قاعدته موجبة .

كما أن هذه الإشارة تقوم بشحن المكثف C1 وتفتح TR4 وبما أن TR3 مقفل تكون قاعدة TR2 موجبة وعندها يعمل TR2 نظرا لسريان تيار التحكم فيه0

وبهذا يقوم TR2 بتوصيل دائرة الباعث المجمع فتصبح قاعدة TR1 سالبة ومن هنا لا يحدث تيار تحكم في TR1 فيقطع دائرة الملف الابتدائي ، وهذه اللحظة لا تكفي زمنا لقفل الدائرة الابتدائية عندها يقوم المكثف بتفريغ شحنته وتغذية TR4 الذي يعمل على إيجاد تيار حول قاعدة TR3 عبر الموحد D1 ، بمعنى أنه يعمل على المحافظة على إيجاد تيار خلال دائرة المولد وإقفال عمل TR3 الذي بإقفاله تتهيأ الفرصة TR2 بالعمل وعند عمله يقفل TR1 الذي يقطع الدائرة الابتدائية0

عند تعرض شريحة شبه موصلة (ترانزستور) لتيار كهربائي (I_v) و تسلط مجال مغناطيسي (B) بشكل متعامد على خط مرور التيار (Iv) فإنه سيولد فرق جهد كهربائي (U_H) على المستوى المتعامد لمستوى التيار و المجال المغناطيسية والشكل رقم (4 -21) يوضح ذلك ، و هذا ما يسمى بتأثير هول (Hall Effect) نسبة للعالم الأمريكي الذي اكتشف هذه الظاهرة عام 1879م.

واستعملت هذه الفكرة بديلاً لقاطع التلامس إذ إنه لكي ينتج فرق جهد كهربائي (U_H) فلا بد من وجود تيار(Iv) و مجال مغناطيسي (B) فلو حجبنا المجال المغناطيسي ثم أعدناه مرة أخرى بشكل دوري لحصلنا على نبضات تتزامن مع الإشعال و هذا ما يصغره جهاز مولد هول المتكامل.



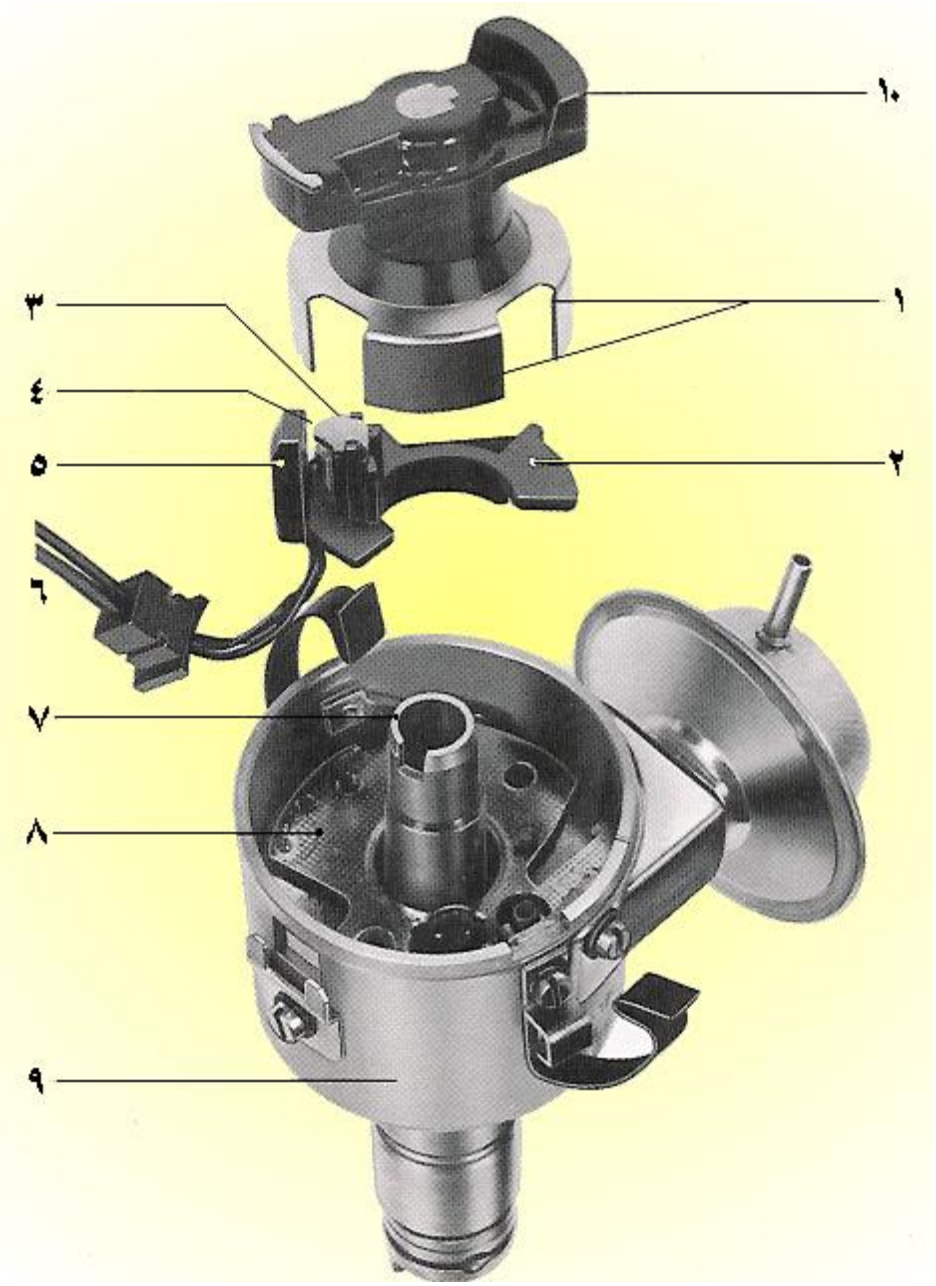
الشكل (4 -21) يبين نموذجاً تخطيطياً لنظرية مولد هول

مولد هول

يوجد مولد هول داخل موزع الإشعال كما هو بالشكل رقم (4 -22) ويتكون من الأجزاء الموضحة وجميعها في غاية الأهمية وخاصة دائرة هول المتكاملة . وعملية القدح تكون مجهزة بريش مساوية لعدد أسطوانات المحرك وعرض الريشة يحدد زاوية السكون لنظام الإشعال وطبقا لذلك تبقى زاوية القفل ثابتة على مدى عمر مولد هول 0

1 -ريش التقطيع
2 -مفتاح ريش الإشعال
3 -عنصر موصل
4 -الثغرة الهوائية
5 -طبقة سيراميك مع طبقة هول المتكاملة
6 -طرف توصيل ذو ثلاث نقاط
7 -عمود موزع الإشعال
8 -الطبق الحامل
9 -جسم موزع الإشعال
10 -دوار موزع الإشعال

الشكل (4 -22) يبين موزع إشعال بمولد هول

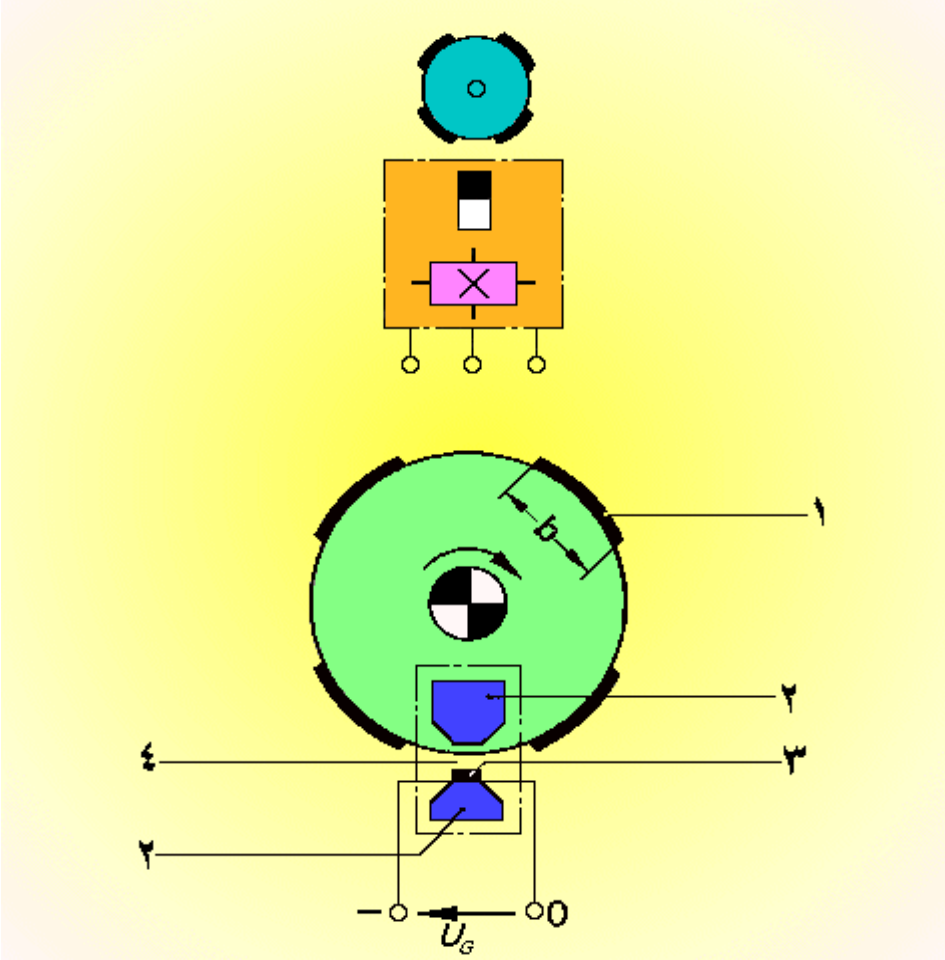


الشكل (4 -22) يبين موزع إشعال بمولد هول

تصميم مولد هول :

يوضع مولد هول داخل موزع الإشعال مع مجموعة من العناصر المكملة للنظام وتعتبر دائرة هول المتكاملة الجزء الحساس داخل هذه المجموعة وتصنع هذه الدائرة على مساحة تقدير بالمليمتر المربع (mm^2) وتغلف بالبلاستيك مع عنصر موصل للحماية ضد الرطوبة والغبار و الأعطال الميكانيكية ويصنع العنصر الموصل وعجلة القدح من مادة المغناطيس الطري .

ويكون لمولد هول ثلاثة أطراف توصل مع صندوق التحكم (ECU) كما هو موضح بالشكل رقم (4 -23)

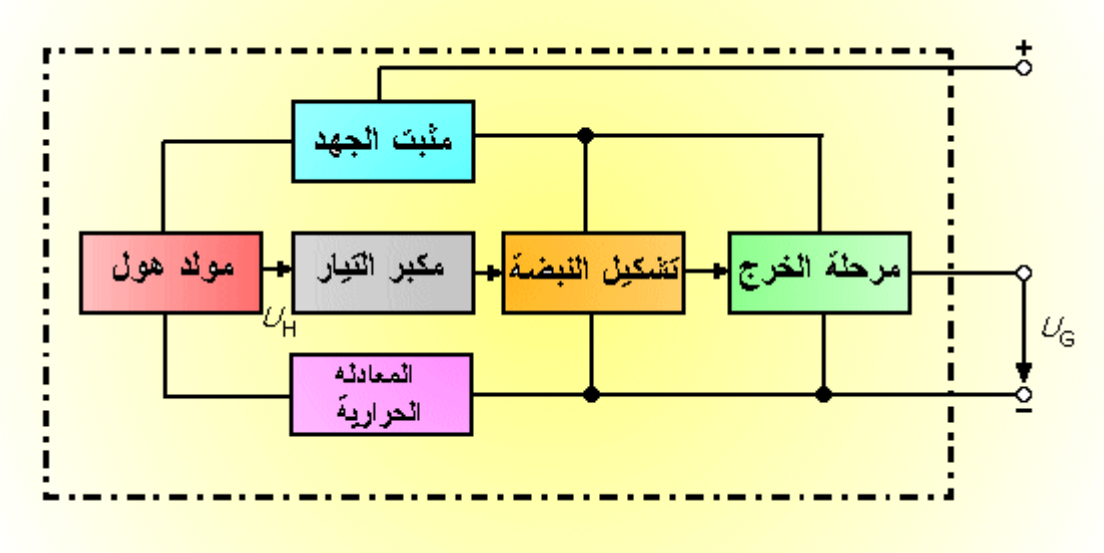


1- ريشة التقطيع و (d) تحدد عرض الريشة
2- عنصر التوصيل المغناطيسي الطري
3- دائرة هول المتكاملة (Hall IC)
4- الثغرة الهوائية
UG - جهد مولد هول

الشكل (4 -23) يبين الرسم الهندسي لمولد هول

مخطط دائرة هول المتكاملة :

كما يتضح من الشكل رقم (4 -24) يلاحظ أن دائرة هول المتكاملة تحوي مولد هول مع بعض العناصر الأخرى وهي عبارة عن دائرة إلكترونية معقدة تتكون من ست دوائر

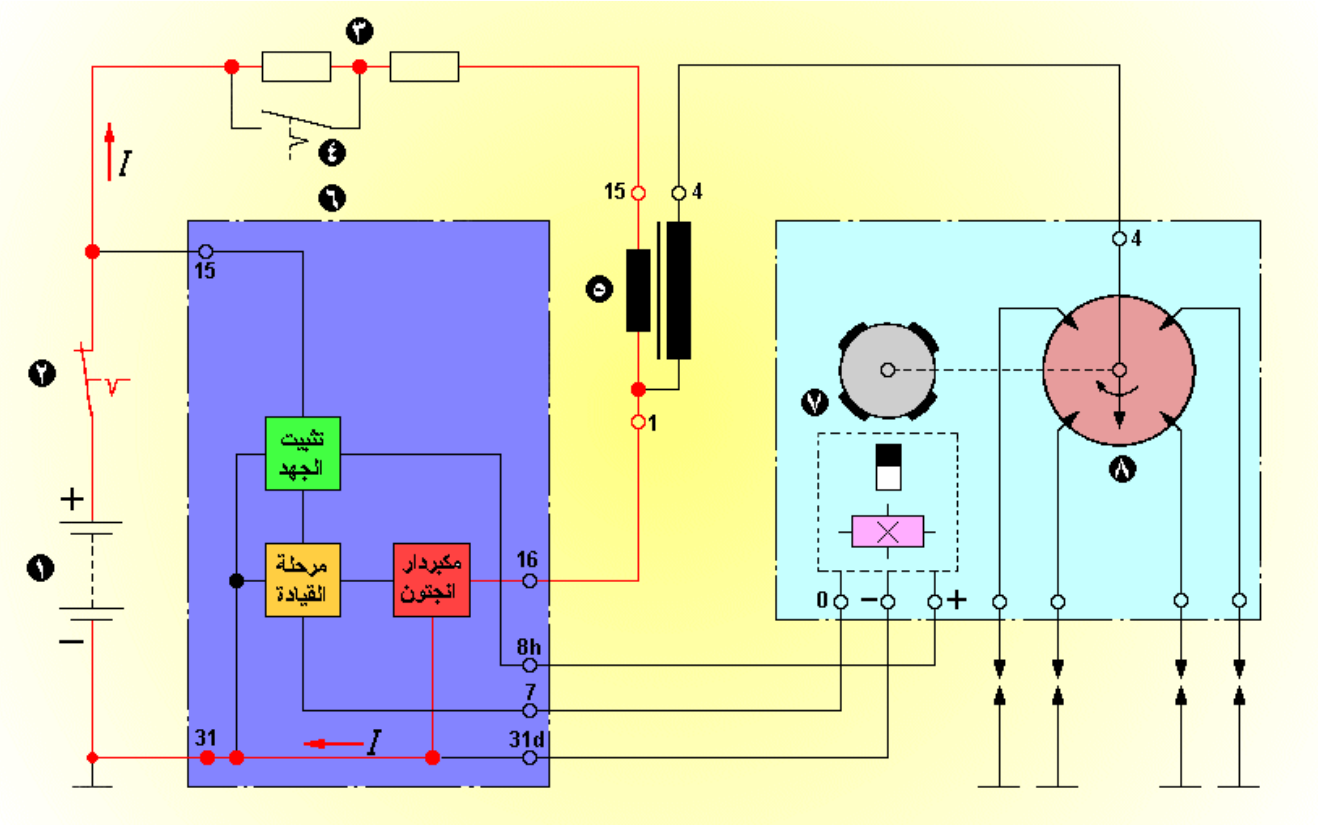


U_G= جهد المولد U_H = جهد هول

الشكل (4 -24) يبين دائرة هول المتكاملة

وحدة التحكم الإلتكرونية:

تتكون وحدة التحكم الإلتكرونية (ECU) من ثلاث دوائر كما هو موضح بالشكل (4 -25)



الشكل (4 -25) يبين المخطط الكامل لنظام الإشعال الإلتكروني نظام هول

1 -بطارية　　2 -مفتاح الإشعال

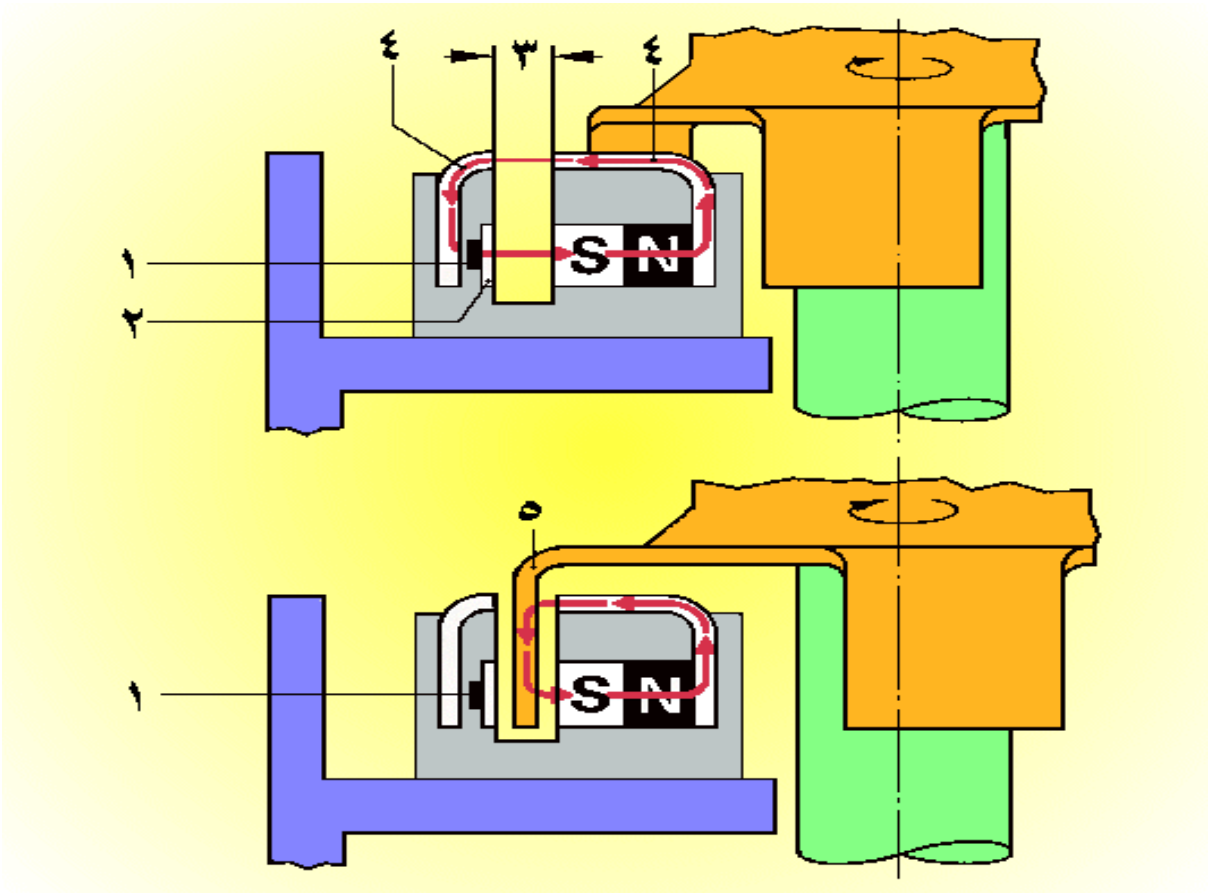
3 -مقاومة كبح　　4 -مفتاح زيادة الجهد عند بدء الإدارة

5 -ملف الإشعال　　6 - وحدة التحكم

7 - مولد هول　　8 - موزع الإشعال

طريقة العمل :

تعتمد طريقة التشغيل على وضع ريشة التقطيع هل هي داخل (دون أي تلامس) أو خارج الثغرة الهوائية وذلك نتيجة دوران عمود موزع الإشعال والشكل رقم (4 -26) يوضح الطريقة.

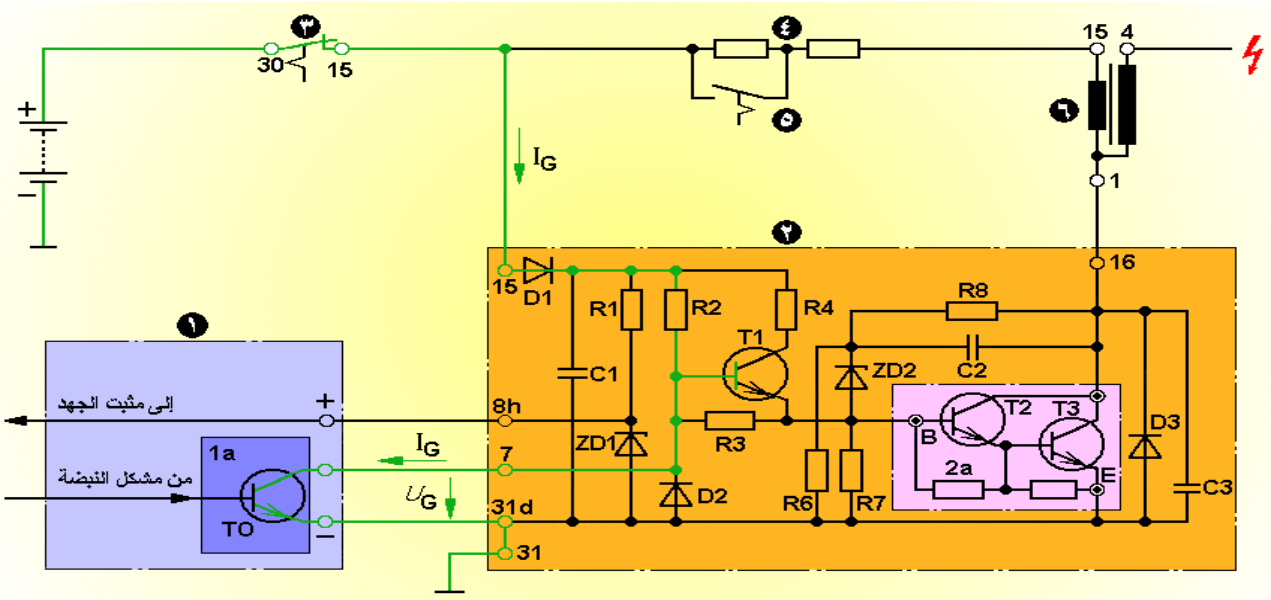


1 -دائرة هول المتكاملة　　2 -طبقة الدائرة المتكاملة　　3 -الثغرة الهوائية

4 -مجموعة القدح　　5 -ريشة التقطيع

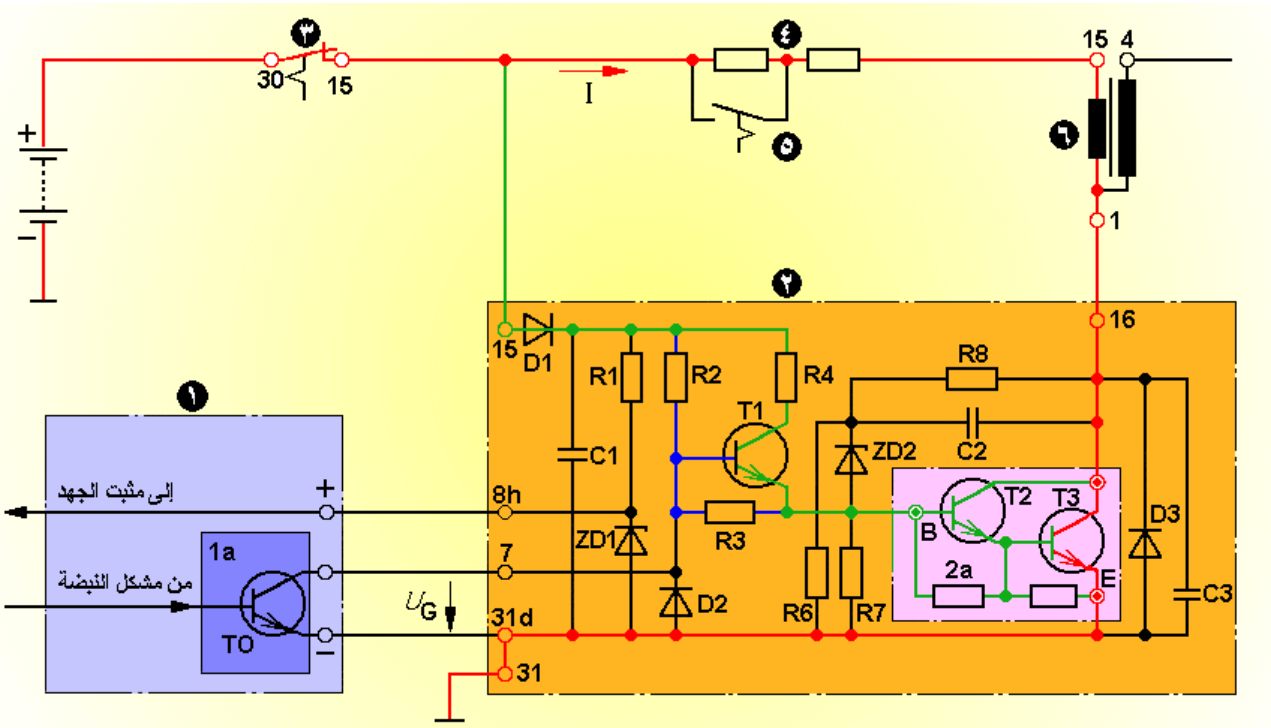
الشكل (4 -26) يبين مولد هول مركب على موزع

عندما تكون الريشة خارج الثغرة فإن (Hall IC) وطبقة هول تخترق بواسطة المجال المغناطيسي الشكل رقم (4 -26) العلوي كثافة المجال المغناطيسي على طبقة هول ويكون عالياً ويصل جهد هول (UH) أعلى قيمة له وتكون دائرة هول في حالة تشغيل ويلاحظ في شكل رقم (4 -27) أن الترانزستور (To) في دائرة هول المتكاملة (IC) يوصل لتوليد مقاومة كهربائية منخفضة بين الأرضي وقاعدة (T1) ويكون تيار مولد هول IG يسري في هذا الطريق ويكون مكبر دارلنجتون والتيار الابتدائي في توقف والجهد بين الأطراف 7 .31 (UG) يكون أقل من (0.5v)



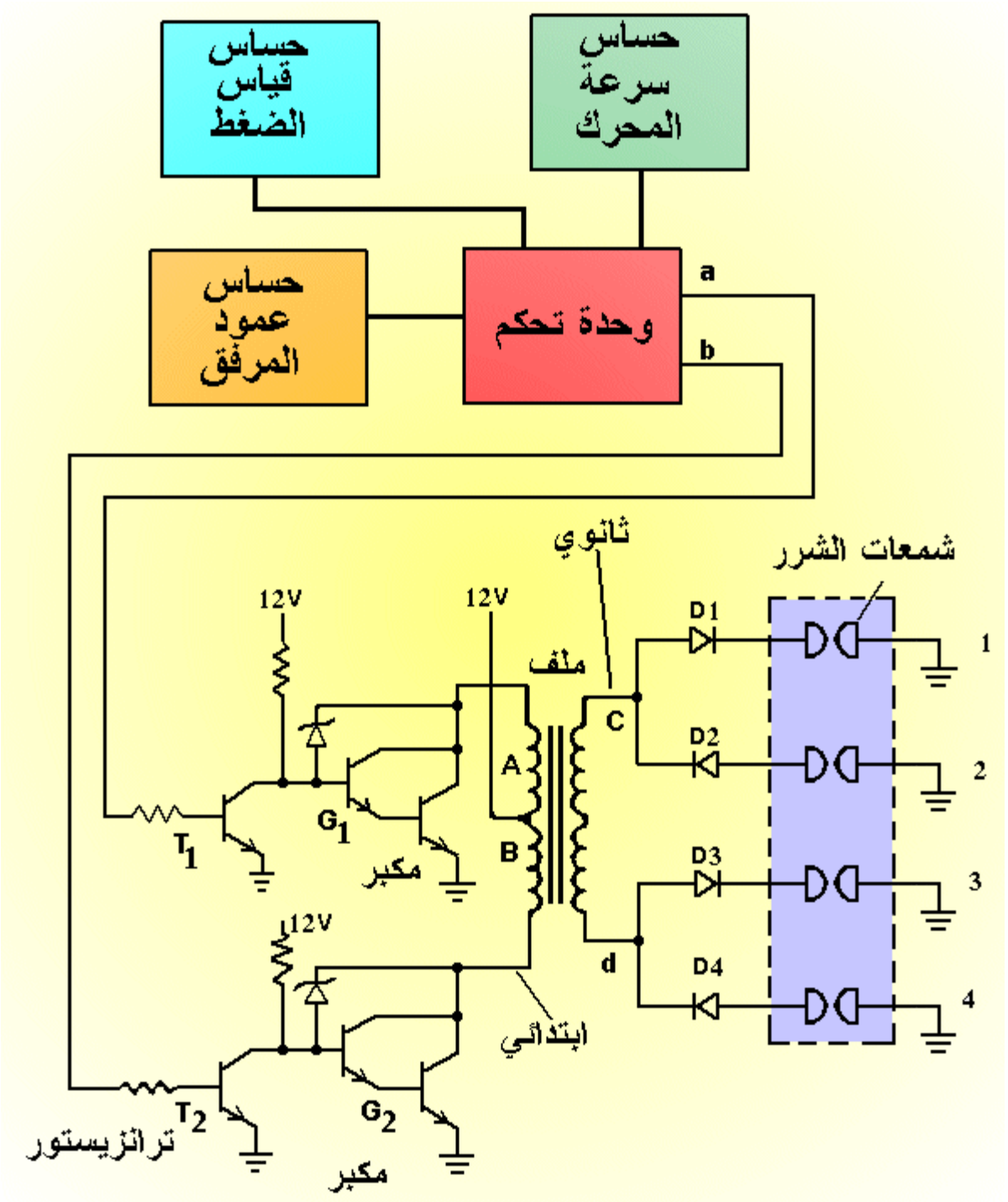
الشكل (4 -27) يبين مخطط الدائرة عندما تكون الريشة خارج الثغرة الهوائية

عندما تكون الريشة داخل الثغرة الهوائية فإن التدفق المغناطيسي يعترض بواسطة معدن الريشة كما في الشكل (4 -26) الأسفل وعمليا تكون طبقة هول خالية من المجال المغناطيسي وتكون دائرة هول المتكاملة في حالة قفل حيث يهبط التدفق المغناطيسي إلى القيمة المنخفضة(B2) ويعمل مكبر دارلنجتون ومكبر التيار وكذلك التيار الابتدائي أيضا وترانزستور الخرج (To) يدخل في حالة القفل كما في الشكل رقم (4 -28) وتكون قاعدة T1 موجبة الآن والطرف (B) وفي قاعدة مكبر دارلنجتون يكون أيضا موجباً ويسرى التيار الابتدائي (بناء المجال المغناطيسي وتخزين الطاقة) ويقل جهد المولد (UG) لأن خرج (IC) غير محمل ويستمر التيار الابتدائي بالسريان حتى تغادر الريشة الثغرة الهوائية مرة أخرى وفي هذه اللحظة تفتح دائرة هول المتكاملة كما ذكر سابقا ويقوم مكبر دارلنجتون بقطع التيار الابتدائي ويحدث الإشعال في هذه اللحظة كما في الشكل رقم (4 -27) .



نظام الإشعال الإلتكروني دون موزع

يعتبر نظام الإشعال الإلتكروني دون موزع من أحدث دوائر الإشعال الإلتكرونية ومن أهم مزايا هذا النظام التخلص من الموزع ، حيث إن الموزع كان يمثل عبئاً ميكانيكياً كبيراً يؤدي إلى التقليل من كفاية دائرة الإشعال. والشكل رقم (4 -29) يوضح مخططاً لدائرة إشعال إلكترونية دون موزع لمحرك ذي أربع أسطوانات .



مخططاً لدائرة إشعال إلكترونية دون موزع

طريقة عمل النظام

في هذا النظام تحدث الشرارة في شمعتي إشعال متزامنتين معاً، مثلاً حالة ما إذا كان هناك نهاية شوط الضغط في الأسطوانة الأولى يكون نهاية شوط عادم في الأسطوانة الرابعة وبالتالي تحدث الشرارة في شمعة الأسطوانة الأولى بينما تمر في شمعة الأسطوانة الرابعة دون مقاومات تذكر لإكمال الدائرة فقط.
فإذا كان توقيت الإشعال للأسطوانة الأولى تحدث نبضة من وحدة التحكم تمر عبر الموصل (a) إلى قاعدة الترانزستور (T1) فيفتح مما يؤدي إلى مرور تيار البطارية إلى الأرضي ويغلق مكبر دار لنجتون (G1) مما يؤدي إلى قطع التيار عن الجزء (A) من الملف الابتدائي فينهار المجال المغناطيسي مولداً جهداً

في الملف الثانوي تكون قطبيته موجبة عن الطرف (C) فيمر الجهد الثانوي من شمعة الأسطوانة الأولى ثم يكمل دائرته عبر شمعة إشعال الأسطوانة الرابعة . وبنفس الطريقة عند حدوث نبضة على الموصل (B) من الملف الابتدائي بينما يمر في الجزء (A) فيتولد جهد عال في الملف الثانوي يكون موجباً عند الطرف (d) فيمر التيار عبر شمعة الإشعال للأسطوانة الثالثة إلى شمعة الإشعال الثانية إلى الطرف (C) ويحدد ويتحكم في مرور التيار الدايودات (D1-D2-D3-D4) .

وعلى ذلك فإن الموصل (a) تحدث فيه النبضة إذا كان توقيت الإشعال للأسطوانة الأولى أو الرابعة.
بينما يعمل الموصل (b) في حالة ما إذا كان الإشعال للأسطوانتين الثانية والثالثة حسب ترتيب الإشعال في المحرك. وتتوالى النبضات بين (a-b) مرتين في كل لفتين من لفات عمود المرفق .

بسم الله الرحمن الرحيم

أسم المعهد :- التقني بعقوبة
سم التدريسي :- حاتم عبد حسن
التاريخ :- (\ \2016 - 20117)

المرحلة الدراسية :- الثانية
المادة :- كهربائية سيارات 2
الأسبوع (17-19)

الموضوع :- الدوائر الكهربائية لمختلف مكونات منظومات التحكم (التشغيل البارد-التحكم بسرعة اللا حمل-التحكم في اغناء الخليط-منظومة قطع الوقود عند السرع العالية جدا- التحكم في اغناء الخليط عند التعجيل).

الهدف العام (الفكرة المركزية):- يتعلم - الدوائر الكهربائية لمختلف مكونات منظومات التحكم (التشغيل البارد-التحكم بسرعة اللا حمل-التحكم في اغناء الخليط-منظومة قطع الوقود عند السرع العالية جدا- التحكم في اغناء الخليط عند التعجيل)..

الأهداف الخاصة:-

1 – يعرف - الدوائر الكهربائية لمختلف مكونات منظومات التحكم (التشغيل البارد-التحكم بسرعة اللا حمل-التحكم في اغناء الخليط-منظومة قطع الوقود عند السرع العالية جدا- التحكم في اغناء الخليط عند التعجيل).2 – يعدد - الدوائر الكهربائية لمختلف مكونات منظومات التحكم (التشغيل البارد-التحكم بسرعة اللا حمل-التحكم في اغناء الخليط-منظومة قطع الوقود عند السرع العالية جدا- التحكم في اغناء الخليط عند التعجيل).

3-- الدوائر الكهربائية لمختلف مكونات منظومات التحكم (التشغيل البارد-التحكم بسرعة اللا حمل-التحكم في اغناء الخليط-منظومة قطع الوقود عند السرع العالية جدا- التحكم في اغناء الخليط عند التعجيل).

تقديم الموضوع :- أسلوب الإلقاء - ملخص عن المواضيع السابقة ذات العلاقة – توجيه الأسئلة الخاصة الموضوع و الإجابة من قبل الطلبة – ثم التصحيح و الإجابة من قبل المدرس باستخدام البوسترات العادية و ألملونه والمخططات و الأقلام الملونة على اللوحة أو الجهاز أو العدة للإيضاح باستخدام الأفلام العلمية – الإجابة على أسئلة الطلبة – تلخيص الموضوع - الأسئلة الواجب حلها.

الوسائل الإيضاحية :- استخدام الطباشير الملون واللوحة الإيضاح المادة . 2- استخدام البوسترات ألملونه .3 - الإيضاح باستخدام الأفلام العلمية .

الدوائر الكهربائية لمختلف مكونات منظومات التحكم (التشغيل البارد-التحكم بسرعة اللا حمل-التحكم في اغناء الخليط-منظومة قطع الوقود عند السرع العالية جدا- التحكم في اغناء الخليط عند التعجيل)

العمليات التشغيلية :

نظراً للاختلاف في السرعات والأحمال التي يتعرض لها المحرك وينتج عنها ظروف تشغيلية مختلفة، كان لابد من إضافة بعض المنظومات لتتحكم في أداء المحرك لمجابهة هذه الظروف التشغيلية المختلفة. ونذكر منها على سبيل المثال :

منظومة التقليل على البارد :

تستخدم منظومة التشغيل على البارد خليطاً غنياً لتحسين أداء تشغيل المحرك في الجو البارد والوصول به إلي درجة حرارة التشغيل الطبيعية في أقل وقت ممكن ، و ذلك للأسباب التالية:

١- ترتفع كثافة الهواء في الجو البارد و بذلك تقل سرعة انسياب الهواء.

٢- صعوبة تبخر الوقود في الهواء البارد.

٣- التقليل من معدل التآكل للأجزاء المتحركة في المحرك.

٤- تقليل الملوثات في غاز العادم .

الأجزاء المكونة للمنظومة:

تتكون منظومة التشغيل على البارد من الأجزاء التالية:

١ - بخاخ التشغيل على البارد.

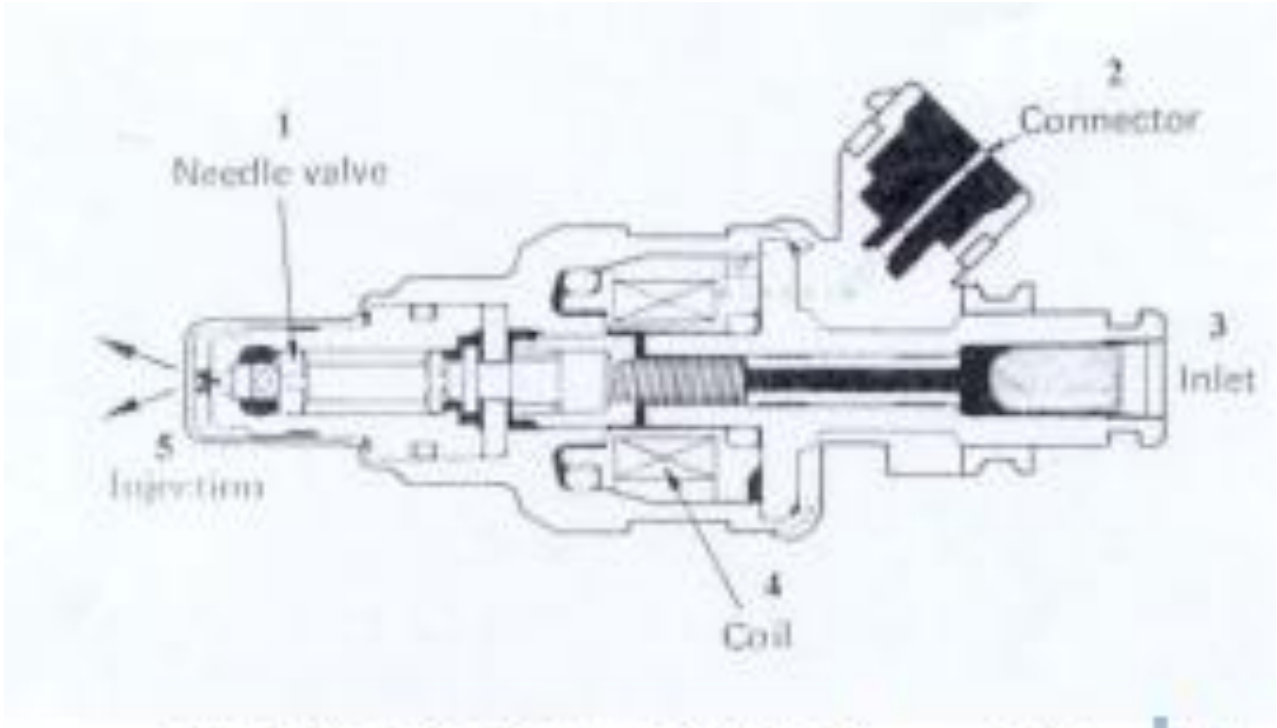
٢ - مفتاح زمني حراري.

و في حالة التحكم في تشغيل بخاخ التشغيل على البارد بواسطة الوحدة الإلكترونية في المحرك، يتم إضافة الأجزاء التالية لما سبق أعلاه:

٣- حساس درجة حرارة سائل التبريد (في الأجواء الباردة)

٤- وحدة التحكم الإلكترونية في المحرك

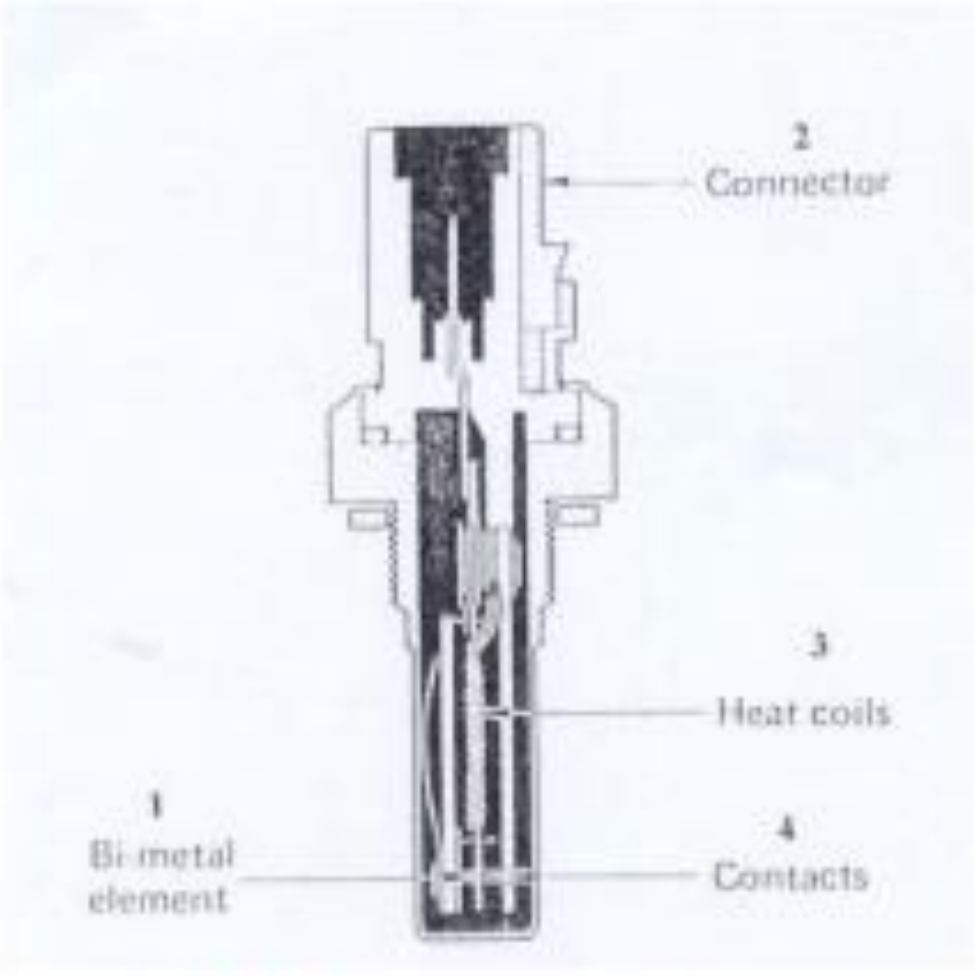
و توضح الأشكال (٦- ١)، (٦- ٢) كلاً من بخاخ التشغيل على البارد والمفتاح الزمني الحراري . علماً بأنه قد تم توضيح حساس درجة حرارة سائل التبريد خلال الوحدة الرابعة الخاصة بالحساسات.



١- صمام لا رجعي ٢- أطراف توصيل ٣- فتحة دخول الوقود

٤- ملف كهربائي ٥- فوهة البخاخ

شكل (٦- ١): بخاخ التشغيل على البارد.



١- المعدن المزدوج ٢- الأطراف الكهربائية

٣- ملف التسخين ٤- نقطة الاتصال

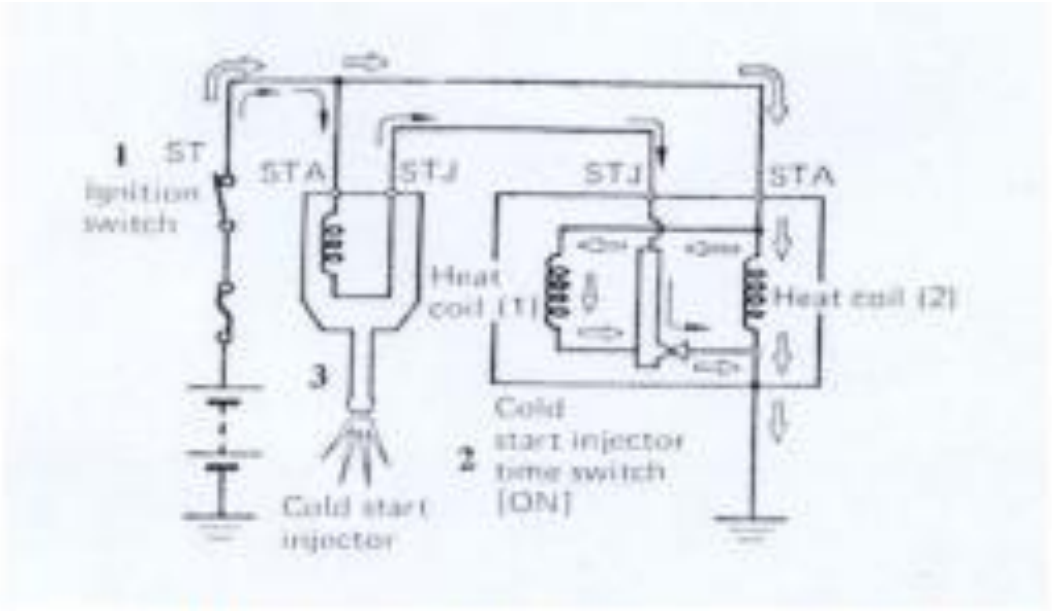
شكل (٦- ٢): المفتاح الزمني الحراري لبخاخ التشغيل على البارد.

طريقة عمل منظومة التشغيل على البارد:

(أ) منظومة التشغيل على البارد باستخدام بخاخ التشغيل على البارد والمفتاح الزمني الحراري:

يعمل هذا البخاخ عند بدء تشغيل المحرك، و ذلك عندما تكون درجة حرارة سائل التبريد منخفضة، حيث أن الفترة الزمنية القصوى لحقن الوقود محددة بواسطة المفتاح الزمني الحراري وذلك لمنع تشريق المحرك التي تحد من إطالة عملية تشغيل المحرك أو تكرارها خلال فترة زمنية واحدة.

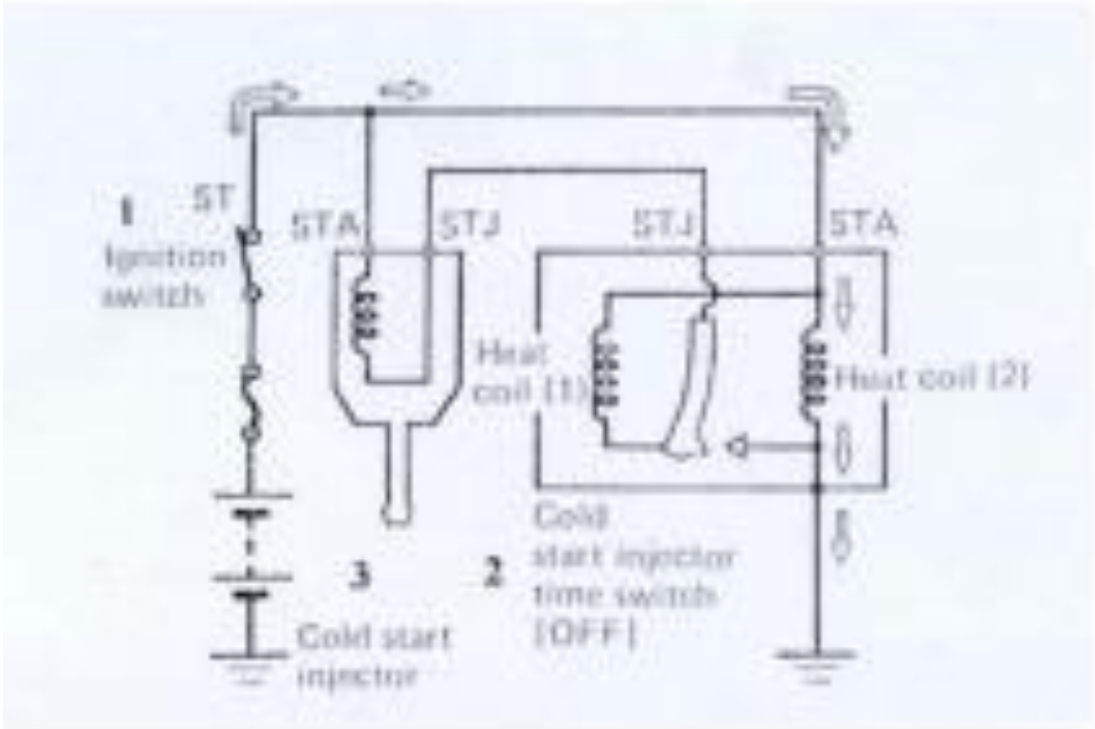
عند بدء إدارة المحرك (مفتاح الإشعال في وضع التشغيل ST) و تكون درجة حرارة سائل التبريد منخفضة، يمر التيار خلال الملف الكهرومغناطيسي بالبخاخ ويكون المفتاح الزمني الحراري متصلاً بالأرضي فيتم سحب قلب البخاخ ضد ضغط النابض ويسمح بمرور كمية وقود إضافية من فوهة البخاخ. وبذلك يتحسن أداء تشغيل المحرك للأسباب المذكورة سابقاً. و عندما يعود مفتاح الإشعال إلى وضع (ON) بعد تشغيل المحرك يتوقف حقن الوقود من بخاخ التشغيل على البارد و يوضح الشكل (٦- ٣) دائرة تشغيل بخاخ التشغيل على البارد بواسطة المفتاح الزمني الحراري .



١- مفتاح التشغيل ٢- مفتاح زمنى حرارى ٣- بخاخ التشغيل على البارد

شكل (٦- ٣أ): التحكم في تشغيل بخاخ التشغيل على البارد بواسطة المفتاح الزمني الحراري.

وفي حالة ما إذا استغرق زمن تشغيل بادئ الحركة مدة طويلة نسبياً لأي سبب من الأسباب فقد يؤدي إلي احتمال تشريق المحرك وهنا يأتي دور عمل المفتاح الزمني لبخاخ التشغيل على البارد ، فيمر التيار في ملفات الحرارة (١)، (٢) فيسخن المعدن المزدوج ويقطع الاتصال بالأرضي فلا يمر التيار إلى بخاخ التشغيل على البارد. ويسخن الملف الحراري (٢) نتيجة استمرار مرور التيار ليمنع اتصال الازدواج المعدني بالأرضي مرة أخرى و ذلك في حالة تكرار عملية التشغيل في نفس الوقت أو إذا تم تشغيل بادئ الحركة لفترة طويلة وذلك لمنع تشريق المحرك. ويوضح الشكل (٦- ٣ب) دائرة عدم تشغيل بخاخ التشغيل على البارد بواسطة المفتاح الزمني الحراري.

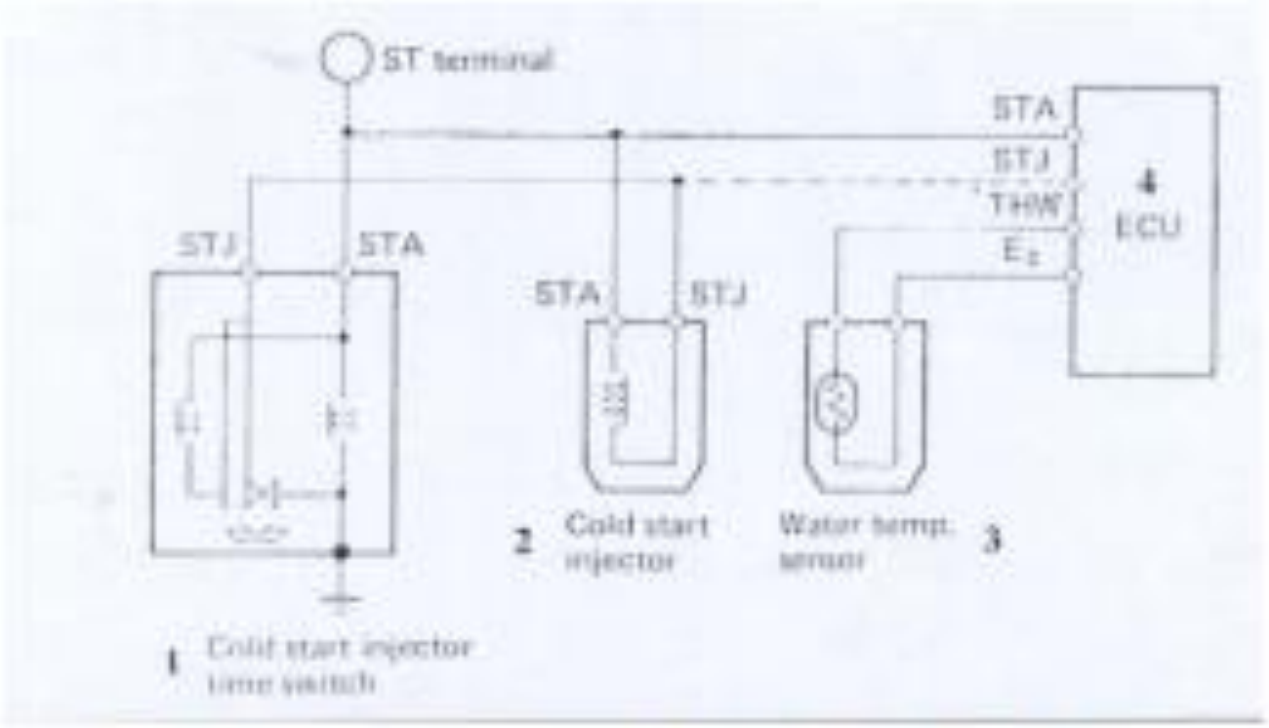


١- مفتاح التشغيل ٢- مفتاح زمنى حرارى ٣- بخاخ التشغيل على البارد

شكل (٦- ٣ب): التحكم في عدم تشغيل بخاخ التشغيل على البارد بواسطة المفتاح الزمني الحراري.

(ب) تشغيل بخاخ التشغيل على البارد بواسطة وحدة التحكم الإلكترونية:

يتم في هذه الطريقة التحكم في مدة حقن بخاخ التشغيل البارد عن طريق المفتاح الزمني الحراري ووحدة التحكم الإلكترونية في المحرك التي يتم تغذيتها بالمعلومات من حساس درجة حرارة سائل التبريد. ففي المناطق الباردة لا يكفي المفتاح الزمني للتحكم في كمية حقن الوقود ، بل ترسل وحدة التحكم الإلكترونية إشارة تجعل بخاخ التشغيل على البارد يعمل لفترة زمنية أطول و ذلك بناءً على الإشارة الصادرة من حساس درجة حرارة سائل التبريد. و بهذا يتم التغلب على ظروف بدء التشغيل على البارد في الأجواء الباردة. و يوضح الشكل (٦- ٤) طريقة عمل الوحدة الإلكترونية.



١- المفتاح الزمني لبخاخ التشغيل علي البارد ٢- بخاخ التشغيل علي البارد

٣- حساس درجة حرارة مياه التبريد ٤- وحدة التحكم

شكل (٦- ٤): استخدام المفتاح الزمني و وحدة التحكم الإلكترونية في عمل بخاخ التشغيل على البارد.

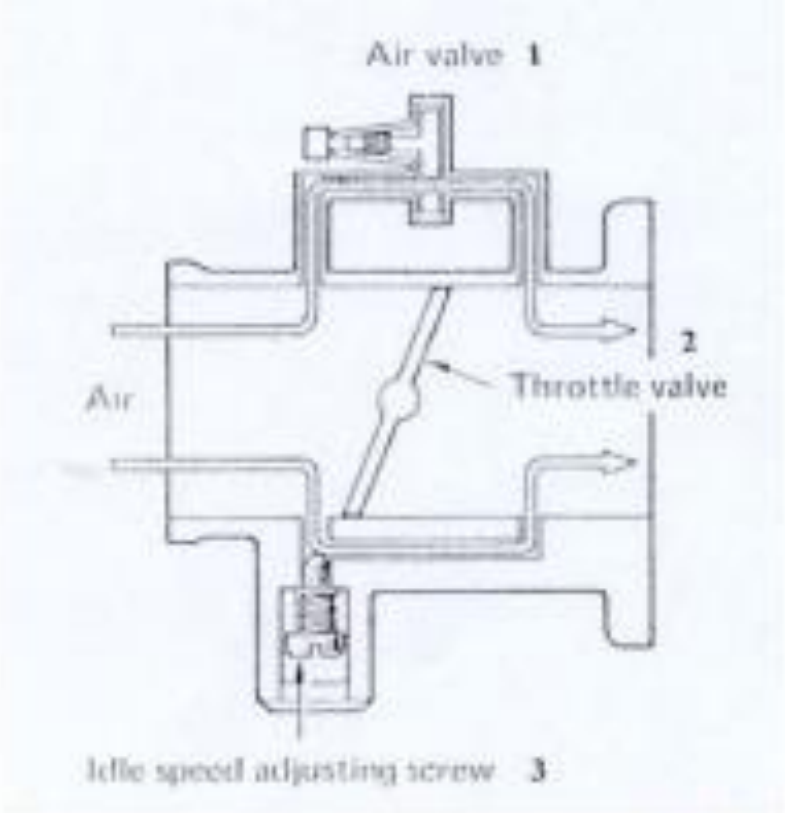
منظومة التحكم في سرعة اللاحمل :

الأجزاء:

- صمام سرعة اللاحمل
- حساسات سرعة المحرك و درجة حرارة المحرك
- مفتاح وضع صمام الخانق
- وحدة التحكم الإلكترونية
- البخاخات

طريقة العمل:

يوجد صمام سرعة اللاحمل في ممر الهواء الرئيسي الذي يمر به الهواء إلى المحرك. فعند بدء تشغيل المحرك البارد، يفتح صمام ممر الهواء الإضافي فيسمح للهواء بتخطي صمام الخانق، حتى ولو كان مغلقاً، ويمر مباشرةً عبر صمام الهواء إلى مجمع السحب. وتقوم وحدة التحكم الإلكترونية في المحرك طبقاً للإشارات الصادرة من حساسات سرعة المحرك ودرجة حرارته وكذلك مفتاح وضع صمام الخانق بالتحكم في كمية الهواء وبالتالي التحكم في بخاخات الوقود لضبط كمية الحقن المناسبة لسرعة اللاحمل. و يوضح الشكل (٦- ٦) طريقة عمل صمام سرعة اللاحمل.



١- صمام ممر الهواء الإضافي ٢- صمام الخانق. ٣- مسمار ضبط سرعة اللاحمل

شكل (٦- ٦): مقطع في صمام سرعة اللاحمل يوضح ممرات مرور الهواء.

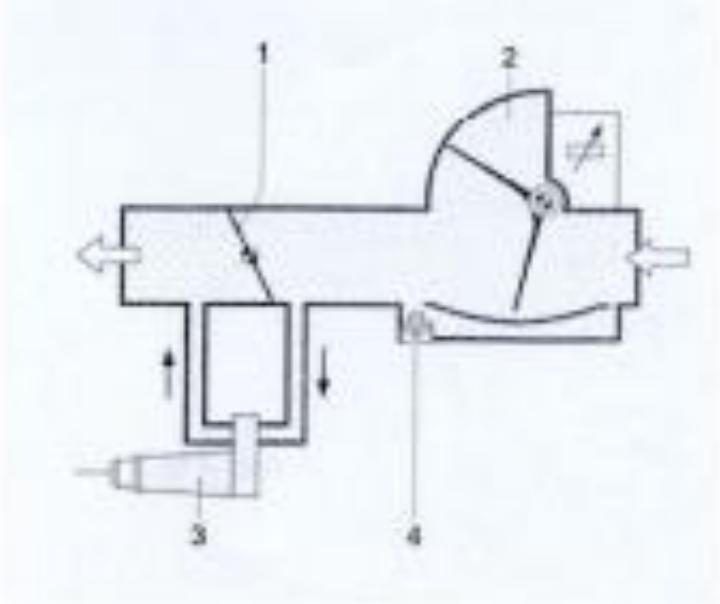
منظومة التحكم في نسب الخليط لسرعة اللاحمل

الأجزاء:

- حساسات سرعة دوران المحرك، ودرجة حرارته، وكمية تدفق الـ
- مفتاح موضع صمام الخانق
- صمام سرعة اللاحمل
- وحدة التحكم الإلكترونية
- الـ...

طريقة العمل:

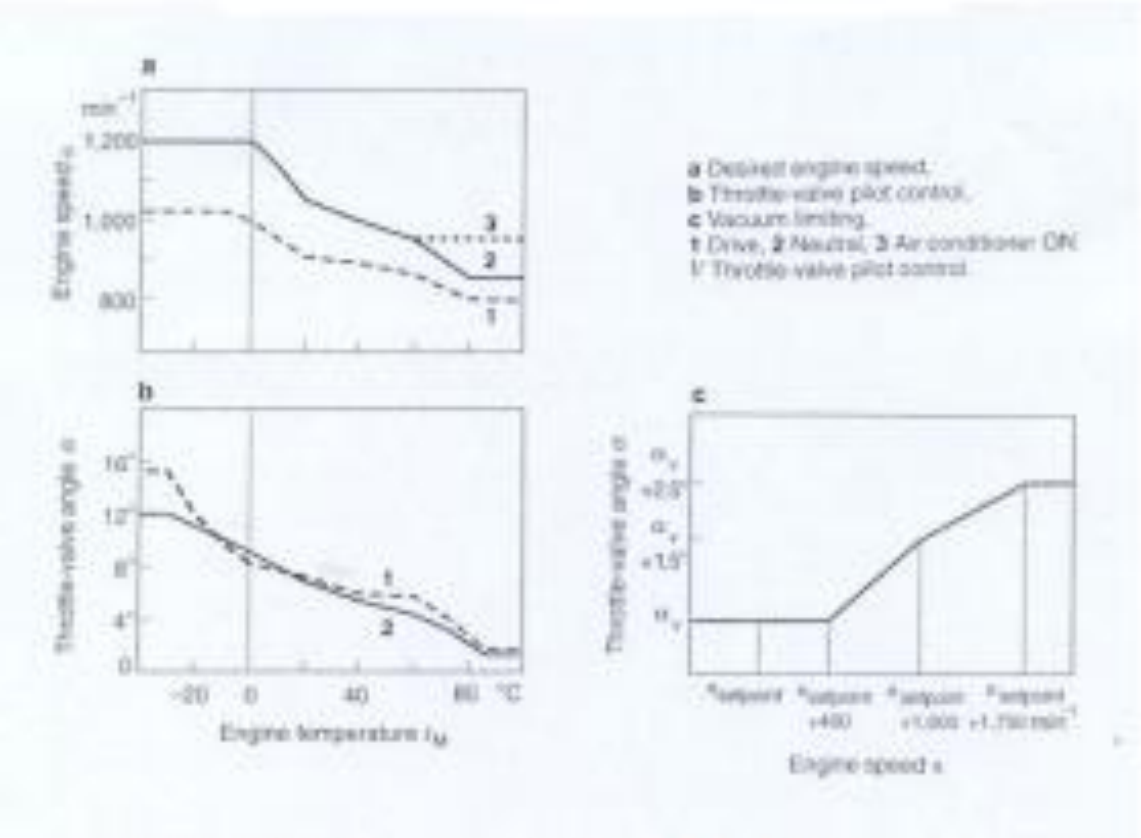
يقوم نظام التحكم الإلكتروني في المحرك بالمحافظة على سرعة اللاحمل ثابتة من التغيرات التي تطرأ عليها بسبب تغير الحمل على المحرك (ظروف تشغيل المحرك، قوة التوجيه المساعدة، ....). حيث تقوم الوحدة الإلكترونية بتلقي إشارات كهربائية من حساسات سرعة دوران المحرك، درجة حرارته، ووضع صمام الخانق حيث تعالجها و تحللها و بالتالي تضبط سرعة دوران المحرك عن طريق زيادة أو تقليل تغذية الهواء بواسطة تجهيزة التحكم في سرعة اللاحمل. و هذا يؤدي إلى اختلاف كمية الهواء الداخلة إلى المحرك مقارنةً بالكمية المُقاسة من حساس كمية تدفق الهواء الذي يرسل إشارة إلى وحدة التحكم (مع باقي الإشارات الصادرة من الحساسات الأخرى) و بناءً عليه يتم ضبط سرعة اللاحمل حسب القيم المُخزنة في ذاكرة الوحدة الإلكترونية وبالتالي التحكم في ضبط كمية حقن الوقود عن طريق التحكم في تشغيل البخاخات. ويوضح الشكل (٦- ٧) التحكم في سرعة اللاحمل، كما يوضح الشكل (٦- ٨) تأثير التغيرات في سرعة المحرك ودرجة حرارته ووضع صمام الخانق على تغير سرعة اللاحمل.



١- صمام وضع الخانق ٢- حساس تدفق الهواء

٣- صمام التحكم في الهواء الاضافي ٤- ضبط خليط اللاحمل

شكل (٦- ٧) نظام ضبط الخليط لسرعة اللاحمل.

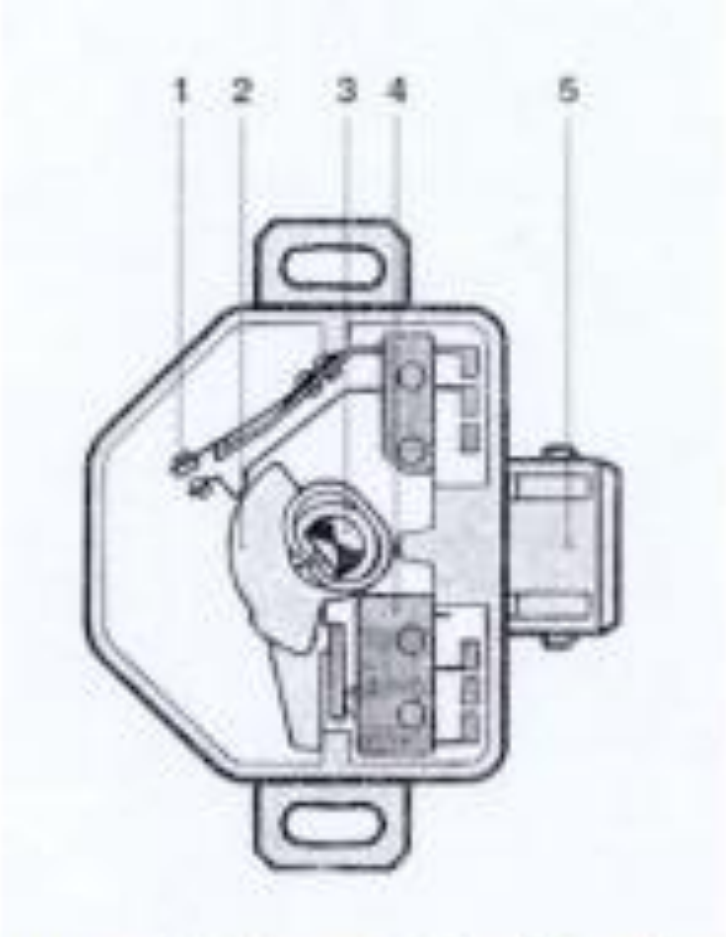


شكل (٦- ٨): تأثير المتغيرات على سرعة اللاحمل.

مقاومة التحكم في إغناء الخليط :

يعمل المحرك في الاحمال الجزئية على خليط فقير و يحتاج إلى عملية إغناء لهذا الخليط عند الحمل الأقصى (أكبر قدرة في المحرك). و على الرغم من أن عمل المحرك على الأحمال الجزئية يكون أقل استهلاكاً للوقود وكمية الملوثات قليلة في غاز العادم إلاّ أن عملية إغناء الخليط لا بد منها رغم تأثيرها العكسي على استهلاك الوقود و كمية الملوثات. وتعتمد عملية الإغناء هذه على سرعة المحرك للحصول على أقصى عزم خلال سرعات المحرك المختلفة وبهذه الطريقة يتم ضمان الاستهلاك الأمثل للوقود خلال الحمل الأقصى على المحرك.

و تقوم الوحدة الإلكترونية بالتحكم في ذلك عبر الإشارة التي تصدر من مفتاح وضع صمام الخانق الموجود على صمام الخانق. أما إشارة سرعة المحرك فيتم الحصول عليها من نظام الإشعال وبالتالي تتحكم الوحدة الإلكترونية في كمية الوقود التي يحتاجها المحرك. ويبين الشكل (٦- ٩) قطاعاً في صمام الخانق الذي يشتمل على وضعين يستخدمان لتحديد كمية الوقود في نظام اللاحمل والحمل الأقصى على المحرك.



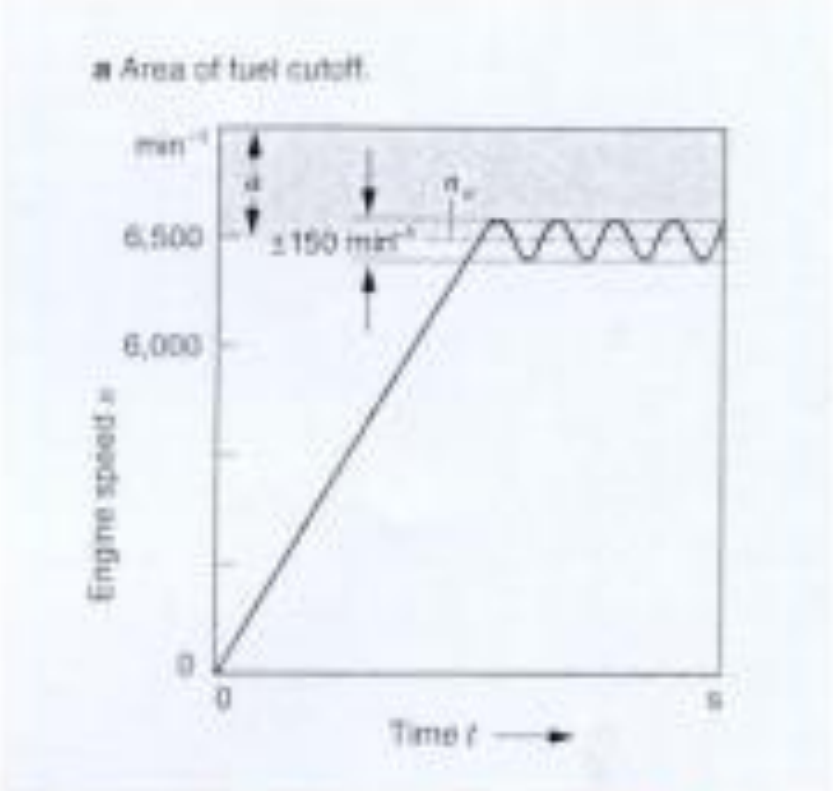
١- نقطة تلامس الحمل الكامل ٢- كامة ٣- عمود صمام الخانق

٤- نقطة تلامس وضع اللاحمل ٥- الوصلة الكهربائية

شكل (٦- ٩): قطاع في مفتاح صمام الخانق.

منظومة التحكم في قطع الوقود في السرعات العالية جداً :

تُعد سرعة المحرك من المتغيرات الهامة التي لها تأثير كبير على المكابس والصمامات؛ حيث إن السرعات العالية جداً تدمر هذه الأجزاء وترفع درجة حرارة المحرك إلى حد كبير يؤثر على معظم الأجزاء المتحركة. ولهذا السبب تم تخصيص دائرة لمنع المحرك من زيادة سرعته عن سرعة محددة مسبقاً (n_e) لهذا المحرك (أي أن كل محرك تحدد سرعة قصوى له). فعند زيادة سرعة المحرك عن السرعة القصوى المحددة له تقوم الوحدة الإلكترونية بإرسال إشارة إلى منظومة حقن الوقود لمنع الوقود وبالتالي تقل سرعة المحرك عن السرعة القصوى المحددة له n_e إلى أن تصل إلى حد معين تبدأ بعدها الوحدة الإلكترونية بالسماح بتشغيل منظومة الوقود مرة أخرى. ويوضح الشكل (٦- ١٠) المدى الذي يُسمح به لسرعة المحرك بالتغيير سواءً بالزيادة أو النقصان عن السرعة القصوى المسموح بها.



شكل (٦- ١٠): المدى المسموح به للسرعة القصوى للمحرك التي تتغير خلاله.

نظرية التحكم بإثراء الخليط عند التسارع (التعجيل)

تختلف نسبة خلط الوقود بالهواء عند التعجيل وذلك طبقا للقدرة المطلوبة من المحرك، فمثلاً للحصول على أقصى قدرة من المحرك تكون نسبة إغناء الخليط (A/F) من ١٠= X١٥ زيادة عن النسبة المثالية.

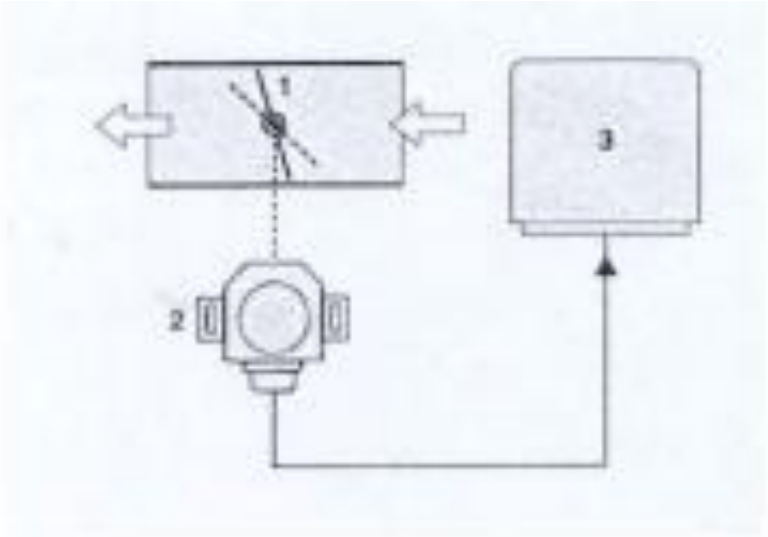
وتختلف عملية التحكم في إغناء الخليط طبقا للنظام المستخدم في حقن الوقود، فتعتمد وحدة التحكم على مجموعة من الإشارات الصادرة من حساس قياس الضغط MAP في مجمع السحب. ولكن جميع الأنظمة تعتمد على وضع صمام الخانق الذي يفتح فجأة عند التسارع مسبباً زيادة في الضغط في مجمع السحب.

الأجزاء:

- حساس وضع صمام الخانق
- حساس قياس الضغط في مجمع السحب MAP
- وحدة التحكم الإلكترونية
- البخاخات

طريقة العمل:

عند التسارع تزداد كمية الهواء في مجمع السحب (طبقاً لوضع صمام الخانق) وبالتالي تقل نسبة خلط الوقود بالهواء أي يصبح الخليط فقيراً ولهذا تعمل الوحدة الإلكترونية على زيادة فترة كمية حقن الوقود (إغناء الخليط) لزيادة قدرة المحرك لفترة وجيزة خلال مدة التسارع. ويعتمد عمل الوحدة الإلكترونية على مجموعة من الإشارات الصادرة من الحساسات المختلفة المذكورة عاليه، و في بعض الأنظمة يتم تخزين درجة الإغناء طبقاً لوضع صمام الخانق خلال الوحدة الإلكترونية و ذلك لسرعة الاستجابة أثناء التسارع. ويوضح ذلك الشكل (٦- ١١).



١- صمام الخانق ٢- مفتاح صمام الخانق ٣- وحدة التحكم الإلكترونية

شكل (٦- ١١): تغذية الوحدة الإلكترونية بوضع صمام الخانق.

١- اذكر العوامل التي يعتمد عليها نظاما التحكم في الإشعال وحقن الوقود.

٢- ما تأثير معامل الهواء الزائد λ على عمليات التحكم في نسب الملوثات في غازات العادم وحقن الوقود؟

٣- اشرح تأثير توقيت الإشعال على الضغط داخل الأسطوانة وانبعاث غازات العادم.

٤- اذكر تصنيفات أنظمة حقن الوقود من حيث عدد البخاخات.

أولاً : ضع دائرة حول الإجابة الصحيحة لكل سؤال من الأسئلة التالية :

١- من العوامل التي يعتمد عليها نظاما التحكم في الإشعال وحقن الوقود

أ. توقيت الإشعال وزاوية السكون

ب. كمية حقن الوقود وسرعة اللاحمل

ج. نظام إعادة تدوير غازات العادم

د. كل ما سبق صحيح

٢- تعتمد التغذية الراجعة بشكل أساسي على الإشارات الآتية

أ. معامل نسبة الهواء إلى الوقود

ب. الصقع

ج. سرعة اللاحمل

د. كل ما سبق صحيح

٣- تعرف نسبة الهواء للوقود بـ:

أ. كتلة الهواء مقسومة على كتلة الوقود

ب. حجم الهواء مقسوماً على حجم الوقود

ج. نسبة كتلة الهيدروكربونات إلى كتلة أكاسيد النيتروجين

د. ليس أي من الأجابات السابقة صحيح

٤- تصميم نظام الإشعال في أي محرك يعتمد على:

أ. نسبة الهواء للوقود

ب. الحمل على المحرك

ج. درجة حرارة الخليط المطلوبة للإشعال

د. كل ما سبق صحيح

٥- الغرض الأساسي من التحكم في توقيت الشرارة

أ. تقليل استهلاك الوقود

ب. تقليل انبعاث الملوثات في غاز العادم إلى أدنى حد ممكن

ج. الحصول على أفضل كفاءة لعمل المحول الحفاز

د. الحصول على أفضل أداء ممكن للمحرك

٦- العوامل التي تتحكم في تقديم الشرارة في نظام التحكم الإلكتروني للمحرك هي:

أ. الضغط في مجمع السحب وسرعة المحرك ودرجة حرارته

ب. درجة حرارة مياه التبريد وكتلة الهواء

ج. موضع مجمع السحب وعمود المرفق

د. ليست أي إجابة مما سبق صحيحة

٧- تعد الفترة ما بين صدور الأوامر من وحدة التحكم وتعديلها بفترة انتقالية يمكن خلالها أن

أ. تزيد كفاءة المحرك ويقل انبعاث غازات العادم

ب. تزيد كفاءة المحرك ويزيد انبعاث غازات العادم

ج. تقل كفاءة المحرك ويقل انبعاث غازات العادم

د. تقل كفاءة المحرك ويزيد انبعاث غازات العادم

٩- موضع البخاخات في نظامي حقن الوقود للمحرك هي:

أ. الأسطوانة ومجمع السحب

ب. صمام السحب وقبل مجمع السحب (قبل صمام الخانق مباشرة)

ج. مجمع السحب ومجمع العادم

د. على جانبي مضخة الهواء

١٠- تعتمد كمية الوقود المحقون على:

أ. الزمن الذي يظل فيه بخاخ الوقود مفتوحاً

ب. مقدار فتحة البخاخ

ج. السرعة التي يفتح بها البخاخ

د. زاوية ميل البخاخ

بسم الله الرحمن الرحيم

أسم المعهد :- التقني بعقوبة
سم التدريسي :- حاتم عبد حسن
التاريخ :- (\ \2016 - 20117)

المرحلة الدراسية :- الثانية
المادة :- كهربائية سيارات 2
الأسبوع (20-22)

الموضوع :- الدوائر الكهربائية لمختلف منظومات التشغيل الالكترونية للمحرك-نظامMmoronic- نظام Mmoronic-Mono -خرائط الحمل مع سرعة المحرك مع زاوية الحقن-نظام الحقن -PFI ويمكن دراسة أنظمة أخرى.

الهدف العام (الفكرة المركزية):- يتعلم الدوائر الكهربائية لمختلف منظومات التشغيل الالكترونية للمحرك-نظامMmoronic- نظام Mono-Mmoronic -خرائط الحمل مع سرعة المحرك مع زاوية الحقن-نظام الحقن -PFI ويمكن دراسة أنظمة أخرى.

.

الأهداف الخاصة:-

1 – يعرف الدوائر الكهربائية لمختلف منظومات التشغيل الالكترونية للمحرك-نظامMmoronic- نظام Mmoronic-Mono -خرائط الحمل مع سرعة المحرك مع زاوية الحقن-نظام الحقن -PFI ويمكن دراسة أنظمة أخرى.

2 – يعدد الدوائر الكهربائية لمختلف منظومات التشغيل الالكترونية للمحرك-نظامMmoronic- نظام Mmoronic-Mono -خرائط الحمل مع سرعة المحرك مع زاوية الحقن-نظام الحقن -PFI ويمكن دراسة أنظمة أخرى.

3- يميز الدوائر الكهربائية لمختلف منظومات التشغيل الالكترونية للمحرك-نظامMmoronic- نظام Mmoronic-Mono -خرائط الحمل مع سرعة المحرك مع زاوية الحقن-نظام الحقن -PFI ويمكن دراسة أنظمة أخرى.د

تقديم الموضوع :- أسلوب الإلقاء - ملخص عن المواضيع السابقة ذات العلاقة – توجيه الأسئلة الخاصة الموضوع و الإجابة من قبل الطلبة – ثم التصحيح و الإجابة من قبل المدرس باستخدام البوسترات العادية و ألملونه والمخططات و الأقلام الملونة على اللوحة أو الجهاز أو العدة للإيضاح باستخدام الأفلام العلمية – الإجابة على أسئلة الطلبة – تلخيص الموضوع - الأسئلة الواجب حلها.

الوسائل الإيضاحية :- استخدام الطباشير الملون واللوحة الإيضاح المادة . 2- استخدام البوسترات ألملونه .3 - الإيضاح باستخدام الأفلام العلمية .

الدوائر الكهربائية لمختلف منظومات التشغيل الالكترونية للمحرك-نظامMmoronic- نظام Mono-Mmoronic - خرائط الحمل مع سرعة المحرك مع زاوية الحقن-نظام الحقن -PFI ويمكن دراسة أنظمة أخرى

منظومات التشغيل الإلكترونية في المحرك :

نعرض في هذا الجزء طرق التشغيل للاجزاء المختلفة التي تم شرحها في الجزء السابق من هذه الوحدة من خلال عمل المنظومات الكهربائية و الإلكترونية في المحرك. والتي تقوم بالتحكم في نظامي الإشعال و حقن الوقود في المحرك، حيث يوجد نوعان لهذا التحكم :

١- يتم التحكم في كل نظام على حدة (نظام الإشعال و نظام حقن الوقود) ثم تقوم الوحدة الإلكترونية الرئيسة بالربط بينهما لتحديد استجابة المحرك للمتغيرات المختلفة.

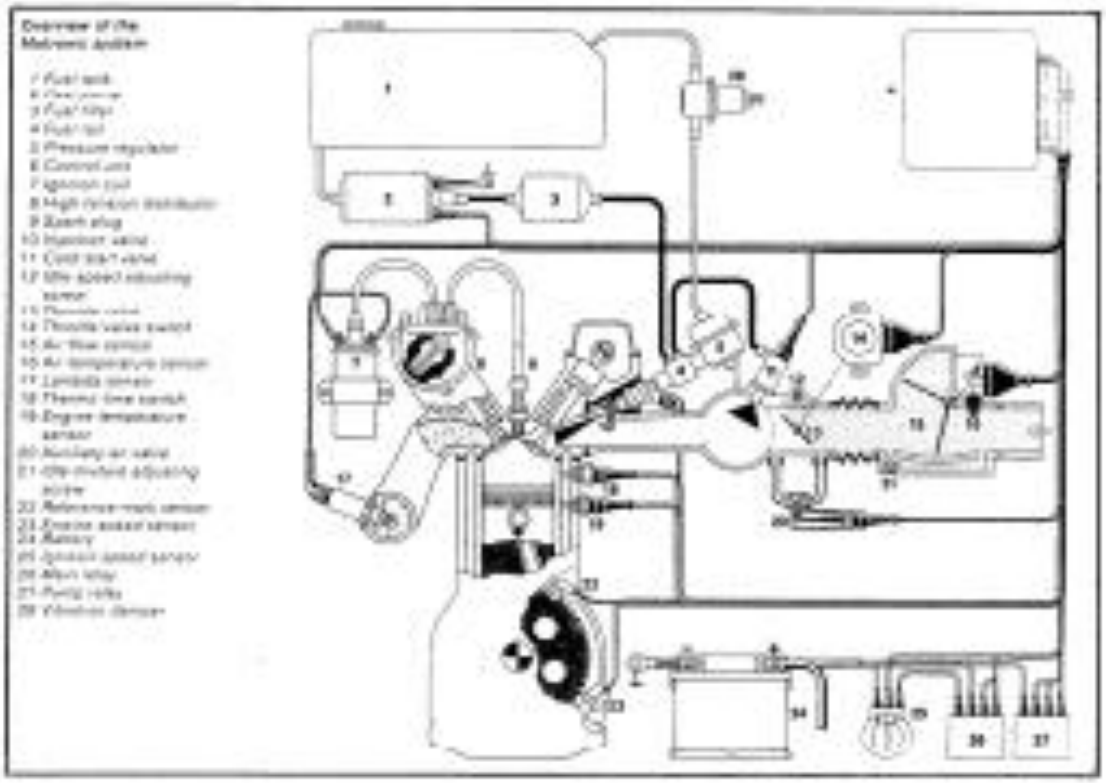
٢- النوع الآخر، يتم فيه التحكم في نظامي الإشعال وحقن الوقود كمنظومة واحدة بواسطة وحدة التحكم الخاصة بهذين النظامين.

و قد تعددت تصميمات هذه الأنظمة في السيارات الحديثة ولكن في الجزء التالي سنتناول عرض البعض منها على سبيل المثال.

نظام موترنيك Motronic :

يتم في هذا النظام الجمع بين نظام الإشعال النصف إلكتروني (الترانزستوري) بدون نقاط قطع، و نظام الحقن الإلكتروني ذي النقاط المتعددة، كما هو موضح في الشكل (٦- ٢٠).

وقد قامت شركة بوش بتصميم هذه المنظومة علي أن يتم دمج نظامي الإشعال والحقن بوحدة تحكم واحدة تأخذ في عين الاعتبار حالة كل نظام بواسطة الإشارات الصادرة من الحساسات المختلفة لتقويم كمية الوقود المطلوب حقنها وكذلك توقيت الإشعال، كما هو موضح بالشكل (٦- ٢١)، حيث تقوم الوحدة الإلكترونية بحساب زاوية الإشعال معتمدة على الحمل وسرعه المحرك ودرجة حرارته وكذلك موضع صمام الخانق ، وبالنسبة لفترة حقن الوقود تعتمد الوحدة الإلكترونية فيها على كمية تدفق الهواء والسرعة ومعاملات تصحيحية مختلفة للحصول على الوضع الأمثل للنظامين معاً.



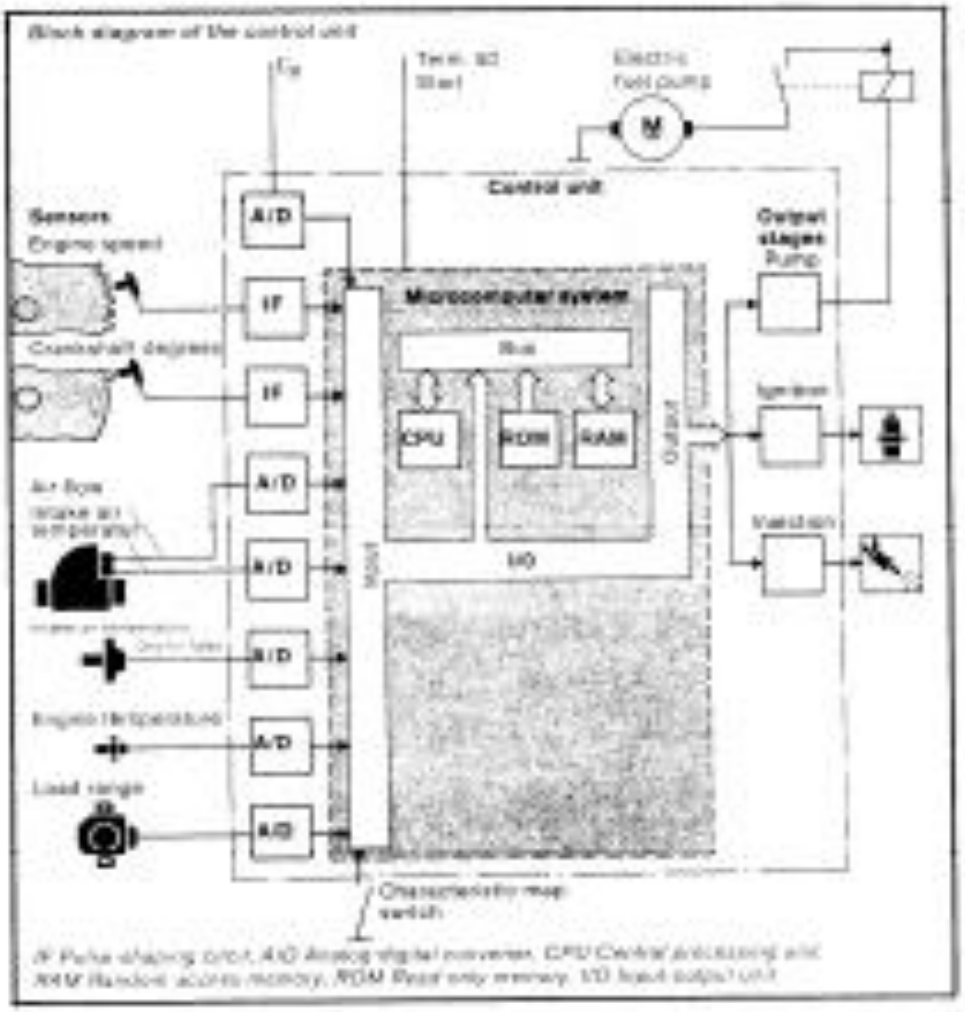
١- خزان الوقود ٢- مضخة الوقود ٣- فلتر الوقود ٤- أنبوب التوزيع (للوقود) ٥- منظم الضغط ٦- وحدة التحكم ٧- ملف الإشعال ٨- موزع الإشعال ٩- شمعة الإشعال

١٠- صمام الحقن (البخاخ) ١١- بخاخ التشغيل على البارد ١٢- مسمار ضبط اللاحمل

١٣- صمام الخانق ١٤- مفتاح صمام الخانق ١٥- حساس تدفق الهواء ١٦- حساس درجة حرارة الهواء ١٧- حساس نسبة الأوكسجين ١٨- مفتاح حراري زمني ١٩- حساس درجة حرارة المحرك ٢٠- ممر الهواء الإضافي ٢١- مسمار ضبط نسبة الخليط للسرعة اللاحمل ٢٢- حساس توقيت الإشعال ٢٣- حساس سرعة المحرك ٢٤- البطارية ٢٥- حساس السرعة عن طريق نظام الإشعال

٢٦- الرحل الرئيسة ٢٧- لاقط مضخة الوقود ٢٨- مخمد ذبذبة خط الوقود .

شكل (٦- ٢٠): مخطط نظام موترنيك.

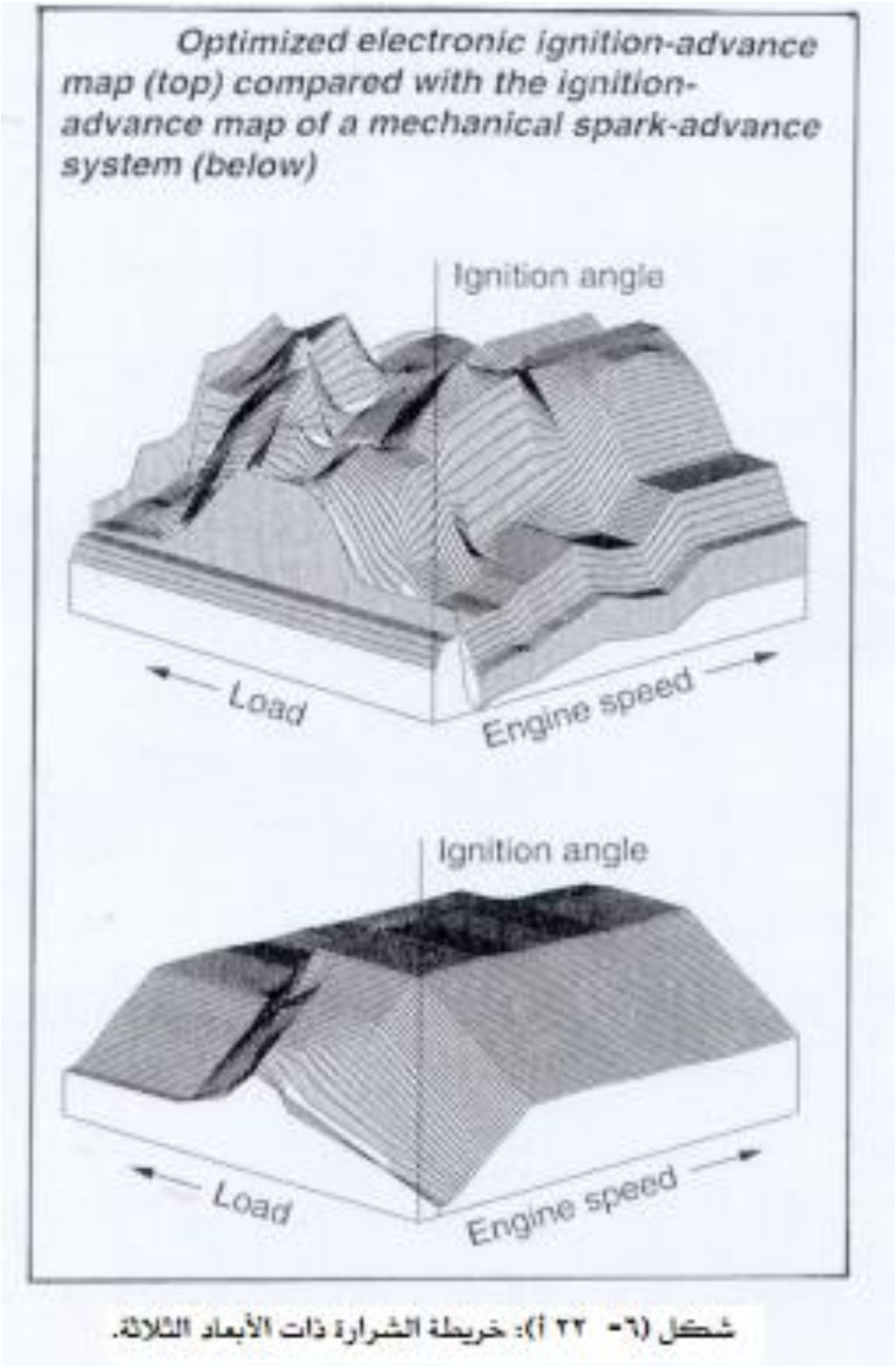


شكل (٦- ٢١): عمل الوحدة الإلكترونية لمخطط نظام موترنيك.

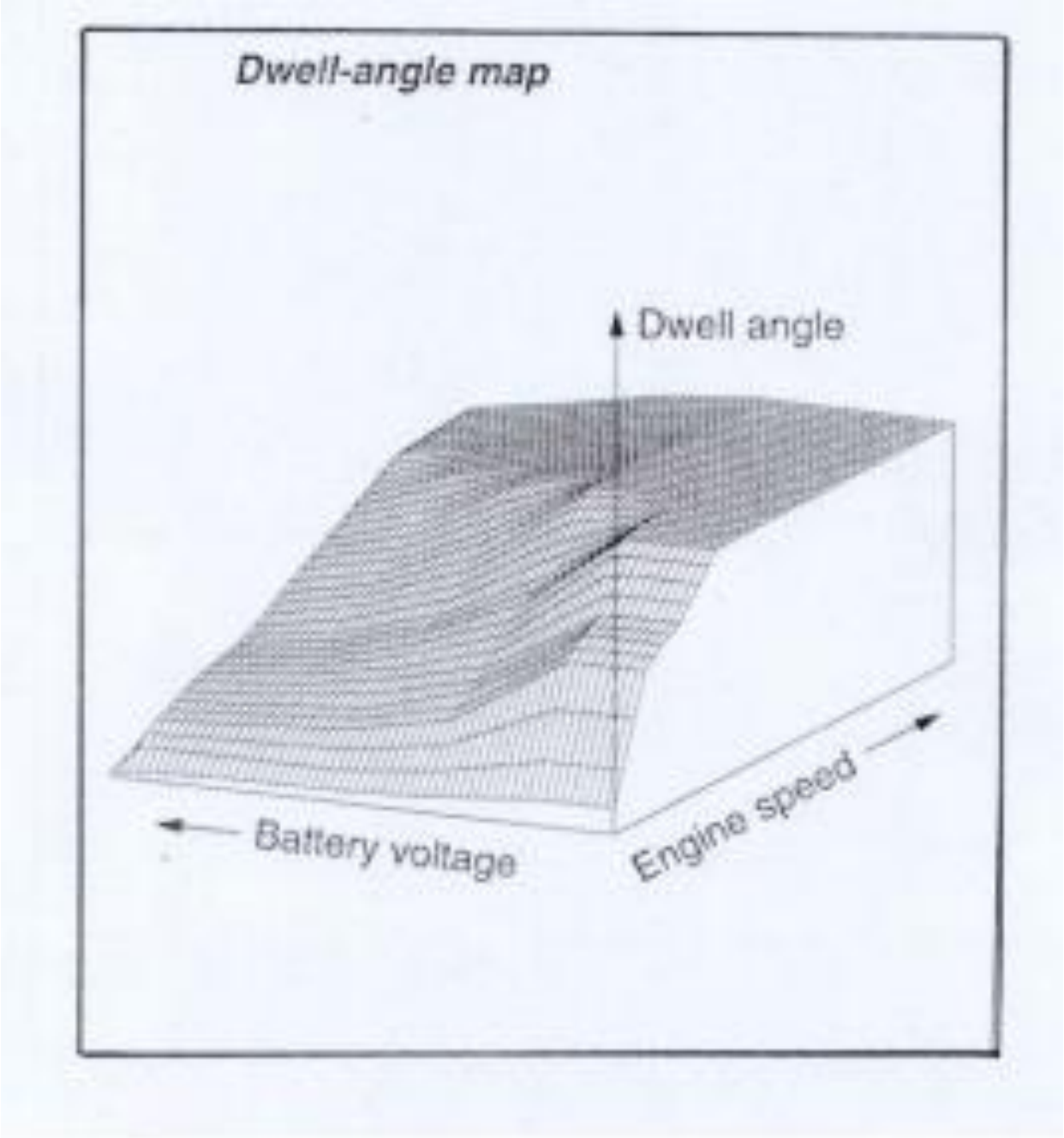
نظام مونو- موترنيك Mono- Motronic:

يمتاز هذا النظام باستخدام نظام لحقن الوقود ذي ضغط منخفض و بخاخ حقن واحد يوضع قبل صمام الخانق مباشرةً مشغل كهرومغناطيسياً ، مع نظام إشعال إلكتروني بدون موزع ذي خريطة إشعال متكاملة إلكترونياً تُخزن في ذاكرة وحدة التحكم الإلكترونية.

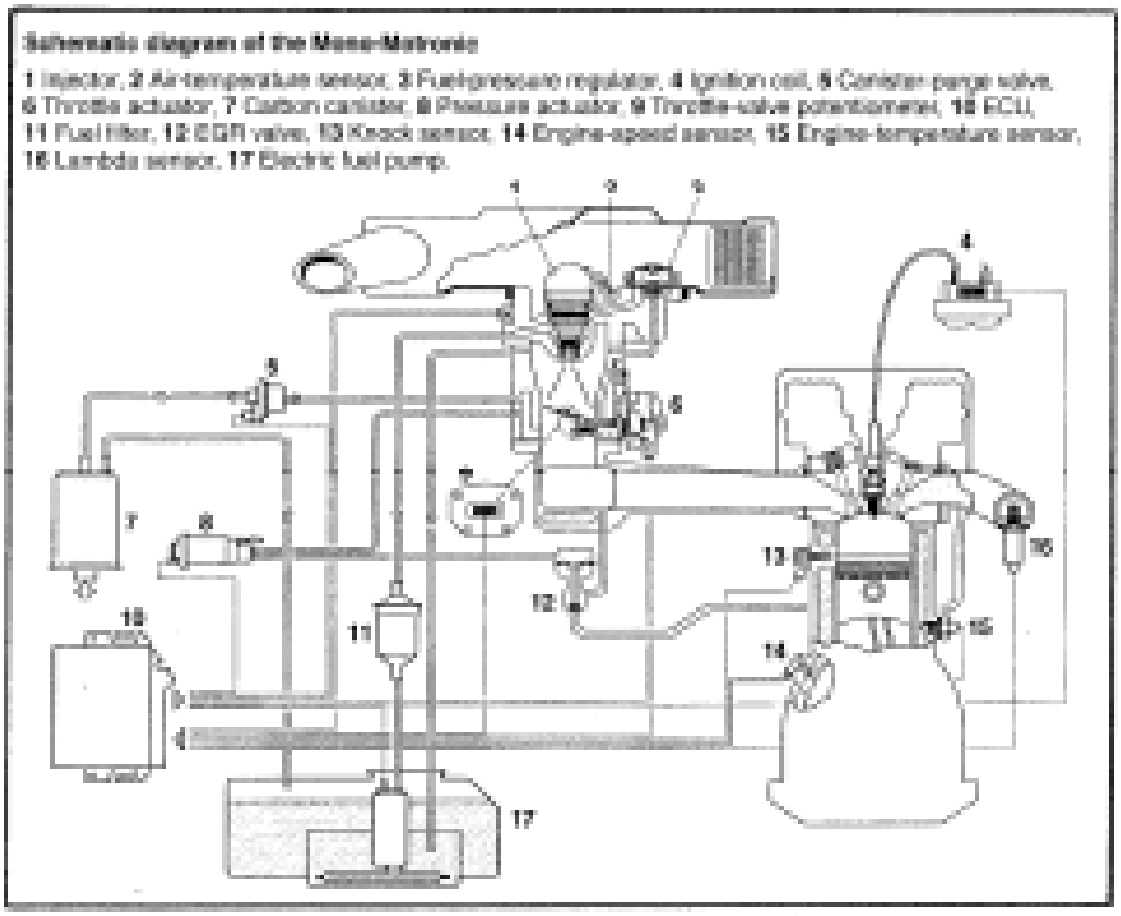
يوضح الشكل (٦- ٢٢ أ) هذه الخريطة التي تحدد توقيت الإشعال والشكل (٦- ٢٢ ب) يوضح زاوية السكون من حيث الأحمال و السرعات المختلفة للمحرك. وتقوم الوحدة الإلكترونية بالاختيار الأمثل للنظامين معاً (كمية الوقود وتوقيت الإشعال). ويوضح شكل (٦- ٢٣) مخططا لهذا النظام و أجزائه.



شكل (٦- ٢٢ أ): خريطة الشرارة ذات الأبعاد الثلاثة.



شكل (٦- ٢٢ب) تأثير سرعة المحرك وجهد البطارية على زاوية السكون



١- صمام الحقن (البخاخ) ٢- حساس درجة حرارة الهواء ٣- منظم ضغط الوقود ٤- ملف الإشعال ٥- صمام علبة الفحم ٦- مشغل صمام الخانق ٧- علبة الفحم ٨- مشغل منظم الضغط ٩- مقسم جهد صمام الخانق ١٠- وحدة التحكم الإلكترونية ١١- فلتر الوقود ١٢- صمام إعادة تدوير غاز العادم ١٣- حساس الصنع ١٤- حساس سرعة المحرك ١٥- حساس درجة حرارة المحرك ١٦- حساس لمدا ١٧- مضخة الوقود.

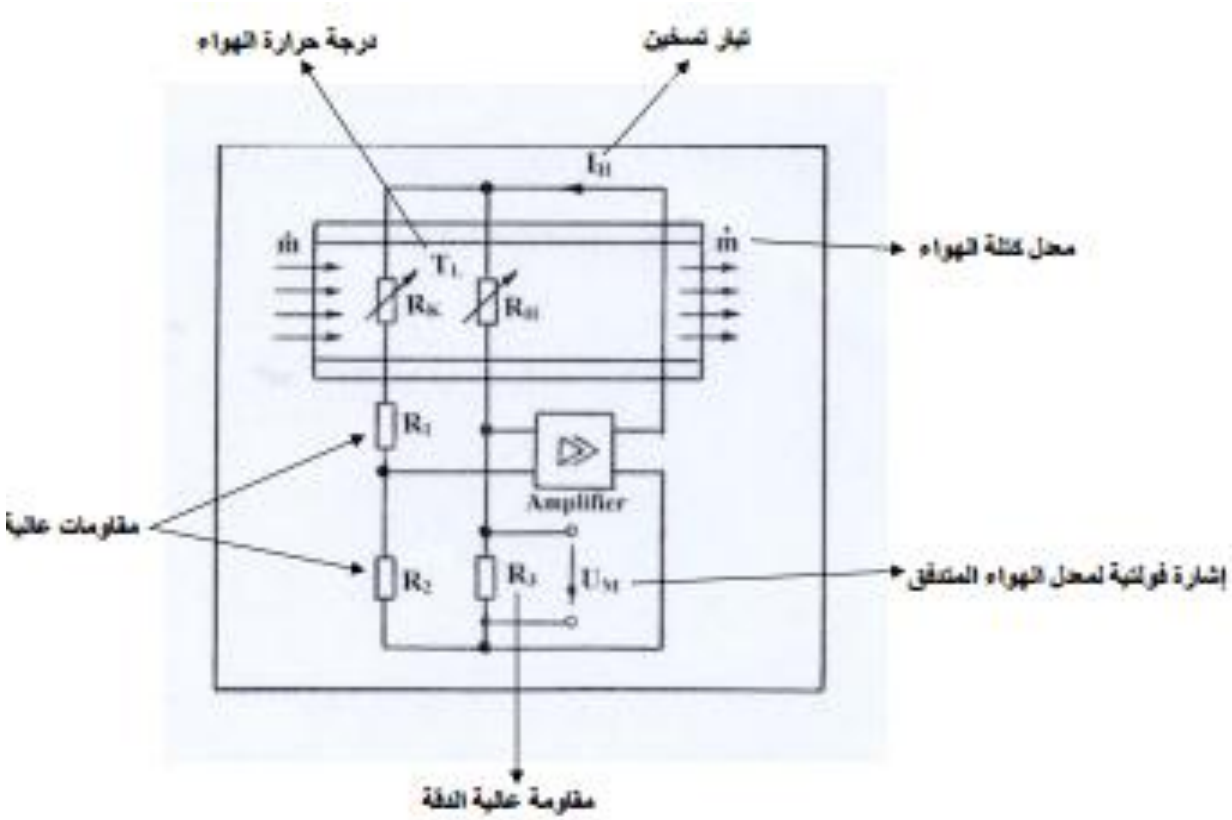
نظام الحقن PFI:

يعد هذا النظام Port Fuel Injection (PFI) من أحدث أنظمة حقن الوقود، وتستخدمه شركة جنرال موتورز GM في معظم أنواع السيارات التي تنتجها.

ويتم التحكم في كلٍ من كمية وتوقيت حقن الوقود بواسطة وحدة التحكم الإلكترونية اعتماداً على الإشارات الصادرة من مجموعة الحساسات المختلفة مثل:

- حساس تدفق الهواء
- حساس وضع الخانق
- حساس درجة حرارة الهواء
- حساس الضغط المطلق في مجمع السحب
- حساس السرعة
- حساس درجة حرارة مياه التبريد
- حساس لمدا

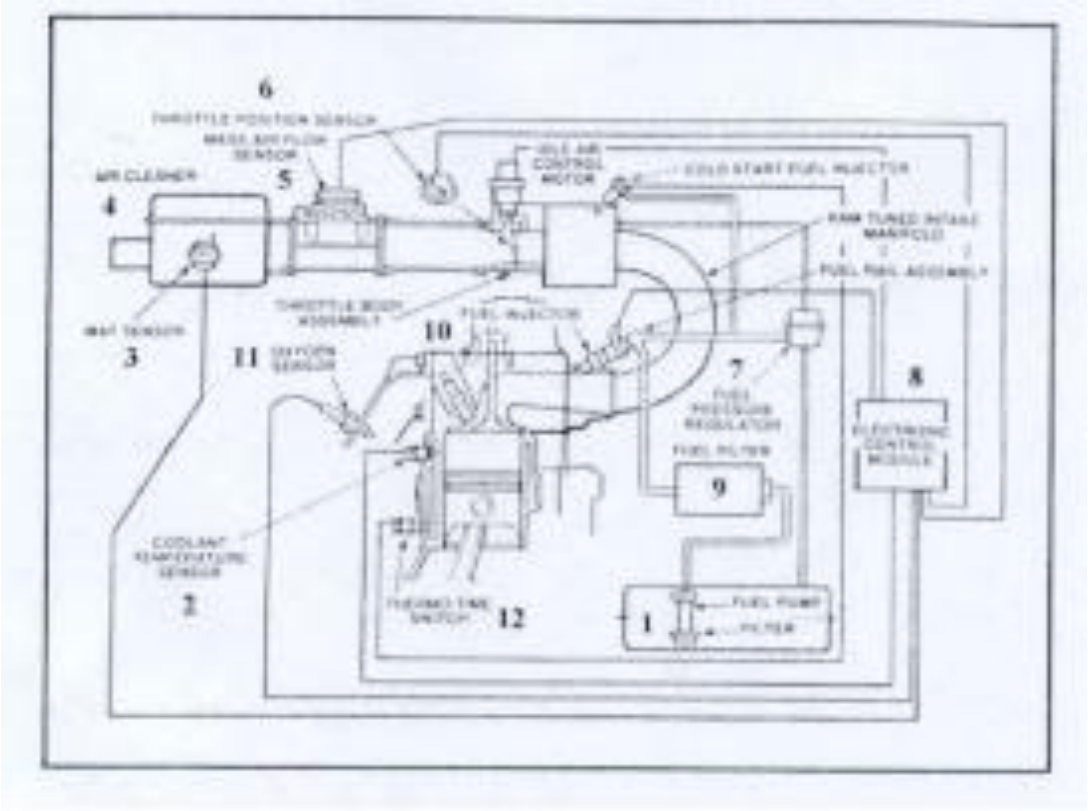
ويكون ضغط الوقود في هذا النظام ثابتاً، و يتم ضبط نسب الهواء إلى الوقود بالتحكم في زمن فترة النبضة لصمامات الحقن. ويُقاس تدفق الهواء (Mass Air Flow Sensor) بالحساس ذي السلك الساخن MAF، كما هو موضح بالشكل (٦- ٢٤).



R_H	مقاومة السلك الساخن	R_K	مقاومة تعويض الحرارة
R_1 & R_2	مقاومات عالية	R_3	مقاومة عالية الد
U_M	إشارة فولتية لمعدل الهواء المتدفق	I_H	تيار تسخين
m	معدل كتلة الهواء	T_L	درجة حرارة الهواء

شكل (٦- ٢٤): دائرة مقياس كتلة الهواء.

وتتم معالجة المعلومات في وحدة التحكم الإلكترونية الرئيسة والتي تتصل بوحدات إلكترونية أخرى مثل وحدة التحكم الخاصة بالإشعال وبعض وحدات التحكم الأخرى. وفي بعض الأنظمة يتم دمج هذه الأنظمة في وحدة تحكم واحدة. يبين الشكل (٦- ٢٥) مخططاً لنظام الحقن PFI.



١- مضخة الوقود ٢- حساس درجة حرارة مياه التبريد ٣- حساس كمية تدفق الهواء ٤- فلتر الهواء ٥- حساس كتلة تدفق الهواء ٦- حساس وضع الخانق ٧- منظم ضغط الوقود ٨- وحدة التحكم الإلكترونية ٩- فلتر الوقود ١٠- بخاخ الوقود ١١- حساس الأوكسجين ١٢- المفتاح الزمني الحراري.

نظام الحقن الإلكتروني TCCS:

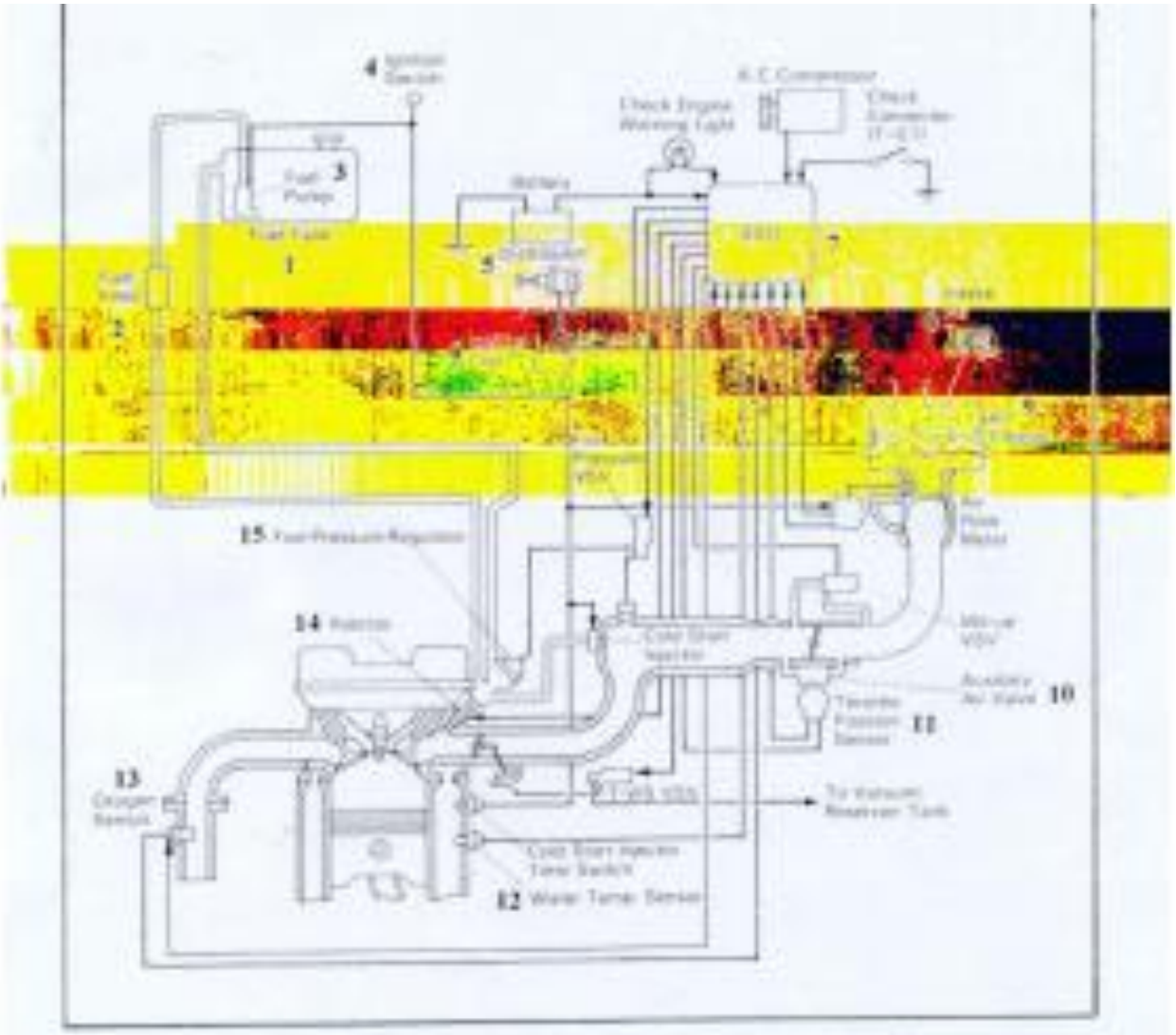
تستخدم شركة تويوتا لصناعة السيارات هذا النظام Toyota Computer Controlled System للتحكم في حقن الوقود إلكترونيا EFi ، و يتكون هذا النظام من ثلاث أنظمة فرعية أساسية:

- منظومة الوقود
- منظومة الهواء
- وحدة التحكم الإلكترونية

وتقوم الوحدة الإلكترونية بالتحكم في كمية الوقود المحقونة في مجمع السحب، حيث يدفع الوقود تحت ضغط ثابت إلى البخاخات عن طريق مضخة الوقود الكهربائية. كما أن كمية الهواء المسحوب عن طريق فلتر الهواء كافية لكل ظروف التشغيل المختلفة معتمداً على الإشارات الصادرة من الحساسات:

- حساس كمية الهواء
- حساس درجة حرارة الهواء
- حساس درجة حرارة مياه التبريد
- حساس سرعة المحرك
- حساس التعجيل و التباطؤ
- حساس لمدا

ويوضح الشكل (٦- ٢٦) أجزاء هذا المخطط. ومن مميزات هذا النظام أن الوحدة الإلكترونية تقوم بتحديد الجزء الذي اختل تشغيله وتخزينه في ذاكرتها في صورة كود رقمي، والذي يمكن قراءته عندما يظهر وميض تحذيري للتأكد من حالة المحرك.



١ - خزان الوقود ٢- فلتر الوقود ٣- مضخة الوقود

٤- مفتاح الإشعال ٥- الموزع ٦- ملف الإشعال

٧- وحدة التحكم الإلكترونية ٨- حساس درجة حرارة الهواء

٩- فلتر الهواء ١٠- ممر الهواء الإضافي ١١- حساس وضع صمام الخانق

١٢- حساس درجة حرارة مياه التبريد ١٣- حساس نسبة الأوكسجين لمدا

١٤- بخاخ الوقود ١٥ - منظم ضغط الوقود .

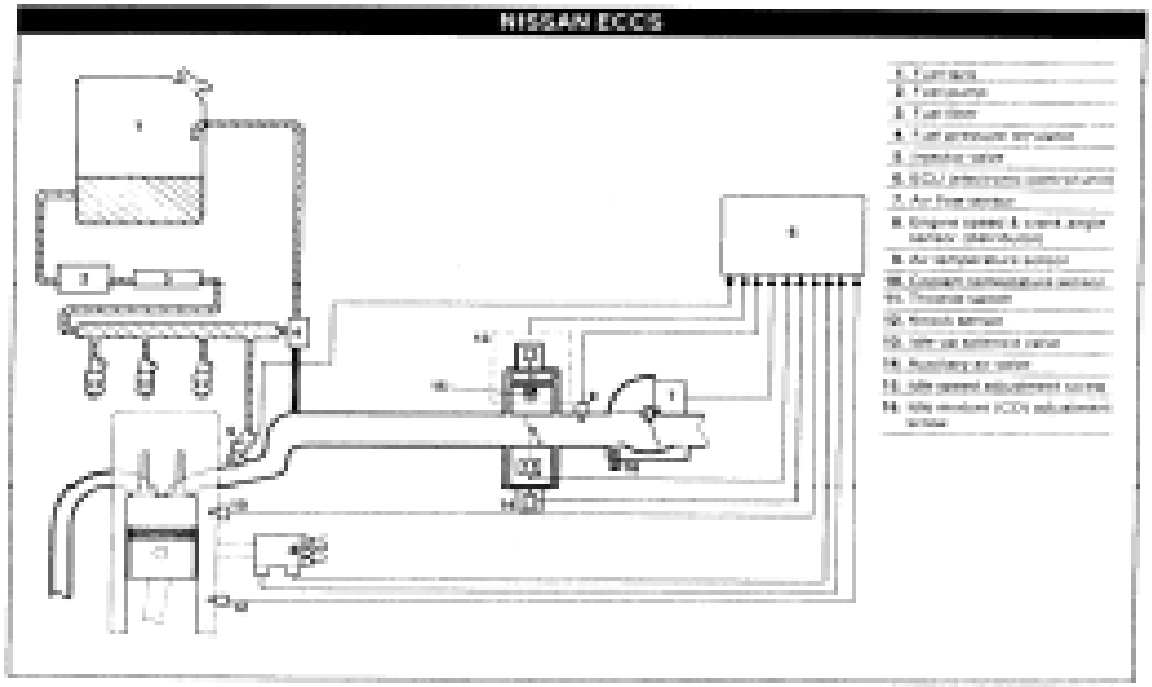
شكل (٦- ٢٦): مخطط نظام التحكم الإلكتروني لشركة تويوتا TCCS

نظام الحقن الإلكتروني ECCS:

تتبنى شركة نيسان Nissan نظام الحقن الإلكتروني ECCS متعدد النقاط (البخاخات) في معظم إنتاجها من المحركات لما يمتاز به من انخفاض ضغط الوقود. ويقوم منظم ضغط الوقود بالتحكم في هذا الضغط عن طريق وحدة التحكم الإلكترونية، كما تتحكم الوحدة في كمية الوقود المحقون اعتماداً على المعلومات التي تصلها من إشارات الحساسات التالية:

- حساس كمية الهواء
- حساس سرعة المحرك و وضع عمود المرفق
- حساس درجة حرارة الهواء
- حساس درجة حرارة مياه التبريد
- حساس الصفع
- حساس وضع الخانق.

ويتم الربط في التحكم في كل من نظام الإشعال ونظام الحقن عن طريق وحدة التحكم الإلكترونية. ويوضح الشكل (٦- ٢٧) مخططاً لنظام الحقن الإلكتروني ECCS.



١- خزان الوقود ٢- مضخة الوقود ٣- فلتر الوقود ٤- منظم ضغط الوقود ٥- البخاخ ٦- وحدة التحكم الإلكترونية ٧- حساس تدفق الهواء ٨ - حساس سرعة المحرك و وضع عمود المرفق ٩- حساس درجة حرارة الهواء ١٠ - حساس درجة حرارة مياه التبريد ١١ - مفتاح الخانق ١٢- حساس الصفع ١٣- صمام سرعة اللاحمل ١٤- صمام ممر الهواء الاضافي ١٥- مسمار ضبط سرعة اللاحمل ١٦ - مسمار ضبط خليط اللاحمل.

شكل (٦- ٣٧): مخطط الحقن الإلكتروني ECCS.

وللتقدم الكبير في استخدام الدوائر الإلكترونية (الحاسوب) في مجال التحكم في محركات المركبات، ظهرت أنواع كثيرة من المخططات للتحكم في كل من نظام الإشعال ونظام حقن الوقود، وما ذُكر منها في هذه الوحدة يعد على سبيل المثال لمخططات كثيرة مستخدمة الآن في التحكم الإلكتروني لمحرك السيارة.

١. اذكر الأجزاء الرئيسة لمنظومة تشغيل المحرك على البارد ، مع شرح طريقتين مختلفتين لعمل هذه المنظومة .
٢. تستخدم منظومة تسخين المحرك عندما يكون بارداً . اذكر أهم الأجزاء التي تستخدم في هذه المنظومة وكيفية عمل هذه المنظومة
٣. اذكر أهم الأجزاء التي تتكون منها المنظومات التالية:
   - منظومة التحكم في سرعة اللاحمل
   - منظومة التحكم في نسب الخليط لسرعة اللاحمل
٤. اشرح عمل كل من المنظومات التالية:
   - منظومة التحكم في سرعة اللاحمل
   - منظومة التحكم في نسب الخليط لسرعة اللاحمل
٥. متى يحتاج المحرك إلى إغناء الخليط ؟ اشرح طريقة عمل أحد المنظومات التي تقوم بذلك .
٦. للخطورة الكبيرة من السرعات العالية جداً على المحرك و أشرح طريقة عمل المنظومة التي تقوم بذلك.
٧. كيف يتم التحكم إلكترونياً في توقيت الإشعال ؟
٨. كيف يتم التحكم إلكترونياً في زاوية السكون ؟
٩. اذكر الأجزاء الرئيسة لمنظومة التحكم في حدوث الصفع في المحرك . اشرح طريقة عمل هذه المنظومة .

أولاً: ضع دائرة حول الإجابة الصحيحة لكل سؤال من الأسئلة التالية:

١- بخاخ التشغيل على البارد:
أ. يعمل عندما يكون المحرك بارداً.
ب. يعمل عندما يكون المحرك ساخناً.
ج. يعمل بعد كل عملية تشغيل للمحرك.
د. كل الإجابات السابقة صحيحة.

٢- منظومة تسخين المحرك.
أ. تعمل على زيادة نسبة خليط الهواء والوقود.
ب. تعمل على زيادة كمية الهواء فقط.
ج. تعمل على زيادة كمية الوقود فقط.
د. كل الإجابات السابقة صحيحة.

٣- يتم التحكم في توقيت الإشعال الإلكتروني عن طريق:
أ. التحكم في مرور الجهد الكهربائي في ملف الإشعال الابتدائي.
ب. التحكم في مرور التيار الكهربائي في ملف الإشعال الابتدائي.
ج. التحكم في مرور الجهد والتيار الكهربائي في ملف الإشعال الابتدائي.
د. التحكم في سرعة المحرك.

٤- التحكم الإلكتروني في الغلق لزاوية السكون في نظام الإشعال:
أ. يزيد زاوية السكون عند زيادة سرعة المحرك.
ب. يزيد زاوية السكون عند خفض سرعة المحرك.
ج. يقلل زاوية السكون عند زيادة سرعة المحرك.
د. جميع الإجابات السابقة صحيحة.

٥- يتم إغناء الخليط عند التعجيل بناءً على الإشارات القادمة من:
أ. حساس وضع صمام الخانق وحساس الضغط المطلق في مجمع السحب.
ب. حساس وضع صمام الخانق وحساس الضغط المطلق في مجمع السحب وحساس درجة حرارة المحرك.
ج. حساس وضع صمام الخانق وحساس الضغط المطلق في مجمع السحب وحساس درجة حرارة المحرك وحساس سرعة المحرك.
د. جميع الإجابات السابقة صحيحة.

٦- عند حدوث صفع في المحرك تقوم وحدة التحكم الإلكترونية في المحرك بالتحكم في:
أ. خفض سرعة المحرك
ب. زيادة سرعة المحرك.
ج. تقديم توقيت الإشعال.
د. تأخير توقيت الإشعال.

٧- المفتاح الزمني الحراري:
أ. يعمل على تشغيل بخاخ التشغيل على البارد والمحرك بارد.
ب. يعمل على فصل بخاخ التشغيل على البارد والمحرك بارد.
ج. يعمل على تشغيل بخاخ التشغيل على البارد بعد كل عملية تشغيل للمحرك.
د. الإجابة (أ) و(ب).

٨- منظومة التحكم في أغناء الخليط:
أ. تعمل على إغناء الخليط في سرعة اللاحمل فقط.
ب. تعمل على إغناء الخليط في الأحمال الجزئية وسرعة اللاحمل.
ج. تعمل على إغناء الخليط في الحمل الكامل والأحمال الجزئية.
د. جميع الإجابات صحيحة.

٩- يتم التحكم في توقيت الإشعال الإلكتروني بناء على الإشارة القادمة من.
أ. حساس درجة حرارة المحرك.
ب. حساس كتلة تدفق الهواء إلى المحرك.
ج. حساس سرعة المحرك.
د. جميع الإجابات السابقة صحيحة.

ثانياً : ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة :

١- تعمل منظومة التسخين والمحرك بارد وتستمر في العمل إلى إن يتوقف المحرك عن العمل( )

٢- تعمل منظومة التحكم في نسب الخليط في سرعة اللاحمل و في السر عات العالية لتقليل معدل استهلاك الوقود ( )

٢- يتم التحكم بزاوية تقديم الشرارة (توقيت الإشعال) بناءً على سرعة المحرك ( )

٣- يتم التحكم بزاوية تقديم الشرارة (توقيت الإشعال) بناءً على مقدار الخلخلة في مجمع السحب ( )

٤- يتم التحكم الإلكتروني بزاوية السكون في نظام الإشعال الإلكتروني بواسطة التحكم في التيار الكهربائي في ملف الإشعال الابتدائي ( )

٥- يتم إغناء الخليط عند التعجيل بناءً على الإشارة القادمة من سرعة المحرك ( )

٦- يتم إغناء الخليط عند التعجيل بناءً على الإشارة القادمة من حساس وضع الخانق بشكل أساسي ( )

٧- عند حدوث صفع في المحرك تقوم وحدة التحكم الإلكترونية في المحرك بخفض سرعة المحرك ( )

٨- عند حدوث صفع في المحرك تقوم وحدة التحكم الإلكترونية في المحرك بالتحكم في توقيت الإشعال( )

بسم الله الرحمن الرحيم

أسم المعهد :- التقني بعقوبة المرحلة الدراسية :- الثانية
سم التدريسي :- حاتم عبد حسن المادة :- كهربائية سيارات 2
التاريخ :- (\ \2016 - 20117) الأسبوع (23)
الموضوع :- التعرف على الخرائط الكهربائية ومكونات لوحة العددات .
الهدف العام (الفكرة المركزية):- يتعلم الطلبة و يتعرف على الخرائط الكهربائية ومكونات لوحة العددات .

.
الأهداف الخاصة:-
1 – يعرف الخرائط الكهربائية ومكونات لوحة العددات .
2 – يعدد طرق الخرائط الكهربائية ومكونات لوحة العددات .
3- يميز طرق الخرائط الكهربائية ومكونات لوحة العددات .
تقديم الموضوع :- أسلوب الإلقاء - ملخص عن المواضيع السابقة ذات العلاقة – توجيه الأسئلة الخاصة الموضوع و الإجابة من قبل الطلبة – ثم التصحيح و الإجابة من قبل المدرس باستخدام البوسترات العادية و ألملونه والمخططات و الأقلام الملونة على اللوحة أو الجهاز أو العدة للإيضاح باستخدام الأفلام العلمية – الإجابة على أسئلة الطلبة – تلخيص الموضوع - الأسئلة الواجب حلها.
الوسائل الإيضاحية :- استخدام الطباشير الملون واللوحة الإيضاح المادة . 2- استخدام البوسترات ألملونه .3 - الإيضاح باستخدام الأفلام العلمية .

التعرف على الخرائط الكهربائية ومكونات لوحة العددات .

1. كشافات الضباب
2. الباور ستيرنج
3. ضوء الضباب الخلفي
4. ماء المساحات
5. ضوء القماشات
6. مثبت السرعة
7. لمبة الاتجاهات (يمين / يسار)
8. حساس المطر والضوء
9. وضعية الشتاء
10. مؤشر المعلومات
11. مؤشر الاشعال / سيارات الديزل
12. مؤشر الانجماد / الصقيع
13. مؤشر تحذيري لمفتاح التشغيل
14. المفتاح غير موجود بالسيارة / السيارات المزودة بالبصمة
15. بطارية ضعيفة / مفتاح البصمة
16. مؤشر المسافة / السيارات المزودة بالرادار
17. دواسة الكلتش
18. دواسة البريك
19. قفل الستيرنج
20. الضوء العالي
21. مؤشر ضغط الاطارات
22. مؤشر الاضاءة الجانبية
23. فشل بالاضاءة الخارجية
24. تحذير / لمبة البريك
25. تحذير / فلتر الديزل
26. نظام ربط المقطورة للشاحنات
27. نظام الهيدروليك
28. نظام التوجيه – للمسارات
29. نظام تحويل التحفيز
30. حزام الامان
31. لمبة البريك اليدوي / الجلنط
32. مؤشر البطارية
33. حساسات الاصطفاف
34. مؤشر الخدمة والصيانة
35. نظام تحريك الانواريمين-يسار)
36. تحريك الانوار (اعلى-اسفل)
37. تنبيه الجناح الخلفي / السبويلر
38. مؤشر السقف المتحرك
39. لمبة الايرباق
40. تحذيرية / الهاند بريك
41. تحذيرية – ماء في فلتر الوقود
42. لمبة تعطيل الايرباق
43. لمبة اعطال ميكانيكية
44. لمبة الكشافات
45. لمبة فلتر هواء
46. مؤشر القيادة الاقتصادية
47. النظام المساند لنزول المرتفعات
48. لمبة تحذير الحرارة
49. لمبة نظام ABS
50. لمبة فلتر البنزين
51. لمبة ابواب السيارة
52. لمبة غطاء المحرك
53. لمبة مستوى الوقود
54. لمبة الجير الاتوماتيك
55. لمبة محدد السرعة القصوى
56. لمبة المساعدات
57. مستوى الزيت منخفض
58. لمبة مانع الضباب والتجمد / زجاج أمامي
59. لمبة الصندوق الخلفي
60. نظام مانع الانزلاق
61. حساس المطر
62. لمبة المحرك / check engine
63. ازالة الضباب والصقيع (الشباك الخلفي)
64. نظام تشغيل المساحات الاتوماتيكي

الأضواء الخلفية للضباب
إزالة الثجليد و لإداية الصقيع
التسخين الأولي ديزل
صمام الخانق
تردي حالة الصفائح
خزان الوقود

5
6
4
x1000r/min
7
3
KEY
8
2
TCS
OFF
SLIP
1
0
ABS

بعض مؤشرات التحذير بلوحة القيادة

بعض المؤشرات التي تظهر على لوح القيادة :

مؤشر البطارية/يظهر عندما تكون هنالك مشكلة في البطارية او في دائرة الشحن اذا ظهرت الضوء عند القيادة قد يكون سير المولداو تكون مشكله في الأسلاك.

مؤشر ضغط الزيت/**وتظهر في إحدى امرين إما ضغط الزيت منخفض(تهريب) أو تغير الزيت (تعني قد تجاوز الكيلو ميترات المسموحه).**

مؤشرنسبة المياه داخل خزان الوقود /يقوم هذا المؤشر بمتابعة حالة الفلتر الخاص بتنقية لوقود المرسل إلى البخاخات من المياة وفي حالة إشتعاله يكون الفلتر قد إمتلأ بالمياه ويجب تفريغه فورا او قد يواجه السائق مشكله وصول المياه إلى البخاخات وبالتالي تلفها .وفي حال إشتعال المؤشر مع مؤشر البطارية فعلى الأغلب أن المشكلة كهربائية من البطارية أو الدينمو وليست مشكلة فلتر المياه.

بسم الله الرحمن الرحيم

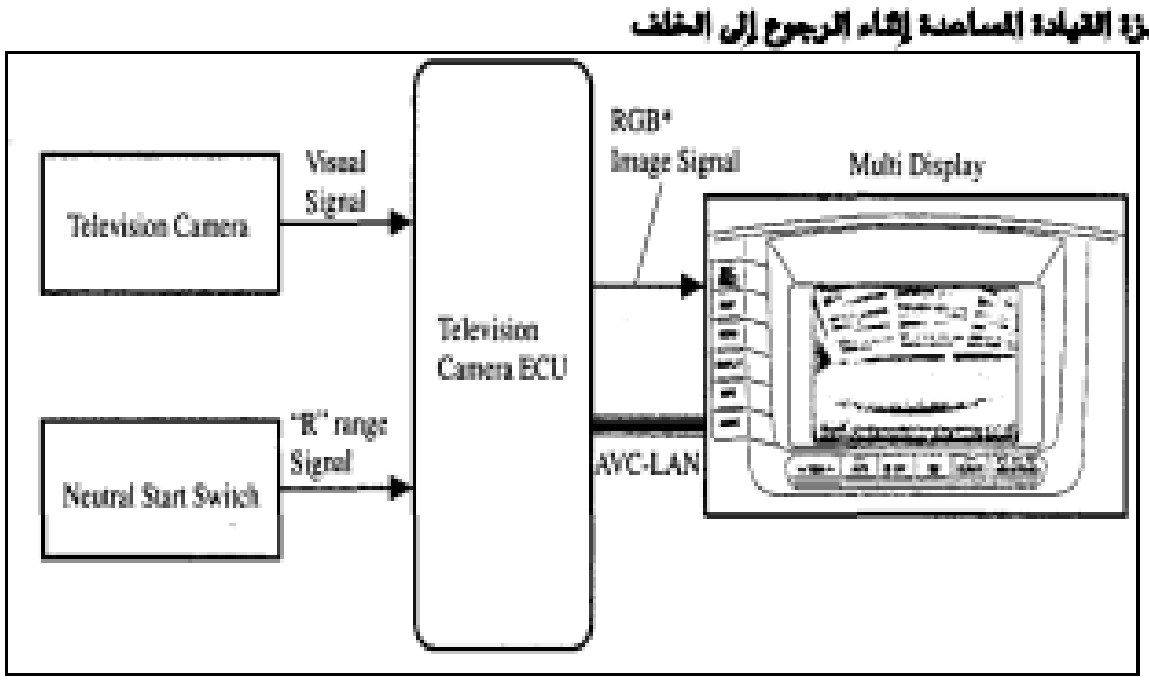
أسم المعهد :- التقني بعقوبة
سم التدريسي :- حاتم عبد حسن
التاريخ :- (\ \2016 - 20117)

المرحلة الدراسية :- الثانية
المادة :- كهربائية سيارات 2
الأسبوع (24)

الموضوع :- التعرف على طريقة ربط وعمل حساسات التنبيه عند الرجوع إلى الخلف
الهدف العام (الفكرة المركزية):- يتعلم الطلبة على طريقة ربط وعمل حساسات التنبيه عند الرجوع إلى الخلف.
الأهداف الخاصة:-
1 – يعرف طريقة ربط وعمل حساسات التنبيه عند الرجوع إلى الخلف.
. 2 – يعدد طرق ربط وعمل حساسات التنبيه عند الرجوع إلى الخلف.
. 3- يميز طرق ربط وعمل حساسات التنبيه عند الرجوع إلى الخلف.

تقديم الموضوع :- أسلوب الإلقاء - ملخص عن المواضيع السابقة ذات العلاقة – توجيه الأسئلة الخاصة الموضوع و الإجابة من قبل الطلبة – ثم التصحيح و الإجابة من قبل المدرس باستخدام البوسترات العادية و ألملونه والمخططات و الأقلام الملونة على اللوحة أو الجهاز أو العدة للإيضاح باستخدام الأفلام العلمية – الإجابة على أسئلة الطلبة – تلخيص الموضوع - الأسئلة الواجب حلها.
الوسائل الإيضاحية :- استخدام الطباشير الملون واللوحة الإيضاح المادة . 2- استخدام البوسترات ألملونه .3 - الإيضاح باستخدام الأفلام العلمية .

التعرف على طريقة ربط وعمل حساسات التنبيه عند الرجوع إلى الخلف



شكل يوضح مكونات جهاز القيادة المساعد

تمثل حوادث الاصطدام من الخلف إثناء الرجوع إلى الوراء بالسيارة ما نسبته ٦٠ ٪ من حوادث الاصطدام في الولايات المتحدة وكل ذلك بسبب صعوبة الرجوع إلى الخلف بسبب محدودية الرؤية وعدم إمكانية تحديد المسافات بدقة وكبر حجم المركبة أو طولها وذلك على عكس حال القيادة إلى الأمام .

في يومنا الحالي تقوم كبرى شركات تصنيع السيارات والشركات المختصة بدراسة وتصنيع أنظمة وأجهزة السلامة المساعدة للسائق لتفادي مثل هذه الحوادث إثناء القيادة إلى الخلف . ومع اختلاف هذه الأجهزة وطريقة عملها ألا أنها تؤدي نفس الواجب ألا وهو مساعدة السائق على القيادة الآمنة . يقدم هذا الجهاز مساعدة فعالة للسائق عند إيقاف السيارة للانتظار حيث يصدر إشارات تنبيه مرئية و مسموعة لبيان المسافة بين السيارة وأقرب حاجز.عند تقدم السيارة للأمام يقوم الجهاز بمراقبة المجال الأمامي. وعند رجوع السيارة للخلف (لابد أن تكون السرعة الخلفية معشقة) يتم مراقبة المجال الأمامي للسيارة والمجال الخلفي لها . يكون جهاز التنبيه فعالا بصورة تلقائية عند إدارة مفتاح إدارة المحرك في قفل عجلة القيادة إلى وضع التشغيل.ويظل جهاز التنبيه فعالا حتى سرعه تبلغ ٣٠كم/ ساعة تقريبا .

ويتوقف جهاز التنبيه تلقائيا مع السرعات الأعلى ويصبح فعالا من جديد بشكل تلقائي مع انخفاض سرعة السيارة .ومن الممكن إيقاف جهاز التنبيه لدخول أماكن الانتظار بواسطة مفتاح موجود على لوحة القيادة الوسطى . يوجد مفتاح تحكم على لوحة القيادة وذلك من أجل إيقاف جهاز التنبيه بدخول أماكن الانتظار حيث يضغط على الزر ١ يتم إيقاف النظام ويضغط على الزر مرة أخرى يتم تشغيل النظام .

إشارات الإنذار

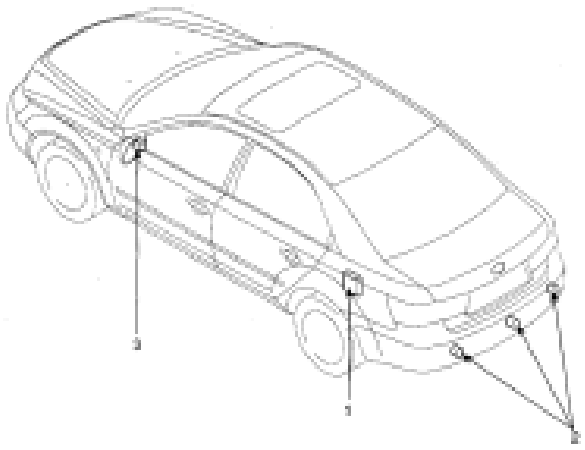
- إشارات الإنذار على لوحة القيادة
- إشارات الإنذار في المصباح الخلفي الداخلي

تبين إشارات الإنذار للسائق مقدرا المسافة الموجودة بين المركبات وتوجد إشارات الإنذار الخاصة بالمجال الأمامي على لوحة القيادة فوق فتحة التهوية على جانب السائق وكذلك فوق فتحة التهوية المتوسطة وتوجد إشارات الإنذار الخاصة بالمجال الخلفي على اليسار واليمين من المصباح الداخلي الخلفي إذا كان جهاز التنبيه مشغلا يضئ إطار أبيض بداخل إشارات الإنذار. وقد تم تقسيم إشارات الإنذار إلى ٦ قطاعات باللون الأصفر وقطاعين باللون الأحمر . في حالة اقتراب المركبة من حاجز تم رصده بواسطة الحساسات .هنا يضئ قطاع واحد أو عدة قطاعات تبعا للمسافة بين الحاجز والسيارة.

الحساسات

١. الحساس الموجود في الصدام

تتم مراقبة المجال المحيط بالسيارة بواسطة ستة حساسات موجودة بالصدام الأمامي وأربعة حساسات موجودة في الصدام الخلفي وفي بعض المركبات كما هو موضح في شكل (٧٢) تم تركيب ثلاثة حساسات في الخلف٢. ووحدة تحكم في المنظومة ١ و جهاز إنذار صوتي ٣ (طنان)لابد أن تكون الحساسات نظيفة بصفه دائمة حتى لا تتأثر وظيفة جهاز التنبيه لدخول أماكن الانتظار.



شكل يوضح مواقع مكونات نظام أجهزة القيادة المساعدة إثناء الرجوع إلى الخلف

مدى عمل الحساسات

في الصدام الأمامي

في الوسط ١٠٠ سم .على الأطراف ٦٠ سم

في الصدام الخلفي

في الوسط ١٢٠ سم . وعلى الأطراف ٨٠ سم

في حالة توفر هذه المسافات يضئ القطاع الأصفر الأول ومع انخفاض المسافة تضئ القطاعات الأخرى.

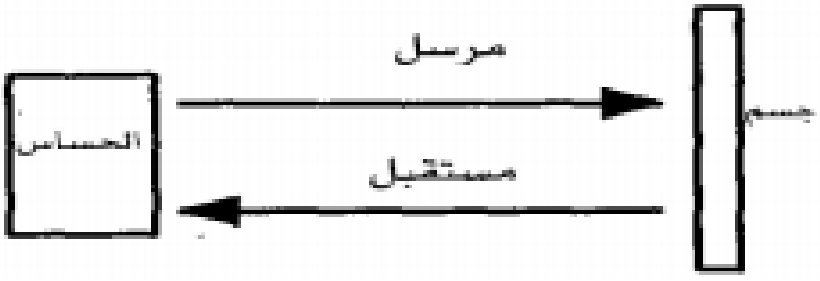
الحد الأدنى للمسافة بين الحساس وبين الحاجز:

الأطراف الأمامية ١٥سم . وفي الوسط ٣٠ سم

سوف يضيء قطاع أحمر واحد أو قطاعان أحمران ويصدر علاوة على ذلك صوت إنذار لمدة ٣ ثواني تقريبا. وقد يؤدي المزيد من الاقتراب من الحاجز إلى عدم الإبلاغ عن وجوده أي لا تضئ القطاعات الملونة

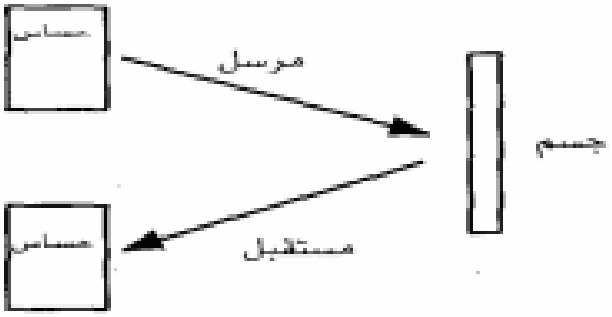
حساسات الرادار ذات الطنين (فوق صوتية)

هي من ابسط أنواع أنظمة السلامة المستخدمة للرجوع إلى الخلف . ويستخدم نوعان النوع الأول الكاشف المباشر ويعتمد على حساس واحد مرسل ومستقبل لقياس المسافة كما هو موضح في الشكل



شكل يوضح حساس قياس المسافة المباشر (فوق صوتية)

النوع الثاني الكاشف الغير مباشر حيث يعتمد على حساسان : حياي مرسل وحساس اخر مستقبل لقياس المسافة كما هو موضح في الشكل)



شكل: يوضح حساس قياس المسافة الغير مباشر (فوق صوتية)

حيث تتكون من دائرة الكترونية بسيطة ولاقطات موجات راديو تقوم بإرسال موجات راديو ذات طول موجي وتردد معلوم والتقاط انعكاسها من خلال مجسات استشعار مثبته على الصدام الخلفي للسيارة . يتم ذلك عند تشغيل النظام آليا بواسطة ناقل الحركة عند اختيار السائق وضعية الرجوع إلى الخلف . بعد ذلك تقوم دائرة الكترونية مختصة بحساب قيمة الموجة المرتدة بالمقارنة مع الزمن وبذالك تحدد المسافة بين المركبة والجسم الذي خلفها وتقوم بتحذير السائق بواسطة صوت طنين متقطع إذا ما تخطى حاجز المنطقة الآمنة المعدة مسبقا في الجهاز والتي تكون عادة ١,٥ متر عندها تتزايد سرعة الطنين تدريجيا مع تقلص المسافة الباقية إلى يصبح الطنين متصلا فهذا يعني نهاية المنطقة الآمنة الذي يشير إلى إن المسافة المتبقية تساوي تقريبا ٤٠ سم وهي اقل مسافة مأمونة ممكنة .

معدل كشف الحساس

المدى العمودي

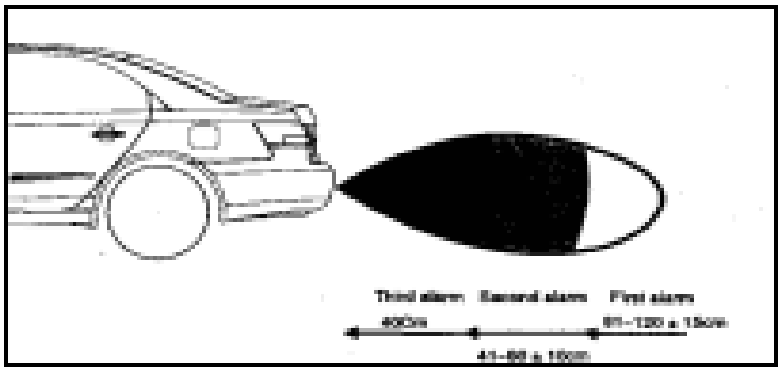
تتراوح معدل كشف الحساس في المدى العمودي على النحو الموضح في الشكل التالي:

عند حدود مسافة ٤٠ سم من المحتمل أن يتمكن الحساس من القياس تحت درجة الحرارة ٢٠ درجة مئوية.

مسافة الإنذار الأول عند اقتراب المركبة إلى الجسم بمسافة تتراوح بين ٨١ - ١٢٠ سم

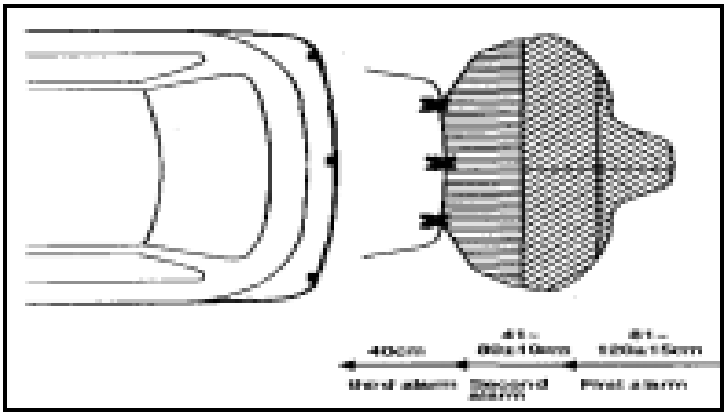
مسافة الإنذار الثاني عند اقتراب المركبة إلى الجسم بمسافة تتراوح بين ٤١ - ٨ سم

مسافة الإنذار الثاني عند اقتراب المركبة إلى الجسم بمسافة تتراوح بين ١٠ - ٤٠ سم



شكل يوضح المدى العمودي

تتراوح معدل كشف الحساس في المدى الأفقي على النحو الموضح في الشكل التالي:
عند حدود مسافة ٤٠ سم من المحتمل أن يتمكن الحساس من القياس تحت درجة الحرارة ٢٠ درجة مئوية.



شكل يوضح المدى الأفقي

ومن مميزات هذا النظام انه سهل التركيب وصغير الحجم ومنخفض التكلفة نسبيا كما يمكن استخدامه على جميع أنواع السيارات بلا استثناء الجديدة منها والقديمة . وكما يمكن استخدامه ايضا في مقدمة السيارة لنفس الغرض .

مستشعرات الأشعة تحت الحمراء ذات الطنين

شكل مستشعرات الأشعة تحت الحمراء ذات الطنين

هذا الجهاز يعمل بنفس طريقة عمل الجهاز السابق ما عدا انه يقوم باستخدام الأشعة تحت الحمراء في عمله بدلا من موجات الراديو في استشعار المسافة بين السيارة والأجسام التي خلفها او أمامها .

شكل مستشعرات الأشعة تحت الحمراء ذات الطنين مركب في خلف المركبة

ومن مميزات هذا الجهاز انه بالإمكان التحكم بالمسافة التي يبدأ عندها الإنذار الصوتي بالعمل كما يمكن التحكم بمجال الزاوية التي يغطيها النظام وهو سهل التركيب حيث يتم تركيبه فوق لوحة تسجيل السيارة الخلفية القياسية وذلك دون الحاجة إلى عمل فتحات للتركيب أو استخدام آلات حادة فكل ما تحتاج إليه هو مفك براغي و لفة أسلاك ويكون العمل منتهيا في غضون عشر دقائق فقط .

شكل مستشعرات الأشعة تحت الحمراء ذات الطنين عند التركيب على المركبة

انظمة الاستشعار ذات شاشات العرض

شكل(٧٩) يوضح أنظمة الاستشعار ذات شاشات العرض

وتتوفر هذه الأجهزة بالنوعين (الأشعة تحت الحمراء و موجات الراديو) ويقوم مبدأ عملها على نفس مبدأ عمل السابقة ما عدا أنها تحتوي بالإضافة إلى التنبيه الصوتي إلى شاشة عرض بصرية تقوم بعرض المسافة المتبقية بالأرقام بدقة متناهية حتى اقرب بوصه . هذا النوع من الأجهزة متوسط التكلفة وسهل التركيب أيضا حيث يحتاج فقط إلى تمديد أسلاك المجسات إلى شاشة العرض التي تثبت بدورها في لوحة القيادة السيارة بالإضافة إلى تثبيت المجسات نفسها .

أنظمة الاستشعار المتطورة ذات التحكم

هذا النوع من الأنظمة بالغ التعقيد وباهظ الثمن ومن الصعب جدا تركيبه على السيارات التي لم تجهز به مسبقا . وحتى في السيارات الفارهه الباهظة الثمن .هذا النظام لا يكون تجهيزا قياسيا بل انه يعتبر احد أكثر التجهيزات الاختيارية رفاهية . يقوم هذا النظام باستشعار وقياس جميع المسافات المحيطة بالسيارة في نطاق ٣٦٠° ويقوم بمساعدة وإرشاد السائق عن طريق عرض المعلومات عليه و أيضا القيام ببعض الأعمال عنه .

ومن أمثلة ما يمكن النظام القيام به التالي :

قياس المسافة الفاصلة بين السيارة والسيارة التي أمامها على الطرق السريعة و المحافظة عليها عن طريق إعطاء المعلومات اللازمة أو مباشرة عن طريق التحكم بالتسارع والفرملة آليا وكذلك يمكنه تحديد سرعة السيارة التي أمامه وبذلك يكون قادرا على المحافظة على المسافة الآمنة بينهما على مختلف السرعات ومختلف الطرقات .

قياس وعرض المسافة خلف السيارة إثناء الرجوع إلى الخلف كما ويمكنه أيضا التحكم بفرملة السيارة في حال تعدت حاجز المسافة الآمنة.

قياس المساحة الكافية لركن السيارة الجانبي آليا عند الوقوف بجانب المكان الفارغ الذي ينوى الوقوف فيه ومن ثم يقوم بإرشاد السائق للوقوف فيه من خلال معلومات صوتيه وأخرى مرئية تعلم السائق متى يقوم بإدارة العجلات وفي أي اتجاه ومتى يقوم بالتوقف أو يقود إلى الأمام

كاميرات الفيديو المساعدة

شكل ( ) يوضح كاميرات الفيديو المساعدة

وهو من احدث الأنظمة وأبسطها حيث توجد كاميرا فيديو مثبته خلف السيارة واسعة المجال صغيرة المدى موصولة بشاشة عرض تلفزيونية صغيرة موجودة في لوحة القيادة الأمامية تنقل المنظر الخلفي للمركبة إلى وحدة التحكم الإلكترونية بواسطة الكاميرا التلفزيونية تعمل آليا عند الرجوع إلى الخلف أو يدويا عن طريق زر في لوحة التحكم حيث تعطي رؤيا واضحة وشاملة لما هو خلف المركبة دون الحاجة إلى الخلف .
كاميرا فيديو ملونة التي تستخدم ccd (charge copied device) وعدسات متسعة الزوايا.
ومن مميزات هذا النوع توفير رؤية فعليه لما هو خلف المركبة ولكن من عيوبه أنه يتوجب على السائق تقدير المسافة بينه وبين الأجسام خلفه بنفسه وهو مرتفع السعر نسبيا أيضا . يستخدم هذا النوع من الأجهزة بكثرة في المركبات الكبيرة مثل الحافلات والشاحنات .

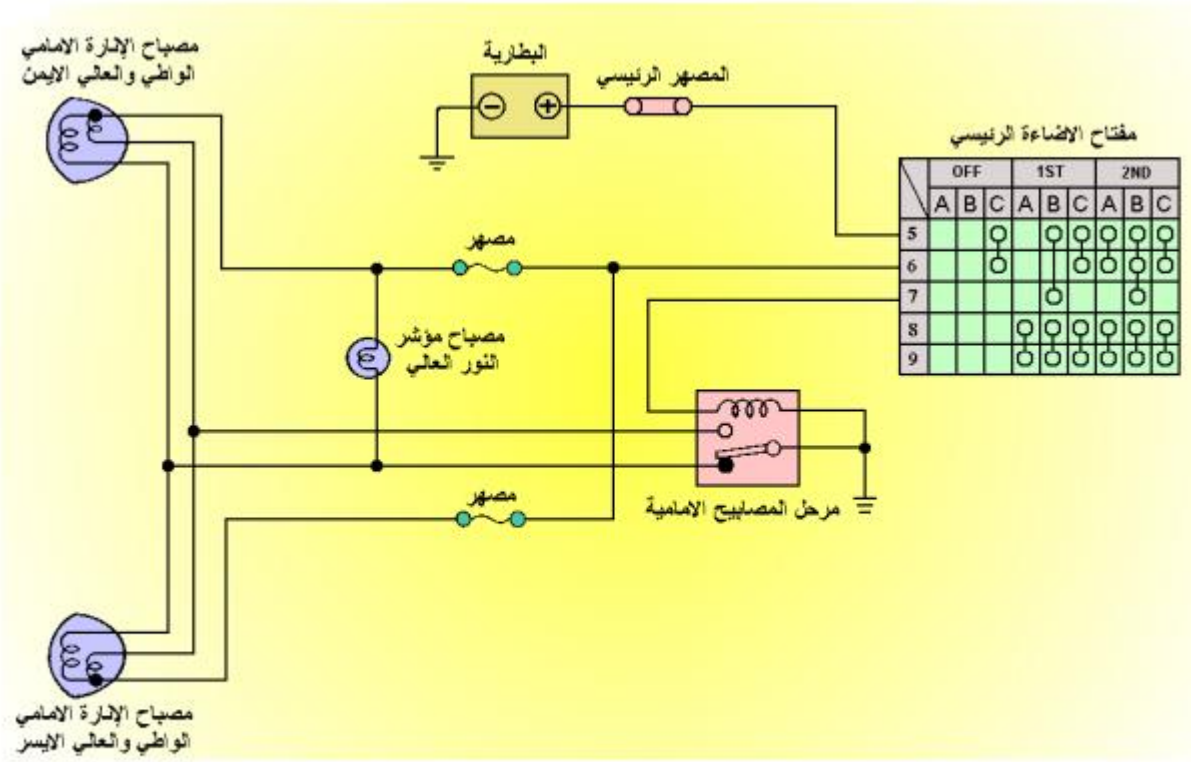
بسم الله الرحمن الرحيم

أسم المعهد :- التقني بعقوبة
سم التدريسي :- حاتم عبد حسن
التاريخ :- (\ \2016 - 20117)

المرحلة الدراسية :- الثانية
المادة :- كهربائية سيارات 2
الأسبوع (25)

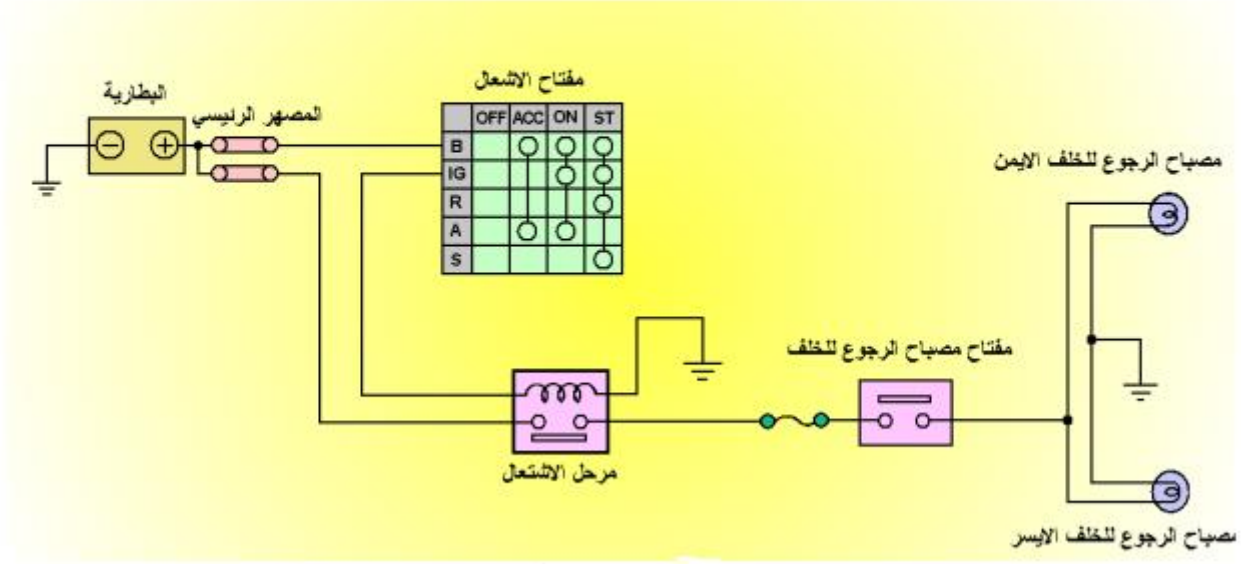
الموضوع :- التعرف وقراءة الخرائط الكهربائية المتكاملة لنماذج من السيارات
الهدف العام (الفكرة المركزية):- يتعلم الطلبة و يتعرف على قراءة الخرائط الكهربائية المتكاملة لنماذج من السيارات
.
الأهداف الخاصة:-
1 – يعرف الخرائط الكهربائية المتكاملة لنماذج من السيارات
2 – يعدد الخرائط الكهربائية المتكاملة لنماذج من السيارات
. 3- يميز بين الخرائط الكهربائية المتكاملة لنماذج من السيارات
.
تقديم الموضوع :- أسلوب الإلقاء - ملخص عن المواضيع السابقة ذات العلاقة – توجيه الأسئلة الخاصة الموضوع و الإجابة من قبل الطلبة – ثم التصحيح و الإجابة من قبل المدرس باستخدام البوسترات العادية و ألملونه والمخططات و الأقلام الملونة على اللوحة أو الجهاز أو العدة للإيضاح باستخدام الأفلام العلمية – الإجابة على أسئلة الطلبة – تلخيص الموضوع - الأسئلة الواجب حلها.
الوسائل الإيضاحية :- استخدام الطباشير الملون واللوحة الإيضاح المادة . 2- استخدام البوسترات ألملونه .3 - الإيضاح باستخدام الأفلام العلمية .

التعرف وقراءة الخرائط الكهربائية المتكاملة لنماذج من السيارات

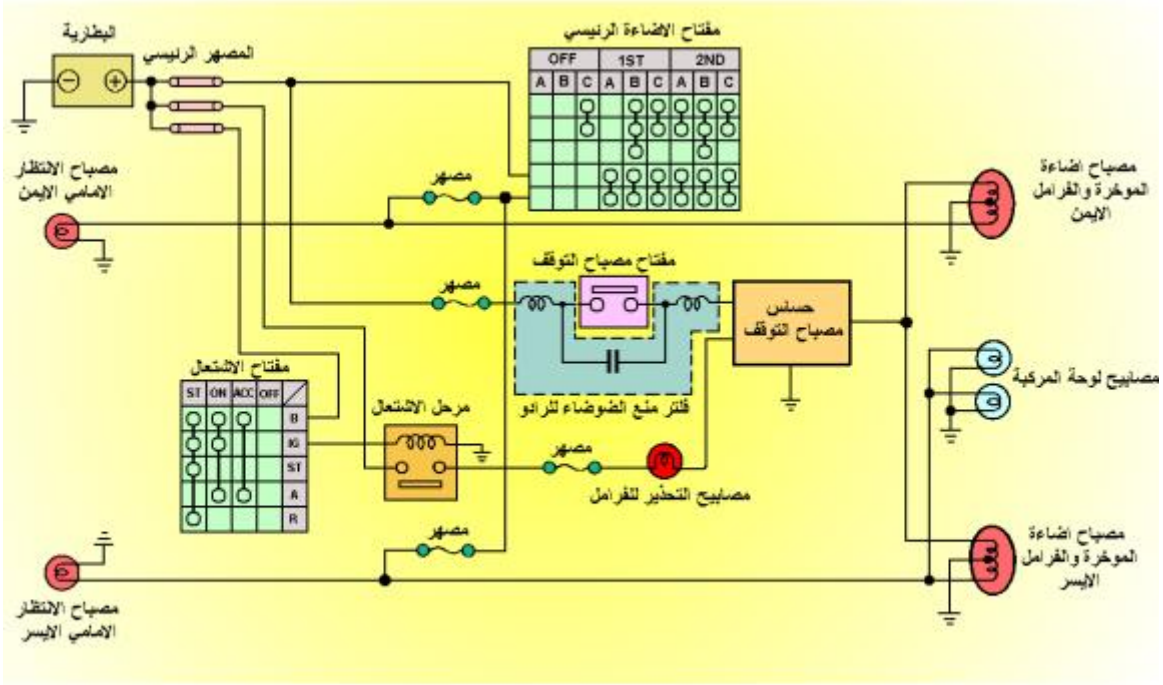


مخطط الإضاءة الأمامية

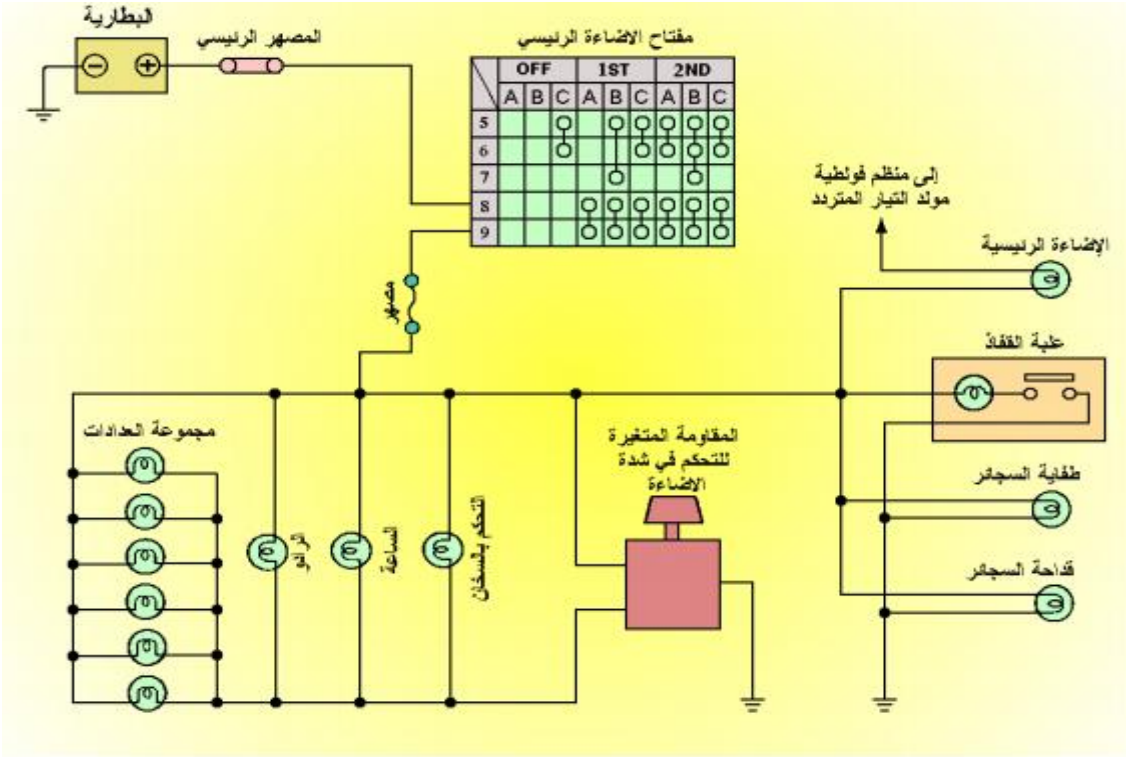
تجهز المركبات بمصابيح تضئ باللون الأبيض وتوضع في مؤخرة المركبة . ويتم تشغيلها بمفتاح يعمل أثناء السير الخلفي وذلك عن طريق اتصاله برافعة التعشيق في صندوق التروس.



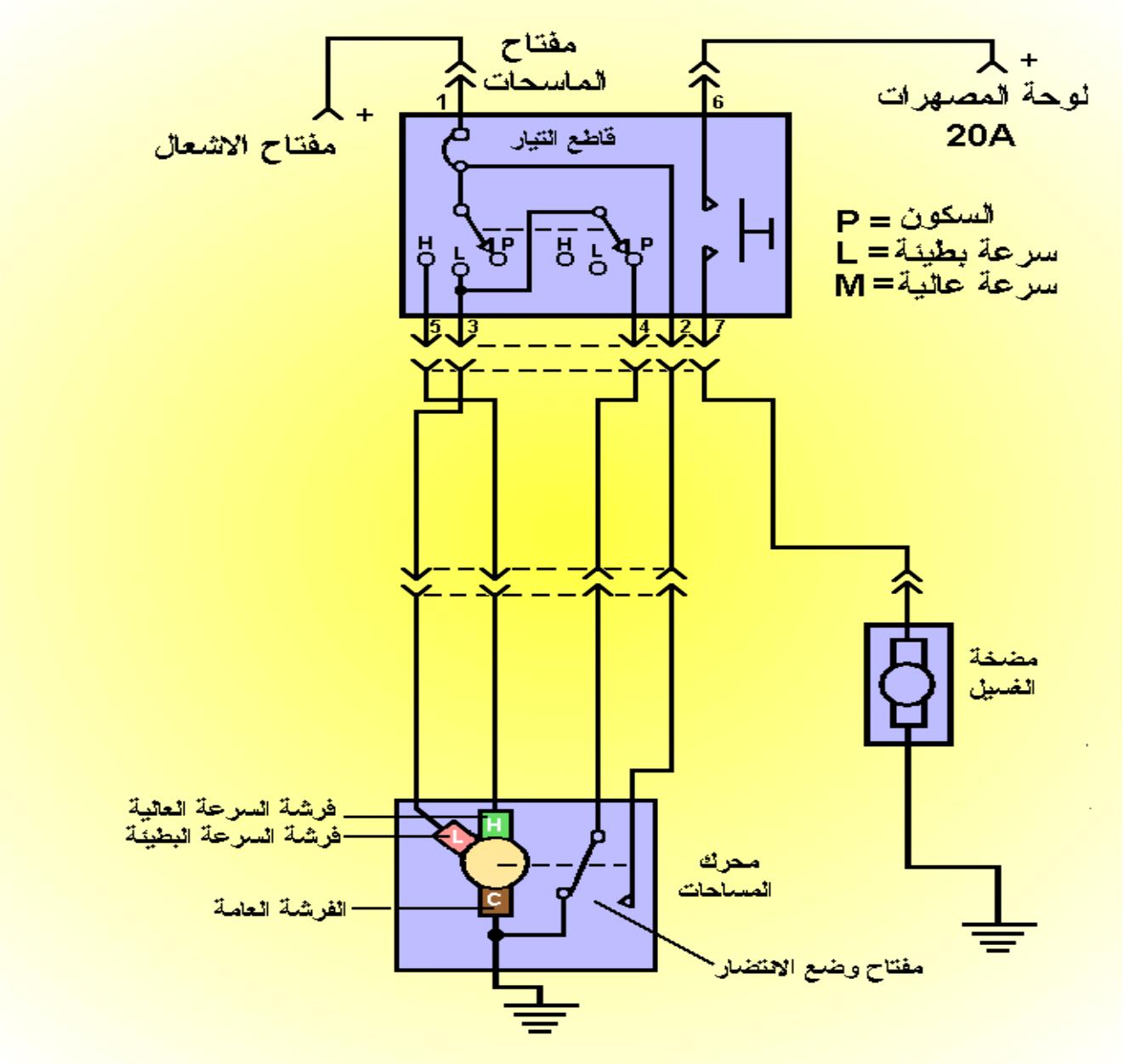
يبين مخطط أضواء الرجوع إلى الخلف



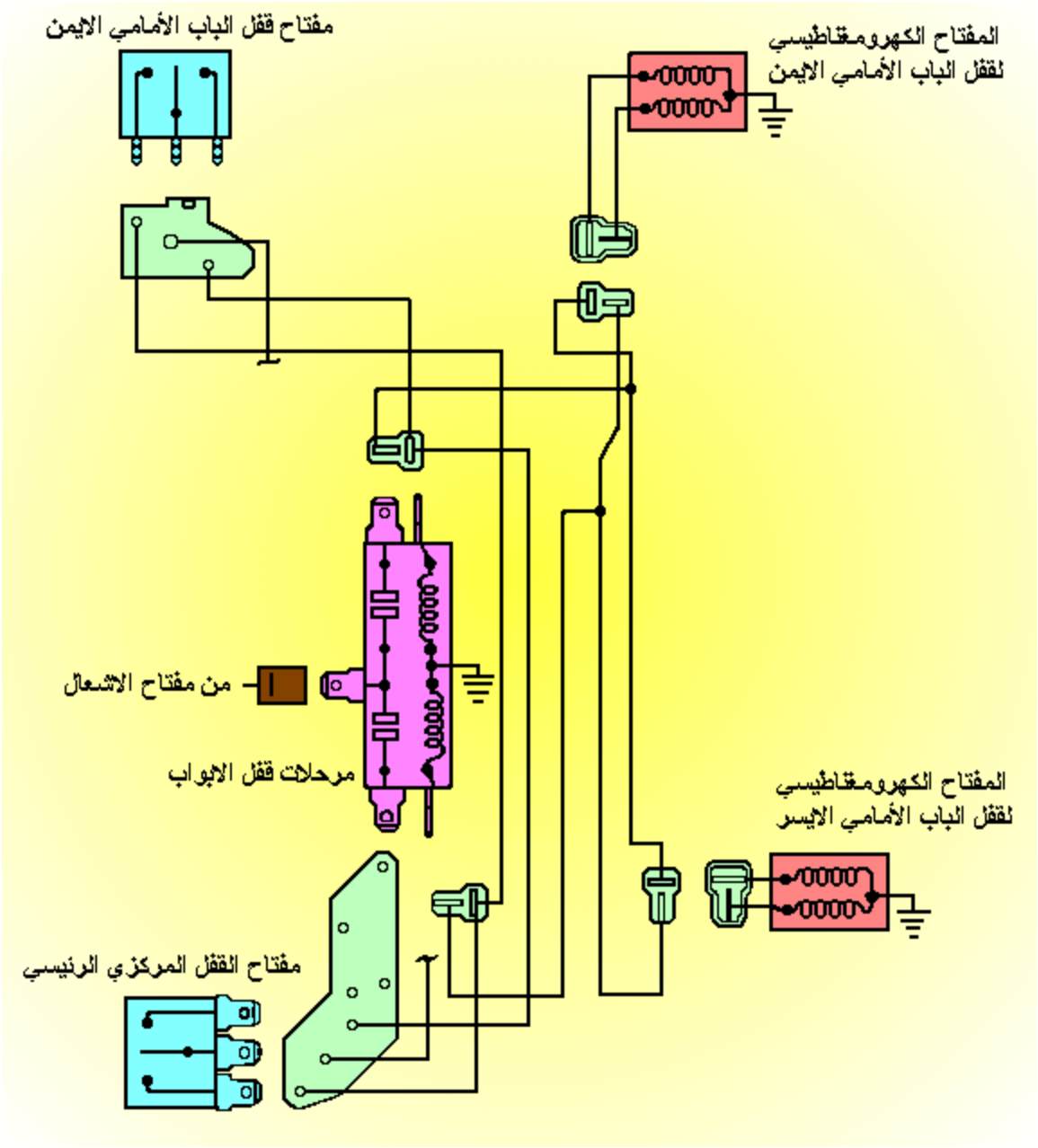
مخطط كل من ضوء الفرامل وضوء الانتظار وضوء المؤخرة



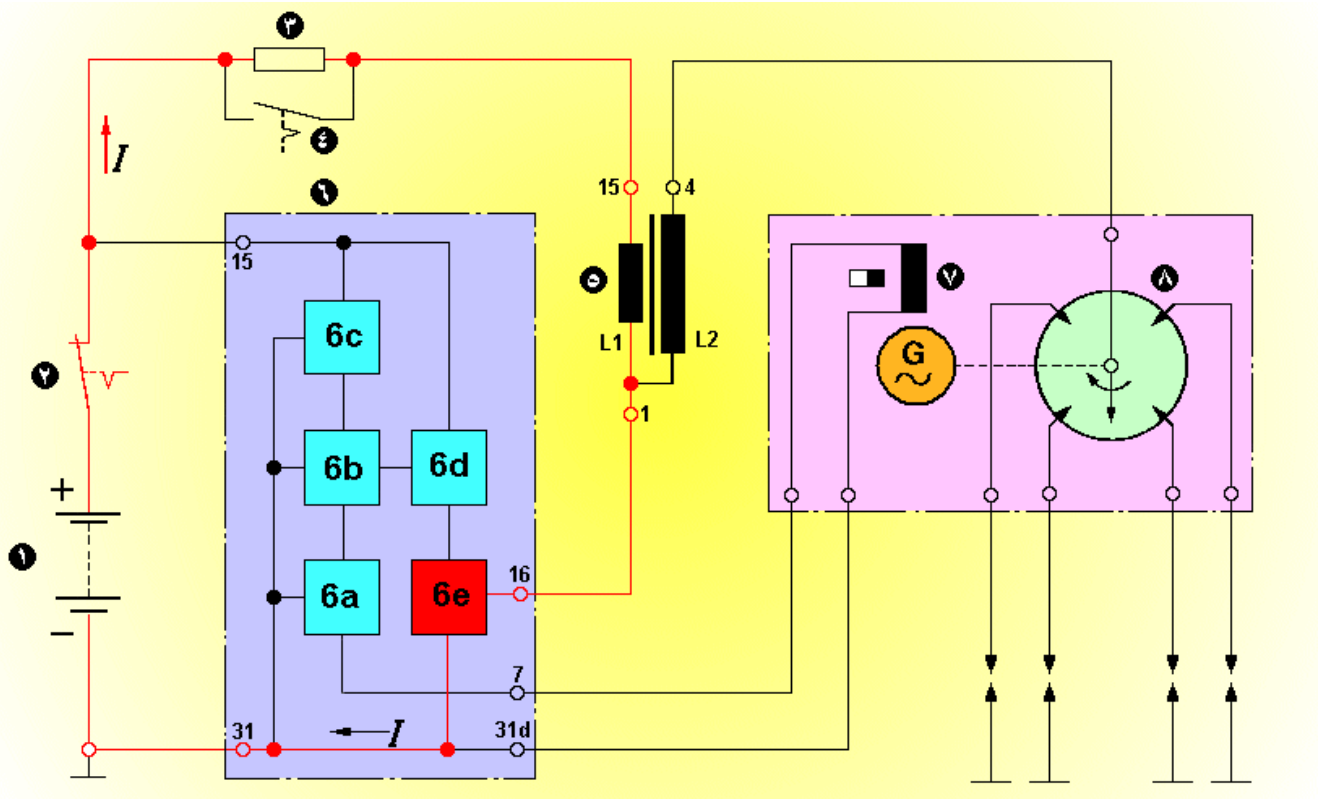
مخطط أضواء لوحة الأجهزة والعدادات (التابلوه)



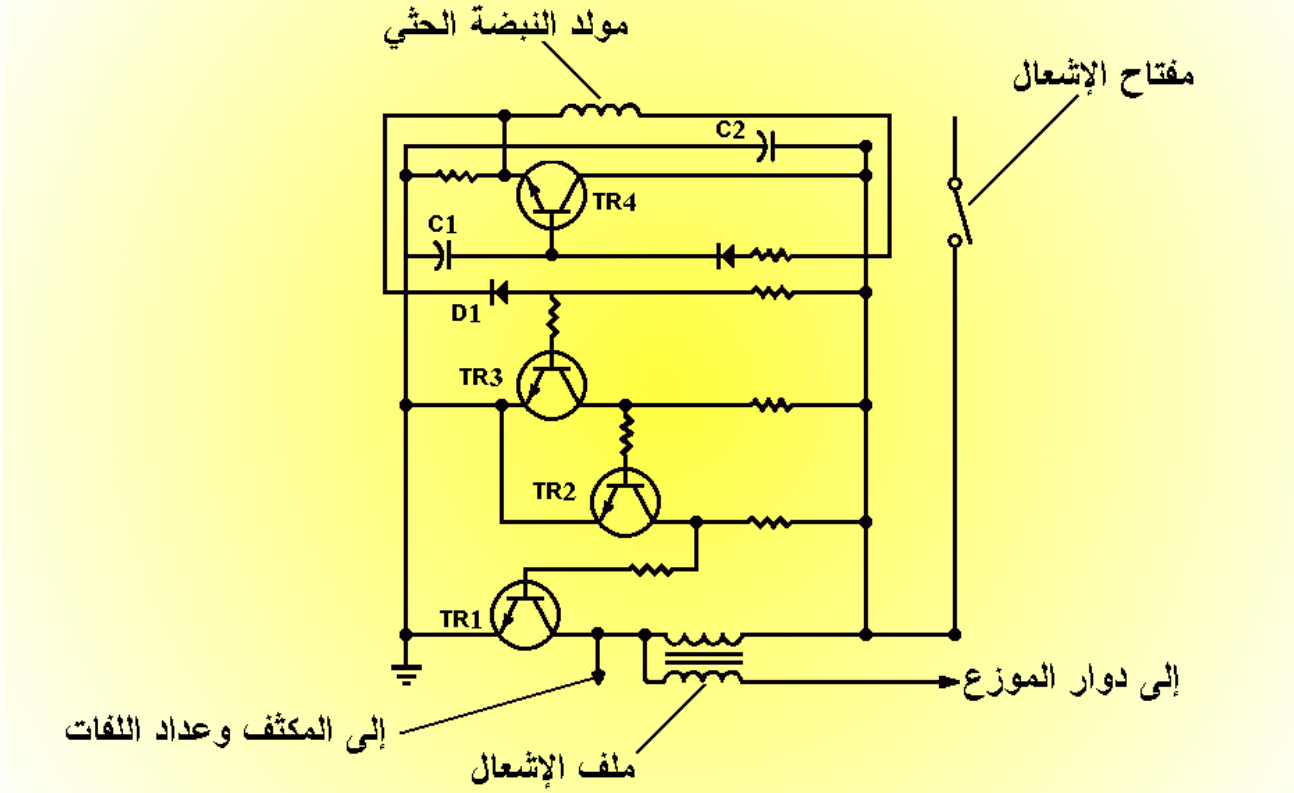
نظام ماسحات زجاج بسرعتين



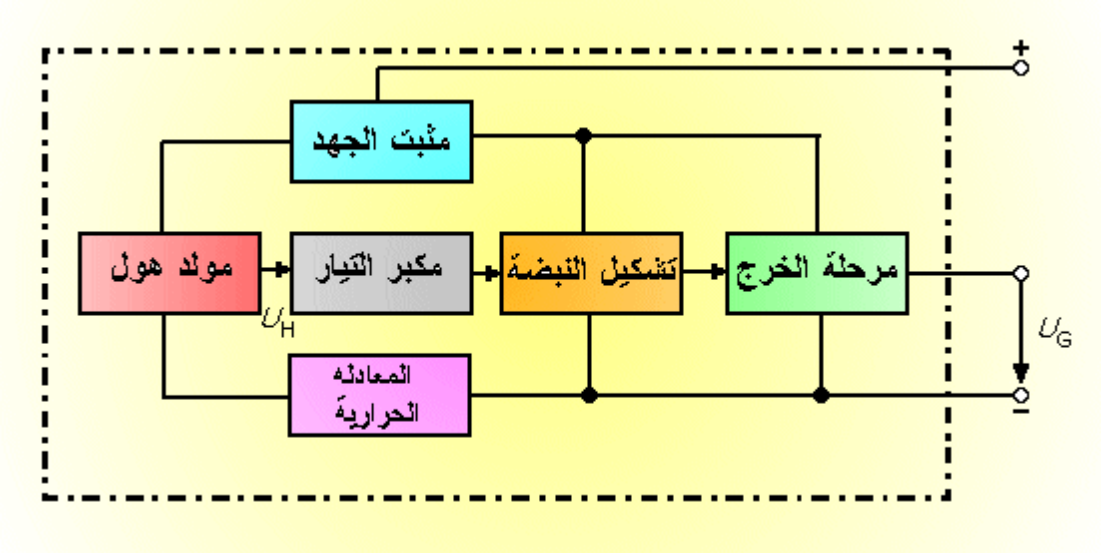
نظام قفل الأبواب بواسطة مفتاح كهرومغناطيسي



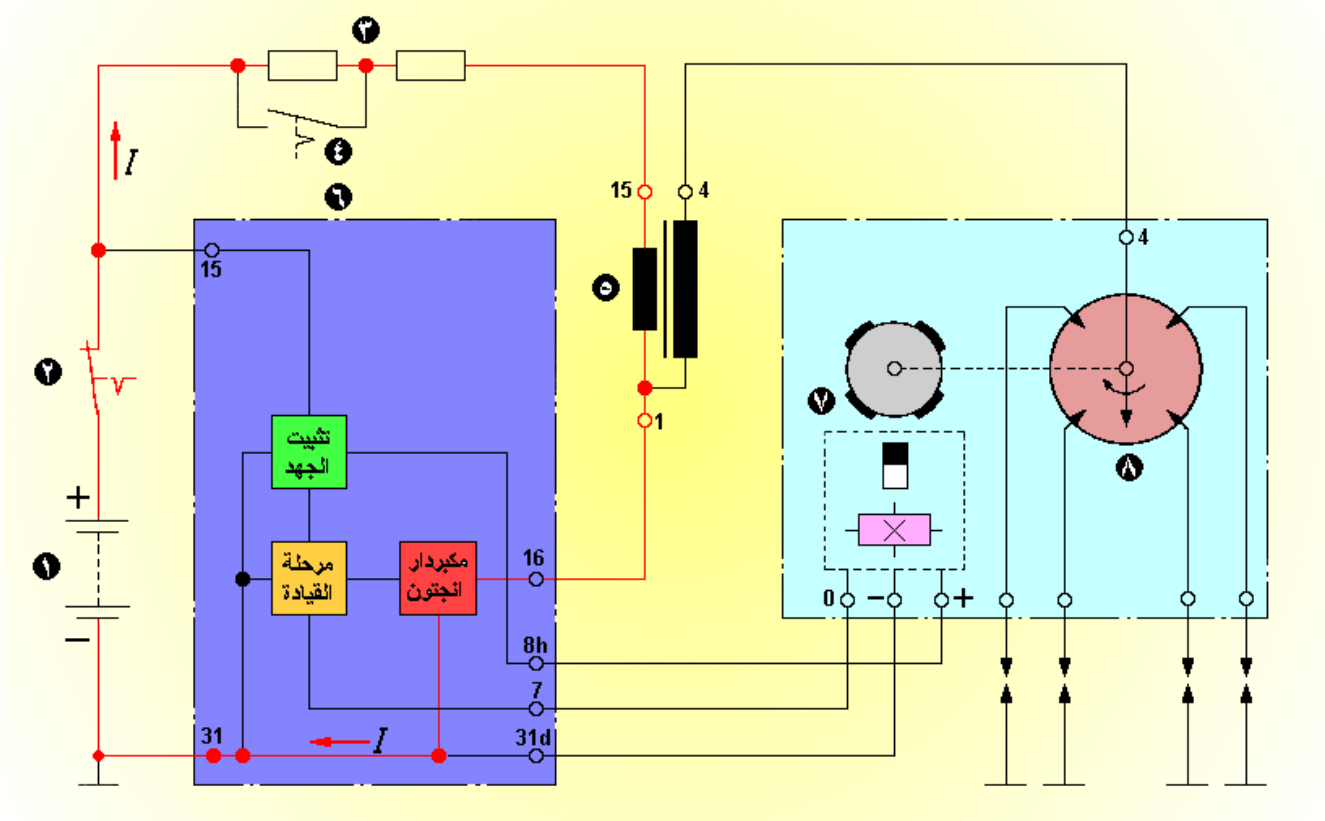
أجزاء نظام الإشعال الإلتكروني ذي مولد النبضة الحثي



مكونات وحدة التحكم الإلتكرونية وبقية أجزاء النظام



دائرة هول المتكاملة



المخطط الكامل لنظام الإشعال الإلتكرونى نظام هول

بسم الله الرحمن الرحيم

أسم المعهد :- التقني بعقوبة
سم التدريسي :- حاتم عبد حسن
التاريخ :- (\ \2016 - 20117)

المرحلة الدراسية :- الثانية
المادة :- كهربائية سيارات 2
الأسبوع (26)

الموضوع :- التحكم بغازات العادم منظومة EGR و إعادة تدوير غازات العادم ومنظومة المحول الحفاز .
الهدف العام (الفكرة المركزية):- يتعلم الطلبة طرق التحكم بغازات العادم منظومة EGR و إعادة تدوير غازات العادم و منظومة المحول الحفاز .
.
.
الأهداف الخاصة:-
1 – يعرف الطلبة طرق التحكم بغازات العادم منظومة EGR و إعادة تدوير غازات العادم و منظومة المحول الحفاز .
2 – يعدد طرق الفحص التي تواكب التقدم الحاصل في تكنولوجيا. 3- يميز الطلبة طرق التحكم بغازات العادم منظومة EGR و إعادة تدوير غازات العادم و منظومة المحول الحفاز .
تقديم الموضوع :- أسلوب الإلقاء - ملخص عن المواضيع السابقة ذات العلاقة – توجيه الأسئلة الخاصة الموضوع و الإجابة من قبل الطلبة – ثم التصحيح و الإجابة من قبل المدرس باستخدام البوسترات العادية و ألملونه والمخططات و الأقلام الملونة على اللوحة أو الجهاز أو العدة للإيضاح باستخدام الأفلام العلمية – الإجابة على أسئلة الطلبة – تلخيص الموضوع - الأسئلة الواجب حلها.
الوسائل الإيضاحية :- استخدام الطباشير الملون واللوحة الإيضاح المادة . 2- استخدام البوسترات ألملونه .3 - الإيضاح باستخدام الأفلام العلمية .

صمام تدوير غازات العادم-Exhaust Gas Recirculation -EGR

الغرض من هذا الصمام هو لتقليل انبعاثات اكاسيد النتروجين التي تساهم في تلوث الجو , بالإضافة إلى دوره الفاعل في تخفيض درجات حرارة غرف الاحتراق في المحرك. إن تدوير غازات العادم والتي تتم عن طريق إعادة جزء منها مرة أخرى إلى غرف الاحتراق , هذا من شأنه التقليل من مكونات اكاسيد النتروجين.
و نسبة الغازات المعادة تكون بمعدل 6 إلى 10% من مجمل نواتج الاحتراق , وهي كافية لأداء الغرض وتخفيف و إضعاف نسبة خليط الوقود / الهواء الداخل الا غرف الاحتراق بالإضافة إلى عملية تبريد المحرك وتخفيف الحرارة الناتجة من عملية احتراق الخليط , هذا التبريد يساعد على الحفاظ على درجة حرارة بمقدار (1500) درجة مئوية .
إن المحصلة النهائية من عملية تخفيف درجة حرارة المحرك سوف تساعد على إضعاف رد الفعل الحاصل ما بين النتروجين و الأوكسجين و إضعاف عملية الاتحاد فيما بينهما والذي يتولد باتحادهما اكاسيد النتروجين الضارة والسامة .
إن عملية تخفيف حرارة المحرك يقلل صوت الطرق والدق في المحرك وهو عامل مدمر للمحرك بشكل عام .
هنالك طريقتين لتقليل درجة حرارة غرف الاحتراق في المحرك وهي :
-1- تقليل نسبة الانضغاط في المحرك , وهذا غير مرغوب فيه.
-2 -إضافة مادة خاملة وغير فعالة إلى شحنة الوقود والهواء , هذه المادة تكون غير قابلة للاشتعال و هذه المادة هي غازات العادم , حيث يقوم صمام EGR بإدخال غازات العادم والتي تكون درجة حرارتها اقل من درجة حرارة غرف الاحتراق , وبما إن هذه الغازات لا تحترق وحرارتها منخفضة نوعما فإنها سوف تقوم بامتصاص الحرارة من غرف الاحتراق وتساهم في تخفيضها .

صمام EGR يبقى في وضع الإغلاق أي عدم الاشتغال في حالتين وهما :
-1-عند بداية تشغيل المحرك , عند السرعة الخاملة.{ Idle Speed }
-2-عند فتح بوابة الخانق إلى أقصى حد أي فتح كامل .
إن فشل عمل الصمام إما يكون في وضع الغلق التام أو الفتح التام حينما يغلق الصمام
أعراض الاستعصاء على وضع الفتح التام :
خشونة في السرعة الخاملة { Rough Idle } فقر في مزيج الوقود / الهواء وهذا يؤدي إلى فقد الإشعال { Misfiring } , و الحالة تشبه حالة المحرك عندما يتصرف ويعمل وكأنه يوجد تسريب رئيسي لهواء الفاكيوم { Vacuum Leak
إعراض الاستعصاء على وضع الغلق التام :
———— ——————————
حصول ظاهرة سبق الاشتعال { Pre- Ignition } وما يصاحبه من صوت فرقعة وطرق داخل المحرك أو ما يسمى < (أدفانس) . هذه الحالة تحصل نتيجة ارتفاع درجات حرارة اسطوانات المحرك والمحرك بشكل عام.
كيف يعمل الصمام
تم إعادة نسبة محسوبة من غازات العادم المدور إلى المتشعب البارد ويعمل هواء التخلخل في مدخل المتشعب البارد على امتصاص هذه الغازات ويعيدها إلى غرف الاحتراق . هذه الغازات يتم السيطرة عليها بعناية وإحكام وبخلاف ذلك فانه من الممكن أن يؤثر على جودة ومتطلبات الأمور التالية :
-1-السرعة الخاملة للمحرك
-2- أداء المحرك
-3- قدرة المحرك
معظم صمامات EGR للسيارات القديمة تعمل بواسطة هواء الفاكيوم و خاصية الامتصاص الناتجة عن التخلخل .
حيث يوجد أنبوب رفيع للهواء في أعلى الصمام وهذا الأنبوب متصل بهواء الفاكيوم عن طريق أنبوب لي رفيع متصل طرفه الآخر بالمتشعب البارد و مدخل الهواء للمحرك وسوف نأتي إلى ذكر ملاحظة مهمة عن الموقع الصحيح للأنبوب الخاص بهواء الفاكيوم الخارج من المتشعب البارد .
في معظم السيارات الحديثة فان صمام EGR يعمل بواسطة مشغل كهربائي متصل بالصمام ويتم السيطرة عليه عن طريق وحدة التحكم في كمبيوتر السيارة و طرق أخرى مساعدة تعمل كبديل لصمام, EGR وهنالك أساليب وطرق أخرى متبعة لتخفيف وتقليل مكونات اكاسيد النتروجين وتعتبر كعوامل مساعدة لصمام EGR وفي بعض الأحيان تكون بديلة عن الصمام وهي كما يلي :
-1- زيادة خاصية التداخل أو التراكب في الصمامات : { Valve Overlap }
من المعلوم انه في شوط السحب أي دخول شحنة الوقود والهواء إلى داخل غرف الاحتراق , فان صمام البنزين أو الهواء سوف يكون مفتوح وفي نفس الوقت فان صمام العادم يكون مغلق ,, في حالة التداخل فان صمام العادم يكون مفتوح بشكل بسيط ومحسوب بدقة أثناء شوط السحب ولفترة معينة ثم يعود إلى الانغلاق التام وهذا من شأنه أن يعيد جزء بسيط من نواتج الاحتراق بفعل حالة الامتصاص الناتجة عن هبوط المكبس الا الأسفل. وبذلك يكون هذا العمل بمثابة عمل صمام EGRومشابه له بالمحصلة النهائية.
-2-إعادة تصميم غرف الاحتراق وعمل تحوير وتعديل بمنحنيات وتوقيتات الشرارة الصادرة من منظومة الإشعال.
-3-استخدام علبة بيئة خاصة تسمى : way catalytic converters وتتكون هذه العلبة المحول الحفاز من قطعتين وهما : أ - حفاز التخفيف : وهذا هو المصدّ الأول لغازات العادم.
ب - حفاز الأكسدة : وهو المصدّ الثاني لباقي نواتج الاحتراق الخارجة من حفاز التخفيف.
حفاز التخفيف Reduction Catalyst :
يتكون من معدن البلاتين والراديوم , حيث يعمل على تحويل وفصل اكاسيد النتروجين إلى نتروجين و أوكسجين.
حفاز الأكسدة Oxidation Catalyst :
يتكون من معدن البلاتين + البلاديوم , حيث يعمل على تحويل أول اوكسيد الكربون و الهيدروكاربونات إلى ثاني اوكسيد الكربون + ماء.
4-المحركات التي تعمل بنظام : { VVT }
في هذه المحركات سوف لا تجد صمام , EGR حيث أن نظام VVT سوف يحل محل عمل صمام EGR ويؤدي نفس الغرض ..
المشاكل والإعراض الشائعة لعطل صمام: EGR
-1-حصول ظاهرة الطرق أو الدق في المحرك بسبب سبق الإشعال والناتجة عن عطل الصمام أو انغلاق منافذ الصمام

بالكربون.
-2-خشونة في عمل المحرك أو حصول ظاهرة فقد الإشعال : { Misfiring } بسبب عدم إحكام غلق الصمام وتسرب غازات العادم بشكل مستمر إلى غرف الاحتراق , في الوقت لا يحتاج فيه المحرك إلى ضبط نسبة الخليط وعدم حاجة المحرك إلى إدخال نسبة من غازات العادم إلى غرف الاحتراق , وتحصل هذه الحالة عادة عندما يعمل المحرك على السرعة الخاملة .
ومن الوارد جدا أن تكتشف كود عطل عند فحص السيارة لغرض معرفة سبب اهتزاز المحرك .
من الممكن أن تكتشف الكود (P0300) وهذا الكود يشير إلى فقد الاشتعال العشوائي داخل سلندرات المحرك وبزيادة الفحص سوف تكتشف أي اسطوانة حصل فيها فقد الاشتعال حينما نحصل على رقم إضافي على الكود P0300 مثل :
p0301 = سلندر رقم 1
p0302=سلندر رقم 2
p0303=سلندر رقم 3 وهكذا
-3 -صعوبة في بدأ تشغيل المحرك : بسبب عدم الانغلاق التام للصمام , وهذا يؤدي الا حصول تسريب للهواء إلى داخل غرف الاحتراق ويتولّد عنه إخلال بالنسبة الصحيحة لخليط الوقود والهواء حيث أن عملية بدأ تشغيل المحرك تحتاج إلى زيادة بسيطة في نسبة الوقود على حساب نسبة الهواء أي بمعنى نحتاج إلى خليط غني بالوقود لتسهيل عملية اشتغال المحرك وان دخول هذا الهواء الغير مرغوب فيه سوف يجعل الخليط فقير وبالتالي تصعب عملية الاشتعال ويحصل التأخير والصعوبة في التشغيل.
-4- تكتيم في المحرك وثقل بالاحتراق
5- صوت يشير إلى عدم بالاحتراق الكامل
6-تذبذب طفيف في عدادRPM
7-ظهور إشارة التحذير{ Engine Management Light }
8- فشل في اختبارات النفث من العادم
-9 -أحيانا قد تشم رائحة قوية لغازات العادم .

أنواع صمامات EGR
1- Ported EGR valves
2- Positive back pressure EGR valves
3- Negative back pressure EGR valves
4- Pluses - width modulated electronic EGR valves
5- Digital electronic EGR valves
كودات عطل الصمام :
P0400 : ناتج بسبب EGR Flow
P0401 : ناتج بسببEGR Flow Insufficient Detected
P0402 : ناتج بسببEGR Flow Excessive
P0403 : ناتج بسببEGR Control Circuit
P0404 : EGR Control Circuit Range / Performance ناتج بسبب
P0405 : ناتج بسبب EGR Sensor A Circuit Low
P0406 : ناتج بسببEGR Sensor A Circuit High
P0407 : ناتج بسبب EGR Sensor B Circuit Low
P0408 : ناتج بسبب EGR Sensor B Circuit High
P0409 : ناتج بسبب EGR Sensor A Circuit
ملاحظة ذات صلة بكودات العطل :
في بعض أنواع السيارات مثل سيارة - فورد - فمن الوارد جدا الا يكون الخلل بصمام EGR ولكن بسبب قطعة أخرى تعمل جنبا إلى جنب مع الصمام وتسمى هذه القطعة بـ حساس الضغط التفاضلي آو Differential } { DPFE } { Pressure Feedback Sensor } .
وهو بمثابة جزء من منظومة , EGR عندما يحصل خلل في هذا الحساس فان لمبة التحذير سوف تضيء وتظهر الكودات التالية :
P0401 .أو P0174+ P0171

يستفاد من هذا الحساس كذلك عند فحص إمكانية وجود انسداد في منظومة العادم بواسطة جهاز فحص الفاكيوم وهذه صورة للحساس :

الكود: P0400 :

يشير إلى حصول انسداد في مجرى الصمام أو الأنبوب المتصل بالصمام بحيث يعيق تدفق وجريان غازات العادم , ولو تلاحظ أخي الكريم في الفيديو المرفق لسيارة نيسان وجود حساس لقياس درجة حرارة الغازات المتدفقة من خلال أنبوب العادم الفرعي المتصل بصمام , EGR فائدة هذا الحساس هو قياس درجة حرارة الغازات وان كمبيوتر السيارة يقوم باستخدام هذا الحساس لمراقبة عمل صمام EGR بالاعتماد على المعطيات القادمة من الحساس الخاصة بتغير درجات الحرارة , حينما يحصل انسداد بسبب الكربون بالأنبوب الفرعي المتصل به الحساس والذاهب إلى صمام EGR فان تدفق غازات العادم تكون معدومة بشكل شبه كامل أو بشكل تام وهذا يؤدي انخفاض في قراءة حساس الحرارة وهنا تعرف كمبيوتر السيارة بان هنالك انسداد في مجرى أنابيب العادم الفرعية المؤدية إلى صمام EGR ومن الوارد جدا أن تنغلق الكود: P0401 :

يشير إلى اكتشاف عجز وصعوبة في جريان غازات العادم في منظومة صمامEGR وهو تقريبا مشابه للكود السابق :.

الكود: P0402:

يشير إلى حصول تدفق مفرط لغازات العادم إلى داخل المحرك نتيجة عدم إحكام غلق الصمام بسبب تراكم مخلفات الكربون على ساق الصمام مما يؤدي إلى فتح الصمام وعدم انغلاقه وصمام عالق على وضع الفتح وقد يكون السبب كذلك ناتج عن عطل الصمام نفسه أو عطل مشغل الصمام الكهربائي في حالة وجود حساس { DPFE } مرفق مع منظومة EGRفان احتمال حصول الخلل فيه احتمال كبير.

الكود: P0403 :

يشير إلى حصول خلل في الدائرة الكهربائية لمشغل الصمام الكهربائي والمجهز من قبل وحدة , PCM الأسباب ممكن أن تكون قطع في الأسلاك آو فيشه المشغل (السلونويد) أو عطل المشغل نفسه .

الكود : P0404 :

يشير إلى حصول خلل في { EGR volume control solenoid valve } هذا المشغل و الصمام الإضافي الذي يعمل مع صمام EGR يكون كقطعة منفصلة عن صمام EGR ويقوم بتوصيل هواء الفاكيوم إلى صمام EGR لغرض تشغيله ,

صورة هذا المشغل ::

بسم الله الرحمن الرحيم

أسم المعهد :- التقني بعقوبة
سم التدريسي :- حاتم عبد حسن
التاريخ :- (\ \2016 - 20117)

المرحلة الدراسية :- الثانية
المادة :- كهربائية سيارات 2
الأسبوع (27)

الموضوع :- خلية الوقود(Fuel cell technogy) فكرة عن عملها وتطبيقها في السيارات الحديثة
الهدف العام (الفكرة المركزية):- يتعلم الطلبة خلية الوقود(Fuel cell technogy) فكرة عن عملها وتطبيقها في السيارات الحديثة

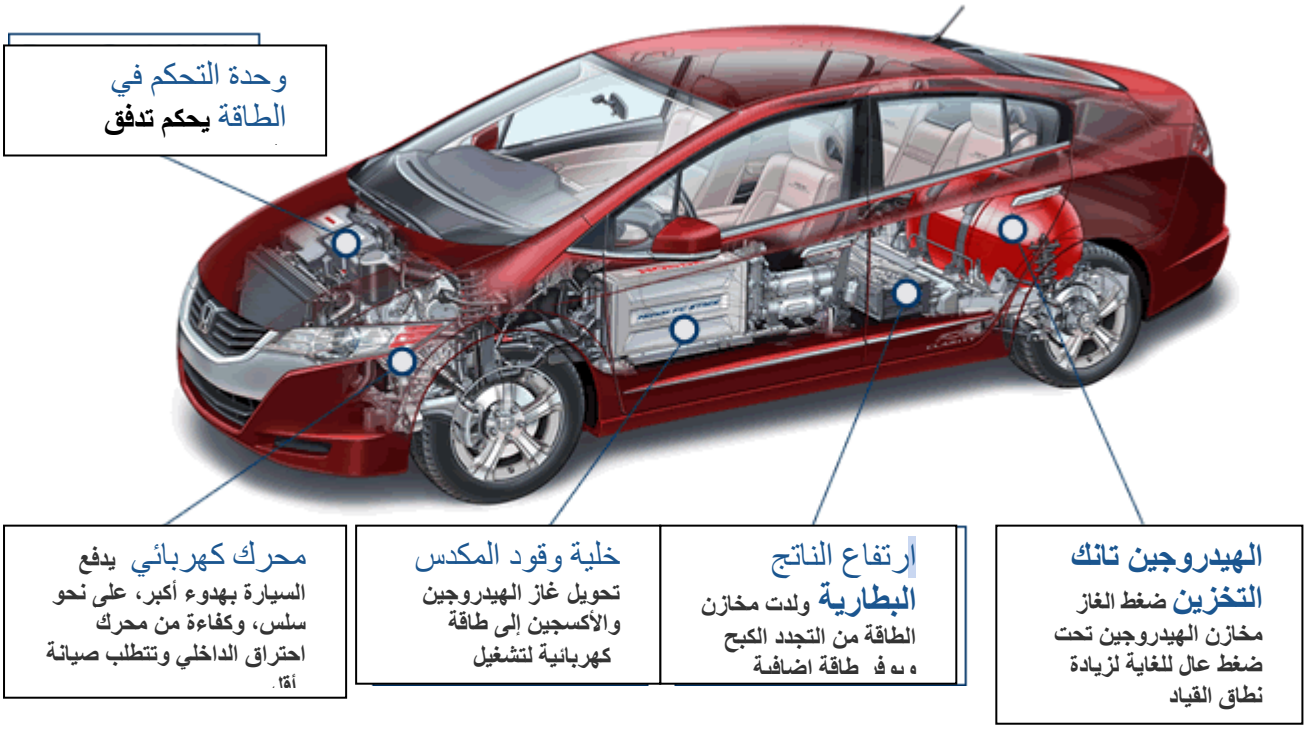
.
الأهداف الخاصة:-
1 – يعرف خلية الوقود(Fuel cell technogy) فكرة عن عملها وتطبيقها في السيارات الحديثة
2- يميز بين خلية الوقود(Fuel cell technogy) فكرة عن عملها وتطبيقها في السيارات الحديثة.

تقديم الموضوع :- أسلوب الإلقاء - ملخص عن المواضيع السابقة ذات العلاقة – توجيه الأسئلة الخاصة الموضوع و الإجابة من قبل الطلبة – ثم التصحيح و الإجابة من قبل المدرس باستخدام البوسترات العادية و ألملونه والمخططات و الأقلام الملونة على اللوحة أو الجهاز أو العدة للإيضاح باستخدام الأفلام العلمية – الإجابة على أسئلة الطلبة – تلخيص الموضوع - الأسئلة الواجب حلها.
الوسائل الإيضاحية :- استخدام الطباشير الملون واللوحة الإيضاح المادة . 2- استخدام البوسترات ألملونه 3. - الإيضاح باستخدام الأفلام العلمية .

خلية الوقود(**Fuel cell technogy**) فكرة عن عملها وتطبيقها في السيارات الحديثة

المركبات التي تعمل بخلايا الوقود (FCVs) لديها القدرة على الحد بشكل كبير من اعتمادنا على النفط وخفض انبعاثات الضارة التي تساهم في تغير المناخ .تشغيل FCVs على غاز الهيدروجين بدلا من البنزين وتنبعث منها أي انبعاثات عوادم ضارة .يجب التغلب على العديد من التحديات بالنسبة لهم لتكون قادرة على المنافسة مع السيارات التقليدية.

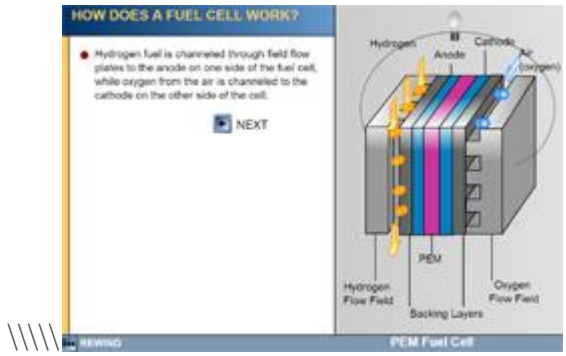
نظرة في الداخل



How Do Hydrogen Fuel Cell Vehicles Work كيف العمل مركبات الهيدروجين وخلايا الوقود

سيارات خلايا الوقود تستخدم غاز الهيدروجين لتشغيل محرك كهربائي .على عكس السيارات التقليدية التي تعمل على البنزين أو الديزل، والسيارات التي تعمل بخلايا الوقود والشاحنات الجمع بين الهيدروجين والأكسجين لإنتاج الكهرباء، التي تدير المحرك .منذ انهم مدعوم بالكامل من الكهرباء، وتعتبر المركبات التي تعمل بخلايا الوقود السيارات الكهربائية ("السيارات الكهربائية") - ولكن على عكس المركبات الكهربائية الأخرى، والعمليات نطاق والتزود بالوقود هم مقارنة مع السيارات التقليدية والشاحنات. تحويل غاز الهيدروجين إلى كهرباء تنتج المياه والحرارة فقط كمنتج ثانوي، وهذا يعني المركبات التي تعمل بخلايا الوقود لا تخلق تلوث عوادم عندما كنت مدفوعة .إنتاج الهيدروجين في حد ذاته يمكن أن تؤدي إلى التلوث، بما في ذلك انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري، ولكن حتى عندما يأتي الوقود من واحدة من أقذر مصادر الهيدروجين والغاز الطبيعي، ويمكن في وقت مبكر السيارات التي تعمل بخلايا الوقود اليوم والشاحنات خفض الانبعاثات بنسبة أكثر من 30 في المئة بالمقارنة مع من نظيراتها التي تعمل بالبنزين .معايير مثل الوقود المتجددة في المستقبل باعتبارها متطلبات المعمول بها حاليا في ولاية كاليفورنيا could- جعل الهيدروجين حتى أنظف. لأن المركبات التي تعمل بخلايا الوقود ليست سوى بداية لدخول سوق الولايات المتحدة، يجب أن السائقين المهتمة تأكد من أنها تعيش قرب محطات التزود بالوقود الهيدروجين.

الهيدروجين الميزات التي تعمل بخلايا الوقود



الهيدروجين المركبات التي تعمل بخلايا الوقود الجمع بين مجموعة والتزود بالوقود من السيارات التقليدية مع الفوائد الترفيهية والبيئية القيادة على الكهرباء. التزود بالوقود سيارة خلايا الوقود تعادل التزود بالوقود سيارة تقليدية أو شاحنة .يباع الهيدروجين المضغوط في محطات التزود بالوقود الهيدروجين، مع أقل من 10 دقائق لملء النماذج الحالية .قد تغطي بعض عقود الإيجار وتكاليف التزود بالوقود تماما .مرة واحدة وليس صحيحا، يتراوح يقود سيارة خلايا الوقود تختلف، ولكن مشابهة لنطاقات البنزين أو مركبات الديزل فقط (200-300 ميل .(مقارنة مع بطارية السيارات الكهربائية والتي إعادة شحن بطارياتها عن طريق توصيل في الجمع بين سريع، للتزود بالوقود مركزية ونطاقات قيادة أطول جعل خلايا الوقود مناسبة بصفة خاصة للمركبات الكبيرة مع متطلبات مسافات طويلة، أو للسائقين الذين يفتقرون إلى المكونات في الحصول على الصفحة الرئيسية .مثل المركبات الكهربائية الأخرى، يمكن أن السيارات التي تعمل بخلايا الوقود والشاحنات توظيف الخمول حالا ، التي تغلق خلية الوقود في علامات التوقف أو في حركة المرور .في بعض أنماط القيادة، التجدد الكبح يستخدم لالتقاط الطاقة المفقودة وشحن البطارية.

الاختلافات بين السيارات التي تعمل بخلايا الوقود والمركبات الكهربائية الأخرى

السيارات الكهربائية بطارية تعمل من محرك كهربائي وبطارية .هذا يتيح لهم زيادة الكفاءة و، مثل المركبات التي تعمل بخلايا الوقود، ويسمح لهم لقيادة خالية من الانبعاثات عندما يحين الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة .على عكس السيارات التي تعمل بخلايا الوقود والشاحنات، ويمكن للبطارية السيارات الكهربائية استخدام البنية التحتية القائمة لإعادة شحن، ولكن يجب أن يكون في صوم لفترات طويلة من الزمن .تعرف على المزيد حول كيفية عمل الكهربائية بطارية
المكونات في السيارات الكهربائية الهجينة تشبه السيارات الكهربائية البطارية ولكن لها أيضا محرك البنزين أو الديزل التقليدي.وهذا يتيح لهم لدفع مسافات قصيرة على الطاقة الكهربائية فقط، والتحول إلى وقود سائل للرحلات الطويلة .وإن لم يكن نظيفة كما البطارية الكهربائية أو خلايا الوقود المركبات، والمكونات في السيارات الهجين إنتاج التلوث فيها أقل بكثير من نظيراتها التقليدية

بسم الله الرحمن الرحيم

أسم المعهد :- التقني بعقوبة
المرحلة الدراسية :- الثانية
سم التدريسي :- حاتم عبد حسن
المادة :- كهربائية سيارات 2
التاريخ :- (\ \2016 - 20117)
الأسبوع (28 -30)

الموضوع :- قراءة الأعطال بواسطة نظام الكودات و إصلاح المشاكل و تنظيف الذاكرة من كودات المخزونة بها.

الهدف العام (الفكرة المركزية):- يتعلم الطلبة قراءة الأعطال بواسطة نظام الكودات و إصلاح المشاكل و تنظيف الذاكرة من كودات المخزونة بها.

الأهداف الخاصة:-

1 – يعرف الطلبة قراءة الأعطال بواسطة نظام الكودات و إصلاح المشاكل و تنظيف الذاكرة من كودات المخزونة بها.

3- يميز الطلبة قراءة الأعطال بواسطة نظام الكودات و إصلاح المشاكل و تنظيف الذاكرة من كودات المخزونة بها.

تقديم الموضوع :- أسلوب الإلقاء - ملخص عن المواضيع السابقة ذات العلاقة – توجيه الأسئلة الخاصة الموضوع و الإجابة من قبل الطلبة – ثم التصحيح و الإجابة من قبل المدرس باستخدام البوسترات العادية و ألملونه والمخططات و الأقلام الملونة على اللوحة أو الجهاز أو العدة للإيضاح باستخدام الأفلام العلمية – الإجابة على أسئلة الطلبة – تلخيص الموضوع - الأسئلة الواجب حلها.

الوسائل الإيضاحية :- استخدام الطباشير الملون واللوحة الإيضاح المادة . 2- استخدام البوسترات ألملونه .3 - الإيضاح باستخدام الأفلام العلمية .

قراءة الأعطال بواسطة نظام الكودات و إصلاح المشاكل و تنظيف الذاكرة من كودات المخزونة بها.

ترجمة بعض أكواد السيارات

O2 Sensor Heater Control Circuit (Bank 1 Sensor 1(	خلل في دائرة تحكم سخان الاكسجين(بنك1 حساس1)
O2 Sensor Heater Control Circuit Low (Bank 1 Sensor 1(	دائرة تحكم سخان حساس الاكسجين
02Sensor Heater Control Circuit High (Bank 1 Sensor 1(	دائرة تحكم سخان حساس الاكسجين مرتفعة(بنك1حساس1)
Turbo Charger Bypass Valve Control Circuit	خلل في دائرة تحكم صمام شحن التربو الجانبي
Turbo Charger Bypass Valve Control Circuit Low	دائرة تحكم صمام شحن التربو الجانبي منخفضة
Turbo Charger Bypass Valve Control Circuit High	دائرة تحكم صمام شحن التربو الجانبي مرتفعة
O2 Sensor Heater Control Circuit (Bank 1 Sensor 2(	خلل في دائرة تحكم سخان الاكسجين(بنك1 حساس2
O2 Sensor Heater Control Circuit Low (Bank 1 Sensor 2(	دائرة تحكم سخان حساس الاكسجين مرتفعة(بنك1حساس2
O2 Sensor Heater Control Circuit High (Bank 1 Sensor 2(	دائرة تحكم سخان حساس الاكسجين مرتفعة(بنك1حساس2
O2 Sensor Heater Control Circuit (Bank 1 Sensor 3(	خلل في دائرة تحكم سخان الاكسجين(بنك1 حساس2

رقم الكود مع العطل	شرح الكود باللغة العربية
P0001 Fuel Volume Regulator Control Circuit/Open	دائرة التحكم بتنظيم كمية الوقود للمزيج\ مفتوحة
P0002 Fuel Volume Regulator Control Circuit Range/Performance	دائرة التحكم بتنظيم كمية الوقود للمزيج\ اداء غير جيد
P0003 Fuel Volume Regulator Control Circuit Low	دائرة التحكم بتنظيم كمية الوقود للمزيج\ جهد منخفض
P0004 Fuel Volume Regulator Control Circuit High	دائرة التحكم بتنظيم كمية الوقود للمزيج\ جهد مرتفع
P0005 Fuel Shutoff Valve "A" Control Circuit/Open	دائرة التحكم بصمام تعويض الوقود\مفتوحة
P0006 Fuel Shutoff Valve "A" Control Circuit Low	دائرة التحكم بصمام تعويض الوقود\جهد منخفض
P0007 Fuel Shutoff Valve "A" Control Circuit High	دائرة التحكم بصمام تعويض الوقود\جهد مرتفع
P0008 Engine Position System Performance Bank 1	اداء غير نظامي على الضفة 1 بسبب تموضع محرك غير صحيح
P0009 Engine Position System Performance Bank 2	اداء غير نظامي على الضفة 2 بسبب تموضع محرك غير صحيح
P0010 a) "A" Camshaft Position Actuator Circuit Bank1	إشارة موضع عمود الكامات التايمنج الضفة 1
P0011 a) "A" Camshaft Position - Timing Over-Advanced or System Performance Bank 1	عمود الكامات - عيار خاطئ (أفانس)أو اداء غير نظامي - الضفة 1
P0012 a) "A" Camshaft Position - Timing Over-Retarded Bank 1	عمود الكامات - عيار خاطئ (روتار)أو اداء غير نظامي - الضفة 1
P0013 b) "B" Camshaft Position - Actuator Circuit Bank 1	إشارة موضع عمود الكامات
P0014 b) "B" Camshaft Position - Timing Over-Advanced or System Performance Bank 1	عمود الكامات - عيار خاطئ (أفانس)أو اداء غير نظامي - الضفة 1
P0015 b) "B" Camshaft Position - Timing Over-Retarded Bank 1	عمود الكامات - عيار خاطئ (روتار)أو اداء غير نظامي - الضفة 1
P0016 Crankshaft Position . Camshaft Position Correlation Bank 1 Sensor A	خطأ عيار الصدر بين عمود الكامات وعمود الكرنك الضفة 1 الحساسA
P0017 Crankshaft Position . Camshaft Position	خطأ عيار الصدر بين عمود الكامات وعمود الكرنك الضفة

P0282 Cylinder 8 Injector Circuit Low	بخاخ ثامن
P0283 Cylinder 8 Injector Circuit High	بخاخ ثامن
P0284 Cylinder 8 Contribution/Balance	عطل في الأسطوانة الثامنة (بخاخ اشتعال الخ...
P0285 Cylinder 9 Injector Circuit Low	بخاخ تاسع
P0286 Cylinder 9 Injector Circuit High	بخاخ تاسع
P0287 Cylinder 9 Contribution/Balance	عطل في الأسطوانة التاسعة (بخاخ اشتعال الخ...
P0288 Cylinder 10 Injector Circuit Low	بخاخ عاشر
P0289 Cylinder 10 Injector Circuit High	بخاخ عاشر
P0290 Cylinder 10 Contribution/Balance	عطل في الأسطوانة العاشرة (بخاخ اشتعال الخ...
P0291 Cylinder 11 Injector Circuit Low	بخاخ رقم 11
P0292 Cylinder 11 Injector Circuit High	بخاخ 11
P0293 Cylinder 11 Contribution/Balance	عطل في الأسطوانة رقم 11 (بخاخ اشتعال الخ...
P0294 Cylinder 12 Injector Circuit Low	بخاخ 12
P0295 Cylinder 12 Injector Circuit High	بخاخ 12
P0296 Cylinder 12 Contribution/Balance	عطل في الأسطوانة 12 (بخاخ اشتعال الخ...
P0297 Vehicle Over speed Condition	حالة إفراط سرعة السيارة
P0298 Engine Oil Over Temperature	ارتفاع بدرجة حرارة زيت المحرك
P0299 Turbo/Super Charger Under boost	عطل تيربو
P0300 Random/Multiple Cylinder Misfire Detected	رصد خلل اشتعال عشوائي بسلينترات المحرك - تقطيع بالسيلنترات
P0301 Cylinder 1 Misfire Detected	رصد خلل اشتعال في الاسطوانة رقم 1
P0302 Cylinder 2 Misfire Detected	رصد خلل اشتعال في الاسطوانة رقم 2
P0303 Cylinder 3 Misfire Detected	رصد خلل اشتعال في الاسطوانة رقم 3
P0304 Cylinder 4 Misfire Detected	رصد خلل اشتعال في الاسطوانة رقم 4
P0305 Cylinder 5 Misfire Detected	رصد خلل اشتعال في الاسطوانة رقم 5
P0306 Cylinder 6 Misfire Detected	رصد خلل اشتعال في الاسطوانة رقم 6
P0307 Cylinder 7 Misfire Detected	رصد خلل اشتعال في الاسطوانة رقم 7
P0308 Cylinder 8 Misfire Detected	رصد خلل اشتعال في الاسطوانة رقم 8
P0309 Cylinder 9 Misfire Detected	رصد خلل اشتعال في الاسطوانة رقم 9

في إعادة البرمجة هل الكود الذي استخدمته لبرمجه tps موحد في السيارات أم هناك اكواد للموديلات الاخرى وفى حاله أن كان هناك اكواد مختلفة حسب موديل السيارة و البرمجة تختلف من جهاز لأخر
الأعطال المعروفة الرئيسية لأغلب أنواع السيارات الحديثة

P0010إلىP0099 أعطال ومشاكل في الهواء والوقود
P0100مدخل الهوا ء به عطل
P0101ضغط الهواء عالي
0102ضغط الهواء ضعيف (فلتر هواء
0103الهواء غير نقى (بعد الفلتر(
0104دائرة الهواء الداخلة متقطعة
0105عطل في محرك ضغط الهواء
0106محرك ضغط الهواء عالي
0107محرك ضغط الهواء ضعيف
0108التماس في محرك ضغط الهواء
0109عطل حساس ضغط الهواء
0110عطل حساس ضغط الهواء
0111عطل حساس ضغط الهواء
0112فولتية حساس درجة ضغط الهواء ضعيفة
0113فولتية حساس درجة ضغط الهواء عالية
0114عطل حساس ضغط الهواء
0115عطل في عملية تبريد المحرك
0116عطل في عملية تبريد المحرك
0117فولتية حساس البوكس(الريسيفر) ضعيفة
0118فولتية حساس البوكس(الريسيفر) عالية
0119عطل في عملية تبريد المحرك
0121إشارة حساس دواسة البنزين عالية(عاطلة(
0122فولتية ضعيفة لحساس دواسة البنزين
0123فولتية التماس لحساس دواسة البنزين
0125المحرك بارد جدا
0126عدم كفاية تبريد الحرارة
0128الترموستات اقل من درجة الحرارة المطلوبة
0130عطل في عامود الدوران
0131فولتية حساس اللمبركم منخفضة
0132فولتية حساس اللمبركم عالية
0133حساس اللمبركم بطيء الاستجابة
0134الحساس لا يكشف على عامود الدوران
0135عطل حساس التسخين
0136إلى 0167 أعطال حساسات العامود
0168حرارة عالية لمضخة الوقود
0170إلى 0175عطل في نظام الوقود
0177فولتية حساس ضغط الوقود ضعيفة
0179التماس في حساس بخاخ الوقود
0180مضخة الوقود عاطلة
0181مضخة الوقود عاطلة
0182ضعف في مضخة الوقود
0183التماس في دائرة مضخة الوقود

0189انقطاع في دائرة بخاخ الوقود
0190عطل حساس ضغط بخاخ الوقود
0191حساس ضغط بخاخ الوقود ضعيف
0192ضعف فولتية حساس ضغط البخاخ
0193ارتفاع فولتية حساس ضغط البخاخ
0194تقطع فولتية حساس ضغط البخاخ
0195عطل حساس زيت المحرك
0196ضعف حساس زيت المحرك
0197فولتية حساس زيت المحرك ضعيفة
0198فولتية حساس زيت المحرك عالية
0199فولتية حساس زيت المحرك متقطعة
0200عطل جميع الحاقنات (الرشاش(
0201عطل فئ الحاقن (الرشاش)رقم 1
0202عطل فئ الحاقن (الرشاش)رقم2
0203عطل فئ الحاقن (الرشاش)رقم3
0204عطل فئ الحاقن (الرشاش)رقم4
0205عطل فئ الحاقن (الرشاش)رقم5
0206عطل فئ الحاقن (الرشاش)رقم6
0207عطل فئ الحاقن (الرشاش)رقم7
0208عطل فئ الحاقن (الرشاش)رقم8
0209عطل فئ الحاقن (الرشاش)رقم9
0210عطل فئ الحاقن (الرشاش)رقم10
0211عطل فئ الحاقن (الرشاش)رقم11
0212عطل فئ الحاقن (الرشاش)رقم12
0213برودة فئ الحاقن الجزء الاول
0214برودة فى الحاقن الجزء التانى
0215عطل في دائرة الكهرباء لمضخة الوقود
0216عطل توقيت في الحاقن (الرشاش(
0217نقص في أداء المحرك بسبب حرارة عامود الدوران
0218 زيادة حرارة العامودOvertemp
0219حساس حركة العامود
0220إلى 0229 حساسات كراسي عامود الدوران
0223فولتية فوق5فولت لحساس
0230عطل في الدائرة الأولى لمضخة البنزين
0231عطل في الدائرة الثانية لمضخة البنزين
0232التماس وزيادة فولتية في الدائرة الثانية لمضخة البنزين
0233انقطاع في الدائرة الثانية لمضخة البنزين
0234العامود الدوران
0235إلى 0250عطل في الشاحن التربين
0251إلى 0260عطل في صمام مضخة الوقود
0254زيادة في ضخ البنزين

0184تقطع(تردد)في دائرة مضخة الوقود
0185عطل حساس بخاخ الوقود 0186
بخاخ الوقود ضعيف
0187عدم توافق ضخ بخاخات الوقود
0188التماس في دائرة بخاخ الوقود

0322لا توجد إشارة في الشمعة
0323تقطع في إشعال الشمعة
0325الى0334متبتات (العامود
335إلى 0339عطل في حساسات المثبتات
0340إلى 0344حساسات العامود
0350الى0362 عطل في ملف الإشعال "الكويل"
0370إلى 0379 عطل إشارات البوكس
0380الى 0382 السيارات الخاصة بالغاز
0383ال0389 حساسات العمود المرفقى
0400الى0459 خاص بالغاز
0460الى0479 عطل ضخ الغاز او البنزين وزيادة فى الفولتية
0480إلى 0485 عطل في مروحة التبريد
0500إلى 0503عطل حساس عداد سرعة السيارة
0505الى0507 عطل في سرعة المحرك (الجير ماتورى(
0510التحكم في إغلاق وفتح الخانق
0520عطل في ضغط الزيت
0521عطل في قراءة حساس ضغط الزيت
0522فولتية حساس ضغط الزيت ضعيفة
0523فولتية حساس ضغط الزيت عالية
0530حساس ضغط محرك التبريد (الكمبروسورى(
0531فولتية حساس ضغط محرك التبريد (الكمبروسورى)عالى
0532فولتية حساس ضغط محرك التبريد (الكمبروسورى)ضعيفة
0533دائرة حساس محرك التبريد عاطلة
0534تسريب فى غاز التكييف
0550حساس المولد عاطل (الدينمو(
0551الى 0554 اعطال فى المولد (الدينمو(
0560عطل فى فولتية المولد والبطارية
0561فولتية المولد والبطارية غير مستقرة
0562فولتية المولد والبطارية ضعيفة
0563فولتية المولد والبطارية عالية
0565الى 0580اعطال فى الاشارات والمصابيح
0600عطل فى الوصلة بين البوكس والوصلات
0601ميمورى البوكس يكتشف اخطاء
0602خطا فى برمجة البوكس
0603عطل فى الذاكرة (الكام)فى البوكس
0604عطل فى الذاكرة (الرام)فى البوكس

0261إلى 0296 عطل في (هواء-نار
0300إلى 0312عطل في شمعة الإشعال بالتسلسل
0320عطل في سرعة إشعال الشمعة
0321ضعف في الشمعة

0605عطل فى الايسى المدمج (المعالج)فى البوكس
0606خطا فى الايسى المدمج (المعالج)فى البوكس
0608عطل فى وحدة مراقبة)VSS عداد السرعة(
0609عطل فى وحدة مراقبة)2)VSS عداد السرعة(
0620الى0650عطل مؤشرات المصابيح فى العداد
0654عطل فى دائرة مؤ شر سرعة المحرك (الجير ماتورى(
0655عطل فى دائرة مؤ شر الحرارة
0656عطل فى دائرة مؤ شر الوقود
0700عطل فى السيطرة على نظام التحكم
0710الى 0714زيت الكمبيو
0715الى0718 أعطال التوربينات
0719محول عزم الدوران
0720الى 0728اعطال حساس سرعة التعشيق والفك في الكمبيوتر الاوتوماتيك
0730الكمبيوتر عاطل
0731إلى 0735 عطل نسب السرعة من1الى5بالتسلسل
0736عطل في نسبة الرجوع إلى الخلف
0740الى0774 أعطال في الدوائر الكهربائية والميكانيكية في الكمبيوتر
0780الى0804اعطال التعشيق والانتقال فى الكمبيوتر

١- اذكر المكونات الأساسية لنظام التحكم الإلكتروني في المحرك ووظائفها.

٢- اذكر أنواع الإشارات التي تستخدم في الحساسات.

٣- ما الفرق بين الإشارات الرقمية والتناظرية مع الرسم ؟

٤- اذكر مكونات وحدة التحكم الإلكترونية في المحرك ووظائفها.

٥- اذكر مميزات استخدام وحدات التحكم الإلكترونية في المحركات.

٦- ما أنواع الحساسات والمشغلات المستخدمة في المحرك ؟

٧- ما الفرق بين دوائر التحكم المفتوحة والمغلقة مع الرسم ؟

ثانياً : ضع علامة (√) أمام العبارات الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارات غير الصحيحة :

١. تستخدم الحساسات في قياس المتغيرات الخاصة بأداء المحرك ( )

٢. الإشارة الرقمية ثابتة ولا تتغير مع الوقت ( )

٣. تستخدم وحدات التحكم الإلكترونية للتحكم في كمية وتوقيت حقن الوقود ( )

٤. يستخدم منظم الجهد في وحدة التحكم الإلكترونية لتحويل جهد البطارية إلى جهد عالٍ يستخدم بواسطة أجزاء الوحدة المختلفة ( )

٥. تستخدم ترانسستورات القدرة في التحكم في تشغيل المشغلات في المنظومات المختلفة في المحرك ( )

٦. تعتبر المحركات الكهربائية الصغيرة من الحساسات التي تغذي الوحدة الإلكترونية بالمعلومات ( )

٧. في دوائر التحكم يمتاز النظام المغلق عن النظام المفتوح بالتغذية الراجعة التي تزيد من دقة التحكم ( )

٨. تكون الإشارات الداخلة لوحدة التحكم من الحساسات دائماً تناظرية ( )

أولاً : ضع دائرة حول الإجابة الصحيحة من الإجابات الموضحة لكل سؤال من الأسئلة الآتية :

١- يستخدم الحساس في:

أ. تحويل الإشارات غير الكهربائية الداخلة (المتغيرات) إلى إشارات كهربائية خارجة

ب. تحويل الإشارات الكهربائية الداخلة إلى إشارات ميكانيكية خارجة

ج. تقليل تأثير الضوضاء والتشويش على الكميات المقاسة

د. كل الإجابات السابقة صحيحة

٢- تمتاز الإشارة الرقمية عن الإشارة التناظرية بـ :

أ. الإشارة الرقمية أكثر تحديداً

ب. الإشارة الرقمية لا تتساق مع الوقت ودرجة الحرارة

ج. يمكن استخدام الإشارة الرقمية الواحدة في أكثر من مرشح

د. كل الإجابات السابقة صحيحة

٣- الأداة الإلكترونية التي تستخدم للتحكم في المحرك هي :

أ. AM راديو

ب. المحول الحفاز

ج. الميكروكمبيوتر

٤- يحتوي الكمبيوتر على الأجزاء التالية :

أ. وحدة التحكم المركزية

ب. الذاكرة

ج. أداتي دخول وخروج المعلومات

د. كل الأجزاء السابقة

٥- عمل المشغلات في نظام التحكم الإلكتروني للمحرك :

أ. تحويل الإشارة الداخلة غير الكهربائية إلى إشارة كهربائية

ب. تلقي الإشارة الكهربائية وتحويلها إلى فعل تشغيلي

ج. تقليل تأثير الضوضاء والتشويش على الكميات المقاسة

د. كل الإجابات السابقة صحيحة

٦- تستخدم ساعة الكمبيوتر في:

أ. إظهار الوقت في التابلون

ب. السماح بتخزين الوقت والتاريخ لعمليات مستقبلية

ج. توليد نبضات كهربائية تستخدم لتنظيم انسياب المعلومات

د. توليد جهد مناسب لعمل الحساسات

٧- مكونات وحدة التحكم الإلكترونية في المحرك

أ. الميكروبرسيسور

ب. الذاكرة

ج. ترانسستورات القدرة

د. كل الأجزاء السابقة صحيحة

ثانياً : ضع علامة (√) أمام العبارات الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارات الخاطئة

١. تستخدم المشغلات في قياس المتغيرات الخاصة بأداء المحرك ( )

٢. تتكون منظومات التحكم الإلكترونية في المحرك من وحدة تحكم إلكترونية ومجموعة حساسات وأخرى مشغلات ( )

٣. تحتوي وحدة التحكم الإلكترونية على معالجات لتحويل الإشارات التناظرية إلى إشارات رقمية ( )

٤. تعتبر المرحلات أحد أنواع الحساسات ( )

٥. بطء الاستجابة من المتطلبات الرئيسة لنظام التحكم الجيد ( )

٦. تتكون أنظمة التحكم من نظامين رئيسين أحدهما: النظام المغلق، والآخر المفتوح ( )

٧. يعتبر تحويل الإشارة الكهربائية الداخلة إلى ميكانيكية خارجه من الأعمال الرئيسة لأداة معالجة الإشارات ( )

٨. أحد المتغيرات التي يمكن أن يقيسها الحساس تكون في صورة ضوئية ( )

٩. الإشارة التناظرية متغيرة القيمة مع التغير في الزمن ( )

أولاً : ضع دائرة حول الإجابة الصحيحة لكل سؤال من الأسئلة التالية

١- يستخدم الميكروبرسسور في:
أ. قراءة كود الأعطال فقط
ب. قراءة كود الأعطال وأجراء الاختبارات للمشغلات
ج. أعادة ضبط القيم المخزنة في الذاكرة
د. كل ما سبق صحيح

٢- الإشارات الخارجة من الحساسات إلى وحدة التحكم الإلكترونية:
أ. تستخدم فقط في توليد كود الأعطال
ب. تستخدم لتغذية وحدة التحكم الإلكترونية بالمعلومات لتحديد حالة المتغيرات
ج. تكون دائماً إشارات تناظرية
د. ليست أي إجابة مما سبق صحيحة

٣- يستخدم محول الإشارات التناظرية إلى رقمية في وحدة التحكم الإلكترونية:
أ. خفض جهد الإشارات الداخلة لوحدة التحكم الإلكترونية
ب. تحويل القراءات الجهدية إلى قراءات بلغة الحاسوب (رقمية Binary-coded)
ج. تحويل التيار المتغير إلى تيار مستمر
د. كل ما سبق صحيح

٤- فوائد استخدام وحدة التحكم الإلكترونية في محرك السيارة:
أ. تقليل معدل استهلاك الوقود وغازات العادم
ب. زيادة قدرة المحرك بالتحكم الدقيق في توقيت الإشعال وحقن الوقود
ج. الاستجابة السريعة للمحرك لظروف التشغيل المختلفة
د. كل ما سبق صحيح

٥- يمكن تصنيف المشغلات إلى:
أ. صمام ذي ملف كهربائي Solenoid
ب. محركات كهربائية صغيرة Electric Motors
ج. المرحلات Relays
د. كل ما سبق صحيح

٦- العناصر الرئيسة لدوائر نظام التحكم المفتوح كالتالي **ماعدا**:
أ. الحساس
ب. وحدة التحكم
ج. المشغل
د. عداد السرعة

٧- عمل الحساس هو ؟
أ. يختار نسبة التخفيض في صندوق التروس
ب. قياس بعض المتغيرات
ج. يرسل الإشارات إلى القائد
د. أداة لتنفيذ عمل محدد

٨- عمل المشغل هو ؟
أ. أداة إدخال الإشارة إلى نظام التحكم في المحرك
ب. تغذية المحرك (وحدة التحكم) بنموذج رياضي
ج. تنفيذ عمل محدد استجابة للإشارة الكهربائية
د. إظهار (يوضح) نتائج قياس محدد

٩- يتكون نظام التحكم المفتوح من :
أ. منظومة تشغيل و وحدة التحكم الإلكترونية
ب. حساس و وحدة التحكم الإلكترونية
ج. منظومة تشغيل وحساس و وحدة التحكم الإلكترونية
د. كل الإجابات السابقة صحيحة

أولاً :

ثانياً :

١- ب	٦- د
٢- ب	٧- ب
٣- ب	٨- ج
٤- د	٩- ج
٥- د	

أولاً :

١- √	٥- √
٢- X	٦- X
٣- √	٧- √
٤- X	٨- X

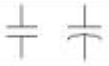
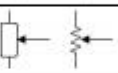
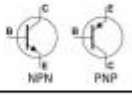
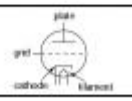
ثانياً :

١- أ	٥- ب
٢- د	٦- ج
٣- ج	٧- د
٤- د	

ثانياً :

١- X	٦- √
٢- √	٧- X
٣- √	٨- √
٤- X	٩- √
٥- X	

20. Describe the name of each part and draw the line between corresponding shape and symbol.

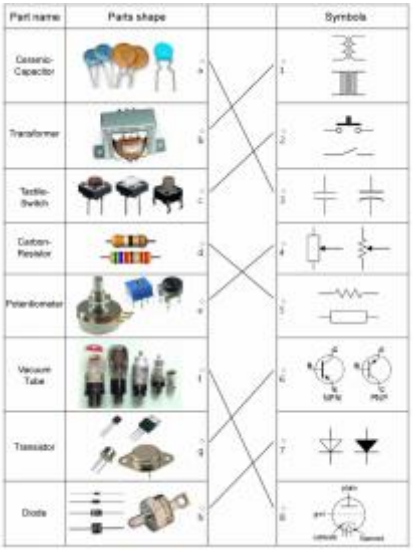
Part Name	Part Shape		Symbol
	a		1
	b		2
	c		3 
	d		4 
	e		5
	f		6 
	g		7
	h		8 

Name of Part <Example>

① Diode, ② Ceramic-Capacitor, ③ Tactile-Switch, ④ Transistor,

⑤ Vacuum Tube, ⑥ Transformer ⑦ Potentiometer ⑧ Carbon-Resistor

---



تركيب الملف : يتركب الملف من سلك معزول ملفوف على إطار من مادة عازلة former ويمكن أن تكون على عدة أشكال منها

: ١ -على شكل أسطوانة أو مكعب أو متوازي مستطيلات

. ٢ -على شكل قلب مجوف وفارغ ، ويمكن أن يكون قلب الإطار مشغولاً بشرائح حديدية أو مسحوق حديد أو مادة الفيريت ferrite أو أن يكون الهواء

. ٣ -يمكن أن يغلف الملف بغلاف من الحديد وذلك عند الرغبة في ألا يتأثر الملف بالمجالات المغناطيسية الخارجية وقد يغلف بغلاف من البلاستيك لحمايته، وقد يترك بدون تغليف.