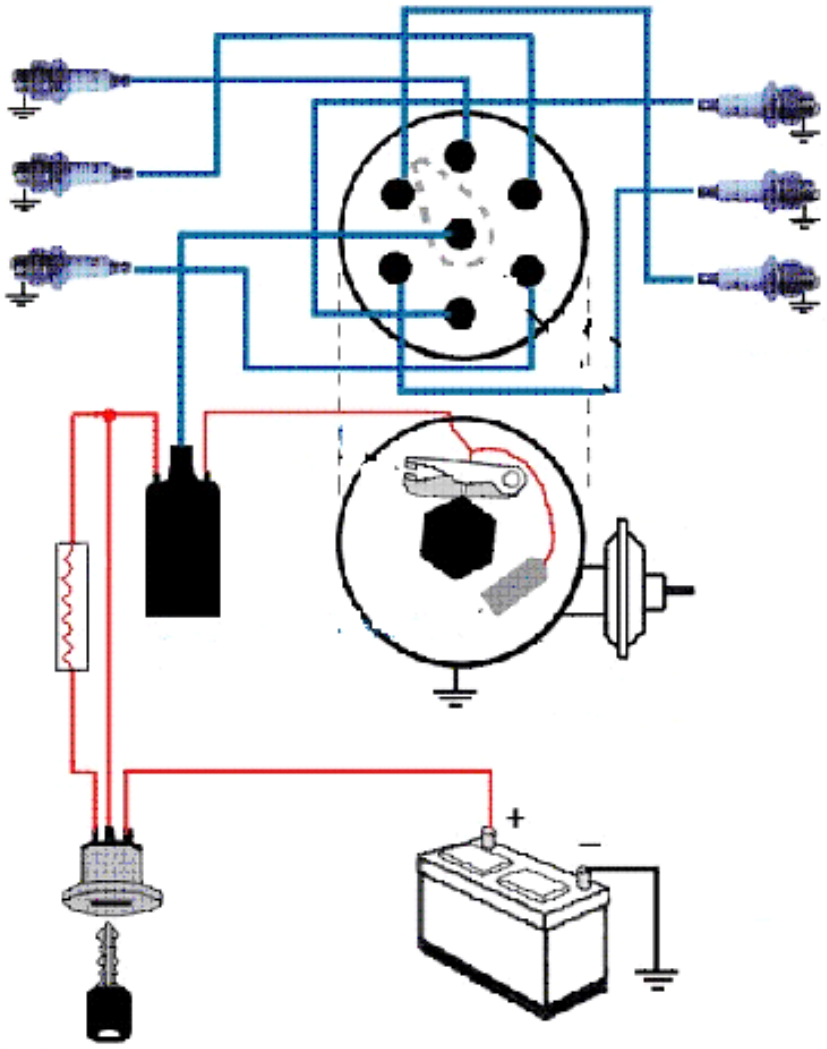


نظام الإشعال التقليدى

الهدف من الوحدة

بعد دراسة هذه الوحدة يكون المتدرب قادرا على

١- معرفة الغرض من نظام الإشعال فى السيارة.
٢- التعرف على أنواع أنظمة الإشعال المستخدمة فى السيارات.
٣- التعرف على نظام الإشعال التقليدى ومكوناته والغرض من كل جزء.
٤- معرفة طريقة عمل أجهزة تقديم الأشعال بانواعها .

المعارف النظرية:

مقـــدمـــة:

تتم عمليات الإحتراق فى محركات البنزين عن طريق شرارة كهربية تصل قيمتها الأن فى بعض المنظومات إلى ٤٥٠٠٠ فولت وتعمل تلك الشرارة على بدء إشعال مخلوط الهواء والبنزين المضغوط داخل الأسطوانة فى نهاية شوط الضغط، ولقد تطورت منظومات الإشعال كثيراً حتى وصلنا إلى الإشعال المباشر بدون موزع.

٦-١ وظيفة نظام الإشعال:

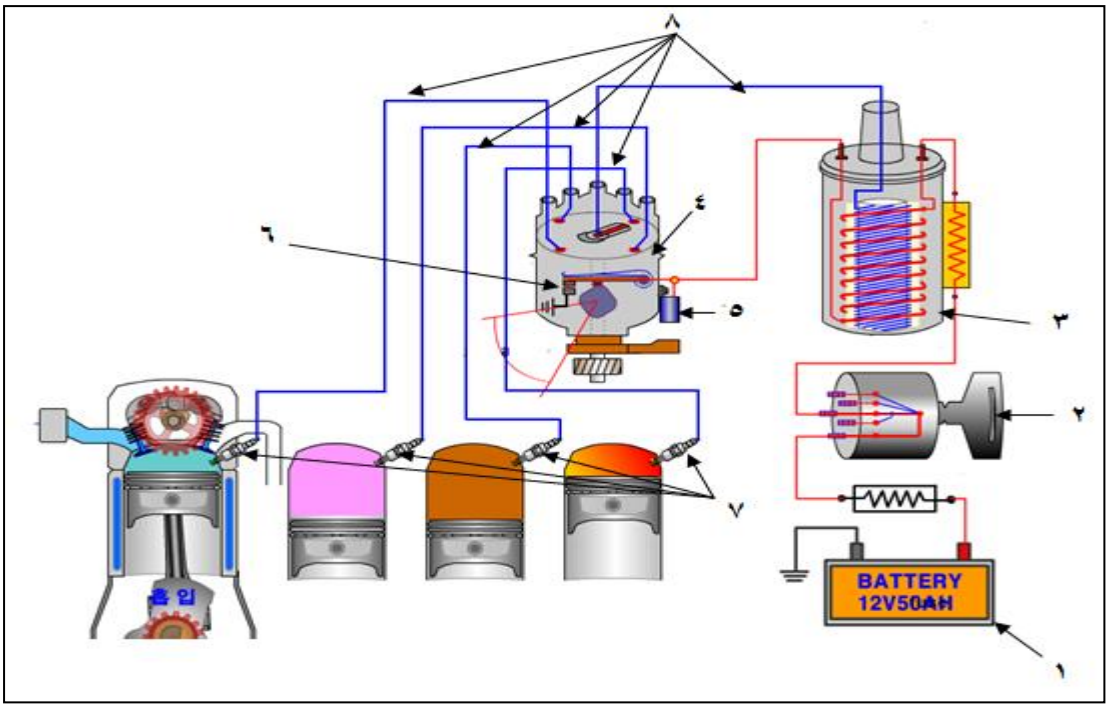
يجب على منظومة الإشعال عمل الوظائف التالية:
١- تأمين شرارة كهربية ذات جهد عالى.
٢- توقيت منظم لحدوث الشرارة.
٣- توزيع الشرارة على أسطوانات المحرك حسب ترتيب الإشعال.
٤- فى بعض المحركات وسيلة للتعرف على عدد لفات المحرك.

٦-٢ مراحل تطور منظومات الإشعال:

قد مرت منظومات الإشعال بمراحل تطور وهى:
١- منظومة الإشعال التقليدية.
٢- منظومات الإشعال الإلكترونية بقاطع إتصال.
٣- منظومات الإشعال الإلكترونية الكاملة (مولد النضبة الحثى)
٤- منظومات الإشعال الإلكترونية الكاملة (مولد هول).
٥- منظومات الإشعال الإلكترونية ذو مولد النبضة الكهروضوئى.
٦- منظومات الإشعال الإكترونية الكاملة بدون موزع.
٧- منظومات الإشعال المباشر.

٦-٣ نظام الإشعال التقليدى:

٦-٣-١ مكونات نظام الإشعال التقليدى: أنظر الشكل (٦ – ١)



شكل (٦ -١)

١- البطارية.
٢- مفتاح الإشعال (الكونتاكت).
٣- ملف الإشعال (البوبينة).
٤- موزع الشرر (الإسبراتير).
٥- المكثف.
٦- قاطع التلامس (الأبلاتين).
٧- شمعات الإشعال (البوجيهات).
٨- أسلاك الضغط العالى (سلك البوجيهات).

١- البطارية

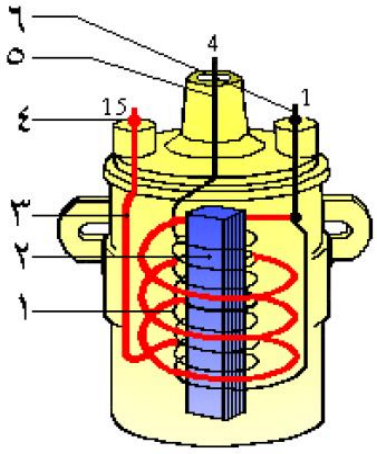
تمد البطارية مجموعة الإشعال بالتيار المطلوب عند بدء دوران المحرك، وبعد ذلك يحل المولد محل البطارية في إمداد المجموعة بالتيار الكهربي .

٢- مفتاح الإشعال

بواسطته يتم توصيل وفصل التيار عن نظام الإشعال.

٣- ملف الإشعال:

ملف الاشعال هو جهاز يعمل على تحويل الجهد الإبتدائي جهد البطارية المنخفض (١٢ فولت) إلى جهد الإشعال العالى ويتراوح بين ١٢٠٠٠الى ١٥٠٠٠ (فولت). ويتكون ملف الإشعال من قلب من رقائق الحديد المطاوع يلف حوله الملف الثانوى ذو العدد الكبيرمن الملفات المصنوعة من سلك النحاس المعزول الرفيع والملف الإبتدائى ذو العدد القليل نسبياً من الملفات المصنوعة من سلك النحاس ذى القطر الأكبر من سلك الملف الثانوى ويلف هذان الملفان أحدهما داخل الأخر كما بالشكل، حيث يلف الملف الثانوى أولاً حول القلب الحديدى ثم يلف حوله الملف الإبتدائى، وملف الإشعال يمثل نقطة الإتصال بين الدائرة الإبتدائية والدائرة الثانوية ويوجد بداخل بعض أنواع ملفات الاشعال زيت لتبريد الحرارة الناتجة عن مرور التيار الكهربائى ذى الجهد العالى.



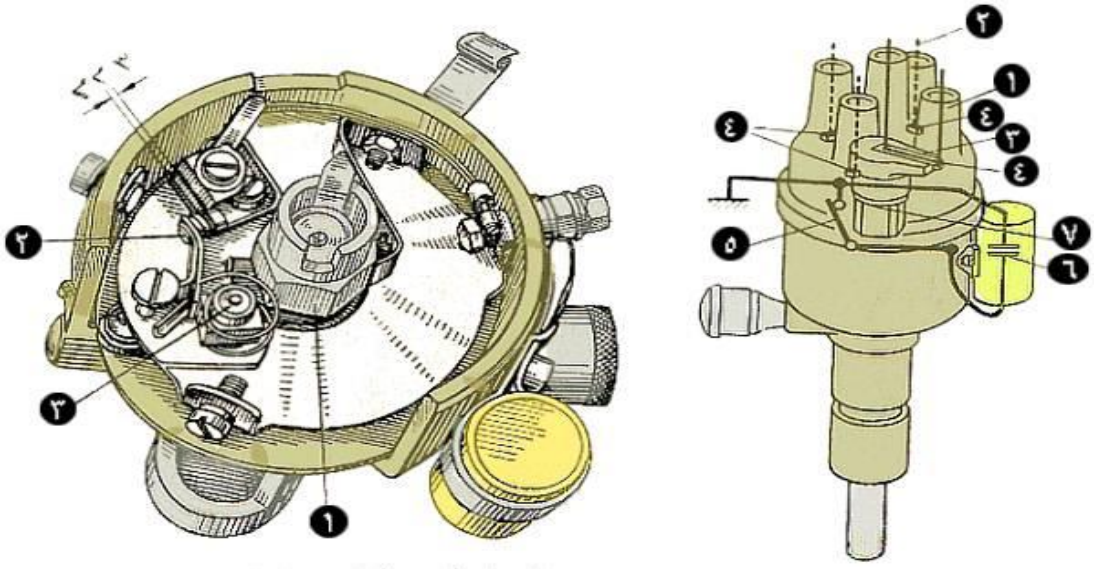
شكل (٦ – ٢)

●أجزاء ملف الإشعال :

١- ملف ثانوى.
٢- رقائق حديد مطاوع.
٣- ملف إبتدائى.
٤- مدخل التيار القادم من مفتاح الأشعال ويرمز له (١٥)
٥- التيار الخارج ذو الجهد العالى إلى موزع الشرر ويرمز له (٤)
٦- الطرف الواصل إلى قاطع التلامس ويرمز له (١)
أنظر الشكل (٦ – ٢)

٤- موزع الشرر (الإسبراتير):

يقوم موزع الشرر باستقبال تيار الجهد العالى من ملف الإشعال وتوزيعها على شمعات الإشعال حسب ترتيب الإشعال فى المحرك، ويتم ذلك بتدوير العضو الدوار (الشاكوش) المركب على العمود الدائر للموزع ليلامس نقاط توصيل أسلاك الإشعال فى غطاء الموزع ويأخذ حركته من المحرك عن طريق عمود الكامات لأن سرعته هى نفس سرعة عمود الكامات التى هى نصف عدد لفات عامود االمرفق (الكرنك).
أنظر الشكل (٦ – ٣)



١- غطاء الموزع
٢- مخارج كبلات موصلة بشمعات الإشعال
٣- العضو الدوار بالموزع
٤- نقطة التلامس
٥- قاطع التلامس(الأبلاتين)
٦- مكثفز
٧- كامة القطع

تفاصيل عمل الموزع
١- كامة القطع
٢- ذراع التلامس
٣- محور (بنز) ارتكاز لذراع التلامس

شكل (٦ – ٣)

٥- المكثف:

يتكون المكثف من مجموعة من رقائق (ألواح) معدنية وبينها شرائح عازلة وتلف كل من الرقائق والعوازل على شكل أسطوانى وتحفظ هذه المجموعة داخل علبة أسطوانية الشكل من الألومنيوم (أو أى معدن آخر)

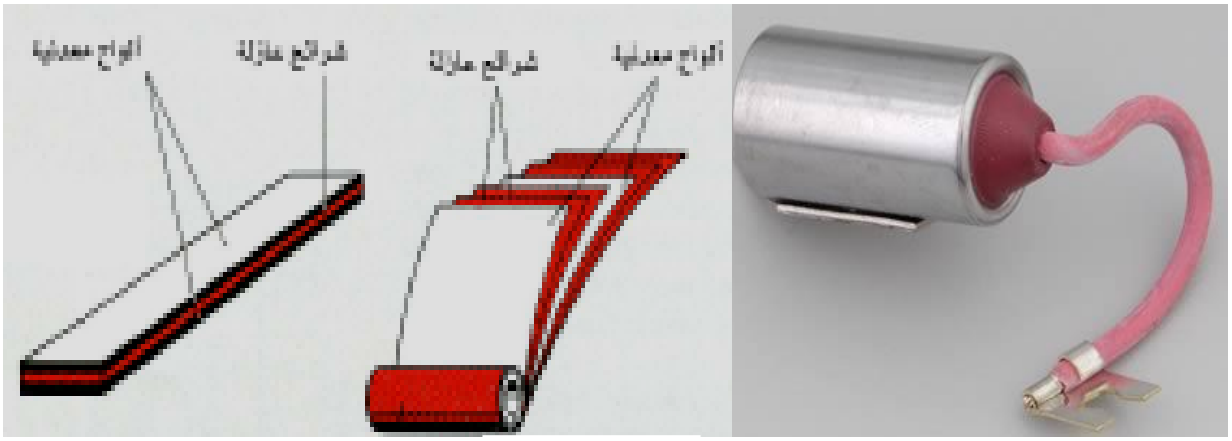
ويتصل أحد طرفى الرقائق من الداخل بالعلبة ويصبح سالباً بينما الطرف الآخر يتصل بسلك متصل بالملف الإبتدائى.

للمكثف فائدتين مهمتين وهما :

●يعمل على زيادة القوة الدافعة الكهربائية المستنتجة فى الملف الثانوى. فعند قطع دائرة الملف الإبتدائى بواسطة قاطع الإتصال يحدث تفريغ للطاقة الكهربائية المخزنة فى المكثف عكس إتجاه التيار الأصلى وهذا يؤدى إلى سرعة تلاشى المجال المغناطيسى الناشئ عند مرور تيار البطارية بالملف الإبتدائى.

●يحمى نقاط الإتصال من الإحتراق والتلف من الشرارة التى تحدث على قاطع الإتصال عند توصيل وقطع التيار فيمتص ويخزن الطاقة الكهربائية.

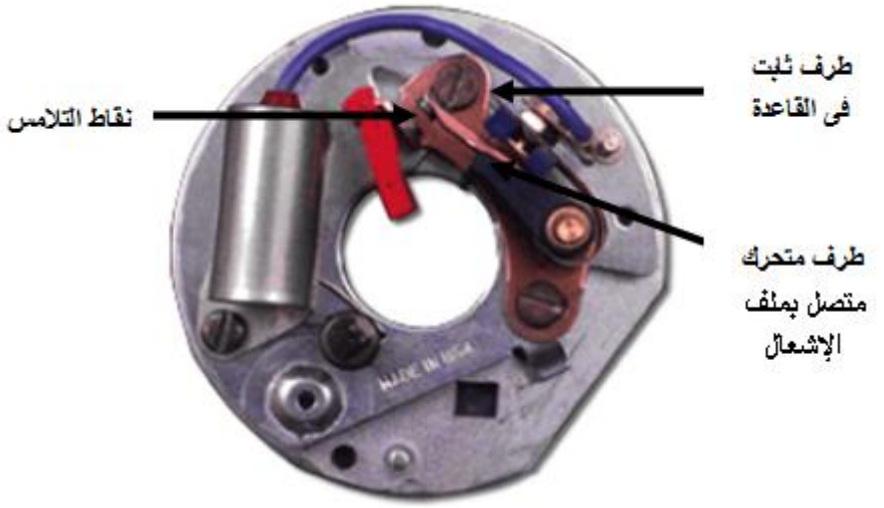
أى عيب فى المكثف يؤدى لتلف قاطع الإتصال سريعا وضعف الشرارة بحيث لا تكفى لإشعال خليط الوقود بالأسطوانة أو لعدم حدوث الشرارة بالمرة .



شكل (٦-٤)

٦- قاطع التلامس (الأبلاتين):

يتحكم فى زمن مرور التيار فى الملف الإبتدائى ويصنع من التنجستن أو سبيكة البلاتنيوم ويثبت على صينية الموزع و يقوم بتقطيع تيار الدائرة الإبتدائية لإطلاق الطاقة الكهرومغناطيسية من الملف الإبتدائى وإستنتاج الجهد العالى من الملف الثانوى ويتكون قاطع التلامس من قطعتين إحداهما متحركة عن طريق كامة عمود الموزع و الأخرى ثابتة ومتصلة مع الأرضى عن طريق جسم الموزع . أنظر الشكل (٦ – ٥)

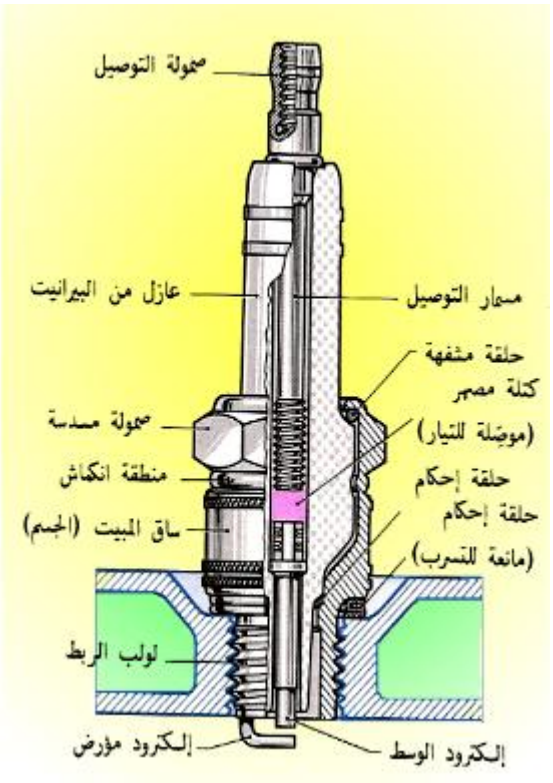


شكل (٦ – ٥)

زاوية قفل قطع الاتصال (زاوية السكون):
ويطلق عليها الفترة الزمنية التي تظل خلالها قطع الاتصال مغلقة أثناء دوران كامة الموزع أو عمود الموزع (و يعبر عنها بمقدار الزاوية التي يدورها عمود الموزع).

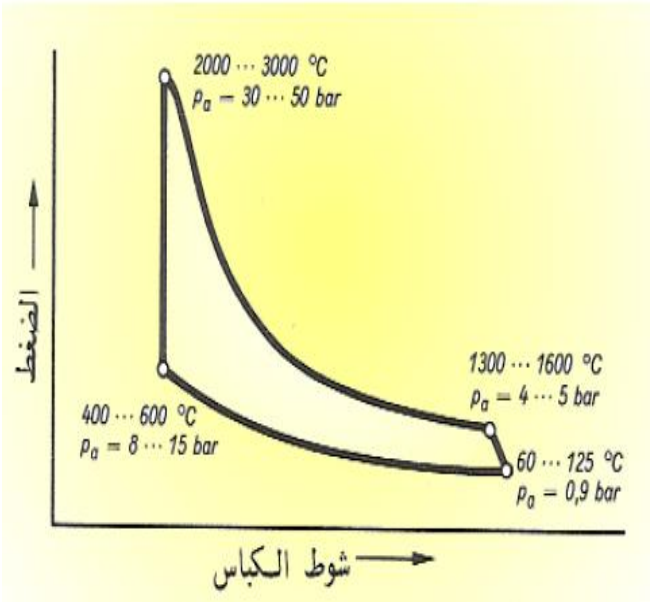
٧- شمعات الأشعال:

تتكون من غلاف من المعدن ينتهي من أسفل بالقطب السالب الذي يتصل بالشاسيه (الأرضي) عن طريق رأس الاسطوانات. يركب داخل الغلاف المعدني عازل من البورسلين، ويخترق القطب الموجب منتصف العازل من أعلى لأسفل. وتنطلق الشرارة الكهربية بين القطبين خلال الثغرة التى بينها والتي تتراوح ما بين ٠,٦ مم إلى ٠,٨ مم .
أنظر الشكل (٦ – ٦)



شكل (٦ – ٦)

٦-٣-٢ وظيفة شمعات الإشعال:
هى توصيل تيار الإشعال ذى الجهد العالى إلى غرفة الإحتراق فى أسطوانات المحرك بطريقة معزولة وتحويلها إلى شرارة تقفز بين ثغرة الشمعة محدثة بؤرة إشعال خليط الوقود والهواء.
والشكل التالى يبين درجات الحرارة والضغط فى مختلف الأشواط والتى تتعرض لها شمعة الإشعال داخل غرفة الإحتراق لذلك يجب أن تتوفر فى شمعة الإشعال الشروط التالية :
١- تحمل درجات الحرارة العالية الواقعة عليها.
٢- مقاومة عالية للإجهادات الميكانيكية ضد الضغوط العالية.
٣- ذات موصلية حرارية جيدة مع عزل كهربائى عالى.
أنظر الشكل (٦ – ٧)



شكل (٦ – ٧)

٦-٣-٣ أنواع شمعات الإشعال:

تختلف أنواع الشمعات وعند التركيب يجب إختيار الشمعة المناسبة حسب مواصفات المصنع طبقاً للنوع وحالة المحرك المستخدم وظروف التشغيل. ويوجد العديد من أنواع الشمعات:

أ) من حيث المدى الحرارى، وطول السن:

١- الشمعة الساخنة.

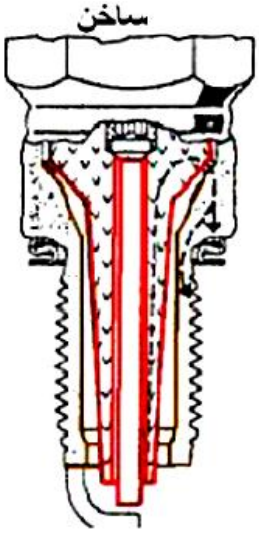
٢- الشمعة المتوسطة.

٣- الشمعة الباردة.

أولا الشمعة الساخنة:

وفيها يكون الأنف الخزفى للشمعة طويلا حيث يعمل ذلك الأنف الخزفى المعرض لغازات الإحتراق على الإحتفاظ بالحرارة و عدم تسريبها لجسم المحرك بسرعة. والشكل التالى يبين طول مسار تسرب الحرارة ويستخدم هذا النوع فى المحركات البطيئة أو التى تعمل عند أحمال جزئية وتتميز هذه الشمعة بخاصية التنظيف الذاتى للشمعة نتيجة لتوهجها وبروزها فى مسار جبهة اللهب.

أنظر الشكل (٦ – ٨)

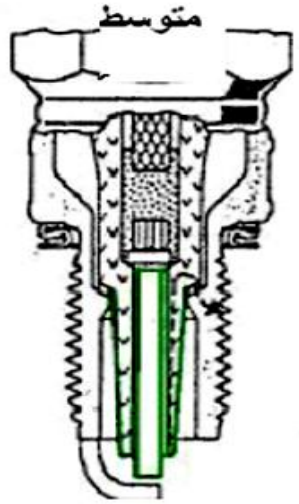


شكل (٦ – ٨)

ثانيا الشمعة المتوسطة:

هذا النوع يستخدم فى المحركات التى تعمل فى ظروف تشغيل عادية وفيه يكون طول الأنف الخزفى أقصر من الشمعة الساخنة وبالتالى يكون مسار تسرب الحرارة أقصر.

أنظر الشكل (٦ – ٩)

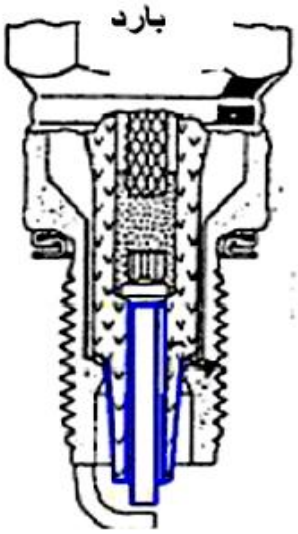


شكل (٦ – ٩)

ثالثا الشمعة الباردة:

تستعمل فى المحركات ذات السرعات العالية وذات الأحمال الكبيرة والبلاد الحارة ويكون طول الأنف الخزفى قصيرنسبياً ولايحتفظ بالحرارة بل يحدث تسريب سريع لها.

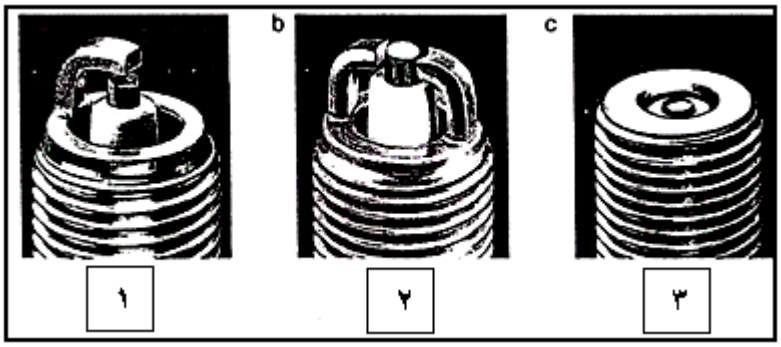
أنظر الشكل (٦ – ١٠)



شكل (٦ – ١٠)

ب) من حيث نوع الإلكترود:

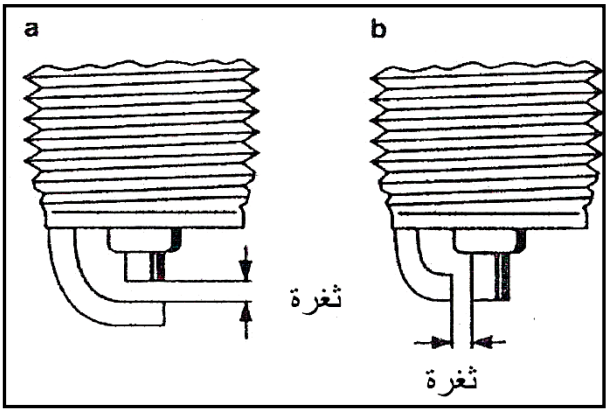
١- ألكترود أمامي.
٢- ألكترودين جانبيين.
٣- الكترود وجهي.
أنظر الشكل (٦ – ١١)



شكل (٦ – ١١)

ثغرة الشمعة:

هي أقصر مسافة بين القطب الأوسط للشمعة والقطب الأرضي (الجانبي)، وكلما صغرت ثغرة الشمعة إنخفض الجهد الكهربي اللازم لعملية الإشعال ، انخفضت أيضا الطاقة اللازمة لإخراج الشرارة – و ذلك لأن الشمعة ذات الثغرة الضيقة في السيارة تكون عرضة لفقد عملية الإشعال في الكثير من الأحيان، كما أنه في السيارات التي تعمل بالإشعال الالكتروني ذي الطاقة الكهربية العالية قد تصل ثغرة الشمعة إلي ١,٢ مم ومسافة الثغرة تتراوح بين (٠,٧ – ١,٢ مم). أنظر الشكل (٦ – ١٢)



شكل (٦ – ١٢)

٦-٤ طريقة عمل نظام الإشعال التقليدى:

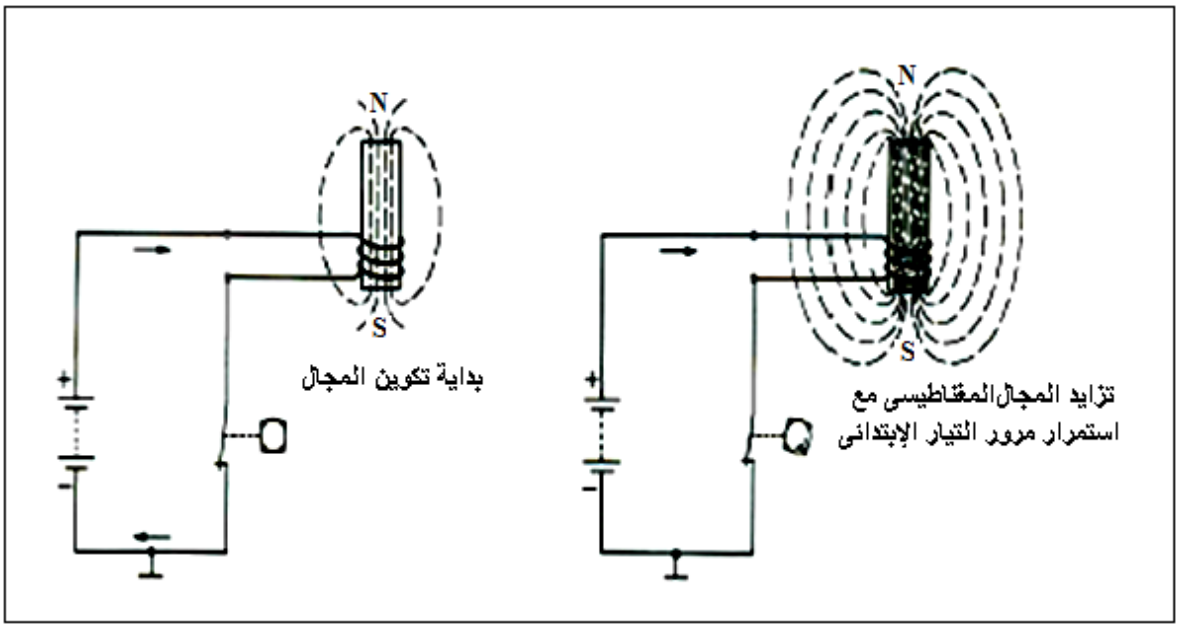
إن العمل الأساسى لنظام الإشعال هو تحويل التيار الإبتدائى (تيار البطارية) إلى تيار عالى الضغط على شكل شرارة ترسل إلى شمعات الإشعال، ويتم هذا التحويل فى ملف الإشعال (Coil) الذى يعتبر نقطة الوصل بين الدائرتين ولشرح عمل نظام الاشعال التقليدى فإنه سيتم شرح عمل الدائرتين:

١- الدائرة الابتدائية :

تتكون الدائرة الابتدائية أو دائرة الضغط الكهربائى المنخفض من الأجزاء التالية:

١- البطارية.
٢- مفتاح الإشعال.
٣- الملف الإبتدائى.
٤- قاطع التلامس (قاطع التيار).
٥- المكثف.

وفيها يسرى التيار من البطارية عبر مفتاح الإشعال إلى ملف الإشعال ومنه إلى نقاط التلامس، وفى حال توصيل نقاط التلامس فإن الدائرة الإبتدائية تكتمل ويسرى التيار فيها مما يولد مجال مغناطيسى فى الملف الإبتدائى ومع إستمرار مرور التيار يزداد مقدار المجال المغناطيسى المولد.
أنظر الشكل (٦ – ١٣)



شكل (٦ – ١٣)

ب- الدائرة الثانوية:

تتكون الدائرة الثانوية أو دائرة الضغط العالى من الأجزاء التالية:

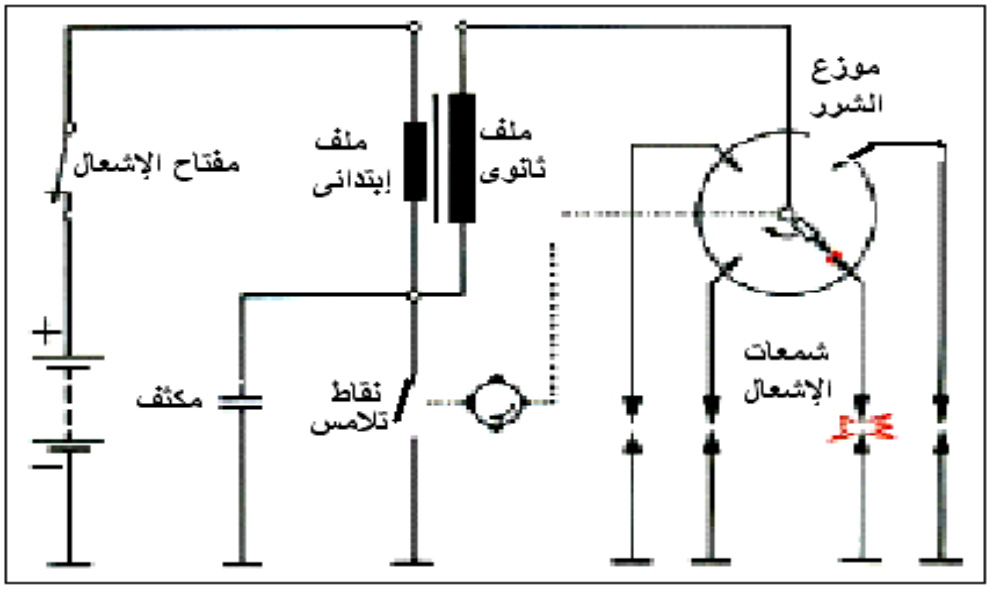
١- الملف الثانوى.

٢- موزع الشرر (الإسبراتير).

٣- أسلاك الضغط العالى (اسلاك البوجيهات).

٤- شمعات الاشعال (البوجيهات).

عند فصل نقاط التلامس تتقطع الدائرة الإبتدائية وينهار المجال المغناطيسى فى الملف فتتولد قوة دافعة كهربائية عالية فى الملف الثانوى تنتقل عبر سلك الضغط العالى إلى موزع الشرر الذى يوزع الشرر حسب ترتيب الإشعال فى المحرك ومنه إلى شمعات الإشعال فى الأسطوانة. أنظر الشكل (٦ – ١٤)



شكل (٦ – ١٤)

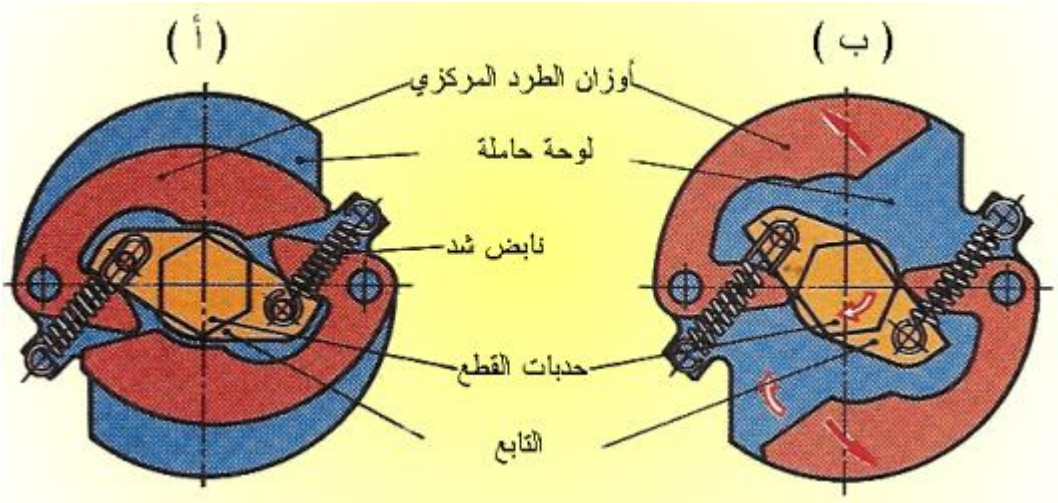
٦-٥ أجهزة ضبط الشرارة:

أهمية تنظيم توقيت الإشعال:

يجب أن تحدث شرارة الإشعال تأثيرها عند وضع معين من المكبس من أجل حرق خليط الوقود والهواء. حيث فى السرعات العالية يجب التبكير بالإشعال قبل النقطة الميتة العليا ويقوم بهذه المهمة المنظم الذى يعمل بالقوة الطاردة المركزية، أما فى السرعات البطيئة فيجب تقديم الإشعال قبل النقطة الميتة العليا أيضاً، ويقوم بهذه المهمة منظم الضغط المنخفض (التخلخل).

أولاً: منظم توقيت الإشعال بالطرد المركزى:

يوجد منظم توقيت الإشعال بالطرد المركزى داخل موزع الشرر بأسفل لوحة قاطع التلامس، ويكون مثبتاً على عمود الموزع. أنظر الشكل (٦ – ١٥)



شكل (٦ – ١٥)

طريقة العمل:

- عند زيادة السرعة:

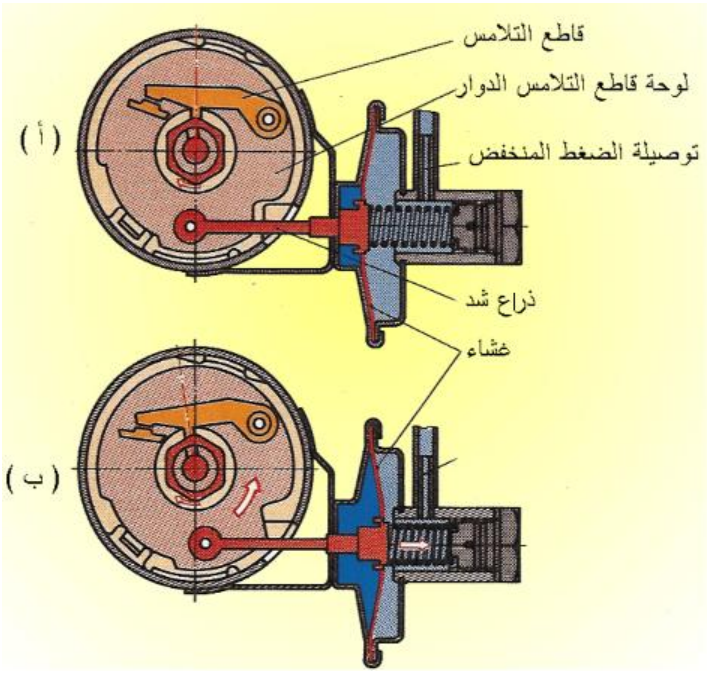
عندما تزداد سرعة عمود المرفق (الكرنك) وكذلك عمود الموزع فإن أوزان الطرد المركزى تقوم بالإنفراج نحو الخارج بتأثير القوة الطاردة المركزية ضد شد النابض كما فى الوضع (أ)، وتنتقل حركة الأوزان إلى التابع أو لوحة الكامة التى تحرك معها الكامة حركة زاوية فى إتجاه الدوران. وبذلك تسبق الكامة وضعها الأصلى فيتقدم موعد الشرارة تدريجياً حسب إزدياد السرعة.

- عند خفض السرعة:

أما عندما تقل السرعة تعود أوزان الطرد المركزى للإنضمام إلى بعضها بتاثير شد النابض فتتأخر الشرارة نسبياً كلما نقصت السرعة.
وعنما يصل المحرك إلى السرعات البطيئة واللاحمل لا تعمل الكتل النابذة بهذه السرعات وبالتالى لا يحدث أى تقديم أو تأخير فى الشرارة وفى هذه الحالة يقوم المنظم الذى يعمل بالضغط المنخفض (التخلخل) بدوره.

ثانياً: منظم التخلخل:

يركب خارج موزع الشرر ويثبت عليه ويتكون من غشاء مرن يفصل بين غرفتين. الغرفة اليمنى متصلة بأنبوب السحب للمحرك بواسطة خرطوم وفيها يسود الضغط المنخفض والغرفة اليسرى متصلة بالجو الخارجى، ويتصل بالغشاء المرن قضيب الشد والطرف الثانى لقضيب الشد يتصل بلوح قاطع التلامس الدوار. ويقوم النابض بإرجاع الغشاء المرن إلى وضعه الأصلى عند نقصان الضغط (التخلخل).
أنزر الشكل (٦ – ١٦)



شكل (٦ – ١٦)

طريقة العمل:

ـ عند السرعة البطيئة:

يكون صمام الخانق مغلقاً، ويزداد التخلخل فى أنبوب السحب، وتكون الشحنة فقيرة وإثارتها قليلة، وجودة إمتلاء الأسطوانة بالشحنة أقل بكثير من ١٠٠ % لأن صمام الخانق مغلق، مما يؤدى إلى زيادة زمن حريق الشحنة، وبزيادة التخلخل فى غرفة المنظم ينجذب الغشاء ناحية اليمين، ويشد معه قضيب الشد، وتدور لوحة قاطع التلامس بعكس دوران الكامة، فيحدث تقديم لموعد الشرارة على السرعة البطيئة بالنسبة للسيارات المستخدم عليها منظم تخلخلى.

ـ عند السرعة العالية:

يقل التخلخل فى غرفة التخلخل بالمنظم ويقوم النابض بدفع الغشاء ناحية اليسار وتدور لوحة قاطع التلامس الدوار بنفس اتجاه دوران الكامة كما فى الوضع (أ) ويتوقف عمل منظم التخلخل. وعندما يصل المحرك إلى السرعات العالية يعمل المنظم الطردى.

٦-٦ إختبـــار المعارف النظـرية:

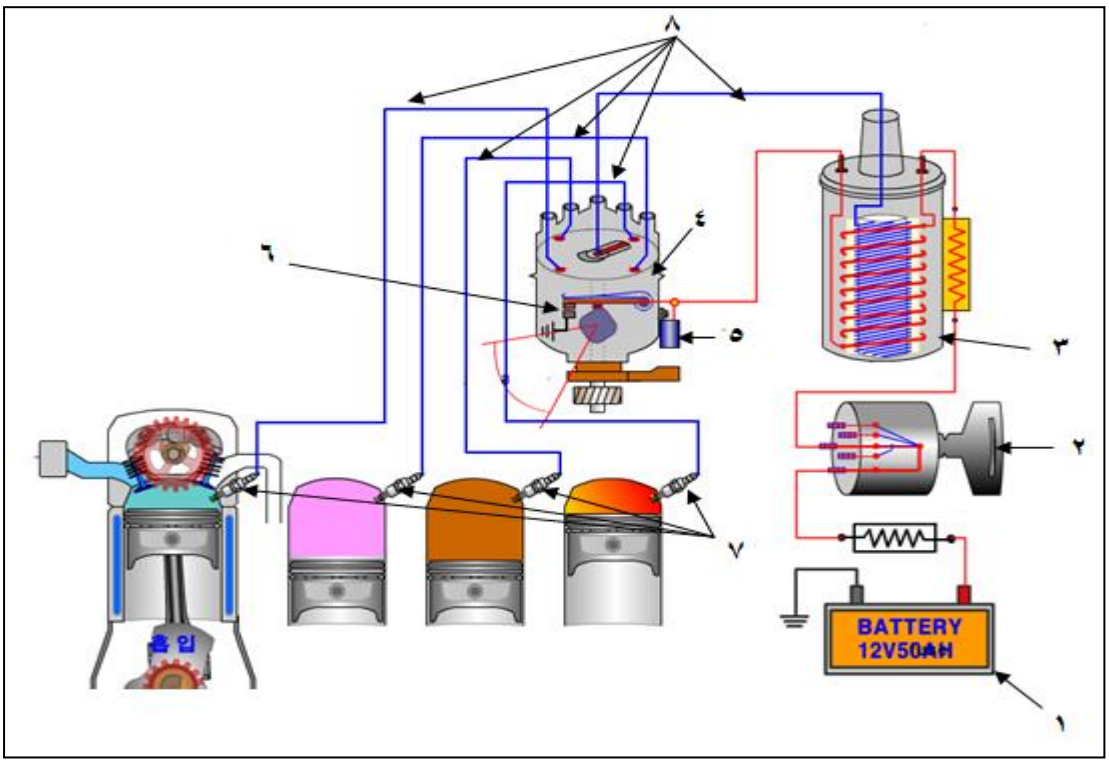
١- ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة الخاطئة

١- كلما زادت السرعة يجب تقديم موعد الشرارة للحصول على أداء أفضل للمحرك ( )
٢- كلما نقص الحمل على المحرك يجب تأخير موعد الشرارة للحصول على أداء أفضل ( )
٣- تحدث الشرارة الكهربائية قبل أن يصل المكبس الى النقطة الميتة العليا بقليل فى نهاية شوط السحب لتوليد الطاقة الحرارية لمحرك السيارة ( )

٢- أختر العبارة المناسبة من (ب) والتى تناسب العبارة (أ)

(أ)	(ب)
١- البطارية	١- هو جهاز يعمل على تحويل الجهد الابتدائي جهد البطارية المنخفض (١٢ فولت) الى جهد الإشعال العالى ويتراوح بين ١٢٠٠٠الى ١٥٠٠٠ (فولت).
٢- مفتاح الإشعال	٢- يقوم باستقبال تيار الجهد العالى من ملف الإشعال وتوزيعها على شمعات الإشعال حسب ترتيب الإشعال فى المحرك.
٣- ملف الإشعال	٣- يعمل على زيادة القوة الدافعة الكهربائية المستنتجة فى الملف الثانوى
٤- موزع الشرر	٤- بواسطته يتم توصيل وفصل التيار عن نظام الإشعال.
	٥- تمد مجموعة الإشعال بالتيار المطلوب عند بدء دوران المحرك، وبعد ذلك يحل المولد محل البطارية في إمداد المجموعة بالتيار الكهربي .

٣- أكتب أسماء الأجزاء الموضحة بالشكل قرين كل رقم



١- .....

٢- .....

٣- .....

٤- .....

٥- .....

٦- .....

٧- .....

٨- .....

٦-٧ الإجابات النموذجية

السؤال الأول	
١	(√)
٢	(√)
٣	(×)
السؤال الثانى	
١ أ	٥ ب
٢ أ	٤ ب
٣ أ	١ ب
٤ أ	٢ ب
السؤال الثالث	
١	البطارية.
٢	مفتاح الإشعال (الكونتاكت).
٣	ملف الإشعال (البوبينة).
٤	موزع الشرر (الإسبراتير).
٥	المكثف.
٦	قاطع التلامس (الأبلاتين).
٧	شمعات الإشعال (البوجيهات).
٨	أسلاك الضغط العالى (سلك البوجيهات).

٦-٨ التدريبات العملية:

بعد إجراء هذه التدريبات العملية يكون الطالب قادراً على:

١- فحص و إستبدال شمعات الإشعال
٢- تركيب الموزع و توقيته.
٣- ضبط توقيط الإشعال.
٤- إختبار ملف الإشعال.
٥- إختبار موزع الشرر.
٦- إختبار سلامة نظام الإشعال.

وسائل الأمن :

١- لبس ملابس العمل.
٢-التأكد من عدم وجود زيوت أو شحومات بجوار السيارة .
٣- طفاية حريق .
٤- الحذر عند التعامل مع الكهرباء.
٥- عدم توصيل أى جهاز حتى التأكد من مناسبة مصدر التيار للجهاز.
٦- فحص العدد اليدوية والعدة الخاصة بأجهزة الفحص الخاصة والتأكد من سلامتها قبل الإستعمال.
٧- الحذر من حدوث دائرة قصر (شورت).

التمرين الأول : فحص عناصر دائرة الإشعال التقليدى.

أ) الظروف المهنية

لكي يمكن التدرب علي المهارات العملية المذكورة في هذا العنصر يلزم توفر المتطلبات التالية :-

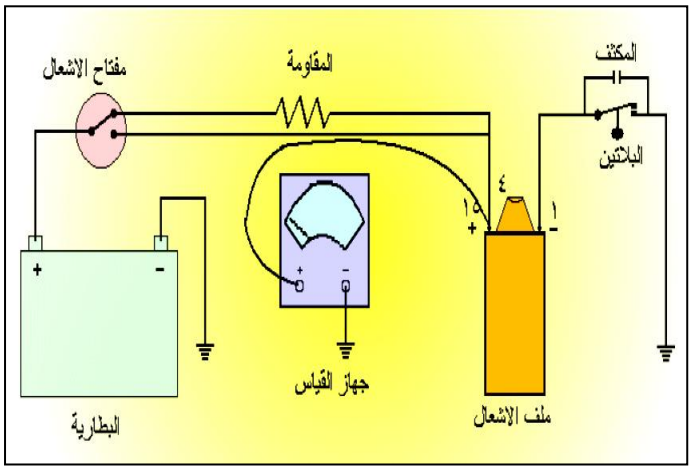
الخامات	العدد والمعدات	التسهيلات الأخري
١- قطعة قماش . ٢- بنزين. ٣- عناصر دائرة الإشعال التقليدى.	١- جهاز متعدد الأغراض. ٢- صندوق عدة كهربائى.	١- تعليمات الصحة والسلامة المهنية. ٢- كتب الخدمة والصيانة.

ب)الأداء:

التدريب العملى :

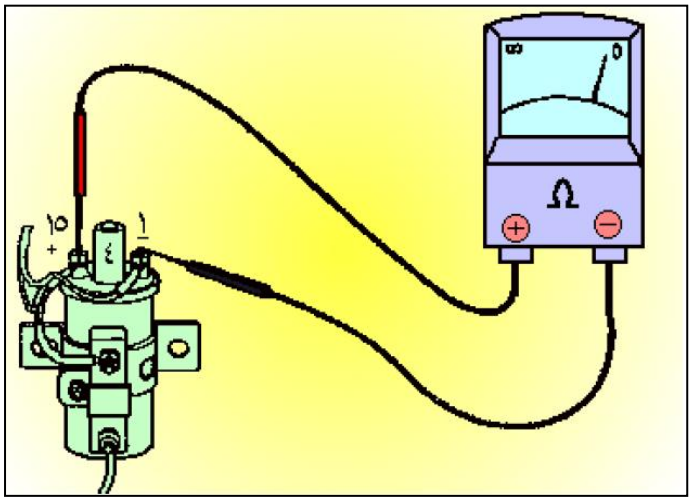
أولاً) فحص ملف الإشعال:

١- قياس الجهد أثناء غلق وفتح قاطع التلامس.
يتم توصيل جهاز قياس الجهد بين النقطة (١٥) وبين الأرضى، وذلك بتوصيل الطرف الموجب للجهاز مع النقطة (١٥)، وتوصيل الطرف السالب للجهاز مع الطرف السالب فى المركبة. وتتم مطابقة القيم الموجودة مع كتيب الصيانة الخاص بالمركبة نفسها.
أنظر الشكل (٦ – ١٧)



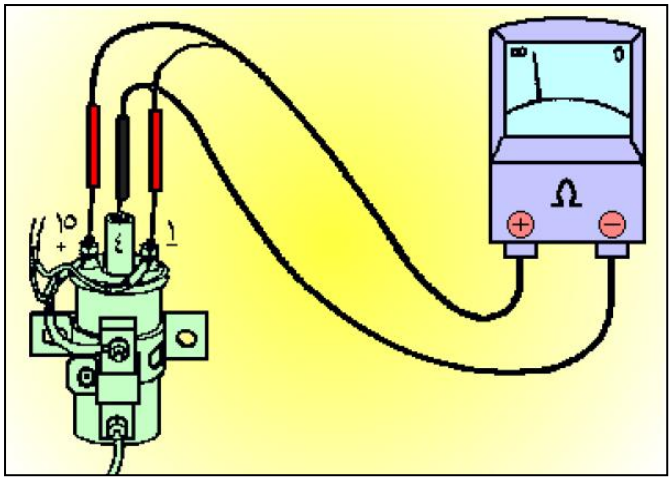
شكل (٦ – ١٧)

٢- قياس مقاومة الملف الإبتدائى.
إفصل ملف الإشعال ثم وصل جهاز قياس المقاومة بين نقطتى التوصيل ١، ١٥ وتتم مطابقة القيم مع القيم الموجودة فى كتيب الصيانة الخاص بالمركبة نفسها. وفى حالة عدم التطابق استبدل ملف الإشعال.
أنظر الشكل (٦ – ١٨)



شكل (٦ – ١٨)

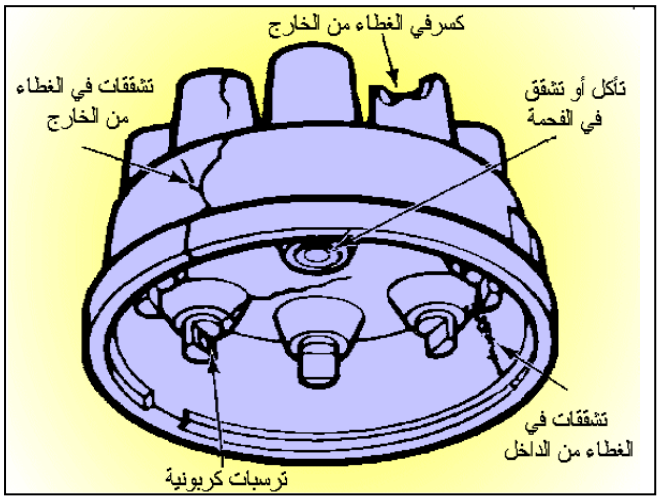
٣- قياس المقاومة للملف الثانوى.
صل جهاز قياس المقاومة بين النقطة ٤، وكل من النقطتين ١، ١٥ وتتم مطابقة القيم مع القيم الموجودة فى كتيب الصيانة الخاص بالمركبة نفسها. وفى حالة عدم التطابق استبدل ملف الإشعال.
أنظر الشكل (٦ – ١٩)



شكل (٦ – ١٩)

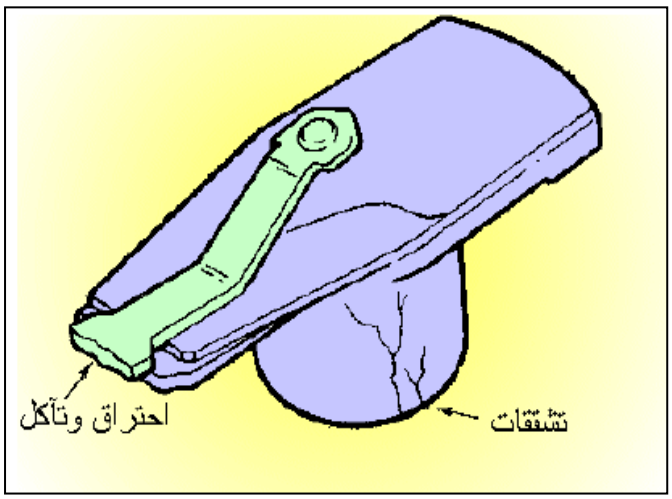
ثانياً: فحص موزع الشرر (الإسبراتير):

١- فحص غطاء الموزع.
قم بتنظيف غطاء الموزع من المواد الكربونية المترسبة عليه، والبحث عن أى تشققات فى غطاء الموزع أو تأكل الفحمة الوسطى.
أنظر الشكل (٦ – ٢٠)



شكل (٦ – ٢٠)

٢- فحص العضو الدوار (الشاكوش).
تنظيف العضو الدوار (الشاكوش) من المواد الكربونية المترسبة عليه والبحث عن التشققات فى غطاء العضو الدوار، ويجب قياس المقاومة للعضو الدوار ومطابقة القيم مع القيم الموجودة فى كتيب الصيانة الخاص بالمركبة نفسها. وفى حالة عدم التطابق استبدل العضو الدوار.
أنظر الشكل (٦ – ٢١)

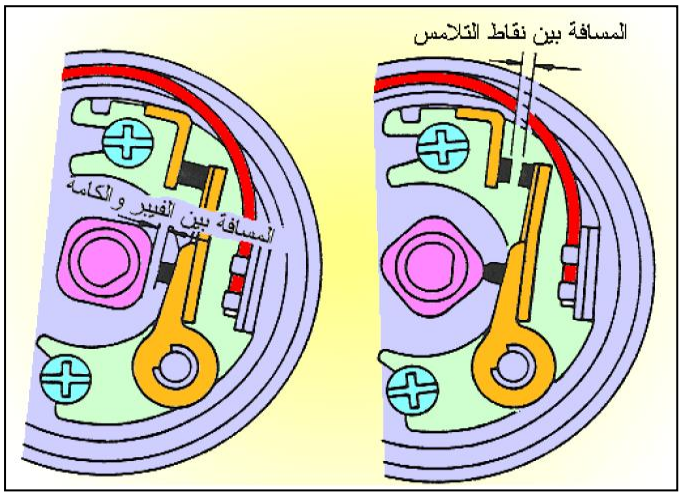


شكل (٦ – ٢١)

٣- فحص المكثف.

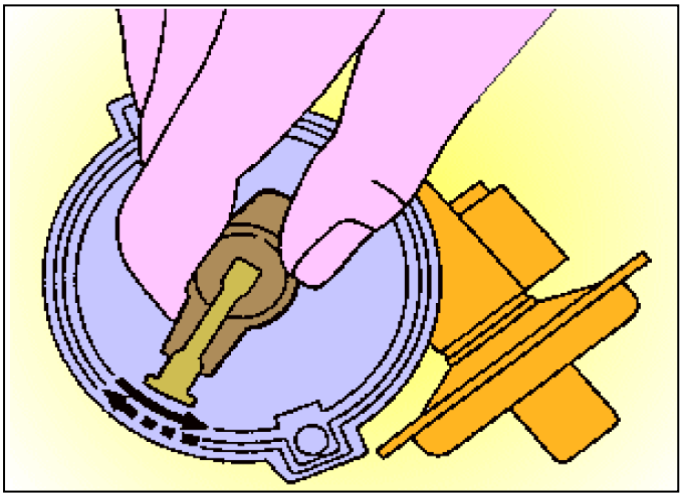
(أ) العزل.
صل جهاز قياس المقاومة بين طرف المكثف وبين جسم المكثف. وطابق القيم مع القيم الموجودة فى كتيب الصيانة، وفى حالة عدم المطابقة أستبدل المكثف.
(ب) قياس المقاومة.
صل المكثف بجهاز المقاومة على التوالى. وطابق القيم مع القيم الموجودة فى كتيب الصيانة، وفى حالة عدم المطابقة أستبدل المكثف.
(ج) قياس السعة.
قم بقياس سعة المكثف وطابق القيم مع القيم الموجودة فى كتيب الصيانة، وفى حالة عدم المطابقة أستبدل المكثف.

٤- فحص نقاط التلامس:
يتم فحص نقاط التلامس من حيث التأكد من عدم إحتراق أو تأكل، وكذلك من سلامة الفيبر الذى يحتك بالكامة كما يتم ضبط نقطتى التلامس حسب المسافة الموجودة فى كتيب الصيانة، وذلك بواسطة شرائح قياس (فيلر).
أنظر الشكل (٦ – ٢١)



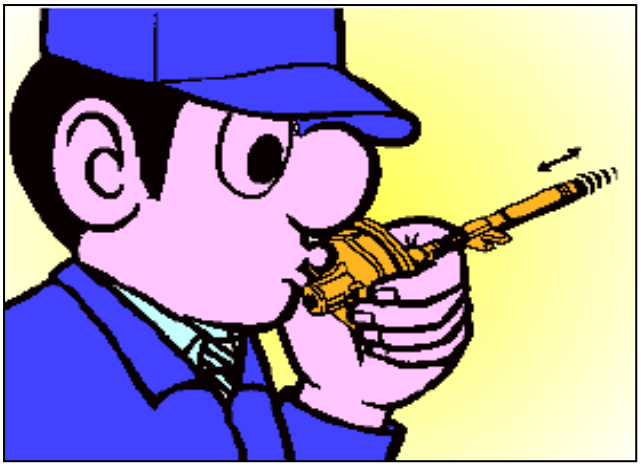
شكل (٦ – ٢١)

٥- فحص منظم توقيت الإشعال بالطرد المركزى.
يتم فحصه عن طريق لف العضو الدوار فى إتجاه عكس عقارب الساعة ثم بعد ذلك حرره وتأكد من أنه يرجع بسرعه فى إتجاه عقارب الساعة.
أنظر الشكل (٦ – ٢٢)



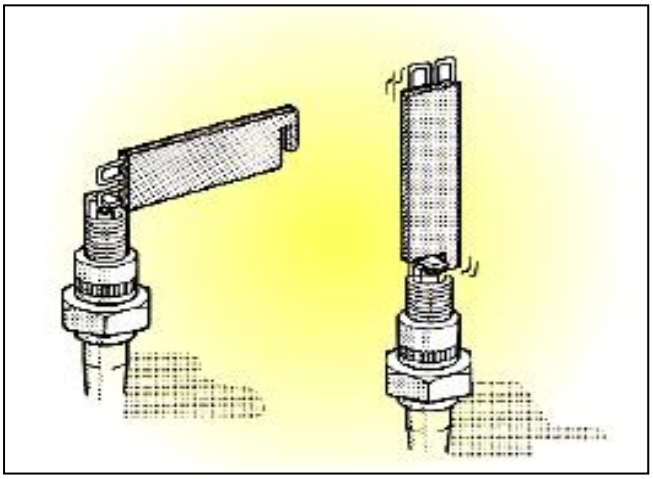
شكل (٦ – ٢٢)

٦- فحص منظم التوقيت بالضغط المنخفض (بالخلخة).
يتم فحصه عن طريق شفط الهواء من أنبوب الخلخلة بواسطة الفم أو جهاز الخلخلة ويجب أن يتحرك ذراع الشد الذى يسحب لوح قاطع التلامس وعندما لا يتحرك فإنه يجب استبدال منظم اللتخلخل.
أنظر الشكل (٦ – ٢٣)



شكل (٦ – ٢٣)

٧- فحص شمعات الإشعال.
- تأكد من عدم وجود شروخ أو تلف فى الأسنان أو العازل أو وجود تأكل فى الإلكترودات أو كسر القطب السالب أو وجود رواسب كربونية على شمعات الإشعال.
- قم بضبط ثغرة الشمعة بواسطة شرائح القياس (الفيلر).
أنظر الشكل (٦ – ٢٤)



شكل (٦ – ٢٤)

ملاحظات هامة:

- يتم فك كيبل شمعات الإشعال عن طريق الغطاء المطاطى وليس عن طريق الكابل نفسه.
- يجب التعامل مع الكيبل بكل حرص وعدم حنيها بدرجة كبيرة بحيث لا يحدث كسر أو قطع كما أنه لابد من فحص أطراف ونحاسات الكابلات والتأكد من عدم وجود صدأ أو رواسب وفى حالة وجود ذلك فإنه يجب تنظيفها، ويجب التأكد من سلامتها وعدم وجود كسر أو تلف وعند حدوث ذلك يجب استبدالها بأخربجديدة.

ج) معايير الأداء:

المعايير المطلوبة	المراجعة بمعرفة المتدرب	المراجعة بمعرفة المدرب
١- اختار العدد والمعدات اللازمة للعمل.		
٢- قام بفحص ملف الإشعال بطريقة صحيحة وأمنة.		
٣- قام بفحص موزع الشرر بطريقة صحيحة وأمنة.		
٤- قام بفحص منظم توقيت الإشعال بالطرد المركزى بطريقة صحيحة وأمنة.		
٥- قام بفحص شمعات الإشعال بطريقة صحيحة وأمنة.		
٦- قام بفحص سلك شمعات الإشعال بطريقة صحيحة وأمنة.		
٦- رتب ونظف مكان العمل.		
٧- ألتزم بقواعد السلامة الخاصة بالورشة.		

التمرين الثانى : تركيب موزع الشرر (الإسبراتير)، وضبط توقيت الإشعال.

أ) الظروف المهنية

لكي يمكن التدرب علي المهارات العملية المذكورة في هذا العنصر يلزم توفر المتطلبات التالية :-

الخامات	العدد والمعدات	التسهيلات الأخري
١- عناصر دائرة الإشعال. ٢- قطعة قماش .	١- صندوق عدة كهرباء.	١- كتيب الصيانة. ٢- تعليمات الصحة والسلامة المهنية.

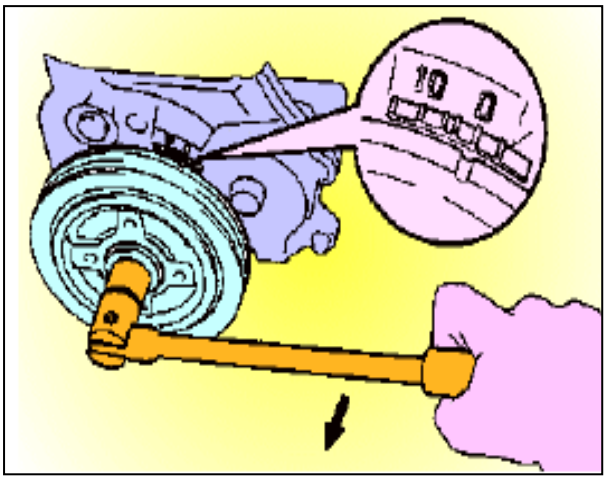
ب)الأداء:

التدريب العملي:

١- فك شمعة إشعال الأسطوانة رقم ١.

٢- لف عمود المرفق (الكرنك) فى اتجاه عقارب الساعة بحيث يكون المكبس للأسطوانة رقم ١ فى النقطة الميتة العليا (ن. م. ع) شوط الضغط.

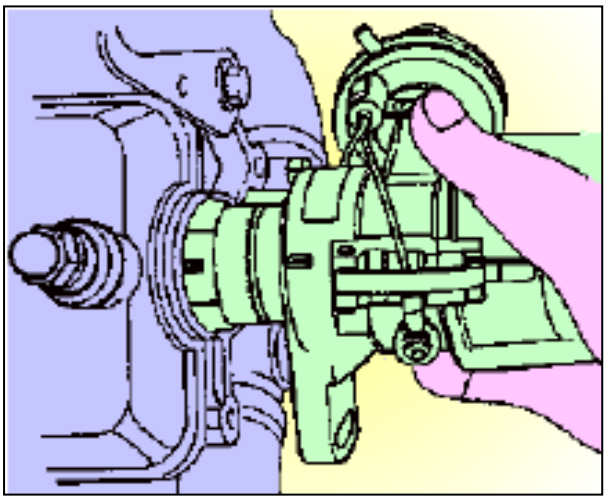
أنظر الشكل (٦ – ٢٥)



شكل (٦ – ٢٥)

٣- ركب موزع الشرر (الإسبراتير) بالمحرك.

أنظر الشكل (٦ – ٢٦)

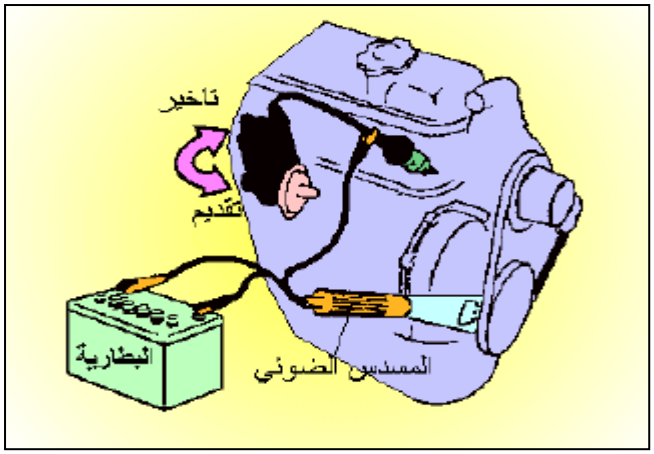


شكل (٦ – ٢٦)

٤- أربط مسامير التثبيت قليلاً.

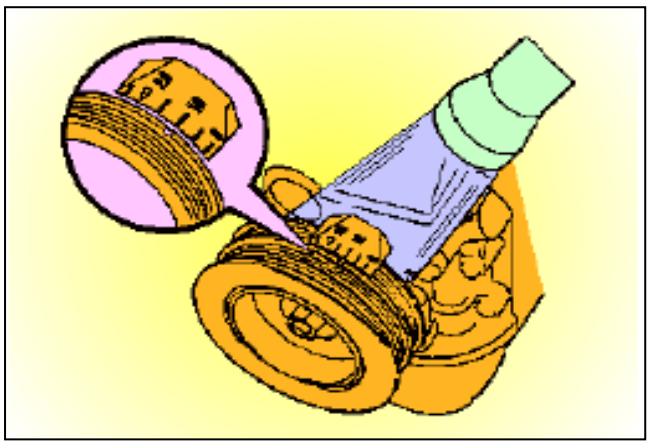
٥- ركب كابلات الضغط العالى حسب ترتيب الإشعال للمحرك.

٦- قم بضبط توقيت الإشعال كما يلى.
أ- وصل جهاز توقيت الإشعال الضوئي وذلك بتوصيل الطرف السالب بقطب البطارية والطرف الموجب بسلك الضغط العالى لشمعة الإشعال رقم ١.
أنظر الشكل (٦ – ٢٧)



شكل (٦ – ٢٧)

ب- شغل المحرك على سرعة اللاحمل، وأضبط المسدس الضوئي على علامات توقيت الإشعال لكل من طنبورة عمود المرفق وجسم المحرك، وانظر إلى الوميض الضوئي.
أنظر الشكل (٦ – ٢٨)



شكل (٦ – ٢٨)

ج- سجل القراءة في سجل التمرين.

ملحوظة :-

إذا كانت غير مضبوطة حسب مواصفات السيارة قم بضبط التوقيت كما يلى:
- فك مسامير الموزع حتى تعطى له حرية الحركة.
- حرك الموزع جهة اليسار واليمين.

ملحوظة:

تلاحظ تغير نقاط التوقيت إما بالتأخير أو التقديم.
- بعد ضبط التوقيت حسب مواصفات السيارة ثبت الموزع جيدا.
- أوقف تشغيل المحرك
- تأكد من تثبيت موزع الشرر
- شغل المحرك مرة أخرى على السرعة البطيئة
- أفحص مرة أخرى التوقيت حتى تتأكد من ضبط توقيت الإشعال وتكون غالبا بـ ١٠ درجات قبل النقطة الميتة العلي (10 BTDC).

ج) معايير الأداء:

المعايير المطلوبة	المراجعة بمعرفة المتدرب	المراجعة بمعرفة المدرب
١- اختار العدد والمعدات اللازمة للعمل.		
٢- قام بتركيب موزع الشرر بطريقة صحيحة وأمنة.		
٣- قام بضبط توقيت الإشعال بطريقة صحيحة وأمنة.		
٤- رتب ونظف مكان العمل.		
٥- ألتزم بقواعد السلامة الخاصة بالورشة.		