

مقدمة في هندسة السيارات (12210101)
الفصل الأول 2014-2015

أنظمة الاشتعال في المحرك

د. فتحي عناية

المحاضرة 7



وظائف نظام الاشتعال

1. رفع جهد البطارية إلى جهد مرتفع لإنتاج الشرارة الكهربائية
2. توصيل الشعلة إلى غرفة الاحتراق من خلال شمعات الاشتعال
لحرق المزيج في الوقت المناسب



دوائر عمل نظام الاشتعال

1. دائرة الجهد المنخفض: وهي الدائرة التي يكون فيها الجهد منخفضا ومساويا لجهد البطارية وهو 12 فولت. تكون أسلاكها سميكة نسبيا.

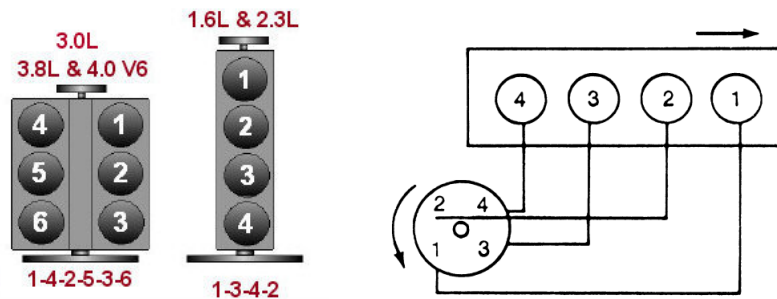
2. دائرة الجهد المرتفع: وهي الدائرة التي يرتفع الجهد فيها ليصل إلى 30000 فولت وهو الجهد المطلوب لإنتاج الشرارة الكهربائية في شمعة الاشتعال. تكون أسلاكها رفيعة جدا.



أساسيات في نظام الاشتعال

1. ترتيب الاشتعال (التقسيم أو Firing Order)

- ترتيب أو تسلسل حدوث الشرارة الكهربائية في شمعات الاشتعال
- تتم من خلال ترتيب أسلاك شمعات الاشتعال على غطاء الموزع مع مراعاة اتجاه الدوران
- كتب الصيانة تبين اتجاه دوران المحرك والموزع، ترتيب الاشتعال، والأسطوانة رقم ١
- يطبع ترتيب الاشتعال أحيانا على مجمع السحب أو على رأس المحرك
- أمثلة:



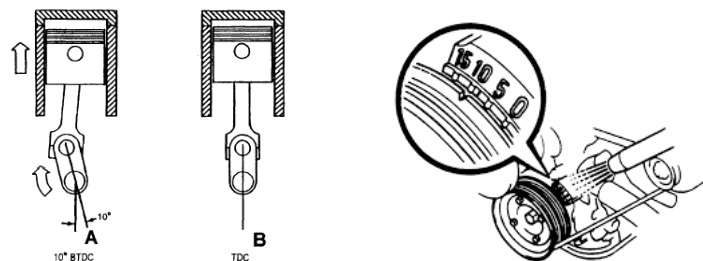
http://www.aa1car.com/library/ford_firing_orders.htm

3

أساسيات في نظام الاشتعال

1. توقيت الاشتعال (تقديم الشعلة أو Advance)

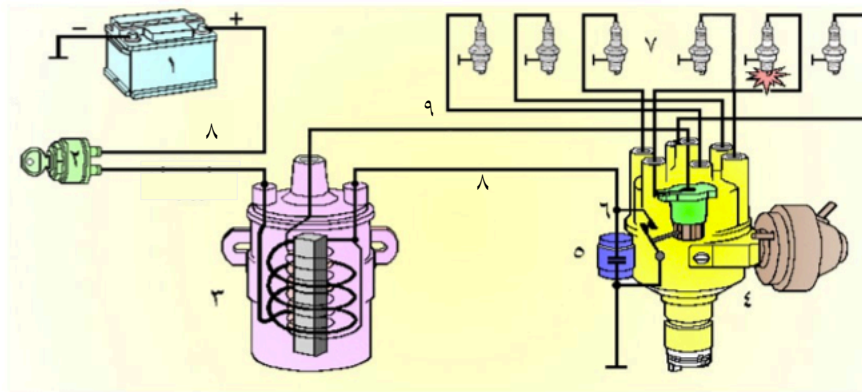
- يحدد توقيت الاشتعال وقت إشعال شمعة الاشتعال بالنسبة لموقع المكبس في المحرك
- يتغير توقيت الاشتعال بتغير السرعة والحمل ودرجة حرارة المحرك
- كلما ازدادت سرعة المحرك كلما كان هناك حاجة لتقديم الاشتعال
- يساعد التحكم في توقيت الاشتعال على منع حدوث الطرق أو الصفع الحراري
- يتراوح مقدار تقديم الشرارة ما بين 5° - 15° قبل النقطة الميتة العليا لشوط القدرة



4

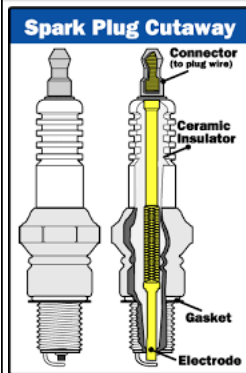
مكونات نظام الاشتعال التقليدي

- | | | |
|------------------|-----------------|------------------------|
| 1. البطارية | 4. الموزع | 7. شمعات الاشتعال |
| 2. مفتاح التشغيل | 5. المكثف | 8. أسلاك الضغط المنخفض |
| 3. ملف الاشتعال | 6. نقاط التلامس | 9. أسلاك الضغط المرتفع |



2. ملف الاشتعال Coil

- وظيفته: يحول جهد البطارية المنخفض إلى جهد إشعال مرتفع
- يتكون من ملف ابتدائي (جهد منخفض) وملف ثانوي (جهد مرتفع)



مكونات نظام الاشتعال

1. البطارية Battery

- مصدر ومخزن الطاقة الكهربائية
- جهد البطارية ثابت وهو ١٢ فولت
- تقاس قدرة البطارية بالأمبير-ساعة
- متوسط القدرة: ٤٠-١٠٠ أمبير-ساعة



3. شمعة الاشتعال (البوجية)

- تحوي فجوة هوائية بين قطبي الشمعة ليقفز التيار الكهربائي بينهما إذا ما تم رفع الجهد إلى ١٠٠٠٠ فولت فتنتج الشرارة

<p>7. أسلاك الضغط ■ أنواعها:</p> <p>① أسلاك ضغط منخفض (١٢ فولت) ② أسلاك ضغط مرتفع (٣٠٠٠٠ فولت)</p>	<p>مكونات نظام الاشتعال</p> <p>4. موزع الشرر Distributer</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ يأخذ حركته من عمود الحدبات ■ يربط ما بين ملف الاشتعال وشمعات الاشتعال ■ وظيفته: توزيع الجهد المرتفع على شمعات الاشتعال حسب ترتيب الاشتعال
 	<p>5. نقاط التلامس (البلاتين)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ وظيفتها: بناء المجال المغناطيسي في الدائرة الابتدائية للملف الاشتعال من أجل هدمه <p>6. المكثف</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ وظيفته: تخزين الطاقة الكهربائية لحماية نقاط التلامس من التلف لحظة فتح البلاتين

مبدأ عمل نظام الاشتعال

1. حالة غلق نقاط التلامس: عند توصيل مفتاح التشغيل، يسري التيار الكهربائي من البطارية إلى الملف الابتدائي في ملف الاشتعال فنقاط التلامس فالأرضي وبهذا تكتمل الدائرة الكهربائية. مرور التيار الكهربائي في الملف الابتدائي يولد مجالاً مغناطيسياً حوله

2. حالة فتح نقاط التلامس: ينقطع التيار الكهربائي فجأة فينهار المجال المغناطيسي للملف الابتدائي بسرعة كبيرة، مما يؤدي إلى بناء تيار عالي الضغط في الملف الثانوي للملف الاشتعال ومنه إلى موزع الشرر لينتهي إلى شمعات الاشتعال

نشاط ٢:

عند زيارتك القادمة لمشغل السيارات في مدرسة طولكرم الصناعية، ابحث عن إجابة للأسئلة التالية في نظام اشتعال تقليدي موجود هناك.

ما سعة البطارية؟ كم عدد أقطاب ملف الاشتعال؟ ما اتجاه دوران موزع الشرر؟ كيف تشبك أسلاك الضغط المرتفع بشمعات الاشتعال؟ ما مقدار خلوص شمعة الاشتعال (الفتحة أو الفجوة الهوائية بين قطبي الشمعة)؟