كيف تعمل الأشياء

كهرباء السيارة
(أ) بدء التشغيل

إعداد : د . حامد بن محمود صفراطه

نتناول ، عزيزي القاريء في هذا العدد كهرباء السيارة وأنظمتها المختلفة .

تتكون كهرباء السيارة من عدة دوائر هي :-

١- دائرة الإشعال (Ignition system).

٢- دائرة بدء تشغيل المحرك « السلف » (Starting Circuit).

٣- دائرة شحن البطارية (Charging Circuit) .

٤- دائرة الإضاءة (Lighting Circuit) .

٥- دائرة الأجهزة المساعدة (Accessory Circuit) .

وبما أنه تم التطرق الى دائرة الإشعال (العدد الرابع عشر)فسوف نتناول في هذا العدد دائرة بدء التشغيل.

دائرة بدء تشغيل المحرك

تتكون دائرة بدء التشغيل ، شكل (١)، من دائرة كهربائية عادية مثل أي دائرة كهربائية لتشغيل محرك كهربائي بوساطة بطارية . غير أن هذا المحرك الكهربائي يتحمل عبئاً كبيراً إذ يجب عليه أن يدير محرك السيارة إلى سرعة دوران تتراوح ما بين ٥٠ إلى ١٥٠ لفة في الدقيقة حتى يتمكن محرك السيارة من إشعال الوقود والدوران دون أي مساعدة خارجية . يحتاج هذا العبء إلى تيار كهربائي كبير ، خاصة في فصل الشتاء ، عندما يكون محرك السيارة باردا والزيت الموجود به لزجا ثقيلا .

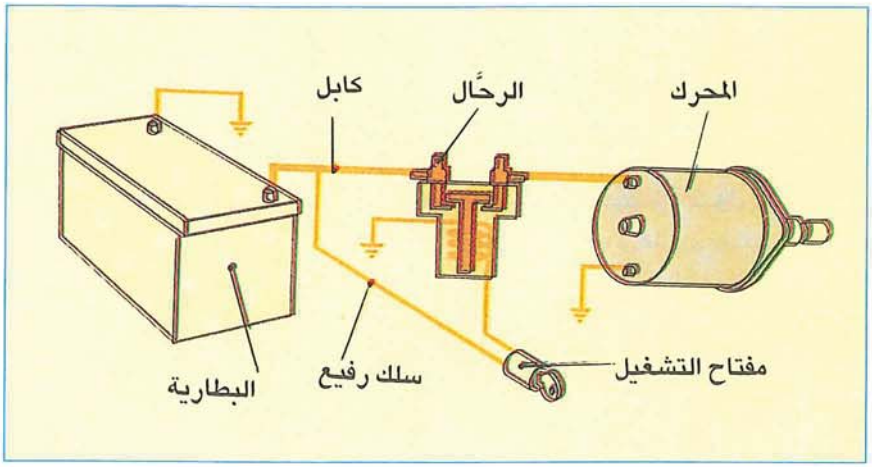
كيفية توفير التيار

عندما يدير السائق مفتاح التشغيل يتم توصيل تيار كهربائي صغير من البطارية إلى دائرة ملف الرحال (Relay) فيتولد فيها تبعا لذلك مجالا مغناطيسيا يجذب ذراع التوصيل ، وعند ذلك يندفع تيار كهربائي كبير مباشرة من البطارية إلى محرك بدء التشغيل .

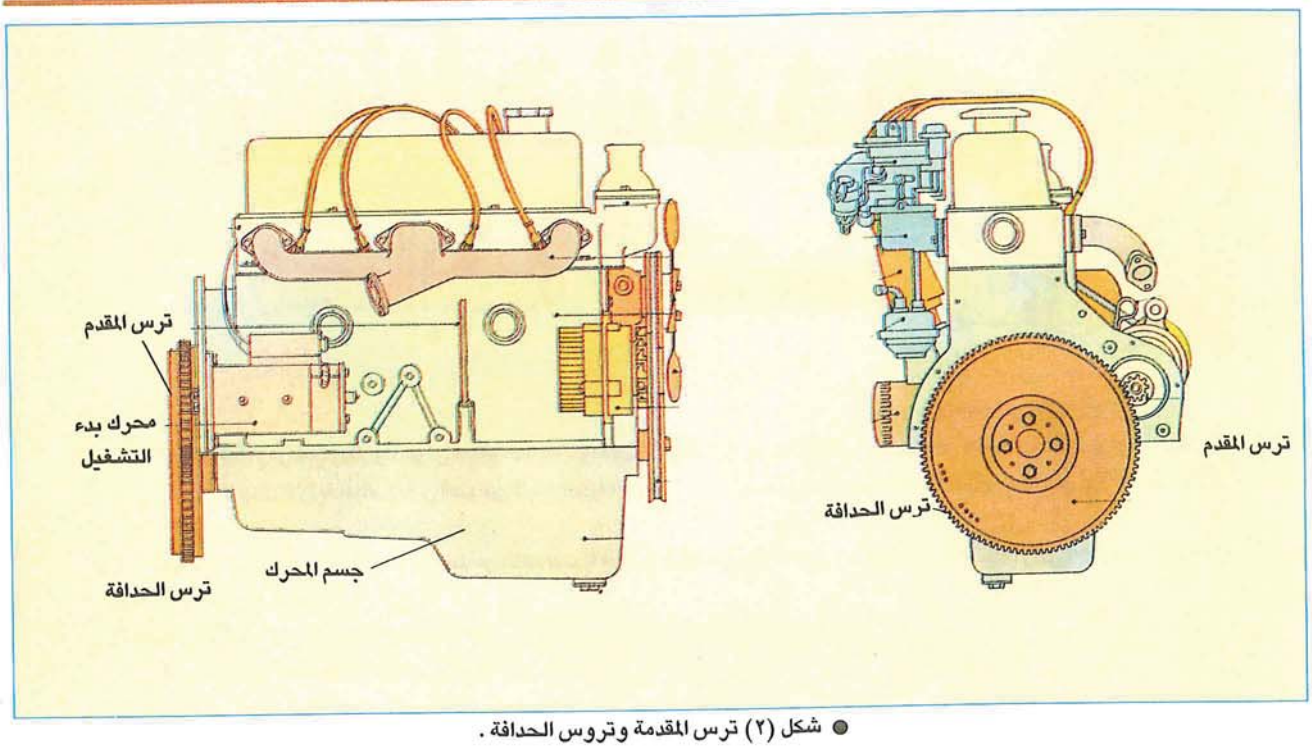
يقوم الرحال بدور الوسيط الكهربائي الذي يسمح بالتحكم في التيار الكهربائي الكبير بوساطة تيار كهربائي صغير مما يتيح لنا تمديد أسلاك رفيعة لا تحمل إلا تياراً صغيراً إلى داخل السيارة حيث يوجد مفتاح التشغيل ، فلو لم تستخدم فكرة الرحال لوجب علينا توصيل تيارا كبيرا خلال كابل سميك داخل السيارة ولما صلح المفتاح الصغير لهذه المهمة .

يتم نقل الحركة من محرك بدء التشغيل إلى محرك السيارة بوساطة ترسين ، فعندما يدور محرك بدء التشغيل فإنه يحرك ترساً صغيراً يسمى المقدم (Pinion) ، يتصل المقدم بترس الحدافة المتصل بعمود الإدارة (Crank Shaft) لمحرك السيارة ، شكل (٢) ، وعندما يدور ترس المقدم يدور معه محرك السيارة بنسبة واحد إلى عشرة ، أي أن سرعة المقدم يجب أن تتراوح ما بين ٥٠٠ إلى ١٥٠٠ لفة في الدقيقة حتى يتمكن من إدارة عمود الحركة في السيارة بالسرعة المطلوبة ما بين ٥٠ إلى ١٥٠ لفة في الدقيقة . إن هذه النسبة كذلك تجعل عزم القوة على محرك السيارة عشرة أضعاف عزم قوة المحرك الكهربائي وبذلك يكون حجمه صغيرا .

عندما يأخذ محرك السيارة سرعته ويدور مستقلا عن المحرك الكهربائي



● شكل (١) دائرة بدء تشغيل المحرك .

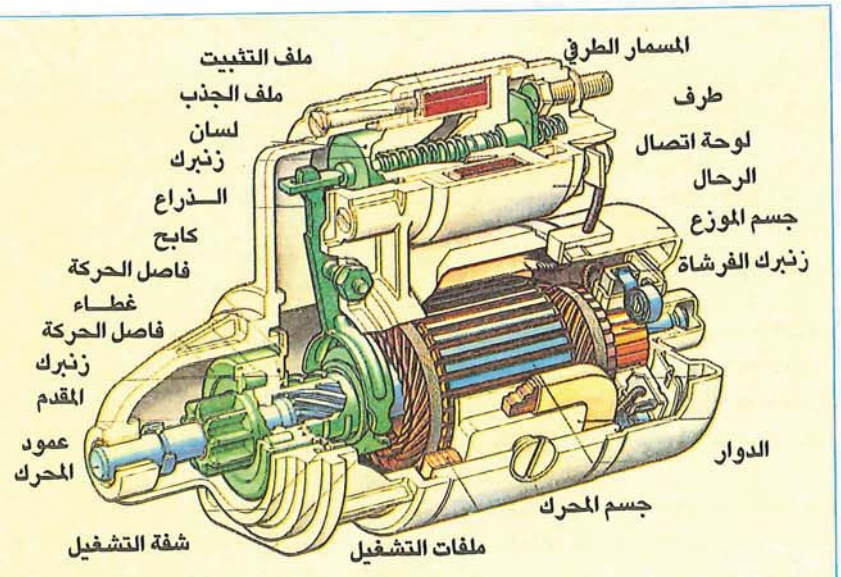


● شكل (٢) ترس المقدمة وتروس الحدافة .

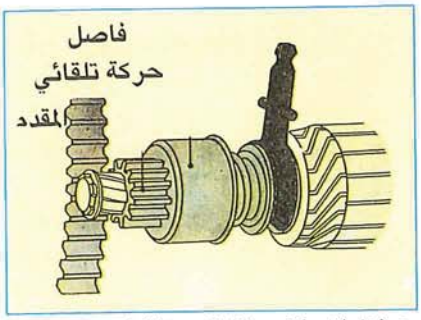
الذي أعانه على بدء الحركة يجب أن ينفصل ترس المقدم عن الحدافة وإلا تحطم نتيجة دورانه بسرعات عالية مع محرك السيارة . يوضح شكل (٣ ـ أ) التقاء ترس المقدم مع ترس الحدافة حيث تدفعه الرافعة عندما يدير السائق مفتاح التشغيل ، وعندما تدور الحدافة بسرعتها العالية نتيجة دوران محرك السيارة ذاتيا ، وعند توقف السائق عن إدارة مفتاح التشغيل تسحب الرافعة ترس المقدم إلى الخلف كما في الشكل (٣ ـ ب) .

وزيادة في حماية المحرك الكهربائي لبدء التشغيل من دورانه بسرعات المحرك العالية (٦٠٠٠ لفة / الدقيقة) ، تم تزويد ترس المقدم بفاصل حركة تلقائي لا يسمح بدوران المحرك الكهربائي تبعا لمحرك السيارة بل يسمح بنقل الحركة في اتجاه واحد فقط .

يبين الشكل (٤) المحرك الكهربائي لبدء التشغيل بشكله الحقيقي حيث تظهر العلاقة بين الرافعة والرحال .



● شكل (٣ـأ) ترس المقدمة في حالة اتصاله بتروس الحدافة .



● شكل (٣ـب) ترس المقدمة بعد تشغيل محرك السيارة .

● شكل (٤) محرك بدء التشغيل بتفاصيله الكاملة .