كيف تعمل الأشياء

كهرباء السيارة
(ب) دائرة شحن البطارية

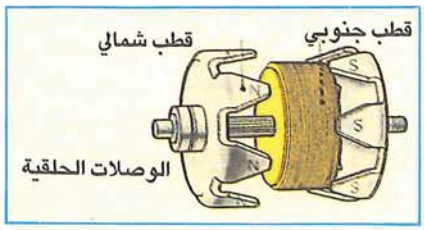
إعداد : د . حامد بن محمود صفراطه

تعد دائرة شحن البطارية من أهم الدوائر الكهربائية في السيارة. ونظرا لأن البطارية لا تستطيع أن تفي بمتطلبات السيارة الحديثة من الكهرباء ، لأن مخزونها من الطاقة سينضب بعد مدة قليلة من الزمن ، لذا فقد تم تزويد السيارة بمولد كهربائي (Generator) ليعطيها التيار اللازم لإعادة شحن البطارية ، بالإضافة إلى الوفاء بالمتطلبات الأخرى للسيارة من طاقة كهربائية .

لقد ظل مولد الكهرباء يقوم بهذه المهمة ويمنح السيارة تياراً كهربائياً مستمراً حتى جاء بالمتطلبات المتزايدة لذلك تم الإستعاضة عنه ـ في السيارة الحديثة ـ بالمولد التردد ي (Alternator) ذي القلب الدوار الذي يولد تيارا كهربائيا متر ددا ، يحول بعد ذلك إلى تيار مستمر .

يمتاز المولد التردد ي عن سابقه في نواح شتى منها خفة الوزن وزيادة الطاقة المتولدة ومرونة التشغيل وعدم الحاجة للصيانة الدورية المتكررة ، وهو يفي بحاجة أجهزة السيارة المختلفة (مكيف وإضاءة وإشارات وغيره) بغض النظر عن سرعة السيارة . ومما يجدر ذكره أن الطاقة الكهربائية الناتجة عن المولد تتناسب طرديا مع سرعة دورانه التي تزيد عادة عن سرعة دوران السيارة .

ونظرا لخفة وزن المولد التردد ي فإنه لن يتحطم عندما ترتفع سرعة السيارة بل سيظل يعمل ويعطي كهرباء وافرة تعيد في زمن صغير ما ضاع من البطارية ويسبغ عطاءه على باقي الأجهزة المستخدمة في السيارة .

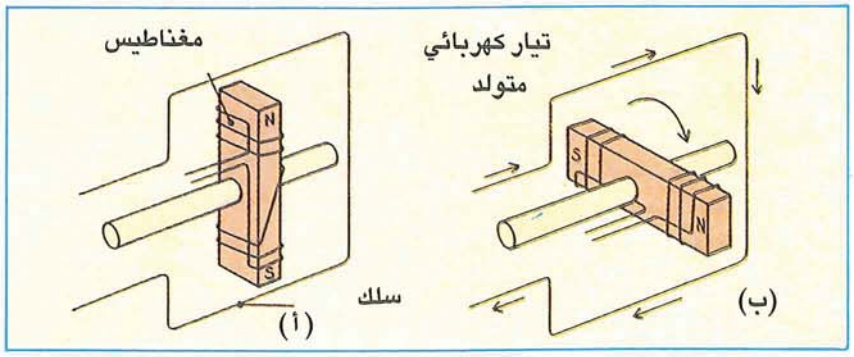


● شكل (٢) المغناطيس الدوار .

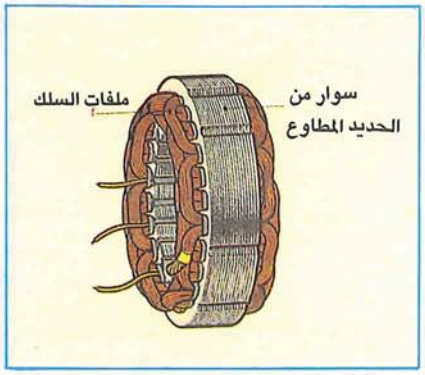
● عمل المولد التردد ي

يتم توليد تيار كهربائي في سلك إذا مر عليه مجال مغناطيسي متغير . فإذا استطعنا توليد مجال مغناطيسي دوار ووضعنا بجواره أو حوله سلكا نحاسيا تولد التيار المطلوب . يبين الشكل (١ ـــ أ) مغناطيسا له قطب شمالي "N" وقطب جنوبي "S" ، ودائرة من سلك واحد محيطة به .

عندما يدور المغناطيس داخل دائرة السلك فإن المجال المغناطيسي يتقاطع معها وتكون



● شكل (١) مولد ترددي بسيط .



● شكل (٣) الملف الكهربائي الثابت.

قدرته متغيرة تبعاً لوضعه النسبي للسلك ، وبالتالي يتولد في السلك تياراً كهربائياً ، شكل (أ-ب).

يتميز المغناطيس المستخدم فى المولد الترددي بأنه ليس مغناطيساً طبعياً لكنه تم تكوينه عن طريق مرور تيار كهربائي من البطارية فى حزمة دائرية (ملف) ، ويبين شكل (١) طريقه عمل المولد الترددي البسيط كما يبين شكل (٢) المغناطيس المستخدم في المولد الدوار وهو يتكون من أقطاب شمالية وأخرى جنوبية متداخلة تداخل الأصابع وذلك لتكثيف وتركيز القدرة المغناطيسية وبالتالي توليد قدراً أكبر من الطاقة الكهربائية .

يوضح الشكل (٣) الملف الكهربائي الثابت الذي يتولد فيه التيار بعد أن تم تعزيز قدرته بإحاطته بسوار من الحديد المطاوع حتى لا يتشتت المجال المغناطيسي في الفراغ بل يتم الإستحواذ عليه وتوليد أكبر قدر ممكن من القدرة الكهربائية .

ونظراً لأن الناتج تياراً متردداً لذا يقوم مقوم التيار بتحويله إلى تيار مستمر وذلك باستخدام شبه موصل يسمح للتيار بالمرور في اتجاه واحد .

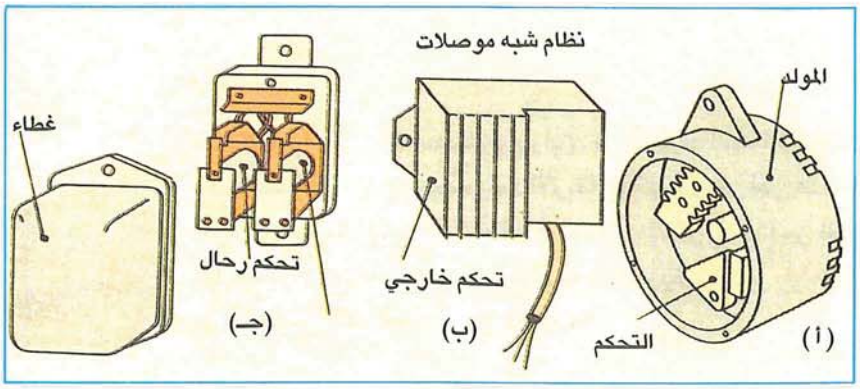
تزود دائرة الشحن بأنظمة تحكم تقوم بحماية البطارية من الشحن الزائد الذي لو ترك لحطم لدائن البطارية ، ويبين شكل (٤) ثلاثة نظم للتحكم هي كما يلي :-

(أ) نظام تحكم مبني داخل المولد نفسه.

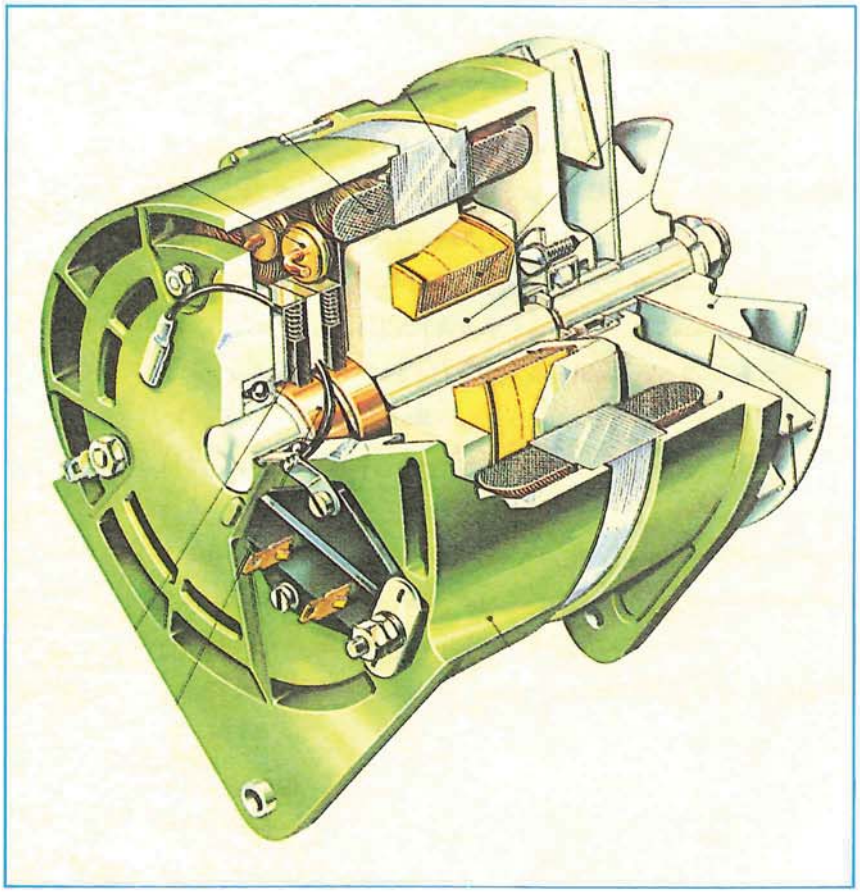
(ب) نظام تحكم خارج المولد وكلاهما من أشباه الموصلات .

(جـ) النظام القديم وهو يعمل بطريقة ميكانيكية .

يوضح الشكل (٥) مولد ترددي كامل حيث تظهر وصلات الكهرباء الحلقية التي تغذي المغناطيس وعمود الإدارة ومروحة التبريد .



● شكل (٤) نظام التحكم .



● شكل (٥) مولد ترددي كامل .