محركات التيار المستمر DC Motors

تعتبر المحركات الكهربية القوة المحركة لكثير من التطبيقات الصناعية. وتستهلك المحركات الكهربية بأنواعها حوالي ٦٠٪ من الطاقة الكهربية في العالم. لذلك من المهم دراسة أداء وخواص تلك المحركات حتى يمكن استخدامها أفضل استخدام حسب طبيعة الحمل. وتعد محركات التيار المستمر من أهم الأنواع حيث تستخدم بكثرة في الجر الكهربي والروافع وصناعات الغزل والنسج ودرفلة الحديد وكذلك صناعات الورق والأسمنت، وذلك لما تتميز به من سهولة التحكم في سرعتها وإعطائها عزم مرتفع خصوصا عند بدء الحركة. وسوف نتناول في هذه الوحدة بالتفصيل نظرية عمل محركات التيار المستمر والتعرف على أنواعها المختلفة. أيضا سوف نتناول دراسة أداء هذه المحركات والخواص الكهربية لها. ومن المهم أيضا دراسة طرق التحكم في السرعة لهذه المحركات ووسائل بدء الحركة وذلك لتجنب التيار العالي عند البدء. وفي نهاية الوحدة نستطيع حساب المفقودات والكفاءة للمحركات ومعرفة تطبيق كل نوع ومميزاته وعيوبه.

٣ -١ نظرية عمل المحرك الكهربي

يمكن استخدام آلة التيار المستمر السابق ذكرها للعمل كمحرك وذلك بتغذية الآلة بجهد مستمر، حيث تقوم الآلة بتحويل الطاقة الكهربية إلى طاقة ميكانيكية (طاقة حركية على عمود الإدارة). حيث يتم تغذية ملفات المجال بالتيار اللازم لتوليد مجال مغناطيسي وفي نفس الوقت يتم تغذية ملفات عضو الاستنتاج (المنتج) بتيار مناسب وذلك من خلال الفرش، ويقوم هذا التيار بتوليد مجال مغناطيسي آخر ونتيجة لذلك ينشأ عزم دوران يعمل على دوران العضو الدائر.

تعتمد نظرية عمل محرك التيار المستمر على قانون فاراداى، فإذا وضع موصل يحمل تيار كهربي في مجال مغناطيسي فإنه يتولد قوة تتسبب في حركة الموصل . ويبين شكل ٣ -١ ملف على شكل مربع موضوع مع عمود دوران XX' موجود في مجال مغناطيسي منتظم له كثافة فيض B وعند مرور تيار I من الدائرة الخارجية في ذلك الملف، فإنه يتولد قوة F تؤثر في اتجاه يتحدد بقاعدة فلمنج لليد اليسرى على الجانبين cd, ab بالترتيب في اتجاه محور دوران الملف. وإذا كان طول جانبي الملف هو L فإن القوة المؤثرة تعطى بالعلاقة:

$$F=BIL \qquad ٣\square١$$

والقوتان المؤثرتان على جانبي الملف cd, ab تعملان كزوج من القوة، وبالتالي ينشأ عزما مقداره T يمكنه إدارة الملف في اتجاه عقارب الساعة.