المحولات الكهربية أحادية الوجه Single Phase Transformers

المحول الكهربي هو آلة أو جهاز استاتيكي (أي جهاز ثابت بدون أجزاء متحركة) يستخدم لتحويل القدرة من دائرة إلى دائرة أخرى بنفس التردد مع خفض أو رفع الجهد الكهربي وحدوث مفقودات قليلة تتبدد على شكل طاقة حرارية. وتستخدم المحولات الكهربية بصورة واسعة في الحياة العملية بقدرات وجهود مختلفة. فعند توليد الطاقة الكهربية بقدرات عالية فإن هناك ضرورة تقنية لرفع جهد التوليد حتى يمكن نقله لمسافات طويلة وفي مناطق الاستهلاك يتم إعادة خفض الجهد ليناسب المستهلكين ولذلك يأتي دور المحولات الكهربية. أيضا تستخدم المحولات الكهربية في كثير من الأجهزة الكهربية وأجهزة القياس. أي أن دوره ليس مقصوراً فقط على القدرات العالية وإنما يستخدم على نطاق واسع مع القدرات المنخفضة. ويعتبر المحول الكهربي تطبيقا مباشرا لقانون فارادي للحث الكهرومغناطيسي كما أشرنا في الوحدة الأولى. سوف نتعرف في هذه الوحدة على نظرية عمل المحول وتركيبه وكذلك أنواعه المختلفة وطرق ترتيب الملفات بها. أيضا سوف نستنتج الدائرة المكافئة للمحول نظريا وكيفية الحصول عليها معمليا. ومن المهم أيضا دراسة أداء المحول في حالات التحميل المختلفة وحساب المفقودات والكفاءة. وفي النهاية سوف نتعرض إلى نوع خاص من المحولات وهو المحول الذاتي نظرا لاستخداماته المتعددة وخصوصا في المختبرات للحصول على منبع جهد متغير.

٤ -١ نظرية عمل المحول وتركيبه

بناء عمل المحول على التأثير المتبادل بين دائرتين معزولتين كهربيا ومرتبطتين بتدفق مغناطيسي متغير وهو في أبسط صورة يتكون من ملفين متقاربين ومعزولين كهربيا وملفوفين على قلب (core) من شرائح الحديد (كما هو موضح في شكل ٤ -١)، وهذا القلب يربط الملفين مغناطيسيا. فإذا وصل جهد متردد بأحد الملفين فإنه ينشأ في القلب الحديدي تدفق مغناطيسي (Magnetic flux) متردد أيضا، ويتشابك هذا التدفق مع الملف الآخر ويتولد به قوة دافعة كهربية مستنتجة بالتأثير المتبادل تبعا لقانون فارادي للحث الكهرومغناطيسي. فإذا وصل حمل بهذا الملف يمر فيه تيار، والملف الأول والذي يتصل بمنبع الجهد يطلق عليه الملف الابتدائي (primary winding) وهو ذو عدد لفات N١، أما الملف الآخر المتصل بالحمل فيطلق عليه الملف الثانوي (secondary winding) وعدد لفاته N٢. يسمى أحيانا الملفان بدلالة الجهد على كل منهما فيسمى الملف ذو الجهد الأكبر بملف الجهد العالي، ويسمى الملف ذو الجهد الأقل بملف الجهد المنخفض. تذكر دائما أن المحول الكهربي يستعمل مع التيار المتردد ولا يستعمل مع التيار المستمر، لماذا؟