Electrical Insulation

Insulation is required to keep electrical conductors separated from each other and from other nearby objects. Ideally, insulation should be totally no conducting, for then currents are totally restricted to the intended conductors. However insulation does conduct some current and so must be regarded as a material of very high resistivity. In many applications, the current flow due to conduction through the insulation is so small that it may be entirely neglected. In some instances to the conduction current, measured by very sensitive instrument, serve as a test to determine the suitability of the insulation for use in service.

Although insulating material are very stable under ordinary circumstance, they may change radically in characteristic under extreme condition of voltage stress or temperature or under the action of certain chemicals. Such changes may, in local regions, result in the insulating material becoming highly conductive. Unwanted current flow brings about intense heating and the rapid destruction of the insulting material. These insulation failures account for a high percentage of the equipment trouble on electric-power system. The selections of proper materials, the choice of proper shapes and dimensions, and the control of destructive agencies are some of the problems of the insulation-system designer.

Many different materials are used an insulation of electric-power system. The choice of material is dictated by the requirements of the particular application and by cost. In residences, the conductors used in branch circuits and in the cords to appliances may be insulated with rubber or plastic of several different kinds. Such material can withstand necessary bending, are relativity stable in characteristics, and are inexpensive. They are subjected to relativity low electrical stress.

High-voltage cables are subjected to extreme voltage stress; in some cases several hundred kilovolts are impressed across a few centimeter of insulation. They must be manufactured in long sections, and must be sufficiently flexible as to permit pulling into ducts of small cross section. The insulation may be oil-impregnated paper, varnished cambric, or synthetic materials such as polyethylene.

عایق بندی الکتریکی

عایق بندی برای جدا نگه داشتن رساناهای الکتریکی از یکدیگر و از سایر اشیا مجاور لازم است. از نظر ایده آل عایق باید کلا غیر رسانا باشد ، چرا که در اینصورت جریانها تماما محدود به رساناهای موردنظر میشوند. با این حال عایق حتما مقداری جریان هدایت میکند و از این رو باید به عنوان ماده ای با مقاومت ویژه ای خیلی زیاد در نظر گرفته شود. در بسیاری از کاربرد ها ، شارش جریان ناشی از هدایت از ماده عایق آنقدر کوچک است که میتوان به کلی از آن صرف نظر کرد. در بعضی از موارد جریانهای رسانایی که با دستگاه های خیلی حساس اندازه گیری میشون به عنوان آزمونی برای تعیین مناسب بودن عایق جهت استفاده در سرویس استفاده میکنند.

اگر چه عایق در شرایط معمولی بسار پایدارند ، ولی ممکن است تحت شرایط فوق العاده تنش ولتاژ یا دما یا تحت اثر مواد شیمیایی معین تغییرات بنیادی در خواص خود نشان دهند. چنین تغییراتی میتوانند باعث شوند ماده عایق در نواحی موضعی شدیدا رسانا شود. شارش جریان ناخواسته باعث گرمایش شدید و تخریب سریع مادهعایق میشود.

این شکست عایق ها دلیل درصد بالایی از عیوب دستگاهی را درسیستم های الکتریکی توضیح میدهد انتخاب مواد مناسب ، انتخاب ابعاد و اشکال مناسب و کنترل عامل های مخرب بعضی از مشکلات طراح سیستم عایق بندی هستند.

مواد بسیار متنوعی به عنوان عایق در سیستم های الکتریکی بکار میروند. انتخاب ماده با توجه به قیود مربوط به لاستیک هایی از انواع مختلف عایق بندی شوند. چنین موادی میتوانند خم شدگی های لازم را تحمل کنند، از نظر مشخصات نسبتا پایدارند، و ارزان قیمت هستند. اینها در معرض تنش الکتریکی نسبتا کم هستند.

کابلهای ولتاژ بالا در معرض تنش ولتاژ فوق العاده ای هستند; در بعضی موارد چند صد کیلو ولت در طول چند سانتی متر عایق بندی اثر میکند. این کابلها باید در مقاطع طولانی تولید شوند و باید در حد کافی انعطاف پذیر باشند تا امکان کشیده شدن در لوله های با عمق عرضی کوچک را فراهم کنند. عایق بندی میتواند کاغذ آغشته به روغن ،پاتیس جلا داده شده ،یا مواد مصنوعی مانند پلی اتیلن باشد.