

Communication BIII-3

Comportement diélectrique du polyéthylène basse densité en courant continu. Influence de la pression - perspectives d'application.

D.C. dielectric behaviour of low density polyethylene. Influence of pressure - utilization prospects.

PERRET J., PAYS M.
EDF - DER
1 av. du Général de Gaulle
92141 CLAMART CEDEX
FRANCE

BUI AI, HOANG THE GIAM, GUERIN P.
UNIVERSITE PAUL SABATIER
Laboratoire de Génie Electrique
118 route de Narbonne
31062 TOULOUSE CEDEX
FRANCE

RESUME

Une étude du comportement diélectrique du polyéthylène basse densité (PEBD) en courant continu a été effectuée à Electricité de France, particulièrement en ce qui concerne la polarisation persistante éventuelle qui peut affecter la rigidité diélectrique lors d'inversions de polarité. De nombreux essais sur câbles ont également été effectués. On rappelle les résultats essentiels de ces études.

Dans le prolongement de ces travaux, on a entrepris une étude du comportement diélectrique du polyéthylène basse densité sous de fortes pressions hydrostatiques. A cet effet, a été mise au point une installation d'essai, permettant de mesurer la rigidité diélectrique de feuilles d'isolants sous des pressions variant de 1 à 800 bars, et dans une gamme de température allant de 20 à 70 °C. Les premiers résultats obtenus sur des échantillons plans de PEBD de 100µm d'épaisseur montrent une augmentation de la rigidité diélectrique aux températures supérieures à 45 °C et une légère diminution aux températures inférieures. Ces essais seront poursuivis et complétés par des essais de durée de vie en fonction de la pression et de la température.

Les constatations faites dans les études précédentes permettent d'envisager l'emploi du PEBD dans les câbles de transport à courant continu, particulièrement les câbles sous-marins. Pour les moyennes profondeurs (jusqu'à 600 mètres), les isolations imprégnées sont encore utilisées. Par contre, pour les liaisons à grande profondeur en projet, les câbles classiques ne peuvent plus convenir, à cause de leurs poids et des contraintes de maintenance. L'emploi du polyéthylène pourrait apporter une solution dans ce cas, en raison de son bon comportement diélectrique sous les fortes pressions, dans la mesure où les autres problèmes technologiques seront résolus.

ABSTRACT

A study of the D.C. dielectric behaviour of low density polyethylene (LDPE) was carried out at Electricité de France, particularly from the point of view of a possible persistent polarization which could affect the dielectric strength on polarity reversals. Many tests were also carried out on LDPE insulated cables. The main results of these studies are recalled.

As a continuation of this work, a study of the D.C. dielectric behaviour of LDPE under high hydrostatic pressures was undertaken. For this purpose, a test equipment was developed, which allows to measure the dielectric strength of insulating sheets under pressures varying from 1 to 800 bars, and temperatures in the range 20 to 70 °C. From the first results obtained with plane LDPE samples, 100 µm of thickness, an increase of the dielectric strength is observed at temperatures above 45 °C, and a slight decrease at temperatures below 45 °C. These tests are continuing and will be completed by life tests under various pressures and temperatures.

The findings of these studies make it possible to consider the use of LDPE for insulating D.C. power cables, particularly for undersea links. At moderate depths (down to 600 metres), the "solid" type cables are still used. On the other hand, for great depth (down to 3 000 metres) links in project, the classical cables are not any more suitable, because of their weight and maintenance servitudes. The use of polyethylene could, in this case, provide a solution, on account of its good dielectric behaviour under high pressures, provided that other technical problems are solved.