



B.8.1 Mesure de la distribution des charges d'espace dans l'isolation des câbles par une méthode d'impulsion électroacoustique

FUKUNAGA K., MIYATA H., TAKAHASHI T., YOSHIDA S. and NIWA T. - Fujikura - Tokyo - Japon

B.8.1 Measurement of space charge distribution in cable insulation using the pulsed electroacoustic method.

FUKUNAGA K., MIYATA H., TAKAHASHI T., YOSHIDA S. and NIWA T. - FUJIKURA - Tokyo - Japan.

RESUME

Le phénomène de l'accumulation de la charge d'espace dans la diélectrique des polymères est étudiée depuis de nombreuses années. La méthode électroacoustique pulsée a permis de mesurer la distribution de la charge d'espace des diélectriques épaisses.

La méthode électroacoustique pulsée utilise une pulsation haute tension qui permet à la charge d'espace de produire une onde acoustique. Chaque onde acoustique dépendant de la distribution de la charge d'espace se propage dans XLPE et atteint une électrode de détection. Un film piézoélectrique (PVDF) placé sous l'électrode de détection transforme l'onde acoustique en signal électrique. De cette manière, la distribution de la charge d'espace peut être observée en tant que signal de tension. Afin de pouvoir appliquer cette méthode aux spécimens de câbles, l'électrode de détection a été conçue de forme cylindrique.

Le présent mémoire montre la dépendance temporelle de la distribution de la charge d'espace dans des câbles isolés XLPE (d'une épaisseur de 2mm) sous tension CC, mesurée par la méthode électroacoustique pulsée.

Les résultats obtenus après l'application d'une tension de -60 kV ont été observés, pour une charge de distribution sur une courte période, de 30 secondes par exemple. La charge positive a commencé à diminuer après plusieurs heures d'application de la tension. Par ailleurs, la charge négative a continué à augmenter. Lorsque la tension appliquée était de -40 kV, la distribution de charge sur une courte période n'a pas été particulièrement significative.

En fonction des résultats expérimentaux, le modèle de conformation de la charge de l'espace suivant a été proposé:

Plusieurs sources de transport existent dans le XLPE et s'accumulent auprès de l'interface immédiatement après l'application de la tension CC et qui provoquent la distribution de charge mentionnée ci-dessus. On remarque par la suite une diminution de la charge accumulée provoquée par les électrons injectés.

ABSTRACT

Space charge accumulation phenomena in polymer dielectrics have been investigated for many years. The pulsed electroacoustic method was proven to measure the space charge distribution in thick dielectrics.

The pulsed electroacoustic method uses a high-voltage pulse which causes the space charge to generate the acoustic wave. Each acoustic wave, depending on the space charge distribution, propagates inside the XLPE and reaches a detecting electrode. A piezoelectric film (PVDF) fitted under the detecting electrode transforms the acoustic wave into an electrical signal. Thus, the space charge distribution can be observed as the voltage signal. In order to apply the method to cable specimens, the detecting electrode was arranged to have a cylindrical shape.

This paper shows the time dependence of space charge distribution in practical XLPE (thickness=2mm) insulated cables after DC voltage application, measured by the pulsed electroacoustic method.

After applying -60 kV, hetero-charge distribution was observed if the period was short, for example 30 sec. Positive hetero-charge began to decrease after several hours of voltage application. On the other hand, negative hetero-charge continued to increase. When the applied voltage was -40 kV, the hetero-charge distribution in a short period was not distinctly apparent.

According to the experimental results, a space charge conformation model is proposed as follows.

Several carrier sources exist in the XLPE, which accumulate beside the interface from immediately after the application of DC voltage, resulting in the hetero-charge distribution. After that, the accumulated positive hetero-charge decreases because of the injected electrons.