



C.8.3.4.

On-site TSM measurements on HV cable loops as part of the Artemis project

CASTELLON J., MALRIEU S., Am2e, France

NOTINGHER P. Jr., TOUREILLE A., LEM; France

BECKER J., Nexans, Belgium

DEJEAN P.M., Câbles Pirelli, France

JANAHA H., MATALLANA J., Nexans, France

VERITE J.C., EDF R&D, France

Abstract :

Identification of the evolution of the insulation of power cables is still a challenge, thus arises significant academic and industrial works... Build-up of space charge within the insulation in both ac and dc conditions is among the promising ageing indicators highlighted by the electrical engineering community.

In the frame of the Artemis project, on-site space charge measurements had been performed by means of the Thermal Step Method (TSM) on 90 kV cables aged under ac voltage in industrial facilities. Two variants of the TSM have been used to evaluate, in relation with applied ageing conditions, the mean electrical state of the whole cable (Inner Heating Technique, IHT) or specific areas of the cable loop (Outer Cooling Technique, OCT). Differential Scanning Calorimetry (DSC) and Optical Microscopy (OM) measurements have been linked to OCT results.

The aim of this study was to show that, TSM should be used as an ageing diagnosis technique, and the space charge level could show some evolutions in the insulation health as a result of the ac applied field.

Keywords: thermal step method, space charge, diagnosis, ageing.

1. Introduction

Identification of aged states of power cables is still a challenge, thus arises significant academic and industrial works... Build-up of space charge within the insulation in both ac and dc conditions is among ageing indicators considered by the electrical engineering community to display physical and chemical changes. However, such measurements need sensitive and well-defined techniques to reach accurate and reproducible results.

Résumé :

L'identification de l'état de vieillissement des câbles électriques est toujours un défi, mobilisant des équipes académiques et industrielles et générant donc des travaux significatifs... L'établissement de la charge d'espace dans l'isolation sous tension alternative (ac) ou continue (dc) fait de plus en plus partie des indicateurs de vieillissement prometteurs considérés par la communauté de l'ingénierie électrique.

Dans le cadre du projet ARTEMIS, des mesures de charge d'espace ont été effectuées sur site au moyen de la Méthode de l'Onde Thermique (MOT) sur des câbles 90 kV vieillissés sous tension ac dans les sites industriels. Pour ce faire, deux variantes de la MOT ont été utilisées : la Technique du Chauffage Intérieur (TCI) et la Technique du Refroidissement Extérieur (TRE). La TCI, permet de suivre l'évolution de l'état électrique moyen de l'intégralité du câble par rapport aux contraintes et à la durée de vieillissement appliqué. La TRE permet une analyse plutôt locale du câble. Des mesures enthalpiques différentielles (AED) et de Microscopie Optique (OM) ont été liées aux résultats obtenus par la TRE.

Le but de cette étude a été de montrer que la MOT peut être utilisée comme une technique de diagnostic et la charge d'espace peut être utilisée comme marqueur de l'évolution de l'état de l'isolation avec le vieillissement ac.

Mots clés: méthode de l'onde thermique, charge d'espace, diagnostic, vieillissement.

In the frame of the ARTEMIS project, which had dealt with the identification of ageing markers of ac power cables, and carried out under the auspices of the EU, on-site space charge measurements had been performed by means of the Thermal Step Method (TSM) on 90 kV cables aged under ac voltage in industrial facilities. These measurements were aiming at pointing out a possible evolution of the electrical state of the cables related to the applied ageing conditions.