



### B3.4

## Life estimation of water tree deteriorated XLPE cables by VLF (Very Low Frequency) voltage withstand test

UCHIDA K., KATO Y., Chubu Electric Power Co., Inc., Aichi, Japan

TANAKA T., TANAKA A., Tokyo Electric Power Co. Inc. Yokohama, Japan

SAKAKIBARA H., TANAKA H., The Furukawa Electric Co. Ltd., Chiba, Japan

### Résumé

A l'aide d'un essai de tenue à la tension, nous avons testé une nouvelle méthode d'estimation de la durée de vie des câbles PR usagés et détériorés par arborescences d'eau, de 22 à 77 kV. Tout d'abord, nous avons sélectionné la forme d'onde la plus adaptée pour tester la tension à partir d'une onde à oscillation amortie (DSW) et de très basse fréquence (TBF), comme substitut à CA et CC. Nous avons trouvé que la tension TBF présente une grande capacité à la détection d'arborescences d'eau, tout en étant moins traumatisante pour les câbles endommagés par arborescences d'eau.

Ensuite, nous avons étudié une méthode d'estimation de la durée de vie des câbles PR usagés et détériorés par arborescences d'eau, à l'aide d'un essai de tenue à la tension TBF. L'analyse statistique de l'essai de tenue à la tension TBF a été appliquée à l'estimation de la durée de vie restante des câbles PR usagés. Nous avons aussi calculé la tension de l'essai pour des câbles de classe 22 - 33kV endommagé par arborescences d'eau.

### 1. Introduction

Water tree degradation has caused service failure of XLPE cable lines in some cases. Thus there has been a need for diagnosis and residual life estimation method of water tree degraded XLPE cable. Particularly, 22-77 kV class XLPE cables, it is necessary to detect un-bridged water trees, does not bridge the insulation. But many of the various degradation diagnosis method currently proposed fail to accurately detect and diagnose the residual life of aged XLPE cables having un-bridged water trees.

Thus we investigate new life estimation method

### Abstract

We investigate new life estimation method for service-aged, water tree deteriorated 22-77kV XLPE cables by voltage withstand test. At first, we selected more suitable waveform for testing voltage from damped oscillating wave (OSW) and very low frequency wave (VLF) voltage as the instead of ac and dc. It was found that VLF voltage has high ability to detect of water tree, while was less harmful for water tree deteriorated cables.

Then, we studied life estimation method for service aged, water tree degraded XLPE cables using VLF voltage withstand test. Statistical analysis were introduced to estimate residual life for service aged XLPE cables by VLF voltage withstand test and we calculated test voltage for 22-33kV class water tree deteriorated XLPE cables.

for aged, water tree degraded 22-77kV XLPE cables by voltage withstand test.

### 2. Determination of waveforms for voltage withstand test

The test apparatus used for a voltage withstand test should be lightweight and compact. And it must have superior ability of detection of water tree. Thus we have cited as candidates for voltage withstand test waveforms, damped oscillating wave (OSW) voltage and very low frequency (VLF) voltage [1-4], which are noted as test waveforms replaces for AC