

Degradasi insulator komposit untuk tegangan tinggi yang terbuat dari etilena propilena diena monomer (EPDM)

Ade Sholeh Hidayat, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=77079&lokasi=lokal>

Abstrak

ABSTRAK

Dalam penelitian ini, penggunaan dan pengembangan metode pengujian untuk memonitor pertumbuhan hasil degradasi dari EPDM yang digunakan sebagai weather shed pada insulator komposit telah dilakukan dengan menggunakan spektroskopi Fourier Transform Infrared (FTIR).

Proses degradasi polimer dikaji dengan pengambilan sejumlah kecil pada permukaan polimer tersebut dengan cara swabbing yang menggunakan pelarut xylene dan menganalisis material ini dengan menggunakan spektroskopi FTIR emisi. Pengukuran jumlah kuantitatif permukaan chalking dilakukan dengan dua cara. Pertama, pengerikan (scraping) sejumlah kecil dari permukaan material yang terdegradasi dengan menggunakan sebuah razor blade dan menganalisis material tersebut dengan menggunakan spektroskopi FTIR absorpsi. Kedua, Pengumpulan sejumlah kecil material pada permukaan yang terdegradasi dengan menggunakan diamond impregnated pad dan menganalisis material tersebut dengan menggunakan spektroskopi Diffuse Reflectance Infrared Fourier Transform (DRIFT). Scanning Electron Microscope (SEM) juga telah digunakan untuk menyelidiki perubahan fisik dari permukaan material tersebut.

Indek numerik yang dikenal sebagai Oxidation Index (OI) dan Chalking Index (CI) telah digunakan untuk menentukan jumlah hasil degradasi dan permukaan chalking secara kuantitatif. Nilai tersebut didapat dengan cara menghitung perbandingan tinggi puncak pada spektra inframerah emisi, absorpsi dan diffuse reflectance.

Hasil pengukuran Oxidation Index menunjukkan bahwa insulator EPDM dari Sediver mengalami kenaikan dari 0,153 - 0,364 ketika diageing selama 336 jam dan nilai OI tersebut relatif tidak berubah setelah diageing selama 2400 jam. Untuk insulator EPDM dari Salisbury, terdapat perubahan nilai OI dari 0,170 - 0,391 selama 672 jam ageing dan relatif tidak mengalami perubahan OI sampai 2400 jam ageing. Sedangkan insulator blend EPDMsilikon dari Chance mengalami kenaikan OI yang tajam dari 0,026 - 0,072 ketika diageing selama 672 jam dan mengalami sedikit kenaikan OI menjadi 0,10 sampai 2400 jam ageing. Hasil yang menarik ditunjukkan oleh insulator blend EPDMsilikon dari Ohio Brass yang memiliki nilai OI relatif tetap (0,349 - 0,364) selama diageing sampai 2400 jam. Perbedaan nyata dari nilai OI yang dihasilkan oleh keempat sampel insulator disebabkan oleh formulasi yang berbeda dari masing-masing sampel tersebut.

DRIFT adalah metode pengujian non-destruktif yang dikembangkan untuk mengkaji permukaan chalking dari insulator komposit field aged. Chalking Index yang ditentukan dengan metode ini menunjukkan hasil yang reproducible dan -memperlihatkan kesesuaian (good agreement) dengan hasil pengukuran yang diperoleh dari Electron Spectroscopy for Chemical Analysis (ESCA). Hubungan antara Chalking Index dan

jarak terhadap tegangan tinggi juga telah dipresentasikan. Untuk sampel 210BUL, nilai CI = 2,38 (shed no.1) dan CI = 2,34 (shed no.6), sedangkan sample 210FUL nilai CI = 1,22 (shed no.1) dan CI = 1,61 (shed no.6). Untuk sampel 227BU, CI = 3,10 (shed no.1) dan CI = 4,30 (shed no.3), sedangkan untuk sampel 227FU, CI = 3,31 (shed no. 1) dan CI = 2,36 (shed no.3).

ABSTRACT

In this work, the development and use of assessment methods to monitor the progress of degradation products of EPDM used as weather sheds of composite insulators has been investigated using Fourier Transform Infrared (FTIR) spectroscopy.

Polymer degradation is assessed by removing small amounts of surface polymer by swabbing with xylene and analyzing this material by FTIR emission spectroscopy. A measure of amounts of surface chalking is obtained by two techniques. Firstly, scraping a small amount of degraded surface material using a razor blade and analyzing by FTIR absorption spectroscopy. Secondly, collecting a small amount of degraded surface material using diamond impregnated pad and analyzing by DRIFT (Diffuse Reflectance Infrared Fourier Transform) spectroscopy. The Scanning Electron Microscope (SEM) has also been used.

Numerical indices, termed Oxidation Index (OI) and Chalking Index (CI), are used to quantify the amount of degradation products and surface chalking. These are obtained by calculating the ratio of emission, absorption, and diffuse reflectance peak heights in the infrared spectra.

The results of Oxidation Index show that OI of EPDM insulator from Sediver increased from 0.153 to 0.364 for 336 hours of exposure to UVB and it remains constant until 2400 hours of ageing. There was also an increase of OI of EPDM insulator from Salisbury from 0.170 to 0.391 for 672 hours of ageing and it remains constant until 2400 hours of ageing. Meanwhile, OI of EPDM/silicon blend insulator from Chance experienced an increase from 0.026 to 0.072 during 672 hours of ageing and it is followed by slightly increase of OI until 2400 hours of ageing. The interesting result was indicated by EPDM/silicone blend insulator from Ohio Brass that its OI remains constant (0.349 - 0.361) for the while 2400 hours exposure to artificial UV13.

The DRIFT is non-destructive developed method to assess surface chalking of field aged composite insulators. The results indicate that Chalking Index determined by this method is quite reproducible and shows good agreement with that of by electron spectroscopy for chemical analysis (ESCA). The relationship between Chalking Index and distance to high voltage are also presented.

For sample 210BUL, CI = 2.38 (shed no. 1) and CI = 2.34 (shed no.6), while sample 210FUL had CI 1.22 (shed no. 1) and CI = 1.61 (shed no.6). For sample 227B U, CI 3.10 (shed nod) and CI = 4.30 (shed no.3), while sample 227FU had CI = 3.31 (shed no. 1) and CI = 2.36 (shed no.3).