

Borsa di Ricerca

“Analisi e studio di sistemi isolanti polimerici a base di EPDM soggetti ad invecchiamento elettro-termico accelerato simulante il test AWTT”

Descrizione attività

L'attività di ricerca prevede l'invecchiamento accelerato di placche di materiale polimerico a base di EPDM fornite dal committente e successiva caratterizzazione elettrica.

A tal fine, verranno svolte test su provini piani di stress elettro-termici simili a quelli che i cavi di media tensione devono sostenere durante i necessari test AWTT (Accelerated Water Treeing Test) per la qualifica. Tali test prevedono l'uso di alta tensione e media temperatura su cavi di media tensione all'interno di ambienti in cui è presente umidità.

La procedura di invecchiamento prevede l'utilizzo combinato di un forno industriale e di un amplificatore di tensione al fine di sollecitare il materiale all'interno della cella di prova sia termicamente che elettricamente. I parametri di prova, non ancora definitivi, prevedono l'applicazione di una temperatura di ~50°C e una tensione alternata ad alta frequenza (~5 kV a 1.5 kHz), al fine di accelerare i processi di degradazione del materiale.

La cella di prova sarà costituita da un elettrodo di bassa tensione, in metallo, collegato a terra e di un elettrodo di alta tensione costituito da un cilindro riempito di acqua salata conduttiva (concentrazione di NaCl circa pari a 3.5 mol/L). Il provino sarà caratterizzato da intagli superficiali attraverso i quali l'acqua salata può permeare al fine di ottenere una distribuzione del campo elettrico fortemente asimmetrica e aumentare lo stress agente sul materiale.

Il processo di invecchiamento è previsto durare fino al raggiungimento della crisi del materiale (breakdown elettrico), ma qualora non accadesse, le prove verranno censurate a 1000 h di test, al fine di garantire sufficiente tempo per la successiva analisi e caratterizzazione.

I provini soggetti ad invecchiamento verranno rimossi dal setup per essere caratterizzati con prove elettriche non distruttive ogni ~150h.

Le prove di caratterizzazione prevederanno:

- Prove di spettroscopia dielettrica al fine di monitorare l'evoluzione del fattore di dissipazione ($\tan\delta$)
- Prove di conducibilità elettrica
- Prove di caratterizzazione chimica (svolte dal committente).

Schematicamente, l'attività verrà divisa in tre parti:

- Verifica operatività del setup – Tale step prevede il collaudo del setup descritto e dei test accelerati su materiali campione.
- Analisi dell'impatto degli additivi sull'endurance del materiale – Le mescole che verranno investigate saranno caratterizzate dalla presenza di composti a base di piombo e di ossido di zinco. I test di endurance su tali materiali permetteranno l'analisi dell'influenza di tali additivi sulla vita del sistema isolante.
- Analisi dell'impatto della pre-silanizzazione del caolino – Tale additivo, frequentemente utilizzato all'interno delle mescole a base di EPDM per le medie tensioni, può essere pre-trattato prima dell'incorporamento nella mescola. Analisi su materiali pre-trattati e post-trattati permetteranno l'ottenimento di informazioni sull'influenza di tale trattamento sull'endurance del materiale isolante testato.