

RELATIVE PERMITTIVITY OF INSULATION COMPOSITE MATERIAL ISONOM NKN

Vítězslav VOJTEK, Bachelor Degree Programme (3)
Dept. of Electrical and Electronic Technology, FEEC, BUT
E-mail: xvojte15@stud.feec.vutbr.cz

Supervised by: Ing. Martin Frk

ABSTRACT

The article deals with measurement and evaluation of dielectric properties of the composite insulation material Isonom NKN at the time domain. Influence of thermal ageing and temperature dependences of relative dielectric constant are observed.

1 ÚVOD

Životnost elektrických zařízení je často závislá na životnosti použitého izolačního systému, resp. elektrické izolace. Elektrická zařízení musí odolávat stále vyšší teplotě. Použitím kompozitů lze dosáhnout vysoké tepelné třídy při dobrých elektrických vlastnostech. Pro vyšetřování vlastností materiálu se často používá dielektrická relaxační spektroskopie, jež je analytickou metodou, která se týká fyziky, chemie ale i materiálového inženýrství.

2 TEORETICKÁ ČÁST

Teplota bývá hlavním činitelem při stárnutí izolantům a tedy i při degradaci vlastností izolantu, jako jsou elektrická pevnost, ztrátové číslo a izolační odpor. Dá se očekávat, že při stárnutí bude elektrická pevnost a izolační odpor klesat a současně se bude zvyšovat ztrátové číslo. Tyto procesy jsou zapříčiněny různými chemickými reakcemi, jako jsou oxidace, polymerace či zesíťování molekul. Rychlost těchto degradačních procesů se bude s rostoucí teplotou zvyšovat. Pro dané pozorování je zvolena metoda dielektrické relativní spektroskopie, kdy bude zkoumán vliv teploty a stárnutí na obě složky komplexní permitivity - relativní permitivita (míra nabíjení dielektrika) a ztrátového čísla (charakterizuje míru ztrát v dielektriku).

3 ZKOUMANÝ VZOREK

Předmětem experimentálního zkoumání byl ISONOM NKN 2039. Tento materiál se řadí mezi kombinované flexibilní izolační materiály. Skládá se z polyimidového filmu Kapton

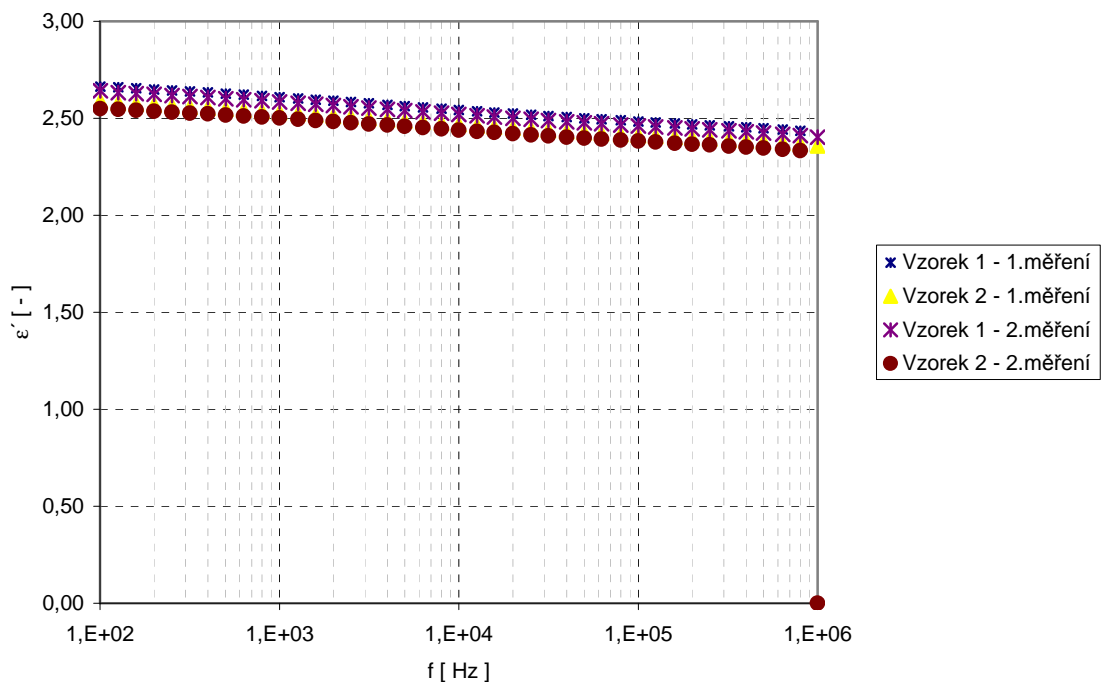
krytého z obou stran nehlazeným papírem Nomex. Isonom NKN se řadí do tepelné třídy H (180 °C); výrobce udává dobré mechanické a elektrické vlastnosti. Typ 2039 je charakteristický nehlazeným povrchem, díky němuž je více flexibilní, ale i více navlhavý. Používá se nejčastěji jako drážková a fázová izolace v tepelně přetěžovaných motorech..

4 METODIKA ZKOUMÁNÍ

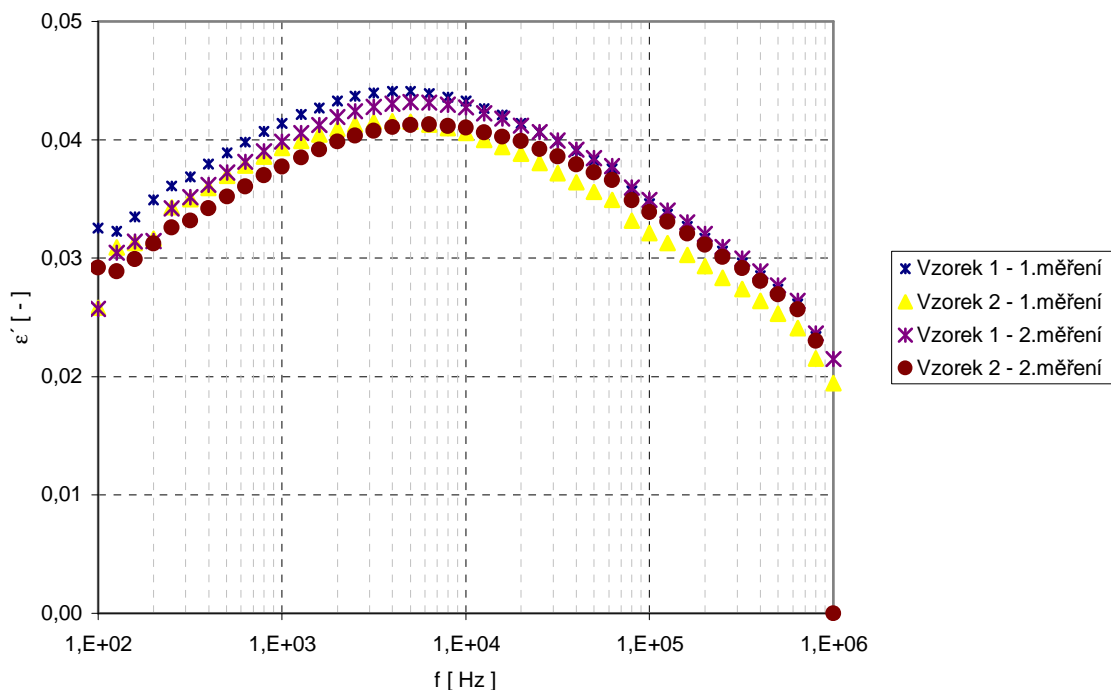
Pro měření byl použit přesný LCR metr firmy Agilent 4284A a tříelektrodový systém. Pomocí tříelektrodového systému jsou povrchové proudy odvedeny stínící elektrodou. Měřicí přístroj Agilent pracuje na principu mostové metody s automatickým vyvažováním. Frekvenční rozsah přístroje od 20 Hz do 1 MHz. Přístroj byl spojen s pracovní stanicí, kterou byl ovládán pomocí programu Agilent VEE. Změřené hodnoty byly automaticky ukládány do tabulek programu MS Excel.

5 EXPERIMENTÁLNÍ VÝSLEDKY

Všechny naměřené hodnoty byly zpracovány tabelárně i graficky. Údaje získané měřením na LCR metru Agilent 4284A jsou přepočteny na složky komplexní permitivity a uvedeny na obr. 1 a 2.



Obr. 1: Závislost relativní permitivity ϵ' na frekvenci



Obr. 2: *Závislost ε'' na frekvenci*

6 ZÁVĚR

V práci byly měřeny složky (ε' a ε'') komplexní permitivity ε^* ve frekvenčním rozsahu 100 Hz do 1 MHz. Sledovaný Isonom NKN na bázi papíru Nomex a polyimidového filmu Kapton vrstvy vykazoval oproti předpokladům nízkou permitivitu. Permitivita byla zřejmě ovlivněna z důvodu vlivu vzduchové mezery.

LITERATURA

- [1] Materiálový list Isonomu NKN 2039
- [2] Liedermann, K.: Materiály v elektrotechnice, část Dielektrické a izolační materiály
- [3] Liedermann, K.: Klimatotechnologie
- [4] Šavel, J.: Elektrotechnologie, materiály a technologie v elektrotechnice a elektronice