

DIELECTRIC CHARACTERISTICS POLYMER WITH METAL POWDER

Bc. Vladimír HOLCMAN, Master Degree Programme (5)
Dept. of Microelectronics, FEEC, BUT
E-mail: vholcman@email.cz

Supervised by: Dr. Karel Liedermann

ABSTRACT

This work deals with the dielectric and electric characteristics of the composites. It analyses the permittivity and loss factor in dependence of the frequency and filling factor, and inner resistivity in dependence of the filling factor of the Ni powder. The analysed system is of type: copolymer ethylen-vinylacetat – Ni.

1 ÚVOD

Kompozitní materiály s kovovými plnivy v polymerní matrici představují dvou či vícesložkový systém, jehož vlastnosti jsou ovlivněny jak charakteristickými vlastnostmi polymerní matrice, tak i vlastnostmi kovového plniva a vzájemnou interakcí na rozhraní plnivo–polymer. Typ polymerní matrice ovlivňuje hlavně mechanické vlastnosti, jako jsou pevnost, tvárnost atd.; koncentrační zastoupení kovového plniva ovlivňuje hlavně elektrické vlastnosti kompozitu. Jako matrice se obecně používají elastomery, termoplasty a reaktoplasty a plnivem bývají saze, grafit, ferity a kovy ve formě prášku.

Cílem předložené práce je zjistit vybrané dielektrické vlastnosti složené soustavy elastomer – niklový prášek. Zkoumaly se dielektrické vlastnosti – permitivita a ztrátový činitel v kmitočtovém rozmezí $10^1 - 10^6$ Hz, vnitřní rezistivita, a vliv obsahu niklového plniva ve zvodivěném kompozitu na uvedené dielektrické vlastnosti. Součástí experimentu bylo i zjištění případného vlivu velikosti částic kovového plniva na dielektrické vlastnosti.

2 EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST

Pro účely měření byly připraveny sady vzorků, které obsahovaly jako matrici kopolymer etylén–vinylacetát s 45 % hm. zastoupením vinylacetátu s obchodním názvem LEVAPREN 450, dodaný Katedrou plastů a kaučuků CHTF STU Bratislava.

Plnivem byly niklové prášky fy. Wempo s.r.o. s označením:

- 1020 – velikost zrn 20–106 μm ,
- 1120 – velikost zrn 71–20 μm ,

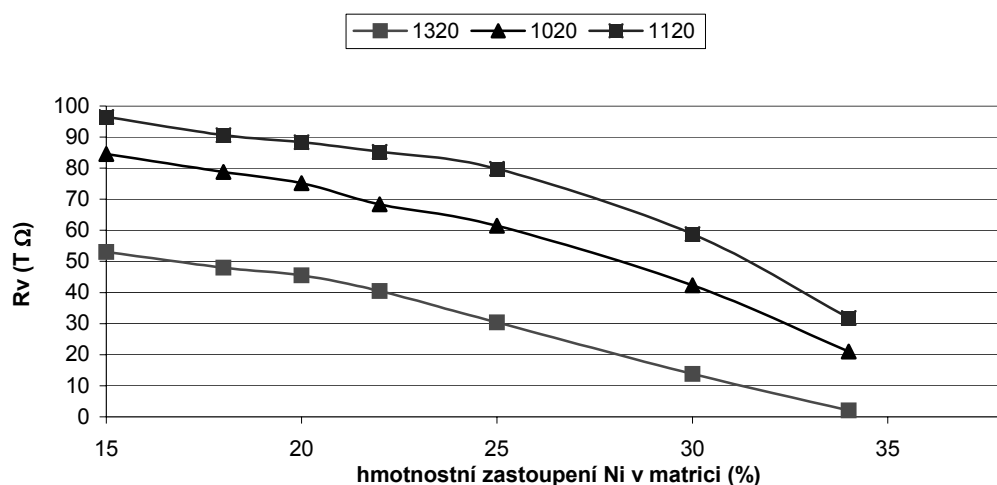
- 1320 – velikost zrn 45–125 μm .

Příprava vzorků

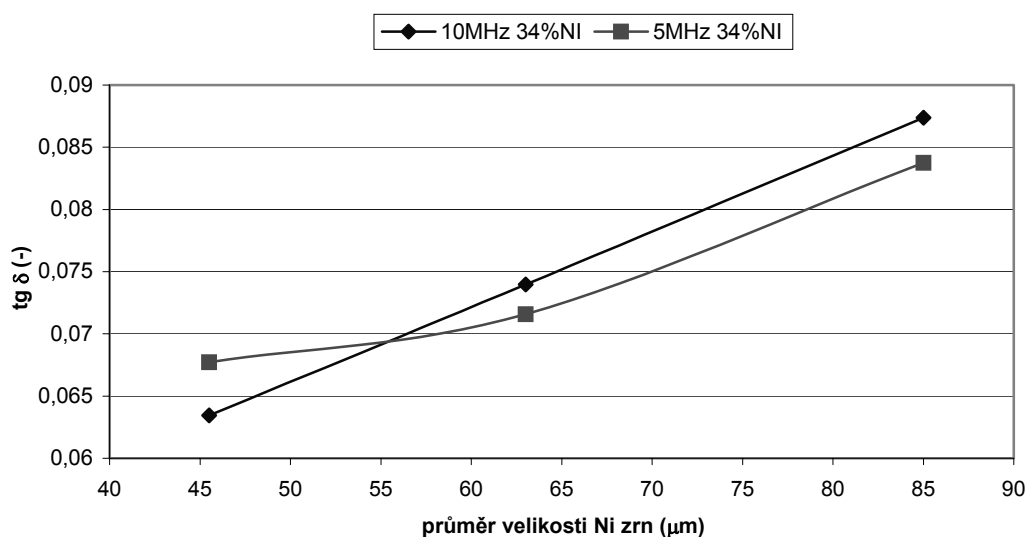
Hmotnostní díly niklu byly naváženy na plný obsah míchací komory zpracovatelského stroje. Pro míchání vzorků byl použit stroj PLASTI-CORDER-BRABENDER, používaný v gumárenství, s obsahem míchací komory 70 cm^3 . Připravená hmotnostní zastoupení matrice a plniva byla postupně homogenizována [2].

3 VÝSLEDKY MĚŘENÍ

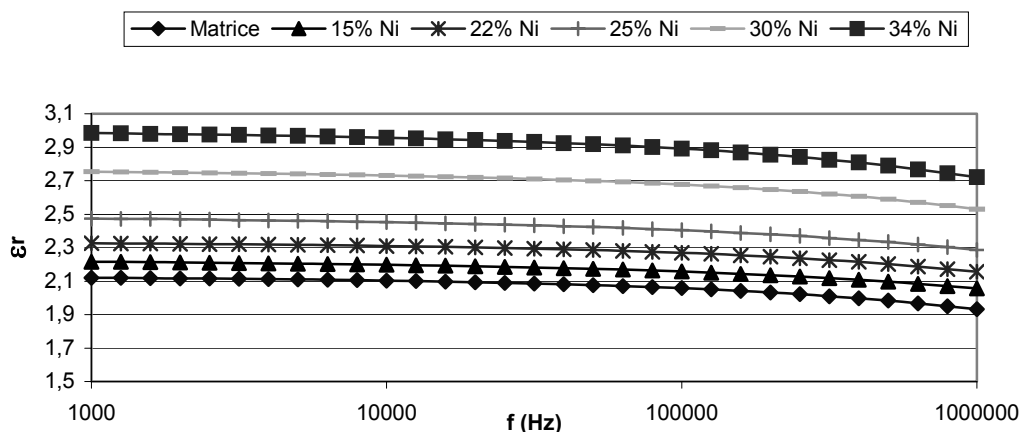
Výsledky měření vnitřní rezistivity jsou uvedeny na obr. 1, měření relativní permitivity a ztrátového činitele jsou uvedeny na obr. 2–4.



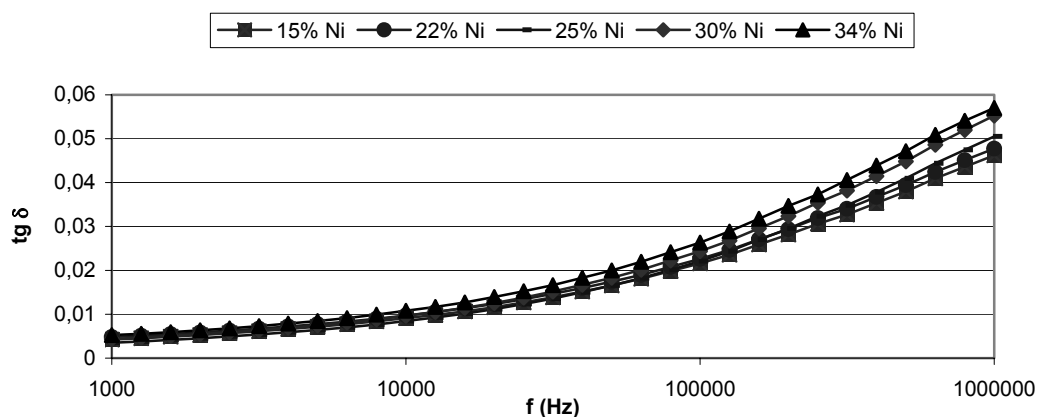
Obr. 1: *Závislost vnitřní rezistivity na hmotnostním zastoupení Ni v matrici pro kovové plnivo typu 1320, 1020 a 1120*



Obr. 2: *Závislost ztrátového činitele na velikosti Ni zrn v matrici při kmitočtech 5 a 10 MHz*



Obr. 3: *Závislost relativní permitivity na kmitočtu pro kovové plnivo typu 1320*



Obr. 4: *Závislost ztrátového činitele na kmitočtu pro kovové plnivo typu 1320*

4 ZÁVĚR

Levapren 450 a z něj odvozené zvodivělé kompozity lze považovat za polární látky. Z naměřených výsledků vyplývají následující skutečnosti:

- Se zvyšováním hmotnostního zastoupení niklu v matrici roste podle očekávání jak relativní permitivita, tak i ztrátový činitel.
- Zvyšováním hmotnostního zastoupení niklu se snižuje vnitřní rezistivita.
- Velikost niklových zrn v matrici má vliv na dielektrické vlastnosti, ve zkoumání vlivu velikosti zrn se pokračuje.

LITERATURA

- [1] Holcman, V.: Dielektrické a magnetické vlastnosti pryže s ferimagnetickým plnivem, Bakalářská práce, Ústav elektrotechnologie, FEI VUT v Brně, 1999