

**Maciej JAROSZEWSKI¹, Jan ZIAJA¹,
Anna HETNAR²**

Politechnika Wroclawska, Wydział Elektryczny (1)
Politechnika Wroclawska, Wydział Chemiczny (2)

Skuteczność ekranowania kompozytowych ekranów elektromagnetycznych włókninaplazmowe warstwy mosiądzu pokryte warstwami tlenkowymi

Streszczenie W prezentowanej pracy przedstawiono wyniki badań skuteczności ekranowania SE kompozytów PP/M/MO (polipropylen/metal/tlenek metalu). Na podłoża zastosowano ogólnie dostępną włókninę polipropylenową, którą metalizowano CuZn metodą rozpylania magnetronowego. Na tak otrzymane kompozyty nakładano w procesie rozpylania reaktywnego nakładano tlenek tytanu lub tlenek glinu. Warstwy tlenkowe powodują zwiększenie odporności na szkodliwe działania środowiskowe (wilgotność, temperatura), a więc zwiększenie żywotności ekranujących PEM (pole elektromagnetyczne). Stwierdzono, że nałożenie warstw tlenkowych obniża współczynnik SE w przybliżeniu o 5 dB.

Wstęp

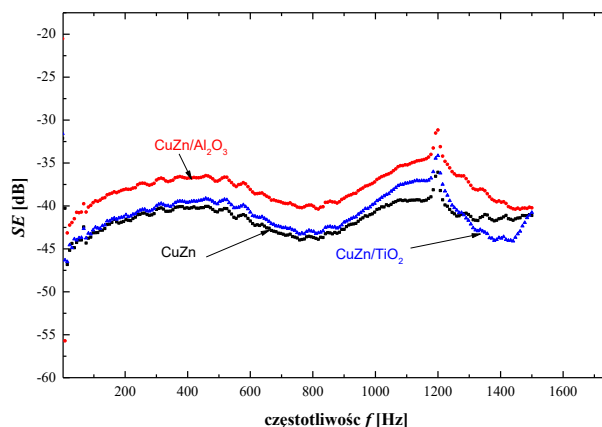
Wszystkie urządzenia elektryczne i elektroniczne są źródłem promieniowania elektromagnetycznego (PEM), które może powodować zakłócenia w funkcjonowaniu innych przyrządów elektrycznych i elektronicznych oraz wpływać negatywnie na organizmy żywe. Z tego powodu w ostatnim czasie zauważa się duże zainteresowanie ekranami kompozytowymi, z zastosowaniem nanorurek węglowych, grafenu lub polimerów przewodzących, takich jak np. polianilina, poliofien, czy poliacetylen. Pod wieloma względami ekrany kompozytowe przewyższają stosowane do tej pory ekrany metalowe [1-3]. Charakteryzują się one m.in. mniejszą masą właściwą, większą sztywnością i wytrzymałością mechaniczną, lepszą odpornością na korozję, niższymi kosztami obróbki i łatwiejszym przetwarzaniem.

Technologia otrzymywania materiałów ekranujących PEM

Rozpylanie magnetronowe wykorzystuje zjawisko wyładowania jarzeniowego i należy do fizycznych metod osadzania warstw z fazy gazowej (PVD). Rozpylanie polega na bombardowaniu metalowej elektrody (targetu) wysokoenergetycznymi jonami gazów roboczych, które powodują wybijanie atomów lub cząstek z jej powierzchni. Następnie wybite atomy lub cząstki osadzone są na różnego typu podłożach.

Wyniki badań

W przedstawionych badaniach wykorzystano zmodyfikowaną metodę rozpylania magnetronowego, która polega na impulsowym doprowadzaniu gazu nad powierzchnię targetu. Gaz podawany był w impulsach 1 kHz. Do impulsowego dozowania gazów wykorzystano impulsator firmy DPS (Dora Power System). Gazem roboczym do metalizacji syntetycznych podłoży był argon, a w przypadku procesów reaktywnych tlen. Jako podłoże zastosowano włókninę polipropylenową (PP) o gramaturze 140 g/m². Pomiaru skuteczności ekranowania zrealizowano zgodnie z metodą ASTM D4935- 99. Układ pomiarowy składał się z analizatora Agilent E5061A ENA-L oraz adaptera pomiarowego. Błąd pomiarowy urządzeń wynosi 2 dB. Badane właściwości ekranujące obejmowały zakres promieniowania elektromagnetycznego od 30 MHz do 1500 MHz. Na rys.1 pokazano przykładową zależność SE w funkcji częstotliwości badanych kompozytów.



Rys.1. Wpływ warstw tlenkowych TiO₂ i Al₂O₃ na wartość SE.

Wnioski

Stwierdzono, że największe wartości współczynnika skuteczności ekranowania (SE= 40-45 dB) uzyskuje się dla pojedynczej warstwy wykonanej z mosiądzu. Pokrycie warstwy mosiężnej zabezpieczającymi warstwami tlenkowymi zmniejsza wartości współczynnika ekranowania SE od 2 do 5 dB. Najwyższe wartości SE= 38 dB, otrzymano dla włókien PP metalizowanych Cu-Sn z naniesionymi warstwami zabezpieczającymi wykonanymi z tlenku glinu.

Literatura

1. M. Jaroszewski, J. Pospieszna, J. Ziąja, M. Ozimek, *Composites made of polypropylene nonwoven fabric with plasmas layers*, Polypropylene / ed. by Fatih Dogan. Rijeka: InTech, 2012. s. 317-328.
2. M. Jaroszewski, J. Pospieszna, J. Ziąja, *Dielectric properties of polypropylene fabrics with carbon plasma coatings for applications in the technique of electromagnetic field shielding*, Journal of Non-Crystalline Solids. 2010, vol. 356, nr 11-17, s. 625-628.
3. J. Ziąja, M. Ozimek, J. Janukiewicz, *Zastosowanie cienkich warstw otrzymanych metodą impulsowego rozpylania magnetronowego w ekranowaniu pól elektromagnetycznych*, Przegląd Elektrotechniczny. 2010, R. 86, nr 5, s. 222-224.

Praca wykonana w ramach badań statutowych Katedry Podstaw Elektrotechniki i Elektrotechnologii Politechniki Wrocławskiej.

Autorzy: dr inż. Maciej Jaroszewski; Politechnika Wroclawska, Wydział Elektryczny, Wybrzeże Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław, e-mail: maciej.jaroszewski@pwr.edu.pl,
dr hab. inż. Jan Ziąja, Politechnika Wroclawska, Wydział Elektryczny, Wybrzeże Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław, e-mail: jan.ziaja@pwr.edu.pl,
inż. Anna Hetnar; Politechnika Wroclawska, Wydział Chemiczny, Wybrzeże Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław, e-mail: 217673@student.pwr.edu.pl