

NUMER IDENTYFIKACYJNY // CONTRIBUTION ID

Badanie półprzewodnikowej ceramiki warystorowej metodami spektroskopowymi

Kuba Wójcik¹, Marek Olesz¹, Leszek S. Litzbarski^{1,2}

¹ Wydział Elektrotechniki i Automatyki, Politechnika Gdańska, ul. Gabriela Narutowicza 11/12, 80-233 Gdańsk

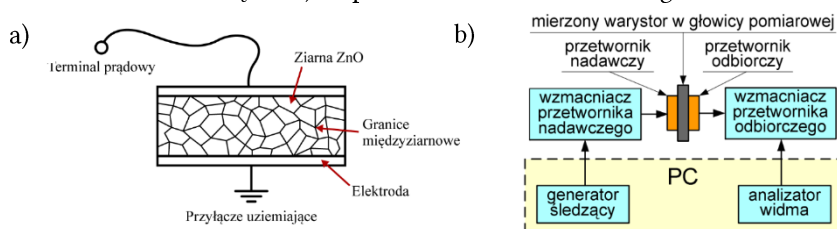
² Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej, Politechnika Gdańska, ul. Gabriela Narutowicza 11/12, 80-233 Gdańsk

Korespondujący autor: kuba.wojcik@pg.edu.pl

Ceramiczne, półprzewodnikowe warystory na bazie ZnO wykazują silnie nieliniową charakterystykę prądowo-napięciową. Dzięki temu wykorzystuje się je jako pasywne elementy odprowadzające wysokoenergetyczne, udarowe impulsy napięciowe z układów elektronicznych i elektroenergetycznych. Mechanizm działania takiego warystora wynika z jego struktury krystalicznej, w uproszczeniu pokazanej na rys. 1a). Nieliniowe właściwości warystorów wynikają, zgodnie z jednym z przyjętych modeli, z występowania podwójnej bariery Schottkiego w obszarze granic międzyziarnowych [1]. Granice te powstają dzięki domieszkowaniu za pomocą Bi_2O_3 ceramiki warystorowej.

W warunkach eksploatacyjnych, impulsy udarowe, wytwarzając lokalne wzrosty temperatury, prowadzą do degradacji struktury krystalicznej. Jedną z metod badania zmian strukturalnych jest spektroskopia dielektryczna, wykonywana w szerokim zakresie częstotliwościowym i temperaturowym. Można w ten sposób powiązać zmiany właściwości strukturalnych z parametrami elektrycznymi warystorów. Prace nad analizą wyników pozwolą na określenie podstawowych parametrów procesu produkcji ceramiki warystorowej tj. temperatury spiekania, czasu spiekania i czasu mielenia składników mieszanki warystorowej.

Metodą spektroskopową, której wykorzystanie jest możliwe jeszcze przed metalizacją elektrod warystora, jest rezonansowa spektroskopia ultradźwiękowa (RUS), której schemat systemu pomiarowego widoczny jest na rys 1b) [2]. Widmo rezonansowe ukazuje właściwości mechaniczne badanych obiektów i pozwala na wyeliminowanie warystorów posiadających defekty (powierzchniowe i wewnętrzne) na podstawie widma odmiennego od zastosowanego wzorca.



Rysunek 1: Struktura warystora na bazie ZnO (a), uproszczony schemat systemu pomiarowego RUS (b) [2].

References

- [1] P.L. Hower and T.K. Gupta "A barrier model for ZnO varistors". In: *Journal of Applied Physics* 50 (1979), p. 4847–4855. DOI: <https://doi.org/10.1063/1.326549>.
- [2] L. Hasse et al. "System do badań nieniszczących warystorów metodą rezonansowej spektroskopii ultradźwiękowej" Zesz. Nauk. Wydz. EiA PG Nr 25 (2008), pp. 61-65