

高電圧エッチングヒューズエレメントの研究

Research and Development of Highvoltage Etching Fuse Element

勝部昭明¹、広瀬健吾^{2*}、綿引君治³
Teruaki Katsube¹, Kengo Hirose², Kimiharu Watabiki³

¹ 埼玉大学 工学部

Saitama University

^{2,3} ㈱日之出電機製作所

Hinodedenki Corp

本研究は筆者等の一人が開発したメタライズしたセラミック基板上に、エッチング法によってヒューズパターンを作り出した低圧ヒューズを高圧、特別高圧分野に応用し、更に其の特長を発揮させたいと考えたことから始まった。

先ず第一回の試作は600Vヒューズを11個ジグザグに接続し一基板上に6600Vヒューズを作ること考えたが、この方法では相間沿面耐圧が低く実験を中止した。第2回の試作は同じZ型ヒューズでも第1相は表に、第2相は裏へと各相を交互に配置する方法を考えたので1、2相間の耐圧は貫通型となり、相間耐圧値は飛躍的に大となって問題はむしろ1相、3相間の沿面耐圧値となった。1-3相間の絶縁距離は第2相分が裏面に移向したので之も飛躍的に増大したが耐圧は1相分3Sとして6S分が必要となった。実験の結果は24SZ型両面タイプのヒューズで遮断電圧限界は4500Vであった。之に対し直列24S型ヒューズの限界遮断電圧値は4800Vであるから本ヒューズはその93.7%までを達成できたことになる。しかし筆者等は未だに沿面耐圧を低減させる原因があると考え、其の元凶として第2相が背後導体として作用することを考え基板厚さを2倍、3倍とする事や、1-3相間にバリアーを作る対策を考え実験した所効果があり、限界遮断電圧値4800V(100%)を実現することが出来た。しかし之等の方法を実施するとコストアップも懸念されるので筆者等は更に第3回目の試作実験を試みることにした。今回は背後導体の影響を出来るだけ避ける方法としてスパイラル構造の磁器製円筒の山部に直列型ヒューズリボン巻付けた構造をメッキ法とエッチング法を使って実現し、之を試作実験した結果は、遮断限界電圧値4800Vを悠々と達成できたので本方法によって、今後の7.2KV 40A、24KV 5Aヒューズの商品化を進めることとした。

本研究においては多くの迂回的研究を行なったが最後はいつも簡単に大きな成果をつかむことが出来て幸運であった、之等は未だ荒削りのままなので今後尚研究を続ける必要が多々あると考えている。最後に本研究の遂行にあたって㈱日之出電機製作所の栗原秀紀氏に多大の御支援を頂いたことに感謝の意を表したい。

以上