

# **Analiza porównawcza zasilaczy wieloelektrodowych reaktorów nietermicznej plazmy generowanej ślizgającym się wyładowaniem łukowym**

## **Streszczenie**

Dotychczas opracowano wiele różnorodnych pod względem konstrukcyjnym i zasady działania reaktorów plazmy łukowej oraz dedykowanych im układów zasilania w energię elektryczną. Żadna z konstrukcji zasilaczy nie jest na tyle uniwersalna, by znaleźć zastosowanie do zasilania dowolnego typu reaktora plazmowego, wykorzystywanego w dowolnym procesie plazmowym. Wiele z użytkowanych zasilaczy opracowano przyjmując błędne założenia na etapie ich projektowania. W głównej mierze jest to związane z problemami jakie stwarza zasilanie trudnego w opisie i analizie odbiornika jakim jest wyładowanie elektryczne. Problematyka rozprawy dotyczy przeprowadzenia i przeanalizowania badań czterech różnych pod względem konstrukcyjnym zasilaczy przeznaczonych do zasilania trójelektrodowego reaktora plazmowego ze ślizgającym się wyładowaniem łukowym. Temat został podjęty z uwagi na brak publikacji przedstawiających problematykę wpływu konstrukcji zasilacza na efektywność generacji plazmy. Przeprowadzone badania pozwoliły na określenie wpływu konstrukcji zasilacza na pracę reaktora plazmowego. Wykorzystywany do badań reaktor plazmowy ze ślizgającym się wyładowaniem łukowym jest odbiornikiem nieliniowym, wymagającym wysokiego napięcia do wstępnej jonizacji i zapłonu wyładowania a następnie skutecznego ograniczenia prądu reaktora tak by utrzymać niskotemperaturowy charakter wyładowania. Zakres badań obejmował analizę charakterystyk statycznych i dynamicznych reaktora oraz analizę ilości i jakości zużycia energii, ocenę wpływu konstrukcji zasilaczy oraz ich parametrów znamionowych na zdolność generowania plazmy o określonych parametrach, jak również na efektywność procesu plazmowego, tak aby współpraca zasilacza z reaktorem była jak najkorzystniejsza. Badania wykazały, że żadna z konstrukcji zasilaczy nie jest na tyle uniwersalna, by znaleźć zastosowanie do zasilania dowolnego typu reaktora plazmowego, wykorzystywanego w dowolnym procesie plazmowym. Dobierając układ zasilania do reaktora plazmowego, należy zwrócić uwagę na wiele parametrów: napięcie zasilania, prąd zasilania, sposób realizacji zapłonu, moc reaktora, możliwości regulacji prądu, zdolność pracy układu zasilania w układzie automatycznej regulacji, poprawną współpracę z siecią zasilającą, wysoką sprawność, prostą obsługę, niskie koszty budowy. Analiza wyników badań wykazała, że można opracować konstrukcję zasilacza, która gwarantuje poprawną współpracę z reaktorem plazmowym zapewniając jednocześnie optymalne warunki generacji plazmy w szerokim zakresie charakterystyk regulacyjnych. W efekcie badaniom poddano własne rozwiązanie układu zasilania łączącego w sobie nowoczesne technologie przekształtnikowe i najlepsze właściwości obwodów magnetycznych jakimi cechuje się trójfazowy transformator pięciokolumnowy w specjalnym

wykonaniu. Uzyskane wyniki dowiodły słuszności wyciągniętych wniosków a zaproponowane rozwiązanie konstrukcji zasilacza ma duże możliwości aplikacyjne do zasilania reaktorów plazmy łukowej.

**Słowa kluczowe:** układ zasilania, układ zapłonowy, plazma niskotemperaturowa, reaktor plazmowy, wyładowanie łukowe, parametry elektryczne, badania eksperymentalne, analiza porównawcza