

Zespół uzwojeń transformatora energoelektronicznego modułowego

Przedmiotem wzoru użytkowego jest zespół uzwojeń transformatora energoelektronicznego modułowego, przeznaczony do stosowania w układach z prostownikiem dwudiodowym o podwyższonej częstotliwości przekształcania prądu względem częstotliwości sieciowej, np. w układach zasilania zgrzewarek rezystancyjnych.

Z opisu patentu EP 2773483 B1 znane jest urządzenie do zgrzewania oporowego ze źródłem prądu umieszczonym na wysięgniku zgrzewarki. Źródło prądu w kształcie sześcianu względnie prostopadłościanu, zawiera transformator wielkoprądowy, który ma wiele połączonych szeregowo uzwojeń pierwotnych, oraz wiele połączonych równolegle uzwojeń wtórnych z odczepem środkowym. Powierzchnie boczne sześcianu tworzą styki a podstawę tworzy element w postaci belki dwuteowej z materiału przewodzącego prąd elektryczny. We wgłębieniach belki dwuteowej są umieszczone po obu stronach rdzenie pierścieniowe z uzwojeniami wtórnymi z odczepem środkowym, które stanowią dwie izolowane od siebie blachy z materiału przewodzącego prąd elektryczny w kształcie litery S. Natomiast uzwojenia pierwotne połączone wzajemnie szeregowo przebiegają przez rdzenie pierścieniowe umieszczone we wgłębieniach belki dwuteowej oraz środnik środkowy belki dwuteowej. Złącza uzwojenia pierwotnego są wyprowadzane poprzez co najmniej jeden otwór na powierzchni zewnętrznej belki dwuteowej. Nad wgłębieniami belki dwuteowej znajdują się płytki stykowe, utworzone również z materiału przewodzącego prąd elektryczny, które są łączone śrubami z belką dwuteową.

Na jednej powierzchni zewnętrznej belki dwuteowej, są umieszczone dwa wloty w celu doprowadzania płynu chłodzącego oraz jeden wylot w celu odprowadzania płynu chłodzącego, a dla optymalnego przebiegu płynu chłodzącego są odpowiednio umieszczone kanały chłodzące.

W belce dwuteowej oraz płytkach stykowych umieszczone są kanały do prowadzenia płynu chłodzącego umieszczone tak, że przebiegają od każdego wlotu do płytek stykowych oraz poprzez belkę dwuteową do wylotu. Znane jest również z opisu patentu US358850 przenośne urządzenie do spawania elektrycznego, wyposażone w transformator posiadający podłużny wydrążony korpus, wewnątrz którego jest umieszczona para podłużnych prostopadłościennych rdzeni rurowych, a ścianki sąsiadujące tych rdzeni oddziela izolacja. Ponadto, zewnętrzne po-

wierzchnie rdzeni znajdują się w pewnej odległości od wewnętrznej powierzchni obudowy, co tworzy strukturę chłodzącą. W każdym z rdzeni pierwotne uzwojenie zawiera zestaw równoległe połączonych przewodów rozciągających się przez środek odpowiedniego rdzenia, a uzwojenie wtórne składa się z trzech zwojów przewodu, przeprowadzonych w bliskim sąsiedztwie oraz równoległe do uzwojeń pierwotnych obydwu rdzeni.

Zespół uzwojeń transformatora modułowego, według wzoru użytkowego, wyposażonego w kształtowy rdzeń magnetyczny, gdzie zespół uzwojeń ma uzwojenia pierwotne i uzwojenia wtórne w takiej samej liczbie, a uzwojenia wykonane są materiałów przewodzących prąd elektryczny jako profile i zwoje, przy czym uzwojenia pierwotne osadzone są wewnątrz odpowiednich uzwojeń wtórnych, charakteryzuje się tym, że ma co najmniej jedną parę uzwojeń wtórnych wykonanych z profili zamkniętych, a uzwojenia pierwotne są zwojami i przechodzą przez odpowiednie pary profili jako uzwojenie wielozwojowe warstwowe, przy czym każdy profil jest skonfigurowany z kształtem sekcyjnego okna wydzielonego w kształtowym rdzeniu przez wewnętrzne ścianki działowe.

W każdym profilu są lub mogą być wykonane kanały chłodzące.

W każdej parze uzwojeń wtórnych profile usytuowane są naprzeciwległe tak, że mają wspólną płaszczyznę symetrii a między krawędziami znajduje się nieosłonięta część zwojów.

Zaletą rozwiązania według wzoru użytkowego jest taka konstrukcja zespołu uzwojeń, w którym zastosowano koncentryczne ułożenie uzwojenia pierwotnego względem wtórnego zapewniającego dobre sprzężenie magnetyczne. Stosowanie cewek o takiej konstrukcji w transformatorach kompensuje zjawisko namagnesowania rdzenia. Dzięki takiemu połączeniu możliwe jest transformowanie z małym rozproszeniem prądu odkształconego, który w każdym z uzwojeń ma charakter prądu jednokierunkowego i może być prostowany poprzez prostownik dwudiodowy, stosowany powszechnie w układach zgrzewania rezystancyjnego.

Rozwiązanie według wzoru użytkowego jest pokazane na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia cewki oraz rdzeń transformatora w widoku ogólnym, fig. 2 przedstawia przekrój poprzeczny cewek osadzonych w oknie rdzenia.

Zespół uzwojeń transformatora modułowego ma uzwojenia pierwotne i uzwojenie wtórne w takiej samej liczbie, wykonane z profili i zwojów z materiałów przewodzących prąd elektryczny.

Zespół uzwojeń ma dwie pary uzwojeń wtórnych wykonane z profili 3 i 4 zamkniętych, a uzwojenia pierwotne 1, 2 są wielozwojowe i przechodzą przez odpowiednie pary profili 3 i 4 jako uzwojenia warstwowe.

Profile 3 i 4 zamknięte mają postać np. kształtowej rury, o dowolnym przekroju poprzecznym, który w wykonaniu pokazanym na fig. 1, ma kształt czworokąta, i jest skonfigurowany z kształtem sekcyjnego okna 6 wydzielonego w kształtowym rdzeniu magnetycznym 5 przez wewnętrzne ścianki działowe 5a. Rdzeń magnetyczny 5 może być wykonany jako jednolity, stanowić złożenie segmentowe dwóch rdzeni typu E lub z pary rdzeni EI lub innych konfiguracji.

Uzwojenia pierwotne 1 i 2 są wielozwojowe, przechodzą przez odpowiednie pary profili stanowiących uzwojenia wtórne 3 i 4 jako uzwojenia warstwowe. Uzwojenia pierwotne 1 i 2 umieszczone są wewnątrz profili 3 i 4, odpowiednio uzwojenie pierwotne 1 wewnątrz profilu 3 a uzwojenie pierwotne 2 wewnątrz profilu 4. Ponadto w każdym profilu 3 i 4 są lub mogą być wykonane kanały chłodzące 7.

W każdej parze uzwojeń wtórnych profile 3 i 4 usytuowane są naprzeciwległe tak, że mają wspólną płaszczyznę symetrii a między krawędziami znajduje się nieosłonięta część zwojów 1, 2 umożliwiająca dołączenie do nich zacisków i wyprowadzeń.

Cewka stanowi część transformatora, i w połączeniu z rdzeniem magnetycznym 5 stanowi jego moduł podstawowy.

Instytut Spawalnictwa


DYREKTOR



dr inż. Adam Pietras

Politechnika Śląska

R E K T O R



prof. dr hab. inż. Arkadiusz Mężyk