

Transformatory separacyjne w wykonaniu medycznym

Transformatory separacyjne stanowią kluczowy element instalacji elektrycznej zasilającej pomieszczenia medyczne. Znajdują również liczne zastosowania w zasilaczach urządzeń medycznych. TRAFECO Sp. J. dostarcza typowe transformatory separacyjne do zasilania pomieszczeń medycznych oraz transformatory specjalne spełniające wymagania norm technicznych oraz dostosowane do konkretnych projektów.

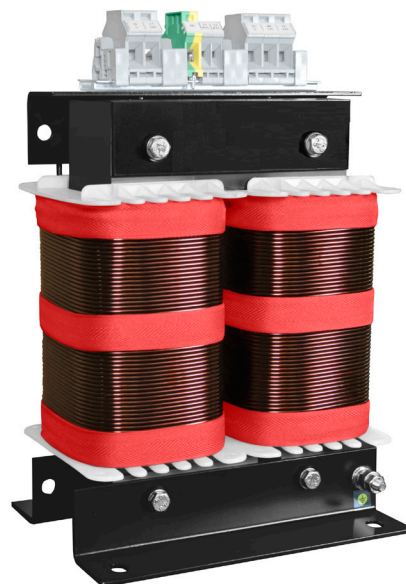
1. Instalacje medyczne systemu IT

Pomieszczenia medyczne takie jak sale zabiegowe i operacyjne, sale wybudzeń oraz pomieszczenia intensywnej terapii, w których bezpieczeństwo pacjenta jest szczególnie nadzorowane zasilane są z instalacji elektrycznej będącej pod specjalnym nadzorem [1]. Zasilanie takich pomieszczeń odbywa się w systemie sieciowym IT poprzez specjalne układy zasilająco-kontrolne które gwarantują bezpieczeństwo elektryczne oraz ciągłość zasilania.

Transformator separacyjny typu 2TTMED stanowi centralny element wydzielonego fragmentu sieci IT w instalacji szpitalnej. Transformator oddziela galwanicznie uziemioną instalację całego obiektu od izolowanej sieci (IT) w części pomieszczeń specjalnych. Rozwiązanie takie zwiększa przeciwporażeniowe zabezpieczenie pacjentów i personelu. Transformatory separacyjne w zastosowaniach medycznych są częścią układu kontrolno-zasilającego. Układ automatyki realizuje kilka podstawowych zadań w zakresie ochrony elementów sieci oraz zapewnienia ciągłości zasilania medycznych pomieszczeń specjalnych. Podstawowym zadaniem układu zasilającego jest samoczynne załączenie rezerwy zasilania podczas zaniku zasilania podstawowego. Rezerwowym źródłem energii może być niezależna energetyczna linia zasilająca, urządzenie UPS lub agregat prądotwórczy. Przełączenie na zasilanie rezerwowe musi nastąpić w bardzo krótkim czasie nie powodującym zakłóceń w opiece nad pacjentami.

Układ kontrolno-zasilający dodatkowo pełni funkcje kontrolne kluczowych elementów sieci. Ciągłej kontroli podlega jakość izolacji w izolowanej części sieci (IT), czyli po wtórnej stronie transformatora separacyjnego. Jest to realizowane przez tak zwany wskaźnik rezystancji izolacji. Po obniżeniu wartości rezystancji izolacji poniżej wymaganej przepisami wartości następuje sygnalizacja zaistniałego stanu.

Kontroli podlegają również parametry eksploatacyjne transformatora zasilającego. Układ w sposób ciągły kontroluje temperaturę uzwojeń transformatora oraz prąd obciążenia. Wszelkie stany przeciążenia są sygnalizowane obsłudze elektrycznej szpitala.



Rys.1 Transformator separacyjny w wykonaniu medycznym typu 2TTMED przeznaczony do zasilania pomieszczeń medycznych.

2. Transformatory medyczne

Separacyjnym transformatorom w wykonaniu medycznym stawia się wysokie wymagania dotyczące niezawodności oraz stabilności parametrów w całym okresie eksploatacji. Transformatory te produkowane są w wykonaniu jednofazowym typ 2TTMED lub trójfazowym typu 3TTMED. Norma techniczna PN-EN 51558-2-15 zaleca wykonanie instalacji sieci IT w pomieszczeniach medycznych jako jednofazowych oraz definiuje zakres typowych mocy transformatorów w przedziale od 2,5kVA do 10kVA. Ponadto norma ogranicza wartości napięcia pierwotnego – zasilającego do wartości 1000V. Maksymalną wartość napięcia wtórnego określono na 250V. Częstotliwość znamionowa medycznych transformatorów separacyjnych nie powinna przekraczać 500Hz.

Kolejne wymagania normy [2] dotyczą zmienności napięcia wtórnego, prądu jałowego oraz napięcia zwarcia. Różnica między napięciem wtórnym w stanie jałowym a napięciem wtórnym w stanie obciążenia wyrażona w procentach napięcia wtórnego pod obciążeniem, nie powinna przekraczać 5%.

Prąd w stanie jałowym transformatorów medycznych nie powinien przekroczyć wartości 3% znamionowego prądu pierwotnego. Maksymalne, dopuszczalne napięcie zwarcia to 3% znamionowego napięcia zasilania.

Transformatory separacyjne typu 2TTMED w ograniczonym czasie mogą pracować w przeciążeniu. Dopuszcza się przeciążenie na poziomie $1,5 \times I_n$ w czasie jednej godziny.

Temperaturę uzwojeń transformatora nadzoruje przełącznik współpracujący z czujnikiem temperatury wbudowanym w uzwojenie transformatora. Wskazanie bieżącej temperatury uzwojeń jest ciągłe, a stany przeciążenia są sygnalizowane po przekroczeniu temperatury granicznej. Obciążenie transformatora powinno być monitorowane na bieżąco przez am-

peromierz, rejestrujący również wartości prądu średniego oraz prądu maksymalnego co pozwoli na ocenę czynników powodujących wzrost temperatury uzwojeń transformatora. Ważnymi parametrami eksploatacyjnymi definiowanymi w normie [2] są wartości prądu załączenia transformatora oraz prądu upływu izolacji. Przywołana norma wymaga aby sama konstrukcja transformatora, bez zastosowania dodatkowych elementów w instalacji, ograniczała wartość prądu załączenia do 12-krotnej wartości szczytowej znamionowego prądu pierwotnego.

Z uwagi na pracę transformatorów typu 2TTMED w systemie sieciowym IT ważnym parametrem jest prąd upływu układu izolacyjnego. Norma ogranicza dopuszczalny prąd upływu między obwodami pierwotnym, wtórnym i rdzeniem do wartości 3,5 mA.

3. Materiały i technologia

Transformatory typu 2TTMED w wykonaniu medycznym są elementami magnetycznymi wykonanymi w niskonapięciowym układzie izolacyjnym z materiałami izolacyjnymi w klasach temperaturowych E (120°C) lub F (155°C). Układ izolacyjny składa się z izolacji głównej, warstwowej oraz zwojowej. Uzwojenia transformatora nawijane są miedzianymi przewodami współosiowo w jednokomorowym karkasie izolacyjnym. Pozwala to na uzyskanie wymaganej wartości na-

pięcia zwarcia. Między uzwojeniem pierwotnym i wtórnym umieszczony jest izolowany oraz uziemiony ekran z blachy miedzianej gwarantujący w sposób ostateczny separację galwaniczną uzwojeń. Odpowiednio wzmocniona izolacja główna transformatora nie tylko gwarantuje separację ale również ogranicza wartość prądu upływu do wymaganej normą wartości [2].

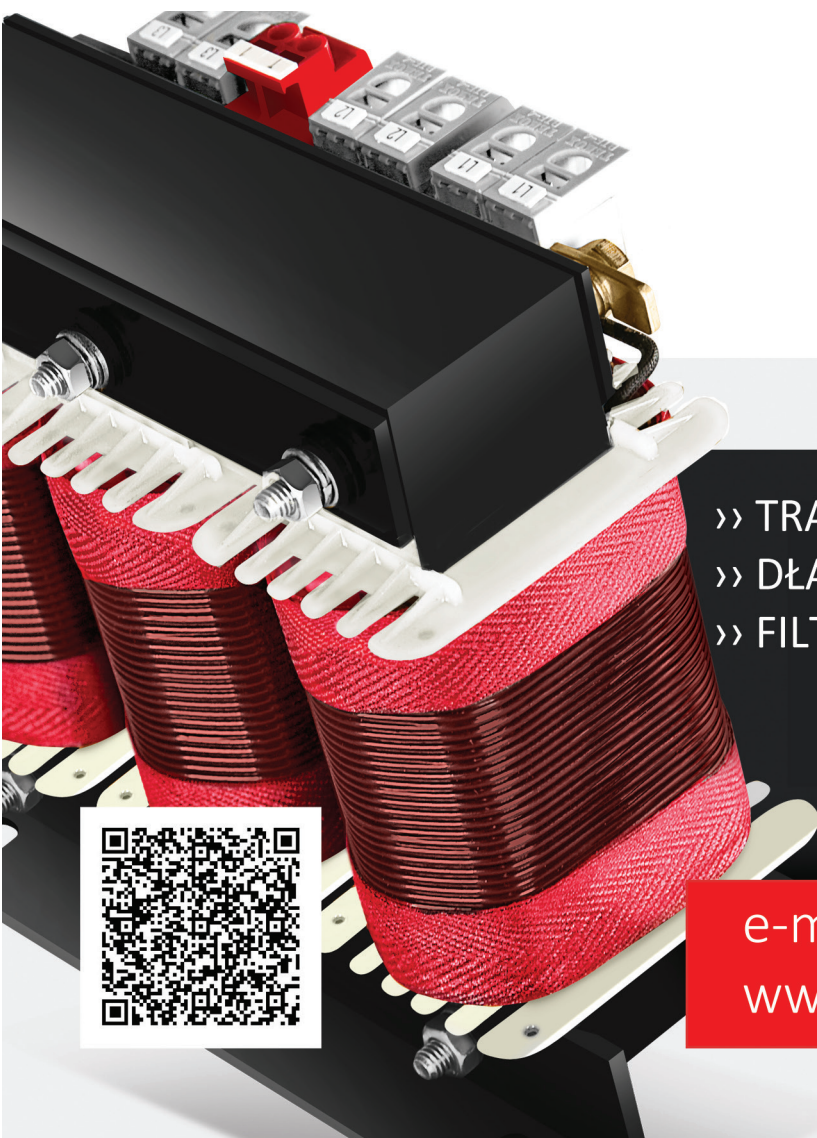
Rdzenie transformatorów medycznych wykonane są z niskostatycznych blach transformatorowych. Dokładność zapleczenia blach w połączeniu z niskimi startami materiału magnetycznego pozwala na osiągnięcie wymaganego prądu jałowego oraz uzyskanie wysokich sprawności transformatorów.

Literatura

[1]. PN-HD 60364-7-710:2012/AC:2013-07, Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia medyczne, PKN 2013.

[2]. PN-EN 61558-2-15:2012, Bezpieczeństwo użytkowania transformatorów, dławików, zasilaczy i zespołów takich urządzeń. Wymagania szczegółowe i badania dotyczące transformatorów separacyjnych do zasilania pomieszczeń medycznych. PKN 2012.

Mirosław Łukiewski



trafeco

Transformers & Inductive Components

- » TRANSFORMATORY
- » DŁAWIKI
- » FILTRY SINUS SinECO™
- » FILTRY WYŻSZYCH HARMONICZNYCH ThdECO™
- » URZĄDZENIA SPECJALNE

e-mail: info@trafeco.pl
www.trafeco.pl

