

## TRANSFORMATORY W UKŁADACH ZASILAJĄCYCH POMIESZCZENIA MEDYCZNE

Stefan Skorupski<sup>2</sup>, Mirosław Łukiewski<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ELHAND TRANSFORMATORY,

e-mail : m.lukiewski@elhand.com.pl

<sup>2</sup> HORUS ENERGIA,

e-mail : poczta@horus-energia.com.pl

Znaczna ilość elektronicznej aparatury stosowanej we współczesnej medycynie wymusza projektowanie i wdrażanie niezawodnych systemów zasilających. Od ciągłości i stabilności zasilania aparatury medycznej zależy bowiem zdrowie a nawet życie pacjentów.

Firma ELHAND TRANSFORMATORY z Lublińca jest polskim producentem transformatorów typu ET1MED przeznaczonych do zasilania urządzeń w pomieszczeniach medycznych.

### Sieci medyczne systemu IT

Stosowanie systemu sieciowego IT wiąże się z wymaganą normami kontrolą transformatora przed nadmiernym wzrostem temperatury uzwojeń, oraz przeciążeniem, ponadto cała sieć musi być wyposażona w urządzenia do stałej kontroli izolacji [6,7].

Niezawodność zasilania, osiągana dzięki zastosowaniu systemu IT, uzupełniana jest odpowiednim układem zasilania z sieci wspólnej oraz z własnych, zainstalowanych na obiekcie, niezależnych źródeł energii (np. zespoły prądowórcze). Te ostatnie, przy obecnym rozwoju techniki, są w stanie dostarczyć rezerwową moc dla aparatury medycznej stosowanej w pomieszczeniach medycznych (sale operacyjne, anestetyczne, gipsowe, porodowe, pokoje angiografii, dializ itp.) w czasie (15s) wymaganym przez normę [7].

Wychodząc naprzeciw wymaganiom rezerwacji zasilania sieci IT z dwóch niezależnych źródeł poprzez automatyczne układy przełączające oraz biorąc pod uwagę indywidualne potrzeby inwestorów firma ELHAND TRANSFORMATORY wspólnie z firmą HORUS ENERGIA realizują kompleksowe dostawy transformatorów izolacyjnych wraz z automatycznymi zestawami spełniającymi warunki normy [5], zawierającymi: układ przełączający, przekaźniki do pozystorów oraz kontroli przeciążenia transformatora izolacyjnego, przekaźniki do monitoringu układu, urządzenia do kontroli wartości napięcia

podstawowego i rezerwowego (w tolerancjach wymaganych normą [7]), elementy wykonawcze ( styczniki z mechanizmem zatraskowym zablokowane mechanicznie i elektrycznie) oraz przekaźniki czasowe umożliwiające:

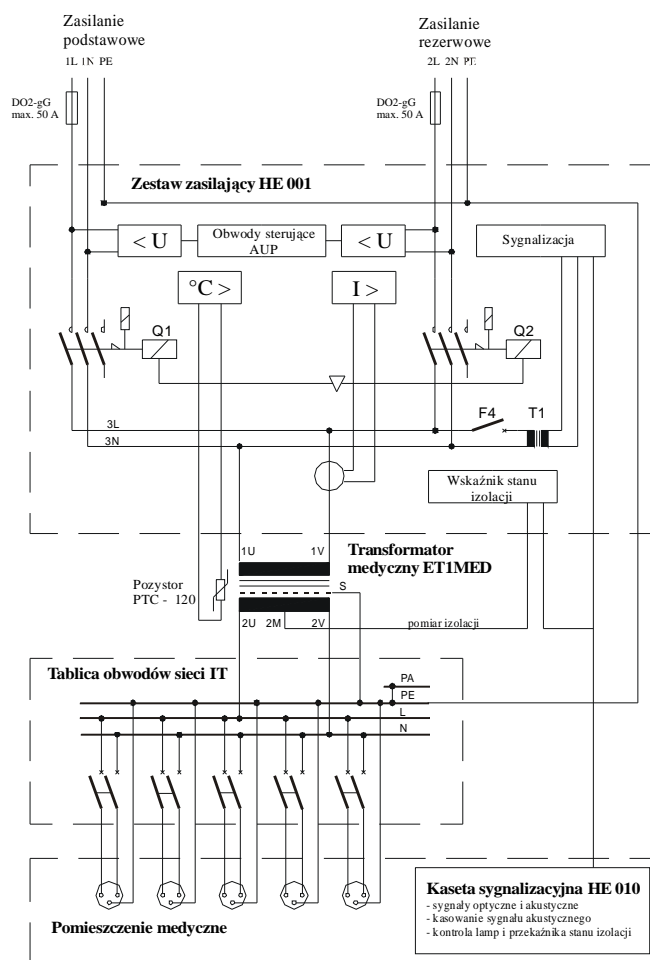
- § podanie rezerwowego zasilania z opóźnieniem, koniecznym dla uniknięcia zbędnych przełączeń przy chwilowych wahaniami napięcia oraz umożliwiającym sekwencyjne załączanie transformatorów dla uniknięcia nadmiernych prądów w sieci zasilającej wiele układów IT
- § regulowanie czasu przerwy beznapięciowej, niezbędnej przy przełączeniach niesynchronizowanych źródeł zasilania
- § regulowanie czasu powrotu układu na zasilanie podstawowe (ta zwłoka czasowa potrzebna jest dla uniknięcia wielokrotnych przełączeń przy chwilowym powrocie zasilania podstawowego np. przy działaniu automatyki sieci wspólnej. Często celowo stosuje się opóźnienie dłuższe, aż do czasu dojścia zespołu prądowórczego do ustalonej temperatury pracy, przy okazji testując cały układ rezerwowego zasilania.)
- § ręczne sterowanie stycznikami z zachowaniem blokady mechanicznej

### Transformatory typu ET1MED

Transformatory typu ET1MED przeznaczone są do zasilania urządzeń w pomieszczeniach medycznych. W pomieszczeniach tych istnieje zagrożenie życia i zdrowia pacjentów w przypadku zaniku zasilania lub rażenia, nawet bardzo niewielkim prądem. Dlatego transformatory w układach zasilających muszą spełniać zastrzeżone wymagania europejskich norm [2,3]. Prąd jałowy transformatorów tego typu jest mniejszy od 3%  $I_n$ , napięcie zwarcia mieści się w granicach 3%  $U_n$ , a prąd załączenia nie przekracza wartości  $12I_n$ . Transformatory ET1MED są transformatorami izolacyjnymi o przekładni w zależności od wykonania 230/230V lub 220/220V. Częstotliwość pracy to: 50 Hz lub 60 Hz. Moc produkowanych maszyn mieści się w zawartych normą granicach od 2,5 do 8 kVA.

Z uwagi na pracę transformatorów w systemie sieciowym IT ważnym parametrem jest prąd upływu transformatora izolacyjnego. Norma [2] wymaga by prąd upływu między obwodami pierwotnym i wtórnym oraz obwodem pierwotnym a korpusem nie przekroczył wartości 3,5 mA. Prądy upływu transformatorów izolacyjnych ET1MED mieszczą się w granicach 0,5 mA.

# ELHAND TRANSFORMATORY



rys.1 Uproszczony schemat elektrycznego układu zasilania pomieszczeń medycznych

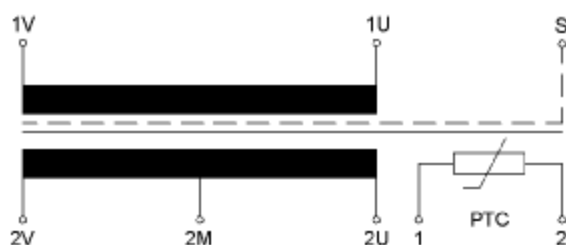
Z uwagi na pracę transformatorów w systemie sieciowym IT ważnym parametrem jest prąd upływu transformatora izolacyjnego. Norma [2] wymaga by prąd upływu między obwodami pierwotnym i wtórnym oraz obwodem pierwotnym a korpusem nie przekroczył wartości 3,5 mA. Prądy upływu transformatorów izolacyjnych ET1MED mieszczą się w granicach 0,5 mA.

Transformatory do zasilania pomieszczeń medycznych posiadają konstrukcję typową dla transformatorów izolacyjnych. Rdzeń takiego transformatora wykonany jest z niskostratnej blachy elektrotechnicznej, ciętej najczęściej w kształcie U.

Uzwojenia pierwotne i wtórne nawinięte są, w zależności od mocy transformatora, miedzianym przewodem okrągłym lub profilowanym. Po stronie wtórnej wykonuje się odczep środkowy 2M, wykorzystywany do podłączenia przełącznika kontroli stanu izolacji. Wewnątrz uzwojeń każdego transformatora typu

ET1MED znajduje się pozystor PTC-120. Jest to czujnik umożliwiający kontrolę temperatury. uzwojeń transformatora. Między uzwojeniem pierwotnym i wtórnym znajduje się ekran wykonany z miedzianej taśmy, połączony z izolowanym zaciskiem S.

Transformatory typu ET1MED wykonywane są w II klasie ochronności (podwójna izolacja części czynnych) oraz klasie temperaturowej E (temp. max. 120°C). Standardowy stopień ochrony transformatorów bez obudowy, przeznaczonych do instalowania w tablicach, wynosi IP00. Transformatory te mogą być również dostarczane w obudowach o różnym stopniu ochrony IPXX, do zastosowań w miejscach, w których transformator musi być chroniony przed przypadkowym dotknięciem części pod napięciem.



rys.2 Schemat transformatora izolacyjnego typu ET1 MED.

Transformatory wyposażone są w zaciski prądowe umożliwiające podłączenie przewodów lub kabli o przekroju do 10 mm<sup>2</sup>. W wykonaniu standardowym transformatory przystosowane są do pracy w pozycji pionowej i mocowane przy pomocy kątowników.

Transformatory typu ET1MED impregnuje się próżniowo w celu zabezpieczenia przed oddziaływaniami środowiskowymi. Po czym poddaje się je serii testów na stacji prób elektrycznych. Badania te ujawniają wszelkie, ewentualne wady wyrobu.

Na podstawie przeprowadzonych prób, sporządzone zostaje świadectwo zgodności z normą IEC 61558-2-15:1999 badanego transformatora typu ET1MED oraz karta gwarancyjna. Stanowią one dokumentację techniczną transformatora. Na życzenie klienta dołącza się również protokół z wynikami pomiarów elektrycznych.

Czynności związane z produkcją oraz przygotowaniem produkcji w firmie ELHAND TRANSFORMATORY przebiegają w myśl procedur i instrukcji systemu zapewnienia jakości ISO 9002. Gwarantuje to najwyższą jakość, niezawodność oraz powtarzalność parametrów technicznych produkowanych maszyn.

## Literatura

- [1] Dokumentacje techniczne transformatorów typu ET1MED  
ELHAND TRANSFORMATORY
- [2] Norma IEC 61558-1-15:1999.
- [3] Norma DIN VDE 0107:1994-10.
- [4] Norma NFPA 99, 1999r. *Health Care Facilities*
- [5] Norma PN-EN 60947-6-1 *Automatyczne układy przełączające.*
- [6] Norma IEC 61557-8. *Insulation monitoring devices for IT systems.*
- [7] Projekt normy IEC 60364-7-710. (dokument 64/1175/CDV, 09-03-2001r)