

## Medyczne transformatory separacyjne

Separacyjne transformatory medyczne są podstawowym elementem zestawów zasilających izolowaną sieć elektryczną „IT” w pomieszczeniach medycznych. W oparciu o wymagania normy EN 61558-2-15, transformatorom tym stawia się bardzo wysokie wymagania techniczne decydujące o bezawaryjnej i bezpiecznej eksploatacji.

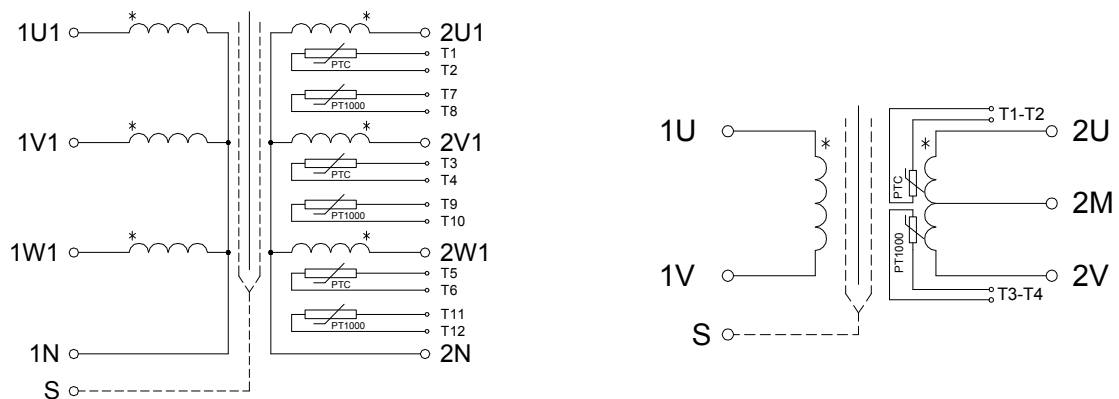
Transformatory te mogą występować w wykonaniu jednofazowym (typ ET1MED) i trójfazowym (typ ET3MED). Zakres dopuszczalnych mocy określono w w/w normie w przedziale od 0,5 do 10kVA. Ponadto, ograniczono napięcie pierwotne – zasilające, które nie powinno przekraczać 1000V, a wtórne napięcie wyznaczono maksymalnie do 250V. Częstotliwość znamionowa medycznych transformatorów separacyjnych nie powinna przekraczać 500Hz.

Aby sprostać wymaganiom dotyczącym prądów upływności, w tych transformatorach stosuje się wzmocnioną izolację. Zgodnie z normą EN 61558-2-15 prąd upływu uzwojenia wtórnego transformatora do ziemi, mierzony w stanie bez obciążenia, nie powinien przekraczać 0,5 mA. Prąd upływu z ekranu do ziemi, mierzony w stanie obciążenia, nie powinien przekraczać 3,5 mA.

Kolejne wymagania dotyczą jałowego napięcia wtórnego, prądu jałowego i napięcia zwarcia. Różnica  $\Delta_W$  między napięciem wtórnym w stanie jałowym  $U_{WJ}$  a napięciem wtórnym w stanie obciążenia  $U_{WOB}$ , wyrażona w procentach napięcia wtórnego pod obciążeniem, nie powinna przekraczać 5%:

$$\Delta_W = \frac{U_{WJ} - U_{WOB}}{U_{WOB}} \cdot 100\% \leq 5\%$$

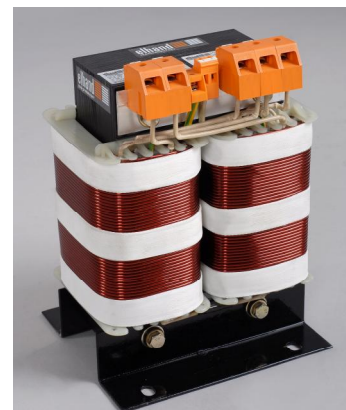
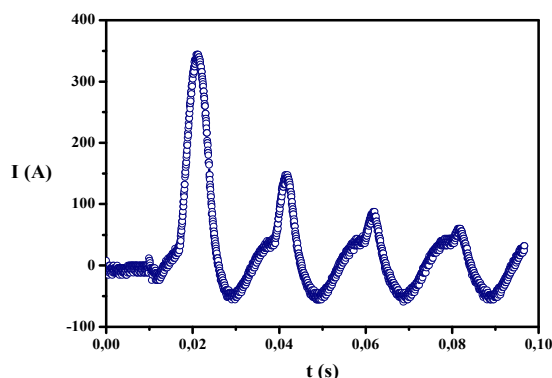
Prąd w stanie jałowym separacyjnych transformatorów medycznych powinien zostać ograniczony maksymalnie do 3% znamionowego prądu pierwotnego przy zasilaniu napięciem znamionowym, a napięcie zwarcia nie powinno przekroczyć 3% znamionowego napięcia zasilania.



Schematy połączeń medycznych transformatorów separacyjnych typu ET3MED i ET1MED

Transformatory medyczne w stanach awaryjnych mogą pracować w przeciążeniu. Dopuszcza się przeciążenie na poziomie  $1,6 \times I_n$  w czasie jednej godziny lub  $2 \times I_n$  w czasie 30min. Nadzór nad temperaturą pracy transformatora sprawuje przełącznik współpracujący z czujnikami temperatury. Transformatory medyczne typu ET1MED oraz ET3MED wyposażone są w czujniki temperatury PTC oraz PT1000 zamontowane w uzwojeniach, które pozwalają w skuteczny sposób kontrolować pracę transformatora.

Ważnym parametrem, na który zwraca uwagę norma EN 61558-2-15 jest prąd włączania udarowego. Przywołana norma wymaga, aby sama konstrukcja transformatora, bez zastosowania dodatkowych elementów w instalacji, ograniczała wartość prądu włączania udarowego do 12-to krotnej wartości szczytowej znamionowego prądu pierwotnego.



Przykładowy prąd włączania udarowego transformatora ELHAND typu ET1MED-6,3kVA w stanie obciążenia