

Definicje

Transformator, to aparat elektryczny mający minimum 2 uzwojenia. Jego zadaniem jest zmiana parametrów przesyłanej energii elektrycznej prądu przemiennego z jednego napięcia na inne, o tej samej częstotliwości.

Transformator oddzielający, to transformator, w którym uzwojenia pierwotne i wtórne są oddzielone galwanicznie za pomocą izolacji podstawowej.

Transformator separacyjny, to transformator o ochronnym oddzieleniu uzwojeń pierwotnego i wtórnego.

Transformator bezpieczeństwa, to transformator separacyjny przeznaczony do zasilania obwodów bardzo niskim napięciem bezpiecznym - SELV (safety extra-low voltage), lub bardzo niskim napięciem PELV (protective extra-low voltage).

Autotransformator, to transformator mający jedno uzwojenie, wspólne dla strony pierwotnej i wtórnej. Uzwojenia nie są od siebie galwanicznie oddzielone

ELV (extra low voltage), to każde **bardzo niskie napięcie**, nie przekraczające odpowiedniej wartości granicznej zakresu napięciowego I, z IEC 60449.

SELV (safety extra low voltage), to **bardzo niskie napięcie bezpieczne**, nie przekraczające 50 V prądu przemiennego A.C lub 120 V wygładzonego prądu stałego DC, mierzone między przewodami lub między dowolnym przewodem a ziemią, w obwodzie oddzielonym od źródeł zasilania za pomocą transformatora bezpieczeństwa, z poniższymi uwagami:

- w niektórych przypadkach może być wymagane napięcie niższe niż 50 V prądu AC lub niższe niż 120V wygładzonego prądu DC, gdy dopuszczalny jest bezpośredni kontakt z częściami czynnymi,
- graniczna wartość napięcia nie powinna być przekraczana w każdych warunkach obciążenia (od stanu pełnego obciążenia do stanu jałowego), jeżeli źródłem jest transformator bezpieczeństwa.
- **prąd stały wygładzony** (pozbawiony tętnień), to umownie określony prąd zawierający sinusoidalną składową prądu przemiennego o wartości skutecznej nie przekraczającej 10 % wartości składowej stałej prądu, jeżeli maksymalna wartość szczytowa napięcia nie przekracza 140 V - dla napięcia znamionowego 120 V wygładzonego prądu DC i analogicznie 70 V - dla napięcia znamionowego 60 V wygładzonego prądu DC.

Obwód SELV, to **obwód bardzo niskiego napięcia** (ELV) z ochronnym oddzieleniem od innych obwodów, nie mający części do uziemienia obwodu ani odkrytych elementów przewodzących.

Obwód PELV, to **obwód bardzo niskiego napięcia** (ELV) z ochronnym oddzieleniem od innych obwodów, dla spełniania swej funkcji mający części do uziemienia obwodu i (lub) odkryte elementy przewodzące.

Obwód FELV, to **obwód bardzo niskiego napięcia** (ELV), który dla prawidłowego funkcjonowania nie spełnia w pełni wymagań obwodów SELV i PELV.

Izolacja robocza, to izolacja części czynnej obwodu elektrycznego, niezbędna do zapewnienia należytej pracy urządzenia elektrycznego która jednocześnie zapewnia ochronę przeciwporażeniową.

Izolacja podstawowa, to izolacja części czynnej będącej pod napięciem niebezpiecznym, stosowana w celu zapewnienia ochrony przed porażeniem elektrycznym.

Izolacja dodatkowa, to niezależna izolacja zastosowana dodatkowo jako uzupełnienie izolacji podstawowej w celu zapewnienia ochrony w przypadku uszkodzenia izolacji podstawowej.

Izolacja podwójna, to izolacja składająca się z izolacji podstawowej oraz izolacji dodatkowej.

Izolacja wzmocniona, to układ izolacyjny części czynnych o napięciu niebezpiecznym, zapewniający stopień ochrony przed porażeniem równoważny izolacji podwójnej.

Transformator klasy I, chroni przed porażeniem elektrycznym nie tylko za pośrednictwem izolacji podstawowej, ale także przez zastosowany zacisk uziemienia, stanowiący dodatkowy element ochronny. Dzięki temu nawet w przypadku uszkodzenia izolacji podstawowej kontakt z dostępnymi częściami przewodzącymi nie będzie niebezpieczny dla życia.

Transformator klasy II, chroni przed porażeniem elektrycznym nie tylko za pośrednictwem izolacji podstawowej, ale także przez zastosowanie izolacji podwójnej lub wzmocnionej, stanowiących dodatkowy element ochronny.

Transformator klasy III, chroni przed porażeniem elektrycznym dzięki zasilaniu bardzo niskim napięciem bezpiecznym (SELV) i który nie wytwarza napięć wyższych od (SELV - 50 V AC). Transformator klasy III nie może być wyposażony w zacisk uziemienia.

Uwaga: Klasyfikacja I, II lub III nie odnosi się do systemu izolacji między uzwojeniami pierwotnymi a wtórnymi.

Oddzielenie ochronne, to oddzielenie obwodów za pomocą ochrony podstawowej i dodatkowej. (Przez zastosowanie w tym celu izolacji podstawowej oraz izolacji dodatkowej albo ekranowania ochronnego. Może być zastosowany równoważny środek ochronny np.: izolacja wzmocniona).

Ekran ochronny (elektryczny), to przewodzący ekran, stosowany do oddzielenia obwodu elektrycznego i (lub) przewodów od części czynnych niebezpiecznych.

Ekranowanie ochronne (elektryczne), to oddzielenie obwodów elektrycznych i (lub) przewodów od części czynnych niebezpiecznych za pomocą umieszczonego między nimi ekranu ochronnego połączonego z zewnętrznym przewodem ochronnym.

Obudowa, to część transformatora zapewniająca jego ochronę przed wpływami czynników zewnętrznych oraz przed bezpośrednim dotknięciem z każdego kierunku.

Układ połączeń transformatora,

Układy połączeń uzwojeń w transformatorach trójfazowych są oznaczane symbolem połączeń tego układu.

Symbol składa się z liter i cyfr. Symbol literowy określa sposób połączeń uzwojeń:

- duże litery **Y**- gwiazda ; **D** – trójkąt - dla górnego napięcia (GN)

- małe litery **y**- gwiazda ; **d** – trójkąt ; **z** – zygzak - dla dolnego napięcia (DN)

- litera **N** - oznacza wyprowadzenie zacisku neutralnego górnego napięcia (GN) na listwę zaciskową

- litera **n** - oznacza wyprowadzenie zacisku neutralnego dolnego napięcia (DN) na listwę zaciskową

Symbol cyfrowy określa wzajemne przesunięcie wskazu napięcia wyjściowego (np. 2U) w stosunku do napięcia wejściowego (1U). Przesunięcie fazowe wyrażone jest w godzinach od 0 do 11, zgodnie z ruchem wskazówek zegara. Np.; układ połączeń Dy5 oznacza przesunięcie fazowe napięcia 2U w stosunku do napięcia 1U o 5 godzin. Jedna godzina jest równa przesunięciu o 30 stopni elektrycznych.

Napięcie zwarcia transformatora, jest to napięcie które należy przyłożyć do uzwojenia pierwotnego, aby w zwartym uzwojeniu wtórnym wywołać prąd równy znamionowemu prądowi wtórnemu.

Napięcie zwarcia zwykle wyraża się w procentach znamionowego napięcia zasilania.

Zwykle napięcie zwarcia ma wartość kilku (2 – 4 %) lub kilkunastu (10 – 20 %) procent w zależności od konstrukcji uzwojeń. Uzyskanie innych napięć zwarcia jest możliwe przy wykonaniach specjalnych.

Stopień ochrony IP (International Protection, określony wg. IEC 60529), wyznaczany w kilkustopniowej skali, określający stopień zabezpieczenia przed przedostawaniem się do wnętrza obudowy ciał stałych oraz wody. Kod opisujący stopień ochrony składa się z dwóch cyfr. **Pierwsza cyfra** kodu IP określa, stopień ochrony urządzenia przed dostaniem się do wnętrza obudowy ciał stałych a także stopień ochrony użytkownika przed bezpośrednim kontaktem z elementami urządzenia będącymi pod napięciem. **Druga cyfra** kodu IP określa, stopień ochrony urządzenia przed dostaniem się do wnętrza obudowy wody. **Dodatkowa litera** wskazuje na stopień ochrony użytkownika przed bezpośrednim kontaktem z elementami będącymi pod napięciem.

Rodzaje pracy, rozróżnia się następujące rodzaje pracy :

- **praca ciągła** – (**S1**), to praca w nieograniczonym okresie, bez przerw,

- **praca krótkotrwała** – (**S2**), to praca w określonym czasie, rozpoczynana od stanu zimnego transformatora, przy czym przerwy między okresami pracy są wystarczająco długie do ochłodzenia transformatora do temperatury bliskiej temperaturze otoczenia.

- **praca przerywana** – (**S3**), to praca wykonywana kolejno w określonych, jednakowych cyklach następujących po sobie, gdzie okresy pracy są oddzielone jednakowymi okresami przerw.

Klasa izolacji, jest to określony literowo rodzaj zastosowanego materiału izolacyjnego, informujący o maksymalnej temperaturze pracy transformatora. Jej przekroczenie przy pracy ciągłej skraca żywotność oraz czas bezawaryjnej pracy transformatora.

Chłodzenie, rodzaj chłodzenia, określony jest kodem literowym w zależności od czynnika chłodzącego i sposobu jego obiegu. Wg normy EN 60076 sposób chłodzenia oznacza się za pomocą symbolu składającego się z czterech liter, a w przypadku transformatorów suchych bez obudowy lub z obudową przewietrzaną – z dwóch liter. Pierwsza litera oznacza czynnik chłodzący uzwojenia, druga – sposób wprowadzania w ruch czynnika chłodzącego uzwojenia, trzecia – zewnętrzny czynnik chłodzący, czwarta – sposób wprowadzania w ruch zewnętrznego czynnika chłodzącego.

Wykonanie klimatyczne, w zależności od strefy klimatycznej w której będzie pracował wyrób, powinny być użyte odpowiednie materiały do jego wykonania. Ta informacja może być zawarta na tabliczce znamionowej w postaci symbolu literowo-cyfrowego, zawartego w określonej normie.