**Samoczynne szybkie wyłączanie zasilania w układach sieciowych typu TN**

**Zadanie: zapoznaj się na czym polega samoczynne wyłączanie zasilania.**

**Ochrona polega na samoczynnym, szybkim wyłączeniu zasilania w określonym, bardzo krótkim czasie, w przypadku zwarcia między częścią przewodzącą czynną urządzenia a czę­ścią przewodzącą dostępną.**

Przepływ prądów większych niż wartość znamionowa (przeciążenia, zwarcia) powo­duje nadmierne wydzielanie się ciepła. Uszkodzenie izolacji pod wpływem wydzielonego ciepła prowadzi do zwarcia części przewodzących czynnych urządzenia z częściami przewodzącymi dostępnymi, co w kon­sekwencji grozi porażeniem elektrycznym. Samoczynne szybkie wyłączenie zasilania w polskich normach przed wprowadzeniem norm IEC nazywano zerowaniem. Według obowiązującej normy PN-HD 60364 samoczynne szybkie wyłączenie zasilania należy do tzw. grupy C środków ochrony przy uszkodzeniu. Do tej grupy zalicza się również II klasę ochronności, izolowanie stanowiska, separację elektryczną oraz nieuziemione połączenia wyrównawcze. Ponadto środki ochrony są podzielone dodatkowo na powszechnie stoso­wane i stosowane pod nadzorem. Nadal respektuje się niektóre wcześniejsze zarządzenia i przepisy, dlatego w podręczniku będą używane nowe określenia obecnie obowiązujące i te, które są wciąż w użyciu.

Przewód ochronny PE lub przewód ochronno-neutralny PEN wraz z przewodem fazo­wym stanowią pętlę zwarcia dla zabezpieczeń przetężeniowych. Warunkiem skuteczności tej ochrony jest zachowanie ciągłości przewodów PE lub PEN. Urządzenia zabezpieczające są instalowane w przewodach fazowych. Mogą być też, chociaż się tego nie zaleca, stoso­wane w przewodach neutralnych. W żadnym przypadku nie mogą być wykorzystywane w przewodach PE i PEN.





Dostępne części przewodzące urządzenia mogą być połączone z uziemionym punktem zerowym sieci za pomocą:

* przewodu ochronnego PE (w układzie sieciowym TN-S);
* przewodu ochronno-neutralnego PEN (w układzie sieciowym TN-C);
* w części układu sieciowego TN-C-S - przewodu ochronno-neutralnego PEN, w dalszej części - przewodu ochronnego PE.

W sieciach z ochroną z samoczynnym, szybkim wyłączeniem zasilania muszą być za­stosowane dodatkowe uziemienia robocze przewodu ochronnego PE lub ochronno-neu­tralnego PEN. Zapewnia to ciągłość pętli zwarciowej w przypadku przerwania przewodu ochronnego lub ochronno-neutralnego oraz zapobiega wystąpieniu przepięcia w sieci. Wartość impedancji pętli zwarcia powinna zapewniać samoczynne zadziałanie zabezpie­czeń w przypadku przepływu prądu zwarciowego w czasie nie dłuższym niż podany w tabeli

Jeżeli powyższe warunki nie mogą być spełnione, należy zastosować inny środek ochro­ny przeciwporażeniowej.

Najdłuższe dopuszczalne czasy wyłączania w sieciach i instalacjach typu TN



Dotyczy urządzeń odbiorczych I klasy ochronności ręcznych lub przenośnych.

Czas zadziałania zabezpieczeń nie może być dłuższy niż 5 s, niezależnie od wartości spodziewanych napięć dotykowych.

Czasy dłuższe niż podane w tabeli dopuszcza się:

* w sieci rozdzielczej i liniach zasilających;
* w obwodach odbiorczych z przyłączonymi odbiornikami stałymi zasilanymi z rozdziel­nic, z których nie są zasilane odbiorniki wymagające wyłączenia w czasie podanym w tabel lub odbiorniki wymagające wyłączenia w czasie podanym w tabeli pod warunkiem, że w całej instalacji są wykonane miejscowe połączenia wyrównawcze.

Podczas zastosowania samoczynnego szybkiego wyłączenia zasilania należy przestrzegać

następujących zasad:

* w przewodzie neutralnym, ochronnym i ochronno-neutralnym nie wolno umieszczać żadnych urządzeń ochronnych przerywających ciągłość tych przewodów;
* można przerywać ciągłość przewodów ochronnych wielobiegunowym łącznikiem wraz z przewodami fazowymi w stacji zasilającej pod warunkiem, że nie zostanie odłączone od sieci uziemienie robocze.

Łącznik wielobiegunowy musi mieć taką konstrukcję, która zapewnia przy rozłącza­niu przerwanie przewodów fazowych w pierwszej kolejności, natomiast przy załączaniu - zwarcie przewodów fazowych w drugiej kolejności. Dopuszcza się jednak jednoczesne przerywanie wszystkich przewodów za pomocą wyłączników samoczynnych.

W układach sieciowych TN-C przewód ochronno-neutralny PEN pełni funkcję prze­wodu neutralnego N i ochronnego PE. Przerwa w tym przewodzie może spowodować poważne niebezpieczeństwo porażeniowe.

Sieci TN-C mogą służyć tylko do zasilania odbiorników zainstalowanych na stałe, a przekrój przewodu ochronno-neutralnego nie powinien być mniejszy niż **10 mm2 Cu** i **16 mm2 Al**. Gdy przekroje te są mniejsze oraz zasilane są z sieci odbiorniki przenośne, nie można sto­sować sieci typu TN-C.

W ochronie przez zastosowanie samoczynnie szybkiego wyłączenia zasilania wszystkie dostępne części przewodzące powinny być połączone z uziemionym przewodem ochron­nym PE lub ochronno-neutralnym PEN, połączone ze sobą przewodami wyrównawczymi i uziemione indywidualnie, grupowo lub zbiorowo w zależności od typu układu sieci.

ZAPAMIĘTAJ

W każdym obiekcie budowlanym powinny być wykonane połączenia wyrównawcze głów­ne łączące ze sobą następujące części przewodzące:

* przewód ochronny obwodu rozdzielczego;
* główną szynę uziemiającą;
* rury i inne metalowe urządzenia (instalacje wody, gazu, centralnego ogrzewania itp.);
* metalowe elementy konstrukcji.

Jeżeli w instalacji lub jej części nie mogą być spełnione warunki zapewniające samo­czynne, szybkie wyłączenie zasilania, powinny być wykonane dodatkowe miejscowe połą­czenia wyrównawcze obejmujące wszystkie części jednocześnie dostępne, a także - jeżeli jest to możliwe - metalowe elementy konstrukcji.

Miejscowe połączenia wyrównawcze powinno się łączyć z przewodami ochronnymi wszystkich urządzeń oraz gniazd wtyczkowych.

Rezystancja między częściami jednocześnie dostępnymi i częściami przewodzącymi obcy­mi powinna spełniać warunek:

$$R\_{A}\leq \frac{U\_{L}}{I\_{a}}$$

Ra - rezystancja;

Ia - prąd zadziałania urządzenia ochronnego:

-dla urządzeń przetężeniowych określony z charakterystyki pasmowej;

- dla urządzeń różnicowoprądowych znamionowy prąd wyzwalający In',

Ul - graniczne dopuszczalne długotrwale napięcie dotykowe.



 Charakterystyki czasowo-prądowe wyzwalaczy nadprądowych wyłączników typu R, B, C i D



Charakterystyki czasowo-prądowe pasmowe bezpieczników klasy gL Ik - prąd zwarciowy początkowy spodziewany

W szczególnych przypadkach, gdy może nastąpić bezpośrednie zwarcie przewodu fazo­wego z ziemią, urządzenia elektroenergetyczne powinny być tak wykonane, aby przewód ochronny PE lub ochronno-neutralny PEN i przyłączone do nich części przewodzące do­stępne nie osiągnęły napięcia względem ziemi przekraczającego wartość 50 V.

Wymaganie to jest zachowane, gdy został spełniony warunek:

gdzie:

Rb - rezystancja wszystkich równolegle połączonych uziomów (w );

Re - minimalna rezystancja przy styku z ziemią części przewodzących obcych, niepołączo­nych z przewodem ochronnym, przez które może nastąpić zwarcie między przewodem fazowym a ziemią (jeżeli wartość Re nie jest znana, można przyjąć wartość 10 ;

Uo - napięcie znamionowe między przewodem fazowym a ziemią (w V).

W układach sieciowych typu TN samoczynne szybkie wyłączanie zasilania może być zre­alizowane przez zastosowanie urządzeń zabezpieczających:

* przetężeniowych (nadprądowych, np. bezpieczników i wyłączników):
* urządzeń różnicowoprądowych.

**Skuteczność działania zabezpieczeń określa warunek:**

$$Z\_{S}∙I\_{a}\leq U\_{0}$$

gdzie:

Zs - impedancja pętli zwarcia;

U0- napięcie znamionowe względem ziemi;

Ia - prąd zapewniający zadziałanie zabezpieczeń w czasie określonym w tabeli.

Impedancja pętli zwarcia może być określona przez pomiary lub obliczona. Podczas obliczania impedancji pętli zwarcia nie uwzględnia się impedancji zestyków zabezpieczeń i innych elementów (łączników, przyrządów pomiarowych itp.). Dlatego należy powięk­szyć ją o 25%.

Inną wartość niż obliczona w ten sposób można przyjąć po przeprowadzeniu badań lub w przypadkach technicznie uzasadnionych.

Wartość prądu Ia określa się na podstawie charakterystyk pasmowych zabezpieczeń prze­tężeniowych, a dla urządzeń różnicowoprądowych zwykłych przyjmuje się

Ia *= In* , natomiast dla selektywnych Ia *= 2 In*

W sieci typu TN-C nie powinno się stosować urządzeń różnicowoprądowych ze względu na możliwość ich nieprawidłowego działania.