

Lekcja 50. Ochrona przez zastosowanie urządzeń II klasy ochronności

Ochrona przed dotykiem pośrednim w urządzeniach elektrycznych niskiego napięcia może być osiągnięta przez zastosowanie urządzeń II klasy ochronności lub o izolacji równoważnej

Polega ona na niedopuszczeniu do pojawienia się w czasie użytkowania niebezpiecznego napięcia dotykowego na częściach przewodzących dostępnych w fabrycznie produkowanych urządzeniach elektrycznych.

Osiąga się ten cel poprzez wyposażenie urządzenia w jedno z wymienionych niżej rozwiązań:

1. izolację podwójną, składającą się z izolacji podstawowej i niezależnej od niej dodatkowej izolacji, równoważnej pod względem wytrzymałości elektrycznej i mechanicznej. Taką izolację ma np. sprzęt gospodarstwa domowego, narzędzia ręczne, itp.

2. izolację wzmocnioną, która jest wprawdzie izolacją podstawową, lecz równoważną podwójnej pod względem wytrzymałości elektrycznej i mechanicznej,

3. obudowy izolacyjne, które są osłonami wykonanymi z materiału izolacyjnego o odpowiedniej wytrzymałości mechanicznej i odporności na wpływy środowiska, zapewniającymi stopień ochrony co najmniej IP2X. W takich obudowach wykonywany jest np. sprzęt instalacyjny (rozdzielnice skrzynkowe, wtyki, gniazda, itp.).

Lekcja 51. Transformatory separujące

- Transformator separujący jest transformatorem dwuuzwojeniowym, którego używa się do zasilania urządzeń napięciem odizolowanym od podstawowej sieci zasilającej. W laboratoriach pomiarowych stosuje się go np. tam, gdzie nie można używać uziemionych wyjść sieciowych, ponieważ wtedy otrzyma się pętlę uziemień, które mogą mieć wpływ na wynik pomiarów. Bieguny sieci mają jak wiadomo 230 V i 0 V w stosunku do ziemi.

Uzwojenie wtórne transformatora separującego można pozostawić nieuziemięne i w takim wypadku nie daje ono napięcia w stosunku do ziemi (napięcie wtórne pozostanie \"pływające\"). To pływające napięcie zmniejsza zasadniczo ryzyko dla osób pracujących w laboratorium. Transformator może być wyposażony w ekran pomiędzy stroną pierwotną i wtórną, aby zapobiec zakłóceniom przenoszonym pojemnościowo.

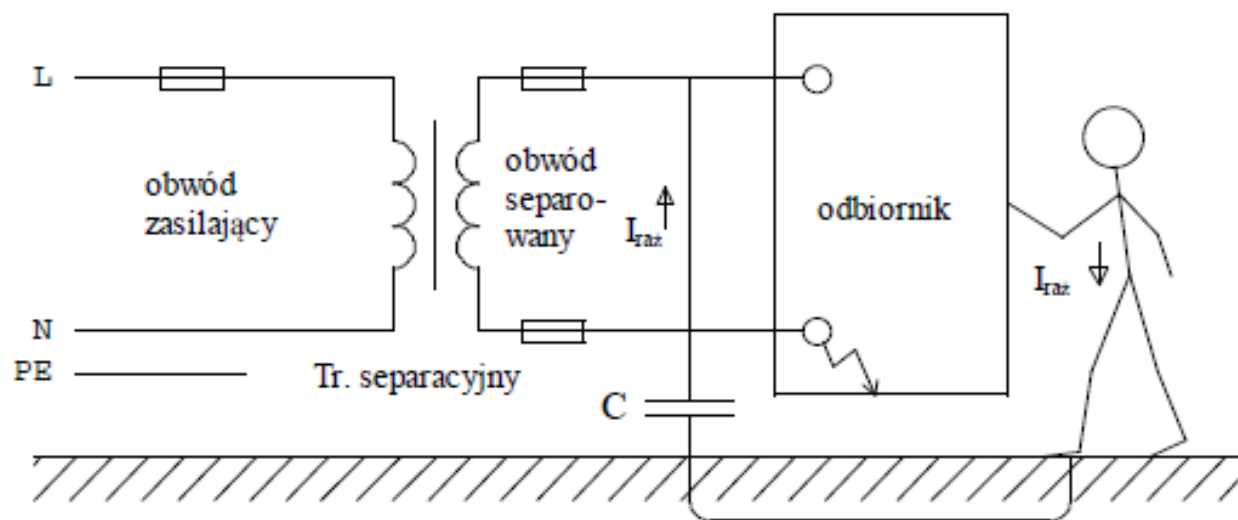
Lekcja 52. Ochrona przez zastosowanie separacji elektrycznej

Jest to jeden z możliwych do zastosowania środków ochrony przed dotykiem pośrednim w urządzeniach elektrycznych niskiego napięcia.

Polega na zasilaniu (jednego lub więcej) chronionego urządzenia ze źródła separacyjnego, którym najczęściej jest odpowiedni transformator lub przetwornica.

Części czynne obwodu separowanego nie mogą być połączone w żadnym punkcie z innym obwodem lub z ziemią. Ewentualne dotknięcie do elementów takiego obwodu przez człowieka nie powoduje porażenia, gdyż nie zamyka się droga dla prądu rażeniowego, co przesądza o skuteczności takiego rozwiązania. Jednakże dla poprawności działania tego środka obwód odbiorczy podlega licznym obostrzeniom - powinien być tak wykonany, aby ograniczyć możliwość zwarcć doziemnych. Wartość napięcia w obwodzie wtórnym nie może być większa niż 500 V.

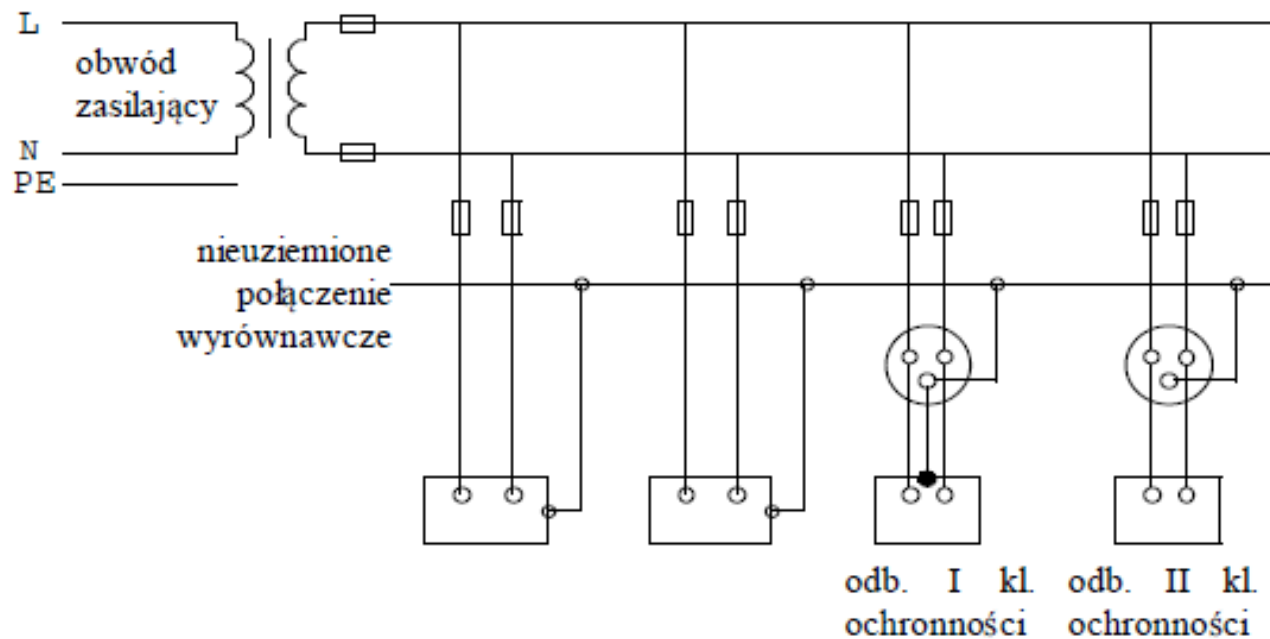
- Przy zastosowaniu jednego odbiornika w obwodzie separowanym, części przewodzące dostępne obwodu nie mogą być połączone a także nie mogą się stykać z przewodem ochronnym i częściami przewodzącymi dostępnymi innych obwodów - w przeciwnym wypadku ochrona przez zastosowanie separacji elektrycznej będzie nieskuteczna (w obwodzie separowanym mogą pojawić się niebezpieczne napięcia dotykowe).



Rys. 3.11. Ochrona przez zastosowanie separacji elektrycznej. Prąd rażeniowy zostanie ograniczony reaktancją pojemnościową doziemną i nie osiągnie niebezpiecznych wartości.

Przy zastosowaniu większej liczby odbiorników w obwodzie separowanym należy przestrzegać następujących zasad:

- części przewodzące dostępne obwodu należy połączyć między sobą nieuziemionym połączeniem wyrównawczym,
- części przewodzące dostępne nie mogą być połączone z przewodami ochronnymi lub częściami przewodzącymi dostępnymi innych obwodów oraz częściami przewodzącymi obcymi,
- wszystkie gniazda wtyczkowe muszą posiadać styki ochronne przyłączone do systemu nieuziemionych połączeń wyrównawczych,
- wszystkie przewody giętkie (za wyjątkiem zasilających odbiorniki III klasy ochronności) muszą posiadać dodatkową żyłę do połączenia wyrównawczego,
- obwód separowany powinien być wyposażony w zabezpieczenia wyłączające zasilanie w przypadku podwójnego zwarcia z ziemią, w czasie jaki został określony dla układów sieciowych TN.



Rys. 3.12. Zasada ochrony przez zastosowanie separacji elektrycznej przy zasilaniu większej liczby odbiorników.

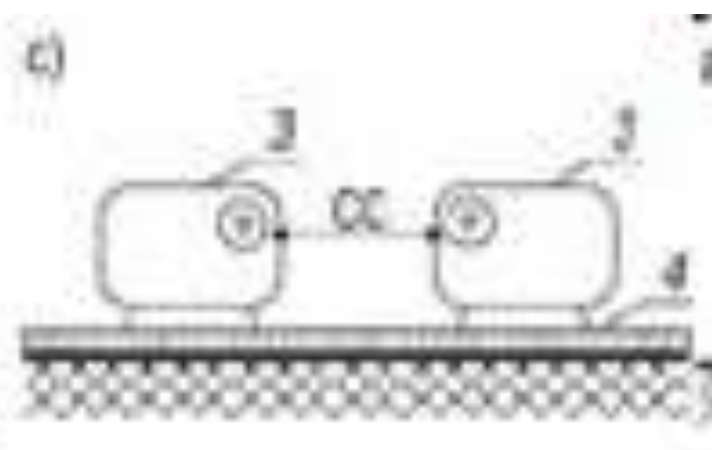
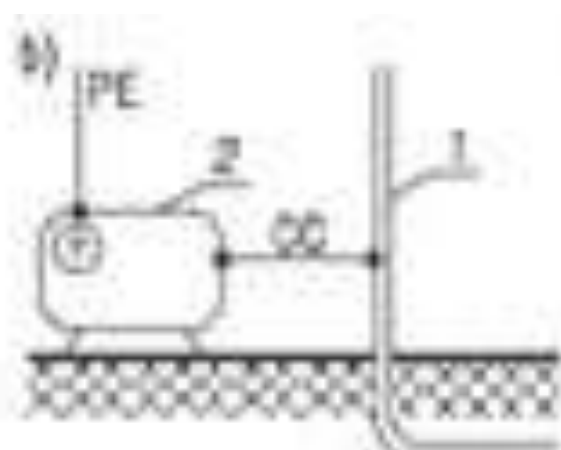
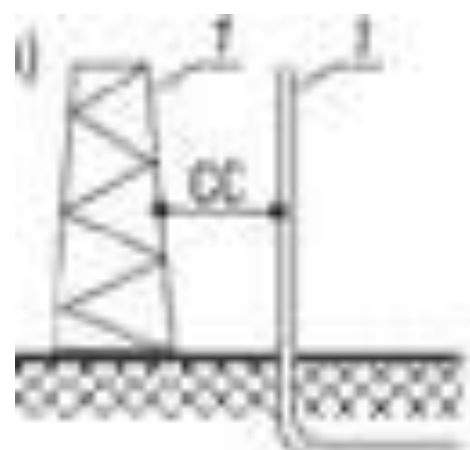
Lekcja 53. Połączenia wyrównawcze ochronne

- **Połączenia wyrównawcze są nieodzownym elementem ochrony przeciwporażeniowej przy dotyku pośrednim w sieciach rozdzielczych oraz instalacjach niskiego napięcia. Dzięki ich zastosowaniu uzyskuje się ekwipotencjalizację części, które nie są wzajemnie połączone przewodami ochronnymi PE, a które mogą stwarzać zagrożenie porażeniowe.**

- **Zadania połączeń wyrównawczych**

Podstawowym zadaniem połączeń wyrównawczych jest wyrównanie potencjałów części łączonych tak, aby między tymi częściami nie pojawiły się napięcia stwarzające zagrożenie porażeniem ludzi oraz błędnym działaniem lub uszkodzeniem urządzeń. Zadaniem niektórych połączeń wyrównawczych jest także stwarzanie drogi przewodzenia prądu zwarć podwójnych o impedancji umożliwiającej wyłączenie uszkodzonych obwodów w wymaganym czasie.

- Połączenia wyrównawcze w budynkach mogą łączyć następujące części przewodzące (rys.):
 - części przewodzące obce o znacznych wymiarach,
 - części przewodzące obce i części przewodzące dostępne (lub przyłączony do nich przewód ochronny PE),
 - co najmniej dwie części przewodzące dostępne izolowane od ziemi (nie połączone przewodem ochronnym PE) lub izolowane od ziemi części przewodzące dostępne i obce.
- Klasyfikacja połączeń wyrównawczych
- Połączenia wyrównawcze klasyfikuje się ze względu na:
- zasięg ich działania (główne, miejscowe),
 - nakaz lub zakaz ich połączenia z ziemią (uziemione, nieuziemione),
 - obciążalność prądową (nieprzewidziane do przewodzenia prądów, przewidziane do przewodzenia prądów).





- **Główne połączenia wyrównawcze**

W każdym budynku, w jego przyziemnej kondygnacji, w miejscu dostępnym dla kontroli, w pobliżu miejsc zasilania budynku w energię elektryczną, wodę, gaz itp., powinny być wykonane główne połączenia wyrównawcze uziemione i wzajemnie połączone przez główną szynę uziemiającą, nazywaną też główną szyną wyrównawczą.

Do głównej szyny uziemiającej przyłącza się następujące przewody wyrównawcze główne:

- przewody wyrównawcze połączone z rurociągami instalacji nieelektrycznych budynku (rurociągami wodnymi, gazowymi, centralnego ogrzewania, klimatyzacyjnymi itp.),
- przewody wyrównawcze połączone z metalowymi konstrukcjami budynku, metalowymi osłonami budynku itp.,
- przewody wyrównawcze połączone z metalowymi powłokami lub ekranami wprowadzonych do budynku kabli elektroenergetycznych, teletechnicznych, informatycznych, telewizyjnych, radiofonii przewodowej itp.,
- przewody wyrównawcze wykonane w innym celu niż ochrona przeciwporażeniowa (instalacji antenowej budynku i części innych instalacji nieelektroenergetycznych), które wymagają uziemienia, przy czym części przewodzące dostępne są uziemiane bezpośrednio, a części czynne przez ochronniki przepięciowe.

- **Połączenia wyrównawcze miejscowe**

Połączenia wyrównawcze miejscowe (dodatkowe), mogą spełniać różne zadania.

Najczęściej spotyka się połączenia wyrównawcze miejscowe wykonane w celu zapewnienia skutecznej ochrony w pomieszczeniach, w których odporność człowieka (zwierzęcia) na działanie prądu elektrycznego jest obniżona ze względu na panujące warunki środowiskowe lub stan chorobowy ludzi (zwierząt).

Należą do nich połączenia wyrównawcze, które powinny być wykonane w określonych strefach łazienek, w pobliżu basenów, w pomieszczeniach gospodarczych gospodarstw rolnych i ogrodniczych, na placach budów, na terenach kempingów i w pojazdach wypoczynkowych.

- **Wymiarowanie, układanie i łączenie przewodów wyrównawczych**

Jako przewody wyrównawcze mogą być stosowane: miedziane przewody jednożyłowe gołe lub izolowane, miedziane żyły przewodów wielożyłowych, stalowe przewody gołe lub pokryte powłokami antykorozyjnymi.

- W miejscach, w których przewody gołe byłyby narażone na przyspieszoną korozję, należy stosować przewody izolowane lub przewody pokryte trwałymi powłokami antykorozyjnymi, np. stalowe ocynkowane.

- Do wykonania nieuziemionych połączeń wyrównawczych, które mogą przewodzić prądy zwarciove, należy używać przewodów izolowanych o przekroju spełniającym wymagania stawiane przewodom PE.
- Jako połączenia wyrównawcze mogą być wykorzystywane zamocowane na stałe części obce, np. stalowe konstrukcje budowlane, metalowe rury wodociągowe. Przewody wyrównawcze powinny być układane na podłożu stałym, wzdłuż możliwie krótkiej trasy, w miejscach, w których nie będą narażone na uszkodzenia mechaniczne.

- Przewody wyrównawcze powinny być łączone z częściami przewodzącymi dostępnymi i częściami obcymi przez spawanie lub za pomocą zacisków śrubowych (dwudzielnych lub taśmowych). Na rys. podano przykłady takich złączy oraz konstrukcji głównej szyny uziemiającej.

• Izolowane przewody (żyły) wyrównawcze powinny mieć oznaczenia barwne wymagane dla przewodów ochronnych PE. Podobnie powinny być oznaczone końce przewodów wyrównawczych gołych. Zaciski przewodów wyrównawczych należy oznaczać symbolem graficznym przedstawionym na rys. d.

