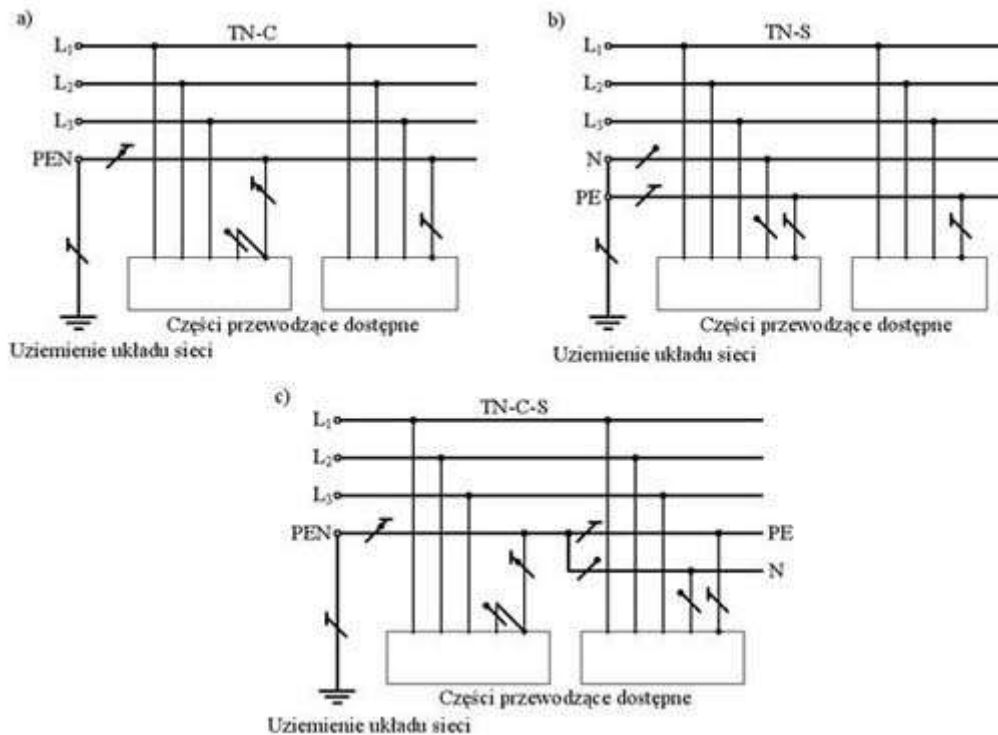


Temat: Instalacja elektryczna. Układy pracy sieci niskiego napięcia

Norma elektryczna PN-IEC 60364-3 wprowadza oznaczenia literowe charakteryzujące połączenia sieci z ziemią oraz połączenia odbiorników (ich części przewodzących dostępnych) z ziemią.



Układy sieciowe TN posiadają następujące cechy:

- punkt neutralny źródła napięcia powinien być uziemiony;
- wszystkie części przewodzące dostępne nie będące pod napięciem w normalnych warunkach pracy powinny być uziemione poprzez przewód ochronny PE lub ochronno-neutralny PEN;
- przewody ochronne PE i ochronno-neutralne PEN powinny być przyłączone do uziomów
- zalecane jest uziemianie punktu, w którym przewód ochronny PE jest wprowadzany do budynku;
- zalecane jest, aby punkt rozdziału przewodu ochronno-neutralnego PEN na oddzielny przewód ochronny PE i neutralny N był uziemiony poprzez uziom sztuczny lub naturalny;
- każdy obiekt budowlany powinien posiadać połączenia wyrównawcze główne;
- w pomieszczeniach o szczególnym zagrożeniu porażeniem powinny być zainstalowane połączenia wyrównawcze miejscowe, łączące ze sobą wszystkie części dostępne.

Charakterystyka układu sieci TN-C.

Najistotniejszą wadą układu TN-C jest to, że przewód PEN spełnia rolę przewodu neutralnego i ochronnego. Oznacza to, że jest on jednocześnie przewodem roboczym i w układach jednofazowych płyną przez niego pełne prądy obciążenia, a w układach trójfazowych jest narażony na obciążenia będące skutkiem asymetrii w układzie. Dodatkowo w sytuacji wystąpienia przerwy w przewodzie PEN na urządzeniach I klasy ochronności wystąpią niebezpieczne napięcia rażenia. W układzie jednofazowym można się wtedy spodziewać napięć dochodzących do wartości znamionowej sieci. Natomiast przy uszkodzeniu przewodu PEN w obwodzie trójfazowym napięcie w obwodach jednofazowych mogą dochodzić nawet do wartości bliskich napięciu międzyfazowemu sieci w zależności od obciążeń poszczególnych faz w chwili wystąpienia awarii. Niebezpieczeństwo wystąpienia porażenia lub uszkodzenia odbiorników jest tym większe, że w przy takiej awarii nie zadziałają zabezpieczenia nadmiarowo-prądowe, aż do momentu przekroczenia wartości prądu ich

zadziałania.

Kolejną wadą układu TN-C jest to, że w przypadku występowania asymetrii obciążeń między przewodem PEN a uziemieniem w miejscu przyłączenia odbiornika pojawi się napięcie. Jego wartość będzie zależała od stopnia asymetrii.

W źródłach światła zasilanych z układu TN-C prąd obciążenia płynie częściowo przez przewód PEN a częściowo przez zawieszenie do uziemionej konstrukcji. W przypadku wystąpienia przerwy w przewodzie ochronno-neutralnym źródło światła nadal będzie działało, a cały prąd obciążenia popłynie przez zawieszenie opraw do uziemionej konstrukcji. Istotne jest także, że w układach tych nie można stosować wyłączników różnicowo-prądowych, gdyż nie ma zapewnionych warunków do ich prawidłowej pracy. Przewód PEN i części przewodzące przyłączone do niego nie zapewniają całkowitego odizolowania od ziemi. Wydaje się więc, że jedyną zaletą opisanego układu jest jej niższy w porównaniu z innymi koszt budowy. Pozostaje tylko pytanie, czy warto oszczędzać przy konstrukcji układu na bezpieczeństwie.

Charakterystyka układu sieci TN-S:

Układ sieci TN-S daje możliwość zastosowania najskuteczniejszej ochrony przeciwporażeniowej spośród wszystkich układów typu TN. W układzie tym przewód ochronny PE jest rozdzielony od przewodu neutralnego N na całej długości instalacji i jest uziemiony przez główne uziemienie układu. Oznacza to, że w trakcie normalnej pracy układu prąd roboczy płynie tylko przez przewód N.


Zaletą tego układu jest to, że przewód PE na całej długości może być połączony z wieloma połączeniami uziomami i połączeniami wyrównawczymi. W każdym miejscu instalacji istnieje także możliwość stosowania urządzeń różnicowo-prądowych RCD.



Charakterystyka układu sieci TN-C-S:

Układ sieci TN-C-S jest obecnie najczęściej budowanym układem. Dotyczy to tak instalacji nowobudowanych jak i modernizowanych. Układ ten stanowi sieć TN-C wraz z zasilaną z niej siecią TN-S. Jest bezpieczniejszy od układu TN-C, ale posiada także jego pewne wady. W punktach rozdziału sieci TN-S od TN-C zaleca się stosowanie dodatkowego uziomu zgodnego z normami. Jednak w sytuacjach wystąpienia przerwy w przewodzie PEN uziom ten nie zapewnia odpowiedniej ochrony przeciwporażeniowej.

W układzie istnieje możliwość stosowania wyłączników różnicowo-prądowych RCD jako dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej.

Tabela 1. Oznaczenia klasy ochronności urządzeń elektrycznych warunkujących sposób podłączenia urządzenia do sieci zasilającej.

Oznaczenie cyfrowe klasy ochronności urządzenia	Główne cechy urządzenia istotne dla ochrony przeciwpożarowej	Oznaczenie graficzne klasy ochronności
0	<ul style="list-style-type: none">– izolacja podstawowa,– brak zacisku ochronnego,– przewód ruchomy zasilający (jeżeli jest) bez żyły ochronnej, wtyczka bez styku ochronnego	Brak oznaczenia
I	<ul style="list-style-type: none">– izolacja podstawowa,– zacisk ochronny,– przewód ruchomy zasilający (jeżeli jest) bez żyły ochronnej, a wtyczka ze stykiem ochronnym	

II	<ul style="list-style-type: none"> - izolacja podwójna lub izolacja wzmocniona, - brak zacisku ochronnego, - przewód ruchomy zasilający (jeżeli jest) bez żyły ochronnej, wtyczka bez styku ochronnego 	
III	<ul style="list-style-type: none"> - bardzo niskie napięcie znamionowe ($U \leq 50$ V), - izolacja podstawowa, - przewód ruchomy zasilający (jeżeli jest) bez żyły ochronnej, wtyczka bez styku ochronnego 	

Przewody elektryczne

Podstawowym elementem umożliwiającym połączenie odbiornika do sieci zasilającej są przewody elektryczne. Składają się one z dwóch zasadniczych części: przewodzącej (żyły) oraz izolacyjnej (często bardzo rozbudowanej izolacji podstawowej i dodatkowej). Materiałem najczęściej stosowanym na żyły przewodów elektrycznych jest miedź i aluminium. Jako materiał izolacyjny stosuje się polwinit, polietylen i gumę.

Tabela 2. Podstawowe oznaczenia określające przewody instalacyjne.

Budowa	oznaczenia	przykłady
Konstrukcja żyły <ul style="list-style-type: none"> - jednodrutowe - wielodrutowe - wielodrutowe giętkie 	DL LG	DY LY LgY
Materiał żyły: <ul style="list-style-type: none"> - miedź - aluminium 	Brak oznaczenia A	YDY YADY
Materiał izolacji: <ul style="list-style-type: none"> - polwinit PCV - polietylen - guma (oponowy) 	Y X O	YKY YAKXS Opd
Oznaczenia dodatkowe: <ul style="list-style-type: none"> - wtynkowy - wzmocniona izolacja - ciepłoodporny 	t d c p	YDYt OPd DYc YDYp
<ul style="list-style-type: none"> - płaski - samonośny - niepalny - żyła ochronna - górniczy - sterowniczy - sygnalizacyjny 	s n(N) żo G St S	AsXS AsXS _n YKY _{żo} YKGY YstY _{żo} YKSY, OS
komputerowe: <ul style="list-style-type: none"> - nieekranowany - ekranowany - indywidualnie ekranowane pary - indywidualnie ekranowane pary + ekran wspólny 		UTP FTP STP S-STP

Optotelekomunikacyjny:		
- rozetowy	OTKr	XOTKr
- tubowy	OTKt	YOTKtd
Instalacyjny samochodowy	-S	YLY-S

Minimalne przekroje przewodów:

1. W instalacji należy stosować – do przekroju 10 mm² przewody wyłącznie z miedzi
2. Przewód ochronno – neutralny PEN w instalacjach ułożonych na stałe w układzie TN –
10 mm² w przypadku miedzi lub 16 mm² dla przewodów aluminiowych
3. Przewód ochronny PE (nie będący częścią przewodu zasilającego) nie powinien być mniejszy niż:
 - 2,5 mm² gdy stosujemy ochronę mechaniczną,
 - 4 mm² w przypadku braku ochrony przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Osprzęt elektryczny

Podczas układania instalacji elektrycznej zasilającej różnego rodzaju odbiorniki energii elektrycznej zachodzi konieczność dokonywania połączeń pomiędzy poszczególnymi fragmentami obwodu. W celu wykonania połączenia, zamocowania przewodów lub łączników stosujemy urządzenia umożliwiające estetyczne wykonanie instalacji, jak i jej późniejszą bezpieczną eksploatację. Urządzenia spełniające powyższą funkcję określa się mianem osprzętu elektrycznego.

Tabela 3. Zestawienie niektórych elementów osprzętu elektrycznego i jego przeznaczenie

Nazwa elementu	Zastosowanie w instalacji
Rury i korytka instalacyjne	Służą do zabezpieczania przewodów przed uszkodzeniami mechanicznymi, działaniem pyłu, wilgoci, gazów itp.
Osprzęt odgałęźny: - puszki - końcówki - pierścienie odgałęźne	Są to elementy umożliwiające osłonę miejsca połączenia przewodu lub dokonanie rozgałęzienia oraz przeprowadzenie przewodu lub jego wyprowadzenie przez strop czy ścianę
Osprzęt do mocowania rur instalacyjnych, sprzęt do łączenia i kończenia instalacji	Są to uchwyty dostosowane do mocowania przewodów lub korytek czy rur do ściany (stropu), złączki do łączenia rur instalacyjnych, itp.