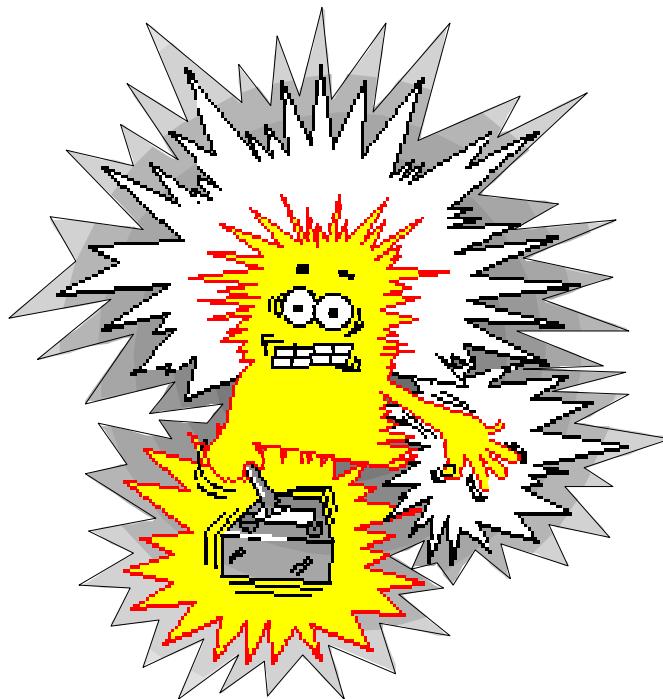


Zasady bezpiecznej eksploatacji urządzeń elektrycznych



Materiały dydaktyczne dla kierunku Technik Optyk (W10) Szkoły Policealnej Zawodowej.

Podstawowe zasady:

- Naprawy i konserwacje mogą być wykonywane tylko przez wykwalifikowany personel. Wyjątek stanowi wymiana wkładek bezpiecznikowych i żarówek w instalacjach nieprzemysłowych.
- Przed załączeniem należy skontrolować stan urządzenia.
- Przed wymianą wkładek bezpiecznikowych lub żarówek trzeba wyłączyć obwód spod napięcia.
- Wtyczki wyciągamy z gniazdka trzymając za jej obudowę a nie za kabel.
- Urządzenia elektryczne z dostępnymi elementami metalowymi (np. obudowy) powinny być przyłączone wyłącznie do gniazd z bolcem ochronnym
- W przypadku nieprawidłowej pracy urządzenia należy je odłączyć i wezwać fachowca.

Działanie prądu elektrycznego na organizm ludzki.

Najczęstsze przyczyny porażenia:

- Uszkodzenie izolacji urządzeń elektrycznych
- Niewłaściwa konserwacja urządzeń
- Nieprzestrzeganie przepisów BHP

Prąd płynący przez organizm człowieka nazywamy prądem rażeniowym.

Zagrożenia dla organizmu wynikające z przepływu prądu rażeniowego:

- Działanie na serce – migotanie komórek sercowych
- Działanie na układ oddechowy – zaburzenia pracy mięśni klatki piersiowej
- Ciepłe działanie prądu – oparzenia wewnętrzne i zewnętrzne

Natężenie prądu rażeniowego zależy od impedancji ciała człowieka, a pośrednio od jego wieku, płci, wagi itp. Normalnie przyjmuje się impedancję na poziomie 1000 Ω .

Najgroźniejszy jest prąd o częstotliwości 15Hz do 1000Hz.

Drogi przepływu prądu:

- ręka – ręka
- ręka – nogi
- noga – noga

Najgroźniejszy jest przepływ prądu przez klatkę piersiową.

Progi prądowe ważne dla bezpieczeństwa człowieka:

- **próg zdolności odczuwania** 0,5 mA
- **próg samouwolnienia:**
 - 10 mA dla czasu rażenia 10 s
 - 20 mA dla czasu rażenia 1 s
 - 120 mA dla czasu rażenia 0,1 s
- **próg fibrylacji (migotania komór serca):**
 - 50 mA dla czasu rażenia > 1 s
 - 500 mA dla czasu rażenia < 0,1 s

Napięcia dopuszczalne (bezpieczne dla życia człowieka):

50 V dla prądu przemiennego

120 V dla prądu stałego

W szczególnie niekorzystnych warunkach (np. duża wilgotność) wartości tych napięć spadają o połowę.

Napięcie robocze – napięcie na częściach urządzeń podczas ich normalnej pracy.

Napięcie dotykowe – napięcie na elementach, które znalazły się pod napięciem pod wpływem uszkodzenia.

Środki ochrony przeciwporażeniowej:

- środki ochrony przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa)
- środki ochrony przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa)
- środki do równoczesnej ochrony przed dotykiem bezpośrednim i pośrednim

Dotyk bezpośredni dotyczy części znajdujących się pod napięciem roboczym, a pośredni części znajdujących się pod napięciem dotykowym.

Środki ochrony przed dotykiem bezpośrednim:

- izolacja podstawowa
- osłony (zapewniające ochronę przed dotknięciem palcem, np. IP2X. Ich zdjęcie powinno wymagać narzędzi)
- ogrodzenia
- umieszczenie części urządzeń pozostających pod napięciem poza zasięgiem ręki (na wysokości min. 2,5m lub w odległości min. 1,25m w bok lub w dół)

Środki ochrony przed dotykiem pośrednim:

- samoczynne wyłączenie zasilania obwodu w razie zagrożenia
- urządzenia II klasy ochronności (izolacja ochronna)
- separacja elektryczna odbiorników

Środki ochrony przed dotykiem bezpośrednim i pośrednim:

- SELV – separowane bardzo niskie napięcie bezpieczne
- PELV – bardzo niskie napięcie ochronne

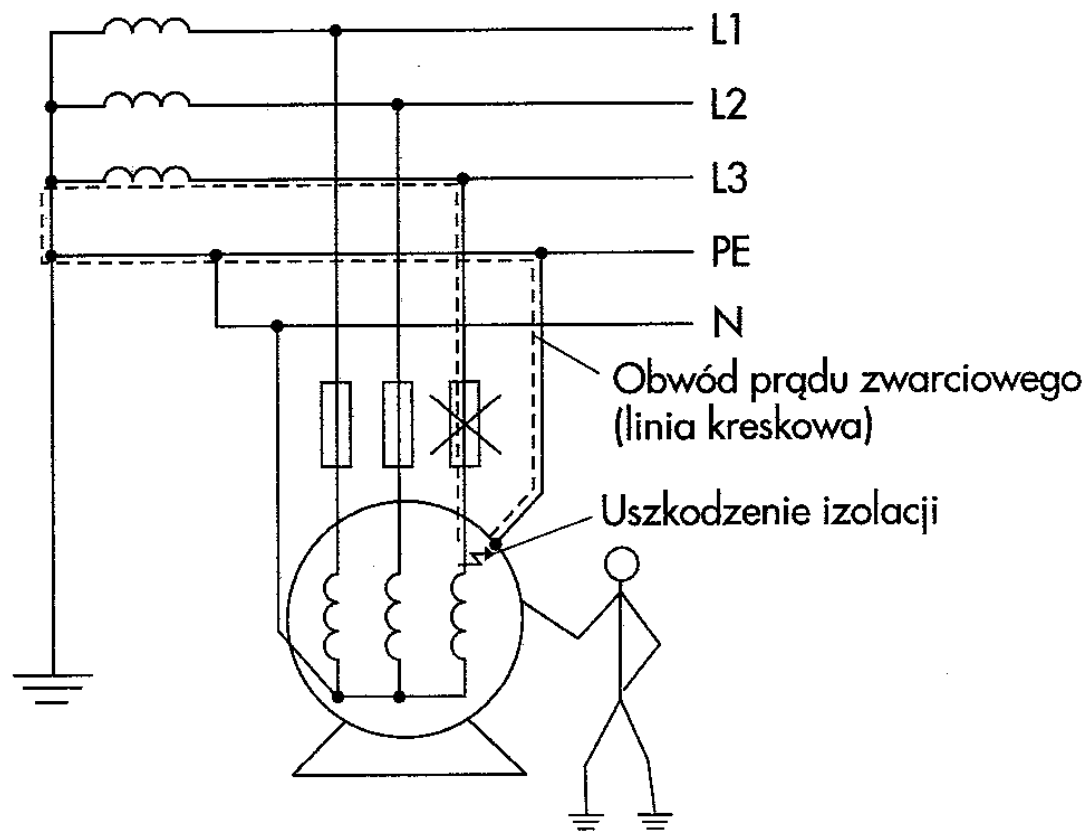
Samoczynne wyłączenie zasilania realizujemy poprzez:

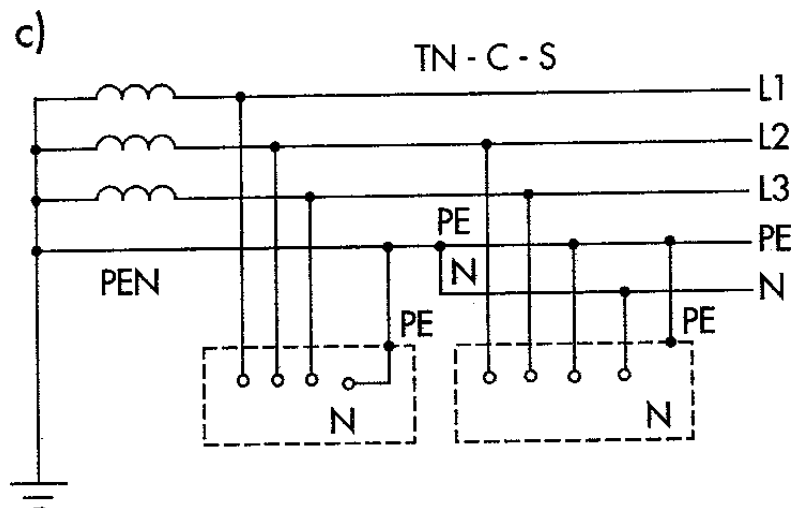
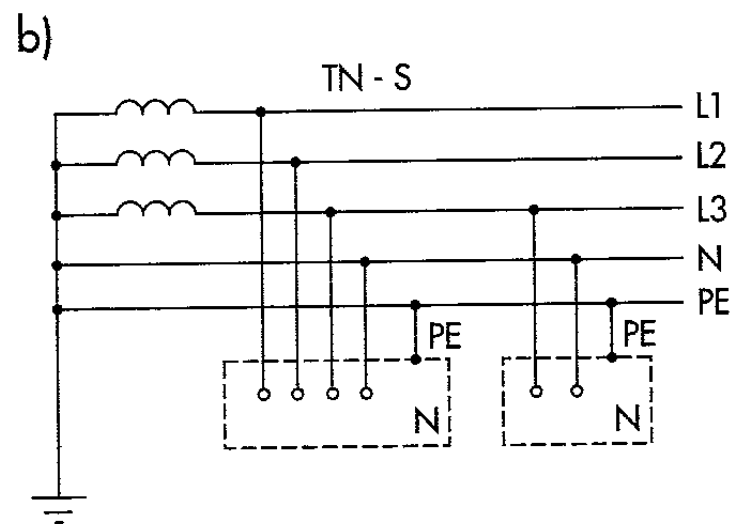
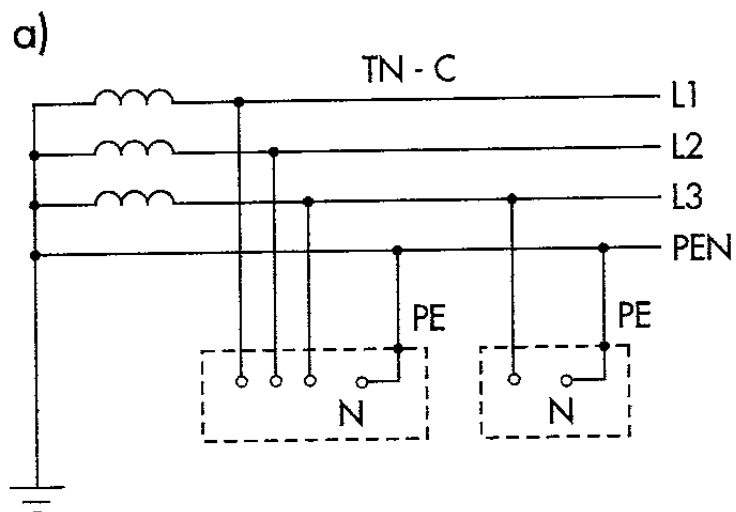
- zabezpieczenia nadprądowe
 - bezpieczniki instalacyjne
 - wyłączniki nadprądowe
- zabezpieczenia różnicowoprądowe

Układy sieciowe stosowane w celach ochronnych:

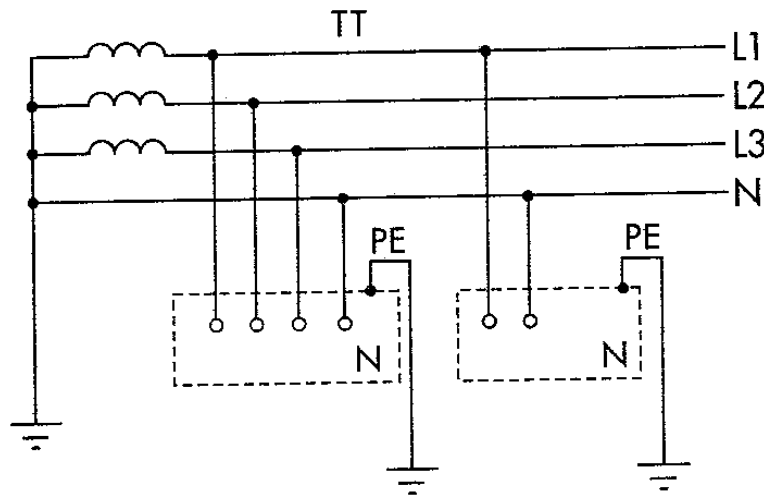
- układy z uziemieniem ochronnym (TT, IT)
- układy z zerowaniem (TN-C, TN-S, TN-C-S)

Rys. 9.1. Zamknięcie obwodu zwarciovego przez przewód ochronny powodujące zadziałanie zabezpieczenia nadprądowego

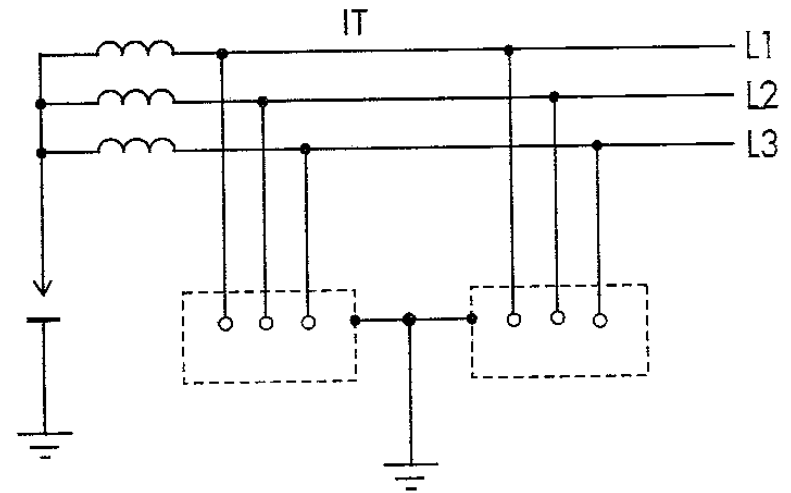




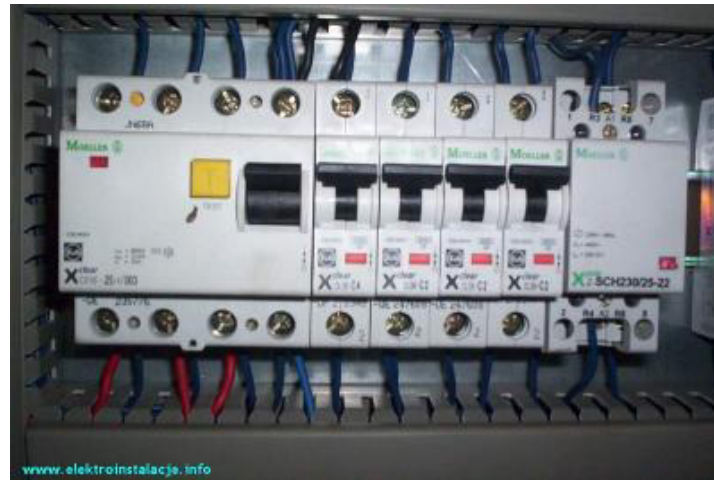
Rys. 9.2. Odmiany układu sieciowego TN:
a) TN-C; b) TN-S; c) TN-C-S

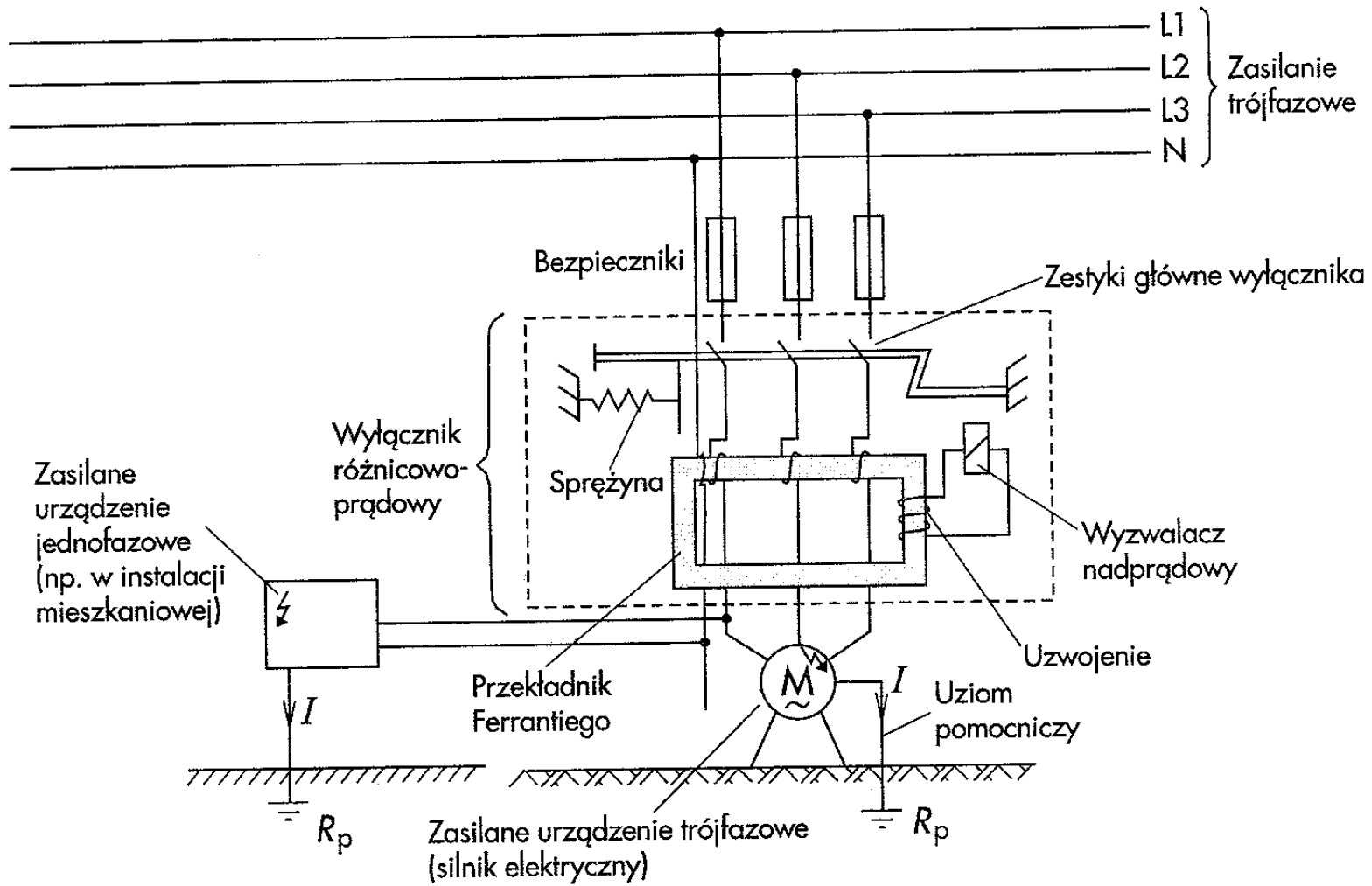


Rys. 9.3. Układ sieci TT



Rys. 9.4. Układ sieci IT





Rys. 9.5. Zasada działania i budowa zabezpieczenia różnicowoprądowego

Ratowanie osób porażonych prądem elektrycznym

- uwolnienie spod napięcia
- kontrola przytomności
- położenie w pozycji bezpiecznej
- sztuczne oddychanie
- masaż serca

UWAGA: zawsze wzywamy lekarza

Literatura:

J.Nowicki „Podstawy elektrotechniki i elektroniki dla ZSN” WSiP 1999