

OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA
w instalacjach elektrycznych do 1 kV

NORMA PN-IEC 60364

INSTALACJE ELEKTRYCZNE W
OBIEKTACH BUDOWLANYCH

Hierarchia polskich aktów prawnych

Wiadomości ogólne

- Ustawy uchwalone przez Sejm RP.
- Przepisy w tym techniczno- budowlane wydawane m. in. przez ministrów kierujących resortami gospodarki narodowej.
- Polskie normy ustanowione przez PKN.
- Normy SEP.

W Polsce ustawy i przepisy – opracowane przez polskich autorów powinny być zgodne z dyrektywami Unii Europejskiej.

Hierarchia polskich aktów prawnych

Zastosowanie

- **Ustawy**-akty prawne które zawierają postanowienia o charakterze ogólnym. Na ich podstawie opracowuje się przepisy wykonawcze.
- **Rozporządzenia**- opracowane na podstawie ustaw jako przepisy wykonawcze.

STOSOWANIE POSTANOWIEŃ I ROZPORZĄDZEŃ JEST
OBOWIĄZKOWE

Normy- zawierają postanowienia szczegółowe a ich realizacja nie jest obowiązkowa choć mogą być wprowadzone do obowiązkowego stosowania po przywołaniu ich w polskich przepisach.

OBOWIĄZUJĄCE PRZEPISY
w zakresie ochrony od porażień prądem elektrycznym
USTAWY

- **Prawo Energetyczne (obowiązuje od 5 grudnia 1997 r.)**
 - **Ustawa z dnia 15 lipca 2003 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy (Dz. U nr. 153 z 2003 r. poz. 1504).**

- **Prawo Budowlane (obowiązuje od 7 lipca 1994 r.)**
 - **Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. (tekst jednolity Dz. U nr. 106 z 2000 r. poz. 1126 z późniejszymi zmianami).**

OBOWIĄZUJĄCE PRZEPISY
w zakresie ochrony od porażień prądem elektrycznym
ROZPORZADZENIA

- **Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U nr 75 z 2002 r.,poz.690. wraz z późniejszymi zmianami).**

Zakres normy PN-IEC 60364

Napięcia

Obejmuje instalacje elektryczne:

- 1. do 1000 V prądu przemiennego.**
- 2. 1500 V prądu stałego.**

Dla prądu przemiennego zaleca się częstotliwość 50, 60, i 400 Hz.

Nie wyklucza się stosowania innych częstotliwości do celów specjalnych

Podział normy PN-IEC 60364

Części

Norma zawiera 7 części:

- 1- Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.**
- 2- Definicje.**
- 3- Ustalenie ogólnych charakterystyk.**
- 4- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa.**
- 5- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego.**
- 6- Sprawdzanie.**
- 7- Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji.**

Zakres Normy PN-IEC 60364

Obwody

Norma obejmuje:

- **obwody nie będące obwodami wewnętrznymi urządzeń, pracujące przy napięciu przekraczającym 1000V, lecz zasilane napięciem nie przekraczającym 1000V prądu przemiennego: np. obwody lamp wyładowczych, filtrów elektrostatycznych,**
- **wszystkie obwody odbiorcze instalowane na zewnątrz obiektów budowlanych,**
- **oprzewodowania nie ujęte w normach wyrobu,**
- **oprzewodowanie stałe przeznaczone dla telekomunikacji, sygnalizacji, sterowania, i podobnych celów(z wyjątkiem wewnętrznych połączeń urządzeń),**
- **obwody instalacji rozbudowywanych lub zmienianych w całości lub w części.**

Zakres Normy PN-IEC 60364

Obwody i instalacje których norma nie dotyczy

Postanowienia normy nie dotyczą:

- **wyposażenia trakcji elektrycznej,**
- **wyposażenia elektrycznego w pojazdach silnikowych,**
- **instalacji elektrycznych na statkach,**
- **instalacji elektrycznych w obiektach latających,**
- **instalacji oświetleniowej miejsc publicznych,**
- **instalacji w podziemiach kopalń,**
- **ogrodzeń elektrycznych,**
- **ochrony odgromowej obiektów budowlanych.(w postanowieniach normy uwzględniono oddziaływanie zjawisk atmosferycznych na instalacje elektryczne(np. ochrona odgromowa).**

Wykaz części i arkuszy IEC 60364

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych

Nr części i arkusza	Tytuł
Część 1	Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe
Arkusz 11	Zakres normy
Arkusz 12	Przedmiot normy
Arkusz 13	Wymagania podstawowe
Część 2	Definicje
Arkusz 21	Przewodnik do terminów ogólnych
Część 3	Ustalanie ogólnych charakterystyk
Arkusz 31	Cele, zasilanie i struktura
Arkusz 32	Klasyfikacja wpływów zewnętrznych
Arkusz 33	Kompatybilność
Arkusz 34	Wymagania konserwacyjne
Arkusz 35	Bezpieczeństwo obsługi
Część 4	Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa
Arkusz 41	Ochrona przeciwporażeniowa
Arkusz 42	Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego
Arkusz 43	Ochrona przed prądem przetężeniowym
Arkusz 44	Ochrona przed skutkami przepięć
Arkusz 45	Ochrona przed obniżeniem napięcia
Arkusz 46	Odlączenie izolacyjne i łączenie
Arkusz 47	Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym
Arkusz 48	Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych
Część 5	Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego
Arkusz 51	Postanowienia ogólne
Arkusz 52	Oprzewodowania
Arkusz 53	Aparatura rozdzielcza i sterownicza
Arkusz 54	Uziemienia i przewody ochronne
Arkusz 55	Inne wyposażenie
Arkusz 56	Instalacje bezpieczeństwa
Część 6	Sprawdzanie
Arkusz 61	Sprawdzanie odbiorcze

Nr części i arkusza	Tytuł
Część 7	Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji
UWAGA	Część 7 różni się od części od 1 do 6 tym, że nie jest podzielona na arkusze, lecz na działy, tak aby można było wstawić więcej niż dziewięć działów przeznaczonych na dodatkowe postanowienia.
Dział 701	Pomieszczenia wyposażone w wannę lub/i basen natryskowy
Dział 702	Baseny pływackie i inne
Dział 703	Pomieszczenia zawierające grzejniki i sauny
Dział 704	Instalacje na terenie budowy i rozbiorki
Dział 705	Instalacje elektryczne w gospodarstwach rolniczych i ogrodniczych
Dział 706	Ograniczone przestrzenie przewodzące
Dział 707	Wymagania dotyczące uziemień instalacji dla urządzeń do przetwarzania danych
Dział 708	Kempingi i pojazdy wycieczkowe
Dział 709	Instalacje elektryczne w przystaniach wodnych turystycznych
Dział 710	Instalacje elektryczne w szpitalach i innych pomieszczeniach medycznych
Dział 711	Instalacje elektryczne wystaw, pokazów, stoisk i wesołych miasteczek
Dział 712	

**GLÓWNE ZMIANY W PRZEPISACH WYNIKAJĄCE
Z PN IEC 60364
Rodzaje ochron**

**Przedmiotowa norma przewiduje
następujące rodzaje ochrony:**

- ochrona przed dotykiem bezpośrednim, (podstawowa)
- ochrona przed dotykiem pośrednim, (dodatkowa)
- ochrona przed skutkami termicznymi,
- ochrona przed prądem przetężeniowym,
- ochrona przed prądem zakłóceńowym,
- ochrona przed przepięciami.

GLÓWNE ZMIANY W PRZEPISACH WYNIKAJĄCE Z PN IEC 60364

Nieaktualne określenia środków ochrony

**Znikają pojęcia i środki ochrony zwane u nas
dotychczas:**

ZEROWANIE

UZIEMIENIE

OCHRONNE SIEC OCHRONNA

GLÓWNE ZMIANY W PRZEPISACH WYNIKAJĄCE Z PN IEC 60364

Nieaktualne określenia w układach sieciowych

Wychodzą z użytku takie nazwy układów jak:

- sieć z uziemionym punktem zerowym,
- sieć z izolowanym punktem zerowym,
- sieć z uziemieniem.

Pojęcie "przewód zerowy" zostało zastąpione pojęciem "przewód neutralny".

**GLÓWNE ZMIANY W PRZEPISACH WYNIKAJĄCE
Z PN IEC 60364
Nowe określenia środków ochrony**

Zostaje wprowadzony środek ochronny za pomocą:

samoczynnego wyłączenia zasilania.

**GLÓWNE ZMIANY W PRZEPISACH WYNIKAJĄCE
Z PN IEC 60364
Nowe środki ochrony**

Powszechnie są stosowane, aż do roli samodzielnego środka ochrony:

- połączenia wyrównawcze główne i szczególnie miejscowe.

GLÓWNE ZMIANY W PRZEPISACH WYNIKAJĄCE Z PN IEC 60364

Nowe samodzielne środki ochrony

Do roli samodzielnych środków ochrony oprócz zabezpieczeń i ochrony przed porażeniem dochodzą:

- ochrona przed skutkami termicznym**
(pożar, poparzenie, inne zakłócenia),
- ochrona przed przepięciami**
(ładoweniowe, atmosferyczne itp),
- ochrona przed obniżeniem napięcia.**

ŁÓWNE_ZMIANY W PRZEPISACH WYNIKAJĄCE Z PN IEC 60364

Dodatkowe wymogi w zakresie czasów wyłączenia

W ochronie przeciwporażeniowej wprowadza się bardzo krótkie czasy wyłączenia, nawet rzędu 0,1 sekundy, co powoduje konieczność doboru elementów samoczynnego wyłączenia na podstawie charakterystyk czasowo - prądowych tych elementów.

**GLÓWNE ZMIANY W PRZEPISACH WYNIKAJĄCE
Z PN IEC 60364
Ochrona przed pożarem**

Zasadą staje się ochrona obiektów budowlanych przed pożarami wywołanymi prądami doziemnymi, poprzez stosowanie wyłączników różnicowoprądowych o czułości do 300 mA lub 500 mA.

GLÓWNE ZMIANY W PRZEPISACH WYNIKAJĄCE Z PN IEC 60364

Warunki rozdziału przewodu PEN na N i PE

1. Koniecznością staje się rozdzielenie funkcji przewodu ochronno- neutralnego PEN na przewód neutralny N i ochronny PE.
2. Przy przekrojach poniżej 10 mm^2 Cu i 16 mm^2 Al nie wolno stosować wspólnego przewodu PEN.

KOLORY PRZEWODÓW

Prąd przemienny

I WARIANT

L₁

L₂

L₃

kolory pomarańczowe

II WARIANT dotyczy stosowane kolory

L₁ - *żółty*

L₂ - *zielony*

L₃ - *fioletowy*

PE - Przewód ochronny i uziemiający - *żółtozielony*

PEN - Przewód żółtozielony, a na końcach i w widocznych miejscach jasnoniebieski.

N – *jasnoniebieski*

KOLORY PRZEWODÓW

Prąd stały

PRĄD STAŁY

L + czerwony

L - czarny

M - środkowy - jasnoniebieski

Oznaczenia literowe przewodów i zacisków urządzeń

4.1.3. Oznaczenia literowe przewodów i zacisków urządzeń.

Lp.	Przeznaczenie	Oznaczenie	
		Przewody (żyły)	Zaciski urządzenia
	<u>Prąd przemienny</u>		
1	Faza 1	L1	U
2	Faza 2	L2	V
3	Faza 3	L3	W
4	Neutralny	N	N
	<u>Prąd stały</u>		
5	Biegun dodatni	L+	C
6	Biegun ujemny	L-	D
7	Środkowy	M	M
	<u>Ochrona przeciwporażeniowa</u>		
8	ochronny	PE	PE
9	ochronno-neutralny	PEN	
10	uziemiający	E	E
11	uziemiający-bezzakłóceniewy	TE	TE
12	łączący z obudową	MM	MM
13	wyrównawczy	CC	CC

TERMINOLOGIA STOSOWANA W OCHRONIE PRZECIWPORAŻENIOWEJ

Dotyk bezpośredni

Dotyk bezpośredni - dotknięcie przez człowieka lub zwierzę części czynnych.

Konsekwencja:

– Ochrona przed dotykiem bezpośrednim (podstawowa).

TERMINOLOGIA STOSOWANA W OCHRONIE PRZECIWPORAŻENIOWEJ

Dotyk pośredni

Dotyk pośredni - dotknięcie przez człowieka lub zwierzę części przewodzących dostępnych, które znalazły się pod napięciem w wyniku uszkodzeni izolacji.

Konsekwencja:

– Ochrona przed dotykiem pośrednim, (ochrona dodatkowa, uszkodzeniowa).

TERMINOLOGIA STOSOWANA W OCHRONIE PRZECIWPORAŻENIOWEJ

Prąd rażeniowy

Prąd rażeniowy - prąd przepływający przez człowieka lub zwierzęcia , który może powodować skutki patofizjologiczne.

W ochronie przeciwporażeniowej wyróżnia się następujące rodzaje napięć:

- 1) **Napięcie robocze (fazowe)** - jest to napięcie między częściami czynnymi obwodu elektrycznego a ziemią. Napięcie to może utrzymywać się stale lub dorywczo i jest zbliżone swą wartością do napięcia znamionowego.
- 2) **Napięcie nominalne** - wartość napięcia określająca i identyfikująca sieć elektroenergetyczną, do której odniesione są pewne parametry charakteryzujące jej pracę. Napięcie nominalne określa się w miejscu dostarczania energii elektrycznej.
- 3) **Napięcie znamionowe** - jest to napięcie, na które urządzenia lub instalacje zostały zaprojektowane i zbudowane.
- 4) **Napięcie zasilające U_n** - wartość skuteczna napięcia w określonej chwili w złączu sieci elektroenergetycznej, mierzona przez określony czas.
- 5) **Napięcie dotykowe** - jest to napięcie pojawiające się między częściami jednocześnie dostępnymi w przypadku uszkodzenia izolacji. Wartość napięcia dotykowego zależy od napięcia roboczego oraz od rezystancji między częścią przewodzącą dostępną urządzenia a ziemią.
- 6) **Napięcie dotykowe spodziewane** - jest to najwyższe napięcie dotykowe między jednocześnie dostępnymi częściami przewodzącymi, które może wystąpić w urządzeniach lub instalacji elektrycznej w przypadku uszkodzenia izolacji, gdy wartość impedancji w miejscu zwarcia jest pomijalna, kiedy części te nie są dotykane przez człowieka lub zwierzę.
- 7) **Napięcie dotykowe rażeniowe** - jest to spadek napięcia na ciele ludzkim podczas przepływu prądu rażeniowego.
- 8) **Napięcie krokowe** - jest to napięcie, występujące między dwoma punktami na powierzchni gruntu lub stanowiska, odległymi od siebie o 1 m, co jest przyjmowane jako długość kroku człowieka.
- 9) **Napięcie dotykowe dopuszczalne (U_L)** - jest to największa wartość napięcia dotykowego, które może się długotrwale utrzymywać w określonych warunkach. Jako wartości napięć dopuszczalnych przyjęto wartości napięć dotykowych, dla których dopuszczalny czas wyłączenia wynosi 5 s.

PODZIAŁ NAPIĘC

Rodzaj prądu	Wartość napięcia bezpiecznego U_L	
	Warunki środowiskowe 1	Warunki środowiskowe 2
Prąd przemienny o częstotliwości 15-500 Hz	50 V	25 V
Prąd stały	120 V	60 V

- ♦ *Warunki środowiskowe 1 są to takie warunki, w których rezystancja ciała ludzkiego w stosunku do ziemi wynosi co najmniej 1000Ω .*
- ♦ *Warunki środowiskowe 2 gdy mniej niż 1000Ω .*

UKŁADY SIECIOWE dla 1 Zakresu Napięć Zakres napięć bezpiecznych

Rozróżnia się układy bardzo niskich napięć typu:

Bardzo niskie napięcie bezpieczne SELV

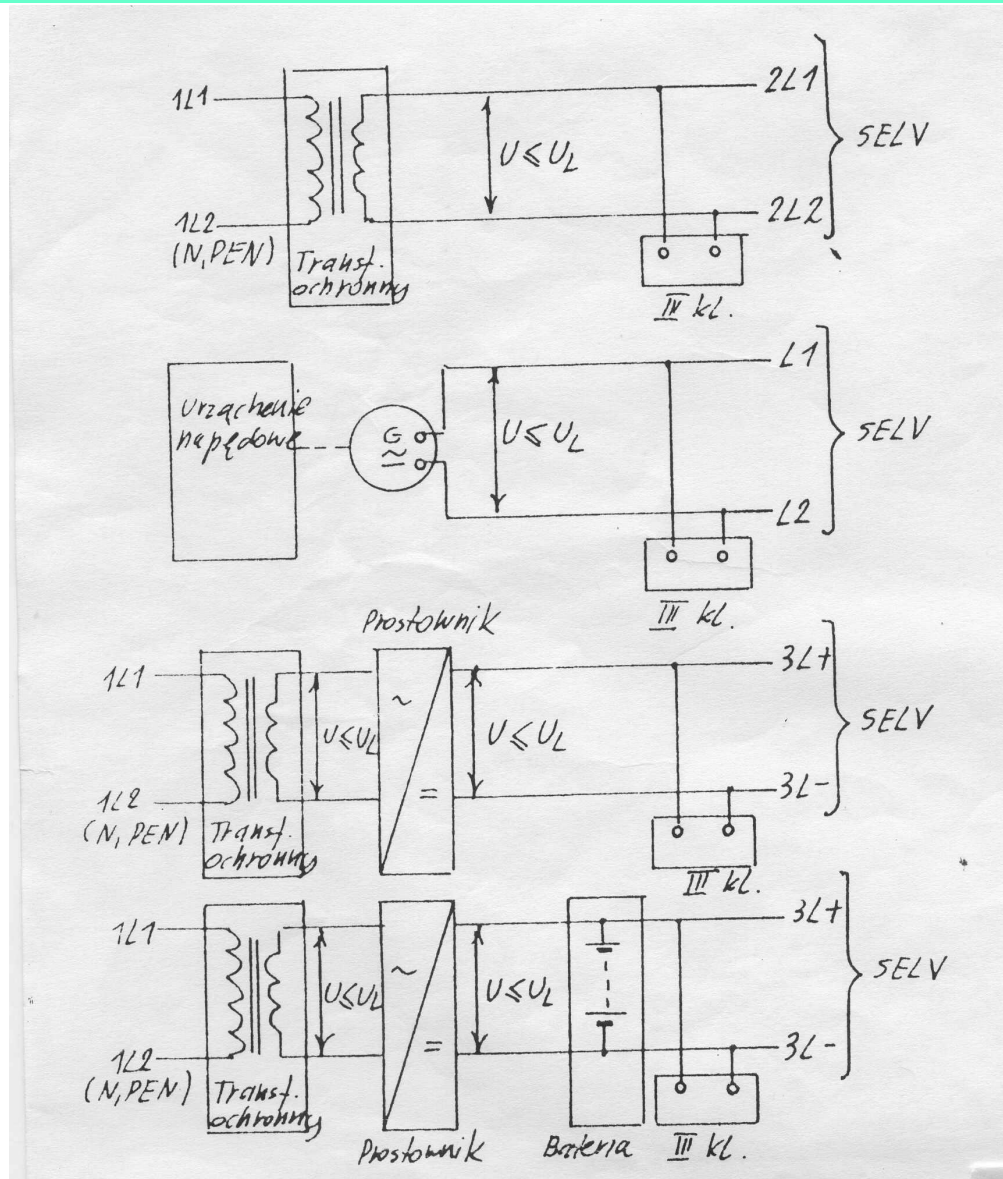
Bardzo niskie napięcie ochronne PELV

Bardzo niskie napięcie funkcjonalne FELV

W zależności od zastosowanych źródeł zasilania i innych uwarunkowań obwody bardzo niskich napięć mogą być całkowicie izolowane względem ziemi lub też mogą łączyć się w różny sposób z uziomami lub przewodami ochronnymi.

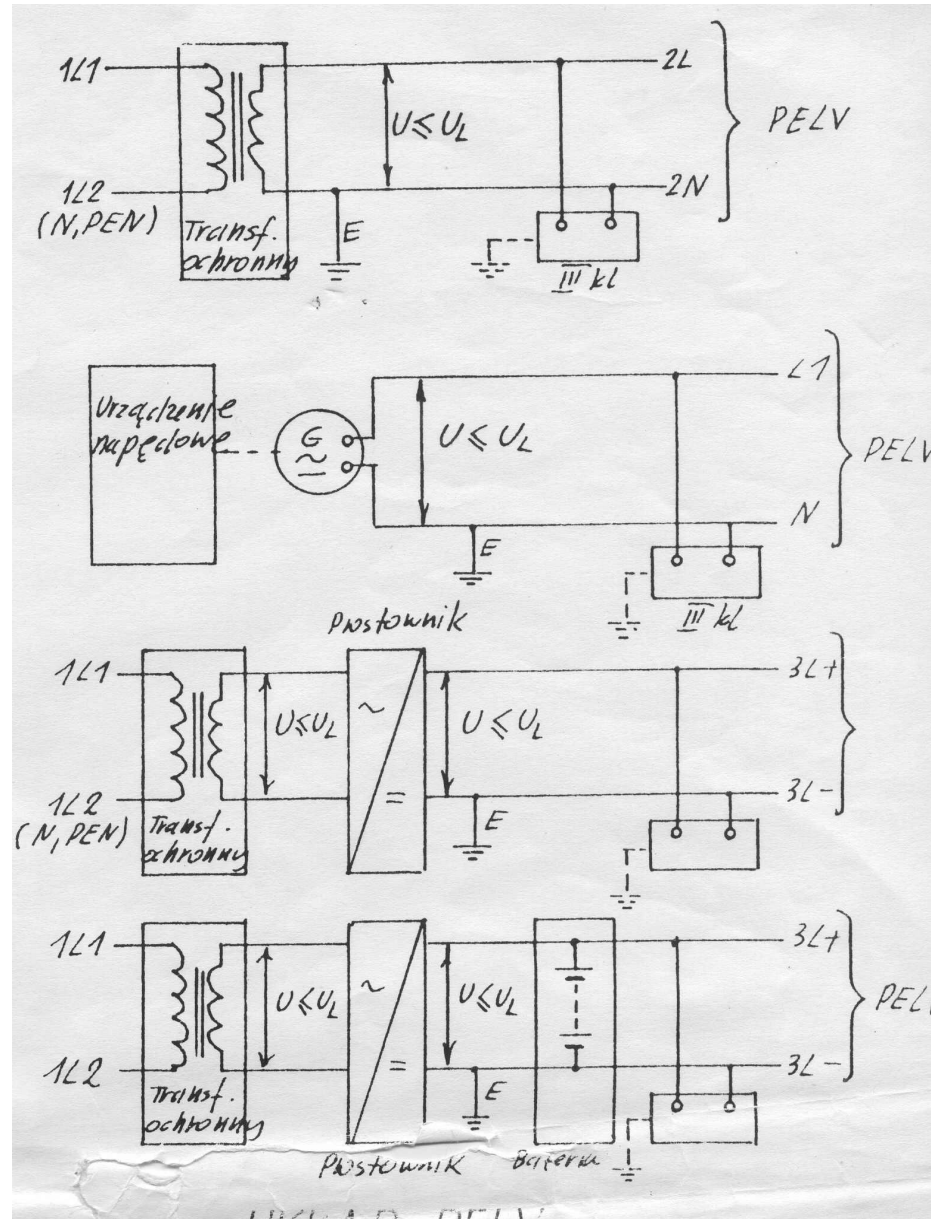
Układ SELV

Przykłady-możliwe rozwiązania



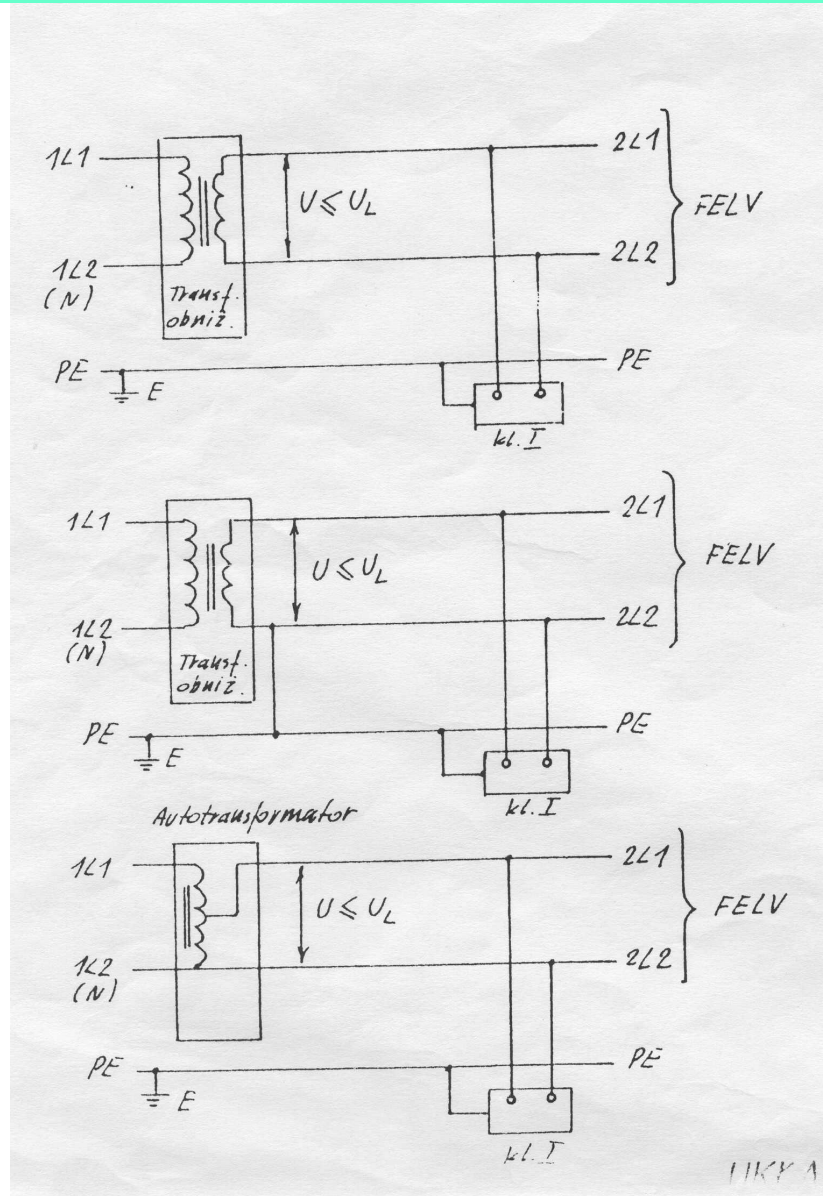
Układ FELV

Przykłady-możliwe rozwiązania



Układ FELV

Przykłady-możliwe rozwiązania



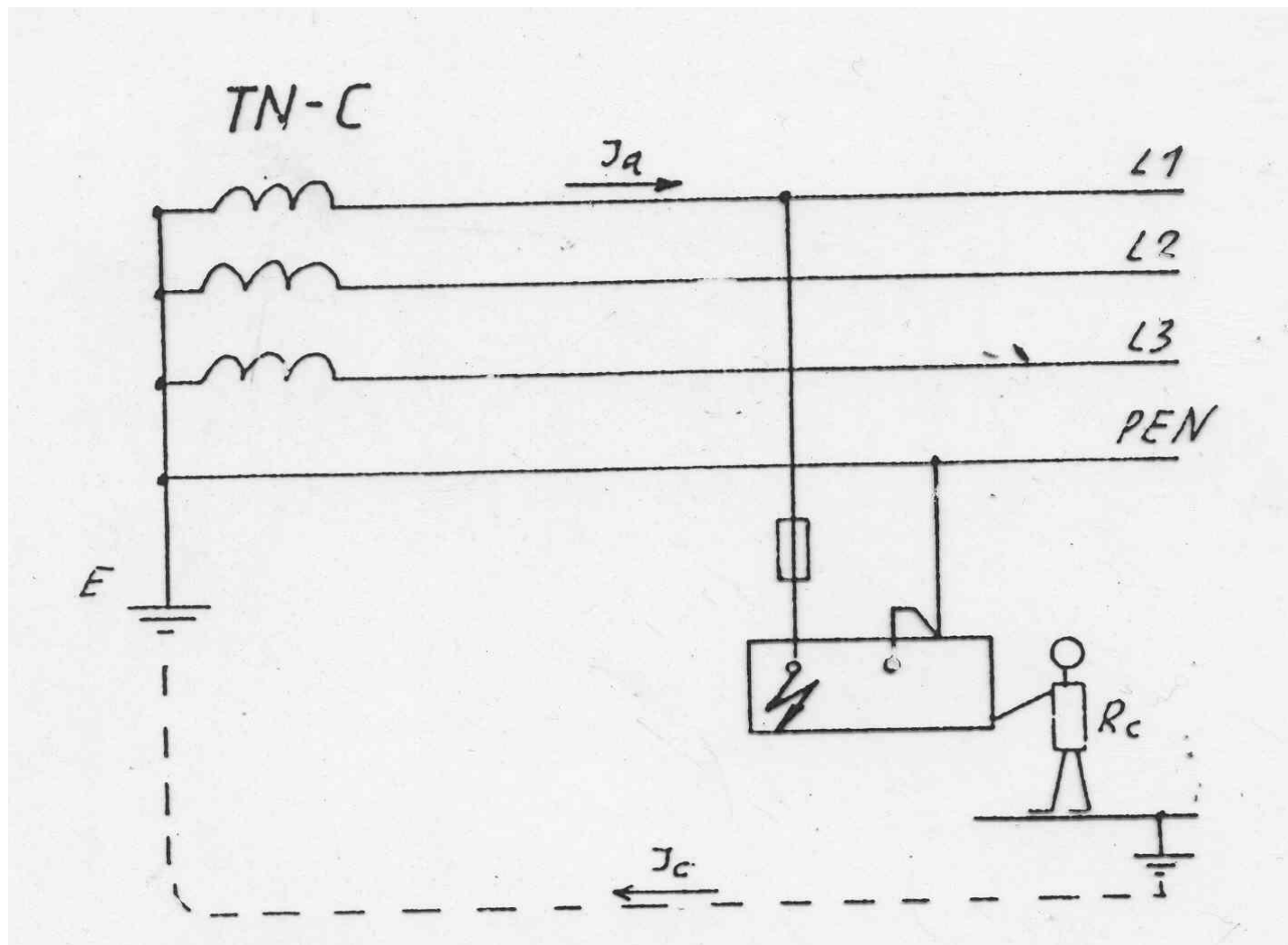
UKŁADY SIECIOWE II zakres napięć

Sieci z II zakresu napięcia dzielą się na następujące układy sieciowe:

- T N-C**
- T N-S**
- TN-C-S**
- TT**
- IT**

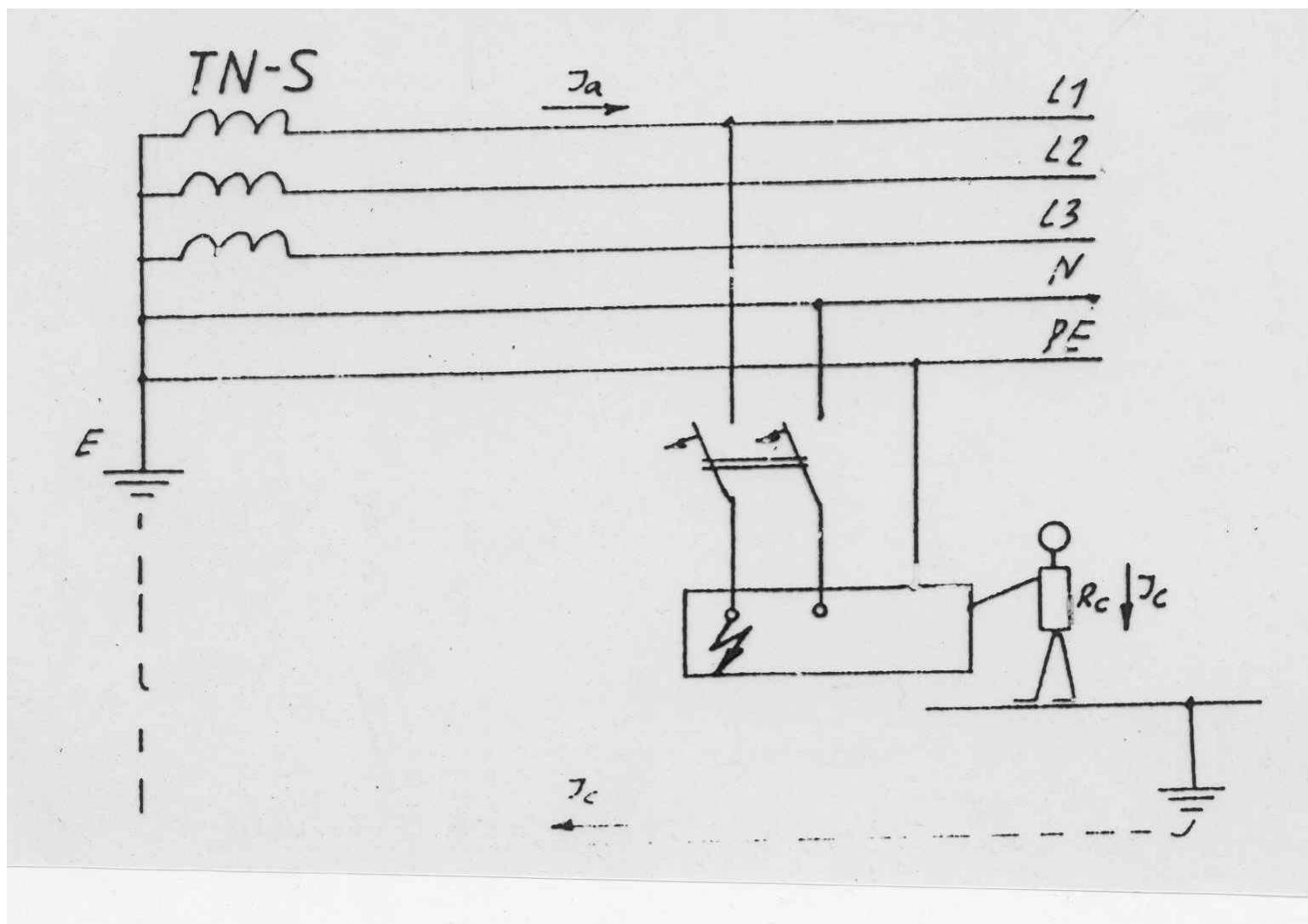
UKŁAD SIECIOWY TN-C

Występujące zagrożenie



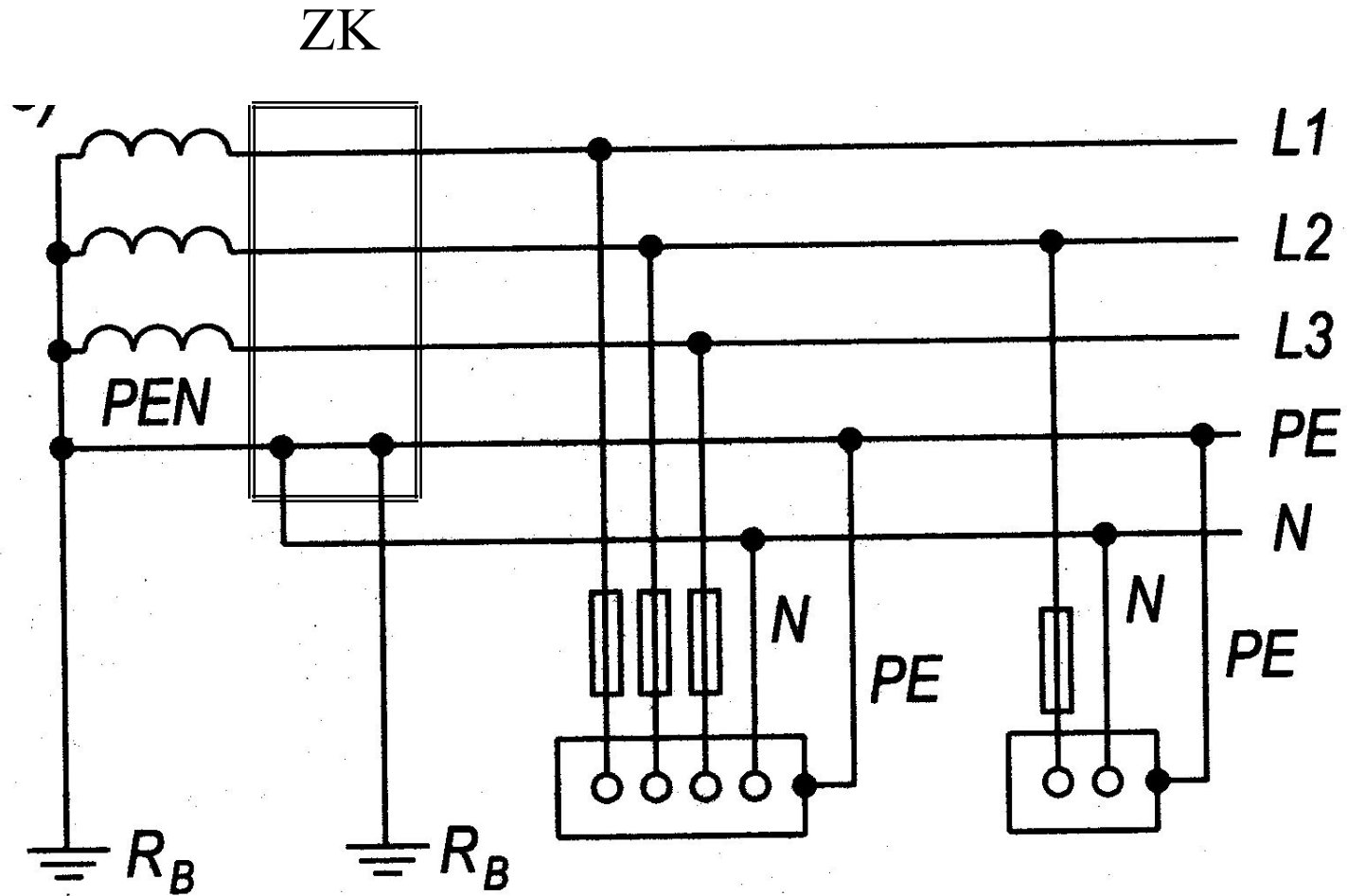
UKŁAD SIECIOWY TN-S

Występujące zagrożenie



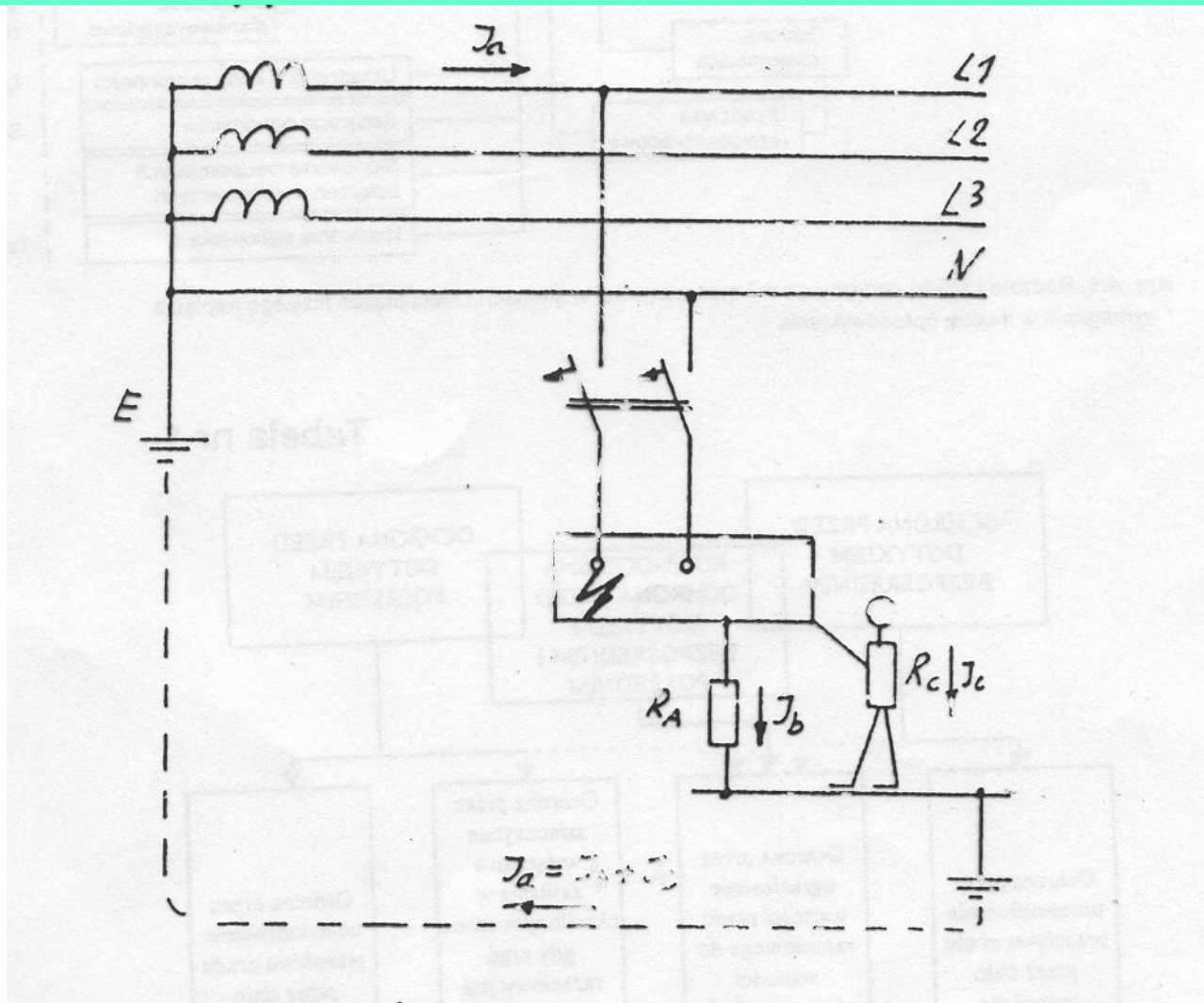
UKŁAD SIECIOWY TN-C-S

Występujące zagrożenie



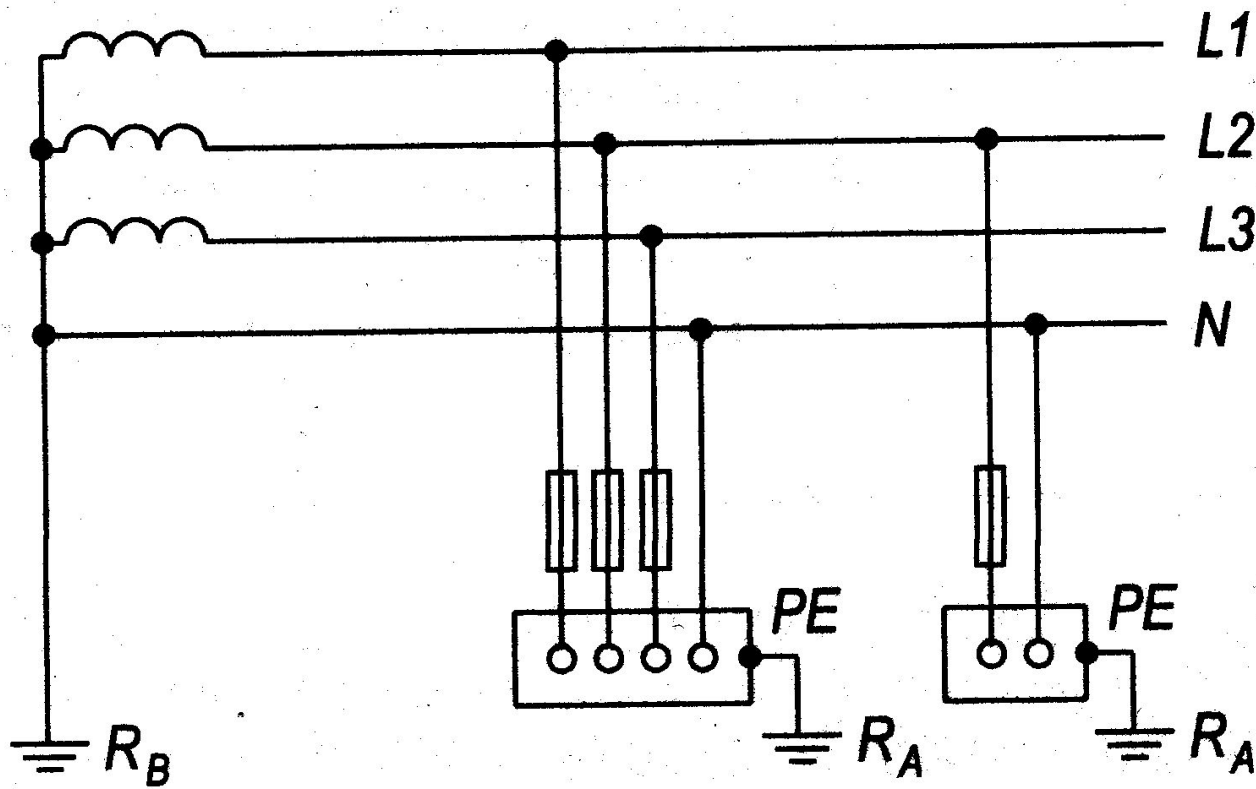
UKŁAD SIECIOWY TT

Występujące zagrożenie



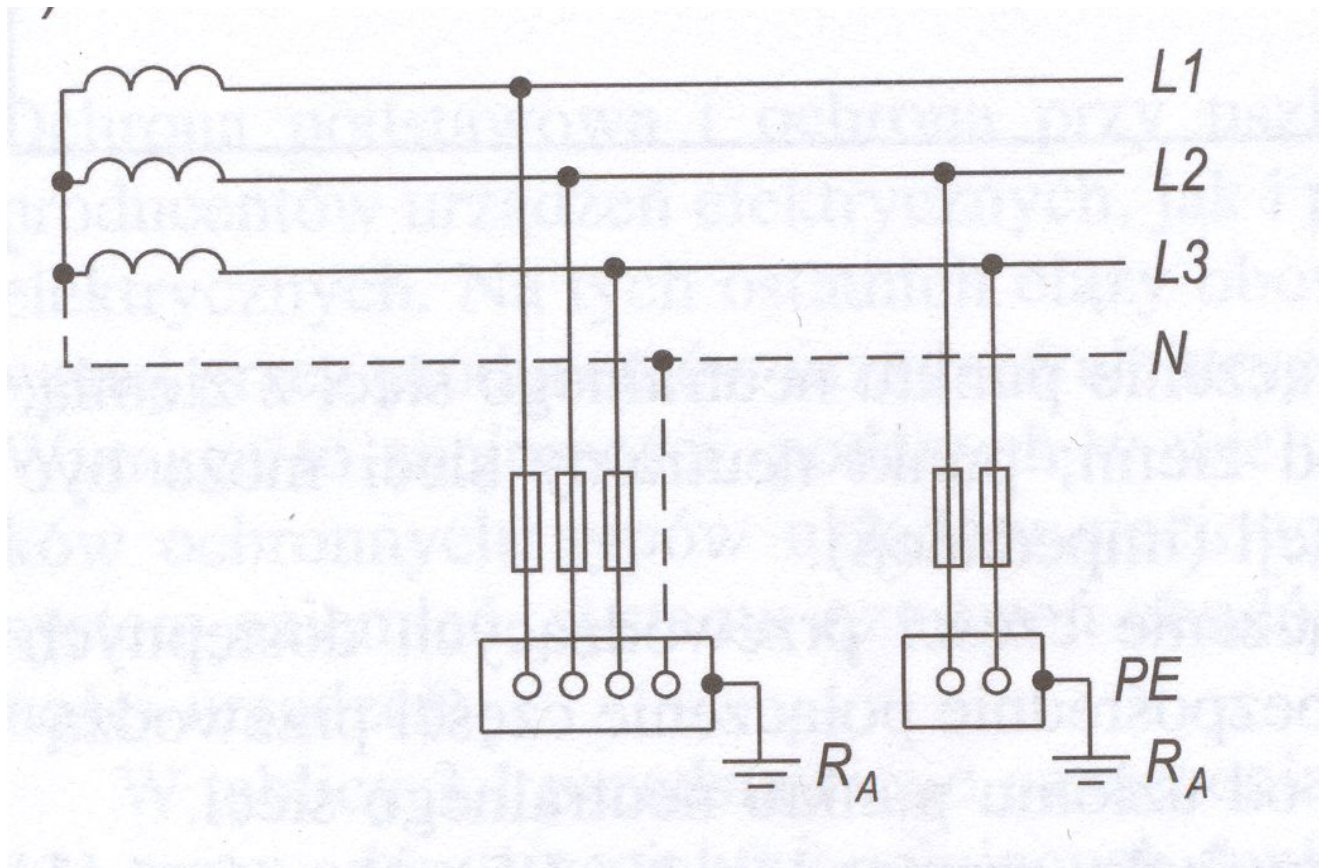
UKŁAD SIECIOWY TT

Występujące zagrożenie



UKŁAD SIECIOWY IT

Występujące zagrożenie



UKŁAD SIECIOWY IT

Występujące zagrożenie

