

# Lekcja Układy sieci niskiego napięcia

Obwody instalacji elektrycznych niskiego napięcia mogą być wykonane w różnych **układach sieciowych**. Mogą się różnić one systemem ochrony przeciwporażeniowej, sposobem uziemienia obiektów oraz liczbą przewodów wiodących prąd.

**Sieci uziemione** prądu przemiennego mają najczęściej uziemiony punkt neutralny uzwojeń niskiego napięcia trójfazowych transformatorów obniżających, rzadziej jeden z przewodów fazowych. Uziemienie powinno być wykonane możliwie blisko źródła zasilania (zwykle to ma miejsce w stacji transformatorowej).

W **sieciach izolowanych** zasilanych z sieci wysokiego napięcia stosuje się bezpieczniki iskiernikowe włączone między punkt gwiazdowy (neutralny) transformatora i ziemię.

Rozpowszechnione układy (systemy) zasilania i rozdziału energii elektrycznej w zależności od liczby przewodów czynnych ( $L$ ), neutralnych ( $N$ ) i ochronnych ( $PE$ )

| Sieci prądu przemiennego – układ jednofazowy  | Sieci prądu stałego  |
|---|--|
| 2-przewodowy ( $L + N$ )<br>2-przewodowy ( $L + PEN$ )<br>3-przewodowy ( $L + N + PE$ )   | 2-przewodowy ( $2 \times L$ )<br>3-przewodowy ( $2 \times L + M$ )<br>3-przewodowy ( $2 \times L + PE$ ) |
| Sieci prądu przemiennego – układ trójfazowy   |  |
| 3-przewodowy ( $3 \times L$ )<br>4-przewodowy ( $3 \times L + N$ )<br>4-przewodowy ( $3 \times L + PE$ )<br>4-przewodowy ( $3 \times L + PEN$ )<br>5-przewodowy ( $3 \times L + N + PE$ ) |  |

Sposób połączenia sieci z ziemią przyjęto oznaczać za pomocą 2-4 literowego kodu gdzie:

- **pierwsza litera** (**T** lub **I**) określa związek między układem sieci a ziemią,
- **druga litera** (**N** lub **T**) określa związek między częściami przewodzącymi nie pozostającymi w warunkach normalnej pracy pod napięciem a ziemią,
- **trzecia i czwarta litera** (**C** lub/ oraz **S**) określają układ przewodów neutralnych i ochronnych.

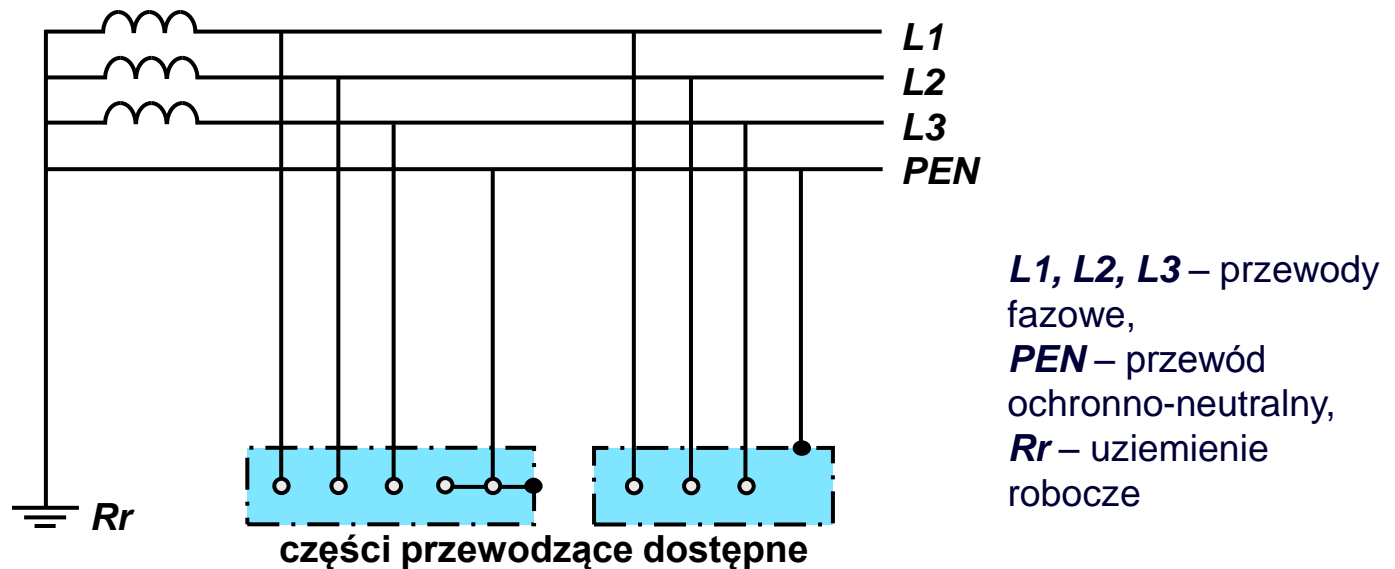
Oznaczenia liter:

- T** – ziemia,
- N** – neutralny,
- I** – izolowany,
- C** – łączony,
- S** – rozdzielony.

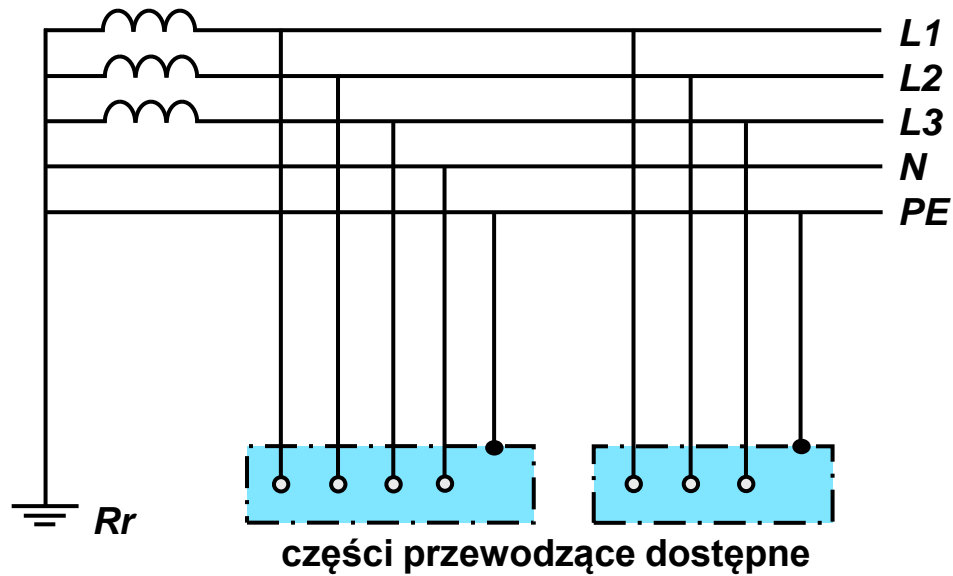
# Układ sieci TN

Jest to najbardziej rozpowszechniony układ sieci w sieciach zasilających odbiorców indywidualnych. W sieci **TN** przewód neutralny jest bezpośrednio uziemiany, a części odbiorników są połączone z tym punktem:

- przewodem ochronnym **PE**, w układzie **TN-S**,
- przewodem ochronno-neutralnym **PEN** w układzie sieci **TN-C**,
- przewodem ochronnym **PE** w części układu i przewodem **PEN** w części układu (sieć **TN-C-S**).

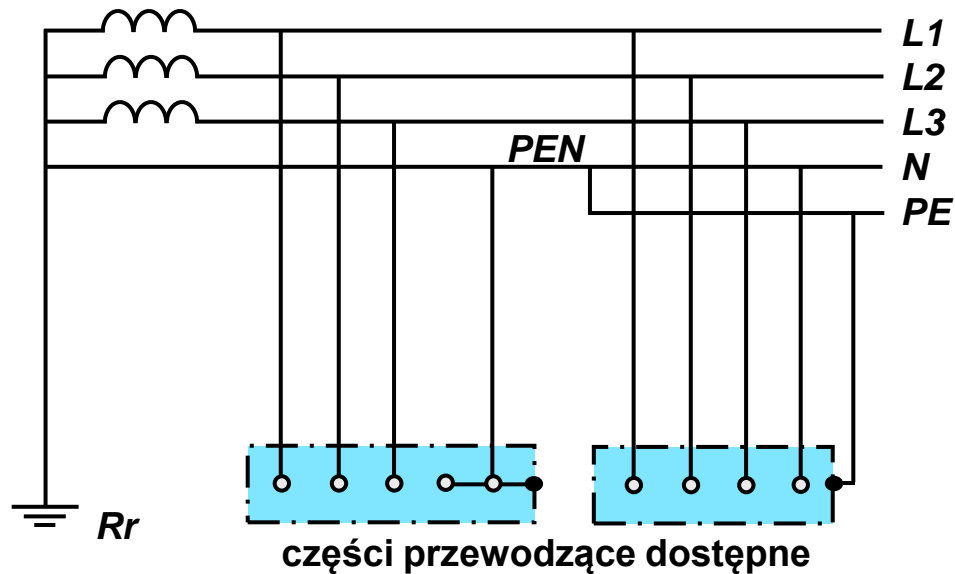


**Rys.1. Układ sieci TN-C**



**Rys.2. Układ sieci TN-S**

**L1, L2, L3** – przewody fazowe,  
**N** – przewód neutralny,  
**PE** – przewód ochronny,  
**Rr** – uziemienie robocze



**Rys.3. Układ sieci TN-C-S**

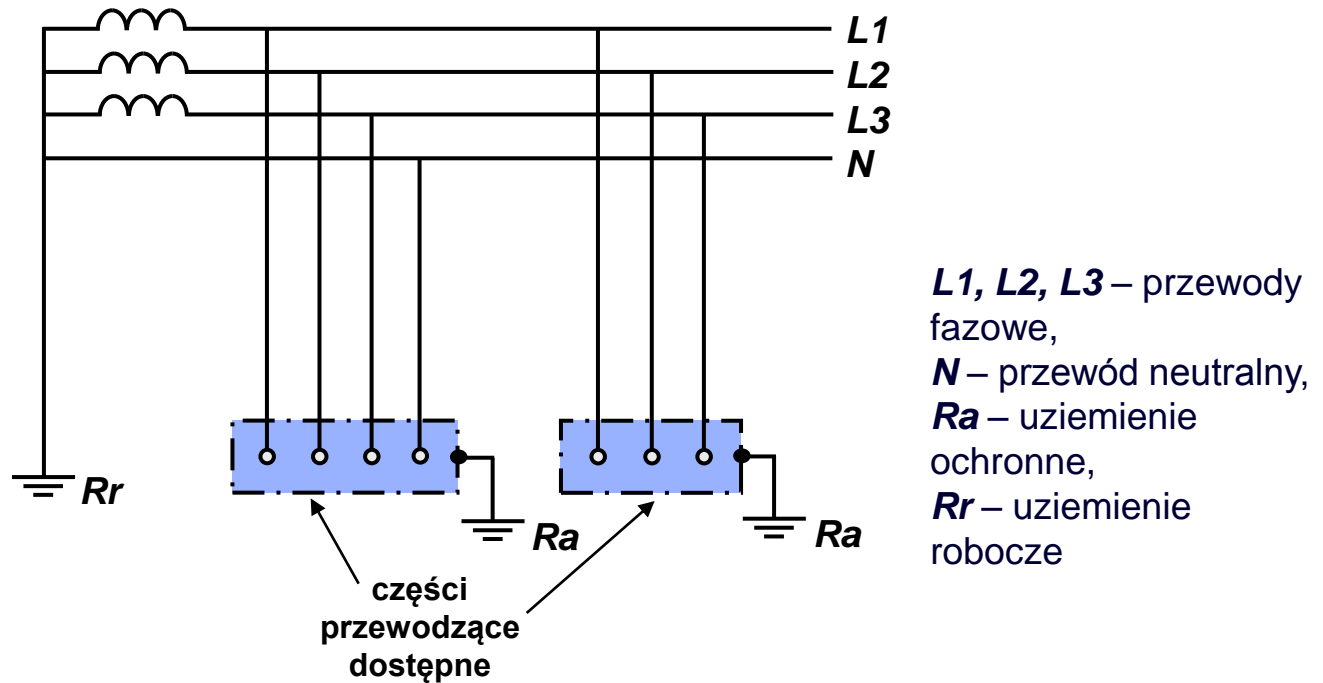
W nowych modernizowanych sieciach konieczne jest stosowanie układu **TN-S** lub **TN-C-S**. Związane jest to z normą dotyczącą bezpieczeństwa porażeniowego. W tych układach przewód ochronno-neutralny **PEN** został rozdzielony na przewód ochronny **PE** i neutralny **N**.

### **Eliminuje to takie zjawiska jak:**

- pojawienie się napięcia fazowego na obudowach odbiorników,
- pojawienie się na przewodzie **PEN** napięcia niekorzystnego dla użytkowanych odbiorników, wywołanego przepływem przez ten przewód prądu wyrównawczego, spowodowanego zaistnieniem asymetrii prądowej w instalacji.

# Układ sieci TT

W układzie sieci **TT** punkt neutralny jest bezpośrednio uziemiony, a części przewodzące dostępne odbiorników są połączone przewodami ochronnymi z uziomami, niezależnymi od uziomu roboczego.

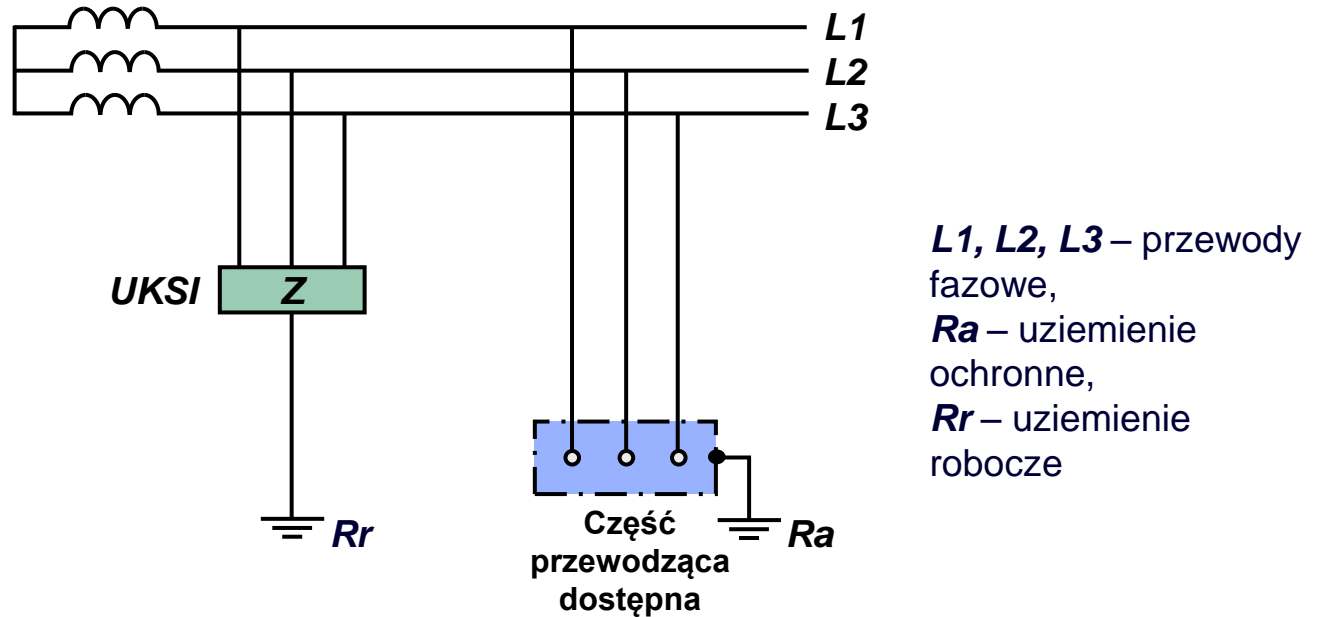


**Rys.4. Układ sieci TT**



# Układ sieci IT

W układzie sieciowym **IT** wszystkie części będące pod napięciem są izolowane od ziemi, punkt neutralny układu sieci jest połączony z ziemią przez impedancję o dużej wartości, natomiast części przewodzące dostępne są bezpośrednio połączone z ziemią niezależnie od uziemienia punktu neutralnego sieci.



**Rys.5. Układ sieci IT**