

# Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej Uniwersytetu Mikołaja Kopernika

KATEDRA AUTOMATYKI I SYSTEMÓW POMIAROWYCH

Pracownia Elektrotechniki

## Ćwiczenie wprowadzające A

### Badanie impedancji pętli zwarcia

#### Cel ćwiczenia

Celem ćwiczenia jest zapoznanie się z przeprowadzaniem badań impedancji pętli zwarcia przy użyciu miernika SONEL MZC-300. Pomiary mają na celu sprawdzenie skuteczności działania urządzeń ochrony, których zadaniem jest szybkie samoczynne wyłączenie zasilania w przypadku jednofazowych zwarć z obudową urządzeń połączonych z przewodami ochronnymi PE lub PEN.

#### Zagadnienia do przygotowania

Obsługa miernika MZC-300 przeznaczonego do impedancji pętli zwarcia. Podstawowe definicje, sposoby obliczeń i pomiarów, znaczenie przy doborze zabezpieczeń. Co ile lat należy wykonywać pomiary? W jakich punktach instalacji elektrycznej?

#### Przebieg ćwiczenia

Odczytać z tabliczek znamionowych nazwy producenta i model używanych urządzeń. Zanotować symbol przewodu i zinterpretować poszczególne jego składowe.

##### 1. Pomiar impedancji pętli zwarciowej w laboratorium

Zapoznać się z instrukcją miernika impedancji pętli zwarciowej. Zmierzyć impedancję dla wybranego, uzgodnionego z prowadzącym, gniazdka w laboratorium. Zmierzyć wartości  $|Z|$ ,  $R$ ,  $X$  i  $\phi$ . Odczytać rodzaj zabezpieczenia. Powtórzyć pomiar dla tego samego gniazdka z wpiętym przedłużaczem. Odczytać przekrój żyły z przedłużacza, zmierzyć jego długość. Zmierzyć rezystancję pojedynczej żyły przedłużacza przy użyciu multimetru.

##### 2. Pomiar impedancji pętli zwarciowej w terenie

Dokonać pomiarów dla trzech kolejnych punktów na terenie Instytutu (wskazanych przez prowadzącego). Dla jednego z w/w punktów dokonać pomiaru impedancji pętli zwarciowej pomiędzy przewodami L i PE.

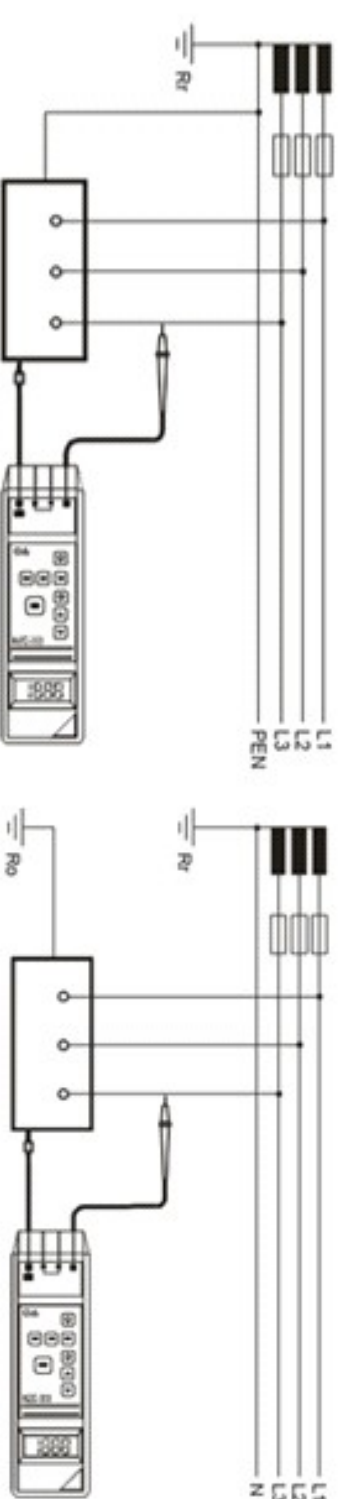
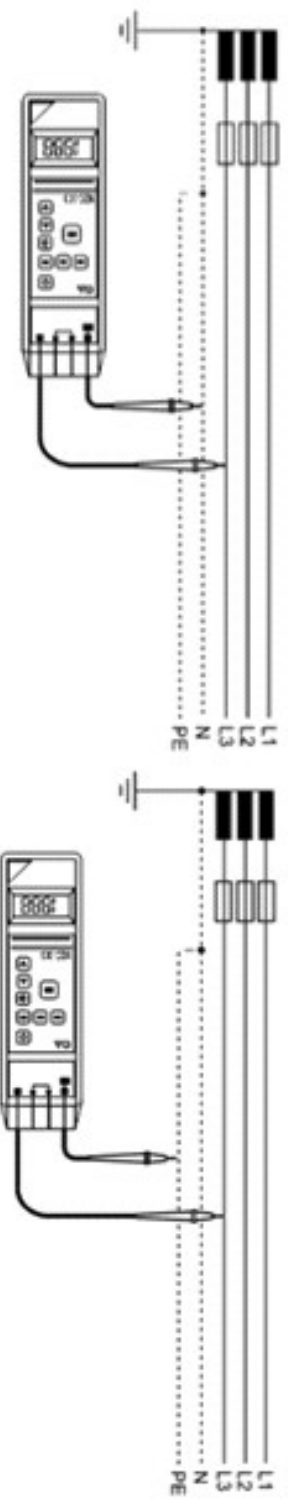
#### Opracowanie wyników pomiarów i przygotowanie sprawozdania

Odszukać (sieć) informacje producenta na temat używanych urządzeń

1. Na podstawie wyników pomiarów impedancji pętli zwarciowej przeprowadzonych w laboratorium, obliczyć impedancję przedłużacza. Obliczyć impedancję przedłużacza na podstawie długości i przekroju (materiałem jest miedź). Oszacować niepewności. Porównać oba otrzymane wyniki;
2. Przeprowadzić dla obu przypadków analizę czy zastosowane w laboratorium zabezpieczenie spełnia swoją funkcję (Wymagania ochrony uważa się za spełnione, jeżeli spodziewany prąd zwarcia jednofazowego jest większy niż prąd działania zabezpieczeń zwarciowych);
3. Na podstawie wyników pomiarów z czterech różnych miejsc, określić jakość instalacji. Przeprowadzić wnikliwą analizę otrzymanych wyników.
4. Porównać wynik pomiaru impedancji pomiędzy przewodami L i PE oraz L i N. Jaką sytuację one opisują? Wnioski.
5. Sprawozdanie przygotować zgodnie z przyjętą formatką i wytycznymi.
6. Zwrócić uwagę z jaką dokładnością przeprowadzany jest pomiar impedancji.



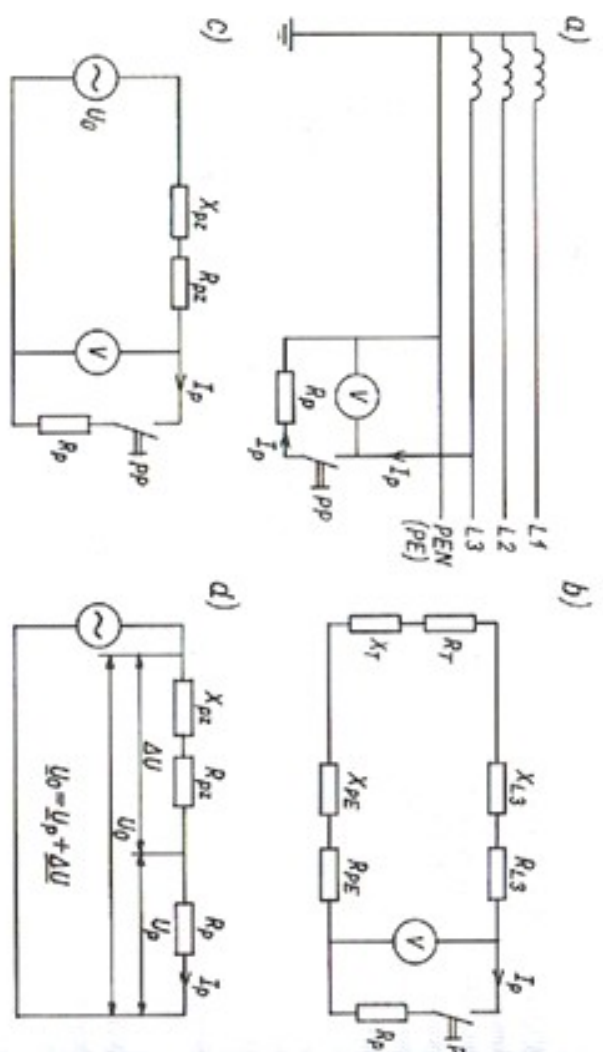
## Zwarcia – pomiary impedancji





## Zwarcia – schemat zastępczy obwodu zwarciovowego

### Pomiar impedancji pętli zwarciovowych



$$Z_{gr} = \frac{\Delta U}{I_p} = \frac{U_0 - U_p}{I_p}$$

$$I_p = \frac{U_p}{R_p}$$

$$Z_{gr} \approx \frac{(U_0 - U_p) R_p}{U_p}$$

$$I_{kl} = \frac{U_0}{Z_{gr}} \approx \frac{U_0 U_p}{(U_0 - U_p) R_p}$$