

**POLITECHNIKA LUBELSKA**  
**WYDZIAŁ ELEKTROTECHNIKI I INFORMATYKI**  
**KATEDRA URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH I TWN**

**LABORATORIUM TECHNIKI WYSOKICH NAPIĘĆ**

Ćw. nr 10

Badanie wyładowań ślizgowych

Grupa dziekańska .....

Data wykonania ćwiczenia .....

Godzina wykonania ćwiczenia .....

Grupa laboratoryjna .....

1. ....

2. ....

3. ....

4. ....

## 1. Cel ćwiczenia

Celem ćwiczenia jest:

- poznanie zjawiska wyładowań ślizgowych,
- dokonanie pomiaru napięcia początkowego iskier ślizgowych i napięcia przeskoiku,
- określenie wpływu wyładowań ślizgowych na wytrzymałość układów izolacyjnych,
- zapoznanie się ze środkami zaradczymi ograniczającymi rozwój wyładowań ślizgowych.

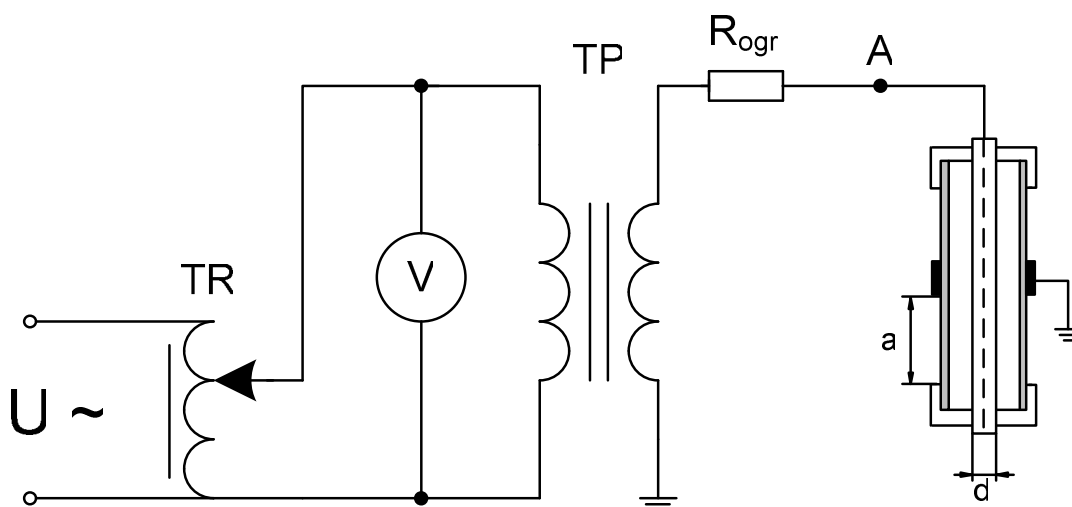
## 2. Sposób przeprowadzenia pomiarów

### 2.1 Warunki atmosferyczne

- temperatura otoczenia  $t = \dots\dots\dots^\circ\text{C}$ ,
- ciśnienie atmosferyczne  $b = \dots\dots\dots\text{hPa}$ ,
- wilgotność względna powietrza  $\varphi = \dots\dots\dots\%$ .

### 2.2 Układy pomiarowe i przeprowadzenie pomiarów

Pomiar napięcia początkowego iskier ślizgowych i napięcia przeskoiku wykonujemy na modelu izolatora przepustowego. Celem ułatwienia obserwacji wyładowań model umieszczono w zaciemnionej komorze. Dla odstępów między elektrodami  $a$ , który wynosi 2,5 cm oraz od 5 do 20 cm z krokiem 3 cm notujemy w tabeli 1, 2 i 3 wskazania woltomierza  $V$  przy wystąpieniu każdego stadium wyładowania. Napięcie należy podnosić z szybkością 1–2 kV/s i dla poszczególnych odległości przeprowadzić po trzy pomiary. Wyniki pomiarów umieszczać w odpowiednich tabelach dla średnicy elektrody wewnętrznej  $d$  równej 10 mm, 14 mm i 20 mm.



Rys. 1. Schemat układu pomiarowego

### 2.3 Tabela pomiarowa

Tabela 1. Pomiar początkowego napięcie iskier ślizgowych  $U_{osl}$  i napięcia przeskoku  $U_p$  dla elektrody o średnicy  $\phi = 10mm$

Przekładnia transformatora $\mathcal{G} = 110000 \text{ V} / 220 \text{ V}$										
L.p.	$a$ cm	$C$ pF	$u_{osl}$ V	$u_{osl.sr}$ V	$U_{osl}$ kV <sub>m</sub>	$U_p$ V	$U_{psr}$ V	$U_p$ kV <sub>m</sub>	$U_{osl.obl}$ kV <sub>m</sub>	
1	2,5	7,9								
2										
3										
4	5									
5										
6										
7	8									
8										
9										
10	11									
11										
12										
13	14									
14										
15										
16	17									
17										
18										
19	20									
20										
21										
22	23									
23										
24										

Tabela 2. Pomiar początkowego napięcie isker ślizgowych  $U_{osl}$  i napięcia przeskoku  $U_p$  dla elektrody o średnicy  $\phi = 14mm$

Przekładnia transformatora $\mathcal{G} = 110000 \text{ V} / 220 \text{ V}$									
L.p.	$a$ cm	$C$ pF	$u_{osl}$ V	$u_{osl, sr}$ V	$U_{osl}$ kV <sub>m</sub>	$U_p$ V	$U_{psr}$ V	$U_p$ kV <sub>m</sub>	$U_{osl, obl}$ kV <sub>m</sub>
1	2,5	10,0							
2									
3									
4	5								
5									
6									
7	8								
8									
9									
10	11								
11									
12									
13	14								
14									
15									
16	17								
17									
18									
19	20								
20									
21									
22	23								
23									
24									

Tabela 3. Pomiar początkowego napięcie iskier ślizgowych  $U_{osl}$  i napięcia przeskoku  $U_p$  dla elektrody o średnicy  $\phi = 20mm$

Przekładnia transformatora $\mathcal{G} = 110000 \text{ V} / 220 \text{ V}$										
L.p.	$a$ cm	$C$ pF	$u_{osl}$ V	$u_{osl, sr}$ V	$U_{osl}$ kV <sub>m</sub>	$U_p$ V	$U_{psr}$ V	$U_p$ kV <sub>m</sub>	$U_{osl, obl}$ kV <sub>m</sub>	
1	2,5	25,6								
2										
3										
4	5									
5										
6										
7	8									
8										
9										
10	11									
11										
12										
13	14									
14										
15										
16	17									
17										
18										
19	20									
20										
21										
22	23									
23										
24										

## 2.4 Oznaczenia i obliczenia

$a$  – odległość między elektrodami;

$C$  – pojemność mierzona pomiędzy elektrodą wysokonapięciową i elektrodą uziemioną;

$u_{osl}$ ,  $u_p$  – napięcie iskier ślizgowych i przeskoku odczytane z woltomierza po stronie niskonapięciowej transformatora probierczego;

$u_{osl, sr}$ ,  $u_{psr}$  – średnie wartości iskier ślizgowych i przeskoku wyznaczone z trzech kolejnych pomiarów dla określonej odległości elektrod;

$U_{osl}$ ,  $U_p$  – napięcie początkowe iskier ślizgowych i napięcie przeskoku obliczone z następujących zależności:

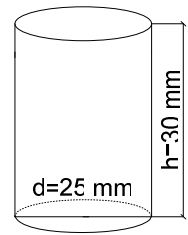
$$U_{osl} = u_{osl, sr} \cdot \mathcal{G}, \quad U_p = u_{psr} \cdot \mathcal{G}$$

$U_{osl, obl}$  – wartość napięcia początkowego iskier ślizgowych obliczona z zależności:

$$U_{osl.obl} = \frac{1,5 \cdot 10^{-5}}{C_o^{0,45}} \text{ kV}, \text{ gdzie}$$

$C_o$  wyrażona jest w  $F/cm^2$  więc korzystając ze wzoru:

$$S = \Pi \cdot d \cdot h \text{ wyznaczamy wartość pojemności } C_o = \frac{C}{S}$$



### 3. Opracowanie sprawozdanie

Sprawozdanie powinno zawierać:

- dane określające warunki atmosferyczne;
- schematy układów pomiarowych;
- tabelę wyników przeprowadzonych pomiarów;
- przykładowe obliczenia;
- wymienione zależności należy wykonać na oddzielnych wykresach (6 charakterystyk):
  - $U_{osl}=f(a)$ ,  $U_p=f(a)$ ,  $U_{osl.obl}=f(a)$  dla średnicy 10 mm;
  - $U_{osl}=f(a)$ ,  $U_p=f(a)$ ,  $U_{osl.obl}=f(a)$  dla średnicy 14 mm;
  - $U_{osl}=f(a)$ ,  $U_p=f(a)$ ,  $U_{osl.obl}=f(a)$  dla średnicy 20 mm;
  - $U_{osl}=f(a)$  na jednym rysunku dla średnic 10 mm, 14 mm, 20 mm;
  - $U_p=f(a)$  na jednym rysunku dla średnic 10 mm, 14 mm, 20 mm;
  - $U_{osl.obl}=f(a)$  na jednym rysunku dla średnic 10 mm, 14 mm, 20 mm;
- uwagi i wnioski odnośnie warunków i sposobu przeprowadzania badań oraz dyskusję nad otrzymanymi wynikami.

### 4. Literatura

1. L. Kacejko, Cz. Karwat, H. Wójcik: Laboratorium techniki wysokich napięć, WPL Lublin
2. S. Szpor: Technika wysokich napięć, WNT Warszawa
3. S. Szpor: Ochrona odgromowa, WNT Warszawa
4. Z. Flisowski: Technika wysokich napięć, WNT Warszawa
5. Z. Gacek: Technika wysokich napięć, WPS Gliwice
6. Z. Gacek: Wysokonapięciowa technika izolacyjna, WPS Gliwice