

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

LABORATORIUM TECHNIKI WYSOKICH NAPIĘĆ

Ćw. nr 6

Badanie zjawiska ulotu elektrycznego
na modelu linii napowietrznej

Grupa dziekańska

Data wykonania ćwiczenia

Godzina wykonania ćwiczenia

Grupa laboratoryjna

1.

2.

3.

4.

1. Cel ćwiczenia

Celem ćwiczenia jest zapoznanie się ze zjawiskiem ulotu oraz z metodami jego ograniczania.

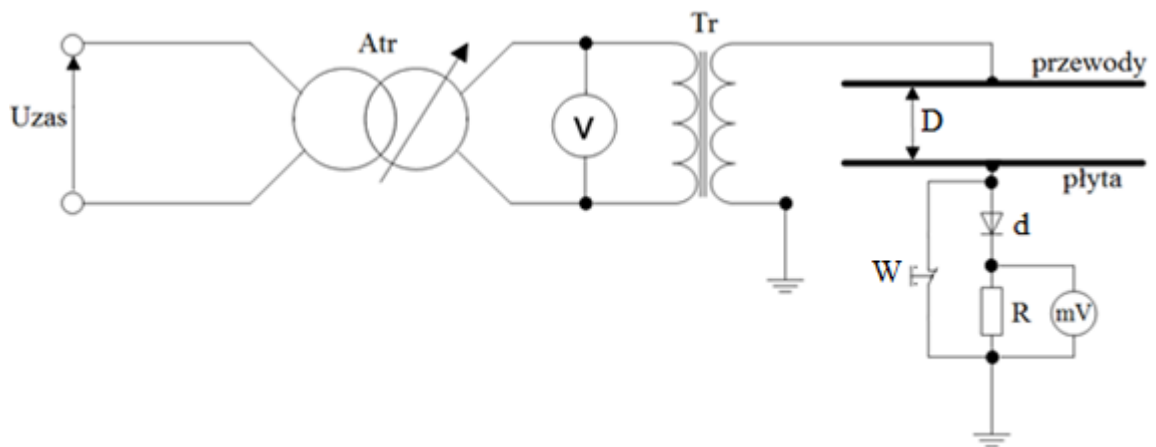
2. Sposób przeprowadzenia pomiarów

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 Układ pomiarowy i sposób przeprowadzania pomiarów

Schemat układu pomiarowego, służącego do pomiaru parametrów ulotu elektrycznego na stanowisku laboratoryjnym, przedstawiono na rysunku 1.



Rys. 1. Schemat układu pomiarowego, Atr – autotransformator, Tr – transformator probierczy, R – rezystor układu pomiarowego, V – woltomierz, mV – miliwoltomierz, D – odległość pomiędzy wiązką przewodów i płytą uziemioną, d – dioda prostownicza, W – przycisk rozwierany

Na początku wybieramy pojedynczy przewód o średnicy 0,18mm i ustawiamy uziemioną płytę aluminiową w odległości 17cm od przewodu. Następnie za pomocą autotransformatora nastawiamy wartość napięcia na 5kV. Po ustawieniu napięcia wciskamy przycisk W i odcytujemy spadek napięcia na rezystorze układu pomiarowego za pomocą miliwoltomierza. Przeliczamy odczytaną wartość napięcia na prąd stosując zależność $1\text{mV} =$

1 μ A. Następnie podnosimy napięcie o 5kV i dokonujemy odczytu z miliwoltomierza. Pomiar wykonujemy zmieniając napięcie od 0 do 60kV skokiem co 5kV. Wyniki zapisujemy w tabeli 1, tabeli 2 i tabeli 3. Następnie zmieniamy liczbę przewodów w wiązce na dwa obracając element nośny przewodów. Pomiar przeprowadzamy w sposób opisany wyżej. Następnie zmieniamy liczbę przewodów w wiązce na trzy przewody. Po wykonaniu pomiarów dla przewodów o średnicy 0,18mm wykonujemy serię pomiarów dla przewodów o średnicy 0,38mm w taki sam sposób. Następnie zmieniamy odległość płyty aluminiowej na 14cm, a następnie na 11,2cm i przeprowadzamy pomiary zmieniając wartości napięcia od 0 do 30kV. Wartości tej nie należy przekraczać, gdyż może doprowadzić to do uszkodzenia przewodów modelu. Do badań używamy transformatora probierczego którego przekładnia ϑ wynosi 60000V/220V \approx 272,7.

Tabela 1. Pomiar prądu ulotu I_u dla przewodów o średnicy 0,18mm i 0,38mm oraz odległości 17cm od uziemionej płyty

		0,18mm			0,38mm		
		1-p	2-p	3-p	1-p	2-p	3-p
U_n , V	U_u , kV	I_u , μ A	I_u , μ A	I_u , μ A	I_u , μ A	I_u , μ A	I_u , μ A
20							
35							
55							
75							
95							
110							
125							

Tabela 2. Pomiar prądu ulotu I_u dla przewodów o średnicy 0,18mm i 0,38mm oraz odległości 14cm od uziemionej płyty

		0,18mm			0,38mm		
		1-p	2-p	3-p	1-p	2-p	3-p
U_n , V	U_u , kV	I_u , μ A	I_u , μ A	I_u , μ A	I_u , μ A	I_u , μ A	I_u , μ A
20							
35							
55							
75							
95							
110							

Tabela 3. Pomiar prądu ulotu I_u dla przewodów o średnicy 0,18mm i 0,38mm oraz odległości 11,2cm od uziemionej płyty

		0,18mm			0,38mm		
		1-p	2-p	3-p	1-p	2-p	3-p
U_n , V	U_u , kV	I_u , μ A	I_u , μ A	I_u , μ A	I_u , μ A	I_u , μ A	I_u , μ A
20							
35							
55							
75							
95							
110							

3. Opracowanie wyników pomiarów

Na podstawie przeprowadzonych pomiarów obliczyć wartość napięcia przyłożonego do przewodów:

$$U_u = \frac{U_n \cdot \vartheta}{1000} \text{ [kV]}$$

gdzie:

U_u – wartość napięcia przyłożonego do przewodów [kV],

U_n – ustawione napięcie po stronie pierwotnej transformatora probierczego [V],

ϑ – przekładnia transformatora probierczego,

Na podstawie przeprowadzonych pomiarów obliczyć straty mocy według wzoru:

$$P_u = \frac{U_u \cdot I_u}{0,55} \left[\frac{\text{mW}}{\text{m}} \right]$$

gdzie:

I_u – prąd ulotu [μ A],

0,55 – długość linii w modelu [m],

Wyniki należy zestawić w tabeli 4, tabeli 5 i tabeli 6.

Tabela 4. Straty mocy spowodowane ulotem P_u dla przewodów o średnicy 0,18mm i 0,38mm oraz odległości 17cm od uziemionej płyty

	0,18mm			0,38mm		
	1-p	2-p	3-p	1-p	2-p	3-p
U_u, kV	$P_u, \text{mW/m}$	$P_u, \text{mW/m}$	$P_u, \text{mW/m}$	$P_u, \text{mW/m}$	$P_u, \text{mW/m}$	$P_u, \text{mW/m}$

Tabela 5. Straty mocy spowodowane ulotem P_u dla przewodów o średnicy 0,18mm i 0,38mm oraz odległości 14cm od uziemionej płyty

	0,18mm			0,38mm		
	1-p	2-p	3-p	1-p	2-p	3-p
U_u, kV	$P_u, \text{mW/m}$	$P_u, \text{mW/m}$	$P_u, \text{mW/m}$	$P_u, \text{mW/m}$	$P_u, \text{mW/m}$	$P_u, \text{mW/m}$

Tabela 6. Straty mocy spowodowane ulotem P_u dla przewodów o średnicy 0,18mm i 0,38mm oraz odległości 11,2cm od uziemionej płyty

	0,18mm			0,38mm		
	1-p	2-p	3-p	1-p	2-p	3-p
U_u, kV	$P_u, \text{mW/m}$	$P_u, \text{mW/m}$	$P_u, \text{mW/m}$	$P_u, \text{mW/m}$	$P_u, \text{mW/m}$	$P_u, \text{mW/m}$

4. Opracowanie sprawozdania

Sprawozdanie powinno zawierać:

- schemat układu pomiarowego;
- tabele wyników przeprowadzonych pomiarów;

- przykładowe obliczenia;
- wykresy zależności: $I_u=f(U_u)$, $P_u=f(U_u)$;
- uwagi i wnioski odnośnie warunków i sposobu przeprowadzania badań oraz ocenę otrzymanych wyników.