

<b>KATEDRA ENERGEOELEKTRONIKI I ELEKTROENERGETYKI</b>		
<b>LABORATORIUM ELEKTROENERGETYKI</b>		
<b>Grupa:</b>	<b>Data:</b>	<b>Ocena:</b>
1.	<b>ĆWICZENIE 3</b>	
2.	<b>BADANIE WYŁĄCZNIKÓW</b>	
3.	<b>RÓŻNICOWOPRĄDOWYCH</b>	
4.		
5.		

### 3.1. Cel ćwiczenia

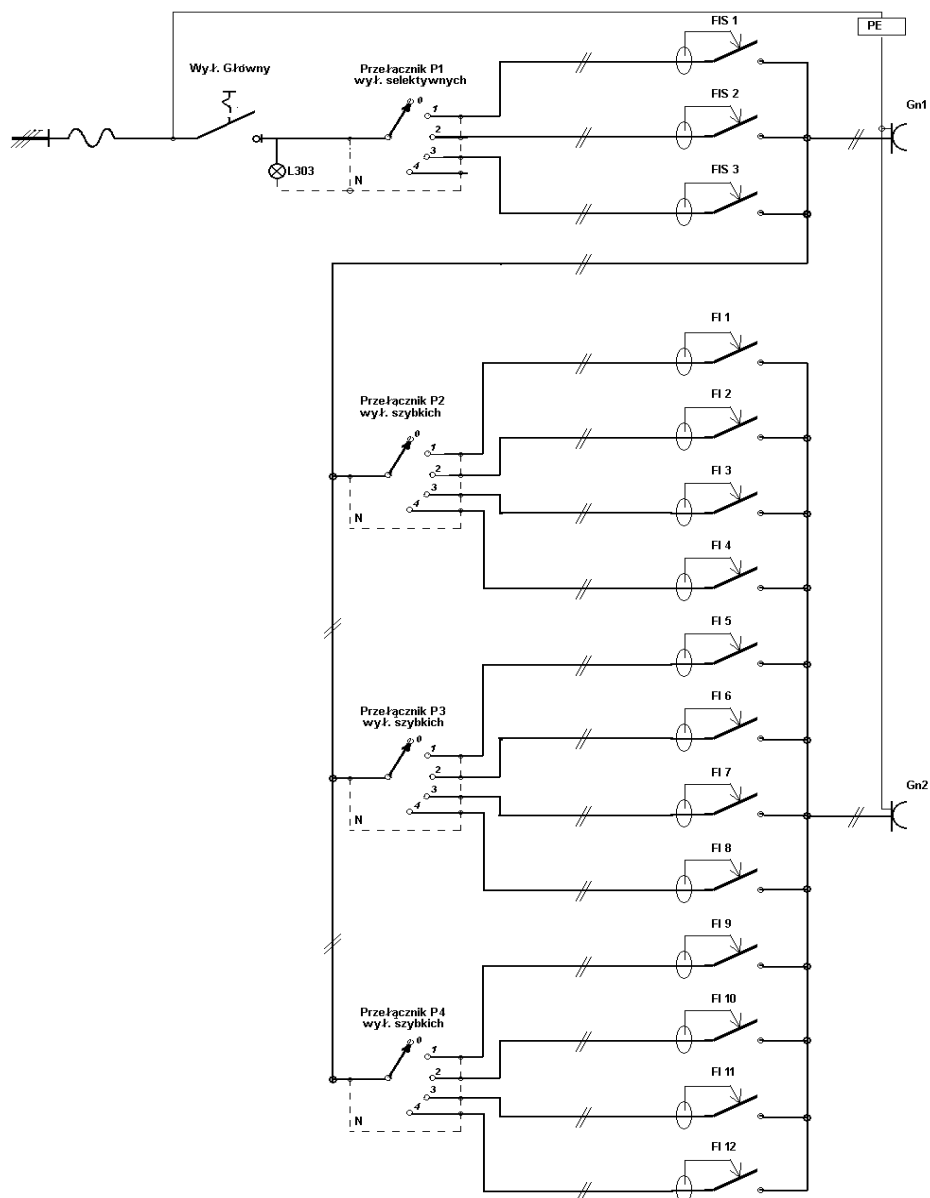
Celem ćwiczenia jest:

- zapoznanie się z budową i zasadą działania wyłączników różnicowoprądowych ogólnego stosowania, oraz selektywnych,
- zapoznanie się z metodami pomiarowymi stosowanymi podczas badania poprawności działania wyłączników różnicowoprądowych,
- zapoznanie się z obsługą miernika MRP-1 zastosowanego w ćwiczeniu,
- dokonanie pomiarów wartości parametrów określonych w programie ćwiczenia.

### 3.2. Program ćwiczenia:

1. Sprawdzenie poprawności działania wyłączników różnicowoprądowych przyciskiem kontrolnym TEST.
2. Pomiar wartości napięcia dotykowego  $U_B$  odniesionego do znamionowego prądu różnicowego  $I_{AN}$  i czasu działania  $T_A$ .
3. Pomiar rezystancji uziemienia, prądu zadziałania wyłącznika różnicowoprądowego oraz napięcia dotykowego powstającego w momencie zadziałania wyłącznika.
4. Pomiar prądu wyzwalającego wyłącznik różnicowoprądowy.
5. Symulacja włączenia odbiorników do sieci zabezpieczonej wyłącznikami różnicowoprądowymi.
6. Opracowanie wyników pomiarów.

### 3.3. Opis układu pomiarowego



Rys. 8.1. Schemat ideowy stanowiska

Elementy układu pomiarowego umieszczone są w rozdzielnicy RN 55 firmy FAEL. Przełącznik P1 służy do wyboru badanego wyłącznika różnicowoprądowego selektywnego (FIS1 ÷ FIS3), natomiast przełączniki P1, P2, P3 służą odpowiednio do wyboru pomiędzy wyłącznikami różnicowoprądowymi szybkimi (ogólnego stosowania) FI1 ÷ FI4, FI5 ÷ FI8, FI9 ÷ FI12.

Badając wyłączniki różnicowoprądowe szybkie musi być załączony jeden z wyłączników różnicowoprądowych selektywnych, przełącznik P1 ustawiony w pozycji 1, 2 lub 3.

### 3.4. Przebieg ćwiczenia

#### 3.4.1. Sprawdzenie poprawności działania wyłączników różnicowoprądowych przyciskiem kontrolnym TEST

Po włączeniu napięcia zasilającego stanowisko pomiarowe włączyć badany wyłącznik różnicowoprądowy za pomocą dźwigni znajdującej się na jego obudowie, następnie nacisnąć przycisk oznaczony literą T (TEST) umieszczony na wyłączniku. Wyniki pomiarów zamieścić w tabeli 8.1. Jeżeli próba testowa ma wynik pozytywny to w rubryce „działanie” wstawiamy znak „+”, natomiast znak „-” wstawiamy w przypadku nie zadziałania wyłącznika. Dla każdego wyłącznika pomiary wykonać trzykrotnie.

Tabela 8.1. Sprawdzenie poprawności działania przycisku TEST

Typ wyłącznika różnicowoprądowego	Działanie [+/-]			Uwagi
FIS-1 $I_{\Delta n} = 0,300A$ S AC				
FIS-2 $I_{\Delta n} = 0,300A$ S AC				
FIS-3 $I_{\Delta n} = 0,300A$ S AC				
FI-1 B16 $I_{\Delta n} = 0,010A$ AC P312				
FI-2 B16 $I_{\Delta n} = 0,010A$ AC P312				
FI-3 $I_n = 25A$ $I_{\Delta n} = 0,030A$ AC P302				
FI-4 C16 $I_{\Delta n} = 0,030A$ AC				
FI-5 $I_n = 25A$ $I_{\Delta n} = 0,030A$ A ID multi 9				
FI-6 $I_n = 25A$ $I_{\Delta n} = 0,030A$ AC ID multi 9				
FI-7 B16 $I_{\Delta n} = 0,030A$ AC P312				
FI-8 B16 $I_{\Delta n} = 0,030A$ AC P312				
FI-9 B16 $I_{\Delta n} = 0,030A$ A P312				
FI-10 B16 $I_{\Delta n} = 0,030A$ A P312				
FI-11 B16 $I_{\Delta n} = 0,300A$ AC P312				
FI-12 B16 $I_{\Delta n} = 0,300A$ AC P312				

Pozytywny wynik próby świadczy o sprawności technicznej badanego wyłącznika różnicowoprądowego. Należy pamiętać, że sprawdzenie wyłącznika różnicowoprądowego przy użyciu przycisku TEST nie może być traktowane jako pomiar skuteczności zabezpieczenia przeciwporażeniowego.

### 3.4.2. Pomiar wartości napięcia dotykowego $U_B$ odniesionego do znamionowego prądu różnicowego $I_{\Delta n}$ i czasu działania $T_A$

Przed przystąpieniem do pomiarów zapoznać się z instrukcją obsługi miernika MRP-1 służącego do sprawdzania poprawności działania wyłączników różnicowoprądowych. Do badanego stanowiska przyłączyć miernik MRP-1 (gniazdo Gn1 – wyłączniki selektywne; gniazdo Gn2 – wyłączniki szybkie), wybrać przełącznikiem obrotowym właściwą dla badanego wyłącznika wartość prądu  $I_{\Delta n}$ . Włączyć zasilanie stanowiska laboratoryjnego, zamknąć badany wyłącznik różnicowoprądowy następnie zainicjować pomiar napięcia dotykowego przyciskiem  $U_B/T_A$ , zainicjować pomiar czasu zadziałania wyłącznika naciskając powtórnie przycisk  $U_B/T_A$ . Pomiar powtórzyć trzykrotnie, wyniki zestawić w tabeli 8.2.

Zmierzone napięcie dotykowe nie może być większe od 50 V. Co jest wymogiem normy.

Tabela 8.2. Pomiar wartości napięcia dotykowego  $U_B$  odniesionego do znamionowego prądu różnicowego  $I_{\Delta n}$  i czasu działania  $T_A$

Typ wyłącznika różnicowoprądowego	$I_{\Delta n}$ [mA]	$U_B$ [V]			$T_A$ [ms]		
		1	2	3	1	2	3
FIS-1 $I_{\Delta n} = 0,300A$ S AC							
FIS-2 $I_{\Delta n} = 0,300A$ S AC							
FIS-3 $I_{\Delta n} = 0,300A$ S AC							
FI-1 B16 $I_{\Delta n} = 0,010A$ AC P312							
FI-2 B16 $I_{\Delta n} = 0,010A$ AC P312							
FI-3 $I_n = 25A$ $I_{\Delta n} = 0,030A$ AC P302							
FI-4 C16 $I_{\Delta n} = 0,030A$ AC							
FI-5 $I_n = 25A$ $I_{\Delta n} = 0,030A$ A ID multi 9							
FI-6 $I_n = 25A$ $I_{\Delta n} = 0,030A$ AC ID multi 9							
FI-7 B16 $I_{\Delta n} = 0,030A$ AC P312							
FI-8 B16 $I_{\Delta n} = 0,030A$ AC P312							
FI-9 B16 $I_{\Delta n} = 0,030A$ A P312							
FI-10 B16 $I_{\Delta n} = 0,030A$ A P312							
FI-11 B16 $I_{\Delta n} = 0,300A$ AC P312							
FI-12 B16 $I_{\Delta n} = 0,300A$ AC P312							

### 3.4.3. Pomiar rezystancji uziemienia, prądu zadziałania wyłącznika oraz napięcia dotykowego powstającego w momencie zadziałania wyłącznika różnicowoprądowego

Do badanego stanowiska przyłączyć miernik MRP-1 (gniazdo Gn1 – wyłączniki selektywne; gniazdo Gn2 – wyłączniki szybkie), wybrać przełącznikiem obrotowym właściwą dla badanego wyłącznika wartość prądu  $I_{\Delta n}$ . Włączyć zasilanie stanowiska laboratoryjnego, zamknąć badany wyłącznik różnicowoprądowy następnie zainicjować pomiar rezystancji przyciskiem  $R_E/I_A$ , zainicjować pomiar prądu zadziałania wyłącznika naciskając powtórnie przycisk  $R_E/I_A$ .

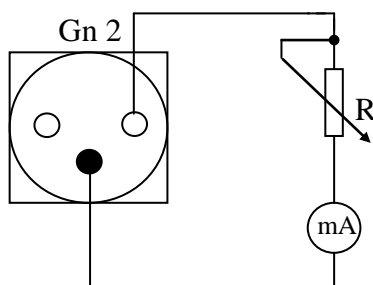
Wyniki pomiarów zestawień w tabeli 8.3. Pomiarów wykonać trzykrotnie dla każdego wyłącznika zamontowanego w zestawie.

Tabela 8.3. Pomiar wartości rezystancji uziemienia, prądu zadziałania wyłącznika oraz napięcia dotykowego powstającego w momencie zadziałania wyłącznika

Typ wyłącznika różnicowoprądowego	$I_{\Delta n}$	$R_E$ [ $\Omega$ ]			$I_A$ [mA]			$U_B$ [V]		
	[mA]	1	2	3	1	2	3	1	2	3
FIS-1 $I_{\Delta n} = 0,300A$ S AC										
FIS-2 $I_{\Delta n} = 0,300A$ S AC										
FIS-3 $I_{\Delta n} = 0,300A$ S AC										
FI-1 B16 $I_{\Delta n} = 0,010A$ AC P312										
FI-2 B16 $I_{\Delta n} = 0,010A$ AC P312										
FI-3 $I_n = 25A$ $I_{\Delta n} = 0,030A$ AC P302										
FI-4 C16 $I_{\Delta n} = 0,030A$ AC										
FI-5 $I_n = 25A$ $I_{\Delta n} = 0,030A$ A ID multi 9										
FI-6 $I_n = 25A$ $I_{\Delta n} = 0,030A$ AC ID multi 9										
FI-7 B16 $I_{\Delta n} = 0,030A$ AC P312										
FI-8 B16 $I_{\Delta n} = 0,030A$ AC P312										
FI-9 B16 $I_{\Delta n} = 0,030A$ A P312										
FI-10 B16 $I_{\Delta n} = 0,030A$ A P312										
FI-11 B16 $I_{\Delta n} = 0,300A$ AC P312										
FI-12 B16 $I_{\Delta n} = 0,300A$ AC P312										

### 3.4.4. Pomiar prądu wyzwalającego wyłącznik różnicowoprądowy

Połączyć układ pomiarowy wg rys. 8.2.



Rys. 8.2. Schemat układu do pomiaru prądu wyzwalającego wyłącznik różnicowoprądowy

Regulując wartość rezystancji potencjometru R zwiększamy wartość prądu upływowego, aż do momentu wyłączenia wyłącznika różnicowoprądowego. Wartość prądu wyzwalającego wyłącznik różnicowoprądowy odczytać z miliamperomierza i zamieścić w tabeli 8.4. Pomiaru dokonać trzykrotnie.

**Pomiar prądu wyzwalającego wyłącznik różnicowoprądowy przeprowadzamy tylko dla wyłączników o znamionowym prądzie  $I_{\Delta n} = 30 \text{ mA}$ .**

Tabela 8.4. Pomiar prądu wyzwalającego wyłącznik różnicowoprądowy

Typ wyłącznika różnicowoprądowego	Zakres ( $0,5 \div 1$ ) $I_{\Delta n}$ [mA]	$I_A$ [mA]			Ocena poprawności działania
		1	2	3	
FIS-1 $I_{\Delta n} = 0,300 \text{ A S AC}$					
FIS-2 $I_{\Delta n} = 0,300 \text{ A S AC}$					
FIS-3 $I_{\Delta n} = 0,300 \text{ A S AC}$					
FI-1 B16 $I_{\Delta n} = 0,010 \text{ A AC P312}$					
FI-2 B16 $I_{\Delta n} = 0,010 \text{ A AC P312}$					
FI-3 $I_n = 25 \text{ A } I_{\Delta n} = 0,030 \text{ A AC P302}$					
FI-4 C16 $I_{\Delta n} = 0,030 \text{ A AC}$					
FI-5 $I_n = 25 \text{ A } I_{\Delta n} = 0,030 \text{ A A ID multi 9}$					
FI-6 $I_n = 25 \text{ A } I_{\Delta n} = 0,030 \text{ A AC ID multi 9}$					
FI-7 B16 $I_{\Delta n} = 0,030 \text{ A AC P312}$					
FI-8 B16 $I_{\Delta n} = 0,030 \text{ A AC P312}$					
FI-9 B16 $I_{\Delta n} = 0,030 \text{ A A P312}$					
FI-10 B16 $I_{\Delta n} = 0,030 \text{ A A P312}$					
FI-11 B16 $I_{\Delta n} = 0,300 \text{ A AC P312}$					
FI-12 B16 $I_{\Delta n} = 0,300 \text{ A AC P312}$					

### **3.4.5. Symulacja włączenia odbiorników do sieci zabezpieczonej wyłącznikami różnicowoprądowymi**

Ćwiczenie ma charakter pokazowy. Włączamy do gniazda Gn2 przy włączonym sprawnym wyłączniku różnicowoprądowym o prądzie  $I_{\Delta n} = 30 \text{ mA}$  wtyczki WB 6 symulujące odpowiednio odbiorniki sprawny i niesprawny. Obserwujemy zachowanie się wybranych wyłączników różnicowoprądowych (ich zadziałanie, bądź niezadziałanie).

### **3.4.6. Opracowanie wyników pomiarów**

W sprawozdaniu należy umieścić schematy pomiarowe, tabele z wynikami pomiarów. Na podstawie przeprowadzonych pomiarów określić skuteczność działania badanych wyłączników różnicowoprądowych.

### **3.5. Pytania kontrolne:**

1. Budowa i zasada działania wyłączników różnicowoprądowych typu AC, A, B.
2. Budowa i zasada działania wyłączników różnicowoprądowych selektywnych.
3. Zalecenia przy prawidłowym doborze i instalowaniu wyłączników różnicowoprądowych.
4. Jaki jest cel stosowania przycisku kontrolnego T (test).