

URZĄDZENIA ELEKTRYCZNE – LABORATORIUM

Ćwiczenie 4.

Temat: Badanie łuku elektrycznego łączeniowego

INSTRUKCJA

Cel ćwiczenia

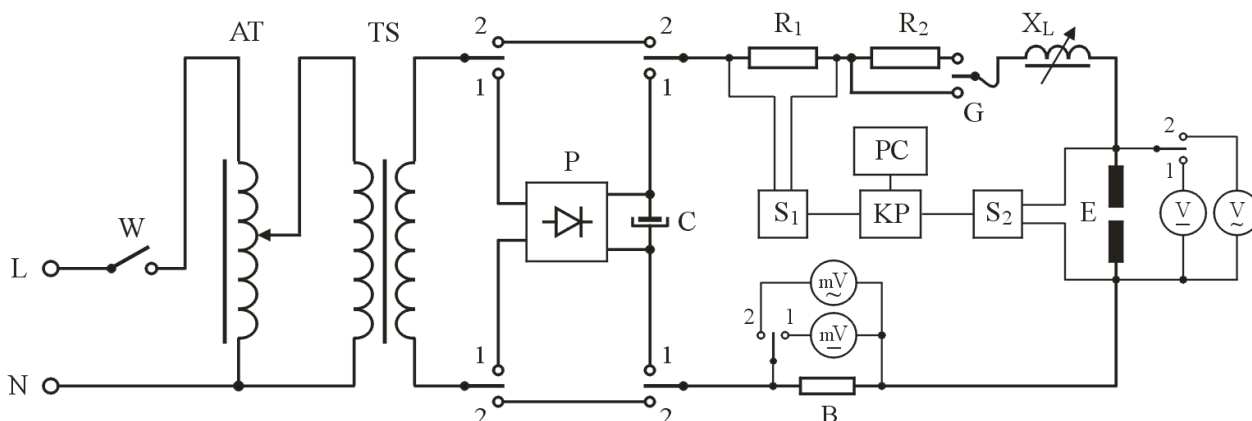
1. Zapoznanie się z mechanizmem i charakterystykami łuku łączeniowego.
2. Przeprowadzenie badania charakterystyk statycznych łuku elektrycznego.
3. Przeprowadzenie badania charakterystyk dynamicznych łuku elektrycznego.

Program ćwiczenia

1. Przygotowanie układu probierczo-pomiarowego do badań.
2. Rejestracja napięcia i prądu łuku dla wybranych parametrów obwodu probierczego (napięcie zasilania, rezystancja i reaktancja obwodu, długość łuku):
 - badanie łuku łączeniowego przy powolnych zmianach prądu stałego,
 - badanie łuku łączeniowego przy prądzie przemiennym o częstotliwości 50 Hz.
3. Opracowanie charakterystyk statycznych i dynamicznych badanych łuków.

1. Przygotowanie układu probierczo-pomiarowego

Zapoznać się z budową i działaniem urządzeń i elementów układu probierczo-pomiarowego, sprawdzić zgodność połączeń układu z poniższym schematem.



- W - wyłącznik zasilania,
AT - autotransformator,
TS - transformator separacyjny,
P i C - prostownik mostkowy i bateria kondensatorów elektrolitycznych,
 R_1 i R_2 - dwa zespoły opornic, każdy o rezystancji 10Ω ,
G - gniazda i wtyczka do zmiany rezystancji obwodu,
 X_L - dławik regulowany o skokowo zmienianej reaktancji,
 S_1 , S_2 - separatory,
KP - karta pomiarowa oscyloskopowa,

PC - komputer,
E - model zestyku łącznika w postaci elektrod grafitowych,
B - bocznik prądowy.

2. Rejestracja napięcia i prądu łuku przy powolnych zmianach prądu stałego

Kolejność czynności w czasie przygotowania do pomiarów i w czasie ich wykonywania:

- 1) przełącznik rodzaju prądu ustawić w pozycji 1 (prąd stały),
- 2) rezystancję obwodu probierczego nastawić na $10\ \Omega$ (włączone tylko opornice R_1),
- 3) reaktancję dławika nastawić na $10\ \Omega$ (przełącznik dławika X_L w pozycji 3),
- 4) przyłączyć wejścia separatorów S_1 i S_2 do obwodu probierczego, zgodnie ze schematem,
- 5) włączyć zasilanie separatorów, karty pomiarowej KP i komputera PC,
- 6) nastawić wzmocnienie separatorów: S_1 na $0,01\ \text{V/V}$, S_2 na $0,01\ \text{V/V}$,
- 7) włączyć komputer PC, uruchomić aplikację karty pomiarowej i ustawić parametry rejestracji:
 - włączyć kanały rejestracji napięcia i prądu (widok pełnoekranowy),
 - nastawić podstawę czasu rejestracji na $2\ \text{s}$ na działkę,
 - nastawić zakres rejestracji napięcia na $\pm 1\ \text{V}$ oraz prądu na $\pm 2\ \text{V}$, DC,
 - nastawić tryb rejestracji AUTO i ustawić próg wyzwalań na $100\ \text{mV}$,
- 8) włączyć wyłącznikiem W zasilanie komory łukowej,
- 9) zewrzeć elektrody E w komorze łukowej (przy otwartym oknie komory, kręcić ostrożnie pokrętką po jej prawej stronie),
- 10) zamknąć okno komory umieszczając w nim ciemną szybę,
- 11) uruchomić rejestrację - opcja GO na interfejsie karty oscyloskopowej,
- 12) za pomocą autotransformatora AT nastawić prąd w obwodzie probierczym na $8\ \text{A}$,
- 13) rozsunąć elektrody na odległość $4\ \text{mm}$ (wykonać powoli jeden obrót pokrętki przeciwnie do kierunku obrotu wskazówek zegara - obserwować zapalający się łuk elektryczny, nie dopuścić do jego zgaśnięcia),
- 14) za pomocą autotransformatora AT zmniejszać prąd (jednostajnie w ciągu $10\ \text{s}$) do $4\ \text{A}$, następnie (w ciągu kolejnych $10\ \text{s}$) zwiększać jego wartość do $8\ \text{A}$,
- 15) zatrzymać rejestrację prądu i napięcia tuż przed dojściem ich przebiegów do prawej granicy ekranu monitora - opcja STOP na interfejsie karty oscyloskopowej,
- 16) zgasić bezzwłocznie łuk elektryczny przez obniżenie napięcia wyjściowego autotransformatora do zera,
- 17) zapisać zarejestrowane przebiegi do pliku w formacie TXT, np. S-R10-X10-U100-I10.txt.

Całą procedurę opisaną w punktach od 9) do 17) powtórzyć, najpierw dla:

- $R = 10\ \Omega$ (włączone tylko opornice R_1), $X_L = 20\ \Omega$ (przełącznik dławika w pozycji 2),
następnie dla:
- $R = 10\ \Omega$ (włączone tylko opornice R_1), $X_L = 40\ \Omega$ (przełącznik dławika w pozycji 1).

3. Rejestracja napięcia i prądu łuku przy prądzie przemiennym

Kolejność czynności w czasie przygotowania do pomiarów i w czasie ich wykonywania:

- 1) przełącznik rodzaju prądu ustawić w pozycji 2 (prąd przemienny $50\ \text{Hz}$),
- 2) rezystancję obwodu probierczego nastawić na $10\ \Omega$ (włączone tylko opornice R_1),
- 3) reaktancję dławika nastawić na $20\ \Omega$ (przełącznik dławika X_L w pozycji 2),
- 4) korzystając z ustawień karty pomiarowej stosowanych w badaniach przy prądzie stałym, zmienić jedynie podstawę czasu rejestracji na $2\ \text{ms}$ na działkę oraz AC,
- 5) nastawić tryb rejestracji na AUTO i ustawić próg wyzwalań na $100\ \text{mV}$,
- 6) włączyć wyłącznikiem W zasilanie komory łukowej,
- 7) zewrzeć elektrody E w komorze łukowej (przy otwartym oknie komory, kręcić ostrożnie pokrętką po jej prawej stronie),
- 8) zamknąć okno komory ciemną szybą,

- 9) uruchomić rejestrację - opcja GO na interfejsie karty oscyloskopowej,
- 10) za pomocą autotransformatora AT nastawić prąd w obwodzie probierczym na 7 A,
- 11) rozsunąć elektrody na odległość 4 mm (wykonać powoli jeden obrót pokrętła przeciwnie do kierunku obrotu wskazówek zegara - obserwować zapalający się łuk elektryczny, nie dopuścić do jego zgaśnięcia),
- 12) naciskając STOP i GO powtarzać rejestrację prądu i napięcia kilkakrotnie, wybrać przebiegi gdzie wartości spadku napięcia na łuku będą wyraźnie zmniejszać się w ciągu półokresu,
- 13) zgasić bezzwłocznie łuk elektryczny przez obniżenie napięcia autotransformatora do zera,
- 14) zapisać zarejestrowane przebiegi do pliku w formacie TXT, np. D-R10-X20-U100-I10.txt..

Całą procedurę opisaną w punktach od 7) do 14) powtórzyć, najpierw dla:

- $R = 10 \Omega$ (włączone tylko opornice R_1), $X_L = 10 \Omega$ (przełącznik dławika w pozycji 3),
następnie dla:
- $R = 20 \Omega$ (włączone zespoły opornic R_1 i R_2), $X_L = 0$ (dławik zwarty).

4. Opracowanie charakterystyk łuku elektrycznego

Opracować uzyskane przebiegi napięcia i prądu, korzystając z arkusza kalkulacyjnego, a w oparciu o nie wykonać charakterystyki statyczne i dynamiczne łuku elektrycznego, $u = f(i)$. Wszystkie przebiegi i charakterystyki zamieścić w sprawozdaniu.

Przeprowadzić analizę uzyskanych wyników badań i sformułować wnioski.