

BADANIE EFEKTU PROSTOWANIA PRĄDU ZMIENNEGO ZA POMOCĄ OSCYLOSKOPU CYFROWEGO

(WERSJA SKRÓCONA)

I Zagadnienia:

1. Prąd zmienny. Filtry elektryczne.
2. Budowa i zasada działania oscyloskopu cyfrowego.
3. Prostowanie jedno- i dwukierunkowe.

II Literatura:

1. H. Szydłowski, *Pracownia fizyczna*, PWN, Warszawa.
2. R. Śledziewski, *Elektronika dla studentów fizyki*, PWN, Warszawa (wyd. z 1978 lub 1973 r.).
3. Podręczniki kursowe.
4. P. Scherz, S. Monk, *Practical Electronics for Inventors*, McGraw-Hill Education.
5. Textbooks, e.g. D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, *Fundamentals of Physics*.
6. https://www.electronics-tutorials.ws/diode/diode_5.html
7. https://www.electronics-tutorials.ws/diode/diode_6.html

III . Wykonanie ćwiczenia.

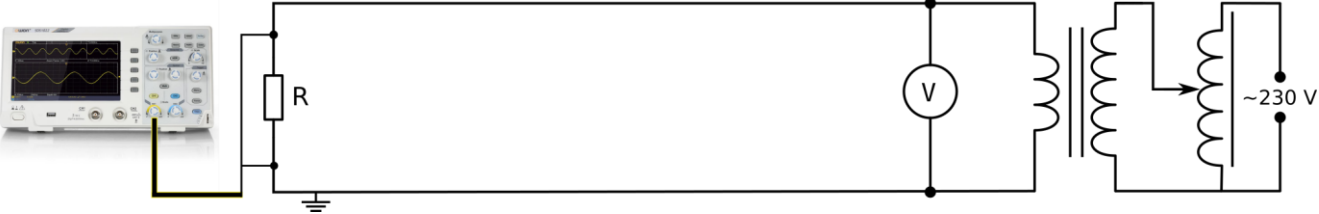
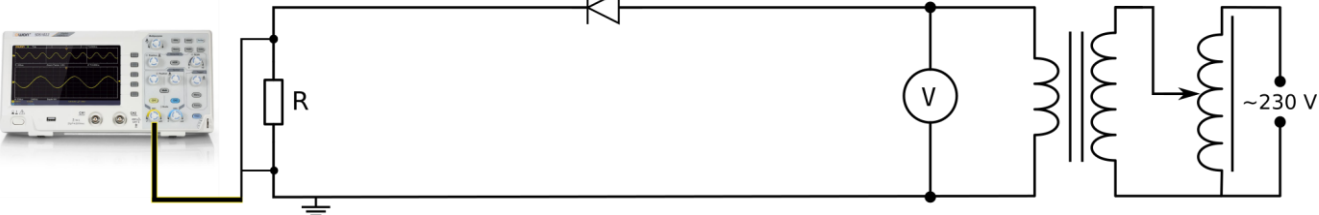
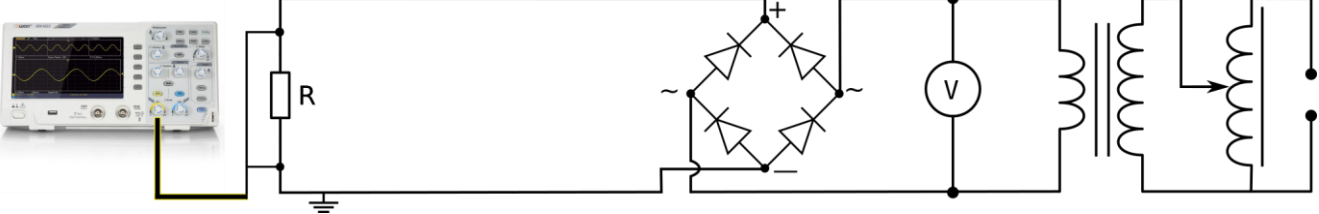
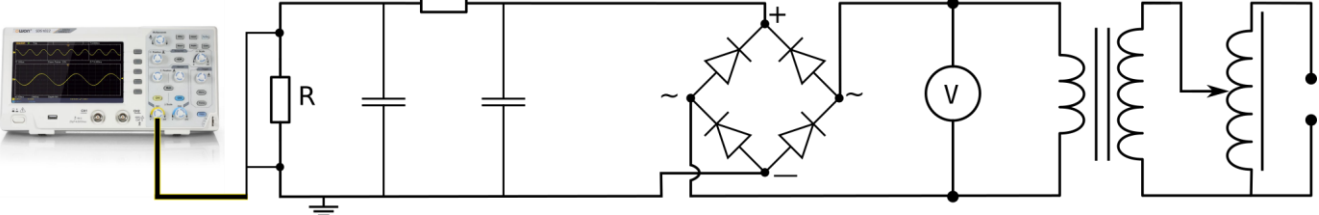
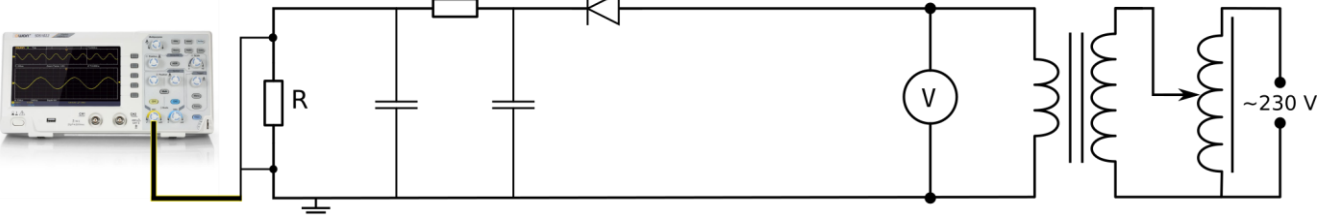
Instrukcja wykonania pomiaru:

- I. Dopasuj ustawienia wzmocnienia i położenia obserwowanego sygnału tak, aby jego przebieg był wyraźnie widoczny na ekranie. Zarejestruj obraz ekranu oscyloskopu (np. wykonując zdjęcie telefonem lub tabletem i/lub przerysowując do załączonego formularza).
- II. Włącz wyświetlanie wartości pomiarów wszystkich parametrów kanału 1, które mierzone są przez oscyloskop. Zarejestruj obraz wyświetlony na ekranie.

1. Zestaw obwód według schematu 1. Ustal napięcie na wyjściu transformatora $U_{tr} \leq 6 \text{ V}$, zanotuj wartość tego napięcia (napięcie to powinno być stałe podczas całego cyklu pomiarów). Sondę oscyloskopu mierzącą napięcie w kanale pierwszym (CH1) podłącz do wyjścia układu (opornika R). Naciśnij przycisk 'Autoset', aby dopasować ustawienia oscyloskopu. Sprawdź czy kanał CH1 ustawiony jest do pomiarów ze składową stałą (DC). Wykonaj pomiary oscyloskopowe zgodnie z instrukcją podaną w ramce.
2. Postępując analogicznie wykonaj pomiary dla układów przedstawionych na schematach 2 i 3.
3. Dla obwodów przedstawionych na schematach 4-5 wykonaj pomiary tak jak w punkcie 1. Następnie, zmień sposób pomiaru w kanale 1 na pomiar tylko składowej zmiennej (AC) i wyreguluj wzmocnienie tego kanału, tak aby uzyskać obraz o jak największej amplitudzie. Wykonaj pomiary zgodnie z instrukcją przedstawioną w ramce.

IV Opracowanie wyników.

1. Dla każdego obwodu należy zanotować wartości:
 - napięcia międzyszczytowego i amplitudy napięcia,
 - wartości skutecznej napięcia,
 - okresu oraz częstotliwości.
2. Dla obwodów **4** i **5** należy ponadto, na podstawie wykonanych pomiarów obliczyć wartość współczynnika tętnień $t = \frac{\Delta U}{U_{sr}}$.
3. Przeprowadzić analizy niepewności pomiarowych i przedyskutować uzyskane wyniki.

1	
2	
3	
4	
5	

Imię i Nazwisko:

Rok i Kierunek:

BADANIE EFEKTU PROSTOWANIA PRĄDU ZMIENNEGO ZA POMOCĄ OSCYLOGRAFU KATODOWEGO

Schemat nr	Obraz na oscyloskopie	Zmierzone wartości;
1.	<p>Napięcie skuteczne (wskazywane przez woltomierz)</p> $U_V = \pm \quad [\quad]$ <p>Napięcie skuteczne (zmierzone oscyloskopem: RMS)</p> $U_V = \pm \quad [\quad]$ <p>Amplituda napięcia (wartość maksymalna lub połowa nap. międzyszczytowego)</p> $U_{max} = \pm \quad [\quad]$	<p>Okres zmian napięcia (odczytany na oscyloskopie)</p> $T = \pm \quad [\quad]$ <p>Częstotliwość</p> $f = \pm \quad [\quad]$ <p>W sprawozdaniu należy zamieścić także:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zdjęcie przebiegu sygnału na oscyloskopie; • zdjęcie wartości zmierzonych przez oscyloskop.
2.	<p>Napięcie skuteczne (wskazywane przez woltomierz)</p> $U_V = \pm \quad [\quad]$ <p>Napięcie skuteczne (zmierzone oscyloskopem: RMS)</p> $U_V = \pm \quad [\quad]$ <p>Amplituda napięcia (wartość maksymalna)</p> $U_{max} = \pm \quad [\quad]$	<p>Okres zmian napięcia (odczytany na oscyloskopie)</p> $T = \pm \quad [\quad]$ <p>Częstotliwość</p> $f = \pm \quad [\quad]$ <p>W sprawozdaniu należy zamieścić także:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zdjęcie przebiegu sygnału na oscyloskopie; • zdjęcie wartości zmierzonych przez oscyloskop.
3.	<p>Napięcie skuteczne (wskazywane przez woltomierz)</p> $U_V = \pm \quad [\quad]$ <p>Napięcie skuteczne (zmierzone oscyloskopem: RMS)</p> $U_V = \pm \quad [\quad]$ <p>Amplituda napięcia (wartość maksymalna)</p> $U_{max} = \pm \quad [\quad]$	<p>Okres zmian napięcia (odczytany na oscyloskopie)</p> $T = \pm \quad [\quad]$ <p>Częstotliwość</p> $f = \pm \quad [\quad]$ <p>W sprawozdaniu należy zamieścić także:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zdjęcie przebiegu sygnału na oscyloskopie; • zdjęcie wartości zmierzonych przez oscyloskop.

Schemat nr	Obraz na oscyloskopie	Zmierzone wartości;
4.	<p>Napięcie skuteczne (wskazywane przez woltomierz)</p> $U_V = \pm [\quad]$ <p>Wartość składowej stałej (wart. średnia pom. DC)</p> $U = \pm [\quad]$ <p>Wartość składowej zmiennej (wart. skuteczna/RMS pomiaru AC)</p> $\Delta U = \pm [\quad]$ <p>Współczynnik tętnień ($k = \Delta U/U$)</p> $k = \pm [\quad]$	<p>Okres zmian napięcia (odczytany na oscyloskopie)</p> $T = \pm [\quad]$ <p>Częstotliwość</p> $f = \pm [\quad]$ <p>W sprawozdaniu należy zamieścić także:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zdjęcie przebiegu sygnału na oscyloskopie przy pomiarze składowej stałej (DC); • zdjęcie przebiegu sygnału na oscyloskopie przy pomiarze składowej zmiennej (AC); • zdjęcie wartości zmierzonych przez oscyloskop przy pomiarze ze składową stałą (DC) • zdjęcie wartości zmierzonych przez oscyloskop przy pomiarze składowej zmiennej (AC).
5.	<p>Napięcie skuteczne (wskazywane przez woltomierz)</p> $U_V = \pm [\quad]$ <p>Wartość składowej stałej (wart. średnia pom. DC)</p> $U = \pm [\quad]$ <p>Wartość składowej zmiennej (wart. skuteczna/RMS pomiaru AC)</p> $\Delta U = \pm [\quad]$ <p>Współczynnik tętnień ($k = \Delta U/U$)</p> $k = \pm [\quad]$	<p>Okres zmian napięcia (odczytany na oscyloskopie)</p> $T = \pm [\quad]$ <p>Częstotliwość (obl. na podst. zależności $f = 1/T$)</p> $f = \pm [\quad]$ <p>W sprawozdaniu należy zamieścić także:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zdjęcie przebiegu sygnału na oscyloskopie przy pomiarze składowej stałej (DC); • zdjęcie przebiegu sygnału na oscyloskopie przy pomiarze składowej zmiennej (AC); • zdjęcie wartości zmierzonych przez oscyloskop przy pomiarze ze składową stałą (DC) • zdjęcie wartości zmierzonych przez oscyloskop przy pomiarze składowej zmiennej (AC).

Można przyjąć, że niepewność pomiarowa wszystkich pomiarów cyfrowych (tj. woltomierza oraz oscyloskopu) wynosi **1% wartości mierzonej (lub jedna cyfra najmniejszej dekady/najmniejszego wskazania)**.