

SPRAWOZDANIE Z WYKONANIA ĆWICZENIA

IMIĘ, NAZWISKO: Igor Tryhub
Prowadzący pracownię: Rafał Szukiewicz
II rok studiów, Informatyka
Piątek 08:00 – 11:00

8 stycznia 2016 r.

Wykorzystanie oscyloskopu

(02)

1. Opis teoretyczny

1.1. RLC jest skrótowym oznaczeniem dla obwodów elektrycznych (w tym elektronicznych) składających się tylko z trzech podstawowych elementów pasywnych: rezystora, oznaczanego przez **R** (rezystancja)

Rezystor – **R** (opornik), element elektryczny, którego podstawowym parametrem użytkowym jest opór elektryczny (rezystancja); inne parametry, np. pojemność, indukcyjność, mają wartości pomijalnie małe. Rezystor w obwodzie prądu stałego i zmiennego zachowuje się tak samo. Napięcie i prąd na rezystorze są w fazie czyli kąt przesunięcia fazowego pomiędzy prądem a napięciem wynosi zero.

cewki, oznaczanej przez **L** (indukcyjność)

Cewka **L** - zwojnica z rdzeniem magnetycznym (c. magnetowodowa) lub bez niego (c. powietrzna), stanowiąca element, którego podstawowym parametrem jest indukcyjność; służy do zwiększania indukcyjności obwodów elektrycznych (np. cewka indukcyjna, pupinizacyjna), wytwarzania pola magnetycznego (ogniskująca, odchylająca, wzbudzająca), pomiaru pól magnetycznych (pomiarowa).

kondensatorów, oznaczanych przez **C** (pojemność)

Kondensator **C** - element elektryczny, którego podstawowym parametrem jest pojemność elektryczna; układ 2 przewodników (zw. okładkami), rozdzielonych warstwą dielektryka, służący do gromadzenia ładunku elektrycznego. Nie przewodzi prądu stałego, w obwodzie prądu zmiennego posiada reaktancję pojemnościową. Prąd w kondensatorze wyprzedza napięcie o kąt 90° .

1.2. Czwórnik , dwuwrotnik to obwód elektryczny lub element obwodu, który posiada cztery zaciski, uporządkowane w dwie pary (nazywane także wrotami). Jedna z par stanowi wejście czwórnika, a druga wyjście.



Rys.: Schemat czwórnika

W stosunku do wejścia i wyjścia czwórnika musi być spełniony **warunek równoważenia prądów**:

$$I_1 = I'_1 \wedge I_2 = I'_2$$

Zastosowanie czwórnika w analizie obwodu umożliwia zastąpienie całości lub części obwodu elementem opisanym poprzez dwa równania liniowe. Pozwala to na znaczne uproszczenie analizy obwodu. Każdy czterozaciskowy obwód liniowy może zostać zastąpiony czwórnikiem, pod warunkiem, że nie zawiera niesterowanych źródeł napięciowych lub prądowych oraz spełnia powyższy warunek równoważenia prądów.

Czwórniki mogą być opisane różnymi równaniami matematycznymi, w zależności od wyboru zmiennych. Są one zazwyczaj przedstawiane w postaci macierzowej. Opisują relacje pomiędzy napięciami i prądami wejściowymi oraz wyjściowymi czwórnika.

Napięcia i prądy na zaciskach czwórnika mogą być wielkościami skalarnymi (przy prądzie stałym), zespolonymi (w stanie ustalonym przy wymuszeniu sinusoidalnym) lub wielkościami operatorowymi.

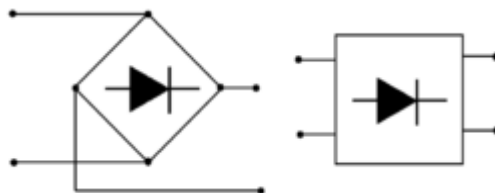
Wyróżniamy następujące typy połączeń czwórników:

- łańcuchowe
- równoległe
- szeregowe
- równoległo-szeregowe

Przykłady czwórników:

- filtr
- linia długa
- transformator
- tranzystor w odpowiedniej konfiguracji
- układ różniczkujący
- układ całkujący
- wzmacniacz

1.3. Prostownik jest to element lub zestaw elementów elektronicznych służący do zamiany napięcia przemiennego na napięcie jednego znaku, które po dalszym odfiltrowaniu może być zmienione na napięcie stałe.

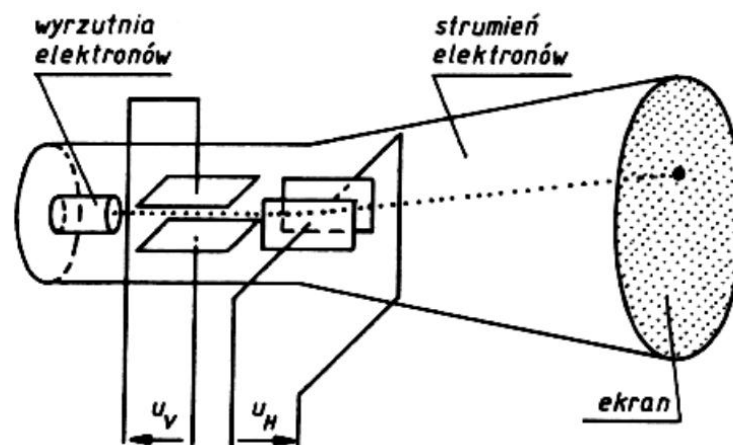


Rys.: Symboli prostowników

Obecnie prostowniki są budowane niemal wyłącznie z diod krzemowych, niemniej jednak stosuje się (lub stosowano) również następujące rozwiązania:

- układy elektrochemiczne, w których na jednej z elektrod zanurzonych w elektrolicie wytwarzała się warstwa zaporowa, blokująca przepływ prądu w jednym kierunku (przykładowy układ ołów-elektrolit alkaliczny-glin, niob lub tantal)
- prostownicze diody próżniowe (bądź gazowane), popularnie zwane *lampami*, w których przy spolaryzowaniu w kierunku przewodzenia elektrony emitowane przez podgrzewaną elektrycznie katodę przemieszczają się do spolaryzowanej dodatnio anody, a w przypadku odwrócenia polaryzacji blokują przepływ prądu (obecnie bardzo rzadko stosowany z uwagi na kłopoty z doprowadzeniem żarzenia)
- układy metal-półprzewodnik stosowane powszechnie przed opracowaniem technologii diod półprzewodnikowych. Stosowane najczęściej zestawy to **prostownik kuprytowy** (miedź-tlenek miedzi) oraz **prostownik selenowy** (metal-selen)

1.4. Oscyloskop – przyrząd elektroniczny służący do obserwowania, obrazowania i badania przebiegów zależności pomiędzy dwiema wielkościami elektrycznymi, bądź innymi wielkościami fizycznymi reprezentowanymi w postaci elektrycznej.



Rys.: Uproszczony schemat budowy lampy oscyloskopowej

Oscyloskop stosuje się do badania przebiegów szybkozmiennych, niemożliwych do bezpośredniej obserwacji przez człowieka. Jest podstawowym przyrządem pomiarowym w pracowni elektronika.

Rozróżnia się trzy rodzaje oscyloskopów:

- z odchyłaniem ciągłym lub okresowym,
- uniwersalne z odchyłaniem ciągłym i wyzwalanym,
- szybkie (bardzo dużej częstotliwości).

W zależności od technologii analizy sygnału wyróżnić można oscyloskopy:

- **analogowe** z lampą oscyloskopową, na której obraz generowany jest w wyniku oddziaływania obserwowanych przebiegów na układ odchyłania wiązki elektronowej;
- **cyfrowe** z monitorem wyświetlającym obraz wygenerowany przez układ mikroprocesorowy na podstawie analizy zdigitalizowanych sygnałów wejściowych.

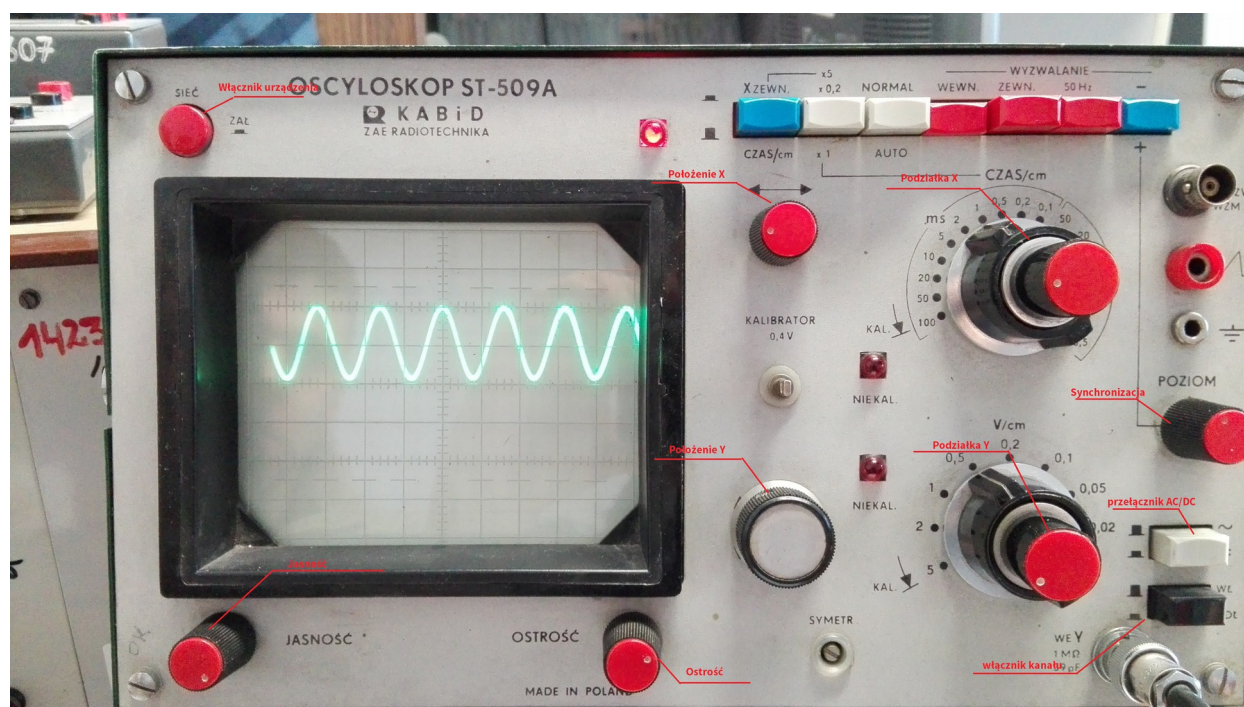
Oscyloskopy mogą występować jako system wbudowany albo oprogramowanie.

Z uwagi na sposób pomiaru dzieli się oscyloskopy analogowe na:

- **oscyloskop jednostrumieniowy** — może pracować także w systemie dwukanałowym, sygnały badane z zakresu 0 Hz do około 3 GHz;
- **oscyloskop dwustrumieniowy** — lampa oscyloskopowa o dwóch strumieniach elektronów, co pozwala na jednoczesne badanie dwóch sygnałów, posiadają jeden generator podstawy czasu;
- **oscyloskop stroboskopowy** (próbkujący) — z badanego przebiegu pobiera próbki przesunięte w czasie, a obwiednia jest zapisem sygnału, stosowany do badania przebiegów powtarzalnych;
- **oscyloskop z pamięcią** — pozwalają na pomiary różnych sygnałów, także aperiodycznych.

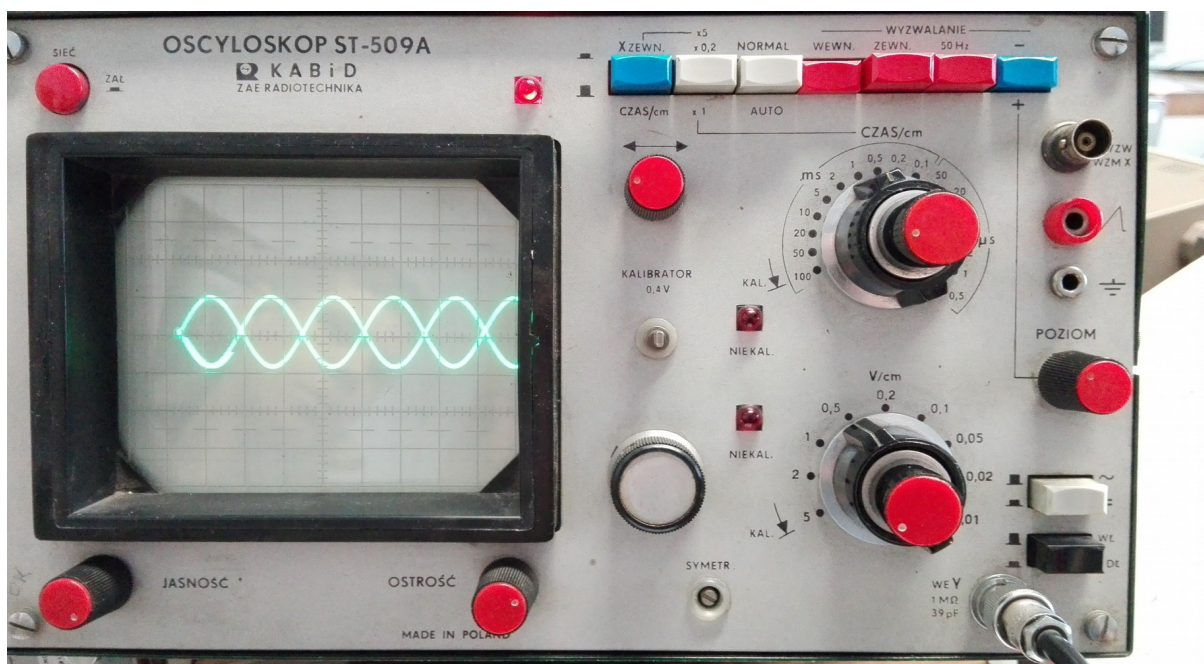
2. Wykonanie ćwiczenia

Po podłączeniu sygnału z generatora to oscyloskopu uzyskano odczyt ukazany na zdjęciu nr 1, zidentyfikowano oraz oznaczono główne przełączniki oraz regulatory urządzenia i naniesiono je na zdjęcie nr1. Pokrętko jasność zmienia jasność zielonego wykresu fali zaś ostrość jego ostrość, zaraz po podłączeniu sygnału do oscyloskopu zazwyczaj ukazuje nam się fala która zmienia swoje położenie na



Zdjęcie nr 1

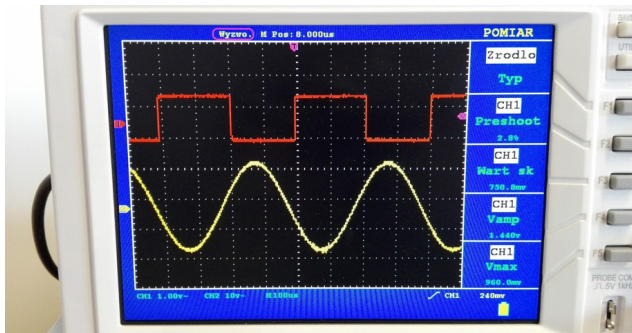
ekranie (patrz zdjęcie 2), aby uzyskać falę stojącą należy użyć pokrętki poziom oznaczonej jako synchronizacja na zdj. 1 pokrętki położenie X/Y służą do umiejscowienia fali na ekranie oscyloskopu zaś podziałka X/Y odpowiednio do rozszerzania/zwężania fali (zmiana podziałki czasu) oraz zwiększania/zmniejszania jej wysokości (zmiana podziałki napięcia) na wyświetlaczu



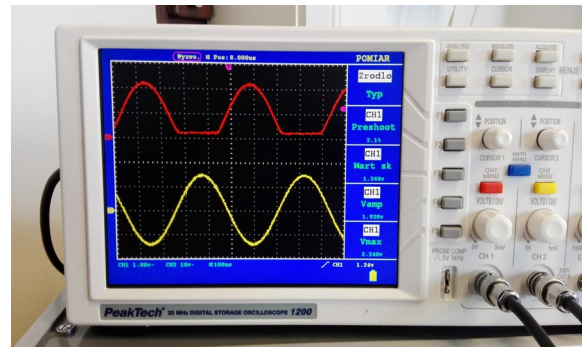
Zdjęcie nr 2

Następnie do oscylatora podłączono sygnał z generatora RC (2 pokręta amplituda, okres) oraz zmierzono sygnał wypadkowy oscyloskopami ST-509A oraz cyfrowym dla 3 różnych ustawień amplitudy przy tym samym ustawieniu częstotliwości oraz 3 różnych ostawień częstotliwości dla tego samego ustawienia amplitudy, wyniki zapisano w tabelce dołączonej do sprawozdania. Zauważono, że pomimo ustawienia generatora na amplitudę 2,4 oraz 8 odczyt przy 4(1,05V) nie był 2x większy niż odczyt dla 2(0,34V) zaś dla 8(3V) nie był ani dwu-krotnością 4(1,05V) ani czterokrotnością 2(0,34) za to dokładność przy okresie była już dużo lepsza 4ms dla 2 1ms dla 8 oraz 2,8ms przy ustawieniu generatora na pozycje 4. Następnie powtórzono pomiary dla podobnych ustawień generatora przy pomocy oscyloskopu cyfrowego. Po wprowadzeniu wyników do tabeli oraz jej analizie stwierdzono niewielkie różnice w pomiarach dochodzących do 0,85ms i 0,22V

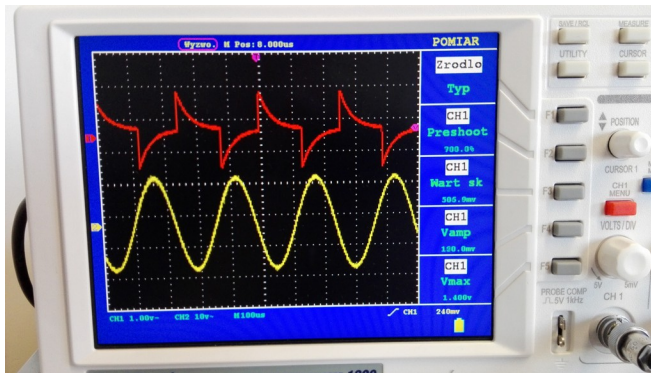
W dalszym ciągu ćwiczenia sygnał z generatora podłączono do modulatora fali przy różnych ustawieniach można było zaobserwować różne przekształcenia sygnału sinusoidalnego(wykres żółty) na: prostokątny(zdj 3), Sinusoidalny wyprostowany jednopółkwokowo(zdj 4), zróżniczkowany(zdj 5) oraz scałkowany(zdj 6) na wykresie czerwonym.



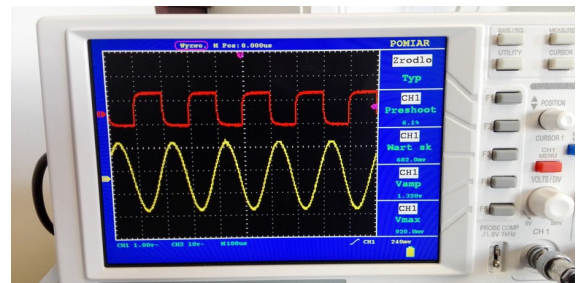
Zdjęcie 3



Zdjęcie 4



Zdjęcie 5



Zdjęcie 6

3. Wnioski

Podczas wykonywania danej pracowni zapoznałem się jak zbudowany jest oscyloskop oraz jak należy posługiwać się dostępnymi pokrętkami i przełącznikami. Doświadczyłem różnicę w pomiarach robionych przez oscyloskop analogowy oraz cyfrowy. Zapoznałem się z podstawowymi funkcjami tych oscyloskopów i z korzyściami i ograniczeniami ich zastosowania. Przekonałem się w dokładności pomiarów tych urządzeń oraz o możliwościach ich zastosowania z innymi urządzeniami elektronicznymi, m.in. generatorem oraz prostownikiem. Zaskakującym był dla mnie szereg różniczowań, które oferuje współczesny oscylograf cyfrowy.