

 Wydział EAIiB Katedra Metrologii i Elektroniki	Laboratorium Podstaw Elektroniki Cyfrowej	Ćw. 2. Wprowadzenie do obsługi przyrządów pomiarowych – cz.2	Data wykonania:
Wykonał zespół w składzie (nazwiska i imiona):			Grupa (godz.): Dzień tygodnia:

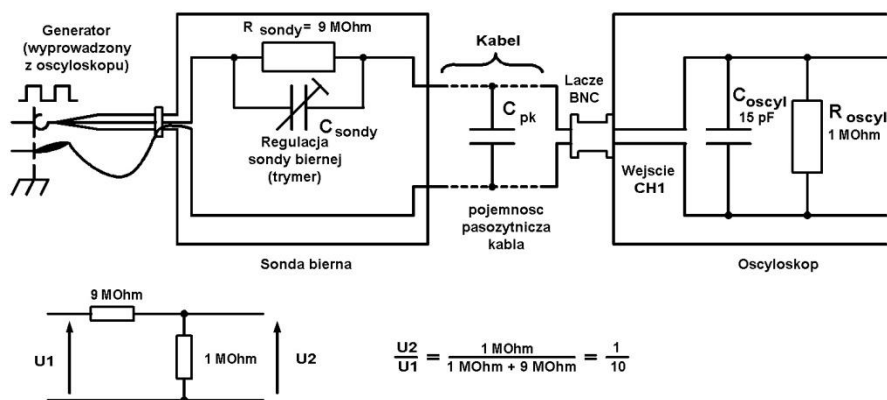
1. Kompensacja sondy pomiarowej (biernej)

Podłączyć kablem BNC wyjście CH1 generatora Rigol DG1022 z wejściem CH1 oscyloskopu.

Sondę bierną kompensujemy przy pomocy wzorcowego generatora (sygnał pobierany z oscyloskopu).

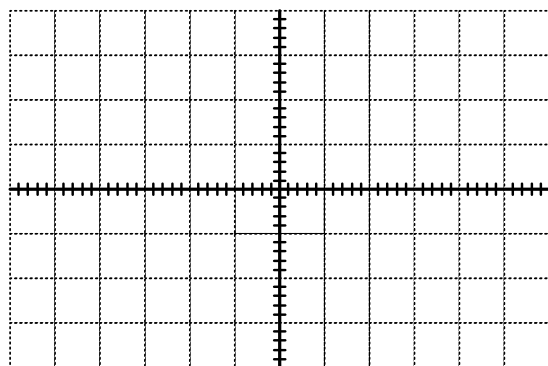
W menu kanału CH1 (funkcja PROBE) ustawiamy tłumienie na x10, również na obudowie sondy biernej ustawiamy przełącznikiem dzielnik na 10x. Regulujemy trymerem pojemność sondy tak, aby przebieg prostokątny z generatora miał prawidłowy kształt (zniekształcenia zbocza świadczą o niedokompensowaniu lub przekompensowaniu sondy). Regulacja pojemności ma na celu wyrównanie stałych czasowych sondy i oscyloskopu:

$$\tau_{\text{sondy}} = \tau_{\text{oscyl}} = R_{\text{sondy}} * C_{\text{sondy}} = R_{\text{we oscyl}} * C_{\text{we oscyl}}$$

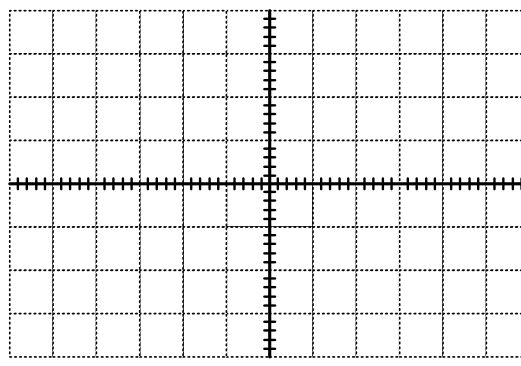


Obserwacja na oscyloskopie Rigol DS1052E – sygnał prostokątny z wyjścia wewnętrznego generatora :

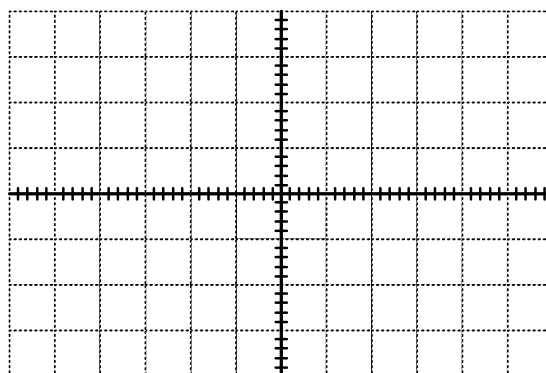
T = (f=1/T=), U = V_{pp}.



CH1 Time
Sonda przekompensowana



CH1 Time
Sonda niedokompensowana



CH1 Time
Sonda skompensowana prawidłowo

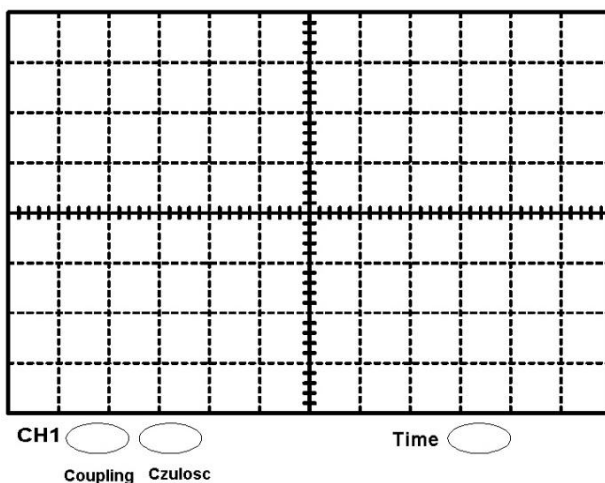
2.a) Przebieg prostokątny (wartość międzyszczytowa $4V_{pp}$, rozwinięcie zakładki "Ampl": HiLev = 4 V, LoLev = 0 V), częstotliwość $f = 1 \text{ kHz}$, okres $T = 1 \text{ ms} = 1000 \mu\text{s}$, bez offsetu, wypełnienie (Duty Cycle) = 50%.

Składowa stała: $a_0 = \frac{1}{T} \int_t^{t+T} x(t) dt$ gdzie: $x(t) = 4 \text{ V}$ dla $t = 0$ do $500 \mu\text{s}$, $x(t) = 0 \text{ V}$ dla $t = 500$ do $1000 \mu\text{s}$.

Dla naszych parametrów: $a_0 = \frac{1}{1000} \left(\int_0^{500} 4 dt + \int_{500}^{1000} 0 dt \right) = \dots\dots\dots$

Narysuj przebiegi dla AC i DC na tym samym ekranie.

Wyłumacz różnicę.....



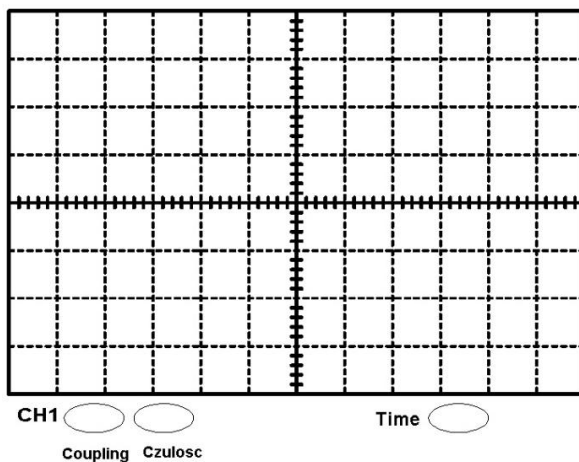
2.b) Przebieg prostokątny (wartość międzyszczytowa $4V_{pp}$, rozwinięcie zakładki "Ampl": HiLev = 4 V, LoLev = 0 V), częstotliwość $f = 1 \text{ kHz}$, okres $T = 1 \text{ ms} = 1000 \mu\text{s}$, bez offsetu, wypełnienie (Duty Cycle) = 20%.

Składowa stała: $a_0 = \frac{1}{T} \int_t^{t+T} x(t) dt$ gdzie: $x(t) = 4 \text{ V}$ dla $t = 0$ do $200 \mu\text{s}$, $x(t) = 0 \text{ V}$ dla $t = 200$ do $1000 \mu\text{s}$.

Dla parametrów przebiegu składowa stała wynosi:

$a_0 = \dots\dots\dots$

Narysuj przebiegi dla AC i DC na tym samym ekranie – dla każdego zaznacz poziom U_{max} , U_{min} .



Wniosek: Zmiana poziomu wynosi i odpowiada

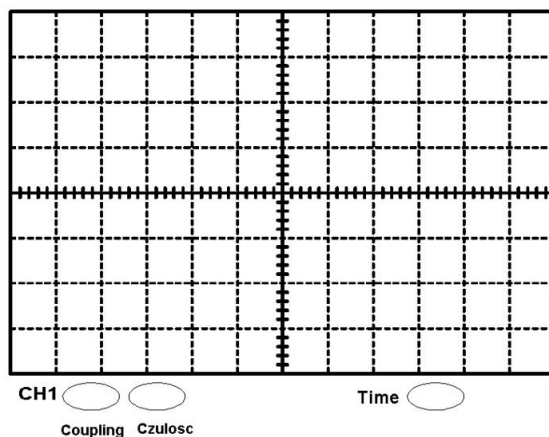
2.c) Przebieg prostokątny (wartość międzyszczytowa $4V_{pp}$, rozwinięcie zakładki "Ampl": HiLev = 4 V, LoLev = 0 V), częstotliwość $f = 1 \text{ kHz}$, okres $T = 1 \text{ ms} = 1000 \mu\text{s}$, bez offsetu, wypełnienie (Duty Cycle) = 80%.

Składowa stała: $a_0 = \frac{1}{T} \int_t^{t+T} x(t) dt$ gdzie: $x(t) = 0 \text{ V}$ dla $t = 0$ do $200 \mu\text{s}$, $x(t) = 4 \text{ V}$ dla $t = 200$ do $1000 \mu\text{s}$.

Dla parametrów przebiegu składowa stała wynosi:

$a_0 = \dots\dots\dots$

Narysuj przebiegi dla AC i DC na tym samym ekranie – dla każdego zaznacz poziom U_{max} , U_{min} .

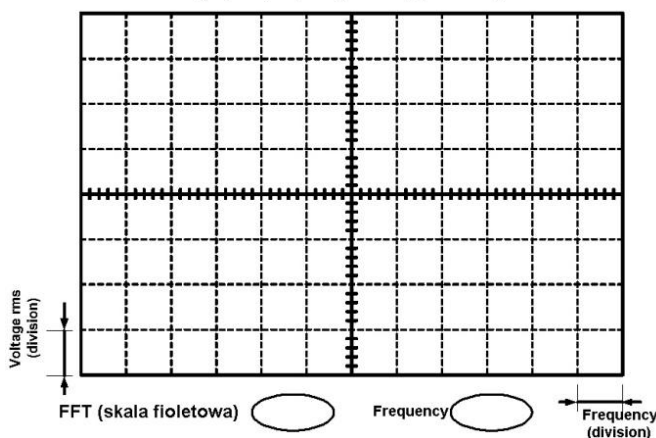


Wniosek: Zmiana poziomu wynosi $\dots\dots\dots$ i odpowiada $\dots\dots\dots$

3.a) Rozkład przebiegu prostokątnego na harmoniczne. Przebieg prostokątny (wartość międzyszczytowa $4V_{pp}$, częstotliwość $f = 1 \text{ kHz}$, bez składowej stałej, wypełnienie 50%).

Nr harmoniczej	1 (podstawowa)	3	5	7	9 - itd...
Częstotliwość harmoniczej [kHz]					
Wartość [mVrms] zmierzona					
Wartość [mV] obliczona					
Wartość harmon. zmierzona [mVrms * $\sqrt{2}$] - przeliczenie					

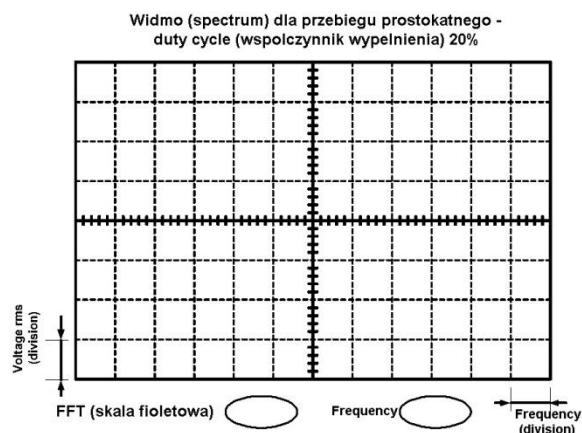
Widmo (spectrum) dla przebiegu prostokątnego -
duty cycle (współczynnik wypełnienia) 50%



3b) Przebieg prostokątny (amplituda $4V_{PP}$, częstotliwość $f = 1$ kHz, bez składowej stałej, wypełnienie 20%).

Nr harmoniczej	1 (podstawowa)	2	3	4	5	6	7	8	ltd....
Częstotliwość [kHz]									
Wartość zmierzona [mVrms]									

Czym różni się to widmo w stosunku do przebiegu prostokątnego wypełnienie 50% ?.....



b) Zaobserwować harmoniczne przebiegu trójkątnego o symetrii 50%.

Nr harmoniczej	1 (podstawowa)	3	5	7	ltd...
Częstotliwość harmoniczej [kHz]					
Wartość [mVrms] zmierzona					
Wartość [mV] obliczona					
Wartość harmon. zmierzona [mVrms * $\sqrt{2}$] - przeliczenie					

Porównaj wartości kolejnych harmonicznych dla przebiegu prostokątnego i trójkątnego. Co można zauważyć?

