

Măsurători cu osciloscopul în timp real II

1. Configurarea măsurătorilor

Pentru determinări practice, vor fi utilizate următoarele instrumente:

- Osciloscop cu două canale (OSC) - Generator de funcții (FG) - Voltmetru digital (multimetru) (DV)

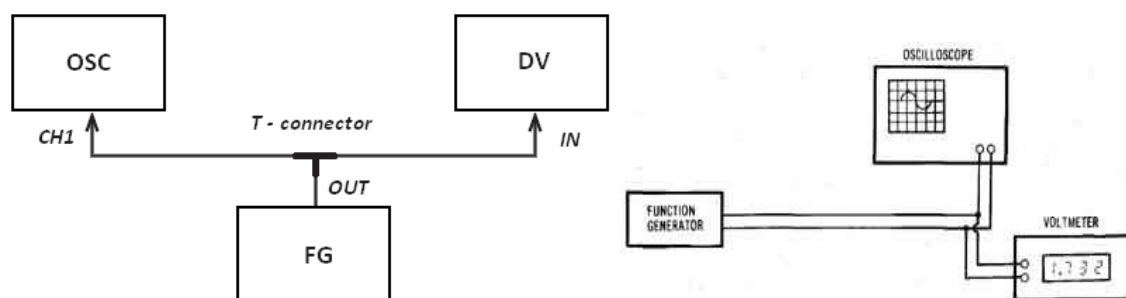


Fig. 1. Configurarea măsurătorilor pentru U_{p-p} și $U_{r.m.s.}$.

Semnalul de la generatorul de funcții va fi aplicat atât la intrările osciloscopului (CH1 sau CH2) cât și la intrarea voltmetrului digital folosind un conector T coaxial (Figura 1).

1.1. Determinări practice

Generați un semnal de 10V (curent alternativ), cu frecvența între 50 Hz și 10 kHz.

- Determinați valoarea vârf la vârf a tensiunii U_{p-p} (pe osciloscop).
- Măsurați valoarea efectivă a tensiunii $U_{r.m.s.}$ a semnalului (pe voltmetru).
- Verificați acuratețea măsurătorilor folosind relațiile:

$$U_{r.m.s.} = \frac{1}{2\sqrt{2}} U_{p-p} \cong 0.35 \cdot U_{p-p}$$

sau,

$$U_{p-p} \cong 2.83 \cdot U_{r.m.s.}$$

- Calculați această diferență pentru 6 valori diferite de frecvență (50Hz, 200 Hz, 1 kHz, 2 kHz, 5 KHz, 10 kHz) pentru un semnal sinusoidal: $\Delta U = U_{p-p} - 2.83 \cdot U_{r.m.s.}$

Aceasta este eroarea absolută a osciloscopului! Realizați în Excel cele 3 grafice $\epsilon(f)$

Tip semnal	Frecvență	U_{p-p}	$U_{r.m.s.}$	ΔU	ϵ
sinusoidal					
triunghiular					
dreptunghiular					

1.2. O nouă metodă de a măsura frecvența unui semnal

Pentru a determina frecvența unui semnal dreptunghiular (un puls) la frecvențe înalte, se poate folosi timpul de creștere (t_{rise}) măsurat cu un osciloscop. Pulsul se potrivește astfel încât să se

încadreze pe marcajele de pe ecran (Figura 2). Imaginea obținută va permite măsurarea timpului de creștere cumulativ, t_{total} .

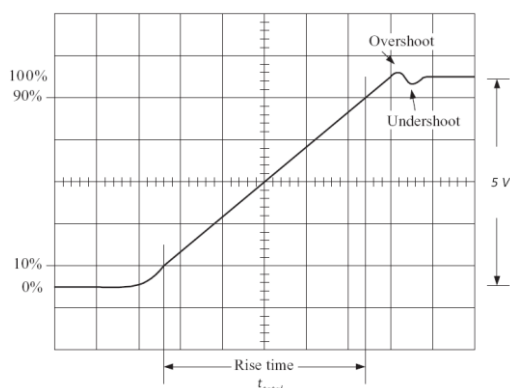


Fig. 2. Măsurarea timpului de creștere (Rise time)

Pentru o vizualizare mai bună, apăsați XMAG, care multiplică scara orizontală de 10 ori. În cele din urmă, timpul de creștere măsurat t_{total} trebuie împărțit la 10!

Valoarea corectă a timpului de creștere este: $t_{rise} = \sqrt{t_{total}^2 - t_{OSC}^2 - t_p^2}$

- t_{total} este timpul de creștere măsurat
- t_{OSC} este timpul de creștere al osciloscopului
- t_p este timpul de creștere al probei

Lățimea de bandă, B se calculează astfel: $B(MHz) = \frac{0.35}{t_{rise}(\mu s)}$

$t_{rise}(\mu s)$	$B(MHz)$	Frecv. Gen (MHz)	ϵ
		1 MHz	
		500 kHz	

2. Întrebări

1. La ce frecvențe multimetrul dă cele mai bune rezultate (din punct de vedere al erorii)?
2. Cum se calculează valoarea efectivă (R.M.S.) pentru cele trei tipuri de semnale (sinusoidal, triunghiular, dreptunghiular)?
3. Cât de eficientă este noua metodă de măsurare a frecvenței (din punct de vedere al erorii)? Încercați diferite frecvențe înalte (500 kHz, 1 MHz)

Forma semnal		rms	med	k_f	k_v
	sinus	$\frac{V_m}{\sqrt{2}}$ $0.707 V_m$	$\frac{2}{\pi} V_m$ $0.637 V_m$	$\left \frac{\pi}{2\sqrt{2}} \right = 1.111$	$\sqrt{2} = 1.414$
	Dreptunghiular simetric	V_m	V_m	1	1
	Triunghiular	$\frac{V_m}{\sqrt{3}}$	$\frac{V_m}{2}$	$\frac{2}{\sqrt{3}} = 1.155$	$\sqrt{3} = 1.732$

Indiciu -->