Misura coefficienti dello sviluppo in serie di Fourier di un’onda quadra

- ❑ Dopo aver effettuato le misure riguardanti il filtro passabanda, si possono misurare i coefficienti dello sviluppo in serie di Fourier di un’onda quadra. Nella tabella che segue si puo’ notare che per tau/T= ½ (onda quadra) non ci sono i termini pari.

  - ❑ Scegliete un’onda quadra con frequenza pari alla frequenza di risonanza del filtro che avete realizzato. Misurate cosi’ la prima armonica.

  - ❑ inviate poi sul filtro un’onda quadra di frequenza meta’ e misurate la seconda armonica (che dovrebbe essere zero); poi di frequenza un terzo e misurate la terza armonica e cosi’ via.

  - ❑ Confrontate la ampiezze ottenute con quelle previste dallo sviluppo in serie di Fourier.

- ❑ Progettare un altro filtro con la stessa frequenza di risonanza ed un Q piu’ elevato, ad esempio 100 (se ci riuscite) e A_0=1 e ripetete le misure.

ANALISI DI FOURIER DI UN'ONDA QUADRA

$$V(t) = \frac{1}{2} a_0 + \sum_{1}^{\infty} {}_n \left(a_n \cos 2\pi n \frac{t}{T} + b_n \sin 2\pi n \frac{t}{T} \right) =$$

$$= \langle V(t) \rangle + \sum_{1}^{\infty} {}_n V_n \cos \left(2\pi n \frac{t}{T} - \varphi_n \right)$$

$$a_n = \frac{2}{T} \int_0^T V(t) \cos 2\pi n \frac{t}{T} \, dt \qquad b_n = \frac{2}{T} \int_0^T V(t) \sin 2\pi n \frac{t}{T} \, dt$$

$$V_n = \sqrt{a_n^2 + b_n^2} \qquad \operatorname{tg} \varphi_n = b_n / a_n$$

Per un impulso periodico del tipo

$$a_n = \frac{2 V_0}{\pi n} \left| \sin \pi n \frac{\tau}{T} \right| \qquad \varphi_n = \pi n \frac{\tau}{T}$$

	$\tau/T = 1/2$		$\tau/T = 1/3$		$\tau/T = 1/4$	
# armonica	V_n	φ_n	V_n	φ_n	V_n	φ_n
1	$\frac{2V_0}{\pi}$	$\pi/2$	$\frac{V_0}{\pi}$	$\pi/3$	$\sqrt{2}\,\frac{V_0}{\pi}$	$\pi/4$
2	0	π	$\frac{V_0}{2\pi}$	$2\pi/3$	$\frac{\sqrt{2}\,V_0}{2\pi}$	$\pi/2$
3	$\frac{2V_0}{3\pi}$	$-\frac{\pi}{2}$	0	π	$\frac{\sqrt{2}\,V_0}{3\pi}$	$3\pi/4$
4	0	0	$\frac{V_0}{4\pi}$	$-\frac{2\pi}{3}$	0	π
5	$\frac{2V_0}{5\pi}$	$\pi/2$	$\frac{V_0}{5\pi}$	$-\pi/3$	$\frac{\sqrt{2}\,V_0}{5\pi}$	$-\frac{3\pi}{4}$
6	0	π	0	0	$\sqrt{2}\,\frac{V_0}{6\pi}$	$-\pi/2$
7	$\frac{2V_0}{7\pi}$	$-\pi/2$	$V_0/7\pi$	$\pi/3$	$\frac{\sqrt{2}\,V_0}{7\pi}$	$-\pi/4$
8	0	0	$V_0/8\pi$	$2\pi/3$	0	0
9	$2V_0/9\pi$	$\pi/2$	0	π	$\sqrt{2}\,\frac{V_0}{9\pi}$	$\pi/4$
10	0	π	$\frac{V_0}{10\pi}$	$-2\pi/3$	$\frac{\sqrt{2}\,V_0}{10\pi}$	$\pi/2$