

Esercitazione o di Laboratorio 3

B. Tomelleri(*)

M. Rossi(*)

5 ottobre 2021

1 INTRODUZIONE

Scopo dell'esercitazione è di acquisire familiarità con le funzionalità di Waveforms come oscilloscopio e generatore di funzioni.

2 CENNI TEORICI

3 METODO E APPARATO SPERIMENTALE

Digilent AD2 e applicazione dedicata Waveforms

4 ANALISI DATI E RISULTATI

Da un *fit* con un modello:

```
def dosc(t, A, frq, phi, ofs, tau):  
    return A*np.exp(-t/tau)*np.cos(2*np.pi*frq*t + phi) + B
```

Lasciando liberi tutti i parametri A , ω , τ , φ e B (e propagando gli errori sulla variabile indipendente) si ottengono i valori:

$$A = 1.2045 \pm 0.0007 \text{ V}$$

$$B = -73.27 \pm 0.02 \text{ mV}$$

$$f = 5722 \pm 1 \text{ Hz}$$

$$\varphi = 311 \pm 2 \text{ mrad}$$

$$\tau = 88.41 \pm 0.02 \text{ }\mu\text{s}$$

$$Q_f = 1.6 \pm 0.2$$

$$\text{norm_cov}_{(A,f)} = 0.71$$

$$\text{norm_cov}_{(A,B)} = -0.03$$

$$\text{norm_cov}_{(A,\varphi)} = -0.73$$

$$\text{norm_cov}_{(A,\tau)} = -0.85$$

$$\text{norm_cov}_{(f,\varphi)} = -0.84$$

$$\text{norm_cov}_{(f,\tau)} = -0.59$$

$$\text{norm_cov}_{(f,B)} = -0.02$$

$$\text{norm_cov}_{(\tau,B)} = 0.02$$

$$\text{norm_cov}_{(\varphi,\tau)} = 0.53$$

$$\text{norm_cov}_{(B,\tau)} = 0.05$$

$$\chi^2 = 215.4/245$$

$$\text{abs_sigma} = \text{False}$$

Ed il grafico 1

In entrambi casi impostando `abs_sigma = False` in quanto l'errore non statistico è predominante sulle misure.

4.1 Nota sul metodo di fit

Per determinare i parametri ottimali e le rispettive covarianze si è implementato in Python un algoritmo di fit basato sui minimi quadrati mediante la funzione `curve_fit` della libreria SciPy[?].

*Dipartimento di Fisica E. Fermi, Università di Pisa - Pisa, Italy.

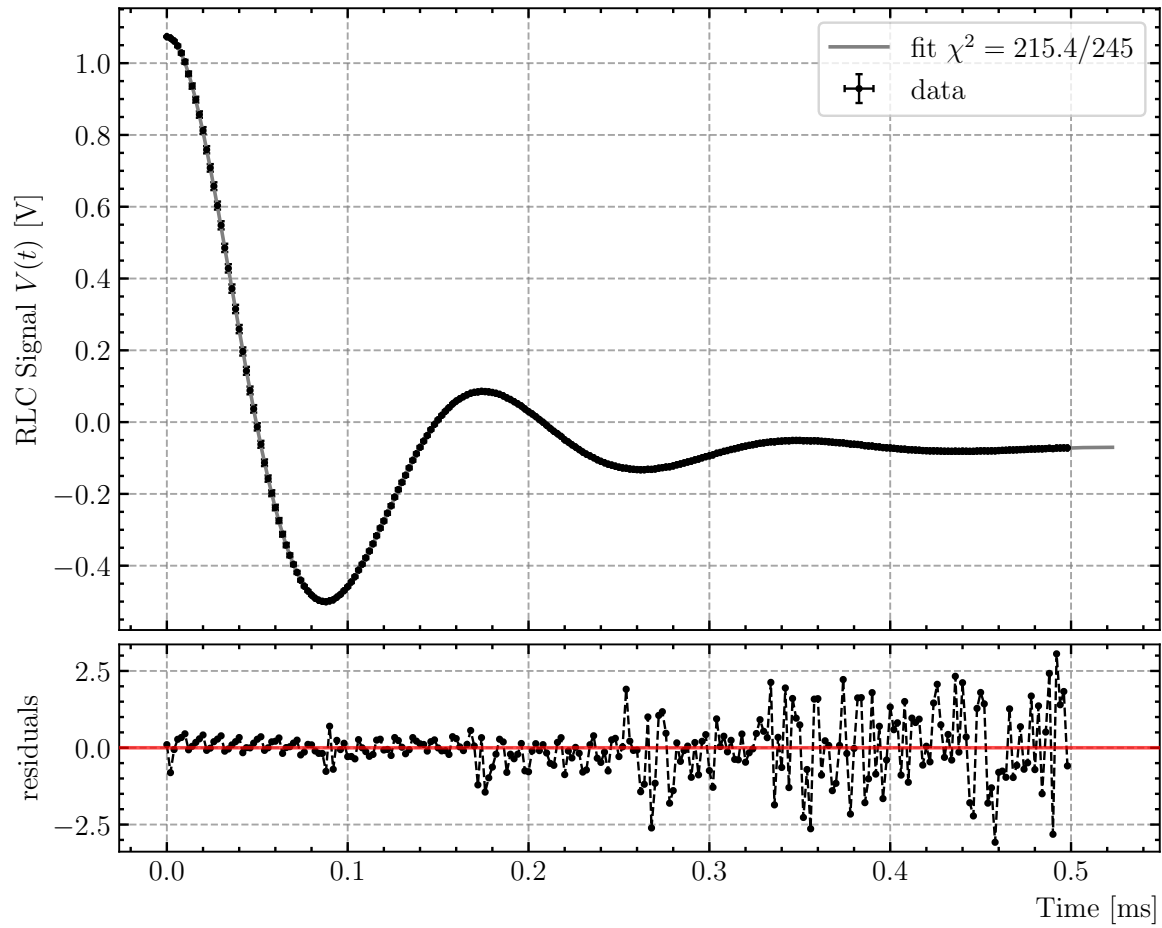


Figura 1: Fit del segnale $V(t)$ rispetto al tempo

5 CONCLUSIONI

La forma d'onda oscillante ha si spegne dopo qualche periodo, per cui il fattore di merito trovato è ragionevole, essendo maggiore del valore $Q_c = 1/2$ corrispondente a smorzamento critico del sistema, ma comunque dello stesso ordine di grandezza.