

Esercitazione di Laboratorio:

Arduino

Coa Giulio (s236723) Licastro Dario (s234421)
Montano Alessandra (s238160)

16 gennaio 2020

1 Scopo dell'esperienza

Lo scopo di questa esercitazione è sviluppare un termometro digitale tramite l'uso di un sensore di temperatura e di una scheda Arduino.

2 Strumentazione utilizzata

La strumentazione usata durante l'esercitazione è:

Strumento	Marca e Modello	Caratteristiche
Multimetro Oscilloscopio	Agilent 34401A Rigol DS1054Z	4 canali, $B = 50 \text{ MHz}$, $f_c = 1 \text{ G} \frac{\text{Sa}}{\text{s}}$, $R_i = 1 \text{ M}\Omega$, $C_i = 13 \text{ pF}$, 12 Mbps di profondità di memoria
Generatore di segnali	Rigol DG1022	2 canali, $f_{\text{uscita}} = 20 \text{ MHz}$, $Z_{\text{uscita}} = 50 \Omega$
Scheda Arduino Sensore di temperatura	UNO LM335	$f_{c,\text{max}} = 76.9 \text{ k} \frac{\text{Sa}}{\text{s}}$ $S = 10 \text{ m} \frac{\text{V}}{\text{K}}$, $V_{\text{out}} = 0 \text{ V} @ 0 \text{ K}$ $\delta T = \pm 1 \text{ }^\circ\text{C} @ 25 \text{ }^\circ\text{C}$
Cavi coassiali Connettori		Capacità dell'ordine dei $80 \div 100 \text{ p} \frac{\text{F}}{\text{m}}$

3 Premesse teoriche

3.1 Incertezza sulla misura dell'oscilloscopio

La misura del valore di un segnale tramite l'oscilloscopio (sia esso l'ampiezza, la frequenza, il periodo, etc.) presenta un'incertezza che dipende, principalmente, da due fattori:

- l'incertezza strumentale introdotta dall'oscilloscopio (ricavabile dal manuale).
- l'incertezza di lettura dovuta all'errore del posizionamento dei cursori.

Quest'ultima incertezza deriva dal fatto che il segnale visualizzato non ha uno spessore nullo sullo schermo.

3.2 Arduino

Arduino è una piattaforma elettronica open source basata su un hardware di facile utilizzo e programmabile in un ambiente software dedicato.

3.2.1 Arduino UNO

Arduino UNO è una scheda composta da un convertitore ADC a 10 bit (8 bit se la frequenza d'utilizzo è maggiore di $15 \text{ k} \frac{\text{Sa}}{\text{s}}$) che può essere alimentato da due distinte sorgenti, una interna

alla scheda da $1.1 \pm 0.1 \text{ V}$ e una esterna da $5 \pm 0.25 \text{ V}$ ($4.85 \pm 0.4 \text{ V}$ se si usa la porta USB 3.0 anzichè la porta USB 2.0).

3.3 Sensore LM335

Il sensore LM335 è un sensore di temperatura prodotto dalla National Semiconductor; esso permette di avere in uscita una tensione proporzionale alla temperatura rilevata ($V_{\text{out}} = S \cdot T_K$). Il suo comportamento è assimilabile a quello di un diodo di Zener la cui corrente I_d deve essere compresa nell'intervallo $0.4 \text{ mA} \div 5 \text{ mA}$.

3.4 Other

.

4 Esperienza in laboratorio

4.1 Other

.

5 Risultati

5.1 Other

.