

Nome e Cognome:

☐ MAR ☐ MER ☐ GIO

Data:

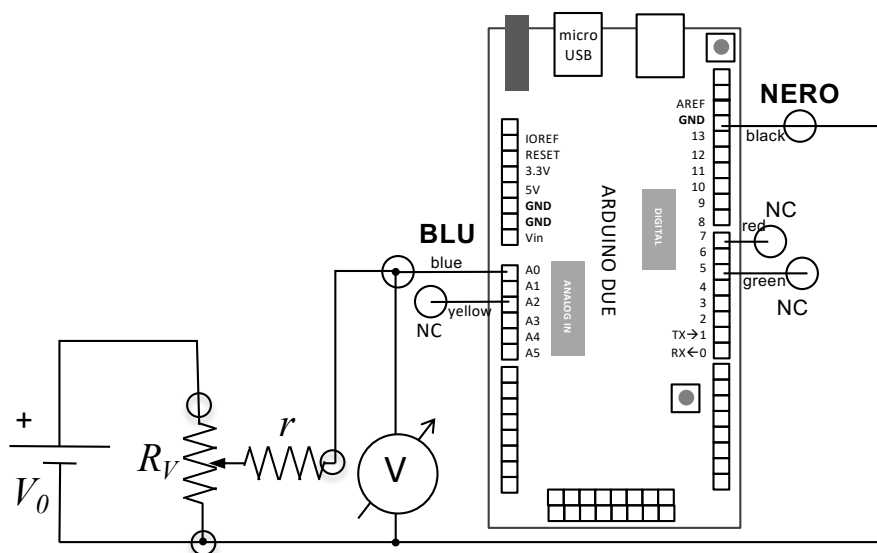
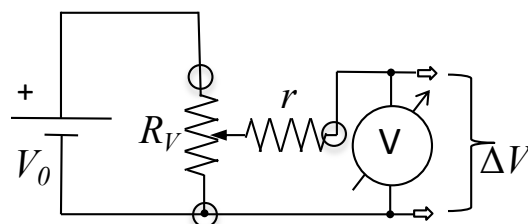
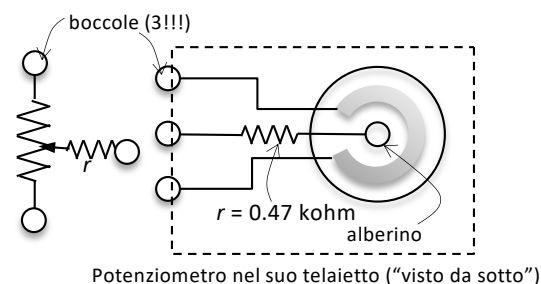
3r

Acquisizione di un campione di segnali continui con Arduino (facoltativa e remota)

Questa esercitazione, svolta "in remoto" come ai tempi della pandemia, ha ovviamente carattere facoltativo. Essa consiste in una (breve) illustrazione in streaming effettuata in laboratorio e nella messa a disposizione di alcuni file acquisiti con diversi esemplari di Arduino Due (denominati qui, quo, qua). L'assegnamento (ripeto, facoltativo) consiste in sostanza nell'analizzare questi file allo scopo di: (i) realizzare una "calibrazione" di Arduino, capace di convertire le unità digitalizzate in unità fisiche con una certa accuratezza; (ii) ricostruire le distribuzioni dei valori digitalizzati e degli intervalli temporali di campionamento.

L'esercitazione consente di costruire campioni di misure di d.d.p. tramite presa dati automatizzata via Arduino Due. Parte preliminare è la realizzazione di un partitore di tensione che sfrutta una resistenza variabile R_V , in gergo chiamata potenziometro. La figura riporta il simbolo del potenziometro assieme a una rappresentazione schematica della sua costruzione e del montaggio del componente sul telaio. Il valore (massimo) della resistenza variabile è $R_V = 470 \text{ kohm}$ (nominali); il telaio alloggia anche un resistore (normalmente $r = 0.47 \text{ kohm}$, nominali) saldato al terminale centrale del potenziometro come in figura.

1. Il potenziometro viene montato come in figura, usando come generatore di d.d.p. l'alimentatore variabile disponibile in laboratorio, regolato per fornire $V_0 \sim 3.2 - 3.3 \text{ V}$: questo valore è compatibile con la massima d.d.p. che può essere gestita da Arduino Due, poiché la d.d.p. fornita in uscita dal partitore, indicata con ΔV in figura, è sempre $\leq V_0$.
2. Quindi si collega l'uscita del partitore di tensione ad Arduino, in particolare il punto a potenziale maggiore (positivo) va alla porta analogica A0, collegata a una boccia volante blu, e il punto a potenziale minore (negativo) alla massa o terra di Arduino Due, collegata a una boccia volante nera. Inoltre in parallelo alla porta di Arduino si collega il multimetro digitale, da usare come voltmetro.
3. Preliminarmente, su Arduino è stato caricato lo sketch `arducal.ino`, da impiegare in tandem con lo script di Python `arducal.py`: notate che, per evitare comportamenti erratici, Arduino deve essere alimentato tramite la porta USB del computer prima di effettuare i collegamenti.



4. A questo punto è possibile eseguire misure per diverse regolazioni dell'alberino del potenziometro, cioè diversi valori di ΔV , misurati simultaneamente con il multimetro. I record acquisiti, di lunghezza 8192 punti, costituiscono dei campioni di misure di cui è possibile determinare valore medio e deviazione standard sperimentale. Tramite confronto con la misura del multimetro è quindi possibile ottenere una calibrazione del digitalizzatore: si consiglia di provare con funzioni di calibrazione lineari e quadratiche e di comparare i risultati tra loro e con quelli della calibrazione cosiddetta alternativa, basata sulla misura della d.d.p. prodotta da Arduino sulla porta digitale 7 (boccia rossa).
5. Inoltre è possibile analizzare tramite istogrammi le distribuzioni dei valori digitalizzati per un singolo valore di ΔV e quelle degli intervalli di tempo Δt tra un campionamento/digitalizzazione e il successivo.
6. Tutto questo potete farlo comodamente a casa vostra usando i dati resi disponibili.

Dati disponibili, cose da fare per l'esercitazione, informazioni e legenda

3r

Sono disponibili record di 8192 punti (file di formato `.txt` a due colonne, tempo in μs e valore digitalizzato in digit) acquisiti su tre diversi Arduino Due (qui, quo, qua) in diverse configurazioni e con diverse scelte di parametri sperimentali. I file acquisiti con ogni singolo nipotino sono compressi in un unico file `.zip`.

- Scegliete un nipotino tra qui, quo e qua ed eseguite best-fit lineari e parabolici con sull'asse orizzontale la d.d.p. digitalizzata e su quello verticale la d.d.p. letta dal multimetro (qui sotto la chiave di lettura, l'incertezza la dovete mettere voi – è banale capire quale portata ho impiegato per le varie misure!). Riportate tutti i risultati del best-fit e fate i debiti commenti. Confrontate anche con il risultato della calibrazione "alternativa" (a questo scopo, in legenda trovate le d.d.p. misurate sulla porta 7 per qui, quo e qua).
- Scegliete almeno un record e costruite gli istogrammi delle occorrenze per i valori digitalizzati e per gli intervalli di campionamento. Commentate i risultati, osservando anche se la distribuzione può essere ragionevolmente fittata con qualche distribuzione nota.
- Se volete, per un paio di nipotini si trovano dei record acquisiti senza collegare nulla all'ingresso di Arduino: provate a vedere come sono fatti e non spaventatevi (non è colpa di Halloween)!

Legenda:

Salvo possibili errori (caso mai, segnalateli!), la chiave di lettura del nome dei file è la seguente (si fa riferimento a qui, per quo e qua la chiave è la stessa):

- qui0XXX.txt è un'acquisizione eseguita per $\Delta V = 0.XXX \text{ V}$ (l'incertezza mettetela voi!);
- qui1XXX.txt è un'acquisizione eseguita per $\Delta V = 1.XXX \text{ V}$ (l'incertezza mettetela voi!);
- quiXXX.txt è un'acquisizione eseguita per $\Delta V = X.XX \text{ V}$ (l'incertezza mettetela voi!);
- qui0000.txt è un'acquisizione eseguita per $\Delta V = 0.000 \text{ V}$ (l'incertezza mettetela voi!);
- quinada.txt è un'acquisizione eseguita senza collegare niente all'ingresso di Arduino.

Informazioni:

- qui: lettura sulla porta 7 : 3.22 V (mettete voi l'incertezza!) ; intervallo di campionamento nominale $\Delta t_{nom} = 50 \mu\text{s}$;
- quo: lettura sulla porta 7 : 3.19 V (mettete voi l'incertezza!) ; intervallo di campionamento nominale $\Delta t_{nom} = 100 \mu\text{s}$;
- qua: lettura sulla porta 7 : 3.21 V (mettete voi l'incertezza!) ; intervallo di campionamento nominale $\Delta t_{nom} = 20 \mu\text{s}$.