

Memo 3: schema circuitale completo

Francesco Polleri^{1, a} e Mattia Sotgia^{1, b}

(Gruppo A1)

Lorenzo Lucentini¹ e Michele Giorgi¹

(Gruppo C6)

¹Dipartimento di Fisica,

Università degli Studi di Genova, I-16146 Genova,
Italia

(Revised 29 maggio 2022)

I. I/O SISTEMA DI CONTROLLO

1. A0 (INPUT): lettura della tensione in uscita dall'amplificatore operazionale per strumentazione;
2. A1 (OUTPUT): scrittura del valore di riferimento V_x per il comparatore (deve essere compreso tra 0 V e il valore massimo assumibile (5 V (MEGA 2560) o 3.3 V (DUE)));
3. A3 (INPUT): lettura della tensione in entrata al generatore/sonda (valore atteso di +5 V (MEGA 2560) o +3.3 V (DUE));
4. D2 (GPIO/OUTPUT): Scrittura per avere +5 V (MEGA 2560) o +3.3 V (DUE) in uscita per alimentare il generatore di corrente.
5. GND collegato a terra;
6. D14/D14_TX3 (OUTPUT/SERIAL3): utilizzato per la comunicazione seriale con il generatore PL303QMD-P, in ingresso al comparatore sull'input invertente.

II. LOGICA DI CONTROLLO E MISURA

1. chiamata a `init()`;
2. `Serial.begin(9600)` e `Serial3.begin(9600)`
3. Setup I/O pins:
 - (a) A0: output,
 - (b) A1: input,
 - (c) D2: output;
 - (d) A3: input;
4. Imposto il valore di A1 al riferimento V_x (circa 2.5 V?)
5. Impostare i limiti di V_{\max} per il generatore/elettromagnete sul seriale (comando '`V1 30`');
6. Imposto limite corrente a zero '`I1 0`';
7. Accendo il canale 1 del generatore/elettromagnete '`OP1 1`'.
8. Attendo un segnale di start della misura dal seriale con il computer (REMOTE:START?), invio una conferma di ricezione (INO:RUN) e il computer inizia a raccogliere quindi le misure che sono inviate sul seriale.

^a s5025011@studenti.unige.it

^b s4942225@studenti.unige.it

9. Loop sulle M correnti (da 0 A a 1.2 A in incrementi da 0.1 A):

(a) Imposto la corrente al valore successivo (incrementi da 0.1 A);

(b) Loop su un contatore da 0 a $N = 100$, incrementi di 1:

- i. Attivo la corrente che va alla sonda (imposto il pin D2 su HIGH);
- ii. Eseguo misura di $V_{\text{op-amp}}$ (pin A0) e di V_{gen} (pin A3), scrivo i file sul seriale (e in un array di dimensione 12×100 , all'indice i su cui sto iterando rispetto a M e j rispetto a N);
- iii. Disattivo la corrente che va alla sonda (imposto il pin D2 su HIGH);
- iv. Eseguo misura di $V_{\text{op-amp}}^{\text{off}}$ (pin A0) e di $V_{\text{gen}}^{\text{off}}$ (pin A3), scrivo i file sul seriale (e in un array di dimensione 12×100 , all'indice i su cui sto iterando rispetto a M e j rispetto a N);

10. Spengo il generatore, impostando 'V1 0', 1verb-'I1 0' - e poi 'OP1 0';

11. Segnale IN0:STOP sul seriale con il computer, fine delle misure;

A. logica del programma di lettura del seriale

Il programma di lettura del seriale scritto in python è equivalente ad un mirror perfetto del programma scritto per la scheda di controllo, in quanto deve leggere i dati da seriale, salvarli e poi calcolare i valori medi, che anche salverà su un file .root. Il programma consente anche di controllare in remoto l'acquisizione da parte della scheda utilizzando una comunicazione seriale.

B. Schema di interfaccia completa

Data: analog pins Arduino MEGA 2650

Result: serial write \rightarrow ROOT TFile with TTree structure

create TTree \leftarrow "dataBpos"

set $i_B = 1.3$ A

for $M = 12$ cycles over m **do**

for $N = 100$ cycles over n **do**

set $i < 10$ mA using digital 5 V output

read

$V_{\text{out}}[n] \leftarrow$ op-amp out

$V_{\text{gen}}[n] \leftarrow$ digital 5 V out

set $i = 0$ V (turn off digital out)

read

$V_{\text{out}}^{i=0}[n] \leftarrow$ op-amp out

$V_{\text{gen}}^{i=0}[n] \leftarrow$ digital 5 V out

Output: write data \rightarrow TBranches

increment $i = i + 0.1$ V

wait for $\Delta t = 45$ s: invert B field polarity

create TTree \leftarrow "dataBneg"

for $M = 12$ cycles over m **do**

for $N = 100$ cycles over n **do**

set $i < 10$ mA using digital 5 V output

read

$V_{\text{out}}[n] \leftarrow$ op-amp out

$V_{\text{gen}}[n] \leftarrow$ digital 5 V out

set $i = 0$ V (turn off digital out)

read

$V_{\text{out}}^{i=0}[n] \leftarrow$ op-amp out

$V_{\text{gen}}^{i=0}[n] \leftarrow$ digital 5 V out

Output: write data \rightarrow TBranches

decrement $i = i + 0.1$ V

Result: ROOT TFile \leftarrow ("dataBpos", "dataBneg")

