

ESAME DI STATO DI ISTRUZIONE SECONDARIA SUPERIORE

Indirizzo: ITEC – ELETTRONICA ED ELETTROTECNICA

ARTICOLAZIONE ELETTRONICA

Tema di: ELETTROTECNICA ED ELETTRONICA

ESEMPIO PROVA

Il candidato svolga la prima parte della prova e due tra i quesiti proposti nella seconda parte.

PRIMA PARTE

Il miscelatore di un colorificio utilizza per la realizzazione di tinture uno strumento che rileva, mediante appositi sensori, la composizione del colore scelto dal campionario (pantone). Tale sistema fornisce in uscita tre tensioni dipendenti dalle lunghezze d'onda delle tre componenti fondamentali del colore (Red, Green, Blue) secondo la relazione generale:

$$V_c = 10^{-1} e^{K_c \lambda_c} \quad [\text{V}]$$

Dove il pedice “c” indica il colore (R, G, B) e λ_c rappresenta la relativa lunghezza d'onda delle componenti fondamentali, che sono:

$$\lambda_R = 0,65 \quad [\mu\text{m}] \quad \lambda_G = 0,51 \quad [\mu\text{m}] \quad \lambda_B = 0,45 \quad [\mu\text{m}]$$

Il termine K_c rappresenta il coefficiente relativo alla percentuale della singola componente di colore presente nella luce composta ($0 \leq K_{R/G/B} \leq 1 \quad [\mu\text{m}]^{-1}$). Si tenga conto che il colore bianco è ottenuto con $K_R = K_G = K_B = 1$ e il nero con $K_R = K_G = K_B = 0$.

Un sistema programmabile è proposto all'acquisizione dei singoli segnali e della loro somma mediante un convertitore ADC con dinamica di ingresso compresa tra 0 e 5 Volt.

Il candidato, fatte le eventuali ipotesi aggiuntive che ritiene opportune deve:

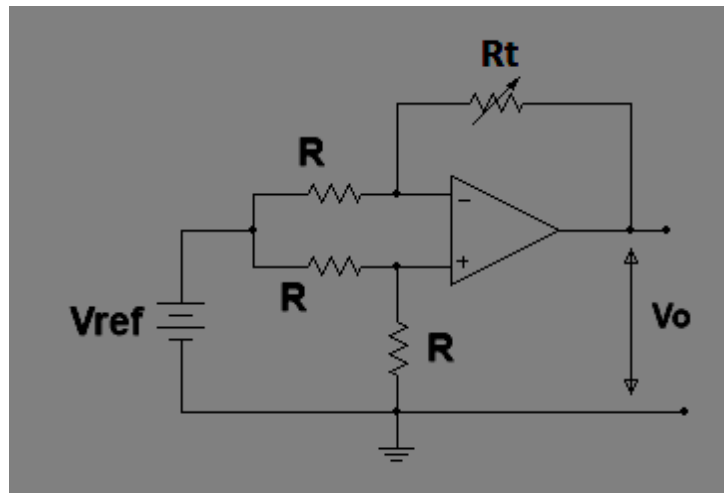
1. progettare i circuiti che implementano il condizionamento dei singoli segnali provenienti dai sensori e del circuito che ne effettua la somma, sapendo che la luce rilevata può variare in tutto la gamma di colori, dal bianco al nero;
2. determinare la dipendenza funzionale tra la tensione prodotta dal circuito di somma e le tre lunghezze d'onda componenti la luce;

3. determinare le caratteristiche del convertitore adatto alle specifiche richieste, sapendo che l'errore massimo accettabile nella rilevazione, riferito ai massimi livelli della dinamica, è di 0,25%;
4. definire un apparato di misura per la messa a punto delle interfacce precedentemente dimensionate specificando strumenti e procedure sperimentali.

SECONDA PARTE

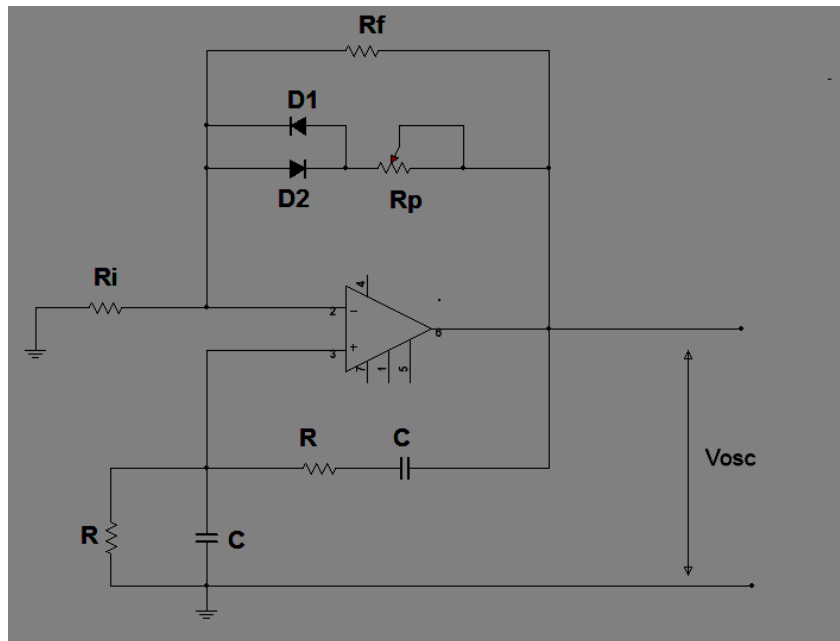
1. Si vuole comandare lo Start of Conversion di un ADC con un segnale di clock a frequenza variabile e Duty Cycle del 20%. Si dimensiona un circuito di temporizzazione sapendo che il tempo di conversione dell'ADC è di 200 μs e l'intervallo massimo tra due successive acquisizioni non può superare i 400 μs .
2. Al segnale proveniente da una sorgente sinusoidale di frequenza 4 KHz si sovrappone un disturbo alla frequenza di 850 Hz. Il segnale in oggetto deve essere filtrato del disturbo per essere poi successivamente trattato. Volendo assicurare un guadagno della componente segnale pari a 23 dB e inferiore a -10 dB per la componente disturbo, determinare la tipologia e l'ordine del filtro necessario allo scopo e dimensionarne i componenti.
3. Il circuito di figura, in cui $R = 2,2 \text{ K}\Omega$ produce una tensione in uscita proporzionale al valore della resistenza presentata dal termistore R_t . Sapendo che il range di temperatura rilevata T è compreso tra 10°C e 90°C e il termistore varia la propria resistenza secondo la relazione:

$$R_t(T) = 12,5 \cdot T + 50 \quad [\Omega]$$



determinare il valore della tensione di riferimento V_{ref} in modo che l'Amplificatore Operazionale non esca dal suo campo di linearità.

4. Si vogliono valutare le prestazioni di un oscillatore a ponte di Wien come in figura:



Si proponga l'allestimento di un banco di prova individuando le grandezze oggetto di misura, gli strumenti idonei e la configurazione del banco nel suo complesso. Si definiscano quindi le procedure di misura da effettuare e una modalità di rappresentazione dei risultati ottenuti (tabellare, grafica, relazione tecnica o altro)

Durata massima della prova: 6 ore.

È consentito l'uso di manuali tecnici e di calcolatrice non programmabile.

È consentito l'uso del dizionario bilingue (italiano-lingua del paese di provenienza) per i candidati di madrelingua non italiana.

Non è consentito lasciare l'Istituto prima che siano trascorse 3 ore dalla dettatura del tema.