

ISTITUTO PROFESSIONALE DI STATO PER L'INDUSTRIA L'ARTIGIANATO

Viale dello Sport, 60

63039 SAN BENEDETTO DEL TRONTO (Ascoli Piceno)

Distretto N.16

Classe VA T.I.E.E.

Docente: prof. Franco Tufoni

Raccolta

TEMI MINISTERIALI

1982-2001

ELETTRONICA

Tema N..... Anno: 1982 Elettronica Generale

Si vuole progettare un apparato elettronico che è comandato in ingresso da un treno di impulsi, aventi le seguenti caratteristiche:

- a) durata dell'impulso $15 \mu\text{s}$;
- b) frequenza del treno d'impulsi 10 KHz.

Questo apparato deve fornire, in uscita, un'onda quadra di tensione dalle seguenti caratteristiche:

- a) frequenza metà di quella d'ingresso;
- b) fronte di salita in ritardo di $20 \mu\text{s}$ rispetto a quello della forma d'ingresso.

Il candidato deve:

- 1) indicare una soluzione di principio del problema, illustrandola con uno schema a blocchi;
- 2) disegnare lo schema elettrico dell'apparato e le forme d'onda delle tensioni all'ingresso e all'uscita di ciascun blocco;

indicare una soluzione basata sull'uso di A.O. o di dispositivi integrati

Tema di: ELETTRONICA GENERALE

Dallo schema a blocchi disegnato in fig.1 è nota la tensione d'ingresso alternativa sinusoidale avente valore efficace $V_i=100\text{mV}$ e frequenza 1 KHz.

Si desidera ottenere:

- nel punto A una tensione di 300 mV in fase con V_i ;
- nel punto B una tensione di 200 mV in anticipo di 90° su V_i ;
- nel punto C la differenza tra le tensioni in A e in B: $V_C=V_A-V_B$.

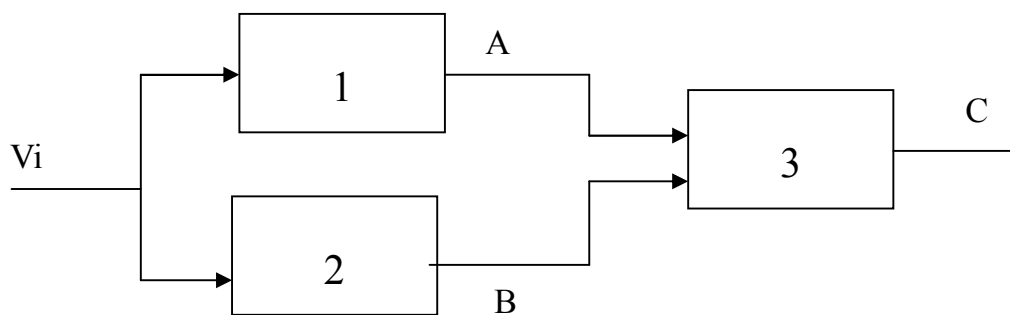


Fig.1

Il candidato, usando amplificatori operazionali, da ritenersi ideali, sviluppi uno schema circuitale insensibile ai disturbi in alta frequenza, adatto a risolvere il problema.

Dimensioni inoltre gli elementi componenti necessari.

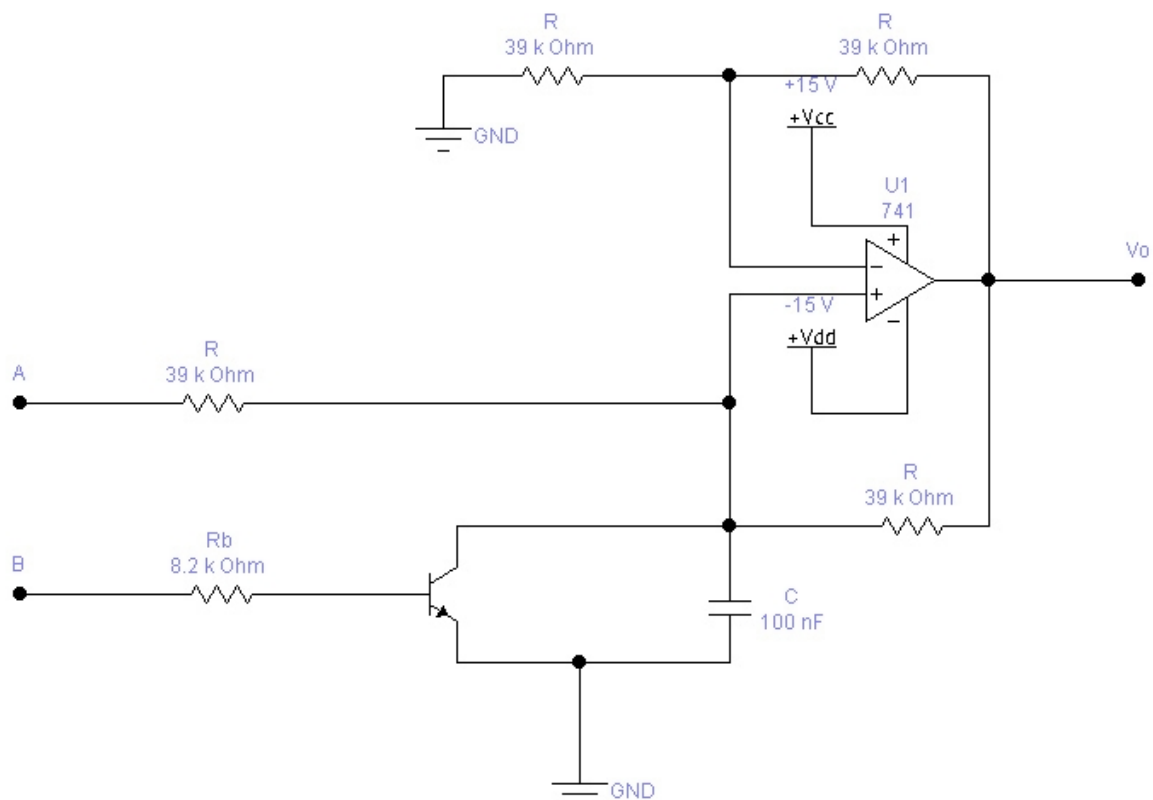
Durata massima 6 ore, è consentito l'uso di manuali tecnici e di calcolatrici tascabili non programmabili.

Nello schema di figura 6.22, l'amplificatore operazionale, supposto ideale, è alimentato con tensione duale $\pm 15\text{V}$. sapendo che:

$$R = 39 \text{ K}\Omega \quad C = 100 \text{ nf} \quad R_B = 8.2 \text{ K}\Omega \quad h_{FE} = 100 \quad V_{BEsat} = 0.7 \text{ V} \quad V_{CEsat} = 0 \text{ V}$$

Il candidato determini :

- 1) la relazione che lega il segnale d'uscita $V_O(t)$ al segnale d'ingresso $V_A(t)$ nell'ipotesi che $V_B(t)$ sia uguale a zero e la tensione ai capi del condensatore C sia nulla nell'istante di applicazione di $V_A(t)$;
- 2) il diagramma temporale del segnale d'uscita $V_O(t)$ nell'ipotesi che all'ingresso A sia applicato un gradino di ampiezza $E_A = 10\text{V}$, all'ingresso B un segnale $V_B(t)$ sempre uguale a zero e il condensatore C sia inizialmente scarico;
- 3) il diagramma temporale del segnale d'uscita $V_O(t)$ nell'ipotesi che all'ingresso A sia applicato un segnale a gradino di ampiezza $E_A = 10\text{V}$ nello stesso istante in cui all'ingresso B sia applicato un segnale impulsivo avente le caratteristiche della figura 6.23 e il condensatore C sia inizialmente scarico;



Durata massima 6 ore, è consentito l'uso di manuali tecnici e di calcolatrici tascabili non programmabili.

Tema N..... Anno: 1987 Indirizzo: ITI (Ambra)

Tema di: ELETTRONICA Ambra 1987

In un sistema di acquisizione e trasmissione dati sono utilizzati 3 sensori identici i cui segnali d'uscita in tensione sono inviati ad un dispositivo che fornisce la loro media aritmetica. Detto valor medio è convertito ogni minuto in forma numerica ad un convertitore analogico digitale a 8 bit e acquisito da un sistema a microprocessore. I dati registrati devono essere inviati ogni 24 ore su una linea commutata ad un elaboratore centrale posto a distanza.

Il candidato, formulate le necessarie ipotesi aggiuntive:

- a) indichi, in relazione al problema proposto e dalle sue conoscenze, il tipo di trasmissione e modulazione che ritiene opportuno realizzare, motivando le scelte;
- b) fornisca lo schema a blocchi del sistema completo, illustrando le funzioni di ciascun blocco;
- c) progetti il dispositivo che esegue la media aritmetica, nell'ipotesi che ciascun sensore fornisca un segnale di tensione compreso tra 0 V e 2.5V ed il convertitore A/D abbia un campo di lavoro tra 0 V e 5 V;
- d) indichi, in relazione al tipo di modulazione scelto, lo schema a blocchi di un modulatore, il principio di funzionamento, le relative forme d'onda;
- e) produca il diagramma di flusso relativo al programma di gestione dei dati acquisiti dal sistema a microprocessore;
- f) codifichi, dopo aver scelto un microprocessore di sua conoscenza, un segmento a piacere del software necessario.

Durata massima 6 ore, è consentito l'uso di manuali tecnici e di calcolatrici tascabili non programmabili.

Tema di: ELETTRONICA AMBRA

Il segnale proveniente da un sensore, per essere correttamente applicato ad un sistema di acquisizione dati, deve essere amplificato di un fattore 10, utilizzando l'amplificatore proposto in Fig.1. L'amplificatore deve avere una banda passante $B = 25$ kHz, una resistenza d'ingresso $R_i = 10$ K Ω e l'operazionale impiegato è da ritenersi ideale.

Il candidato determini:

- 1) i valori di R_1 , R_2 , C ;
- 2) la funzione di trasferimento $V_o(j\omega) / V_i(j\omega)$ e la rappresenti utilizzando i diagrammi di Bode;
- 3) la relazione matematica, nel dominio del tempo, tra il segnale d'uscita $V_o(t)$ e il segnale d'ingresso $V_i(t)$;
- 4) un algoritmo che consenta di simulare e memorizzare su elaboratore la risposta dell'amplificatore ad un'onda quadra di ampiezza $E = 0.5$ V, frequenza $f = 10$ kHz e valor medio $E/2$;
- 5) uno schema a blocchi del sistema, atto ad acquisire in tempo reale il segnale d'uscita, mettendone in risalto le problematiche relative, allo scopo di effettuare un'analisi comparativa fra i risultati sperimentali e quelli ottenuti dalla simulazione.

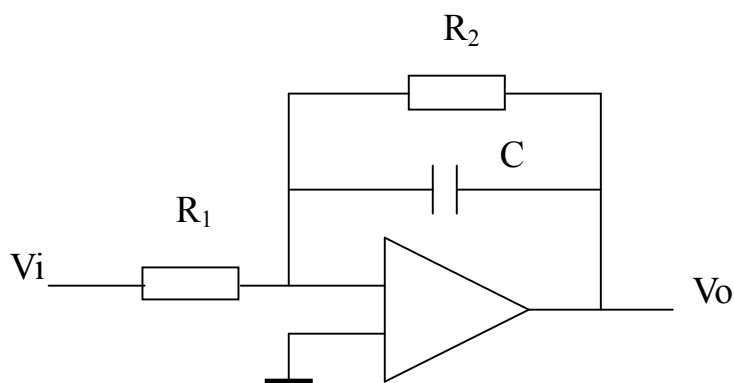
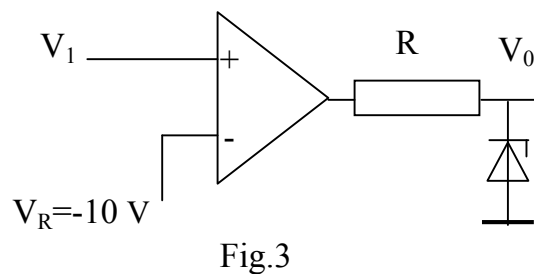
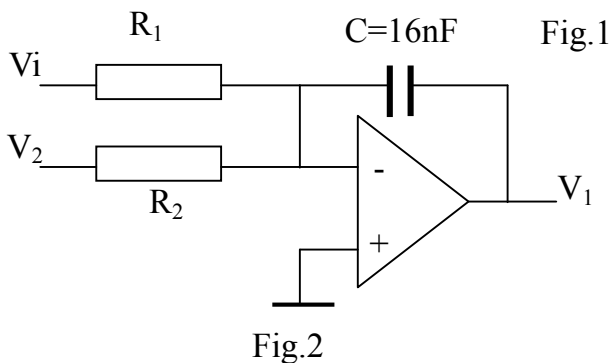
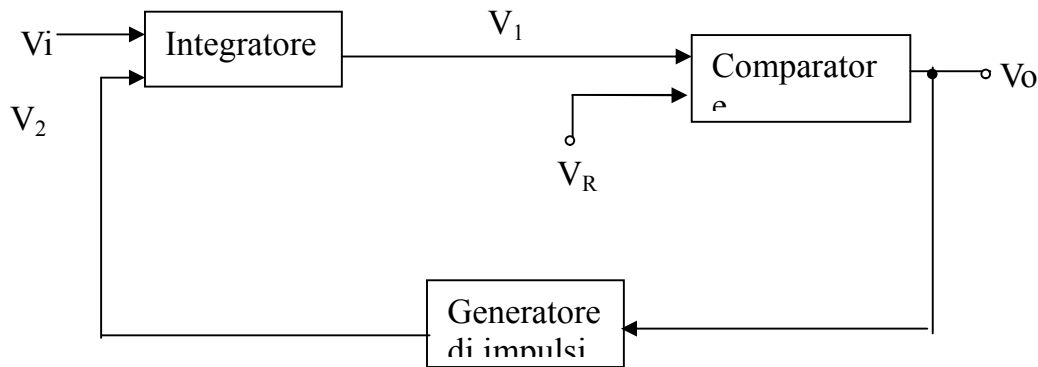


Fig.1

Durata massima 6 ore, è consentito l'uso di manuali tecnici e di calcolatrici tascabili non programmabili.

Tema di: ELETTRONICA GENERALE

Un sistema che realizza una conversione tensione-frequenza presenta un segnale d'uscita la cui frequenza è proporzionale alla tensione d'ingresso. Nella Fig.1 è riportato lo schema a blocchi di tale sistema.



L'integratore ed il comparatore sono realizzati secondo gli schemi in Fig.2 e in Fig.3, con operazionali, da ritenersi ideali, alimentati da ± 15 ; diodo zener ideale con tensione $V_Z = 5V$; tensione di riferimento $V_R = -10V$.

il blocco di reazione è realizzato da un multivibratore monostabile comandato dal fronte di discesa del segnale V_0 . Il candidato:

- g) progetti il generatore di impulsi, utilizzando componenti integrati o discreti di sua conoscenza, in modo che, ad ogni segnale di comando V_R , fornisca un impulso negativo di ampiezza $V_2 = 10V$ e durata $T_0 = 100 \mu s$ e presenti nella condizione stabile una tensione d'uscita nulla;
- h) descriva il funzionamento del sistema e determini la relazione che lega la frequenza del segnale d'uscita V_0 alla tensione d'ingresso V_i nell'ipotesi che quest'ultima sia costante e positiva e che la durata dell'impulso del monostabile sia sufficiente a ripristinare la condizione di condensatore scarico;
- i) dimensiona i valori delle resistenze R_1 e R_2 in modo che, per segnale d'ingresso continuo e positivo V_i di ampiezza $2V$, si abbia in uscita un segnale di frequenza $f = 2KHz$;
- j) disegni, correlandole, le forme d'onda di ciascun blocco;
- k) illustri alcune applicazioni del sistema (facoltativa)

Durata massima 6 ore, è consentito l'uso di manuali tecnici e di calcolatrici tascabili non programmabili.

Tema N..... Anno: 1990 Indirizzo:INFORMATICA ITI (Istituto Tecnico Industriale)

Tema di INFORMATICA

Una stazione di rilevamento e monitoraggio della concentrazione di ossido di carbonio nell'aria e di misura della temperatura ambientale costituita da:

- un sensore di temperatura che fornisce una corrente di 1 μA per ogni grado Kelvin e deve rilevare temperature in un campo compreso tra - 20 $^{\circ}\text{C}$ e + 50 $^{\circ}\text{C}$ (per $T = 273 \text{ K}$, $I=273 \mu\text{A}$);
- un sistema rilevatore della presenza di ossido di carbonio nell'aria che fornisce in uscita una tensione continua che dipende dal valore della concentrazione secondo quanto indicato nella tabella 1;
- un multiplexer analogico che accetta in ingresso segnali in tensione compresi tra 0 V e 5 V;
- un convertitore analogico-digitale A/D ad approssimazioni successive che accetta in ingresso, per la conversione a 8 bit (con tempo di conversione di 25 μs) tensioni comprese tra 0 V e 10 V, uscita tri-state;
- un microprocessore che acquisisce e memorizza i dati relativi alla temperatura e alla concentrazione di ossido di carbonio;
- un sistema di monitoraggio.

Legge funzionale del sistema rivelatore di CO												
V	0	1,25	2,50	2,90	3,12	3,50	3,75	4,05	4,25	4,40	4,50	5
C	50	100	300	500	700	1000	1300	1700	2000	2300	2500	4500

Tabella 1

V= tensione d'uscita (V)

C=concentrazione di CO (ppm:parti per milione)

Il candidato, formulate le necessario ipotesi aggiuntive:

- dimensioni le opportune interfacce hardware sensore-MUX, sistema di rilevamento ossido-MUX, MUX-convertitore;
- descriva un sistema di interfacciamento tra microprocessore e display a 7 segmenti a due cifre utilizzato per la visualizzazione della temperatura ed uno tra microprocessore ed oscilloscopio per il monitoraggio della concentrazione dell'ossido di carbonio;
- rappresenti con uno schema a blocchi l'intero sistema;
- progetti e descriva un algoritmo per l'acquisizione dei dati, codificandone un segmento con un linguaggio di sua conoscenza..

Durata massima 6 ore, è consentito l'uso di manuali tecnici e di calcolatrici tascabili non programmabili.

Tema N. Anno: 1991 Indirizzo: **INFORMATICA ITI** (Istituto Tecnico Industriale)

Tema di INFORMATICA

Il traffico a senso unico su di un ponte è regolato da un semaforo a tre luci aventi, nel ciclo normale, le seguenti temporizzazioni: giallo 10 s, rosso 50 s, verde 120 s.

Allo scopo di tenere sotto osservazione le deformazioni causate dal traffico, si è deciso di posizionare, in particolari punti della struttura, otto sensori aventi la proprietà di rilevare spostamenti positivi e negativi rispetto allo zero (assenza di deformazione), fornendo all'uscita una tensione che è nulla a riposo e che varia linearmente di 100 mV per ogni mm di spostamento. Se almeno uno dei sensori rileva uno spostamento di ampiezza di 1 cm (valore di soglia), deve essere attuato un ciclo di emergenza così strutturato: giallo 10 s, rosso 80 s, verde 90 s.

Quanto richiesto viene realizzato con un sistema a microprocessore attivando una procedura di interruzione.

Le funzioni che deve svolgere il microprocessore sono le seguenti:

- gestire la temporizzazione delle luci semaforiche, disponendo di un'onda quadra di periodo 1 s;
- tramite procedura d'interruzione, attivata dal superamento del valore di soglia, iniziare il ciclo di emergenza partendo dal giallo;
- dopo tre cicli di emergenza, ripristinare il ciclo normale;
- durante i tre cicli di emergenza trascurare ulteriori superamenti del valore di soglia;
- ogni trenta minuti trasmettere ad un centro di sorveglianza lontano 3 km il numero di interruzioni verificatesi dopo l'ultimo invio.

Il candidato, dopo aver formulato le necessarie ipotesi aggiuntive:

- a) disegni, illustrandolo, lo schema a blocchi dettagliato del sistema da lui progettato;
- b) dimensioni almeno una delle interfacce previste;
- c) rappresenti, nel modo che ritiene più opportuno, le procedure relative alla gestione dell'interruzione e dei cicli di temporizzazione semaforica, codificandone un segmento con un linguaggio di sua conoscenza;
- d) illustri un sistema idoneo al collegamento con il centro remoto.

Durata massima 6 ore, è consentito l'uso di manuali tecnici e di calcolatrici tascabili non programmabili.

TEMA N. ELETTRONICA 1991

Sopra un nastro trasportatore passano alla velocità di 1 m/s barre della lunghezza massima di 5 m.

In un punto del nastro è posizionato un interruttore che viene chiuso quando una barra arriva in quel punto, resta chiuso per tutto il tempo del passaggio della barra e si riapre appena la barra è passata.

Si vuole realizzare un dispositivo elettronico capace di fornire su un lettore a cifre, con l'approssimazione di un cm, la lunghezza di ogni barra che passa.

Il candidato, formulate le ipotesi aggiuntive che ritiene necessarie,

- 1** disegni uno schema a blocchi di un sistema elettronico capace di svolgere il compito richiesto, illustrandone il principio di funzionamento;
 - 2.** indichi una possibile realizzazione circuitale, con componenti discreti o integrati di due blocchi a scelta, spiegandone il funzionamento;
 - 3.** illustri il criterio di dimensionamento degli elementi circuitali che eventualmente compaiono in uno dei due blocchi oppure esegua il dimensionamento di tali elementi facendo riferimento alle caratteristiche di componenti reali a lui noti e da lui ipotizzati.
-

TEMA N. ELETTRONICA TIEE 1992

Sull'asse di un motore elettrico è montato un dispositivo che genera 10 impulsi elettrici ogni giro. Si desidera realizzare un sistema che svolga le seguenti funzioni :

- su un display digitale viene indicato il valore della velocità del motore in giri al sec.
- se la velocità dell'asse supera i 50 giri/sec. viene generato un segnale che ferma il motore facendo scattare un interruttore sul suo circuito di alimentazione.

Il candidato, fatte le necessarie ipotesi aggiuntive:

- proponga uno schema a blocchi del sistema spiegando la funzione dei singoli blocchi; i blocchi possono essere costituiti anche da strumenti normalmente disponibili in laboratorio di elettronica.
- proponga per un blocco a scelta una soluzione circuitale con componenti di sua conoscenza e ne faccia il dimensionamento.

Durata massima 6 ore, è consentito l'uso di manuali tecnici e di calcolatrici tascabili non programmabili.

Un apparecchio sperimentale è composto da tre camere a bolle, all'interno delle quali sono stati disposti tre sensori di pressione.

Ciascuno dei sensori fornisce in uscita una corrente $I_n(t)$ che varia linearmente con il valore istantaneo della pressione $P_n(t)$ seguendo la legge:

$$I_n(t) = KP_n(t) + 2\text{mA} \quad \text{con } n = 1,2,3 \quad \text{e} \quad K = 3 \text{ mA/atm}$$

Gli andamenti teorici delle pressioni nelle tre camere sono rispettivamente:

$$P_1(t) = 0,5 \sin(50t) ; P_2(t) = \sin(25000 t) ; P_3(t) = 5 \sin(500t)$$

Si vuole acquisire, attraverso una opportuna interfaccia, l'andamento della media dei valori istantanei delle tre pressioni nelle tre camere.

Il candidato, dopo aver formulato le necessarie ipotesi aggiuntive:

- 1) progetti e dimensioni l'interfaccia analogica da inserire tra i sensori e il convertitore A/D;
 - 2) spieghi perché, ai fini di una corretta acquisizione, è necessario usare un circuito sample-and-hold e determini la frequenza di campionamento per non avere perdite di informazioni;
 - 3) descriva la struttura di un sistema a microprocessore per acquisire i dati dal convertitore, riportando lo schema dell'interfaccia e codificandone il software di gestione in un linguaggio di sua conoscenza;
 - 4) descriva il protocollo da usare per una trasmissione seriale in tempo reale dei dati raccolti verso un centro remoto.
-

Tema N..... Anno: 1993 Indirizzo: TIEE (Tecnico delle Industrie Elettriche ed Elettroniche)

Tema di ELETTROTECNICA ED ELETTRONICA:

Si desidera realizzare un dispositivo generatore di impulsi dei quali si vuole variare manualmente sia la frequenza sia la durata.

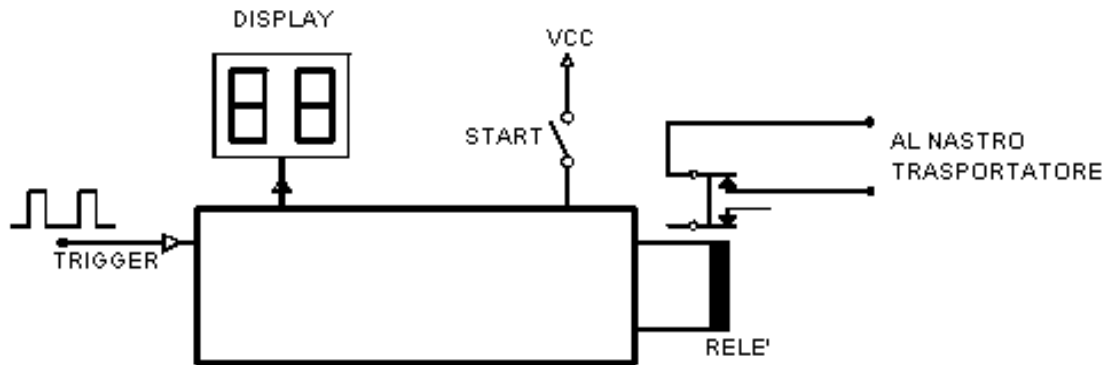
Il candidato, formulate le ipotesi aggiuntive che ritiene necessarie:

- a) proponga ed illustri una soluzione di principio disegnandone lo schema generale e le forme d'onda;
- b) disegni lo schema circuitale del dispositivo utilizzando i componenti di sua conoscenza;
- c) illustri, anche con esempi numerici ed assumendo valori di sua scelta, i criteri di dimensionamento dei componenti che ritiene più significativi.

Durata massima 6 ore, è consentito l'uso di manuali tecnici e di calcolatrici tascabili non programmabili.

TEMA N. ELETTRONICA - SISTEMI TIEN 1993

Su un nastro trasportatore sono poste delle bottiglie che devono essere contate al loro passaggio davanti ad un sensore. Si vuole progettare un dispositivo di controllo al quale sono connessi, come in figura, i seguenti elementi:



- un tasto di start;
- un sensore che, al passaggio di ogni bottiglia, genera un impulso di trigger Tg, con ampiezza 5 Vpp;
- un visualizzatore con due display Led a 7 segmenti;
- il contatto RL, normalmente aperto, di un relè (VRL= 12V, IRL=50mA) che alla chiusura aziona il nastro trasportatore.
-

Le specifiche richieste dal problema sono:

- abilitando il tasto Start il nastro trasportatore si mette in funzione;
- al passaggio di ogni bottiglia il sensore invia un impulso di trigger che ne permette il conteggio e la visualizzazione sul display;
- dopo il conteggio di 16 bottiglie il nastro si ferma per 5 secondi per poi ripartire dopo avere azzerato il display;
- in qualsiasi momento il processo si può fermare disabilitando il tasto di Start.

Il candidato, dopo aver formulato le ipotesi progettuali che ritiene necessarie ed aver scelto i componenti appropriati:

1. proponga uno schema a blocchi del dispositivo, descrivendo la funzione di ciascun blocco;
2. progetti almeno uno dei blocchi a suo avviso particolarmente significativo.

Tema N..... Anno: 1993 Indirizzo: Elettronica Industriale ITI

Tema di Elettronica industriale - Progetto AMBRA

Si vuole analizzare a distanza il rumore presente in un ambiente. A tale scopo vengono installati in posizione opportuna tre trasduttori che forniscono in uscita segnali analogici aventi una dinamica compresa tra -23 dBm e +1 dBm, che debbono avere un limite superiore di frequenza di 4,5 kHz.

Attraverso le operazioni di campionamento, quantizzazione lineare e codificazione a 8 bit, i segnali vengono organizzati in una trama PCM costituita da un canale per il sincronismo e dai tre canali del sistema di rivelazione. La trama così organizzata è inviata, su fibra ottica, ad un centro di elaborazione distante 3 km.

Il candidato, dopo aver formulato le necessarie ipotesi aggiuntive:

- a) calcoli la frequenza di campionamento e le temporizzazioni necessarie alla corretta formazione della trama;
- b) disegni lo schema a blocchi del sistema, descrivendo in dettaglio la funzione di ciascun blocco ed evidenziando in particolare le soluzioni adottate per la temporizzazione;
- c) progetti il filtro passa-basso e le interfacce necessarie per adattare i livelli dei segnali a quelli del blocco di conversione, sapendo che quest'ultimo accetta in ingresso segnali compresi tra 0 V e 10 V oppure tra -5V e +5V e che i livelli assoluti di potenza coincidono con i livelli assoluti di tensione;
- d) illustri come si potrebbe utilizzare un microprocessore per generare almeno uno dei segnali di sincronismo, mostrando la struttura del programma.

Sapendo inoltre che la fibra ottica impegnata per la trasmissione è del tipo step-index e che la sorgente optoelettronica all'uscita del sistema PCM è un LED che emette una radiazione con potenza di 8 mW,

il candidato esegua il calcolo della potenza che giunge al rivelatore, tenendo presente che

l'attenuazione propria della fibra è di 2 dB/km, che ogni giunzione fibra-fibra provoca un'attenuazione di 2 dB, che le perdite di accoppiamento tra LED e fibra possono essere valutate globalmente in 14 dB e che la pezzatura della fibra usata è di 500 m.

Durata massima 6 ore, è consentito l'uso di manuali tecnici e di calcolatrici tascabili non programmabili.

TEMA N. ELETTRONICA INDUSTRIALE – Progetto Ambra 1994

Una azienda automobilistica, nel corso dei test su pista di un nuovo tipo di motore, intende monitorare in tempo reale la temperatura di funzionamento in otto punti del motore stesso. A tal fine vengono impiegate delle termoresistenze, in cui la dipendenza della resistenza elettrica dalla temperatura si può supporre data dalla seguente relazione:

$$R(T)=R(0).(1+a T), \text{ con } 0 < T < 400 \text{ }^{\circ}\text{C} \text{ dove:}$$

T	Temperatura in gradi centigradi;
R(T)	Resistenza elettrica a T $^{\circ}\text{C}$;
R(0)=100 Ω	Resistenza a 0 $^{\circ}\text{C}$
a = 3.675 $\bullet 10^{-3}$ $^{\circ}\text{C}^{-1}$	Costante di temperatura media nel range di impiego.

I punti del motore in cui si fa il rilevamento sono i seguenti:

- 1) Liquido di raffreddamento, con range 50... 200 $^{\circ}\text{C}$;
- 2) Liquido lubrificante, con range 50 ... 250 $^{\circ}\text{C}$;
- 3) Collettore di scarico, con range 200... 400 $^{\circ}\text{C}$;
- 4) N^o 5 punti localizzati sulla struttura metallica, con range 150.. 300 $^{\circ}\text{C}$.

Un sistema basato su PC deve acquisire i dati di temperatura ogni 5 secondi con risoluzione pari a 8 bit, deve visualizzarli su display alfa-numeric e inviarli ad una stazione fissa di controllo posta ai margini della pista, a una distanza massima dal veicolo di 1 km.

Il candidato, formulate le necessarie ipotesi aggiuntive:

- a) elabori lo schema a blocchi dettagliato di un sistema di acquisizione dei dati adeguato alle problematiche proposte, illustrando le soluzioni adottate e le interazioni fra i vari componenti;
- b) progetti, dimensionandola in almeno un caso, l'elettronica di interfacciamento dei sensori;
- c) rappresenti, nel modo che ritiene più opportuno, le procedure relative alla gestione generale del sistema;
- d) progetti e codifichi in un linguaggio di propria conoscenza, sulla base dell'hardware proposto, la procedura di acquisizione di un valore di temperatura;
- e) illustri un sistema idoneo al collegamento con la stazione di controllo.

TEMA N. ELETTRONICA TIEE 1994

Si desidera realizzare un dispositivo generatore di impulsi dei quali si vuole variare manualmente sia la frequenza, sia la durata.

Il candidato formulate le ipotesi aggiuntive che ritiene necessarie :

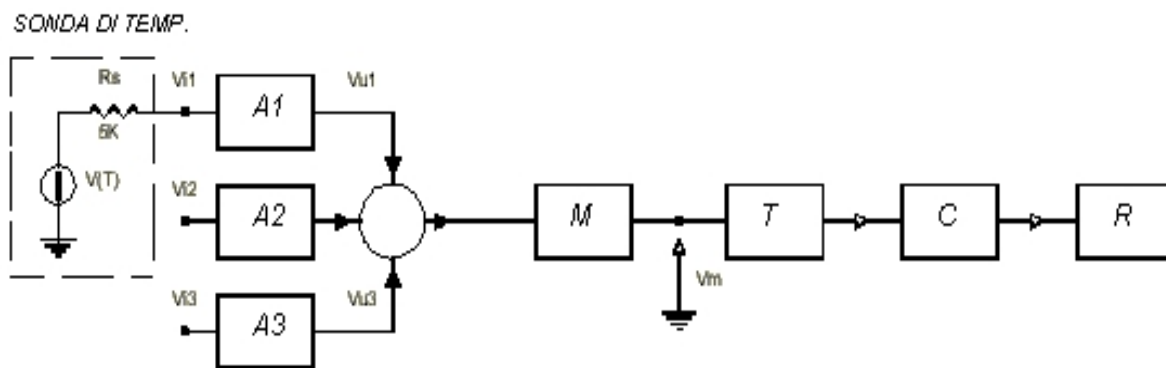
- a) proponga ed illustri una soluzione di principio disegnandone lo schema generale e le forme d'onda;
- b) disegni lo schema circuitale del dispositivo utilizzando i componenti di sua conoscenza;
- c) illustri, anche con esempi numerici ed assumendo valori di sua scelta, i criteri di dimensionamento dei componenti che ritiene più significativi.

Si vuole realizzare un sistema elettronico per il monitoraggio a distanza della temperatura media di un processo fisico, che deve essere inviata ad un centro di rilevamento distante 10 Km dal punto di misura.

Il sistema è organizzato secondo lo schemi a blocchi di figura.

Le tre sonde di temperatura, con resistenza interna $R_s=5K$, forniscono ai loro capi una tensione di uscita a vuoto V_1, V_2, V_3 secondo la seguente legge

$$V(T) = V_0 + K \cdot T \quad T \text{ in } ^\circ\text{C}, \quad V_0=0,5 \text{ V}, \quad K=0,015 \text{ V}/^\circ\text{C}$$



Schema a blocchi fornito con il testo Ministeriale

I blocchi in esame si possono descrivere secondo i seguenti punti.

- 1) A1, A2, A3 sono tre stadi amplificatori in grado di fornire in uscita al variare della temperatura T fra 0°C e 60°C tre segnali proporzionali di tensione Vu_1, Vu_2, Vu_3 compresi fra 0 e 5V.
- 2) M è un dispositivo analogico in grado di fornire all'uscita la media aritmetica V_m dei tre segnali provenienti dagli stadi precedenti.
- 3) T è un dispositivo di Trasmissione.
- 4) C è un canale di Trasmissione.
- 5) R è un dispositivo di ricezione.

Il candidato dopo aver formulato le ipotesi progettuali che ritiene opportune ed avere scelto i componenti elettronici necessari :

- a) scelga il canale di Trasmissione e una adeguata modalità di realizzazione del collegamento a distanza, illustrando in particolare gli aspetti relativi al sistema di modulazione e demodulazione proposto;
- b) commenti nella sua globalità il sistema mettendo in evidenza le funzioni svolte da ogni blocco.
- c) progetti, scegliendo opportunamente gli elementi elettronici, i blocchi descritti ai punti 1 e 2.

In una cittadina in alcune strade è stata predisposta una rete di centraline per la rilevazione delle velocità dei mezzi in transito, collegate ad una centrale operativa tramite linee dedicate.

Ogni centralina è costituita da:

- un sistema basato su un dispositivo programmabile;
- due coppie sorgente/rivelatore a raggi infrarossi con fascio orientato perpendicolarmente alla strada, poste a 20 cm. di distanza una dall'altra;
- una macchina fotografica automatica, posizionata in modo da poter acquisire l'immagine della targa della vettura in contravvenzione quando supera il limite di velocità di 50 Km/h;
- un sensore di luminosità, opportunamente tarato, per valutare la fattibilità della foto.

Il sistema risale alla velocità del mezzo in transito misurando il tempo che intercorre tra la interruzione del primo fascio e quella del secondo.

Rilevato l'eccesso di velocità, se la luminosità è sufficiente (uscita del sensore superiore a 15 μ A), il sistema provvede ad inviare il comando di azionamento della macchina fotografica e a confrontare il numero di foto scattate con quelle a disposizione nel rullino.

Dopo avere scattato l'ultima foto, la centralina invia alla centrale il suo codice di identificazione e le velocità misurate in corrispondenza di tutte le foto scattate; quindi diventa non operativa fino all'arrivo della manutenzione.

Il candidato, formulate le necessarie ipotesi aggiuntive:

- disegni e commenti lo schema a blocchi dell'intero sistema;
 - proponga ed illustri un sistema ed i mezzi per il collegamento tra le centraline e la centrale operativa;
 - proponga una realizzazione pratica, basata su componenti o linguaggi che conosce, per almeno una delle seguenti funzioni a sua scelta:
 - blocco di interfaccia, ritenuto idoneo alla situazione considerata, tra il sensore di luminosità ed il sistema programmabile;
 - un sistema in grado di misurare il tempo di transito dell'automezzo tra i due punti di rilevazione;
 - l'algoritmo di misura della velocità e quello relativo alle operazioni di registrazione della infrazione.
-

TEMA N. ELETTRONICA – TIEE 1995

Con riferimento allo schema a blocchi di figura, nell'ipotesi che:

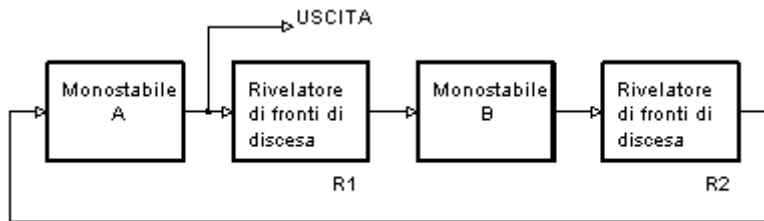


fig.1 Schema a blocchi del dispositivo

3. all'atto dell'accensione il monostabile A generi subito una temporizzazione, e il monostabile B rimanga bloccato;
4. siano disponibili due tensioni di alimentazione +5V (Vcc) e -5V (Vee);
5. i componenti abbiano caratteristiche ideali;
6. la tensione di uscita abbia una frequenza pari a 1 KHz ed uno stato alto pari al 25 % del periodo.

Il candidato, dopo avere formulato le eventuali ipotesi aggiuntive:

1. illustri il funzionamento del dispositivo;
2. proponga una soluzione circuitale con componenti di sua conoscenza.

TEMA N. FISICA TIEE 1996

La temperatura di una stanza viene rilevata mediante un trasduttore lineare temperatura-corrente, la cui caratteristica è descritta dalla legge :

$$I = K \cdot T \quad \text{con } K=10\mu A/^{\circ}K$$

L'umidità relativa (U) presente all'interno della stanza è rilevata con risoluzione minore o uguale all'1% mediante un trasduttore capacitivo in cui la dipendenza della capacità C in funzione di U è data da :

$$C = (150 + 0,5 \cdot U) pF$$

Si desidera regolare la temperatura e l'umidità della stanza mediante :

7. l'attivazione di un sistema di riscaldamento se la temperatura scende di $1,5^{\circ}C$ al di sotto del valore di riferimento prefissato e l'attivazione di un sistema di raffreddamento se la temperatura sale di $1,5^{\circ}C$ al di sopra di tale valore ;
8. l'attivazione di un dispositivo di umidificazione se l'umidità relativa scende al di sotto del 5% al di sotto del valore di riferimento prefissato e l'attivazione di un dispositivo di deumidificazione se l'umidità relativa sale del 5% al di sopra di tale valore.

Il candidato, formulate le necessarie ipotesi aggiuntive:

- descriva una possibile struttura ed il principio di funzionamento di almeno uno dei due trasduttori ;
- proponga e disegni mediante uno schema a blocchi una soluzione per il sistema di regolazione desiderato descrivendo la funzione dei singoli blocchi ;
- indichi una possibile realizzazione di tale sistema o di una sua parte ritenuta significativa.

TEMA N. ELETTRONICA - SISTEMI TIEN 1996

Si vuole sviluppare un sistema che renda confortevoli le condizioni ambientali in un edificio. Il sistema si compone di una unità centrale collegata a una serie di unità periferiche, una per ogni stanza.

Le unità periferiche devono svolgere i seguenti compiti :

9. Regolazione della temperatura all'interno della stanza, tramite un sistema di condizionamento in grado di riscaldare e di raffreddare l'intero ambiente. La temperatura di riferimento viene predisposta dall'unità centrale, che la invia come dato alle periferiche. La temperatura attuale viene valutata mediando i valori rilevati da due sonde posizionate all'interno della stanza.

L'unità periferica :

- attiva il sistema di riscaldamento se la temperatura scende di $1,5^{\circ}\text{C}$ al di sotto della temperatura di riferimento ;
- attiva il sistema di raffreddamento se la temperatura sale di $1,5^{\circ}\text{C}$ al di sopra della temperatura di riferimento ;
- invia all'unità centrale ogni due 2 secondi il valore della temperatura media e il valore del massimo scarto dalla media rilevato nella misura.

Il trasduttore lineare temperatura - corrente utilizzato ha la caratteristica :

$$I = K \cdot T \quad \text{con } K=10\mu\text{A}/^{\circ}\text{K}$$

Misura e invio all'unità centrale ogni due 2 secondi della quantità di umidità relativa (U) presente all'interno delle stanze, rilevata con risoluzione minore o uguale all'1% mediante un trasduttore capacitivo in cui la dipendenza della capacità C in funzione di U è data da :

$$C = (150 + 0,5 \cdot U) \mu\text{F}$$

Il candidato, formulate le necessarie ipotesi aggiuntive:

1. indichi quali soluzioni e quali specifiche funzionali ritiene adeguate per unità centrale e per le periferiche,
2. definisca un opportuno sistema di collegamento tra le unità periferiche e la centrale,
3. disegni lo schema a blocchi dell'intero sistema,
4. inoltre, a sua scelta, sviluppi almeno uno dei due punti seguenti :
 - realizzazione e dimensionamento delle interfacce di condizionamento e conversione A-D dei segnali analogici,
 - illustrazione della struttura algoritmica dei programmi di gestione delle unità periferiche e di acquisizione dei dati ; codifica di un segmento a piacere in un linguaggio di programmazione conosciuto.

TEMA N. ELETTRONICA - SISTEMI TIEN 1997

Sopra un nastro che deve scorrere ad una velocità variabile tra 1 e 10 m/sec sono disegnate linee nere dello spessore di 1 mm e distanziate di 10 cm. Un elemento fotosensibile rileva la presenza delle linee generando un impulso in corrispondenza di ciascuna di esse. A partire da questa rilevazione si desidera realizzare un sistema che consente la lettura in un display della velocità in m/sec con la precisione di due decimali e permetta inoltre :

- la sua lettura in ogni momento da parte di un operatore umano,
- l'attivazione di un segnale acustico ed eventualmente di un avviso scritto se la velocità supera il massimo o scende al di sotto del minimo stabiliti,
- la registrazione ogni 5 minuti dei valori della velocità e la creazione di una tabella con i valori rilevati in 24 ore,
- la stampa ogni 24 ore della tabella dei valori associati all'ora del loro rilevamento e di un diagramma che indichi, per intervalli di velocità di un metro al secondo, per quanto tempo nelle 24 ore la velocità si è mantenuta in ciascun intervallo.

Il candidato deve proporre per il sistema richiesto una soluzione che utilizzi componenti o apparati programmabili. In particolare, formulate le ipotesi aggiuntive che ritiene necessarie, deve :

- 10.- proporre lo schema generale del sistema illustrando la funzione ed il tipo di prestazione richiesta ai singoli blocchi,
- 11.- proporre una realizzazione fisica con componenti, apparati e linguaggi di sua conoscenza e discutendo in particolare i problemi posti dai diversi valori di velocità a cui può scorrere il nastro :
 - della interfaccia destinata alla acquisizione dei dati e del programma che la governa,
 - di almeno un altro blocco di sua scelta oppure del programma per le elaborazioni e le stampe previste ogni 24 ore.

TEMA N. ELETTRONICA TIEE 1997

Sopra un nastro che deve scorrere ad una velocità variabile tra 1 e 10 m/sec sono disegnate linee nere dello spessore di 1 mm e distanziate di 10 cm. Un elemento fotosensibile rileva la presenza delle linee generando un impulso in corrispondenza di ciascuna di esse. A partire da questa rilevazione si desidera realizzare un sistema che consente la lettura in un display della velocità in m/sec con la precisione di due decimali.

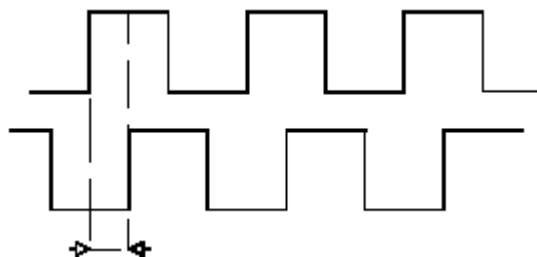
Il sistema deve inoltre attivare un segnale acustico se la velocità supera il massimo o scende al di sotto del minimo stabiliti.

Il candidato deve proporre una soluzione per il sistema richiesto. In particolare, formulate le ipotesi aggiuntive che ritiene necessarie, deve :

12. proporre lo schema generale del sistema illustrando la funzione ed il tipo di prestazione richiesta ai singoli blocchi;
13. proporre una realizzazione fisica con componenti di sua conoscenza, discutendo in particolare i problemi posti dai diversi valori di velocità a cui può scorrere il nastro :
 - a) della parte del sistema che si trova fra l'uscita dell'elemento fotosensibile ed il dispositivo di conteggio incluso,
 - b) di almeno un altro blocco di sua scelta.

Si richiede il progetto di massima di un dispositivo rivolto ad un club di aeromodellismo che desidera attrezzarsi di un sistema atto alla rilevazione della velocità e direzione del vento. Tale sistema deve essere caratterizzato da un anemometro e da una banderuola.

L'anemometro è calettato ad un encoder differenziale che produce in uscita due segnali ad onda quadra TTL compatibili sfasati di 90 gradi.



La frequenza dell'onda quadra è funzione della velocità tangenziale del vento e segue la legge:

$$f = K v$$

dove v rappresenta la velocità del vento in m/s e $K = 400 \text{ m}^{-1}$

La banderuola deve essere in grado di rilevare 8 posizioni angolari corrispondenti ai quattro punti cardinali ed alle loro posizioni intermedie (Nord - Est, Sud - Ovest ...).

Le apparecchiature di rilevamento sono poste ad una distanza inferiore ai 15 metri dal centro di raccolta dei dati.

Il candidato, formulate le necessarie ipotesi aggiuntive e tenuto conto della finalità molto specifica del problema, risponda ad almeno tre dei seguenti quesiti:

14. esegua una progettazione di massima dell'intero sistema di rilevazione utilizzando eventualmente, vista la natura particolare del problema, anche apparecchiature auto costruite;
15. ipotizzi soluzioni per la realizzazione di un dispositivo atto a convertire le otto posizioni angolari in un numero appropriato di cifre binarie;
16. analizzi l'interfaccia tra il dispositivo di acquisizione e l'apparecchiatura di comunicazione;
17. descriva l'apparecchiatura di comunicazione utilizzata per il collegamento con il centro di raccolta, soffermandosi sia sugli aspetti fisici che sugli aspetti logici.

Tema N..... Anno: 2000 Indirizzo: TIEN (Tecnico Delle Industrie Elettroniche)

SISTEMI, AUTOMAZIONE E ORGANIZZAZIONE DELLA PRODUZIONE

Si vogliono tenere sotto controllo le temperature in 50 punti diversi di un impianto industriale. In ogni punto è collocata una termocoppia la cui caratteristica è rappresentata dalla funzione $V = K T$

dove:

V è la differenza di potenziale in uscita misurata in mV

T è la temperatura misurata in centigradi, K è un coefficiente pari a 0.1 mV/°C

Le temperature variano da 0 a 1000 °C.

Si desidera realizzare un sistema, basato su computer, che

- a) rappresenti in uno schermo, istante per istante, la temperatura di ciascun punto;
- b) a fine giornata produca, a richiesta dell'operatore, un bollettino che espone, sia in modo tabellare sia mediante grafici temperatura-tempo l'andamento della temperatura di ogni punto ad intervalli di 5 minuti.

Il candidato, formulate tutte le ipotesi aggiuntive che ritiene necessarie,

- a) proponga e illustri uno schema a blocchi generale del sistema, con riferimento sia alla struttura elettronica sia ai programmi;
- b) scelga in particolare fra due ipotesi di collegamento delle termocoppie al computer; con uno schema a stella, mediante cavi separati, o con uno schema ad anello, mediante un solo cavo, illustrando comunque il diverso modo di acquisire i dati nei due casi;
- c) illustri almeno una parte della realizzazione, con linguaggi o strumenti informatici di sua conoscenza, di una delle due seguenti funzioni :
 - il sistema di acquisizione dei valori delle temperature da parte del computer;
 - la stampa delle tabelle e dei grafici.

Tema N..... Anno: 2001

Indirizzo: ELETTRONICA, TELECOMUNICAZIONI E APPLICAZIONI - TIEN IPSIA

Tema di: ELETTRONICA, TELECOMUNICAZIONI E APPLICAZIONI

Il candidato, formulando di volta in volta tutte le ipotesi aggiuntive che ritiene necessarie, risolve almeno due degli esercizi proposti.

Esercizio 1

La modulazione ad impulsi codificati riveste una particolare importanza nel campo della telefonia digitale. Il candidato, dopo aver illustrato sinteticamente i principali vantaggi dei sistemi digitali di comunicazione rispetto a quelli analogici;

1. illustri lo schema a blocchi di un codificatore/decodificatore PCM (CODEC), spiegando la funzione di ciascun blocco;

2, descriva, come esempio, l'impiego del CODEC nella realizzazione di Un sistema TDM/PCM a 4 canali fonici;

3. determini, per un segnale PCM ottenuto campionando ogni 125 μ S un segnale analogico quantizzato su 128 livelli:

- il numero di bit trasmessi per campione;
- la velocità di trasmissione;
- la frequenza più elevata consentita nello spettro del segnale analogico;
- la banda passante minima richiesta al canale per la trasmissione del segnale PCM.

Esercizio 2

Si desidera effettuare una esperienza didattica di laboratorio per visualizzare su un oscilloscopio il campionamento di un segnale sinusoidale di frequenza 1500 Hz e di ampiezza 1 Vpp. A tale scopo, si impiega:

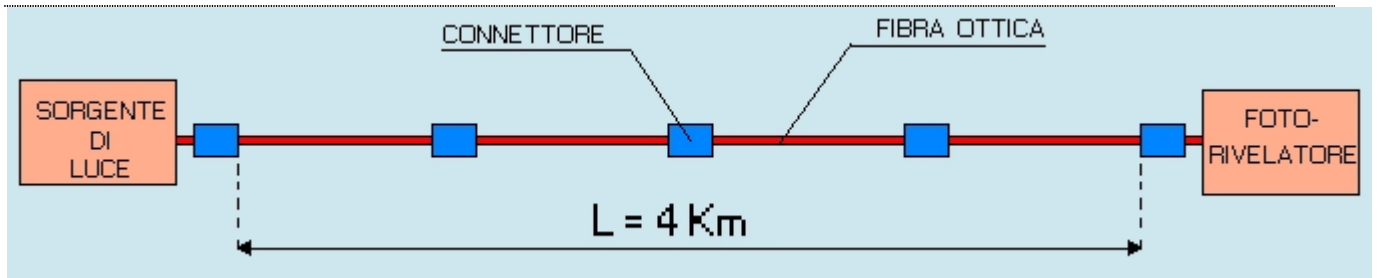
- un circuito Sample & Hold che, con un condensatore da 1 μ F, presenta un tempo di acquisizione TACQ = 40 μ S;
- un generatore di impulsi per il comando dell'apertura e della chiusura dell'interruttore analogico del Sample & Hold.

Si tenga presente che il segnale campionato dovrà essere applicato, in una successiva esperienza ad un convertitore analogico-digitale con tempo di conversione $t_{CONV} = 100 \mu$ S.

Il candidato

1. proponga uno schema circuitale per il dispositivo di campionamento, descrivendone il principio di funzionamento;
2. scelga valori appropriati di frequenza e di ciclo utile per il segnale di comando dell'interruttore analogico del circuito Sample & Hold;
3. illustri il criterio di dimensionamento degli elementi circuitali che costituiscono il generatore di impulsi.

Esercizio 3



Un collegamento in fibra ottica, realizzato secondo lo schema in figura, è caratterizzato dai seguenti

dati:

- potenza prodotta dalla sorgente: $P_o = 0,5 \text{ mW}$
- lunghezza d'onda della radiazione: $\lambda = 0,82 \text{ m m}$
- attenuazione della fibra: $A_F = 2 \text{ dB/Km}$
- attenuazione dei connettori: $A_c = 2 \text{ dB}$
- attenuazione trasmettitore-fibra: $A_{TF} = 15,6 \text{ dB}$
- attenuazione fibra-ricevitore: $A_{FR} = 0,4 \text{ dB}$
- responsività del fotorivelatore: $R = 0,65 \text{ m A/m W}$

Il candidato, dopo aver illustrato sinteticamente i vantaggi dell'uso delle fibre ottiche nella trasmissione dei segnali:

- 1) calcoli l'attenuazione complessiva lungo tutta la linea;
- 2) calcoli la potenza che giunge al fotorivelatore, espressa in m W e in dBm;
- 3) calcoli la corrente all'uscita del fotorivelatore espressa in m A;
- 4) proponga ed illustri una configurazione circuitale di principio per il blocco fotorivelatore.

Durata massima della prova 6 ore.

È consentito l'uso di manuali tecnici e di calcolatrici tascabili non programmabili.

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