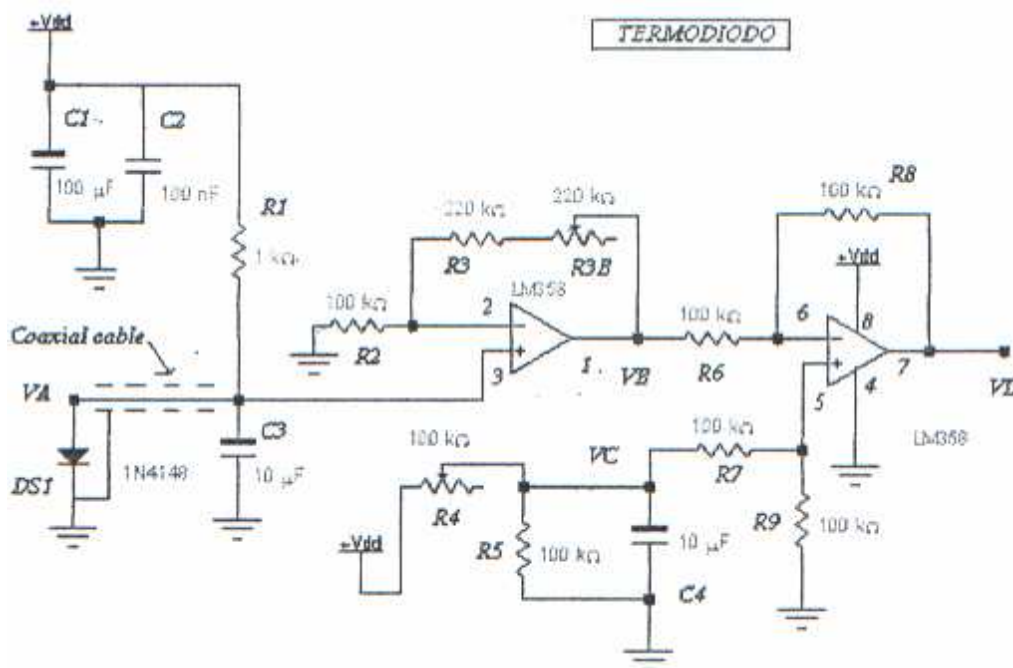
	<h1>Laboratorio di T.D.P</h1>	Relazione N° 1
Data 08/ 11 / 04	Cognome: Positano Nome: Vincenzo	Classe 5° Sezione ETD

Oggetto: Termometro analogico con sonda a diodo;

Scopo: Misurare la temperatura utilizzando una scala volumetrica;

SCHEMA ELETTRICO



Elenco apparecchi utilizzati:

Progettazione:

Computer;







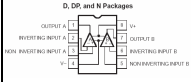
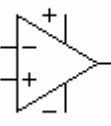
Montaggio:

Bromografo;
Saldatore;

Collaudo:

Generatore di tensione;
Oscilloscopio;
Multimetro;

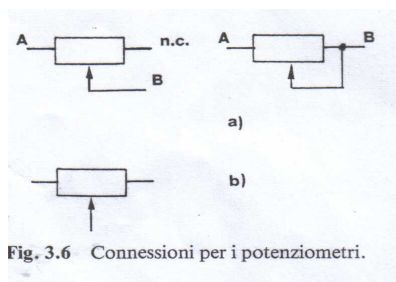
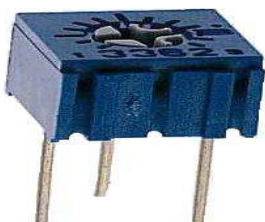
TABELLA COMPONENTI

NOME	VALORE	IMMAGINE	SIMBOLO GRAFICO	DESCRIZIONE
C ₁	100 uF			CONDENSATORE ELETTROLITICO
C ₂	100 nF			
C ₃	10 uF			
C ₄	100 uF			
R ₁	1 KΩ			RESISTENZA
R ₂	100 KΩ			
R ₃	220 KΩ			
R ₅	100 KΩ			
R ₆	100 KΩ			
R ₇	100 KΩ			
R ₈	100 KΩ			
R ₉	100 KΩ			
R3B	220 K Ω			
R ₄	10 K Ω			
DS1	1N4148			DIODO
IC1	LM358N			CIRCUITO INTEGRATO (COMPARATORE)

CENNI TEORICI

Potenzimetri

I potenziometri sono formati da un elemento resistivo accessibile attraverso due connessioni e da un contatto mobile chiamato cursore, che striscia sull'elemento resistivo. La resistenza misurata ai capi dell'elemento resistivo e il cursore dipendono dalla posizione relativa di quest'ultimo. Una resistenza variabile può essere ottenuta utilizzando un solo morsetto e il cursore; l'inserzione potenziometrica utilizzando tutti e tre i morsetti



Caratteristiche:

- Alloggiamento miniaturizzato
- Rotore progettato per la regolazione automatica
- Chiusura ermetica a prova di immersione e in condizioni ostili
- Isolatori portanti su scheda incorporati
- Spazzola multifilare per minimizzare la variazione di resistenza dei contatti

Specifiche tecniche

Potenza nominale (300 V max.)	0,5 W a 70°C
Tolleranza della resistenza	±10 %
Coefficiente termico	±100 ppm/°C
Resistenza finale	1 % a 2 Ω (il maggiore fra i due)
Variazione resistenza contatti	1 % a 3 Ω (il maggiore fra i due)
Rotazione (nom.)	240° elettrica 270° meccanica
Temperatura di funzionamento	da -55°C a +125°C

Amplificatori Operazionali

Generalità sull'amplificatore operazionale : L'amplificatore operazionale (A. O.) è al giorno d'oggi il dispositivo elettronico senza dubbio più versatile. Esso è impiegato con pochi altri componenti per la realizzazione di amplificatori, filtri attivi, comparatori, generatori di forme d'onda, limitatori, convertitori ecc.

La progettazione di circuiti elettronici che impiegano A.O. risulta abbastanza semplice e le prestazioni fornite dal componente sono soddisfacenti.

Lo schema a blocchi di un A.O. è rappresentato da un triangolo equilatero, come appare in fig.1.

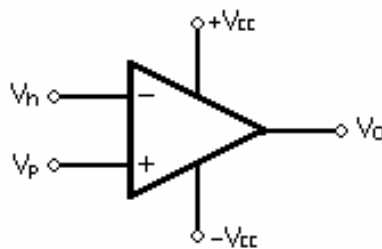


Fig.1

Esso presenta due ingressi : V_p applicato all'ingresso non invertente, e V_n applicato all'ingresso invertente. Il dispositivo, inoltre, presenta sul vertice destro del simbolo una linea di uscita indicata con V_o . Sui due lati obliqui, infine, sono applicate due linee indicate con $+V_{cc}$ e $-V_{cc}$ che rappresentano gli ingressi provenienti dal sistema di alimentazione in continua.

L'amplificatore operazionale è disponibile sotto forma di circuito integrato in contenitori "dual-in-line" a 8 o 14 terminali (pin), o in contenitori metallici di forma circolare a 8 pin. A seconda della sigla commerciale che individua un A.O. il circuito integrato può contenere al suo interno 1, 2 o 4 amplificatori operazionali. Alcuni A.O., inoltre, possono essere polarizzati anche con singola alimentazione (V_{cc} e massa) anziché con doppia alimentazione.

A. O. utilizzati come comparatori di tensione : Fra le applicazioni non lineari degli operazionali il comparatore di tensione è una di quelle più utilizzate. E' un circuito avente un ingresso di riferimento, avente tensione costante, e un altro ingresso a cui è applicato il segnale di ingresso analogico. Il segnale di uscita V_o dipenderà dal confronto fra le due tensioni e potrà assumere soltanto valori coincidenti con i valori della alimentazione ($+V_{cc}$ o 0 oppure $+V_{cc}$ o $-V_{cc}$).

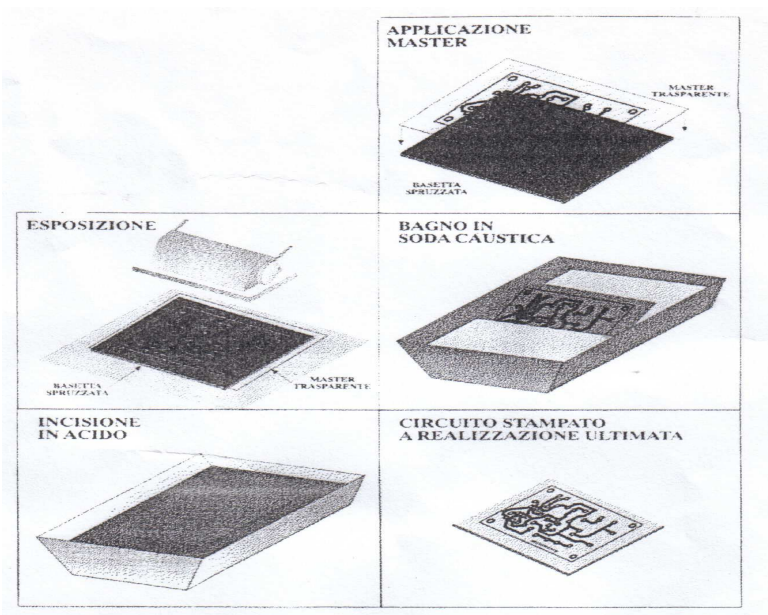
Caratteristiche ideali di un A.O. : In alcuni circuiti, utilizzati per lo studio dell'operazionale (mixer, differenziale ecc.), gli operazionali vengono supposti ideali. Le caratteristiche di A.O. ideale, sono le seguenti :

- Guadagno differenziale infinito
- Guadagno di tensione di modo comune uguale a zero
- Resistenza di ingresso infinita
- Resistenza di uscita nulla
- Larghezza di banda infinita
- Rapporto di reiezione di modo comune infinito
- Tensione di uscita nulla per ingresso nullo
- Insensibilità alla temperatura

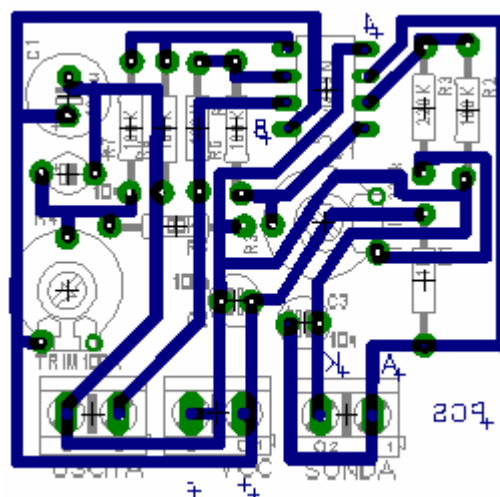
REALIZZAZIONE DEL MASTER

Dopo aver scelto i vari componenti, si è passati alla prima fase per la realizzazione del circuito stampato, e cioè la creazione del master.

La prima cosa da fare è lo studio del circuito grazie al programma Eagle che permette sbrogliare con il relativo disegno il circuito e cercare di posizionare tutti i componenti con i relativi collegamenti, senza incrociare mai le piste. Inoltre bisogna prestare attenzione alle connessioni tra le piste, che non dovranno mai essere ad angolo retto, come mostrato nella seguente misura. Dopo aver trovato la giusta predisposizione, si possono riportare le piste e tutti i vari collegamenti su di un foglio di carta lucida e posizionarlo sulla basetta e si passa ad una seconda operazione chiamata trattamento termico o fotoincisione dove viene sottoposto il quadretto della basetta ad una temperatura di $80^{\circ} - 90^{\circ}\text{C}$ per un tempo di 5 minuti. Dopo questa operazione è necessario rimuovere la resina che ricopre le piste mediante l'operazione strippaggio che consiste in bagno nella soda caustica. Questa operazione serve a rendere il materiale delle piste più resistente in grado di sopportare meglio le sollecitazioni chimico fisiche delle fasi successive. La fase successiva infatti è quella della incisione che viene eseguita immergendo il quadretto in un liquido corrosivo (acido) a base di cloruro ferrino. Nella seguente figura sono raffigurate le sequenze dei procedimenti appena citati per la realizzazione del nostro interruttore crepuscolare



Master realizzato con Eagle 4.09



Avvertenze nello sviluppo del layout (o Master)

Se avete la possibilità di creare il layout di un circuito da voi progettato potrebbero esservi di una qualche utilità i seguenti consigli. Si tenga presente che, parlando di circuiti stampati, molto spesso si utilizzano i mils come unità di misura per le distanze (1 pollice=2.54 cm =1000 mils), e che i piedini di molti tipi di componenti hanno appunto distanze espresse in un numero intero di decine di mils; ad esempio il passo da 2.54 mm dei pin di moltissimi integrati corrisponde a 100 mils.

Per quanto riguarda la distanza fra piste adiacenti consiglio di non renderla inferiore a 20 mils (0.5 mm circa); nel caso sulle stesse debbano transitare segnali a frequenza relativamente alta si dovrebbe probabilmente valutare l'effetto di mutua interazione. Per le piste di alimentazione o sulle quali debbano scorrere correnti superiori a qualche decina di mA utilizzare, molto indicativamente, larghezze di 40 mils (circa 1 mm) ogni 100-200 mA. Per le piste di segnale consiglio di non scendere sotto i 20 mils, anche se con il metodo indicato in precedenza ho ottenuto delle perfette piste di prova di 10 mils. Per garantire facilità nel lavoro di saldatura consiglio di realizzare la piazzole con un diametro o una larghezza di 70 mils, sia per i componenti discreti che per i chip con piedini a passo di 100 mils; per rendere la foratura più veloce e precisa consiglio di evidenziare i fori nel layout, con un diametro attorno ai 30-40 mils. Quanto detto vale per la maggior parte dei componenti, ma ve ne sono di molto comuni che richiedono piazzole di dimensioni maggiori di quelle indicate, come ad esempio la serie 78xx nel case TO-220.

CONTROLLO E FORATURA

L'ultima operazione da fare prima di ottenere il circuito pronto per l'uso è il controllo dello stesso. Questa fase è molto importante, perché serve a rilevare eventuali anomalie tra le piste del circuito come ad esempio cortocircuiti tra piste adiacenti o piste interrotte. Dopo aver controllato che tutte le piste siano perfette, si può passare alla foratura del circuito. Bisogna, infatti, effettuare i fori necessari per l'inserimento dei componenti, questo viene fatto mediante un trapano a colonna, utilizzando punte di diverso tipo perché i terminali dei vari componenti non sono tutti della stessa dimensione. Ora si è ottenuto il circuito stampato pronto per l'inserimento dei componenti e la saldatura

LA SALDATURA

Prima di passare alla saldatura dei componenti, bisogna controllare nuovamente le piste del circuito stampato. Fatto questo si possono inserire i componenti, prestando attenzione a quelli con una polarità, come i transistor e i diodi, e si può effettuare la saldatura. La saldatura viene eseguita con dello stagno ed un saldatore, questa fase, per quanto semplice, è molto importante dato che da essa sarà determinato il perfetto funzionamento del circuito. Per eseguire una saldatura perfetta, non bisogna tenere troppo a lungo il saldatore sulla piazzola per evitare che quest'ultima si distacchi dal circuito. Si deve lasciare che la goccia liquida di stagno si espanda sull'intera piazzola e contemporaneamente faccia presa sul terminale del componente. Una saldatura ben fatta dovrà apparire lucida e mai opaca, bisogna prestare attenzione a non effettuare saldature fredde o scarse. Alla fine, dopo essersi assicurato ancora una volta che il componente sia posto esattamente, tranciare il terminale restante del componente. Il circuito è così terminato e pronto per il collaudo.

PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO E FASI DELLA MISURA

Il circuito in questione è un termometro analogico in cui la sonda è un semplicissimo diodo al silicio. Il diodo sonda è polarizzato dalla resistenza R1 e la tensione Va, presente sul suo anodo, è applicata al piedino non invertente del LM358 (ICI -a) che funziona da amplificatore non invertente il cui guadagno è fissato dalle resistenze R2 e R3+R3B. più precisamente la tensione di uscita di questo stadio Vb è pari a:

$$V_B = V_A * [1 + (R_3 + R_{3B}) / R_2] \quad (1)$$

