

Istituto Professionale di Stato per l'Industria e l'Artigianato
MORETTO
Via Luigi Apollonio, 21 BRESCIA

SIGNAL GAS LX920

Realizzazione

COLOMBO CRISTIANO
VENTURI YURI

della classe 5AI a.s. 1995-96

corso per Tecnici delle Industrie Elettriche ed Elettroniche

La prova da noi realizzata consiste in un rilevatore di gas. Questo semplicissimo circuito prende il nome di signal-gas. Il dispositivo da noi creato è in grado di percepire una minima perdita di gas nell'ambiente in qui esso viene installato.

Le sostanze come Propano, Etano, Butano, Metano, Idrogeno, Ammoniaca, Monossido di carbonio, Etanolo, Acetone, Esano e Benzene, vengono catturate dalla sonda, o sensore, il quale, attraverso il circuito da noi creato da un impulso al Buzzer che si mette a suonare "avvisando" la perdita di gas.

Il nostro sensore, però, è solo in grado di riconoscere fughe di gas o fumo, ma non la presenza di fiamme presenti nell'ambiente.

Il sonda in esame è molto sensibile, basti pensare che, se le tracce di gas raggiungono una concentrazione di appena 0,1% ,vale a dire un valore irrisorio, esso la percepisce mettendo in funzione la cicalina.

Bisogna tenere anche presente che una miscela aria gas, per diventare esplosiva ha bisogno di una concentrazione del 20%; quindi rilevando già lo 0,1% abbiamo un grande margine di sicurezza.

Materiali utilizzati:

Prima di passare ad una minuziosa analisi del nostro schema elettrico è bene presentare e successivamente descrivere i vari componenti utilizzati nel circuito realizzato.

Trasformatore TN 01.27:

Questo componente è stato da noi utilizzato logicamente per trasformare la tensione di rete ,cioè 220V in tre diverse tensioni ai capi di altrettanti secondari.

Esse erano rispettivamente:

1,5 Volt ==> 0,3 A

100 Volt ==> 0.02 A

12 Volt ==> 0,05 A

Ognuna di queste tensioni alimentava determinate parti del circuito.

Infatti il secondario di 1,5 Volt, comi si vede nello schema elettrico alimentava il filamento dalla nostra sonda.

Il secondario di 100 Volt, invece, alimentava un partitore resistivo le cui resistenze sono R1, R3, in parallelo ad un potenziometro che chiameremo R2, e la resistenza del sensore di cui però non conosciamo il valore, essendo variabile a seconda della quantità di gas percepita.

In fine il secondario di 12 Volt determinava una tensione continua, la quale alimentava il "blocco" contenente il Buzzer ed il led spia, cioè di controllo (DL1).

Buzzer:

La cicalina inserita nel circuito è rappresentata da un Buzzer piezoelettrico. Esso è un componente in grado di generare onde sonore ogni qualvolta viene alimentato da una tensione continua, a differenza di altre normali cicaline piezoelettriche le quali, invece, raggiungono l'eccitazione solo dopo avergli applicato un segnale a basse frequenze.

Sonda:

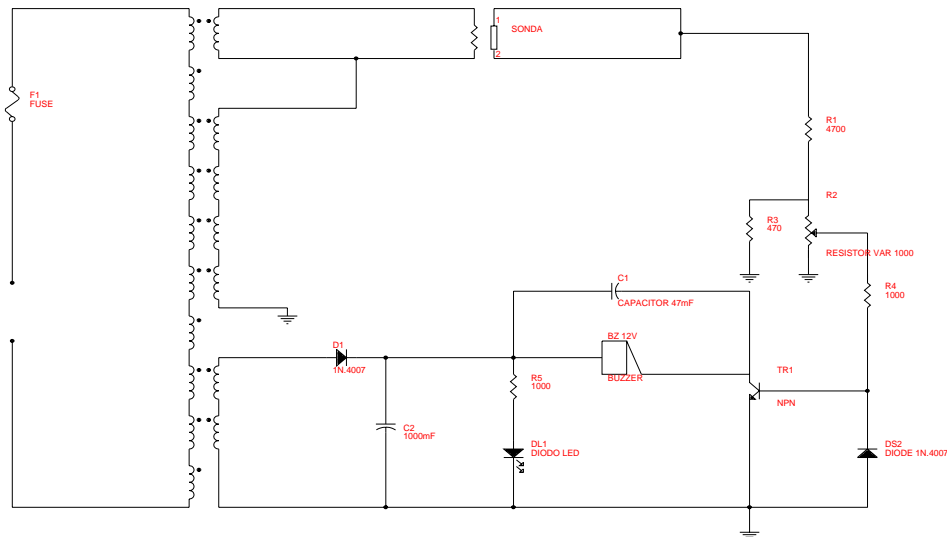
Un altro dei componenti principali di questa basetta è la sonda. Nel nostro caso si trattava di una TGS.109, sonda tra le più sensibili esistenti. Essa è composta da una piastrina di biossido di stagno al cui interno vi è un filamento composto da una lega di Iridio-palladio che dovrà, come già precedentemente illustrato, essere alimentata da una tensione alternata di un valore compreso fra 1 e 1,5 Volt. In assenza di gas la sua resistenza tra i terminali del filamento e della piastrina varia da 30 ai 60 K Ohm, un valore abbastanza elevato. Quando invece il sensore percepirà una minima traccia di gas questa resistenza scenderà notevolmente arrivando addirittura, a seconda della concentrazione di gas, sotto il K Ohm.

Transistor Darlington NPN ZTX.604:

Da ultimo destriviamo questo componente da noi ritenuto tra i più importanti. La connessione Darlington consiste in un "unione" di due transistor in cui entrambi i collettori sono collegati tra di loro mentre l'emettitore del 1° è collegata direttamente alla base del 2° . Come si può ben capire la resistenza di ingresso di T2 costituisce il carico di emettitore T1. Questo tipo di connessione del BJT è utilizzata al fine di elevare la resistenza di ingresso di un Emitter follower. Invece noi utilizzeremo il Darlington come interruttore ON-OFF. Infatti quando esso funziona in modalità ON, il Buzzer entra in funzione in quanto viene attraversato da corrente. Mentre in modalità OFF il Buzzer non funziona in quanto la corrente viene mandata direttamente a massa.

Schema elettrico:

La figura sottostante rappresenta lo schema elettrico del circuito praso in esame e quindi da noi realizzato.



Esso può essere però a sua volta schemattizzato in uno schema a blocchi come mostra la figura n 2

Schema a blocchi



Da esso si può notare un primo blocco dato dall'alimentazione formata dalla rete 220 Volt e dal trasformatore.

In un secondo blocco invece si può notare la presenza della sonda TGS.109 già precedentemente descritta.

Successivamente , nel 3' blocco vi è un interruttore ON-OFF rappresentato dal darlington (NPN type ZTX.604)e dal partitore resistivo.

Mentre il 4' ed ultimo blocco rappresenta l'uscita , ed in esso vi è il buzzer.

Noi approfondiamo maggiormente i blocchi tre e quattro in quanto i primi due sono già stati praticamente presentati nella descrizione dei materiali sotto la voci trasformatore e sonda.

Il blocco tre è ,come sappiamo ,formato da un partitore resistivo ed il Darlington.

La funzione del partitotr resistivo è quella ,logicamente,di diminuire la tensine che polarizzerà la base del nostro transistor.

Infatti se noi andiamo a calcolare la Tensione VK sul catodo del diodo DS2 data dalla formula:

$$V_K = 100 \cdot \frac{R_1 + R_2}{R_X + R_1 + R_p}$$

In cui Rp=R3// R2 Rx=R del sensore (sonda)

Possiamo notare che in assenza di gas,cioè con una Rx molto alevata ,in questo caso di 40.000 Ohm ,la tensione in esame risulterà di 11,4 Volt, valore accettabile dal transistor.

Quando però la Rx scenderà, a causa di presenza di gas ,a soli 3000 Ohm circa la Vk salirà notevolmente ed asattamente a 63,2 Volt.

Come si può notare è un valore troppo elevato per il transistor TR1.

Il potenziometro invece ci permetterà di rilevare una tensione pari a 1/11 di quella presente sul catodo,cioè una tensione variabile da 0 a 6 Volt.

Il Trimmer R2 ne varierà la sensibilità.

Il Diodo DS2 Servirà ad eliminare la semionda negativa della tensione prelevata su R2 in quanto il Dalington è un NPN e richiede sulla propria base una tensione positiva.

Il 4° blocco è composto unicamente dal Buzzer in parallelo ad un condensatore,e funziona asattamente in codesto modo:

Prima di tutto bisogna precisare che per alimentare questo importante componente sfrutteremo la tensione del 3° secondario del trasformatore raddrizzata dal diodo DS1 e livellata successivamente dal condensatore elettrolitico C2.

Quando TR1 verra polarizzato avendo raggiunto,la propria base,una tensione sufficiente ,cioè in presenza di gas,esso condurrà cortocircuitando direttamente a massa il terminale negativo della cicalina che questo punto suonerà.

Viceversa quando TR1 ,in assenza di gas e quindi di una tensione sufficiente a polarizzarlo ,non condurrà,ed il Buzzer cesserà di funzionare.

Verifica funzionamento:

Terminato di montare il circuito abbiamo subito verificato se funzionava o meno , nel seguente modo:

Alimentata la basetta attraverso la tensione di rete notavamo che la cicalina entrava subito in funzione.

Ciò non significava che nella stanza vi era presenza di gas, bensì che la sonda non aveva ancora raggiunto la temperatura di lavoro.

Dovevamo perciò aspettare circa un minuto perchè cessasse di suonare,come indicato nelle istruzioni di funzionamento.

Questo però non è avvenuto ,quindi dovevamo ruotare il cursore del Trimmer R2 affinché il suono cessasse.

Così facendo abbiamo tarato il circuito per la sua massima sensibilità,e sarà così sufficiente che nella stanza vi sia una concentrazione di gas pari allo 0,1% .

Si può ben capire che se questa sensibilità risulta troppo elevata dovremo agire nuovamente sul Trimmer.

Verifica comportamento dei singoli blocchi:

Come prova secondaria abbiamo voluto verificare il comportamento ,in presenza ed in assenza di gas in due punti ben precisi del circuito.

Essi sono rispettivamente sul collettore del transistor Darlington e sul partitore resistivo.

Gli schemi che seguono rappresentano questi due comportamenti:

