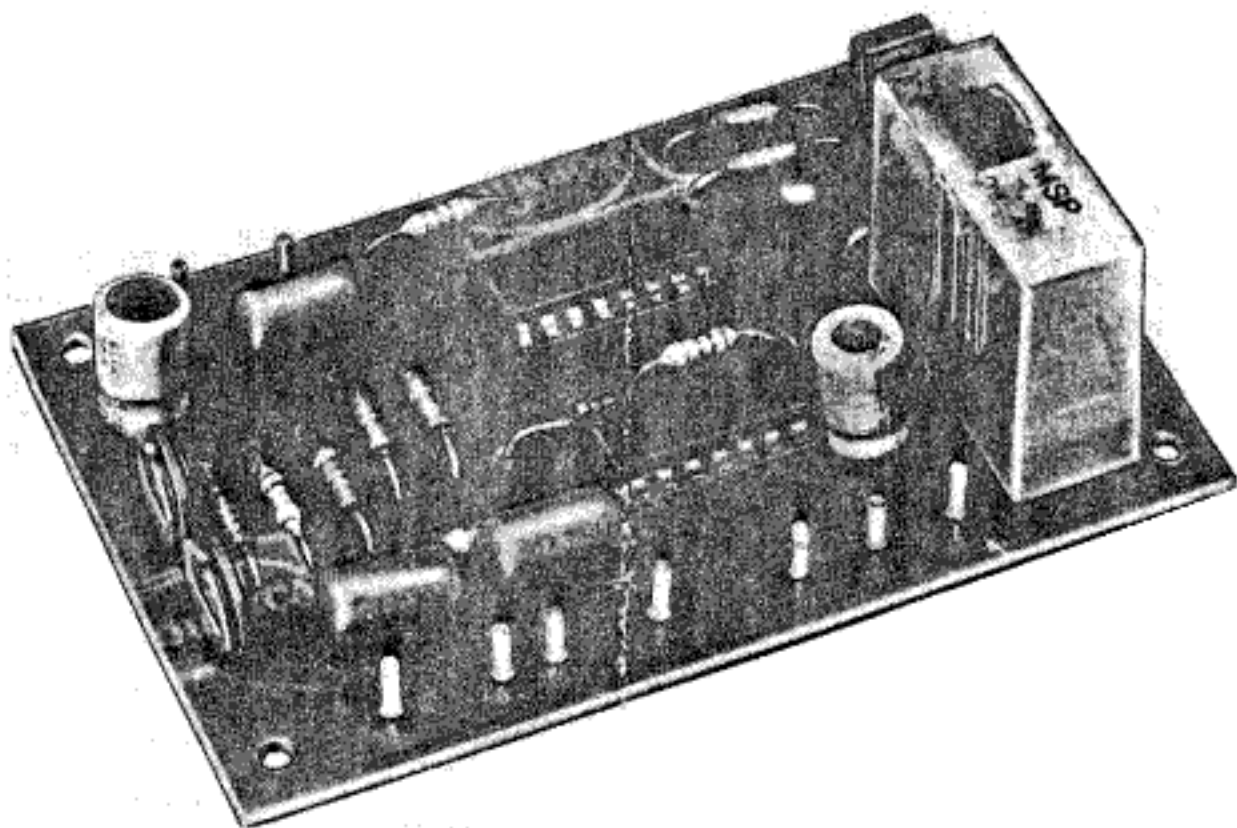


innaffiatore automatico

Questo dispositivo consente di irrorare automaticamente e secondo il sistema tradizionale, qualsiasi tipo di terreno adibito a giardinaggio, piante e fiori. Una fotocellula consente inoltre all'automatismo di intervenire, come prescrive ogni buon manuale di giardinaggio, verso il calare della sera.

GARATTERISTICHE TECNICHE

Tensione di alimentazione : 9V. \pm 30%
 Corrente a riposo : 20 μ A
 Corrente in attivazione : 100 mA
 Intervallo di attivazione tipico : 10 S
 Intervallo di disattivazione tipico : 30 S
 Portata contatti relé : 5 A -220 Vac



Come sa ogni buon agricoltore, le condizioni ottime perché un terreno venga innaffiato sono: il crepuscolo, e appunto, terra poco umida.

Il circuito rileva le condizioni di luce con una fotocellula e il bisogno di acqua con una misura di resistività del terreno.

Il circuito, a bassissimo consumo, può essere alimentato con semplici pile a secco.

Il valore dell'intervallo di attivazione può essere ampiamente variato da 3 a 100 secondi cambiando il valore di una sola resistenza.

L'intervallo di attesa è, in ogni caso, tre volte quello di attivazione e serve per riattivare i sensori solo dopo che il terreno ha potuto assorbire l'acqua erogata.

Descrizione del circuito

A riposo, e cioè in condizioni di terreno abbastanza umido e di buona luce, gli ingressi 4 (HUMIDITY) e 1 (LIGHT) sono tenuti a tensione sufficientemente bassa dalle resistenze del sensore di umidità e dalla fotocellula. Di conseguenza l'ingresso 1-2 di Ic1 sta a livello basso, l'uscita 3 a livello alto e l'ingresso 6 ancora a livello basso; è basso anche l'ingresso 5 di Ic1. L'uscita 4 di Ic1 sta quindi a livello logico alto e tiene permanentemente il RESET, cioè disabilitato, l'oscillatore Ic2.

Gli ingressi sono protetti dai condensatori C4 e C5 contro disturbi impulsivi che fossero ricevuti dai sensori o dai fili di collegamento.

Inoltre, la via destinata al sensore di luminosità di circa 4 secondi a variazione di luminosità. Se uno solo dei due sensori va a livello alto, il circuito resta ancora in RESET; ma se entrambi gli ingressi vanno alti (e cioè se si è al crepuscolo e se la terra è asciutta) allora il RESET viene tolto e l'oscillatore prende a funzionare. Se R4 = 22 Kohm, la frequenza di oscillazione è di circa 200 Hz. Una catena di divisori interna ad Ic2 determina, su 11 di Ic1, un'onda quadra con rapporto pieno/vuoto = 3:1 nel quale la durata del pieno vale 30 secondi e l'altra 10 secondi.

I trenta secondi iniziali di inattività servono a garantire ulteriormente contro false partenze: se, nonostante le protezioni di ingresso, un disturbo lento accidentale fa partire il temporizzatore, e tale disturbo dura meno di 30 s, al finire del disturbo il sistema viene fermato e riportato alla partenza senza che ci sia stata alcuna attivazione della pompa. Escluso questo caso, dopo l'intervallo iniziale c'è quello di attivazione di 10 s. In questo stato, l'emitter follower TR2 va basso e fa saturare TR1 che eccita il relé.

Il relé verrà utilizzato come interruttore per la pompa (o elettrovalvola) dell'acqua: il terreno verrà quindi innaffiato. Scaduti i dieci secondi, la pompa verrà disattivata per 30 secondi, per consentire al terreno di assorbire l'acqua senza che venga determinata un'altra innaffiatura (è questa la vera funzione dell'intervallo di 30 secondi). Allo scadere di questo intervallo, se il terreno sarà abbastanza umido (cioè a resistività bassa) il ciclo sarà interrotto, altrimenti continuerà con le stesse modalità.

Per cambiare il tempo di attivazione (ferma restando la proporzione 1:3 con l'altro tempo) basta cambiare in proporzione la R4: raddoppiandola, il tempo raddoppierà; dimezzandola, si dimezzerà anche il tempo.

Montaggio

Eseguire con accuratezza il montaggio, orientando nel giusto senso i componenti e saldandoli con un saldatore da 20-25 W massi-

mo ed evitando l'uso di colofonia o altri acidi.

- Montare sul circuito stampato le resistenze R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8, R9, R10, R11, i condensatori C2, C4, C5 ed i condensatori elettrolitici C1, C3 con la corretta polarità.
- Montare gli integrati Ic1, Ic2, controllando che la tacca di riferimento sia orientata nel senso esatto. Montare il diodo D1 verificando la polarità data dall'anello stampigliato.
- Montare i transistor TR1 e TR2 rispettando i terminali e b.c.
- Montare il relé, i potenziometri P1, P2 e gli ancoraggi per collegamenti esterni.

Collaudo

Il circuito non richiede alcuna taratura, in sede di collaudo, si pongono i potenziometri a metà corsa e si alimenti il circuito tenendo in corto circuito gli ingressi della fotocellula e del sensore di umidità. Il piedino 4 di Ic1 dovrà avere tensione alta ed il relé sarà disattivato.

Aprire uno solo degli ingressi: il circuito dovrà restare ancora inattivo. Aprire anche l'altro ingresso ed attendere 30 secondi: alla fine di tale tempo il relé dovrà scattare e restare in tale posizione per 10 secondi. Vi saranno poi alternanze di 30 secondi di inattività e 10 secondi di attività.

All'inizio di un intervallo attivo cortocircuitare istantaneamente per circa 1 secondo l'ingresso della fotocellula: il dispositivo dovrà risultare insensibile a tale breve manovra.

Sempre durante un intervallo attivo, cortocircuitare l'ingresso del sensore di umidità: il relé dovrà staccare subito.

Impiego

I sensori di umidità vanno infissi verticalmente nel terreno alla distanza di 10÷20 cm.

La fotocellula dovrà essere esposta verso una zona di media luminosità e non dovrà essere colpita direttamente dai raggi del sole. Si tenga presente che a seconda della posizione di P1, la sensibilità dell'ingresso fotocellula sarà compresa fra circa 3000 Ohm (cioè circa 70 lux, come al crepuscolo) e circa 100 Kohm (cioè circa 7 lux, come a sera inoltrata).

A seconda della posizione di P2, un'intervento del sensore di umidità sarà compreso fra circa 30 Kohm (terreno umido) e circa 400 Kohm (terreno quasi asciutto). Comunque regolando i potenziometri a metà corsa tutto funzionerà normalmente. Chi invece volesse tarare ad hoc il dispositivo agisca come di seguito:

per la fotocellula:

lasciando gli elettrodi del sensore di umidità staccati da terra e ben isolati (in modo che diano sempre il "consenso") regolare P1 e la posizione della fotocellula in modo che il dispositivo sia attivato ma che si disattivi se c'è una luce addizionale (si tenga presente che c'è un ritardo di 4 secondi della fotocellula e di 30 secondi all'avviamento).

per gli elettrodi:

lasciando non connessa oppure ben oscurata la fotocellula, inserire gli elettrodi in una zona di prova che sia poco umida, (nella "gradazione" voluta per l'intervento) e regolare P2 e la distanza degli elettrodi in modo che il dispositivo sia al limite dell'intervento (naturalmente si eviti di pompare acqua durante la messa a punto). Porre poi gli elettrodi nella zona definitiva alla distanza trovata. L'esperienza su più giorni consentirà di poter sfruttare e tarare correttamente il dispositivo.

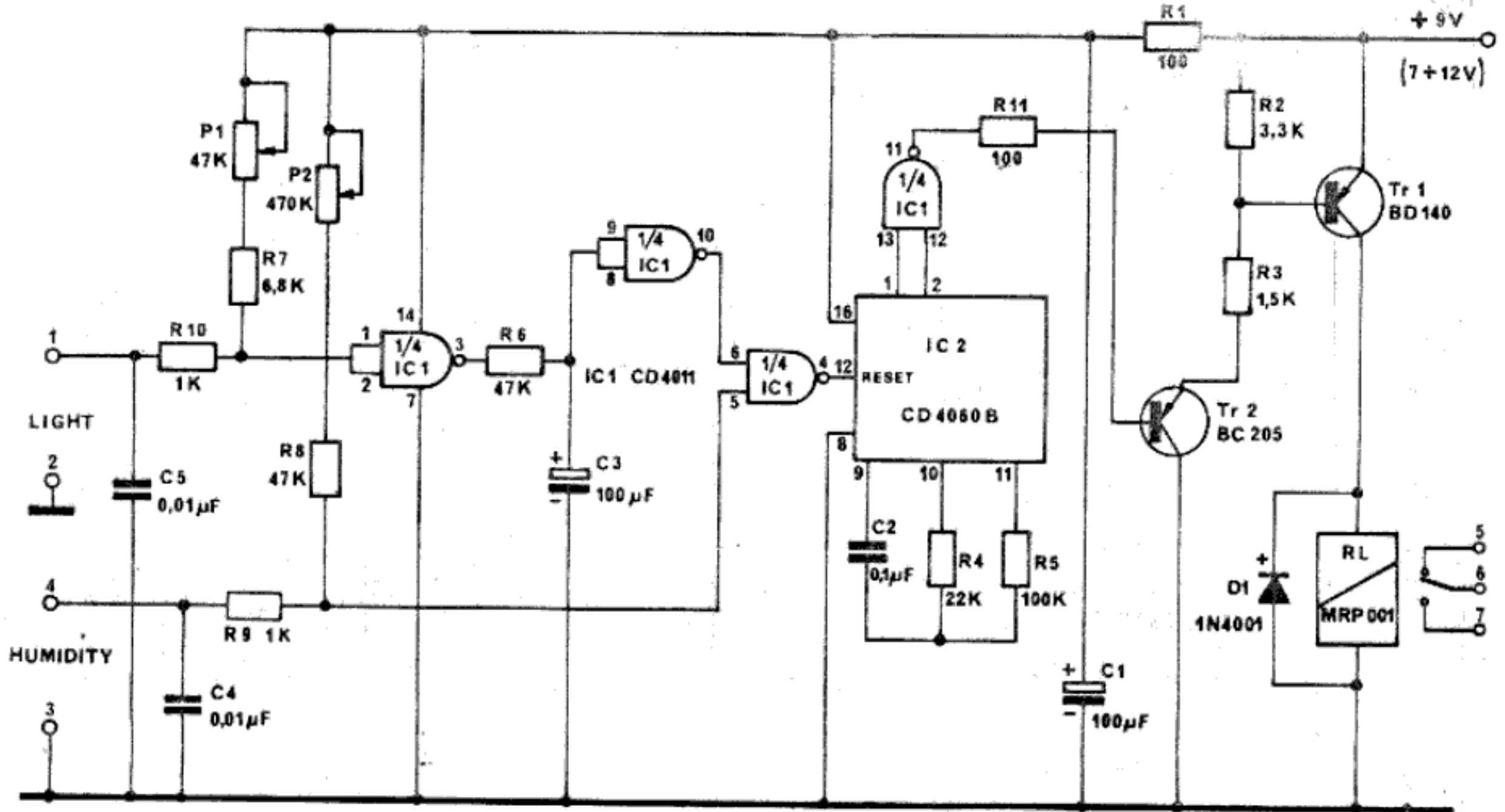


Fig. 1

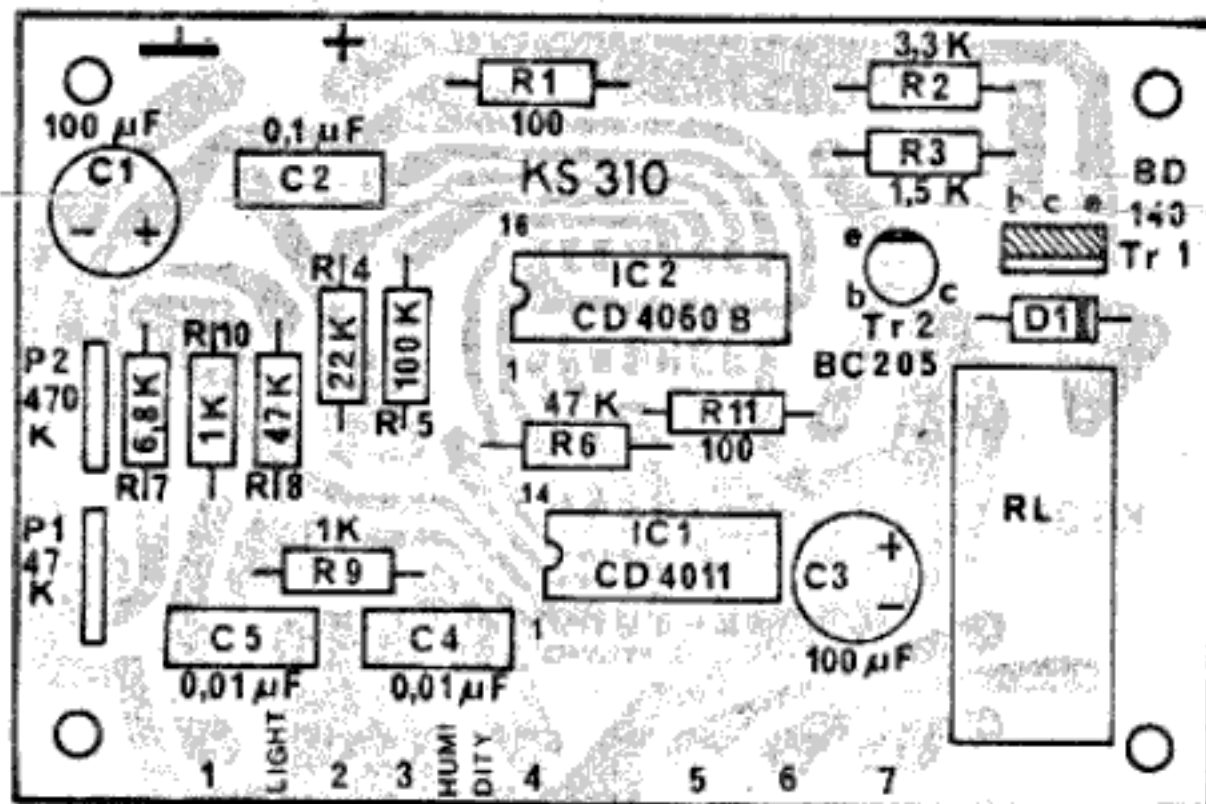
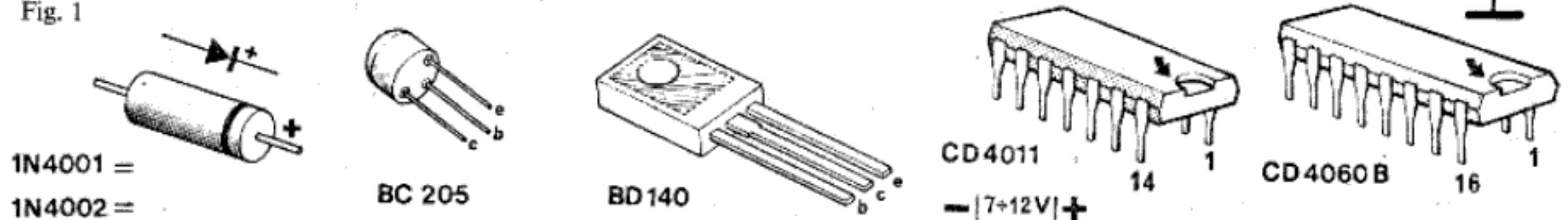


Fig. 2

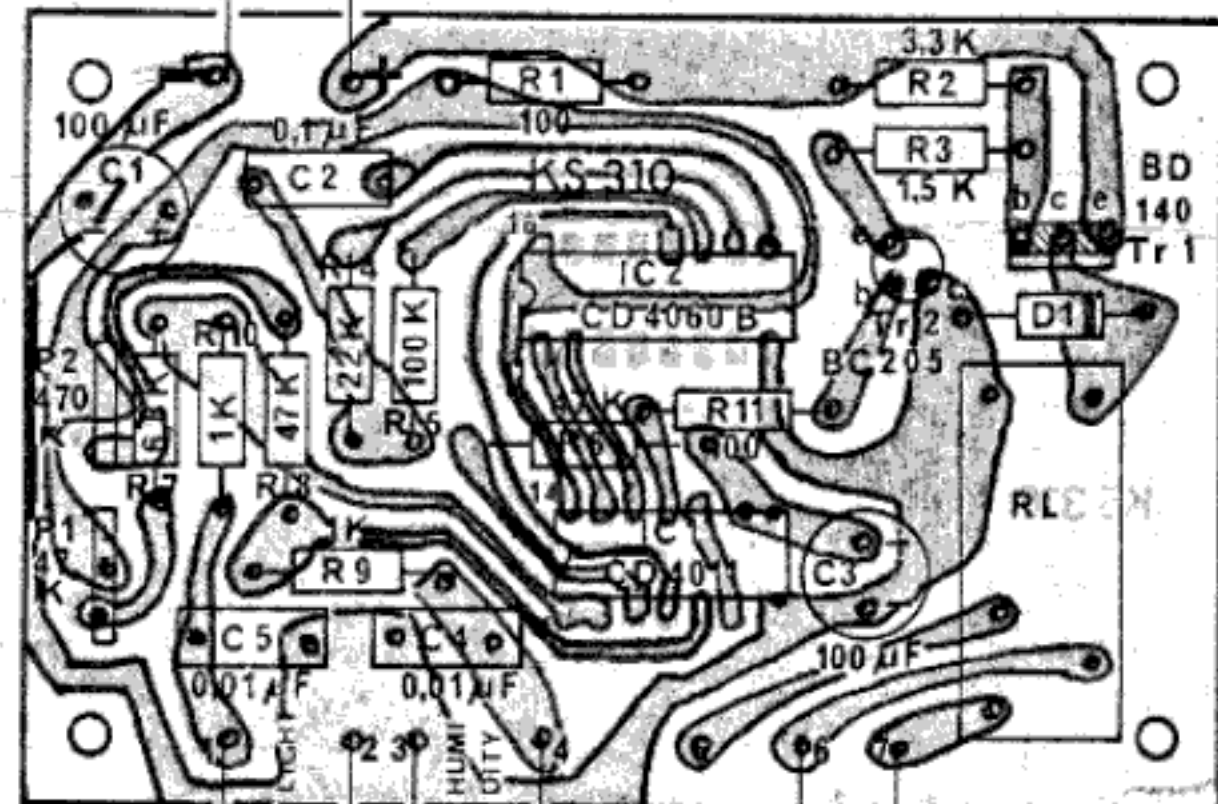
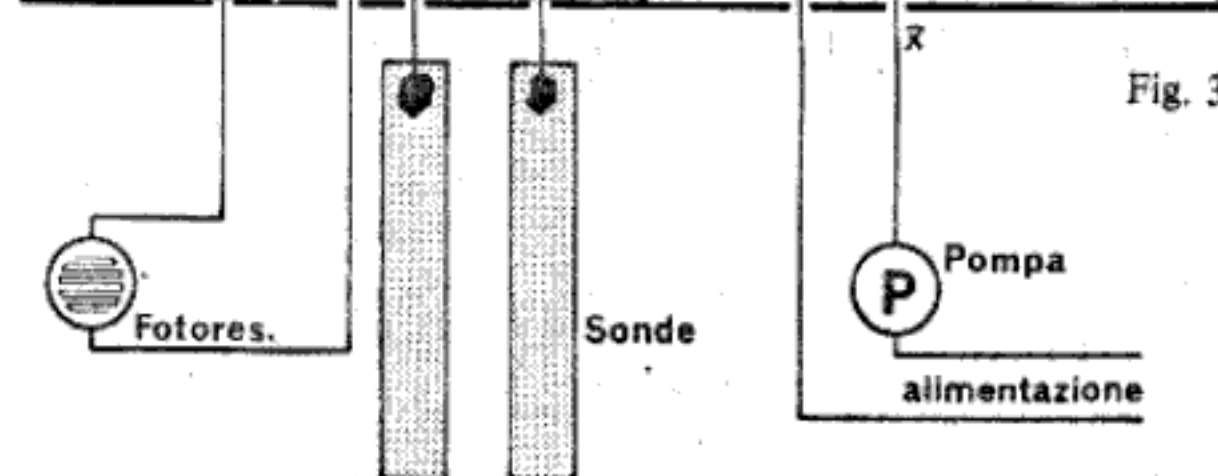


Fig. 3

ELENCO COMPONENTI

-2	R1-R11	Res. STR. carb. 100 K $\Omega \pm 5\%$ 0,25W
-1	R2	Res. STR. carb. 3,3 K $\Omega \pm 5\%$ 0,25W
-1	R3	Res. STR. carb. 1,5 K $\Omega \pm 5\%$ 0,25W
-1	R4	Res. STR. carb. 22 K $\Omega \pm 5\%$ 0,25W
-1	R5	Res. STR. carb. 100 K $\Omega \pm 5\%$ 0,25W
-2	R6-R8	Res. STR. carb. 47 K $\Omega \pm 5\%$ 0,25W
-1	R7	Res. STR. carb. 6,8 K $\Omega \pm 5\%$ 0,25W
-2	R9-R10	Res. Str. carb. 1 K $\Omega \pm 5\%$ 0,25W
-2	C1-C3	Cond. elett. 100 μ F 16V m.v.
1	C2	Cond. poliestere 0,1 μ F 100V
2	C4-C5	Cond. poliestere 0,01 μ F 100V
1	P1	Trimmer 47 K Ω m.v.
1	P2	Trimmer 470 K Ω m.v.
1	IC1	Circ. integr. HBF4011AE=CD4011CN
1	IC2	Circ. Integr. HBF4060AE=CD4060BCN



1	TR1	Transistor BD140
1	D1	Diode 1N4001=1N4002=
1	RL	Relè
1	TR2	Transistor BC205
1	-	Fotoresistenza 10 M Ω /300 Ω
9	-	Ancoraggi per c.s.
1	CS	Circuito stampato
cm 150	-	Trecciola rossa
cm 150	-	Trecciola nera
2	-	Elettrodo fe.stagn. 10/10-10x100 mm