

Feuchtealarm



Häufig ist es wünschenswert, feuchtigkeitsgefährdete Räume wie Keller, Küchen, Waschräume usw. zu überwachen. Der gerissene Schlauch einer Geschirrspül- oder Waschmaschine wird genauso zuverlässig angezeigt wie Regenwasser im Keller. Selbst geringe Bodenfeuchtigkeit wird durch einen intervallartigen lauten Signalton gemeldet.

Allgemeines

Die hier vorgestellte Schaltung kann sowohl zum Erkennen von Bodenfeuchtigkeit als auch von Wassereinbrüchen eingesetzt werden. Zwei Silberschaltdrähte dienen als Meßwertaufnehmer. Das Gehäuse, in dem sich die Schaltung des Feuchtealarms befindet, ist einfach auf den Boden des zu überwachenden Raumes zu legen. Werden die beiden Silberschaltdrähte bis unter den Gehäuseboden geführt, spricht der Alarm bereits an, wenn der mit den Silberschaltdrähten in Kontakt befindliche Boden feucht wird, so daß ein entsprechender Kriechstrom zwischen den beiden Schaltdrähten auftritt. Ordnet man hingegen die beiden Silberschaltdrähte derart an, daß sie sich ca. 1 mm über dem Gehäuseboden an der Gehäuseaußenseite befinden, so muß der Wasserspiegel zunächst diesen Stand erreicht haben, bevor ein entsprechender Kriechstrom fließen kann, der zum Auslösen des Alarms dient.

Zur Schaltung

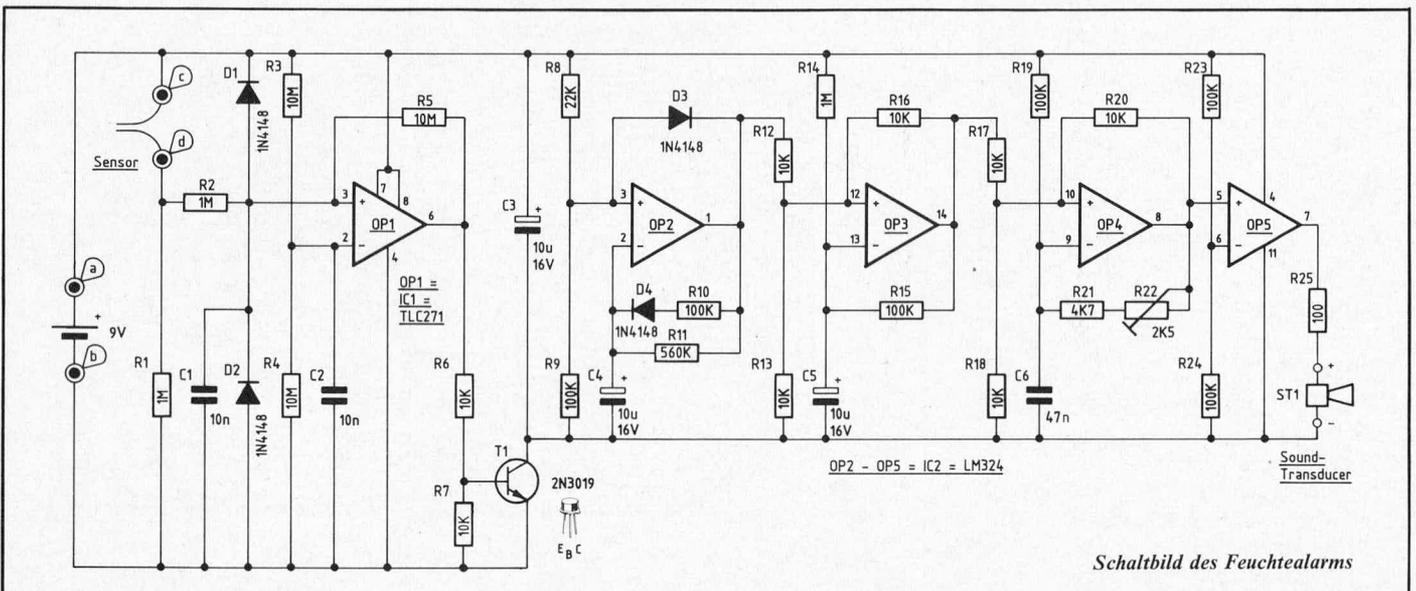
Als Meßwertaufnehmer dienen im vorliegenden Fall zwei Silberschaltdrähte, die im Abstand von ca. 5 mm an der Gehäuseaußenseite angeordnet werden. Bei trockener Umgebung ist der zwischen diesen Stiften fließende Strom vernachlässigbar. Der nichtinvertierende Eingang des OP 1 (Pin 3) liegt daher über die Widerstände R 1 und R 2 auf Masse (negative Versorgungsspannung - 9 V). Der invertierende Eingang (Pin 2) des OP 1 liegt über dem Spannungsteiler R 3/R 4 auf halber Batteriespannung und damit potentialmäßig über dem nicht invertierenden Eingang. Hieraus folgt, daß der Ausgang des OP 1 (Pin 6) annähernd auf 0 V liegt, wodurch T 1 sperrt und die nachfolgende Schaltung, bestehend aus OP 2 bis OP 5 mit Zusatzbeschaltung, stromlos bleibt.

Sobald zwischen den beiden an den Punkten „c“ und „d“ angeschlossenen Silberschaltdrähten ein ausreichender Kriech-

strom fließt, steigt das Potential am nicht invertierenden Eingang (Pin 3) des OP 1 über das am invertierenden Eingang (Pin 2) anliegende Potential, wodurch der Ausgang des OP 1 (Pin 6) in Richtung positiver Versorgungsspannung strebt. R 5 dient in diesem Zusammenhang zur Erzeugung einer geringen Hysterese.

Der Schalttransistor T 1 steuert durch und versorgt die nachfolgende Schaltung (OP 2 bis OP 5 mit Zusatzbeschaltung) mit Strom.

Die Operationsverstärker OP 2 bis OP 4 sind jeweils als Oszillator geschaltet. OP 2 schwingt mit einer Periodendauer von ca. 30 Sekunden bei einem Impuls/Pausenverhältnis von 1:5, während OP 3 mit einer Frequenz von 5 Hz und OP 4 mit ca. 2 kHz schwingen, jeweils bei einem Tastverhältnis von 1:1. OP 5 dient lediglich zum Puffern des Ausgangssignals von OP 4.



Schaltbild des Feuchtealarms

Stückliste: Feuchtealarm

Halbleiter

IC1	TLC271
IC2	LM324
T1	2N3019
D1—D4	1N4148

Kondensatoren

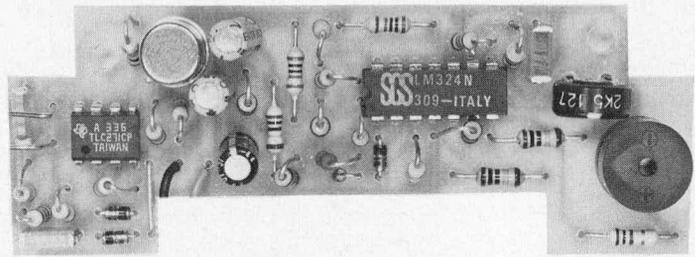
C1, C2	10 nF
C3—C5	10 μ F/16 V
C6	47 nF

Widerstände

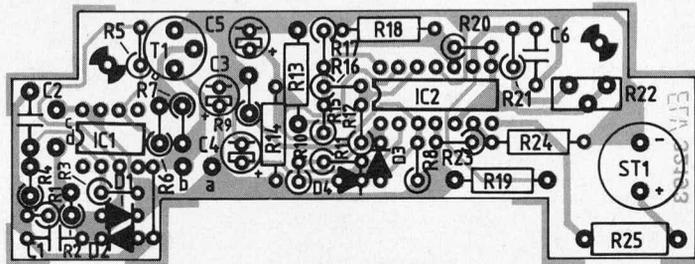
R1, R2	1 M Ω
R3, R4, R5	10 M Ω
R6, R7	10 k Ω
R8	22 k Ω
R9, R10	100 k Ω
R11	560 k Ω
R12, R13	10 k Ω
R14	1 M Ω
R15	100 k Ω
R16—R18	10 k Ω
R19	100 k Ω
R20	10 k Ω
R21	4,7 k Ω
R22	Trimmer stehend 2,5 k Ω
R23, R24	100 k Ω
R25	100 Ω

Sonstiges

- 1 Sound Transducer
- 4 Lötstifte
- 1 9 V-Batterieclip



Ansicht der fertig bestückten Platine des Feuchtealarms



Bestückungsseite der Platine des Feuchtealarms

Auf diese Weise wird der Sound-Transducer über R 25 in einem ca. 30 Sekunden andauernden Abstand für ca. 5 Sekunden mit einem impulsartigen 2 kHz-Ton versorgt.

Im Ruhezustand beträgt der Stromverbrauch der Schaltung ca. 10 bis 20 μ A, während im Alarmfall im Mittel ca. 8 mA der Batterie entnommen werden.

Mit einer 9 V-Alkali-Mangan-Batterie ist die Versorgung daher für zwei bis drei Jahre im Ruhezustand sichergestellt.

Die Frequenzen der drei Oszillatoren können durch die Kondensatoren C 4 bis C 6

geändert werden, wobei der mit dem OP4 aufgebaute Oszillator möglichst auf die Resonanzfrequenz des angeschlossenen Sound-Transducer eingestellt werden sollte, d. h. R 22 ist auf größte Lautstärke einzustellen.

Zum Nachbau

Die Bestückung der kleinen Leiterplatte ist in gewohnter Weise vorzunehmen, wobei darauf zu achten ist, daß einige Widerstände stehend eingebaut werden, wie dies auch aus dem Bestückungsplan hervorgeht. Das Platinenlayout ist so ausgelegt, daß die

Schaltung in ein dazu passendes Gehäuse eingebaut werden kann, wobei eine Ausparung für den sicheren Halt der 9 V Batterie vorgesehen ist.

Sofern Wasserstände von über 5 mm auftreten können, empfiehlt es sich, das Gehäuse möglichst gut abzudichten, damit kein Wasser eindringen kann, wobei die Bohrung für die Schallöffnung des Sound-Transducers ggf. mit einer dünnen, wasserdichten Folie abzukleben ist. Die Verschraubungen an der Gehäuseunterseite können z. B. mit Wachs abgedichtet werden.