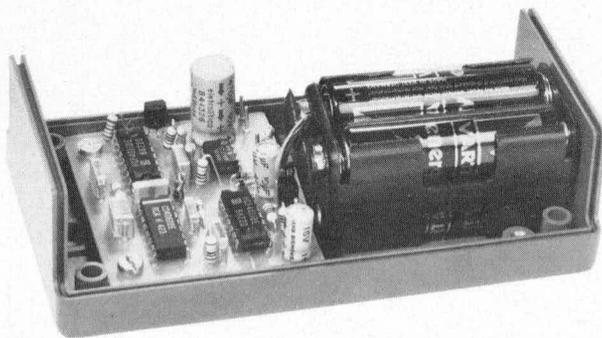


Elektronischer Briefkastenmelder



Bei zahlreichen Briefkastenkonstruktionen kann der Besitzer von außen vielfach nicht erkennen, ob etwas darin enthalten ist. Hier schafft dieser elektronische Briefkastenmelder Abhilfe, der vollkommen netz-unabhängig arbeitet und ein Blinksignal abgibt, sobald der Briefkasten gefüllt wird.

Funktions- und Schaltungsbeschreibung

Die für netzunabhängige, d. h., für Batteriebetrieb konzipierte Schaltung eines elektronischen Briefkastenmelders nimmt im Ruhezustand nur ca. 100 μA auf.

Im Abstand von jeweils ca. 1 Minute wird über das IC 4 (Pin 3) auf die Basis des Darlington-Schalttransistors T 1 ein ca. 5 ms langer Impuls gegeben, der die beiden Infrarot-Leuchtdioden D 1 und D 2 aktiviert.

Diese beiden Sendedioden befinden sich z. B. in dem Gehäuse, in dem auch die übrige Schaltung sowie die Batterien untergebracht sind. Das Gehäuse wird zweckmäßigerweise am Boden des Briefkastens angebracht, wobei D 1 und D 2 senkrecht nach oben strahlen sollten.

Die beiden Infrarot-Empfangsdioden des Typs BP 104 (D 3 und D 4) werden z. B. an der Briefkastenoberseite angeordnet, und zwar so, daß die Sendediode D 1 auf die Empfangsdiode D 3 und die Sendediode D 2 auf die Empfangsdiode D 4 (oder umgekehrt) gerichtet ist.

OP 1 fragt nun über seinen nicht invertierenden (+) Eingang (Pin 3) den Zustand der beiden Empfangsdioden D 3 und D 4 ab.

Im Ruhezustand, d. h. bei ausgeschalteten Sendedioden, bzw. bei unterbrochenem Lichtstrahl von einer oder beiden Sendedioden zu den Empfangsdioden, wird über D 5 und/oder D 6 Pin 3 des OP 1 auf höhere Spannung gezogen als Pin 2. Der Ausgang des OP 1 (Pin 6) geht auf „high“.

Solange kein Impuls von Pin 3 des IC 4 den Eingang Pin 6 des Gatters N 1 freigibt, bleibt der Ausgang (Pin 4 von N 1) auf „high“. Der Speicher (N 2/N 3) verharrt in seinem Ruhezustand (Pin 10 von N 2 = „low“).

In dem Moment, in dem die Sendedioden aktiviert werden (Pin 3 des IC 4 gibt einen „high“-Impuls ab), erhält auch das Gatter N 1 über Pin 6 einen Freigabeimpuls. Der Ausgang des OP 1 wird über das Gatter N 1 auf das Speicher-Flip-Flop (N 2/N 3) durchgeschaltet.

Befindet sich der Ausgang des OP 1 aufgrund eines unterbrochenen Lichtstrahles weiterhin auf „high“, so wechselt der Ausgang des Gatters N 1 (Pin 4) von „high“ auf „low“. Nach einer kurzen, mit R 9/C 4 festgelegten Verzögerungszeit gelangt das „low“-Signal auf den Eingang (Pin 8) des Speichers N 2/N 3, dessen Ausgang (Pin 10) daraufhin von „low“ nach „high“ wechselt. Der Eingang (Pin 1) des Gatters N 5 wird dadurch freigegeben, und die an Pin 2 von N 5 anstehenden kurzen Impulse (ca. 0,5 Hz) werden durchgeschaltet und von N 6 gepuffert. Die rote Signal-LED D 7 blinkt ungefähr im 0,5-Hz-Rhythmus auf. Dies ist ein Hinweis auf einen gefüllten Briefkasten.

D 7 sollte daher gut sichtbar außen am Briefkasten angeordnet werden.

Werden hingegen die beiden Lichtstrahlen von den Sendedioden zu den Empfangsdioden nicht unterbrochen, wechselt in dem Moment, in dem an Pin 3 des IC 4 der Steuerimpuls (ca. 5 ms) ansteht das Potential an Pin 3 des OP 1 von „high“ nach „low“, da die beiden Empfangsdioden D 3 und D 4 aufgrund des auftretenden Infrarotlichtes höheren Strom ziehen. Hierdurch wechselt ebenfalls der Ausgang des OP 1 (Pin 6) von „high“ nach „low“. Auch wenn jetzt das Gatter N 1 über Pin 6 freigegeben wird, bleibt der Ausgang (Pin 4 von N 1) auf „high“.

Um aufgrund von Phasenverschiebungen und Störimpulsen hervorgerufene Schaltspitzen zu unterdrücken, wurde das R/C-Glied R 9/C 4 eingefügt, damit die Schaltung zuverlässig arbeitet.

Bleibt der Ausgang (Pin 4) des Gatters N 1 also auf „high“, so bleibt ebenfalls der Ausgang (Pin 10) des Gatters N 2 in seinem ursprünglichen Zustand („low“) und das Gatter N 5 ist über Pin 1 gesperrt. Die rote Signal-LED D 7 bleibt erloschen (der Briefkasten ist leer).

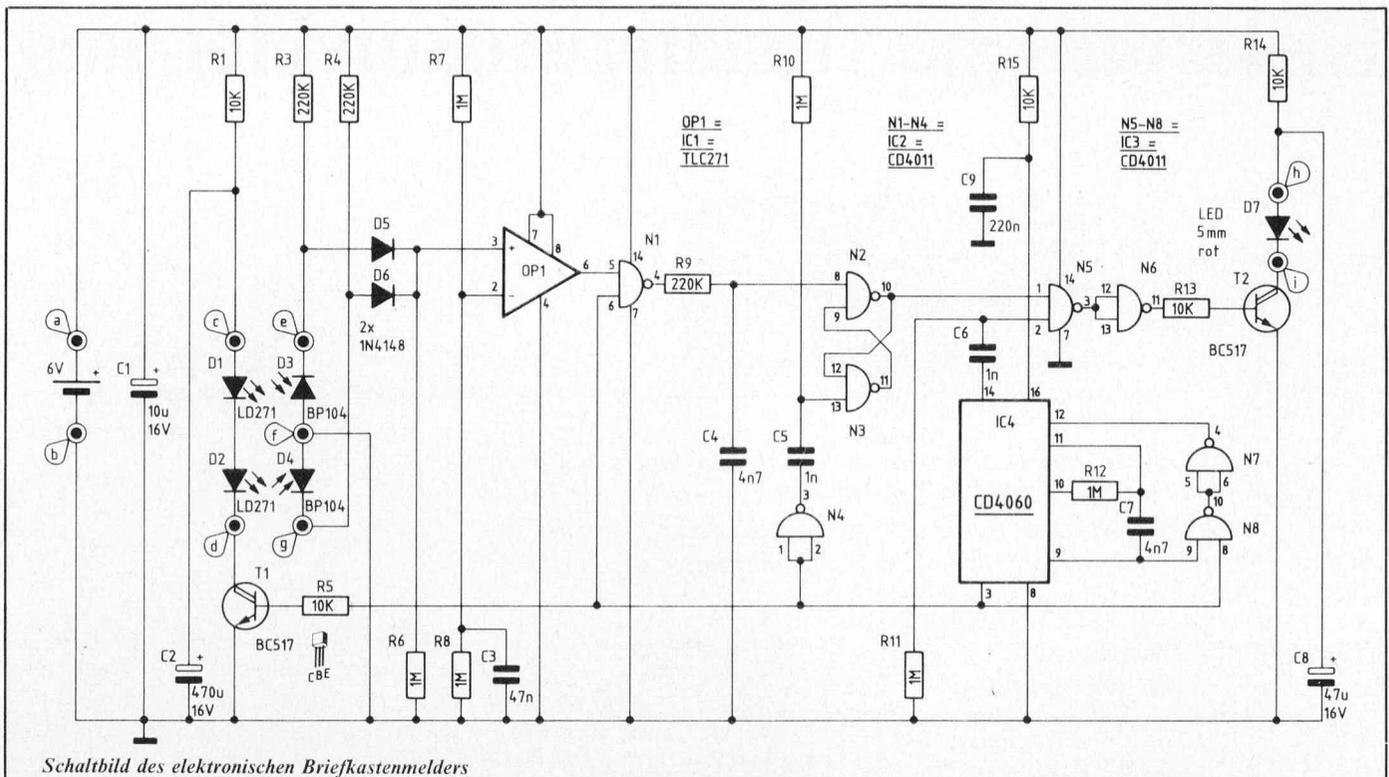
Zu Beginn eines jeden ca. 5 ms dauernden Abfragezyklusses wird über N 4, C 5 und R 10 der Speicher N 2/N 3 zurückgesetzt und der Ausgang (Pin 10 von N 2) bleibt bzw. geht auf „low“. Da dieser Vorgang jedoch ca. alle 60 Sekunden für lediglich 5 ms (entspricht 0,005 Sekunden) abläuft, blinkt die rote Signal-LED D 7 kontinuierlich weiter, solange der Briefkasten gefüllt ist. Wird die Post entnommen, erfolgt automatisch eine Rücksetzung von N 2/N 3 und D 7 verlischt. Ein manuelles Rücksetzen ist somit nicht erforderlich (die Verzögerung bis zum Ausschalten von D 7 kann allerdings bis zu einer Minute nach Postentnahme betragen).

Die Ablaufsteuerung erfolgt über das IC 4. Die Taktfrequenz des internen Oszillators wird mit R 12/R 7 festgelegt, wobei N 7/N 8 zur Erzeugung eines definierten, an Pin 3 anstehenden Taktimpulses mit einer Länge von ca. 5 ms dienen.

Die mittlere Stromaufnahme ohne aktivierte Signal-LED beträgt ca. 0,2 mA. Dies ergibt sich aus der Ruhestromaufnahme von ca. 100 μA in Verbindung mit dem verhältnismäßig hohen, jedoch sehr kurzen Impulsstrom für die Sende-LED's.

Bei aktivierter Signal-LED (D 7) erhöht sich die Stromaufnahme um ca. 0,2 bis 0,3 mA.

Mit 4 handelsüblichen Alkali-Mangan-Mignon-Zellen arbeitet die Schaltung im Dauerbetrieb ungefähr 1 Jahr. Dies ist allerdings in nicht unerheblichem Maße von der Dauer der Aktivierung der Signal-LED (D 7) abhängig.



Schaltbild des elektronischen Briefkastenmelders

Zum Nachbau

Obwohl für eine so kleine Schaltung verhältnismäßig viel Elektronik eingesetzt wurde, ist der Aufbau mit einfachen Mitteln durchführbar. Hierzu trägt nicht zuletzt das übersichtliche Leiterplattenlayout bei.

Die Bestückung ist in gewohnter Weise anhand des Bestückungsplanes vorzunehmen. Zunächst werden die passiven und dann die aktiven Bauelemente auf die Platine gesetzt und verlötet.

Nachdem die Platine noch einmal sorgfältig kontrolliert wurde, kann sie in ein passendes Gehäuse gesetzt werden, in dem auch gleichzeitig die Batteriehalterung für 4 Mignonzellen Platz findet. Die Sendedioden sind zweckmäßigerweise in den Gehäusedeckel einzuarbeiten, und zwar so, daß sie einen möglichst großen Abstand zueinander haben, um den Briefkasteninhalt bestmöglichst zu überwachen.

Die Empfangsdioden werden auf der entgegengesetzten Seite des Briefkastens angeordnet und dabei so ausgerichtet, daß sie

von den Sendedioden direkt angestrahlt werden. Auch hier empfiehlt sich der Einsatz eines kleinen Gehäuses, das mit drei flexiblen Zuleitungen mit dem Basisgehäuse (Punkte „e, f, g“) verbunden wird.

Da die gesamte Schaltung nur einen sehr geringen Stromverbrauch aufweist, was nicht zuletzt auf einen hochohmigen Aufbau zurückzuführen ist, sollte sie besonders gut vor Feuchtigkeit (Kriechströme) geschützt werden.

Die rote Signal-LED (D 7) sollte gut sichtbar außen am Briefkasten angeordnet werden.

Sobald nun der Briefkasten mit einem Inhalt versehen wird, der einen oder beide Infrarot-Lichtstrahlen unterbricht, beginnt mit einer maximalen Verzögerungszeit von ca. 60 s die rote Signal-LED zu blinken. Die Verzögerungszeit muß aufgrund des Stromsparkonzeptes in Kauf genommen werden, da die Überprüfung durch die Steuerelektronik, wie bereits erwähnt, nur alle 60 Sekunden erfolgt.

Stückliste Elektronischer Briefkastenmelder Halbleiter

IC1	.....	TLC 271
IC2, IC3	.....	CD 4011
IC4	.....	CD 4060
T1, T2	.....	BC 517
D1, D2	.....	LD 271
D3, D4	.....	BP 104
D5, D6	.....	1N4148
D7	.....	LED, rot, 5 mm

Kondensatoren

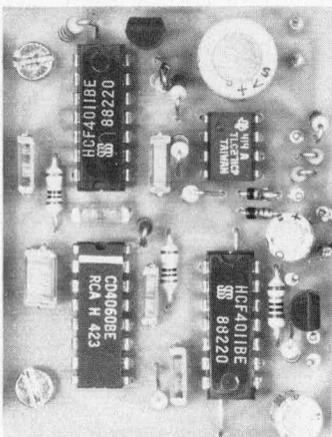
C1	.....	10 µF/16 V
C2	.....	470 µF/16 V
C3	.....	47 nF
C4, C7	.....	4,7 nF
C5, C6	.....	1 nF
C8	.....	47 µF/16 V
C9	.....	220 nF

Widerstände

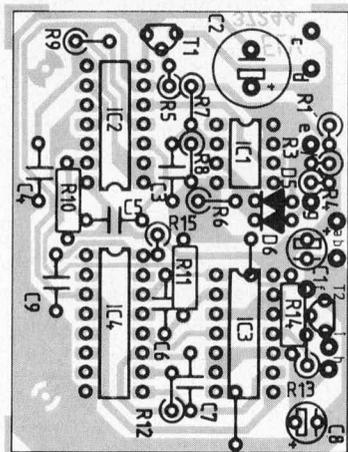
R1, R5, R13-R15	.....	10 kΩ
R3, R4, R9	.....	220 kΩ
R6, R7, R8, R10-R12	.....	1 MΩ

Sonstiges

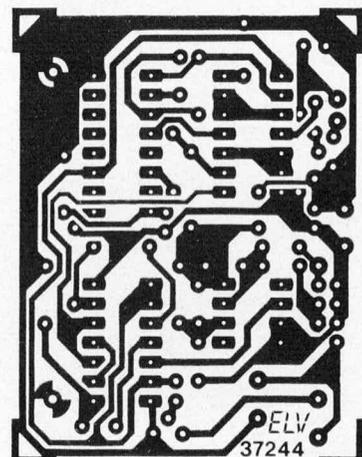
- 1 Batteriekasten für 4 Mignon-Zellen
- 8 Lötstifte
- 50 cm isolierter Schaldraht
- 1 9 V-Batterieclip
- 2 Abstandsrollchen 5 mm
- 2 Schrauben M3 x 8 mm



Ansicht der fertig bestückten Platine



Bestückungsseite der Platine



Leiterbahnseite der Platine