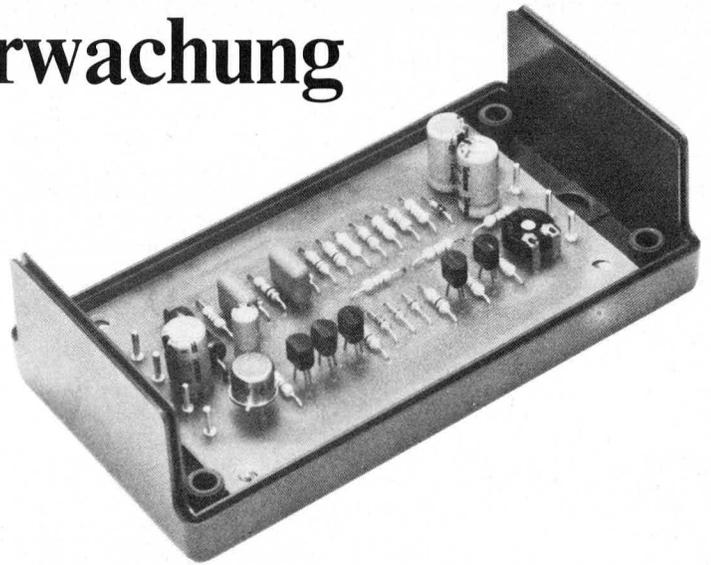


Kfz-Fahrlicht-Überwachung einmal anders



Die allgemein bekannten Kfz-Lichtüberwachungen sind so konstruiert, daß bei ausgeschalteter Zündung und versehentlich eingeschaltetem Fahrlicht ein Warnsignal abgegeben wird, damit der Autofahrer vor Verlassen seines Fahrzeuges erinnert wird, das Licht auszuschalten.

Der Zusatz „einmal anders“ bedeutet in diesem Fall, daß ein Warnsignal abgegeben wird, wenn bei eingeschalteter Zündung und Dunkelheit vergessen wurde, das Fahrlicht einzuschalten.

Allgemeines

Über einen Lichtsensor (LDR 07) wird die Helligkeit gemessen. Sobald ein gewisser einstellbarer Wert unterschritten wird, und außerdem weder Abblendlicht noch Fernlicht eingeschaltet wurden, gibt die Schaltung ein Warnsignal ab, sofern sich die Zündung in Betriebsstellung befindet.

Zur Schaltung

Die Abfrage der Helligkeit geschieht über den LDR 07 (R 22), der sich an dem einen Eingang des mit T 1 und T 2 aufgebauten Differenzverstärkers befindet. In Reihe zu R 22 liegen der Widerstand R 4, sowie der Trimmer R 5, mit dessen Hilfe die Ansprechempfindlichkeit variiert werden kann.

Der zweite Eingang des Differenzverstärkers (Basis von T 2), liegt über R 10 und R 12 auf einer festen Spannung, die als Referenz-

spannung dient. R 6 und R 7 dienen dem Differenzverstärker als Mittelkopplung, wodurch eine hinreichend große Hysterese erreicht wird, um exaktes Schaltverhalten zu gewährleisten.

T 4 stellt im Zusammenhang mit den drei Dioden D 2–D 4 ein NOR-Gatter dar, dessen Ausgang (Kollektor von T 4) den Multivibrator (T 3 und T 5 mit Zusatzbeschaltung) startet und wieder stoppt.

Sobald in die Basis von T 4 ein Strom fließt, der entweder über R 11/D 2, R 13/D 3 oder R 14/D 4 in die Basis gelangt, schaltet T 4 durch und sperrt den nachfolgenden Multivibrator.

Der Multivibrator besteht aus den Transistoren T 3 und T 5, den Kondensatoren C 3 und C 4, sowie den Widerständen

R 16–R 19. Er schwingt auf einer Frequenz von ca. 1 kHz.

Am Kollektor des Transistors T 5 wird über R 20 das Signal ausgekoppelt, und auf die Basis des nachfolgenden Kleinleistungstransistors T 6 gegeben, in dessen Kollektorleitung sich der Arbeitswiderstand R 21 befindet. C 5 dient der hilfsweisen Annäherung des Ausgangssignals an eine Sinuskurve, während über C 6 das Ausgangssignal gleichspannungsfrei auf den Lautsprecher gegeben wird.

Nachfolgend wollen wir einen kompletten Funktionsablauf durchspielen:

Solange die Zündung ausgeschaltet ist, erhält die gesamte Schaltung keine Versorgungsspannung, und der Lautsprecher bleibt stumm.

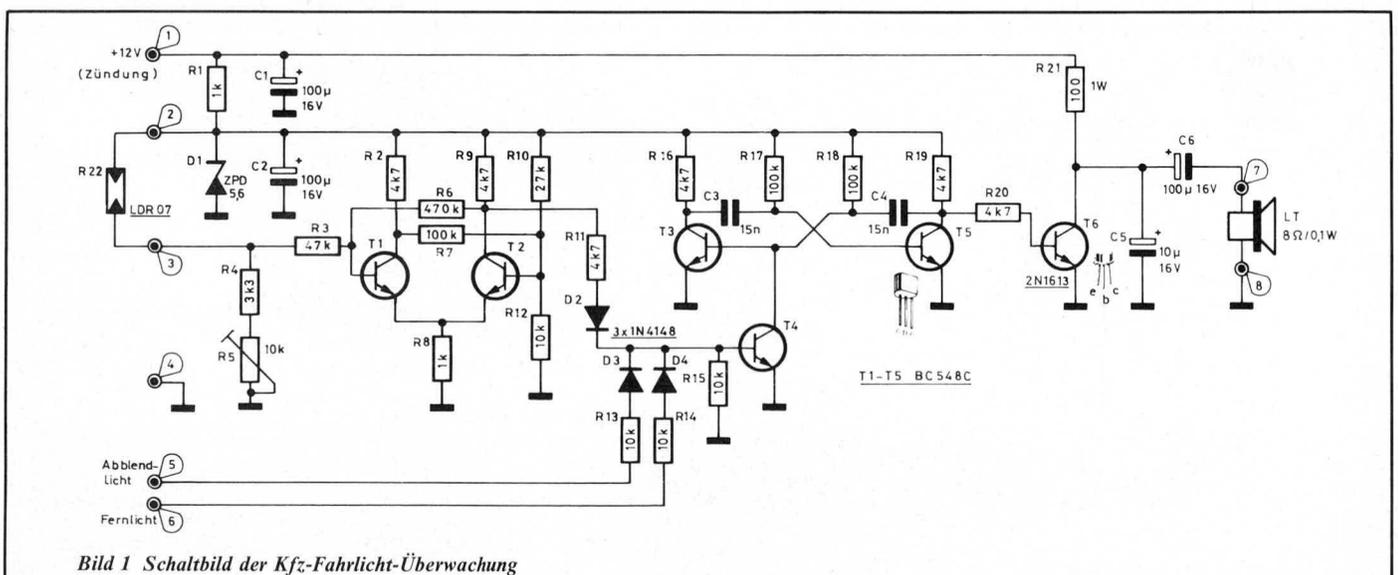


Bild 1 Schaltbild der Kfz-Fahrlicht-Überwachung

Bei eingeschalteter Zündung wird die Schaltung aktiviert und erhält über den Widerstand R 1 ihren Versorgungsstrom, mit dessen Hilfe sich an D 1 eine Spannung von ca. 5,6 V einstellt.

Fällt Licht auf den LDR 07 (R 22), ist dieser vergleichsweise niederohmig und die Basis von T 1 erhält ihren Ansteuerstrom über R 22 und R 3, wodurch T 1 durchsteuert und den Emitter von T 2 potentialmäßig etwas anhebt, so daß dieser Transistor sperrt. Am Kollektor von T 2 liegt somit hohes Potential an und es fließt ein Strom über R 9, R 11, D 2 in die Basis von T 4, wodurch dieser durchsteuert, und den Multivibrator sperrt. Der Lautsprecher bleibt stumm.

Sinkt die Beleuchtungsstärke, und der Innenwiderstand des LDR 07 steigt an, so

wird auch der Basisstrom in T 1 geringer. An der Schaltschwelle wird T 1 sperren, wodurch das Potential am Emitter von T 2 sinkt, und T 2 durchsteuert. Dadurch fällt auch die Spannung am Kollektor von T 2 ab, so daß kein Strom über R 11 und D 2 in die Basis von T 4 fließen und T 4 jetzt öffnen kann. Der Multivibrator beginnt sofort zu schwingen und gibt das verstärkte Signal auf den Lautsprecher. Das Warnsignal ertönt.

Eine weitere Voraussetzung für das Sperren von T 4 und das damit verbundene Anschwingen des Multivibrators ist, daß außerdem sowohl das Abblendlicht als auch das Fernlicht ausgeschaltet ist, damit kein Strom über R 13 bzw. R 14 in die Basis von T 4 fließen kann. Sobald entweder Abblend-

licht oder Fernlicht eingeschaltet werden, liegen die Punkte 5 oder 6 (oder auch beide) auf der positiven Versorgungsspannung, so daß ein Strom über R 13 bzw. R 14 in die Basis von T 4 fließen kann und diesen Transistor durchsteuern läßt. Das Warnsignal verstummt.

Zum Nachbau

Damit der Nachbau besonders einfach durchgeführt werden kann, haben wir bewußt auf den Einsatz von empfindlichen Bauelementen verzichtet und uns bei der Konstruktion auf bewährte Standardbauelemente verlassen.

Zuerst werden die passiven Bauelemente, wie Lötstifte, Widerstände und Kondensatoren eingelötet, und danach erst die Dioden und Transistoren.

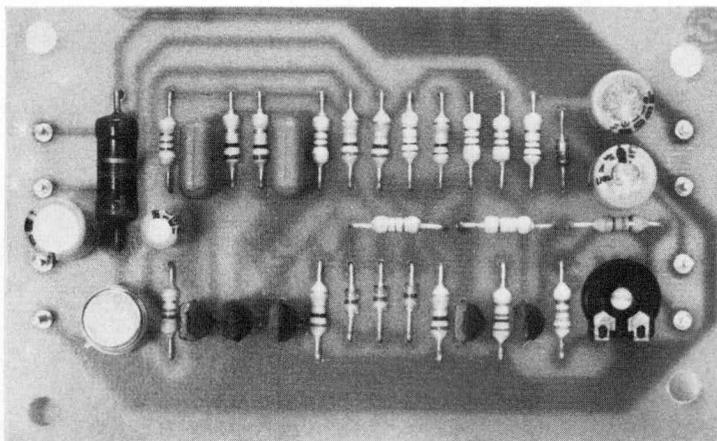
Nachdem der LDR und der Lautsprecher angeschlossen wurden, kann die Schaltung probeweise mit Spannung versorgt werden (Anschlußpunkt 1 und 4), wobei Anschlußpunkt 5 und 6 zunächst auf Masse (Punkt 4) gelegt werden.

Wird der LDR 07 starker Beleuchtung ausgesetzt, bleibt der Lautsprecher stumm. Verdunkelt man den LDR 07, so ertönt das Warnsignal. Mit R 5 kann die Ansprechschwelle des Helligkeitssensors eingestellt werden.

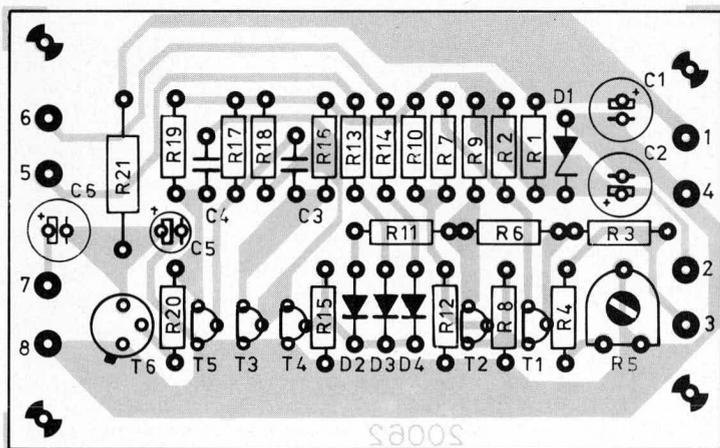
Jetzt löten wir den LDR 07 probeweise aus, was elektrisch einer absoluten Verdunkelung gleichkommt. Das Warnsignal müßte sofort ertönen.

Durch Anlegen des Anschlußpunktes 5 bzw. 6 an die positive Versorgungsspannung, muß das Warnsignal sofort verstummen, wodurch wir diesen Schaltungsteil ebenfalls überprüfen haben.

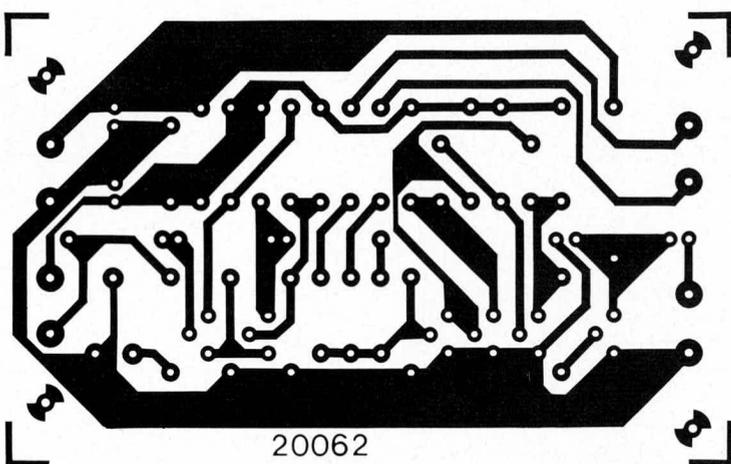
Dem Einbau ins Kfz steht nun nichts mehr im Wege.



Ansicht der bestückten Platine von oben



Bestückungsseite der Platine



Leiterbahnseite der Platine

Stückliste Kfz-Fahrlicht-Überwachung Halbleiter

T1—T5	.....	BC 548 C
T6	.....	2N 1613
D1	.....	ZPD 5,6
D2—D4	.....	1N 4148

Kondensatoren

C1, C2, C6	.....	100 µF/16 V
C3, C4	.....	15 nF
C5	.....	10 µF/16 V

Widerstände

R1, R8	.....	1 kΩ
R2, R9, R11, R16, R19, R20	.....	4,7 kΩ
R3	.....	47 kΩ
R4	.....	3,3 kΩ
R5	.....	10 kΩ, Trimmer
R6	.....	470 kΩ
R7, R17, R18	.....	100 kΩ
R10	.....	27 kΩ
R12—R15	.....	10 kΩ
R21	.....	100 Ω, 1 Watt

Sonstiges

1 Lautsprecher	.....	8 Ω, 0,2 Watt
8 Lötstifte		
1 Fotowiderstand	.....	LDR 07