

IR-Scheinwerfer

Einfache Mittel - große Wirkung! Mit dem Infrarot-Scheinwerfer sind für CCD-Kameras auch bei völliger Dunkelheit Objekte sichtbar.

Allgemeines

CCD-Videokameras werden zunehmend zur Überwachung von Gebäuden, Eingangsbereichen, Garagen usw. eingesetzt. In der Regel koppelt man sie mit einem IR-Sensor, der nachts bei Annäherung von Personen das Licht einschaltet.

Die kleinen S/W-CCD-Kameras weisen jedoch eine für Sicherungsaufgaben äußerst interessante Eigenschaft auf - sie sind fähig, bei Beleuchtung mit für den Menschen unsichtbarem Infrarotlicht auch im Dunkeln sehr brauchbare Aufnahmen zu machen. Diese in der Militärtechnik seit langem ausgenutzte Technik ist heute jedem zugänglich, und so kann man ein bestimmtes Areal sehr unauffällig und effizient überwachen.

Der in diesem Artikel vorgestellte IR-Scheinwerfer ergänzt eine solche CCD-Kamera hervorragend zu einem unauffälligen Überwachungssystem, das auch nachts ohne sichtbare Beleuchtung seiner Aufgabe gerecht wird.

Schaltung

Wie verblüffend einfach ein solcher IR-Scheinwerfer realisiert werden kann, zeigt die Schaltung in Abbildung 1. Insgesamt 32 leistungsstarke IR-Leuchtdioden, aufgeteilt in 4 Stränge zu jeweils 8 in Reihe geschalteten LEDs erzeugen eine hohe Infrarot-Strahlleistung. Zur Erzielung einer gleichmäßigen Lichtstärke, auch bei schwankender Versorgungsspannung, erfolgt die Ansteuerung der 4 Stränge durch Konstantstromquellen.

Für die einwandfreie Funktion muß die Betriebsspannung mindestens 12 V betragen. Zur Erzielung eines günstigen Wirkungsgrades und zur Vermeidung unnötig hoher Verlustleistungen innerhalb der Konstantstromquellen darf die maximale Betriebsspannung 14 V nicht überschreiten. Die meisten handelsüblichen ungestabilisierten 12V/500mA-DC-Steckernetzteile geben eine Spannung in dem geforderten Bereich von 12 V bis 14 V ab.

Die Diode D 1 schützt die Schaltung vor

Verpolung. Über R 1 fließt ein Strom durch die beiden Dioden D 1 und D 2, an denen eine Spannung von $2 \times 0,7 \text{ V}$ entsprechend 1, 4 abfällt.

An der Basis-Emitter-Strecke der Transistoren fallen jeweils ca. $0,65 \text{ V}$ ab, so daß sich über den Emitterwiderständen (R 2, 3, 4, 5) Spannungen von $0,75 \text{ V}$ einstellen.

Damit ergeben sich Emitterströme von

$$I = \frac{U}{R} = \frac{0,75 \text{ V}}{12 \Omega} = 62,5 \text{ mA},$$

die durch die IR-Leuchtdiodenstränge fließen.

Mit dem vorstehend errechneten Strom erreichen die IR-LEDs eine Ausleuchtungs-Reichweite von etwa 5 m - für die meisten Anwendungszwecke mehr als ausreichend.

Nachbau

Die Platinenabmessungen des IR-Scheinwerfers betragen nur $114 \times 53 \text{ mm}$ und wurden so gewählt, daß dieser in das ELV-Profil-Gehäuse (Typ 222 IR) paßt. Dieses Gehäuse ist fast schwarz, für IR-Licht aber nahezu vollkommen durchlässig.

Die Bestückung wird anhand der Stückliste und des Bestückungsplans durchgeführt. Zuerst werden die Widerstände und die Dioden bestückt. Diese sind entsprechend dem Rastermaß abzuwinkeln und in die dafür vorgesehenen Bohrungen zu stecken. Anschließend werden die Anschlüsse auf der Platinenunterseite verlötet und überstehende Drahtenden mit einem Seitenschneider abgeschnitten, ohne dabei die Lötstellen selbst zu beschädigen.

Die Transistoren T 1 bis T 4 sollten nicht direkt auf der Platine aufliegen, sondern einen Abstand von ca. 3 mm aufweisen.

Bei der Bestückung der IR-Leuchtdioden ist unbedingt auf die richtige Polung zu achten (siehe Abbildung 2). Sie sind so zu bestücken, daß die Gehäuse direkt auf die

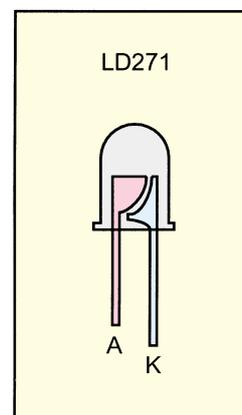


Bild 2:
Anschluß-
belegung
der LD 271

Technische Daten:

Versorgungsspannung: 12 V - 14 V/DC
 Stromaufnahme: 280 mA (max.)
 Reichweite: ca. 5 m
 Abmessungen (Gehäuse): 118 x 55 mm

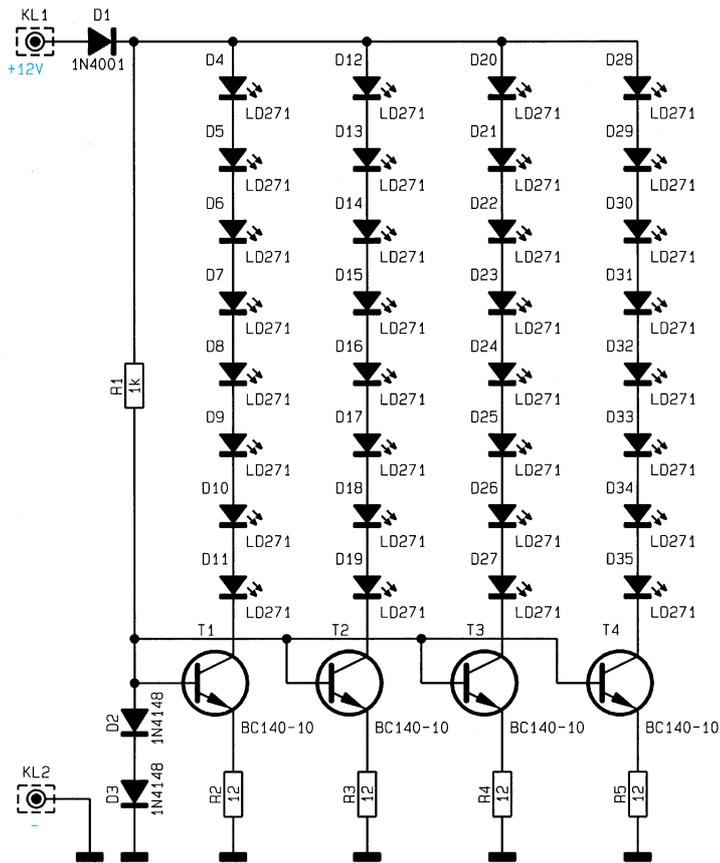


Bild 1:
Schaltbild des IR-Scheinwerfers

gestaltet sich sehr einfach. Dazu sind die beiden Gehäuseteile durch axiales Auseinanderziehen zu trennen und die Platine so mit der Bestückungsseite nach unten in die höhere Gehäusenhälfte einzulegen, daß die Nuten der Platine in die Führungstege des Gehäuses passen.

Nach dem Anschließen der Spannungsversorgung (nochmals richtige Polung durch Spannungsmessung überprüfen!) werden die beiden Gehäusenhälften über die Führungsschienen zusammengefügt. Um später noch die Abstrahlrichtung des IR-Scheinwerfers wiederzufinden, orientiert man sich an den erhabenen Sicken des Gehäuses, die beide auf der Rückseite liegen.

Um ggf. einen Haltebügel o. ä. anbringen zu können, beachte man bei der Einbringung von Bohrungen und Befestigungselementen die Lage der Leiterplatte und der Bauelemente im Gehäuse.

Die optimale Ausrichtung des IR-Scheinwerfers geschieht zweckmäßigerweise bei Dunkelheit und eingeschalteter Videokamera mit Kontrolle über einen Monitor. Der IR-Scheinwerfer sollte möglichst von der Kamera fort direkt in Blickrichtung des Objektivs strahlen.

Achtung: Aufgrund der hohen Strahlleistung des IR-Scheinwerfers ist der direkte Blickkontakt in einem Abstand unterhalb einem Meter (Scheinwerfer-Auge) zu vermeiden. Auch darf der Scheinwerfer keinesfalls direkt in die Kamera leuchten. **ELV**

Leiterplatte aufsetzen. So wird neben einer stabilen Lage eine gleichmäßige Ausleuchtung des Beobachtungsfeldes erreicht.

Zum Schluß wird die 2polige Schraubklemmleiste eingesetzt, die eine schnelle

Kontrolle der IR-LEDs, die man sehr einfach durch seitliches Betrachten des LED-Feldes durchführen kann, erfolgt die Inbetriebnahme.

Zur überschlägigen ersten Kontrolle soll-

Stückliste: IR-Scheinwerfer

Widerstände:

12Ω R2-R5
1kΩ R1

Halbleiter:

BC140-10 T1-T4
1N4001 D1
1N4148 D2, D3
LD271 D4-D35

Sonstiges:

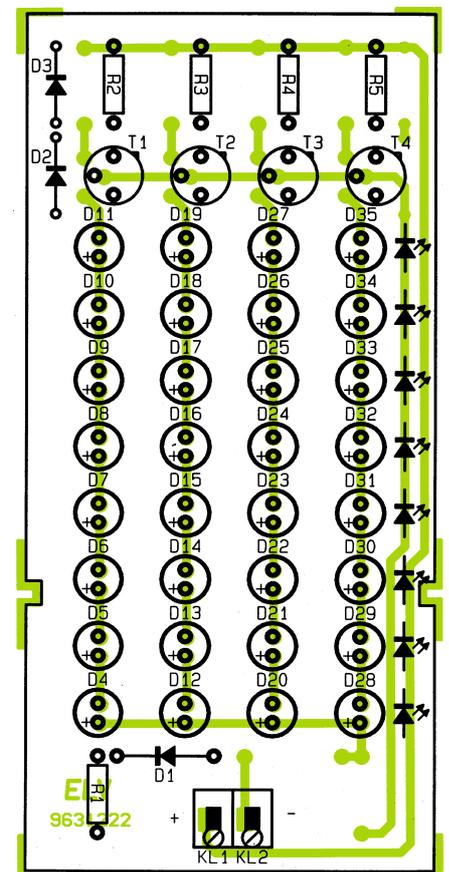
1 Schraubklemmleiste, 2polig
1 Profil-Gehäuse, Typ 222 IR

te man die Stromaufnahme der Schaltung messen, die bei etwa 280 mA liegen muß. Ohne den Einbruch der Dunkelheit abzuwarten, kann der Nachweis der Funktion des IR-Scheinwerfers auch mit einem einfachen IR-Fernbedienungstester erfolgen.

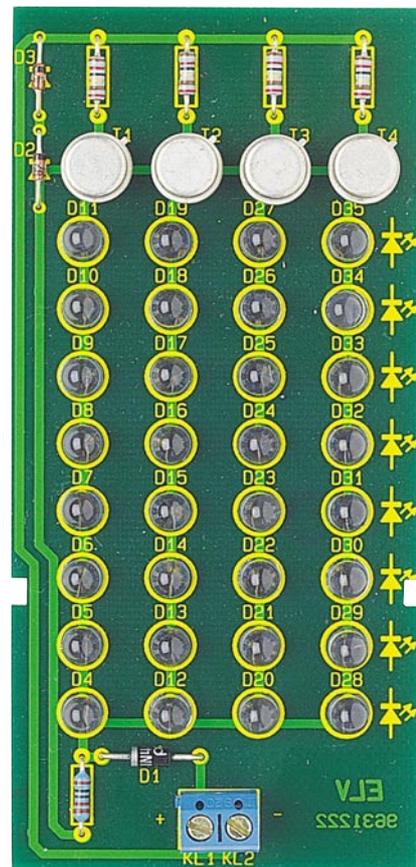
Für den Dauereinsatz des Gerätes empfiehlt sich das ELV-Öko-Netzteil ÖNT 500, das sich durch einen besonders hohen Wirkungsgrad auszeichnet.

Vor der Montage der Platine in das Gehäuse ist in dieses seitlich oder auf der Rückseite eine 4 mm-Bohrung für die Spannungszuführung einzubringen.

Die Montage der Platine in das Gehäuse



Bestückungsplan des IR-Scheinwerfers



Ansicht der fertig bestückten Leiterplatte