

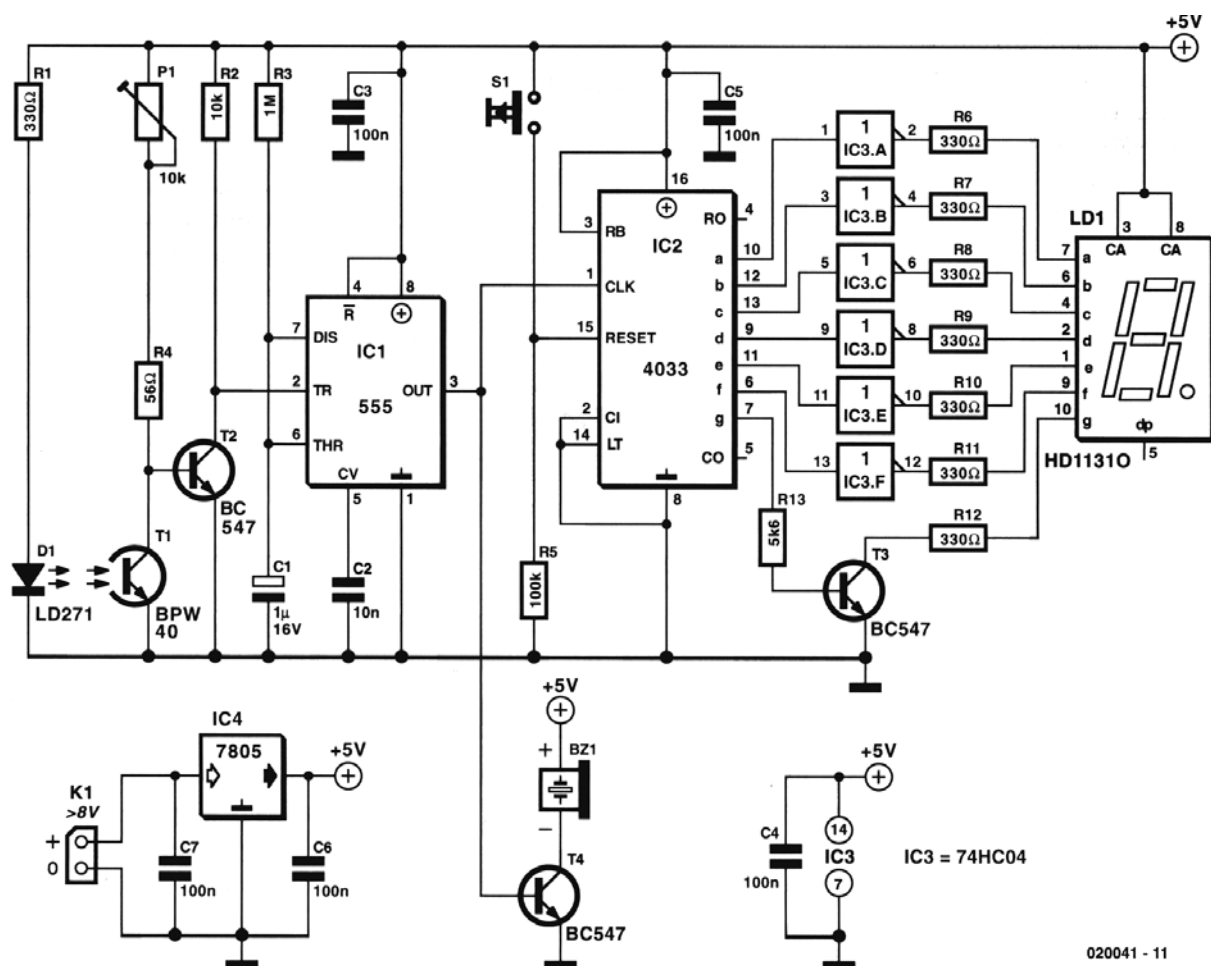
Name:

Klasse:

Datum:

## Lichtschanke mit Zähler 072-003-91

Fertigung möglich



020041 - 11

072-003-91

#### T. Hareendran

Diese Schaltung zählt die Unterbrechungen eines Lichtstrahls, der von einer Infrarot-LED erzeugt und von einem Foto-Transistor detektiert wird. Einsatzzweck kann zum Beispiel das Zählen von Personen sein, die einen bestimmten Raum betreten, oder das Zählen von Toren bei Tisch-Fußballspielen und Flipper-Automaten.

Die Lichtschranke besteht aus der Infrarot-LED D1, die im Dauerbetrieb arbeitet, sowie Infrarot-Foto-Transistor T1. Durch das auftreffende Infrarot-Licht wird Foto-Transistor T1 in den Leitzustand gesteuert. Dadurch wird seine Kollektor-Spannung auf einen niedrigen Wert gezogen, so dass der nachfolgende Transistor T2 sperrt. Die Kollektor-Spannung von T1 lässt sich mit P1 innerhalb bestimmter Grenzen einstellen.

Sobald die Infrarot-Strecke zwischen D1 und T1 unterbrochen wird, fällt kein Licht oder nur noch wenig Licht auf T1. Das hat zur Folge, dass die Leitfähigkeit von T1 sinkt. Die Kollektor-Spannung von T1 steigt, so dass T2 in den Leitzustand gesteuert wird. Der Kollektor von T2 ist mit dem TR-Eingang von IC1 verbunden, ein als monostabiler Multivibrator geschalteter 555. Die negative Flanke am TR-Eingang kippt den 555 für etwa eine Sekunde in den instabilen Zustand, die Spannung am Ausgang (Pin 3) ist während dieser Zeit hoch. Der Piezo-Signalgeber (Bz1), der über R14 und T4 mit dem Ausgang von IC1 verbunden ist, gibt ein akustisches Signal ab. Wenn der 555 zum stabilen Zustand zurückkehrt, fällt die Spannung an

seinem Ausgang auf einen niedrigen Wert. Dadurch wird der Alarm-Ton abgeschaltet, und gleichzeitig wird durch die negative Flanke am Ausgang von IC1 das Zähler-IC (IC2, ein 4033) getriggert. Die Folge ist, dass sich der Zählerstand von IC2 um Eins erhöht.

Im Zähler-IC 4033 ist ein BCD-nach-Siebensegment-Decoder integriert, der ein Siebensegment-Ziffern-Display über Puffer steuern kann. Die Funktion der Puffer übernehmen die sechs Inverter, die sich in IC3, einem 74HC04 befinden, zusammen mit Transistor T3. Der Zählerstand wird von Siebensegment-Display D2 angezeigt, er lässt sich mit Drucktaster S1 auf Null zurückstellen.

Wenn die Alarm-Zeit zu kurz oder zu lang sein sollte, kann sie durch Ändern der Werte von R3 und C1 angepasst werden. Eine Erhöhung des Werts von R3 oder C1 hat eine längere Alarm-Zeit zur Folge, niedrigere Werte verkürzen die Alarm-Zeit.

Beim Aufbau der Lichtschranke muss darauf geachtet werden, dass das Licht der Infrarot-LED den Infrarot-Foto-Transistor auf direktem Weg erreichen kann. Der Foto-Transistor muss so weit wie möglich vom Umgebungslicht abgeschirmt werden. Dazu kann man vor die Lichteintritts-Öffnung eine möglichst lange, licht-undurchlässige Röhre aus Pappe oder Kunststoff montieren; sie wird exakt auf die Infrarot-LED ausgerichtet. Die Empfindlichkeit der Lichtschranke lässt sich mit P1 einstellen.

(020041)grd