



Wenn abends das Licht angeht - Modellbau-Lampensteuerung

Wieder eine kleine Modellbau-Schaltung, die den Modellbau noch näher an die Illusion der Realität heranführt. Ein Zufallsgenerator steuert eine Reihe von Lampenausgängen, wobei auch mehrere Lampen parallel oder in Reihe geschaltet werden können. Durch geschickte Verteilung der Lampen z. B. in verschiedenen Gebäuden oder Räumen ist so eine komplette Modellbau-Stadt realistisch beleuchtbar.

Licht ist Leben

Im übertragenen Sinne gilt dies seit Urzeiten: Früher flackerten die Feuer in den Höhlen, heute lebt ein Haus erst, wenn am Abend die Lichter angehen.

Lebensechtheit haben sich auch Modellbauer jeglicher Couleur auf die Fahnen geschrieben, besonders natürlich die mit der Materie Landschafts- und Siedlungsbau befaßten Modelleisenbahner. Es ist für jeden faszinierend, eine naturgetreu nachgestaltete Modelllandschaft im Dunkeln zu

erleben. Da fahren die erleuchteten Züge durch die Nacht, die Spitzenlichter der Loks glimmen voran, die roten Schlußleuchten verschwinden im Tunnel...

Was den Spaß komplett macht, sind naturgetreue Beleuchtungen des Umfelds - ob dies das Bahnhofsgelände ist, die Stra-

Technische Daten:

Spannungsversorgung: .. 12 V - 24 V
AC oder DC
Stromaufnahme (ohne Last): .. 25 mA
Schaltleistung: 500 mA pro Kanal
Abmessungen: 73 x 71 mm

Benbeleuchtung oder die in den vielen Modellhäusern. Gerade bei letzteren ist eine statische Beleuchtung jedoch eigentlich unnatürlich. Denn im richtigen Leben „brennt“ kaum einmal stundenlang an der selben Stelle das Licht, man wechselt die Räume der Wohnung, verläßt am Abend noch einmal das Haus, ebenso tut dies der Nachtschichtler, der späte Büroarbeiter, die kleine Tankstelle schließt um Mitternacht...

Erst das bedeutet Leben im Dorf oder in der Stadt - selbst auf einem einsamen Bauerngehöft gibt es in dieser Hinsicht keine Statik.

Was liegt also näher, als daß dieses Leben auch in unsere Modellandschaft einkehrt, auf der wir ja auch sonst auf jedes Detail Wert legen!

Also muß eine Lichtsteuerung her, die die beschriebenen Vorgänge möglichst

phantasievoll nachbildet und so Leben in die abendliche Modellstadt bringt.

Daß dies gar nicht so aufwendig ist, zeigt unsere kleine Schaltung, die vor allem von der geschickten Ausnutzung digitaler Schaltungstechnik lebt. Sie gibt Pseudo-Zufalls-Signalfolgen aus, die eine ganze Reihe von Mini-Glühlampen ansteuern können. Verteilt man diese geschickt in seinen Modellhäusern, so ergibt sich der erwünschte Effekt einer quasi zufällig wechselnden Beleuchtung hinter den Fenstern der Modellstadt von allein.

Schaltung

Die Schaltung der Lampensteuerung (Abbildung 1) besteht aus einem Taktoszillator, einem Zufallsgenerator und einer Leistungsstufe.

Der Taktoszillator ist mit dem hinlänglich bekannten NE555 (IC 2) realisiert. Die Oszillatorfrequenz wird dabei von den Widerständen R 2 und R 3 sowie dem Elko C 9 bestimmt. Am Ausgang des Oszillators (Pin 3, IC 2) erfolgt die Ausgabe eines Rechtecksignals, dessen Frequenz mit dem Trimmer R 3 in einem Bereich von 0,05 Hz bis 1 Hz einstellbar ist. Dieser sehr langsa-

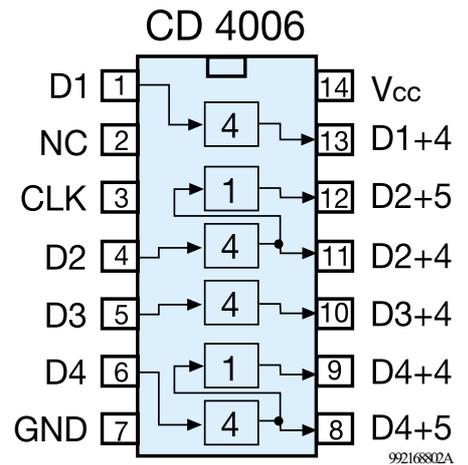


Bild 2: Schieberegister IC 3

me Takt wird für den nachfolgenden Pseudo-Zufallsgenerator benötigt, der aus einem 18-Bit-Schieberegister (IC 3) und den vier XOR-Gattern (IC 4) besteht. Das Schieberegister IC 3 vom Typ CD 4006 (Abbildung 2) bildet eine sehr universell nutzbare Zusammenstellung zweier 4stufiger Schieberegister (D 1 und D 3) und zweier 5stufiger Schieberegister (D 2 und D 4). Diese vier Schieberegister sind in verschiedenen Blöcken zusammengefaßt und durch die

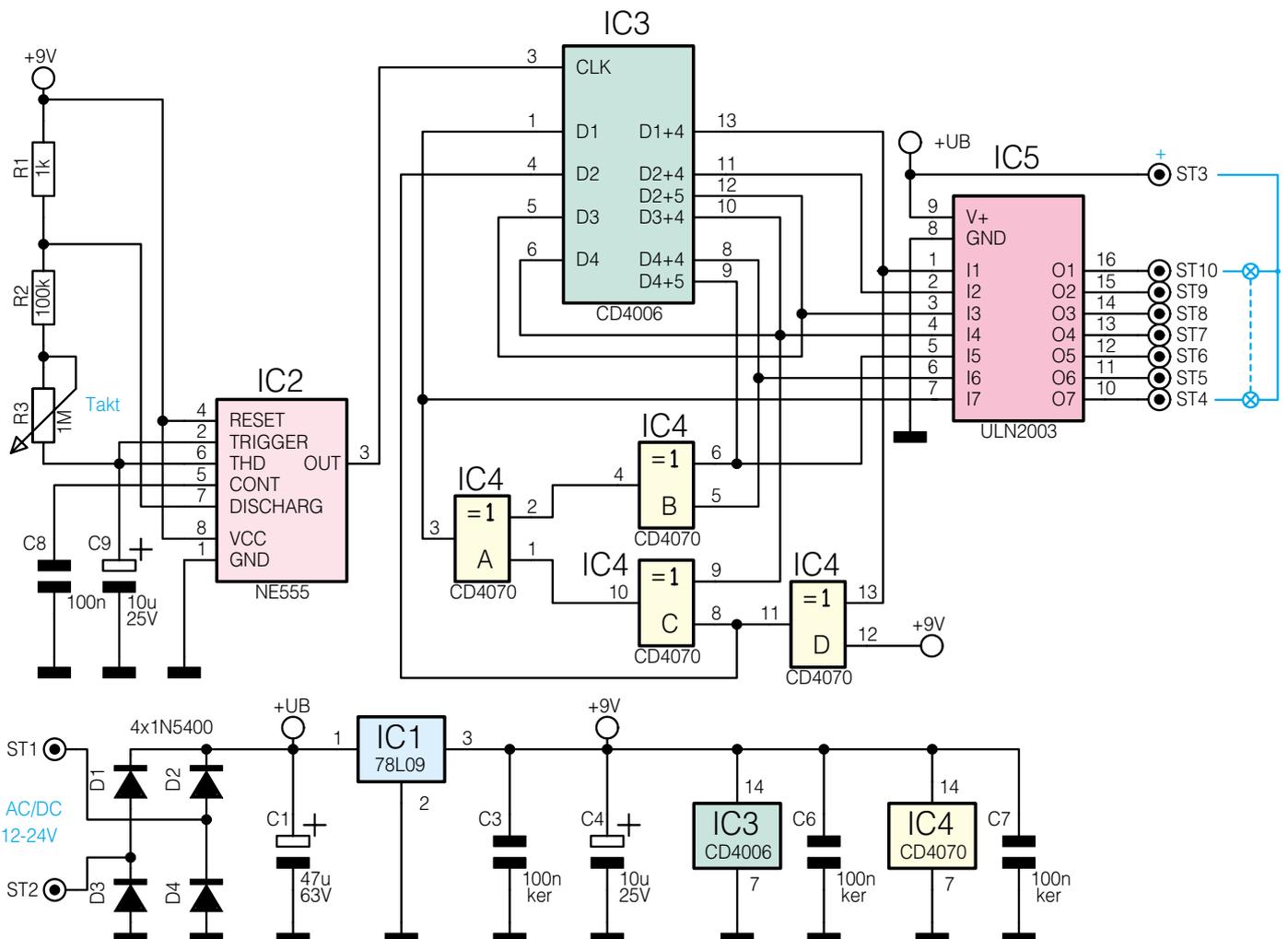


Bild 1: Schaltbild der Lampensteuerung

992168801A

externe Beschaltung alle in Reihe geschaltet. Vier Ausgänge des Schieberegisters werden über die XOR-Gatter (IC 4 A-D) auf den Dateneingang D 1 (Pin 1) zurückgeführt. Durch diese Schaltungstechnik wird erreicht, daß das Schieberegister mit einer scheinbar zufälligen Bitfolge geladen wird. Wie der Begriff „Pseudo“ schon besagt, ist dies kein echter Zufallsgenerator, denn es wird eine sich ständig wiederholende, wenn auch sehr lange Sequenz erzeugt. Denn das an den Ausgängen (Pin 8 bis Pin 13) des Schieberegisters anliegende Bitmuster wiederholt sich erst nach 262.143 Taktzyklen, was bei einer Taktfrequenz von 1 Hz eine Wiederholrate von mehr als 3 Tagen ergibt.

Die sechs Ausgänge des Schieberegisters und der Ausgang des XOR-Gatters IC 4 A nehmen die Ansteuerung des Lampentreibers IC 5 vor, ein Stromverstärker des Typs ULN2003. Die Ausgänge des IC 5 sind Open-Kollektor-Ausgänge (ST 4 bis ST 10) und für Ströme bis max. 500 mA ausgelegt. Der gemeinsame Anschluß für alle Lampen ist ST 3 (+).

Damit kann man schon zahlreiche der kleinen und z. T. recht stromarmen Modellbau-Lämpchen ansteuern. Dabei sind, z. B. durch Reihenschaltung von zwei oder mehr Lämpchen, auch Helligkeitsunterschiede der Beleuchtung simulierbar, gleichzeitig kann man noch mehr Objekte beleuchten, ohne die Stromaufnahme zu erhöhen.

Die Spannungsversorgung der Schaltung kann wahlweise aus einer Gleich- oder Wechselspannungsquelle erfolgen. Bei Einspeisung einer Wechselspannung an ST 1 und ST 2 erfolgt eine Gleichrichtung durch den leistungsfähigen Brückengleichrichter (D 1 bis D 4), anschließend die Siebung durch den Elko C 1. Der nach-

geschaltete Spannungsregler IC 1 stellt eine stabilisierte Spannung von 9 V für die integrierten Schaltungen zur Verfügung. Die Spannung U_B steht für die Versorgung der angeschlossenen Glühlampen zur Verfügung. Der Eingangsspannungsbereich liegt zwischen 12 V bis 24 V, er richtet sich nach der Lampenspannung und Belastung durch die Anzahl der angeschlossenen Glühlampen. Somit ist man bei der individuellen Dimensionierung der Lampensteuerung sehr flexibel, man kann bis zur zulässigen Gesamtstrombelastung von 500 mA je Ausgang beliebig viele Lampen parallel bzw. in Reihe schalten.

Nachbau

Der Aufbau erfolgt auf einer einseitigen Platine mit den Abmessungen 73 x 71 mm.

Die Bauteile werden gemäß der Stückliste und des Bestückungsplans, beginnend mit den Drahtbrücken, folgend mit den höheren Bauelementen, an der entsprechenden Stelle auf der Platine eingesetzt.

Nach dem Verlöten auf der Platineunterseite sind die überstehenden Drahtenden mit einem Seitenschneider abzuschneiden, ohne dabei die Lötstellen selbst zu beschädigen. Bei den Elkos, den Dioden und den Halbleitern ist auf die exakte Polung bzw. Einbaulage zu achten (siehe auch Platinenfoto).

Zum Schluß sind die 2,6mm-Buchsen zu verlöten, womit der Nachbau abgeschlossen ist. Diese Buchsen passen zu den in der Modellbahntechnik weit verbreiteten 2,6mm-Miniatursteckern und ermöglichen eine problemlose Einbindung in eine etwa schon vorhandene Anlagenelektrik.

Da sich der Einsatzbereich dieser Schaltung im wesentlichen auf den Modellbahn-

Stückliste: Lampensteuerung für Modellbau

Widerstände:

1kΩ	R1
100kΩ	R2
PT10, liegend, 1MΩ	R3

Kondensatoren:

100nF	C8
100nF/ker	C3, C6, C7
10µF	C9
10µF/40V	C4
47µF/63V	C1

Halbleiter:

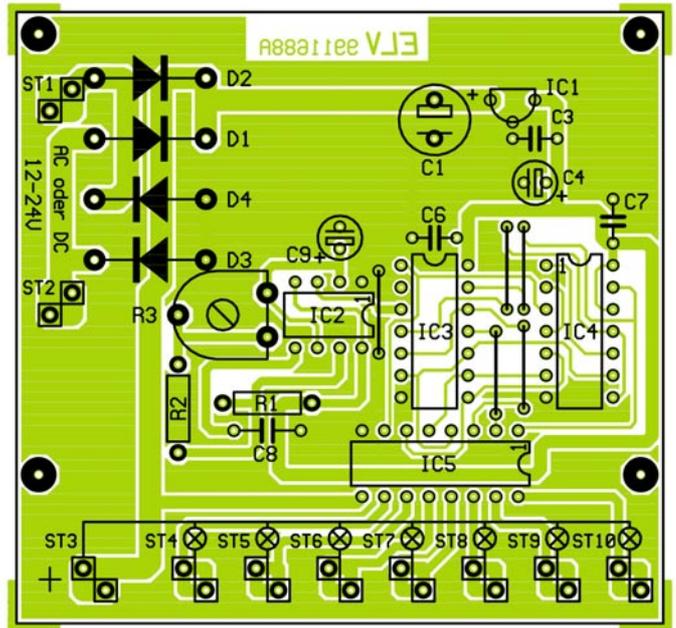
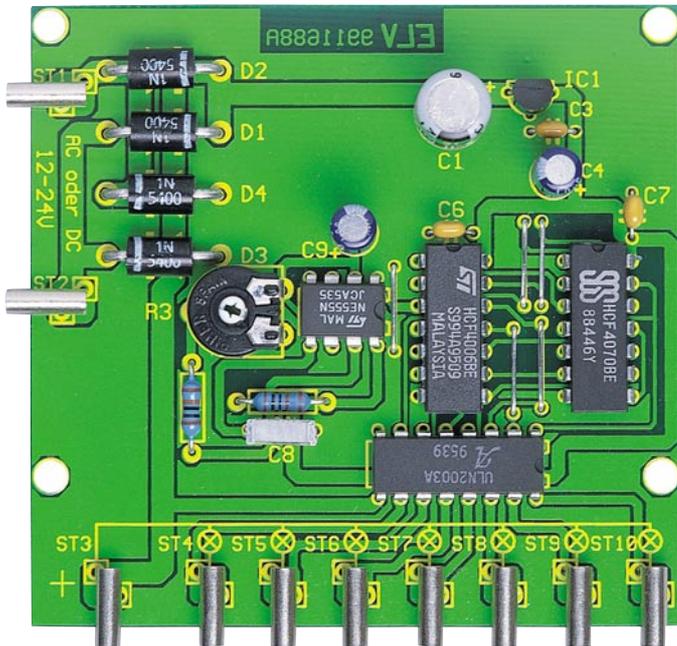
78L09	IC1
NE555	IC2
CD4006	IC3
CD4070	IC4
ULN2003	IC5
1N5400	D1-D4

Sonstiges:

Print-Miniatur-Buchse, 2,6 mm	ST1-ST10
12 cm Silberdraht	

bereich beschränkt wird, kann die Platine auch ohne Gehäuse unterhalb der Anlagenplatte montiert werden. Das ermöglicht auch relativ kurze Leitungen zu den einzelnen Glühlampen.

Zum Schluß noch ein Tip für die Besitzer großer Modellstädte. Setzt man gleich mehrere solcher Baugruppen ein, so ist eine noch größere Vielfalt der Beleuchtungseffekte erreichbar. Auch der Anschluß von leistungsfähigen Transistorschaltstufen oder Relais zur Leistungssteigerung ist eine Möglichkeit, die Leistungsfähigkeit dieser kleinen Baugruppe noch zu erhöhen. **ELV**



Ansicht der fertig bestückten Platine mit zugehörigem Bestückungsplan