



SIGNUM: Die elektronische Haustürbeleuchtung

Wer schon jemals nachts in einer unbekanntem Straße nach einer bestimmten Hausnummer gesucht hat, kennt das Problem zur Genüge: Manche Ziffern muß man geradezu abtasten, ehe man sie erkennt, und in Villenvierteln gehören gar Suchscheinwerfer zur Mindestausstattung. Dies zu ändern, tritt ELV mit dem Bausatz der helligkeitsgesteuerten, energiesparenden SIGNUM-Beleuchtung an.

SIGNUM - das ist eine moderne, wetterfeste Außenleuchte mit nahezu unverwundlicher Plastikabdeckung in den Maßen 27,5 x 18,5 x 6,5 cm, deren Besonderheit in der integrierten Dämmerungsschalter-Elektronik sowie einer Leuchtstofflampe besteht, deren Helligkeit bei nur 2,5 W Leistungsaufnahme einer Glühlampe von gut 12 W entspricht. Der mittlere Jahres-Stromverbrauch errechnet sich zu 365 Tage x 12 Std. mittlere Leuchtdauer x 0,0025 kW x 0,18 DM/kWh, ergibt 1,97 DM!

Über mitgelieferte, großformatige Ziffernsymbole können beliebige, bis zu 4stellige, schwarze Hausnummern aufgeklebt werden; weiterhin stehen verschiedene Rahmen sowie die Buchstaben „a“ bis „c“ zur Verfügung (für alphabetisch unter-

gliederte Nummern). Diese Schriften sind bei einer Höhe von ca. 90 mm tagsüber wie nachts bereits aus großer Entfernung zweifelsfrei lesbar.

Auf suchende Gäste, Taxis oder Pizzalieferanten brauchen Sie sich mit einer solchen Ausstattung in Zukunft nicht mehr einzustellen.

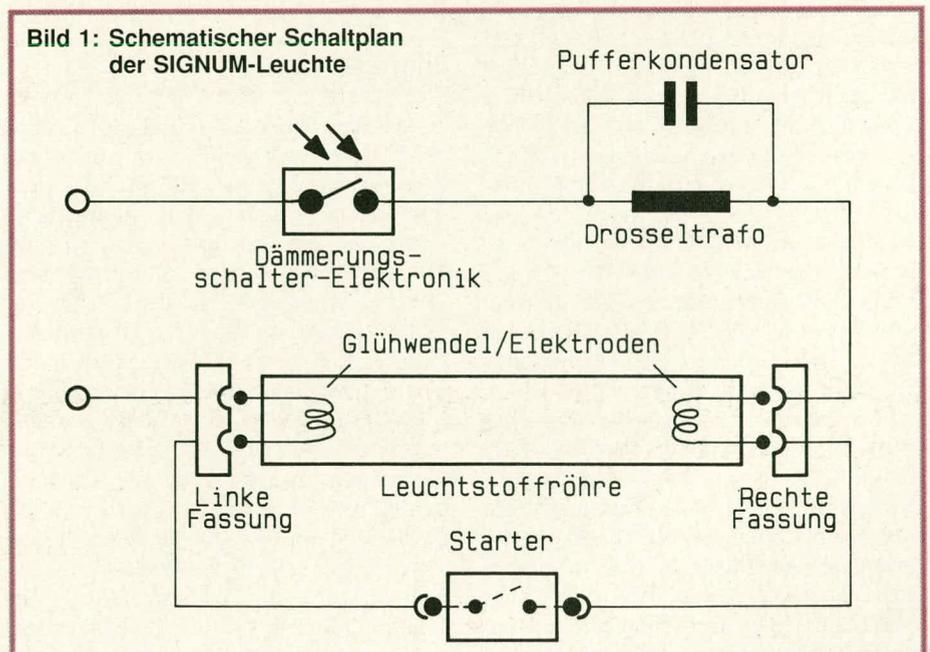
SIGNUM wird ganz normal an das 230V-Netz angeschlossen und kann natürlich auch über im Gebäude angebrachte Schalter oder Schaltuhren gesteuert werden, so daß zusätzlich zur Funktion der automatischen Dunkelheitserfassung ein sinnvolles Rahmen-Zeit raster zustandekommt. In diesem Sinne ist SIGNUM weit mehr als eine Hausnummern- oder Haustürbeleuchtung: Sei es der Parkplatzhinweis einer Gaststätte oder auch Ihr Privat-Parkplatz, die Garageinfahrt, ein Gartenweg, die dauerhafte Not-Beleuchtung im Treppenhaus oder Kelleraufgang - der sinnvollen Anwendung sind kaum Grenzen gesetzt.

Als weiteres Plus kommt hinzu, daß die eingebaute Mini-Leuchtstoffröhre um ein Vielfaches länger hält als eine Glühlampe gleicher Lichtleistung; und wenn sie doch einmal erneuert werden muß, dann OHNE die Wegwerf-Orgien sogenannter Energiespar-Lampen.

Zur Schaltung

Bild 1 zeigt den schematischen Schaltplan der ELV-SIGNUM-Leuchte, wobei wir uns zunächst mit dem allgemeinen, leuchtstofflampen-typischen Teil befassen wollen und dann im einzelnen auf die Elektronik des Dämmerungsschalters eingehen.

Die SIGNUM-Leuchte besteht elektrisch aus 5 hintereinandergeschalteten Einzel-



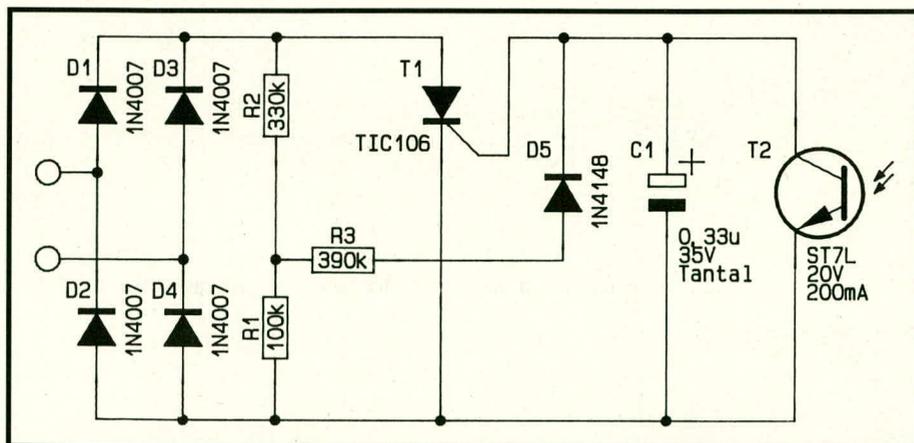


Bild 2: Dämmerungsschalter-Elektronik, über die der gesamte Leuchtenstrom geführt wird.

Baugruppen, nämlich Dämmerungsschalter, Drossel, rechter Lampenfassung, Starter und linker Lampenfassung.

Sobald der Dämmerungsschalter infolge hereinbrechender Dunkelheit schließt, fließt ein über die Drossel begrenzter, relativ hoher Strom durch die beiden Heizwendeln der Leuchtstofflampe und bringt diese zum Glimmen. Sie senden dadurch in verstärktem Maße Elektronen in das Gas der Lampe, was eine Voraussetzung für den anschließenden Zündprozeß ist.

Nach kurzer Zeit öffnet der im Starter untergebrachte Bimetallschalter und unterbricht den Stromfluß. Dadurch liegt nun schlagartig die volle Netzspannung über der Röhre an, wodurch in dieser die Gasentladung zündet. Eine an der Drossel im Abschaltmoment des Starters entstehende Induktionsspannungsspitze ist für den Zündprozeß wegen der geringen Röhrenlänge nicht erforderlich und wird durch den parallelgeschalteten Entstörkondensator abgeblockt.

Während des Leuchtbetriebes stellt die Drossel als induktiver, d.h. praktisch verlustleistungsloser Vorwiderstand einen optimalen Arbeitspunkt der Röhre sicher (Gasentladungen besitzen eine abfallende Spannungs-Strom-Kennlinie und können daher nur mit Vorwiderstand stabil betrieben werden).

Kommen wir nun zum Teilschaltbild des Dämmerungsschalters (Bild 2).

Über ihn fließt jederzeit der gesamte Betriebsstrom des SIGNUM-Gerätes, wobei D 1 bis D 4 im Bereich der Schaltung für eine Gleichrichtung sorgen.

Im abgeschalteten Zustand ist der Thyristor T 1 gesperrt, d.h. es liegt über R 1, R 2 die volle Netzspannung als pulsierende Gleichspannung von 100 Hz an. Die am Verbindungspunkt über R 3 ausgekoppelte Spannung, theoretisch bis zu 75 V, wird über D 5 an das Gate des Thyristors gelegt und über C 1 gepuffert, ist im beleuchteten Zustand aber von dem dann durchgesteu-

erten Fototransistor T 2 gegen die Schaltungsmasse kurzgeschlossen. T 1 kann deshalb nicht gezündet werden.

Sinkt nun die Helligkeit, fallen an T 2 zunehmend höhere Spannungen ab, die schließlich die Zündschwelle von T 1 überschreiten. In diesem Moment sinkt der Spannungsabfall über die gesamte Schaltung auf wenige Volt ab, wobei C 1 jedoch aufgrund der Diode D 5 aufgeladen bleibt.

Bei jedem Nulldurchgang der pulsierenden Gleichspannung beginnt T 1 zunächst wieder zu sperren, wird jedoch bereits während der nächsten aufsteigenden Spannungsflanke, die auch C 1 etwas nachläßt, aufgrund der dort anstehenden Spannung wieder gezündet.

Eine weitere wichtige Funktion von C 1 besteht in der Dämpfungswirkung von Lichtschwankungen an T 2, so daß kurze Helligkeitsänderungen wie Schatten oder PKW-Scheinwerfer keine Auswirkungen auf den Schaltzustand haben.

Sobald die Helligkeit über längere Zeit hinreichend hoch ist, hat T 2 den Kondensator C 1 so weit entladen, daß T 1 nicht mehr zünden kann: Die Leuchte wird ausgeschaltet.

Zum Nachbau

Alle Bauelemente der SIGNUM-Leuchte sind montagefreundlich mit Einsteck-Klemmverbindern ausgerüstet und rasten ihrerseits in vorgefertigte, positionsgenaue Ausbrüche der Grundplatte ein, wodurch sich der Nachbau zügig und problemlos gestaltet. Abgesehen von der kleinen, für den Dämmerungsschalter zuständigen Platine mit insgesamt 11 Bauelementen sind keine Lötarbeiten erforderlich.

Zunächst werden aus isolierter, eindrähtiger Leitung von 0,5 mm² (keinesfalls Litze verwenden!) 3 Stücke zu 20 cm, 2 Stücke zu 25 cm sowie ein Stück zu 15 cm zugeschnitten und beidseitig auf jeweils etwa 8 mm Länge abisoliert. Weiterhin ist aus dem Isolationsmantel dieses Kabels ein genau 12 mm langes Stück zuzuschneiden.

Als nächstes wird gemäß Stückliste und

Bestückungsdruck die Platine des Dämmerungsschalters aufgebaut, wobei die Spitze des Fototransistors einen Abstand zur Platinenfläche von 17 mm besitzen soll. Bei diesem ist sorgfältig die Polarität zu beachten: Der Emittor des Transistors (diejenige Seite, in die der Pfeil des Schaltungssymbols weist) ist als Anschluß am sichersten daran zu identifizieren, daß auf ihn, im Inneren des wasserklaren Transistorgehäuses deutlich erkennbar, der

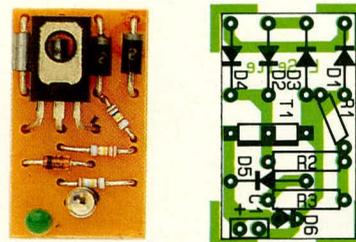


Bild 3: Platinenfoto und Bestückungsplan des Dämmerungsschalters

Stückliste: SIGNUM-Leuchte

Widerstände

100k	R 1
330kΩ	R 2
390kΩ	R 3

Kondensatoren

0,33µF/35 V, Tantal	C 1
---------------------------	-----

Halbleiter

1N4007	D 1 - D 4
1N4148	D 5
TIC106	T 1
ST-7L20V200mA	T 2

Sonstiges

- 1 Entstörkondensator 47nF/250 V~
- 1 Dämmerungsschalter-Platine
- 1 Gehäuse-Unterschale
- 1 Leuchten-Abdeckung
- 1 Dichtungsring
- 1 Abdeckstopfen
- 1 Chassis-Trägerplatte, kpl. mit Drossel und Schutzleiter
- 2 Leuchtstoffröhrenfassungen
- 1 Leuchtstoffröhre 2,5 W
- 1 Starterfassung
- 1 Starter
- 1 Dämmerungsschalter-Gehäuse
- 1 Gehäusedeckel
- 3 Bögen Selbstklebesymbole
- 130 cm isolierter Schaltdraht, massiv, 0,5 mm²

dunkle Transistor-Kristall aufgesetzt ist. Vor dem Einstecken in die Platine soll über einen der Transistoranschlüsse die zuvor zugeschnittene Isolationshülse geschoben werden.

Der Thyristor wird so eingesetzt, daß seine bedruckte Seite in Richtung D 1 bis D 4 weist. Es soll genauso weit wie der Fototransistor überstehen, wird nach dem Verlöten jedoch rechtwinklig bis auf die Gehäuse dieser Dioden heruntergeklappt.

An der Platinenkante unmittelbar vor D 1 bis D 4 müssen nun auf der Leiterbahnseite die beiden Anschlußleitungen von 20- sowie 25 cm Länge angelötet werden. Hierzu wird zunächst der abisolierte Teil auf jeweils 3 mm gekürzt und dann unterhalb dem Pluspol von D 4 sowie dem Verbindungspunkt von D 2, D 3 je eine dieser Leitungen angelötet.

Alle Drahtenden der Lötseite sollen auf maximal 1 mm Überstand abgekniffen werden, und nun erfolgt das Einsetzen der Schaltung in das zugehörige, kleine Gehäuse, wobei T 2 durch eine Öffnung heraussteht. Die Anschlußkabel greifen in zwei seitliche Nuten, und mit Aufsetzen und Andrücken des Verschlußdeckels ist der Dämmerungsschalter endgültig als betriebsfertiger Baustein konfektioniert. Der Deckel wird, mit den asymmetrisch angespritzten beiden Andruck-Pins voran, so aufgesetzt, daß diese Pins etwas zum leitungsseitigen Gehäuseende hin verschoben liegen, und dann mit leichtem Klicken eingedrückt.

Wir nehmen jetzt die Chassis-Platte der Leuchte zur Hand, auf der bereits der Drosseltrafo und ein Ende des Schutzlei-

ters angenietet sind, und rasten gemäß der Abbildung zunächst den Starter und die Leuchten-Fassungen in die zugehörigen Ausbrüche ein (letztere von unten). Dann folgt schon die Endverdrahtung:

Die rechte Lampenfassung (in der Nähe des anschlußlosen Endes der Drossel) wird von unten mit einer 20- und einer 25 cm langen Leitung bestückt, welche einfach in die beiden Öffnungen eingesteckt und bis zum Anschlag eingedrückt werden. Analog bekommt die linke Fassung einen 20- und einen 15 cm langen Draht verabreicht.

Der 20 cm lange Draht der rechten Fassung wird nun unter dem Chassisblech entlanggeführt und nächst der Blechkante in die linke Klemmfassung der Drossel gesteckt. Der zweite Draht dieser Lampenfassung verläuft dem ersten ungefähr parallel und endet in der linken Steckfassung der Starter-Halterung. Deren andere Seite wird nun mit dem 15 cm langen Draht der linken Lampenfassung verbunden, während der verbleibende Draht die erste externe Anschlußleitung darstellt. Dieser bleibt also zunächst offen und wird durch eins der drei 3 mm großen Rundlöcher auf der dem Drosseltrafo gegenüberliegenden Plattenseite nach oben geführt.

Der längere der beiden Drähte des Dämmerungsschalter-Moduls, welches etwa gegenüber der Drossel auf der anderen Seite des Chassis' positioniert wird, gehört in die noch freie, linke Anschlußklemme der Drossel und wird unterhalb der Chassisplatte herangeführt. Der noch verbleibende Draht des Moduls bildet die zweite externe Anschlußleitung und wird ebenfalls durch eine der genannten Bohrungen der Chassisplatte gesteckt, wie auch das freie Ende des gelbgrünen Schutzleiters.

Nun setzt man noch der Entstörkondensator an die Drossel, deren Anschlußklemme hierzu auf jeder Seite eine weitere Öffnung aufweist (unmittelbar neben jeder

der beiden dort bereits kontaktierten Leitungen). Die beiden Drahtenden sollen einzeln jeweils bis zum Anschlag eingedrückt und der Kondensator dann seitlich weggebogen werden, so daß er dem nunmehr in die Fassung zu setzenden Starter nicht mehr im Wege ist.

Das Chassis wird in seine spätere Position über die untere Halbschale des SIGNUM-Gehäuses gebracht und das Dämmerungsschaltergehäuse mit seinem Fortsatz, aus dem die Kuppe des Fototransistors ragt, in die zugehörige Bohrung der Halbschale eingedrückt. Danach kann die gesamte Chassisplatte mittels 4 Bohrungen über genau bemessene Einrast-Zylinder des Gehäuseunterteils gebracht und durch jeweiliges Andrücken festgerastet werden. Die technischen Bestückungsarbeiten sind damit beendet.

Die vorstehenden Arbeiten sind auch anhand der Fotos und des Schaltplans (Bild 1) nachzuvollziehen.

Anbringung der SIGNUM-Leuchte

Die untere Halbschale weist im Abstand von 90 mm ein Rund- und ein Langloch auf, über die die Befestigung an der rückwärtigen Wand erfolgt. Die hierzu im allgemeinen erforderlichen Dübel-Bohrungen sollen symmetrisch zu beiden Seiten des aus der Wand austretenden Versorgungskabels eingebracht werden, und zwar genau auf einer Waagerechten.

Gemäß dem Durchmesser des austretenden Wand-Kabels wird in den Abdeckstopfen der Gehäuseeinführung ein entsprechendes Loch geschnitten und der Stopfen dann von hinten in das Leuchtgehäuse eingedrückt, über das austretende Kabelende geführt, zusammen mit der Leuchte bis zur Wand gedrückt und angeschraubt (keine Senkkopfschrauben verwenden!). Dabei ist zu beachten, daß der Fototransistor des Dämmerungsschalters unbedingt nach unten weisen muß, d.h. der Drosseltrafo ist im oberen Leuchtenteil angeordnet.

Es wird nun, z.B. über eine handelsübliche Lüsterklemme, eine Verbindung der 3 Leuchten-Anschlußleitungen mit dem zugeführten, spannungsfrei geschalteten Netzkabel herbeigeführt, danach die Leuchtstoffröhre eingesetzt und der Deckel der Leuchte aufgerastet, welcher zuvor wunschgemäß mit den Zahlen/Zeichen der beiliegenden Selbstklebe-Bögen versehen werden kann.

Achtung!

Wegen der im Inneren des SIGNUM-Gehäuses frei geführten Netzspannung darf das Gerät nur von Personen aufgebaut und angeschlossen werden, die hierzu aufgrund ihrer Ausbildung befugt sind. Die einschlägigen VDE-Vorschriften sind zu beachten. **ELV**

Bild 4: Blick in die fertig verkabelte SIGNUM-Leuchte. Die Verbindungsleitungen zwischen den Bauelementen sind zum größten Teil unterhalb der Chassisplatte verlegt.

