



ELV-Wochentimer

Quarzgenau und durch einen Mikroprozessor gesteuert, können bis zu 7 Ein- und 7 Ausschaltvorgänge, beliebig über die Woche verteilt, mit einer maximalen Schaltleistung von 3.500 VA ausgeführt werden.

Allgemeines

Vor noch nicht allzu langer Zeit zählte zu den wichtigsten Bestandteilen eines Tages- oder Wochentimers ein kompliziertes Getriebe, das von einem Synchronmotor angetrieben wurde. Auf einer sich langsam drehenden „Zeitscheibe“ konnten an bestimmten Stellen Schaltstifte gesetzt werden, deren Position der gewünschten Schaltzeit entsprach. Diese Schaltstifte dienten dann zur mechanischen Betätigung von Quecksilberschaltern, die den angeschlossenen Verbraucher aktivierten.

Baugröße, Design und Präzision dieser alten Zeitschaltuhren sind mit dem heute hier vorgestellten Wochentimer nicht mehr vergleichbar. Auch die Bedienung ist durch den eingebauten Mikroprozessor in Verbindung mit einem LC-Display denkbar einfach und übersichtlich gestaltet.

Es können bis zu sieben Timerpaare (sieben Einschalt- und sieben Ausschaltzeiten) täglich oder beliebig auf eine Woche verteilt programmiert werden, und zwar mit automatischer wöchentlicher Wiederholung.

Die Verwendung eines 16 A-Leistungs-

relais, entsprechend einer Schaltleistung von ca. 3.500 VA, gestattet nicht allein das Schalten von Kleingeräten und Lampen, sondern es sind auch leistungsfähige Verbraucher wie z. B. Heizlüfter, E-Motore usw. anschließbar.

Durch die eingebaute Quarzuhr werden die Verbraucher auf die Sekunde genau ein- und ausgeschaltet, bei einem kleinstmöglichen Einstellschritt von einer Minute.

Sämtliche Programmiervorgänge können dabei bequem am Schreibtisch vorgenommen werden. Der ELV-Wochentimer braucht dafür nicht mit der Netzsteckdose verbunden zu sein. Durch die eingebaute Pufferbatterie bleiben die Programmierdaten auch bei einem längeren Stromausfall erhalten, und der angeschlossene Verbraucher wird nach Wiederkehr der Netzspannung entsprechend präzise geschaltet.

Bedienung und Funktion

Über nur fünf Tasten unterhalb des LC-Displays lassen sich alle Funktionen des ELV-Wochentimers kinderleicht programmieren.

Das übersichtliche LC-Display führt Sie

Schritt für Schritt durch die Benutzerebenen. Normalerweise zeigt das Display quazgenau die gerade aktuelle Uhrzeit an.

Über Sonderzeichen im LC-Display werden Sie über den Zustand des eingebauten Relais informiert bzw. in welchem Betriebsmodus sich der ELV-Wochentimer gerade befindet. Blinkt ein Sonderzeichen, wird stets eine Programmieringabe vom Benutzer erwartet.

Beim erstmaligen Gebrauch müssen alle Funktionen des ELV-Wochentimers einschließlich der Uhrzeit neu programmiert werden. Dies ist, wie bereits erwähnt, auch bequem vom Schreibtisch aus zu bewerkstelligen - die eingebaute Pufferbatterie macht es möglich. Ebenso sorgt letztere für einen Datenerhalt und für das Weiterlaufen der integrierten Quarzuhr, selbst bei längerem Stromausfall.

Eine Glühlampe auf der Gerätefrontseite weist darauf hin, wenn die integrierte Schuko-Steckdose eingeschaltet ist.

Aufgrund der vielfältigen Betriebs- und Funktionsmöglichkeiten des ELV-Wochentimers möchten wir an dieser Stelle auf die sehr ausführlich gehaltene Bedienungsanleitung verweisen, die jedem Bausatz und jedem Fertigergerät beiliegt. Da die interessante Technik dieses Gerätes für einen Elektriker im Vordergrund steht, wollen wir uns auch im vorliegenden Artikel darauf konzentrieren.

Achtung! Auch bei ausgeschalteter Steckdose kann ein Pol Spannung führen, da über das eingebaute Relais von den beiden Polen nur einer unterbrochen wird.

Zur Schaltung

Abbildung 1 zeigt die Gesamtschaltung des ELV-Wochentimers. Der obere Bereich des Schaltbildes stellt die Prozessoreinheit und die untere Schaltbildhälfte den Leistungsteil dar.

Das Herzstück der Schaltung ist der kundenspezifische Mikroprozessor des Typs 5056-12. Neben den notwendigen Hardware-Komponenten zur Ansteuerung des LC-Displays enthält dieser hochintegrierte Mikroprozessor IC 1 das komplette Programm für sämtliche Funktionen des ELV-Wochentimers.

Die Taktfrequenz des Prozessors wird mit Hilfe des extern angeschalteten Quarz Q 1 und des Kondensators C 2 in Verbindung mit der internen Oszillatorschaltung des IC 1 erzeugt.

Durch den 32,768 kHz-Quarz wird hier gleichzeitig die Zeitbasis für die ebenfalls softwaremäßig implementierte Digitaluhr realisiert.

Die Betriebsspannung für den Prozessor IC 1 wird von einer handelsüblichen 1,5 V-Batterie bereitgestellt und beträgt lediglich 1,1 bis 1,6 V. Vom Prozessorausgang M 1

(Pin 8) erfolgt die Steuerung des Leistungsrelais Rel 1 (siehe Schaltbild unten).

Hierfür wird durch die Transistorstufen T2 und T3 sowie deren Zusatzbeschaltung die notwendige Leistungsverstärkung vorgenommen, bevor über die Verbindung „Control“ und „GND“ das Relais Rel 1 des Leistungsteils geschaltet wird.

Die Kondensatoren C 3 bis C 6 an den Anschlußpins 9 bis 13 des Prozessors dienen zur Stabilisierung bzw. Pufferung der intern erzeugten Hilfsspannungen bzw. sie werden für interne Timingabläufe benötigt.

Die insgesamt 5 Bedientasten des ELV-Wochentimers werden über die Prozessorschlüsse K1 bis K4 sowie M3 und M4 im Multiplexverfahren abgefragt.

Nach diesen Erläuterungen zum Prozessorteil des ELV-Wochentimers wenden wir uns nun dem Leistungsteil zu.

Wie bereits erwähnt, erfolgt die Ansteuerung des Leistungsrelais über die Verbindung „Control“ und „GND“.

Aufgrund der unterschiedlichen Versorgungsspannungen für Prozessor- und Leistungsstufe wird über den Transistor T 1

mit Zusatzbeschaltung eine Pegelanpassung vorgenommen. Die Versorgungsspannung der Leistungsstufe beträgt ca. 51 V und wird durch den Widerstand R 1, den Kondensator C 1 und die Z-Diode Z 1 erzeugt. Eine weitere Gleichrichtung und Siebung erfolgt über D 2 und den Elko C 2.

Diese kostengünstige und vor allem platzsparende Versorgungsspannungserzeugung direkt aus dem 230 V-Wechselspannungsnetz erfordert eine spezielle Schaltungsauslegung und Gehäusekonstruktion, damit alle entsprechenden VDE- und Sicherheitsvorschriften erfüllt sind, da die Schaltung selbst keine galvanische Trennung von der lebensgefährlichen Netzwechselspannung besitzt. Das Gerät darf deshalb ausschließlich in Betrieb genommen werden, wenn es sich im geschlossenen, berührungssicheren Gehäuse befindet.

Ist der ELV-Wochentimer durchgeschaltet, d. h. der Relaiskontakt Rel 1 ist geschlossen, so wird dieses durch die Glühlampe in Verbindung mit dem Vorwiderstand R 5 signalisiert.

Damit ist die Schaltungsbeschreibung des ELV-Wochentimers abgeschlossen, und wir wenden uns nun dem Nachbau zu.

Nachbau

Die im Schaltbild vorgegebene Trennung zwischen Prozessor- und Leistungsteil wird auch beim Geräteaufbau beibehalten. Die Leistungselektronik befindet sich auf einer ca. 55 x 32 mm messenden Leiterplatte, die mit konventionellen Bauelementen bestückt wird. Die Prozessoreinheit einschließlich Taster und Display wird als betriebsfertiges Modul geliefert, zumal der Prozessor selber direkt auf die Platine gebondet ist.

Wir beginnen den Nachbau mit der Bestückung der Leiterplatte für die Leistungselektronik. Wie allgemein üblich, werden zunächst die niedrigen Bauelemente wie Dioden, Widerstände und Elkos eingelötet.

Die Glühlampe wird vor dem Einbau mit einem ca. 15 mm langen Stück Schrumpfschlauch überzogen und dieser anschließend mit einem Heißluftfön eingeschrumpft. Steht kein entsprechender Heißluftfön zur Verfügung, so läßt sich der Schrumpfvorgang auch einfach mit einem Feuerzeug, das in der Nähe gehalten wird, bewerkstelligen (Vorsicht: Die Flamme darf den Schrumpfschlauch nicht direkt berühren, d. h. es werden nur die Hitzeinstrahlen der in die Nähe des Schrumpfschlauches gebrachten Flamme für den Schrumpfvorgang genutzt). Der gelieferte Schrumpfschlauch besitzt eine kleine dreieckige Öffnung, die im eingebauten Zustand der Lampe zur Gerätevorderseite weisen muß.

Der Widerstand R 3 wird gemäß dem Bestückungsaufdruck stehend eingebaut, während R 4 in diejenigen Bohrungen einzulöten ist, die durch die schräg durch das IC-Symbol verlaufende Linie gekennzeichnet sind (siehe auch Platinenfoto).

Abschließend werden das Relais und der große Kondensator C 1 eingelötet. Aufgrund der hohen Strombelastung von bis zu 16 A sind die Leiterbahnverbindungen zwischen Relais und den Kabelanschlußpunkten „Out“ und „In“ mit je einem Stück Silberdraht und reichlich Lötzinn zu verstärken.

Im nächsten Arbeitsschritt werden die Verbindungen zwischen der Leiterplatte der Leistungsstufe und der Stecker-/Steckdoseneinheit hergestellt. Hierfür wird die rote Anschlußleitung zunächst einseitig auf ca. 5 mm abisoliert und in die Bohrung „Out“ der Leiterplatte eingelötet. Als dann wird die orangefarbene Verbindungsleitung abisoliert und in die Leiterplattenbohrung mit der Bezeichnung „In“ eingelötet. Die dritte Verbindung wird aus dem beiliegenden schwarzen Kabelabschnitt herge-

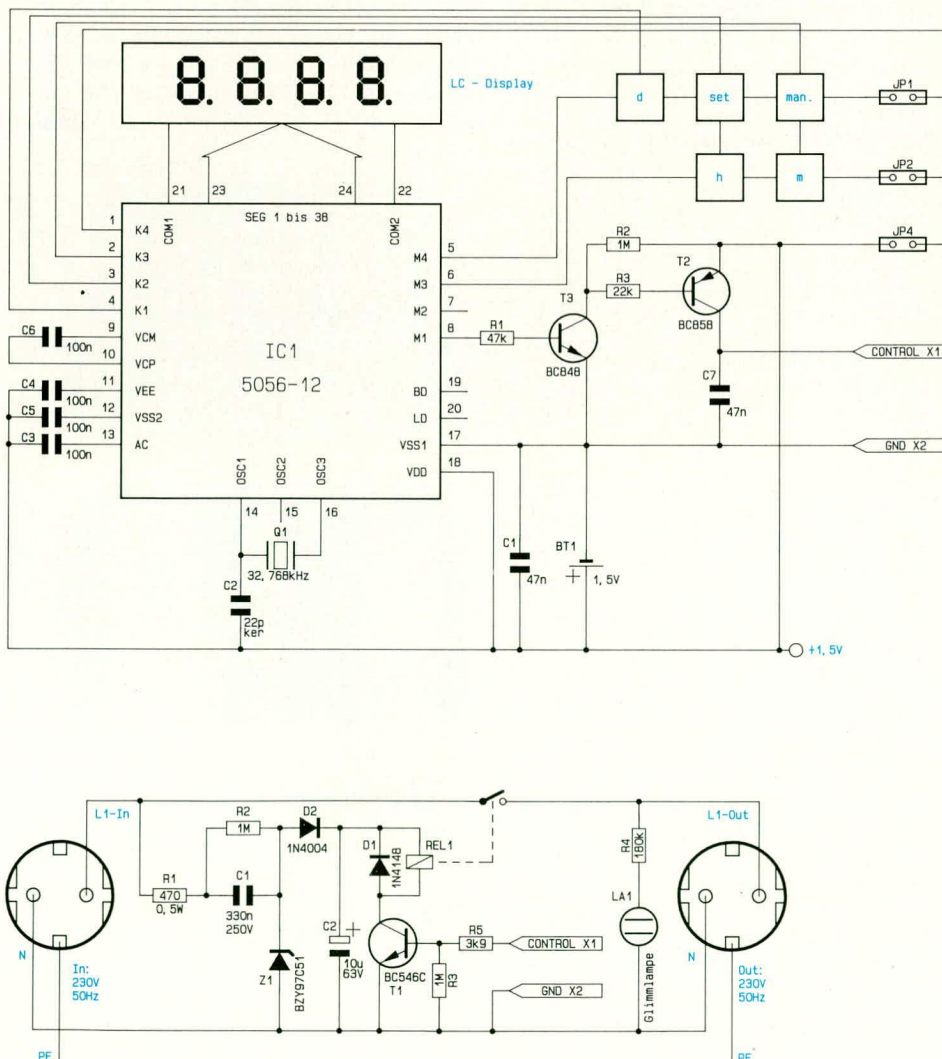


Bild 1: Schaltbild des ELV-Wochentimers

stellt, wobei diese Leitung in die Leiterplattenbohrung oberhalb des Anodenanschlusses der Diode Z 1 einzulöten ist.

Im nächsten Arbeitsschritt wird die so vorbereitete Leiterplatte an die vorgegebene Position in der unteren Gehäusehalbschale eingesetzt, gefolgt von der Steckereinheit (oberes Kunststoffelement der Steckdose noch nicht aufsetzen).

Nun werden die freien Enden der Verbindungsleitungen auf ca. 10 mm Länge abisoliert und durch die Ausstanzungen der Anschlußfahnen der Steckereinheit gesteckt und anschließend unter Zugabe von reichlich Lötzinn verlötet (siehe auch Geräteinnenansicht).

Für das Verlöten dieser 3 Lötstellen ist aufgrund der massiven Ausführung der Anschlußfahnen der Steckereinheit ein ausreichend leistungsfähiger LötKolben erforderlich, damit auch die Lötzeit kurz gehalten werden kann und so einem Verformen des Kunststoffeinsatzes vorgebeugt wird. Selbstverständlich kann für den Lötvorgang die gesamte Einheit wieder aus dem Gehäuse entnommen werden. Es ist lediglich darauf zu achten, daß die Verbindungsleitungen nicht zu lang ausgeführt werden, da im Gehäuse nur wenig Raum ist.

Als nächstes wird die elektrische Verbindung zwischen Prozessorteil und der Leistungsstufe hergestellt. An den Platinen-

anschlußpunkten X1 sowie in die Bohrung zwischen R 1 und dem Kondensator C 1 der Platine des Leistungsteils werden hierfür 2 dünne Leitungsabschnitte eingelötet.

Das jeweils offene Ende dieser Leitungen wird nun an den Lötflächen der Prozessorplatine angelötet. Die entsprechenden Lötflächen befinden sich auf der Leiterbahnseite dieser Platine, wobei die Verbindungsleitung „X1“ an dem zur Platinenmitte liegenden Lötpat anzulöten ist.

Abschließend werden die Lötungen der Leistungsstufe noch einmal auf korrekte Ausführung hin überprüft und dann mit der beiliegenden blauen Schutzfolie überklebt. Damit sind die einzelnen Vorarbeiten soweit ausgeführt, und wir können mit dem Gehäuseeinbau beginnen.

Gehäuseeinbau

In die untere Gehäusehalbschale wird von der Innenseite her der kombinierte Batteriefachdeckel mit Kontaktfedern eingesetzt und zunächst nach unten weggeklappt (Batteriefach geöffnet). Sodann werden der Leistungsteil und die Steckereinheit in das Gehäuse eingesetzt (siehe auch Geräteinnenansicht).

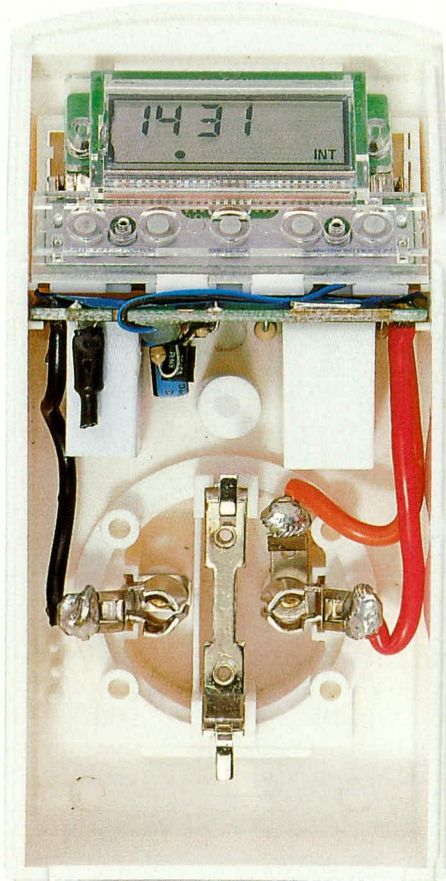
Liegen Leistungsteil und Steckereinheit korrekt in den vorgegebenen Gehäusepositionen, folgt das Einsetzen der Steckereinheit. Diese wird hierfür hinter den Kunststoffsteg an der Gehäuseoberkante geschoben und anschließend auf der Tastenseite unter mäßigem Druck eingerastet.

Es folgt das Aufsetzen der Kunststoffabdeckung der Steckdoseneinheit auf die bereits im Gehäuse befindliche Steckereinheit, wobei darauf zu achten ist, daß die seitlichen Aussparungen der Kunststoffabdeckung zur Gehäuseunterkante weisen.

In die Fronthalbschale werden nun die 5 Bedientasten eingelegt und anschließend das komplette Geräteunterteil daraufgesetzt. Nachdem beide Gehäusehälften gegeneinander eingerastet sind, werden diese von der Geräterückseite mit einer 1,9 x 12 mm Knippingschraube verschraubt. Nach dem Einsetzen der Batterie ist der ELV-Wochentimer einsatzbereit und kann seiner Bestimmung übergeben werden.

Achtung:

Da der ELV-Wochentimer direkt mit der lebensgefährlichen 230 V-Netzwechselspannung arbeitet und diese auch frei im Gerät geführt wird, dürfen Aufbau und Inbetriebnahme nur von Profis ausgeführt werden, die aufgrund ihrer Ausbildung mit den einschlägigen Sicherheits- und VDE-Bestimmungen hinreichend vertraut sind! **ELV**



Geräteinnenansicht des ELV-Wochentimers

Stückliste: ELV-Wochentimer

Widerstände:

470Ω/0,5W	R 1
3,9kΩ	R 5
180kΩ	R 4
1MΩ	R 2, R 3

Kondensatoren:

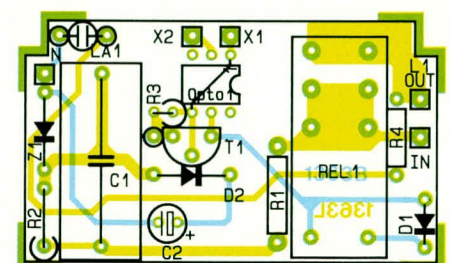
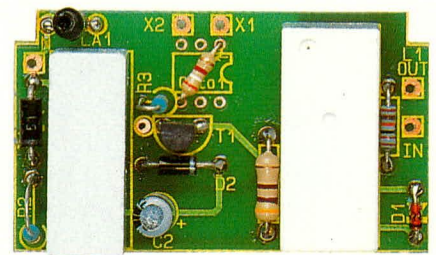
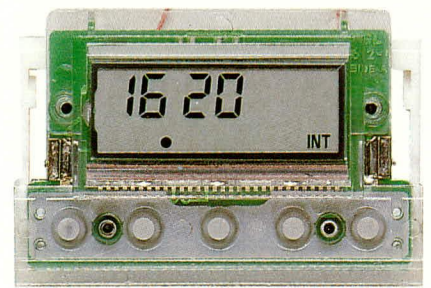
0,33µF/250V	C 1
10µF/63V	C 2

Halbleiter:

BC546C	T 1
1N4148	D 1
1N4004	D 2
BZY97C51	Z 1

Sonstiges:

- 1 Glimmlampe LA 1
- 1 Relais, 1 x ein, 48V REL 1
- 1 Prozessoreinheit, komplett mit LCD-Anzeige und Einbaurahmen
- 1 Gehäuse, komplett
- je eine flexible Leitung 70 mm rot, 70 mm orange, 70 mm schwarz, ST 1 x 2,5 mm²
- 70 mm flexible Leitung, blau, ST 1 x 0,22mm²
- 70 mm flexible Leitung, schwarz ST 1 x 0,22mm²
- 50mm Schaltdraht, blank, versilbert
- 1 Relaisplatine
- 1 Schutzfolie, 55mm x 30mm
- 15mm Schrumpfschlauch



Prozessor-Modul und fertig bestückte Platine des Leistungsteils mit zugehörigem Bestückungsplan