

ELV Computer Timer 2000

(Elektronische Zeitschaltuhr)



Durch den großen Erfolg unseres im vergangenen Jahr vorgestellten Computer Timers haben wir uns entschlossen, auf vielfachen Wunsch und aufgrund der anhaltend großen Nachfrage dieses Gerät, einige Verbesserungen eingeschlossen, neu vorzustellen und so auch unseren zahlreich neu hinzugekommenen Lesern nicht vorzuenthalten.

Der ELV Computer Timer 2000 ist eine digitale, elektronische 24-Stunden Zeitschaltuhr mit vier, voneinander völlig unabhängigen Schaltausgängen, die auf einfache Weise mit max. 20 Ein- und Aus-schaltzeiten programmiert werden kann, wobei die Zeiten bis zu einer Woche im voraus und dann mit wöchentlicher Wiederholung eingegeben werden können.

Allgemeines

Der Name ELV Computer Timer 2000 resultiert aus der Tatsache, daß den Kern der Schaltung ein bereits fertig programmierter Microcomputerbaustein darstellt, der fast sämtliche Funktionen der Schaltuhr steuert und kontrolliert.

Die Vielzahl der Möglichkeiten, die diese elektronische Zeitschaltuhr bietet sowie die Programmierung, ist auf der Seite 30 zusammengestellt.

Die von uns vorgenommenen Verbesserungen beziehen sich im wesentlichen auf die automatische Umschaltung auf Notstrombetrieb, auf das Netzteil, sowie auf weitere Erleichterungen beim ohnehin für Geräte dieser Komplexität einfachen Nachbau.

Nachfolgend sollen die wichtigsten

Eigenschaften des ELV Computer Timers aufgezeigt und kurz besprochen werden:

- Die Schaltuhr hat eine 4stellige, 12 mm große, 24 Stunden LED-Anzeige,
- 4 voneinander unabhängige programmierbare Schaltausgänge, die bis zu 2000 Watt bei 220 V/50 Hz belastbar sind.
- 7 Tage-Funktion (Programmierung über eine Woche), d. h. die einzelnen Schaltausgänge können an einem oder mehreren Tagen aktiviert werden, mit wöchentlicher Wiederholung (z. B. jeden Dienstag um 7.30 Uhr einschalten und um 8.30 Uhr wieder ausschalten) oder auch jeden Tag,

- die Schaltuhr kann auf max. 20 Ein-/Aus-Schaltzeiten programmiert werden. Bei ungünstiger Konstellation und Programmierung aller Schaltzeiten, kann es vorkommen, daß der Microcomputer einige Impulse der Netzsynchronisation bzw. Quarzzeitbasis nicht mitbekommt. Dies würde dann zu einem leichten Nachgehen der Schaltuhr führen. Wir empfehlen daher, nicht mehr als 16 Schaltzeiten zu programmieren, was in den allermeisten Fällen mehr als ausreichend ist.
- einfache Eingabe (Programmierung) der Zeit, des Wochentages, der gewünschten Ausgänge sowie der Schaltfunktionen (Ein- oder Aus-Schaltzeit) mittels hochwertiger Eingabetastatur.

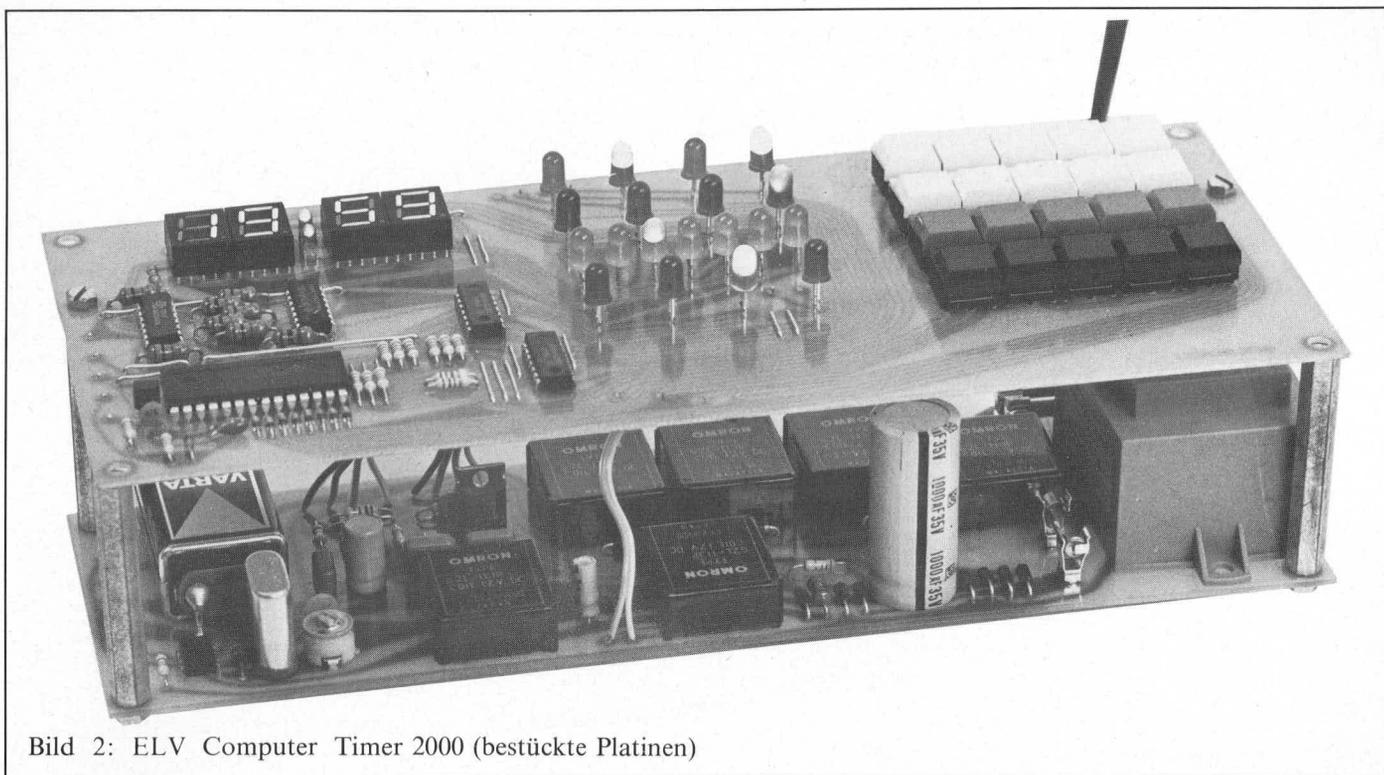


Bild 2: ELV Computer Timer 2000 (bestückte Platinen)

- alle programmierbare Daten sind abrufbar und können auf dem Display angezeigt werden,
 - die Steuerung der Schaltuhr kann wahlweise über eine Netzsynchronisation 50 oder 60 Hz oder über eine Quarzeitbasis erfolgen,
 - über eine eingebaute Batterie können über eine Notstromversorgung Versorgungsspannungsausfälle von mehreren Tagen überbrückt werden.
- Die stark reduzierte Stromaufnahme im Notstrombetrieb wird durch eine schaltungstechnische Verbesserung erreicht, die bewirkt, daß die Ausgänge des Microcomputerbausteins weitgehend deaktiviert werden, die internen Vorgänge jedoch uneingeschränkt weiter ablaufen können.
- Schaltet der ELV Computer Timer 2000 aufgrund eines Netzspannungsausfalls auf Notstrombetrieb um, so wird dies nach Wiederkehr der Netzspannung dadurch angezeigt, daß die Anzeigeeinheit dunkel bleibt (bis auf die aktivierten Schaltausgänge). Nach Drücken der Taste „Uhr“ erscheint wieder die aktuelle Uhrzeit, da das Gerät intern uneingeschränkt weitergearbeitet hat.

Die Schaltuhr ist so aufgebaut, daß die Hauptplatine sämtliche zur Funktion der eigentlichen Uhr erforderlichen Bauelemente aufnehmen kann. Lediglich der Anschluß der Versorgungsspannung mit der 50 bzw. 60 Hz Syn-

chronisation sowie die Relais müssen noch angeschlossen werden.

Das Netzteil sowie alle zusätzlichen Funktionsgruppen wie Schaltausgänge mit Relais, Notstromversorgung mit Batteriespannungsüberwachung und die Quarzeitbasis finden auf der Leistungsplatine Platz (zweite, untere Platine).

Zuerst soll nun auf den nächsten Seiten eine einfache, kurze Schaltungsbeschreibung mit anschließender ausführlicher Bauleitung erfolgen, so daß jeder, der etwas Erfahrung im Bau von elektronischen Schaltungen hat, sicher zum Erfolg kommen wird.

Im Anschluß daran ist auf der folgenden Seite die Bedienung der Schaltuhr sowie die Eingabe (Programmierung) ausführlich mit einigen Beispielen besprochen.

Funktionsbeschreibung

Die Zentraleinheit des „ELV Computer Timers“ bildet der Microcomputerbaustein TMS 1122 von Texas Instruments. In ihm sind nahezu alle Funktionen, die zur Steuerung der Schaltuhr benötigt werden, vereint. Die Ausgänge 00 bis 07 und R0 bis R6 des TMS 1122 steuern die Treiber für die Anzeigen sowie die LED's im Zeitmultiplex-Verfahren, wie es bereits in früheren Ausgaben ausführlich beschrieben wurde.

Die Ausgänge R 7 bis R 10 steuern über das Treiber-IC 8 die Relais Re 1 bis Re 4 an.

Sofern der ELV Computer Timer mit der vorgeschlagenen Quarzeitbasis betrieben wird, ist der Widerstand R 24 fortzulassen. Hinzuzufügen ist die Diode D 2, wodurch der Microcomputerbaustein von 50 Hz auf 60 Hz umgeschaltet wird.

Die Quarzeitbasis besteht im wesentlichen aus dem IC 6 des Typs MM 5369 sowie dem Schwingquarz mit der Frequenz 3,579545 MHz, der mit den Kondensatoren C 3 und C 4 beschaltet ist. R 23 dient zum besseren Anschwingen des Oszillators. IC 6 teilt die Quarzfrequenz auf 60 Hz herunter. Mit C 4, der als Trimmerkondensator ausgeführt ist, kann die Frequenz (also auch die Ganggenauigkeit der Uhr) geringfügig nachgestellt werden.

Die Widerstände R 3 bis R 10 dienen als Vorwiderstände zur Strombegrenzung der Anzeigeeinheit und der LED's.

Das Eingabe-Tastenfeld besteht aus 20 hochwertigen Drucktasten mit drei verschiedenen Farben, deren Funktion auf einer der nächsten Seiten beschrieben wird. Die Tasten 0 bis 7 haben eine Doppelbelegung. Welche der beiden Funktionen jeweils zur Ausführung gelangt, ist dabei von der nachher gedrückten Taste abhängig.

Zum Abschluß der Funktionsbeschreibung soll noch kurz auf den Stromversorgungsteil mit der Notstromversorgung und der Batteriespannungsüberwachung eingegangen werden.

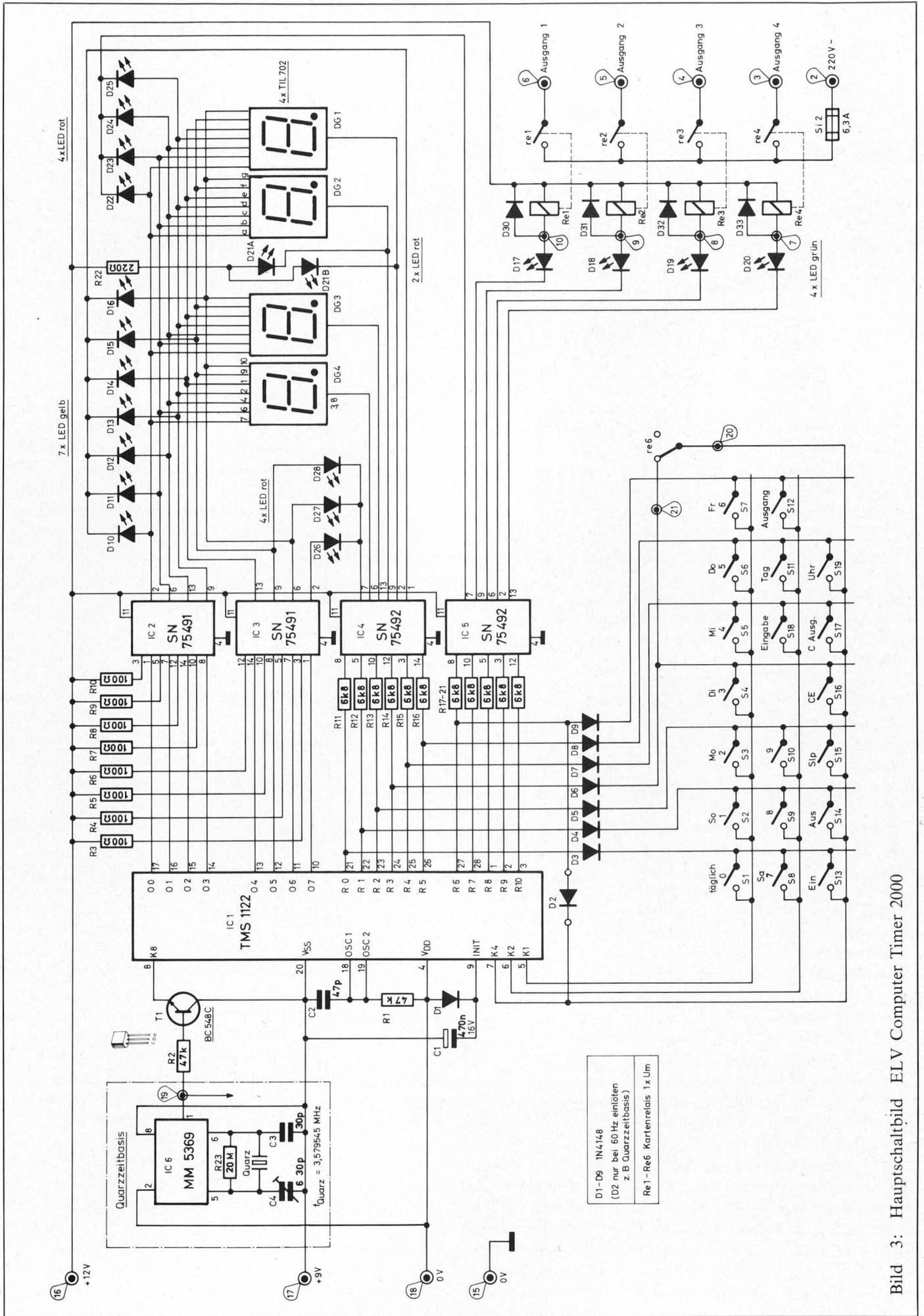


Bild 3: Hauptschaltbild ELV Computer Timer 2000

schlußbeinchen (damit die Abstände der LED's zur Platine nachher alle gleich sind), drückt die LED fest und lötet in möglichst kurzer Lötzeit vorerst nur ein Beinchen fest. Dann kommt die nächste LED an die Reihe. Sind alle LED's befestigt, so kann jeweils das zweite Beinchen angelötet werden, da die erste Lötstelle inzwischen abgekühlt ist. Auf diese Weise wird eine thermische Überlastung der Bauelemente verhindert. Aus optischen Gründen vom Design her ist die Hauptplatine so ausgeführt worden, daß eine Frontplatte direkt, dicht über der Hauptplatine montiert werden kann, genau im 8 mm Abstand.

Kommen wir nun zum schwierigsten Teil des Nachbaus:

Aus den eben erwähnten Gründen ist der Einsatz von IC-Sockeln nicht möglich. Es ist daher beim Einlöten der IC's, besonders aber des großen IC's, Vorsicht geboten. Die IC's sind erst ganz zuletzt aus ihrer Verpackung zu nehmen und in die dafür vorgesehenen Bohrungen einzusetzen. Auf richtigen Einbau ist unbedingt zu achten, denn

ein Auslöten vielbeiniger Bauelemente ist praktisch unmöglich, es sei denn, man besitzt hierfür Spezialgeräte, aber auch dann sind die „Überlebenschancen“ der IC's recht gering.

Beim Festlöten der einzelnen IC-Beinchen geht man so vor, daß zunächst jeweils nur zwei, schräg gegenüberliegende Beinchen bei möglichst kurzer Lötzeit festgelötet werden. Man sollte aber auch nicht zu vorsichtig sein, damit keinesfalls »Kalte Lötungen« entstehen. Nachdem die beiden ersten Beinchen von jedem IC angelötet sind und eine kurze Pause eingelegt ist, können die weiteren Beinchen befestigt werden, wobei unbedingt zwischen jeder Lötung eine Pause von mindestens einer Minute, eher länger, eingelegt werden muß. Außerdem ist es zweckmäßig, immer Beinchen festzulöten, die möglichst weit voneinander entfernt liegen. Auf diese Weise vermeidet man zuverlässig eine thermische Überhitzung der IC's. Diese Prozedur ist zwar etwas langwierig, aber innerhalb einer halben Stunde ist sie erledigt und man kann zuversicht-

lich sein, daß die Schaltuhr auf Antrieb einwandfrei arbeitet.

Zum Abschluß werden die beiden Platinen im Abstand von 40 bis 50 mm über Abstandsbolzen oder -rollen miteinander verschraubt. Danach müssen nur noch die elektrischen Verbindungen zwischen den beiden Platinen hergestellt und die Netzspannung angelegt werden.

Bevor jedoch die Endmontage durchgeführt wird, sollten alle Bauelemente nochmals auf ihre richtige Platzierung auf der Platine kontrolliert werden, wobei besonders auf die richtige Polung von Elektrolyt- und Tantalkondensatoren und bei Dioden zu achten ist. (1N 4148 --- der dicke gelbe Ring kennzeichnet die Kathode = die Seite, in die die Pfeilspitze der Diode zeigt). Da das Gerät mit Netzspannung arbeitet, möchten wir an dieser Stelle auf die Einhaltung der VDE-Bestimmungen hinweisen.

Beim Nachbau und beim späteren Einsatz der Schaltuhr wünschen wir unseren Lesern viel Erfolg.

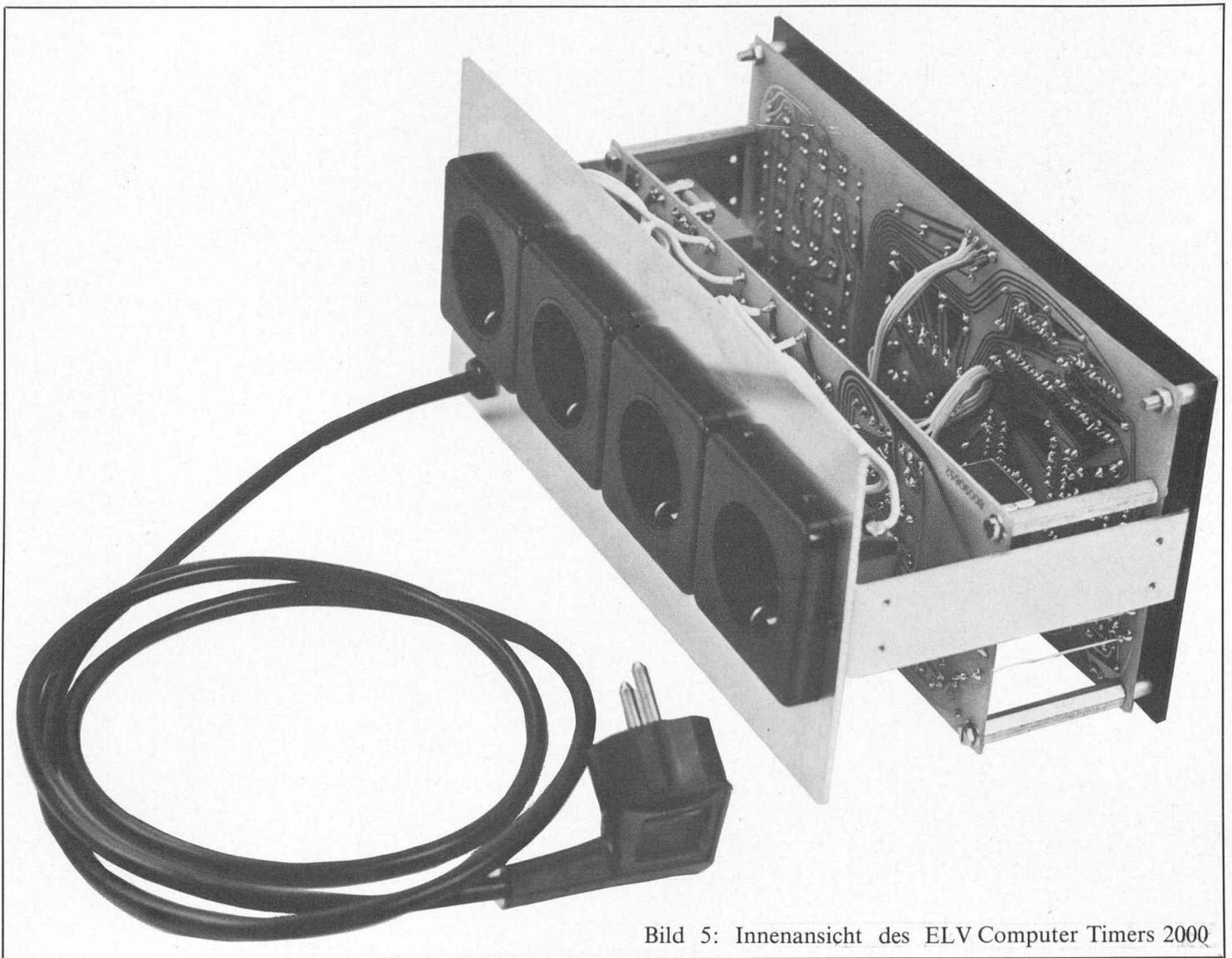
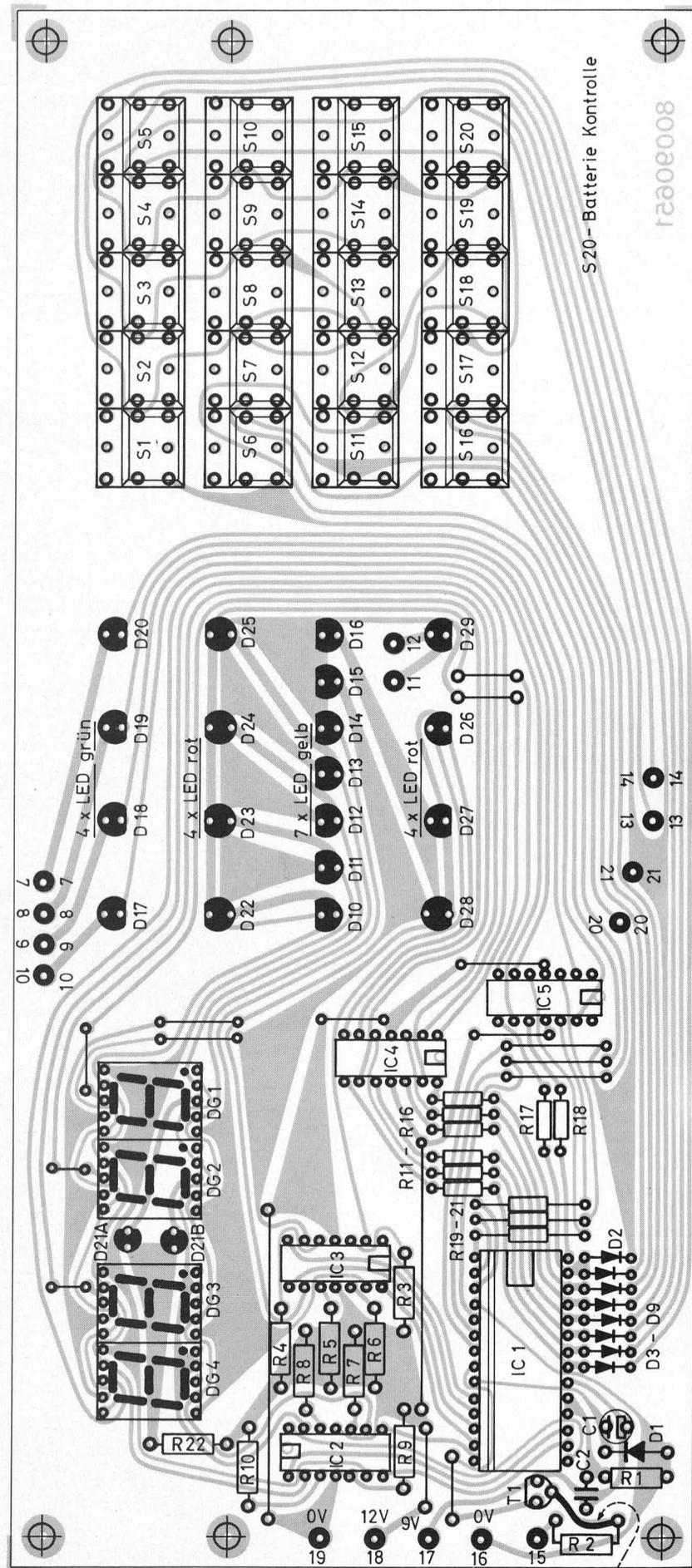
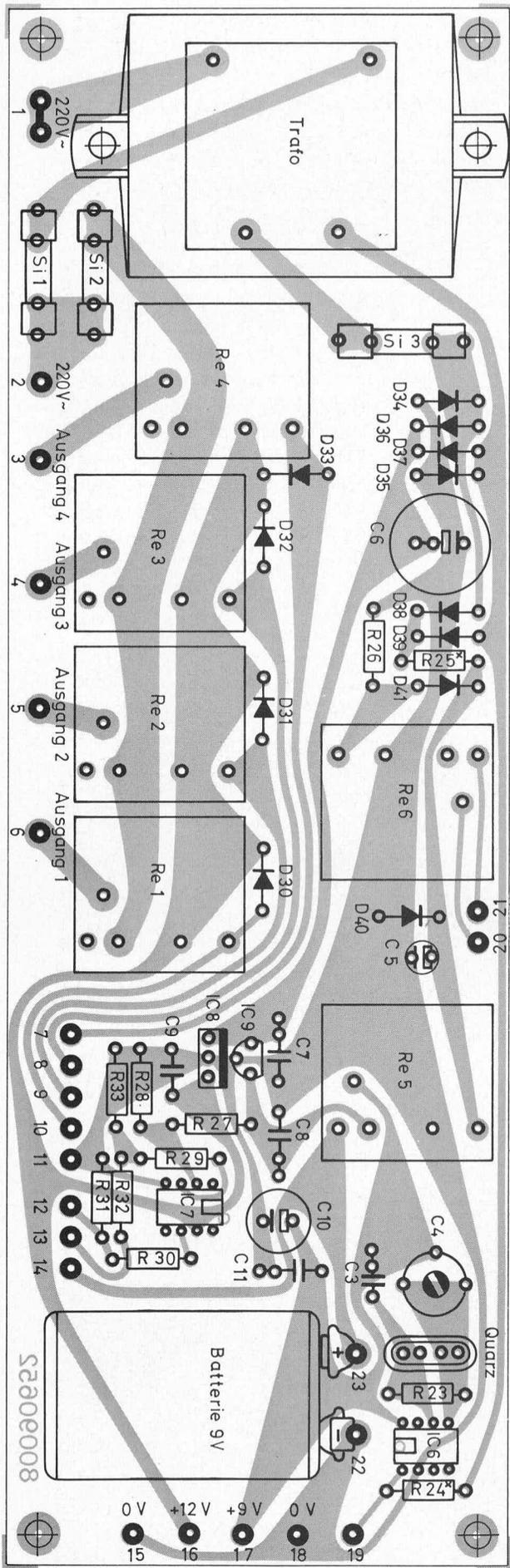


Bild 5: Innenansicht des ELV Computer Timers 2000



Diese schwarz eingezeichnete Leiterbahn ist auf der Platinenfolie hinzuzufügen (Basis T1 mit R2)

Bestückungsplan der unteren Platine

Bestückungsplan der Hauptplatine

Stückliste
ELV Computer Timer 2000

Halbleiter

(Hauptplatine):

IC1 TMS 1122
IC2, IC3 SN 75491
IC4, IC5 SN 75492
T1 BC 548 C
D1 - D9 1N 4148
D10 - D16 LED, gelb, 5 mm
D17 - D20 LED, grün, 5 mm
D21A - D21B LED, rot, 3 mm
D22 - D28 LED, rot, 5 mm

(untere Platine):

IC6 MM 5369 AAN
IC7 μ A 741
IC8 7812
IC9 78L09
D29 LED, 5 mm, rot
D30 - D41 1N 4001

Kondensatoren

(Hauptplatine):

C1 470 nF
C2 47 pF

(untere Platine):

C3 30 pF
C4 30 pF, Trimmer
C5 10 μ F/25V
C6 1000 μ F/25V
C7 - C9 100 nF
C10 100 μ F/16V
C11 100 nF

Widerstände

(Hauptplatine):

R1, R2 47 k Ω
R3 - R10 100 Ω , 0,5 W
R11 - R21 6,8 k Ω
R22 220 Ω

(untere Platine):

R23 18-22 M Ω
R24* 47 k Ω
R25* 100 Ω
R26 1 k Ω
R27 12 k Ω
R28 10 k Ω
R29 4,7 k Ω
R30, R31 1 k Ω
R32, R33 120 Ω

Diverses

(Hauptplatine):

S1 - S10 Digitast mini, weiß
S11 - S15 Digitast mini, rot
S16 - S20 Digitast mini, grün

(untere Platine):

Rel - Re6 Kartenrelais, 1 x um
Trl Netztrafo: 12V/0,7A
Quarz 3,579545 MHz
Sil 0,05 A
Si2 6,3 A
Si3 0,63 A

3 Platinensicherungshalter

1 Batterieclip

4 Abstandsbolzen 40 - 50 mm

4 Distanzröllchen 8 mm

6 Schrauben M4 x 10

4 Schrauben M4 x 15

2 Sechskantmutern M4

Für Gehäuseeinbau zusätzlich erforderlich:

4 Schuko-Steckdosen

16 Schrauben M3 x 10

16 Sechskantmuttern M 3

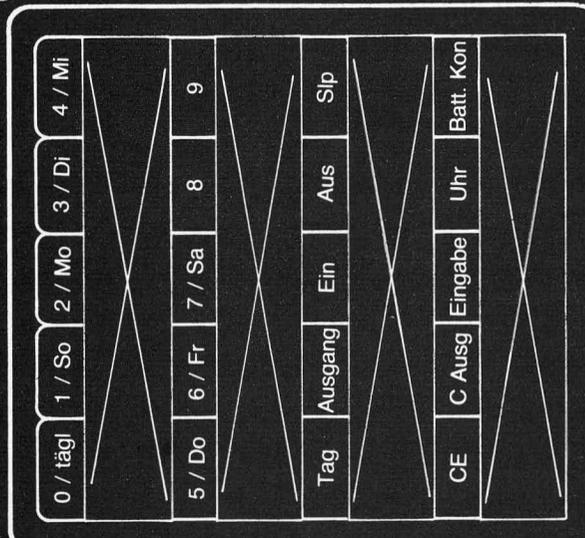
1 3adriges Netzkabel mit Schukostecker

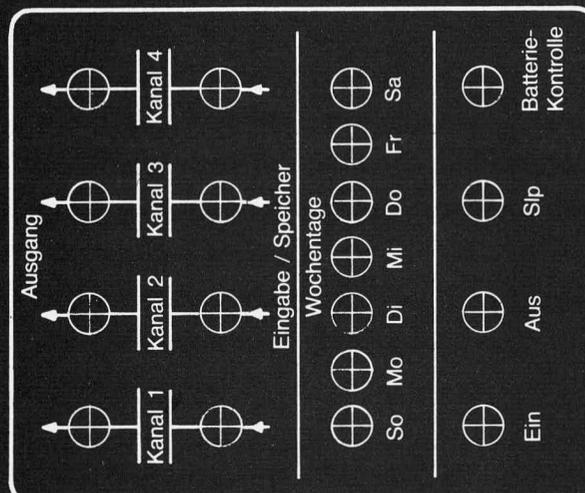
1 Zugentlastung

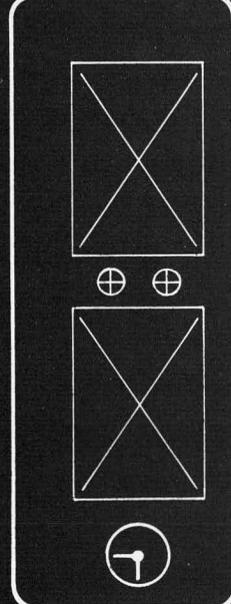
1 Gehäuse mit bedruckter und gestanzter

Frontplatte

*siehe Text







Programmierschema

Uhrzeit eingeben: (Montag 7.45 Uhr)
Folgende Tasten drücken:

- Eingabe/Mo/Tag/7/4/5/Uhr

Schaltzeit eingeben: (Dienstag 9.15 Uhr einschalten)

- Eingabe/1-4/Ausgang/Di/Tag/9/1/5/Ein/Uhr

Schaltzeit eingeben: (Sonntag 13.27 Uhr ausschalten)

- Eingabe/1-4/Ausgang/So/Tag/1/3/2/7/Aus/Uhr

Statt Wochentag auch Funktion / tägl / möglich.

Verwendung als Timer: (in 3.15 h ein, in 4.20 h aus)

- 1-4/Ausgang/3/1/5/Ein/4/2/0/Aus/Uhr

Slp anstelle der Taste Ein - Schaltzeit von 1 Stunde

Abrufen der Speicher: 1-4/Ausgang/Mi/Tag.../Uhr

Löschen Einzelzeileingabe: Ce, nur wenn Eingabe nicht mit Uhr/Ein/Aus u. Slp beendet.

Löschen Kanaleingabe: 1-4/Ausgang/C Ausg-

Löschen Tageingabe: Mi/Tag/C Ausg

Anzeige 8888 - Uhr belegt, 9999 - Fehlereingabe

ELV Computer Timer

Bedienungsanleitung des ELV Computer Timers 2000

Die im folgenden **fett** gedruckten Bezeichnungen stellen die jeweils zu drückenden Tasten dar.

Nach Anlegen der Netzspannung und Drücken der Taste **UHR** erscheint die Anzeige Sonntag 12.00.

Eingabe der Uhrzeit

1. Taste **EINGABE** drücken
2. Taste des gewünschten Wochentages z. B. **SA** drücken (gleiche Taste wie die Zahl 7)
3. Zuordnungstaste **TAG** drücken
4. Uhrzeit eingeben z. B. 20.00 Uhr: **2000**
5. Sobald die Taste **UHR** gedrückt wird, startet die Uhr sekundengenau (z. B. beim Tagesschaugang)

Die Schaltuhr besitzt vier voneinander völlig unabhängige Schaltausgänge. In die einzelnen Schaltkanäle können insgesamt bis zu 20 Schaltzeiten in beliebiger Reihenfolge eingegeben werden. Die Programmierung kann auf einen bestimmten Wochentag mit wöchentlicher Wiederholung, oder auch täglicher Wiederholung erfolgen. Die einzelnen Schaltausgänge können mit max. 2000 Watt belastet werden. Bei dieser großen Belastung sind die entsprechenden Netzspannung führenden Leiterbahnen mit Drähten zu verstärken, die auf die Leiterbahnen aufgelötet werden. Diese Maßnahmen sind bei Belastungen bis zu 1000 Watt entbehrlich. Auf eine fachkundige Verdrahtung ist besonders großer Wert zu legen, ebenso auf die Einhaltung der VDE-Bestimmungen.

Eingabe der Schaltzeiten

1. Taste **EINGABE** drücken
2. Taste des zu schaltenden Ausgangs (Zahl 1 bis 4) z. B. **4** drücken
3. Zuordnungstaste **AUSGANG** drücken
4. Taste des gewünschten Wochentages, an dem geschaltet werden soll z. B. **MO** (oder auch täglich) drücken
5. die Zuordnungstaste **TAG** drücken
6. Schaltzeit eingeben, z. B. 7.30 Uhr: **730**
7. Eingabe der Schaltfunktion. Soll um 7.30 Uhr eingeschaltet werden, so ist die Taste **EIN** zu drücken, soll um 7.30 Uhr ausgeschaltet werden, muß die Taste **AUS** betätigt werden.
8. Sobald die Taste **UHR** gedrückt wird, erscheint wieder die aktuelle Uhrzeit auf dem Display, da die Uhr während der Programmierung der Schaltzeiten intern weitergelaufen ist.

Wird unter Punkt 7 anstelle der Taste **EIN** die Taste **SLP** (Sleep) gedrückt, wird das Gerät zur eingegebenen Zeit (hier 7.30 Uhr) eingeschaltet und nach genau einer Stunde (hier 8.30 Uhr) wieder ausgeschaltet, ohne Eingabe einer Ausschaltzeit. Hierbei wird

der Speicher nur mit einer Schaltzeit belastet.

Verwendung als Timer

In dieser Betriebsart des ELV Computer Timers wird nicht die Uhrzeit eingegeben, zu der ein bestimmter Ausgang ein- bzw. ausschalten soll, sondern in wieviel Stunden und Minuten die Ein- bzw. Ausschaltung eines entsprechenden Kanals erfolgen soll, maximal jedoch in 23 Stunden und 59 Minuten. Diese Eingaben werden automatisch nach Abarbeitung gelöscht, d. h. sie wiederholen sich nicht. Bei diesen Programmierungen wird die Taste **EINGABE** vorher nicht betätigt.

Eingabe bei Verwendung als Timer

1. Taste des gewünschten Ausgangs z. B. **1** drücken
2. Zuordnungstaste **AUSGANG** drücken
3. Zeit in Stunden und Minuten, z. B. 1h 10 min eingeben: **110**
4. Schaltfunktionen eingeben, z. B. **EIN**
5. zweite Zeit eingeben, z. B. 2h 20 min: **220**
6. zweite Schaltfunktion eingeben, z. B. **AUS**
7. Taste **UHR** drücken, damit wieder die aktuelle Uhrzeit erscheint

Bei der vorstehend beschriebenen Eingabe schaltet der Ausgang 1 der Schaltuhr in 1 Stunde und 10 Minuten ein und in 2 Stunden und 20 Minuten wieder aus.

Es kann selbstverständlich auch nur eine Schaltzeit eingegeben werden, so daß die Punkte 3 und 4 oder 5 und 6 entfallen.

Wird anstelle der Schaltfunktionstaste **EIN** bzw. **AUS** die Taste **SLP** gedrückt, so schaltet der betreffende Eingang sofort ein und nach genau einer Stunde wieder aus.

Manuelles Schalten der Ausgänge

Sollen die Ausgänge manuell geschaltet werden, so sind folgende Tasten zu drücken:

1. Taste des gewünschten Ausgangs z. B. **1** drücken
2. Zuordnungstaste **AUSGANG** drücken
3. Schaltfunktion eingeben, z. B. **EIN** bzw. **AUS**. Hierbei wird der betreffende Ausgang sofort nach Drücken der letzten Taste ein- bzw. ausgeschaltet.

Abfragen der einzelnen Speicher

Die Inhalte der einzelnen Speicher können wie folgt abgefragt werden:

1. Taste des gewünschten Ausgangs z. B. **2** drücken
 2. Zuordnungstaste **AUSGANG** drücken
- Jetzt wird bei jedem zweiten Drücken der

Zuordnungstaste **AUSGANG** je eine Schaltzeit angezeigt, und zwar so lange, bis die letzte der unter diesem Ausgang eingegebenen Schaltzeiten angezeigt wurde. Dann verlischt auch die rote Eingabe/Speicher-LED.

In der gleichen Weise können auch alle Schaltzeiten, die unter einem bestimmten Tag eingegeben wurden, abgefragt werden. Hierbei ist als erstes die Taste des betreffenden Tages z. B. **DI** zu drücken und dann mehrmals die Taste **TAG** (genau wie vorher die Taste **Ausgang**). Soll wieder die aktuelle Uhrzeit angezeigt werden, muß die Taste **UHR** gedrückt werden. Sind alle Speicher des ELV Computer Timers belegt, so erscheint Anzeige 8888.

Bei einer Fehleingabe erscheint 9999. Sind beim Einprogrammieren von Zeiten Fehler unterlaufen, so können diese durch Drücken der Taste **CE** gelöscht werden, allerdings nur, sofern noch nicht eine der Tasten **UHR**, **EIN**, **AUS** oder **SLP** betätigt wurde.

Löschen aller Schaltzeiten eines Ausganges

1. Taste des gewünschten Ausgangs z. B. **3** drücken
2. Zuordnungstaste **AUSGANG** drücken
3. Löschtaste **C AUSG** einmal drücken.

Bei zweimaligem Drücken dieser Taste oder ohne vorherige Eingabe eines bestimmten Ausgangs, werden sämtliche Schaltzeiten aller Ausgänge gelöscht.

Löschen aller Schaltzeiten eines Tages

1. Taste des gewünschten Tages z. B. **SO** drücken
2. Zuordnungstaste **TAG** drücken
3. Löschtaste **C AUSG** drücken

Bis auf die Schaltzeiten, die täglich ausgeführt werden, sind alle für diesen Tag programmierten Zeiten gelöscht.

Netzspannungsausfälle

Ist eine 9-V-Batterie mit ausreichender Kapazität eingesetzt, so ist der ELV Computer Timer vor Netzspannungsausfällen bis zu mehreren Tagen geschützt.

Keehrt die Netzspannung nach einem Ausfall wieder, so bleibt die Anzeige erloschen, um dem Anwender eine Kontrolle zu ermöglichen, ohne daß jedoch die Funktion des Gerätes beeinträchtigt wird.

Durch Drücken der Taste **Uhr** wird die Anzeige wieder voll aktiviert.

Die Batterie sollte mindestens alle 2 Jahre (besser jedes Jahr) ausgewechselt werden, auch wenn keine Netzspannungsausfälle zu verzeichnen waren.