



Timer für Unterputzmontage UTI100 UP

Teil 2

Der UTI100 UP ist für den Einbau in Unterputz-Schalterdosen vorgesehen und steuert automatisch zeitabhängige Schaltvorgänge bei Netzverbrauchern mit bis zu 5 A Laststrom. Im zweiten Teil des Artikels wird nun ausführlich der praktische Aufbau beschrieben.

Nachbau

Der praktische Aufbau dieses interessanten Gerätes ist recht einfach, da bei den drei im Gerät verwendeten Leiterplatten bereits werkseitig alle SMD-Bauelemente bestückt sind. Die Bestückungsarbeiten beginnen wir mit der Netzteilplatine, wo die von der Bauform größten Bauteile zu verarbeiten sind. Als erstes Bauelement ist der Netztransformator so einzulöten, dass das Gehäuse mit der gesamten Fläche plan auf der Leiterplattenoberfläche aufliegt. Danach werden die beiden Elektrolyt-Kondensatoren bestückt, wobei unbedingt die korrekte Polarität zu beachten ist.

Vorsicht! Falsch gepolte Elkos können auslaufen oder sogar explodieren.

Das im Anschluss daran einzulötende Relais muss ebenfalls plan auf der Platinenoberfläche aufliegen. Das gilt auch für die Anschluss-Klemmleiste, die mit ausreichend Lötzinn festzusetzen ist.

Als dann ist der Halter für die Miniatur-Rundsicherung einzulöten und gleich mit der zugehörigen Sicherung zu bestücken (Bild 7).

Bild 8 zeigt die Platinenoberseite der komplett bestückten Netzteilplatine und in Bild 9 ist die SMD-bestückte Platinenunterseite zu sehen.

Nun wenden wir uns der Relais-Treiberplatine zu, wo an der Platinenunterseite nur ein Elko in liegender Position unter Beachtung der korrekten Polarität einzulöten ist (Bild 10).

Wie in Bild 11 zu sehen, ist die SMD-Seite dieser Platine bereits werkseitig vollständig bestückt.

Es folgt die Bestückung der Display- und Prozessorplatine, die in Bild 12 von der Prozessorseite zu sehen ist. Da hier ausschließlich SMD-Komponenten zum Einsatz kommen, ist hier keine Bestückung von Hand erforderlich.

In Bild 13 ist die Displayseite dieser Platine im Auslieferungszustand zu sehen. An der Displayseite werden im ersten Arbeitsschritt zwei „Side-Looking-LEDs“ polrichtig eingelötet (Bild 14). Danach ist der Display-Montagerahmen entsprechend Bild 15 zu montieren.

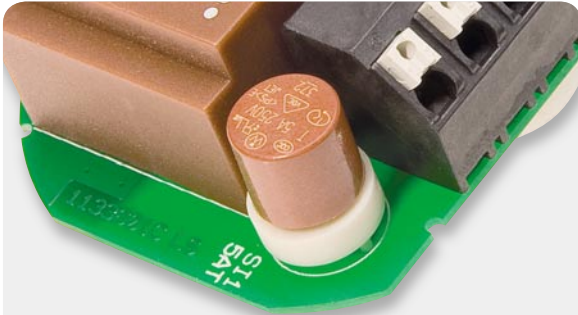


Bild 7: Einbau der Miniatur-Rundsicherung

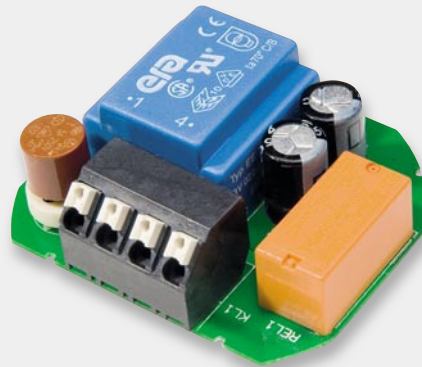


Bild 8: Oberseite der komplett bestückten Netzteilplatine

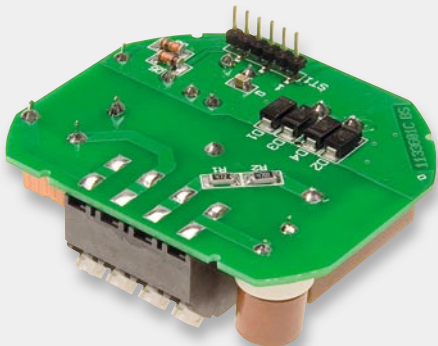


Bild 9: SMD-bestückte Unterseite der Netzteilplatine

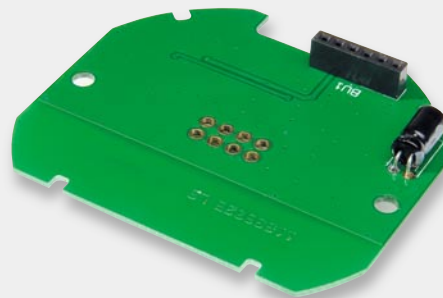


Bild 10: Platinenunterseite der Relais-Treiberplatine

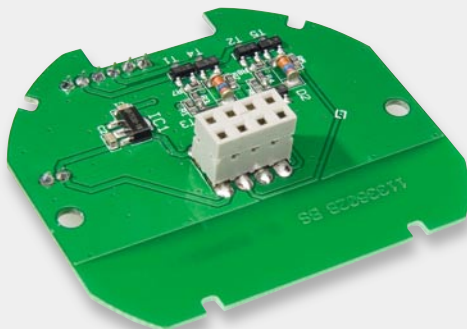


Bild 11: SMD-bestückte Oberseite der Relais-Treiberplatine

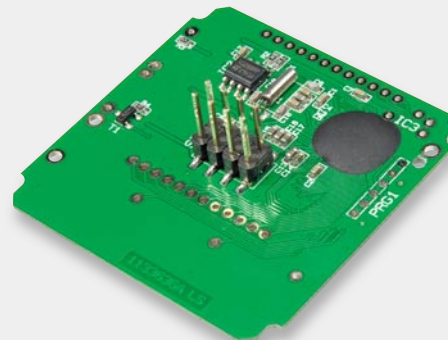


Bild 12: Prozessorseite der Displayplatine

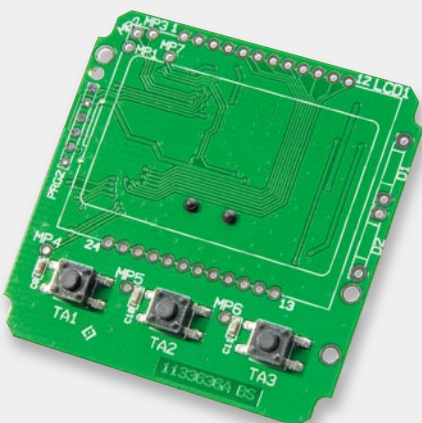


Bild 13: Oberseite der Displayplatine ohne Display (Auslieferungszustand)

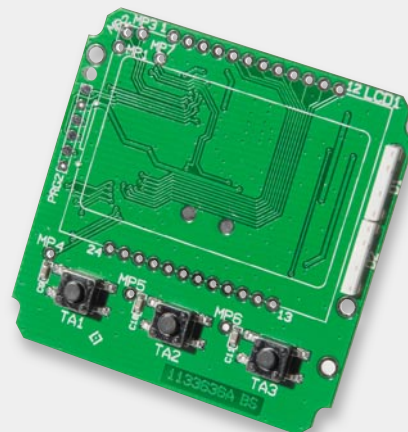


Bild 14: Einbau der Side-looking-LEDs

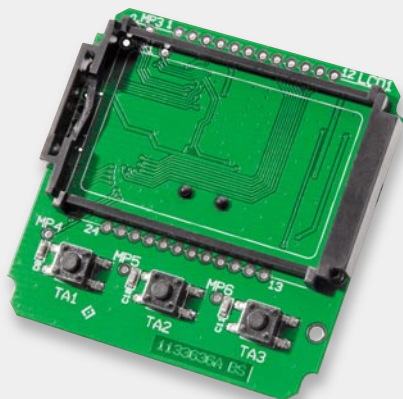


Bild 15: Einsetzen des Display-Montagerahmens

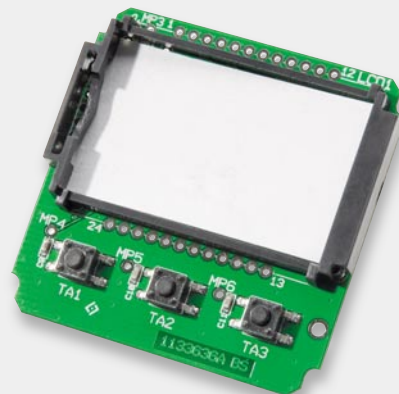


Bild 16: Einlegen des Reflektorpapers im Displayrahmen



Bild 17: Einsetzen der Lichtverteilerplatte

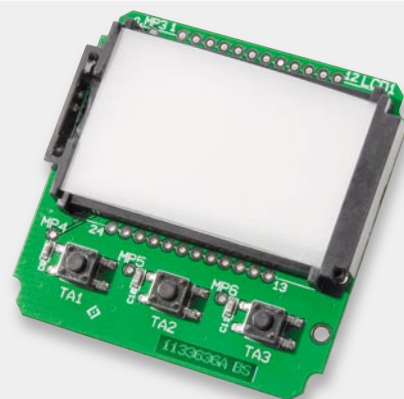


Bild 18: Die semitransparente Diffusorfolie wird auf die Lichtverteilerplatte gelegt

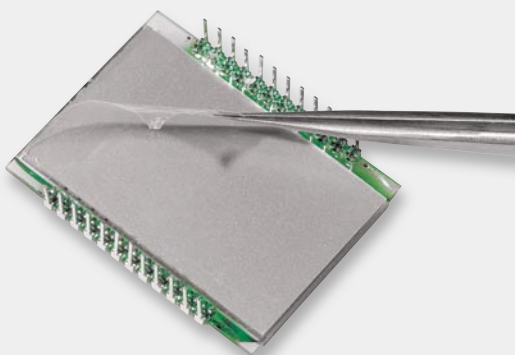


Bild 19: Von der Displayunterseite ist die Schutzfolie abzuziehen

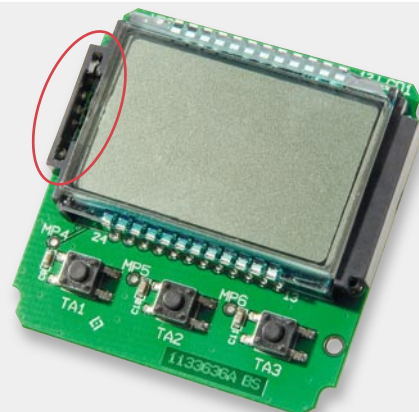


Bild 20: Montage des Displays

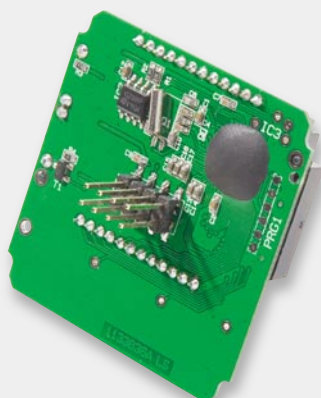


Bild 21: Displayplatine mit Blick auf die SMD-Seite

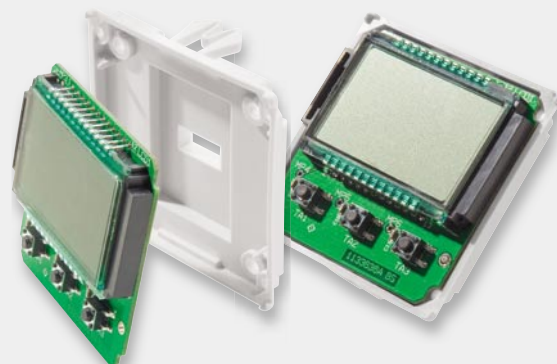
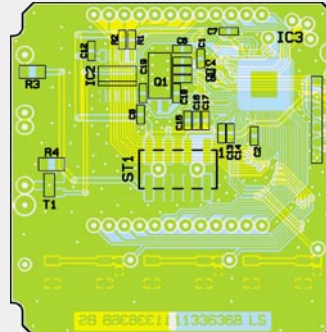
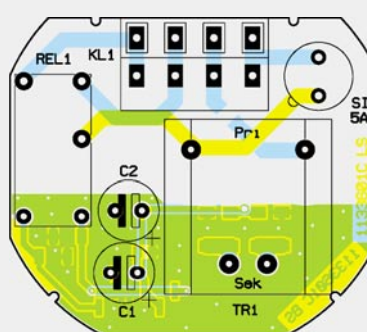
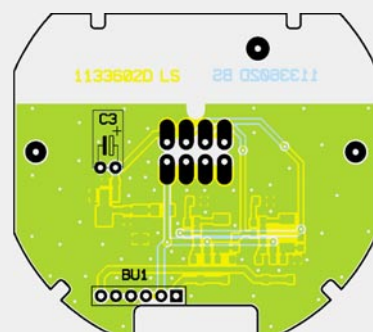
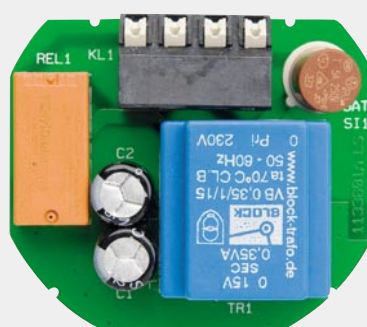
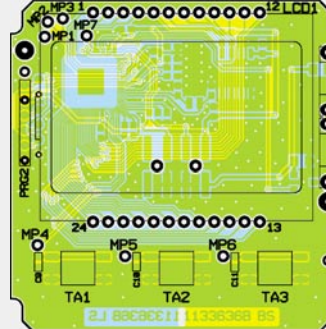
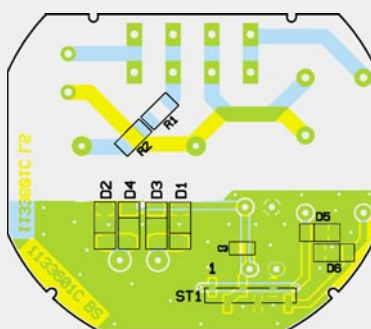
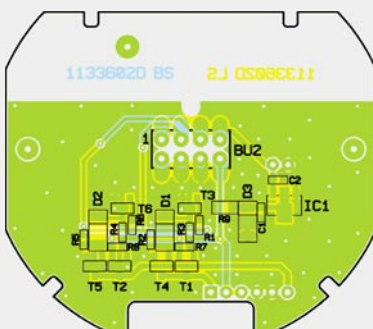
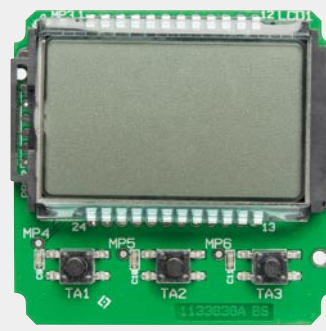
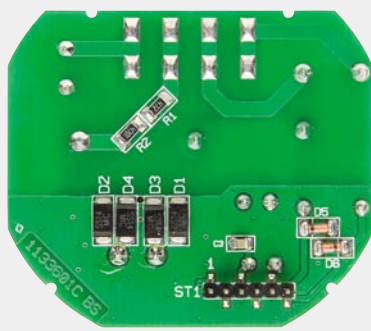
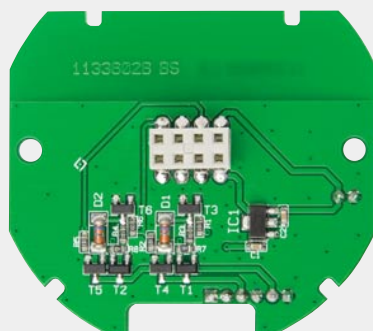


Bild 22: Einsetzen der Displayplatine in das zugehörige Gehäuseunteil



Bestückte Relais-Treiberplatine mit Bestückungsplänen; oben SMD-Seite, unten Platinenunterseite

Fertig bestückte Netzteilplatine mit Bestückungsplan, oben SMD-Seite, unten Platinenseite für bedrahtete Bauteile

Fertig aufgebaute Mikrocontrollereinheit mit Bestückungsplan, oben Displayseite, unten Controllerseite

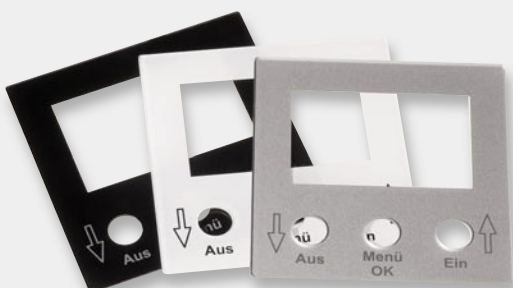


Bild 23: Zum Lieferumfang gehörige Frontplatten des UTI100 UP



Bild 24: Frontrahmen mit doppelseitigem Kleber

Nun werden das Reflektorpapier (Bild 16) und die Lichtverteilterplatte (Bild 17) in den Displayrahmen gelegt. Bei der Lichtverteilterplatte muss die Seite mit dem weißen Rasteraufdruck zum Reflektorpapier und die verspiegelte Außenkante zum Federsteg weisen.

Es folgt das Einsetzen der milchigen Diffusorfolie (Bild 18).

Bevor das Display eingelötet wird, ist an der Displayunterseite unbedingt die Schutzfolie abzuziehen, wie in Bild 19 zu sehen. Das Display ist danach so einzusetzen, dass der Anguss zur linken Seite (zum Federsteg) weist, d. h. die kleine Glasnase in Bild 20 muss sich an der gegenüberliegenden Seite von den „Side-Looking-LEDs“ befinden.

Wenn das Display auf der ganzen Fläche plan auf

Stückliste Netzteilerschaltung

Widerstände:	
4,7 k Ω /SMD/1206	R1, R2
Kondensatoren:	
220 μ F/35 V	C1, C2
100 nF/SMD/0603	C3
Halbleiter	
SK14/SMD	D1–D4
LL4148	D5, D6
Sonstiges	
Trafo, 1x 15 V/0,023 A, print	TR1
Miniaturrelais, bistabil, 24 V, 1x um, 5 A, print	REL1
Federkraftklemme, 4-polig, RM5,08 mm	KL1
Stiftleiste, 1x 6-polig, gerade, Gesamtlänge 6 mm	ST1
Rund-Sicherungshalter, print	SI1
Rundsicherung, 5 A, träge, print	SI1

Stückliste Mikrocontrollereinheit

Widerstände:	
390 Ω /SMD/0805	R4
470 Ω /SMD/0805	R3
10 k Ω /1 %/SMD/0603	R1, R2
Kondensatoren:	
470 pF/SMD/0603	C6
100 nF/SMD/0603	C1, C2, C4, C5, C7–C12
1 μ F/SMD/0603	C3, C13–C17
Halbleiter:	
24128BR/SMD	IC2
ELV101022/DIE	IC3
BCW65C/SMD	T1
Side-looking-Lamp, Weiß	D1, D2
LC-Display WT1102002A	LCD1
Sonstiges:	
Quarz, 32,768 kHz	Q1
Mini-Drucktaster, 1x ein, 0,9 mm Tastknopflänge	TA1–TA3
Stiftleiste, 2x 4-polig, gerade, SMD	ST1

dem Montagerahmen aufliegt, erfolgt das Verlöten an der Platinenunterseite (Bild 21). Danach wird, wie in Bild 22 zu sehen, die fertig bestückte Displayplatine in das zugehörige Gehäuseunterteil gesetzt. Der Gehäuse-Führungssteg muss oben (unter dem Display) liegen.

Zum Lieferumfang des UTI100 UP gehören die in Bild 23 dargestellten Frontplatten in den Farben Weiß, Schwarz und Silber. Zur Montage der Frontplatte ist zuerst, wie in Bild 24 zu sehen, ein vorgefertigtes doppelseitiges Klebeband in den Frontrahmen einzukleben. Nach Abziehen der Schutzfolie wird dann die Frontplatte in der gewünschten Farbe eingeklebt (Bild 25).

Danach sind die beiden Gehäusehälften der Displayeinheit mit vier Schrauben 1,8 x 8 mm miteinander zu verschrauben (Bild 26).

Die Relais-Treiberplatine ist entsprechend Bild 27 mit zwei Schrauben 1,8 x 6 mm in das Gehäuseoberteil des Unterputzgehäuses zu montieren.

Auf die Treiberplatine folgt eine Isolierplatte (Bild 28) und darauf wird die Netzteilplatine gesetzt. Beim Einsetzen der Netzteilplatine ist darauf zu achten, dass die Stiftleiste der Netzteilplatine ordnungsgemäß

Stückliste Relais-Treiberschaltung

Widerstände:	
1,5 k Ω /SMD/0805	R9
10 k Ω /SMD/0603	R1–R6
100 k Ω /SMD/0603	R7, R8, R10, R11
Kondensatoren:	
100 nF/SMD/0603	C1, C2
10 μ F/16 V	C3
Halbleiter:	
HT7530/SMD	IC1
BC858C	T1, T2
BC848C	T3–T6
BAT43/SMD	D1, D2
ZPD20V/SMD	D3
Sonstiges:	
Buchsenleiste, 1x 6-polig, RM=2 mm, gerade, print	BU1
Buchsenleiste, 2x 4-polig, SMD	BU2
1 Gehäuseoberteil UTI100 UP	
1 Gehäuserückteil UTI100 UP	
1 Gehäusedeckel UTI100 UP, bedruckt	
1 Gehäuseunterteil UTI100 UP, bearbeitet und bedruckt	
1 Blende UTI100 UP, Weiß bedruckt	
1 Blende UTI100 UP, Silber bedruckt	
1 Blende UTI100 UP, Schwarz bedruckt	
1 Isolierplatte	
1 Displayrahmen	
1 Reflektorfolie	
1 Lichtverteilterplatte mit Heiß-Silber-Prägung	
1 Diffusorfolie	
4 TORX-Kunststoffschrauben, 1,8 x 8 mm	
2 TORX-Kunststoffschrauben, 1,8 x 6 mm	
3 Klebebander, doppelseitig, transparent	

in die Buchsenleiste der Treiberplatine greifen muss. **Bild 29** zeigt die fertig eingebaute Netzteilplatine.

Im letzten Montageschritt ist nur noch das Gehäuseunterteil aufzusetzen und sicher zu verrasten (**Bild 30**).

Erste Inbetriebnahme

Nach dem ersten Anlegen der Betriebsspannung fordert das Gerät zur Eingabe von Datum und Uhrzeit auf, wobei die beiden letzten Ziffern der Jahreszahl blinken. Mit den Pfeiltasten wird dann das aktuelle Jahr ausgewählt und mit „OK“ bestätigt.

In der gleichen Weise sind danach der Monat und der Tag einzustellen und jeweils mit „OK“ zu bestätigen.

Danach erscheint die Uhrzeit, wobei die zuerst einzustellenden Stunden blinken.

Nach Eingabe und Bestätigung mit „OK“ blinkt die Minutenanzeige. Nach Eingabe der Minuten und Bestätigung mit „OK“ wird der normale Betriebsmodus aufgerufen.

Bedienung

Die Zeitschaltuhr arbeitet automatisch und bedarf im normalen Betrieb keiner Bedienung. Im normalen Betrieb werden auf dem Display die Uhrzeit, der aktuelle Wo-

chentag, der aktuelle Schaltstatus und der Betriebsmodus angezeigt. Damit die Zeitschaltuhr die vorgesehene Funktion ausführen kann, ist zuerst eine Programmierung der gewünschten Schaltzeiten erforderlich.

Im normalen Betrieb kann die Kontrolle der programmierten Schaltzeiten einfach mit den Pfeiltasten erfolgen.

Programmierung

Die Bedienung des Gerätes erfolgt menügeführt, und ein langer Tastendruck (>3 s) der Taste „Menü/OK“ führt aus dem normalen Betriebsmodus ins Menü.

Grundsätzlich führt im Menü ein langer Tastendruck der Taste „Menü/OK“ jeweils wieder eine Menüebene zurück. Dabei werden zuvor vorgenommene Eingaben gespeichert. Diese Methode kann insbesondere angewandt werden, wenn nur einzelne Einstellungen, z. B. Änderung der Wochentage für eine Schaltzeit, vorgenommen werden sollen. So gelangt man schneller wieder zurück, ohne durch das gesamte betroffene Menü gehen zu müssen.

Ein kurzer Tastendruck von „Menü/OK“ bestätigt Eingaben, speichert diese und danach geht es automatisch weiter im jeweiligen Menü.

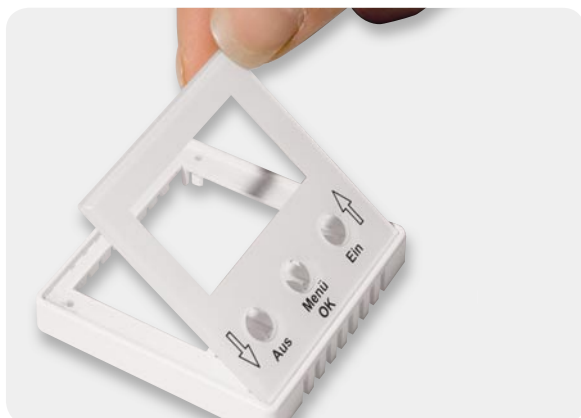


Bild 25: Einkleben der Frontplatte

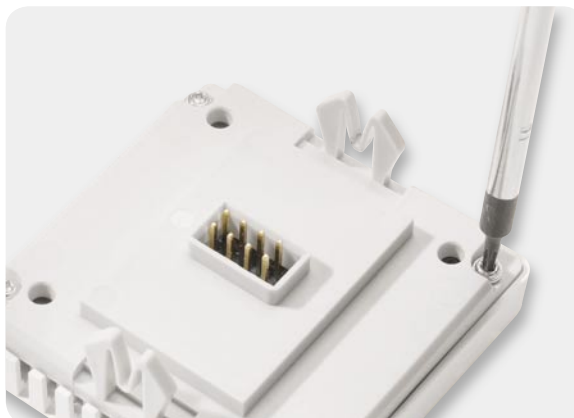


Bild 26: Verschrauben der Displayeinheit

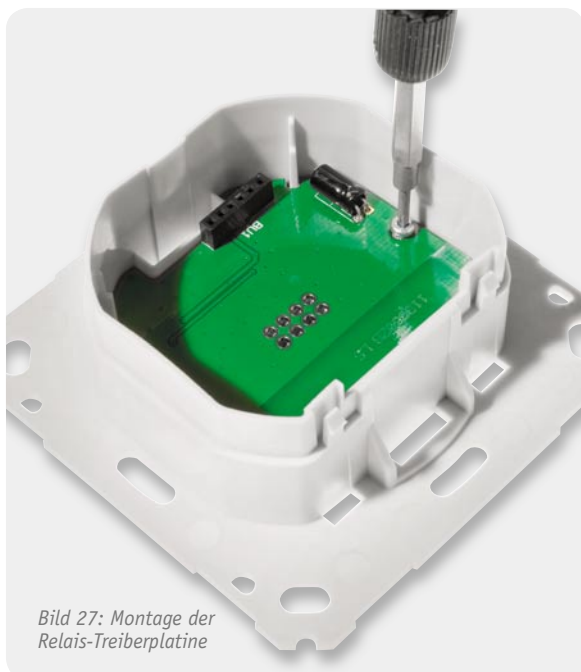


Bild 27: Montage der Relais-Treiberplatine



Bild 28: Einsetzen einer Kunststoff-Isolierplatte

Wird für ca. 30 s keine Taste betätigt, kehrt das Gerät automatisch, ohne zuvor vorgenommene Änderungen zu berücksichtigen, in den Normalmodus zurück.

Auch wenn Datum und Uhrzeit bereits bei der ersten Inbetriebnahme eingestellt wurden, gehen wir nun die einzelnen Menüpunkte der Reihe nach durch.

Datum/Uhrzeit einstellen, Uhr kalibrieren

Die interne Uhr der Schaltuhr wird quarzgesteuert. Die Ganggenauigkeit der Uhr hängt u. a. von den Toleranzen des Quarzes ab. Ein Korrekturalgorithmus in der Software der Schaltuhr ermöglicht es, diese Toleranzen weitgehend auszugleichen.

Datum einstellen

Ein langer Tastendruck der Taste „Menü/OK“ öffnet grundsätzlich das Menü und das Gerät zeigt „DAT“ an.

- Kurzer Tastendruck der Taste „Menü/OK“
- Jahresstelle blinkt und der gewünschte Wert ist mit den Pfeiltasten einzustellen
- Kurzer Tastendruck der Taste „Menü/OK“
- Monatsstelle blinkt und der gewünschte Wert ist mit den Pfeiltasten einzustellen
- Kurzer Tastendruck der Taste „Menü/OK“
- Tagesstelle blinkt und der gewünschte Wert ist mit den Pfeiltasten einzustellen
- Kurzer Tastendruck der Taste „Menü/OK“
- Eingabe wird abgeschlossen und im Display erscheint wieder „DAT“

Uhrzeit einstellen

- Ein langer Tastendruck der Taste „Menü/OK“ öffnet das Menü und das Gerät zeigt „DAT“ an
- Nach einem kurzen Tastendruck der rechten Pfeiltaste zeigt das Gerät „UHR“ an
- Kurzer Tastendruck der Taste „Menü/OK“
- Anzeige „EING“ für Eingabe
- Kurzer Tastendruck der Taste „Menü/OK“
- Stundenstelle blinkt und der gewünschte Wert ist mit den Pfeiltasten einzustellen
- Kurzer Tastendruck der Taste „Menü/OK“

- Minutenstelle blinkt und der gewünschte Wert ist mit den Pfeiltasten einzustellen
- Kurzer Tastendruck der Taste „Menü/OK“
- Eingabe wird abgeschlossen und im Display erscheint wieder „EING“

Uhr kalibrieren

Das Kalibrieren der Uhr sollte erst nach längerer Betriebszeit der Schaltuhr erfolgen, frühestens nach einigen Tagen. Dabei werden zwei Werte eingegeben. Einmal ist dies die Zeit in Tagen, über die die aktuelle Abweichung erfasst wurde, also z. B. 7 Tage seit Stellen der Uhr. Zweitens ist dies die absolute Zeitabweichung der Uhr gegenüber der realen Zeit. Mit diesen Korrekturwerten wird die Ganggenauigkeit der Uhr höher, da die Steuersoftware die Korrekturwerte in die Zeitzählung einbezieht.

- Ein langer Tastendruck der Taste „Menü/OK“ öffnet das Menü und das Gerät zeigt „DAT“ an
- Nach einem kurzen Tastendruck der rechten Pfeiltaste zeigt das Gerät „UHR“ an
- Kurzer Tastendruck der Taste „Menü/OK“
- Anzeige „EING“ für Eingabe
- Kurzer Tastendruck der rechten Pfeiltaste
- Anzeige „KAL“ für Kalibrieren
- Kurzer Tastendruck der Taste „Menü/OK“
- Anzeige „KOR“ für Korrekturfaktor
- Kurzer Tastendruck der Taste „Menü/OK“
- Anzeige „TAGE“
- Kurzer Tastendruck der Taste „Menü/OK“
- Mit den Pfeiltasten ist die Anzahl der Tage für die gemessene Zeitabweichung einzugeben
- Kurzer Tastendruck der Taste „Menü/OK“
- Anzeige „ABW“ für Abweichung
- Kurzer Tastendruck der Taste „Menü/OK“
- Mit den Pfeiltasten ist die Richtung der festgestellten Abweichung (+ für vorgehende Uhr, – für nachgehende Uhr) einzustellen
- Kurzer Tastendruck der Taste „Menü/OK“
- Mit den Pfeiltasten ist die festgestellte



Bild 29: Gehäuse mit eingebauter Netzteilplatine

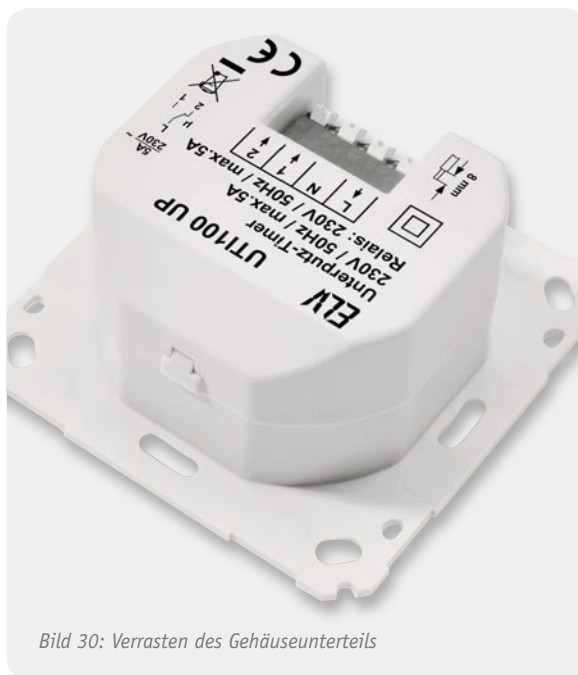


Bild 30: Verrasten des Gehäuseunterteils

Abweichung in Sekunden einzustellen

- Kurzer Tastendruck der Taste „Menü/OK“
- Eingabe wird abgeschlossen und im Display erscheint wieder „KAL“
- Sollen die gespeicherten Korrekturwerte aus der Software entfernt werden, so ist im Menü „EINGABE“ mit den Pfeiltasten das Untermenü „RESET“ zu wählen und die Rückstellung durch kurzes Drücken der Taste „Menü/OK“ zu bestätigen

Schaltzeiten programmieren

Im Menü „PROG“ werden die Schaltzeiten eingestellt, zu denen das Ausgangsrelais geschaltet werden soll. Zusätzlich lassen sich hier das Wochenprofil (Einstellung, an welchen Tagen das Profil gültig ist) programmieren sowie einzelne Schaltzeiten aktivieren oder deaktivieren.

Des Weiteren kann das Gerät auch in einem Intervall- oder Zufallsmodus betrieben werden.

Im Zufallsmodus können 3 zufällige Schaltzeiten programmiert werden. Dazu werden der Zeitraum, in dem zufällig geschaltet werden soll, und der zugehörige Befehl definiert. Jeden Tag um 0 Uhr wird dann zufällig eine Schaltzeit innerhalb des programmierten Zeitraums ermittelt.

Im Intervallmodus kann der Empfänger in einem sich wiederholenden Intervall geschaltet werden. Damit ein Empfänger nicht den ganzen Tag, z. B. alle halbe Stunde, ein- oder ausgeschaltet wird, kann noch ein Zeitraum eingestellt werden, in dem das Intervall-Schalten ausgeführt werden soll.

Im normalen „PROG“-Modus können folgende Befehle programmiert werden:

- | | | |
|-----|---|------------------------|
| EIN | – | Ein |
| AUS | – | Aus |
| --- | – | Schaltzeit deaktiviert |
- Ein langer Tastendruck der Taste „Menü/OK“ öffnet das Menü und das Gerät zeigt nun „DAT“ an
 - Mit den Pfeiltasten ist der Programmiermodus „PROG“ aufzurufen
 - Kurzer Tastendruck der Taste „Menü/OK“
 - Anzeige des Wochentages oder der Zeitperiode, in dem der Schaltbefehl ausgeführt werden soll (Auswahl mit den Pfeiltasten)
 - Kurzer Tastendruck der Taste „Menü/OK“
 - Es wird angezeigt, ob die Schaltzeit aktiviert (AN) oder deaktiviert (AUS) ist, mit den Pfeiltasten kann der Zustand verändert werden
 - Kurzer Tastendruck der Taste „Menü/OK“
 - Anzeige des aktuellen Betriebsmodus (Normal, Zufall oder Intervall), die Auswahl erfolgt mit den Pfeiltasten

Normal

Die Schaltvorgänge werden entsprechend der programmierten Ein- und Ausschaltzeiten vorgenommen.

Hinweis

Wird eine Schaltzeit nicht genutzt (Schaltbefehl „---“), so wird die Eingabe der Schaltzeit übersprungen.

Zufall

Es sind bis zu 3 Zeiträume festzulegen, innerhalb deren programmierte Schaltbefehle zufällig ausgeführt werden sollen. Die Zeiträume (00:00 Uhr bis 23:59 Uhr, minimale Zeitraumdauer: 5 min) sind mit den Pfeiltasten (Fortschalten der Stelle mit „Menü/OK“) einzustellen.

Intervall

Im Intervall-Modus ist der Zeitraum festzulegen, in dem der Intervallbetrieb stattfinden soll. Der Zeitraum (00:00 Uhr bis 23:59 Uhr, minimale Zeitraumdauer: 5 min) ist mit den Pfeiltasten (Fortschalten der Stelle mit „Menü/OK“) einzustellen.

- Kurzer Tastendruck der Taste „Menü/OK“
- Anzeige der Schaltzeit (1 bis 12)
- Kurzer Tastendruck der Taste „Menü/OK“
- Mit den Pfeiltasten erfolgt die Auswahl des Befehls (AUS, EIN oder deaktiviert, bei der Auswahl „Inaktiv“ geht das Gerät zurück in das Hauptmenü)
- Kurzer Tastendruck der Taste „Menü/OK“
- Stundenstelle blinkt und der gewünschte Wert ist mit den Pfeiltasten einzustellen
- Kurzer Tastendruck der Taste „Menü/OK“
- Minutenstelle blinkt und der gewünschte Wert ist mit den Pfeiltasten einzustellen
- Kurzer Tastendruck der Taste „Menü/OK“
- Eingabe wird abgeschlossen und im Display erscheint die nächste zu programmierende Schaltzeit „2“

Nach der Programmierung von allen Schaltzeiten in der gleichen Weise wird die Eingabe abgeschlossen und im Display erscheint wieder „PROG“.

Reset-Funktion

Über die Reset-Funktion sind alle programmierten Schaltzeiten löschar.

- Ein langer Tastendruck der Taste „Menü/OK“ öffnet das Menü und das Gerät zeigt „DAT“ an
- Nach einem kurzen Tastendruck der linken Pfeiltaste zeigt das Gerät „RES“ an
- Kurzer Tastendruck der Taste „Menü/OK“
- Anzeige „NEIN“; mit den Pfeiltasten kann zwischen „NEIN“ und „JA“ gewechselt werden
- Kurzer Tastendruck der Taste „Menü/OK“
- Eingabe wird abgeschlossen und im Display erscheint wieder „RES“

Alle gespeicherten Schaltzeiten sind gelöscht!

ELV

