

250 Transponder anlernbar

Toggle- oder Zeitrelaismodul



Passiv-Transponder-Schaltmodul für Unterputzmontage

Im Gegensatz zum bereits lange bewährten Passiv-Transponder-Schaltmodul PTS100 ist das PTS100UP für den Einbau in Standard-Unterputz-Schalterdosen vorgesehen, und mithilfe von Adapterrahmen kann die optische Integration in das im Haus verwendete Schalterprogramm einfach erfolgen. Das PTS100UP bietet einen Relaisausgang, mit dem fest installierte Netzverbraucher mit max. 5 A Last direkt geschaltet werden können. Dabei kann die Schaltung wahlweise als einstellbares Zeitrelais oder im Toggle-Mode arbeiten. Durch den Einsatz eines sehr effizienten Schaltnetzteils und eines bistabilen Relais verfügt das Gerät über eine äußerst geringe Leistungsaufnahme.

Geräte-Kurzbezeichnung:	PTS100UP
Versorgungsspannung:	230 V/50 Hz
Maximale Schaltleistung:	1150 W
Stromaufnahme:	5 A max.
Lastart:	ohmsche Last
Relais:	Wechsler, 1x um, 2 stabile Zustände
Leistungsaufnahme Ruhebetrieb:	0,2 W
Transponder-Typ:	EM410x (64-Bit read-only)
Trägerfrequenz:	125 kHz
Modulation:	Absorptionsmodulation (Manchester-Code)
Erfassungsabstand:	1–3 cm
Schutzart:	IP20
Schutzklasse:	II
Umgebungstemperatur:	5 bis 35 °C
Lagertemperatur:	-5 bis +55 °C
Netz- und Verbraucheranschluss:	4fach-Federkraftklemme
Leitungsart und -querschnitt:	
Starre Leitung:	1,0–1,5 mm ²
Flexible Leitung ohne Aderendhülse:	1,0–1,5 mm ²
Installation:	nur in Schalterdosen (Gerätedosen) gemäß DIN 49073-1
Abmessungen (B x H x T)	Leseeinheit: 50 x 50 x 12 mm Unterputzeinheit: 53 x 49 x 34 mm
Gewicht:	82 g

Technische Daten

Berührungsloses Schalten

Transponder werden heutzutage häufig eingesetzt, ob bei der Zeiterfassung oder der Zutrittskontrolle. Das PTS100UP jedoch soll direkt Verbraucher schalten, welche nicht von jedermann einfach betätigt werden sollen, z. B. Maschinen oder Magnetschalter.

Beim PTS100UP kann dabei ein Verbraucher über ein Relais vom Anwender mittels eines Transponders geschaltet werden. Einfache Schalter können so durch den PTS100UP ersetzt werden, sodass nur noch mittels schaltberechtigter Transponder die Verbraucher geschaltet werden können.

Neue Transponder lassen sich einfach mittels eines Master-Transponders an das Gerät anlernen. Es ist keine aufwendige Programmierung nötig.

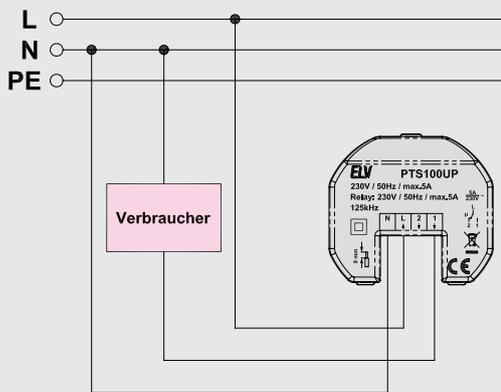


Bild 1: Die Installationsschaltung des PTS100UP

Es können im PTS100UP bis zu 250 Transponder inklusive Master-Transponder eingespeichert werden.

Anschluss

Der Anschluss des PTS100UP erfolgt gemäß dem Gehäuseaufdruck über eine 4fach-Federkraftklemme (Bild 1). Hier sind zum einen die Phase und der Neutralleiter des Netzanschlusses anzuschließen. Die beiden weiteren Anschlüsse des PTS100UP sind mit den Wechslerkontakten des Relais verbunden. Hier liegt dann zum Anschluss der Last über die interne Sicherung die Phase im Wechsel an (Ein-/Aus-Zustand). Die jeweilige Last wird also zwischen einem der beiden Relaisausgänge (1, 2) und N-Leiter angeschlossen, wobei der Anschluss des N-Leiters zum Verbraucher nicht über den PTS100UP erfolgt, wie es auch bei klassischen Installationsschaltern üblich ist.



Wichtiger Hinweis:

Der Stromkreis, an dem das Gerät und die Last angeschlossen werden, muss mit einem Leitungsschutzschalter gemäß EN60898-1 (Auslösecharakteristik B oder C, max. 16 A Nennstrom, min. 6 kA Abschaltvermögen, Energiebegrenzungsklasse 3) abgesichert sein.

Schaltung

Kommen wir nun zur Schaltungsbeschreibung des PTS100UP, wobei sich das Gesamtschaltbild in drei Teilschaltbilder aufteilt, entsprechend den Leiterplatten im Gerät (Mikrocontrollereinheit, Schaltnetzteil, Leseinheit). Die Verbindung der Leiterplatten untereinander erfolgt im Gerät über Steckverbinder.

Schaltung der Mikrocontrollereinheit

Herzstück der Schaltung ist der Mikrocontroller IC20 (Bild 2). Von diesem werden die Leseinheit angesteuert, das Relais geschaltet und die Daten im internen EEPROM gespeichert. Dank EEPROM gehen auch bei Spannungsausfall keine Daten verloren.

Relais-Treiberschaltung

In Bild 2 ist ebenfalls die Treiberschaltung zur Steuerung des bistabilen Schaltrelais REL1 zu sehen, wobei sich das Relais selbst auf der Netzteilplatine (Bild 4) befindet. Es handelt sich um ein bistabiles Relais, das, wie der Name bereits sagt, zwei stabile Schaltzustände besitzt. Die Schaltzustände bleiben auch dann unverändert, wenn die Relaispule nicht mehr von Strom durchflossen ist. Das Relais „fällt“ somit nicht „ab“, wie ein normales monostabiles Relais. Bistabile Relais sind sowohl mit einer als auch mit zwei Erregerspulen erhältlich. Bistabile Relais mit einer Erregerspule wie in der vorliegenden Ausführung nehmen bei Stromfluss in die eine Richtung einen stabilen Zustand und bei umgekehrtem Erregerstrom den anderen Schaltzustand ein. Das Relais wird durch kurze, gegenpolige Schaltimpulse in den jeweiligen stabilen Schaltzustand gebracht. Entweder sind T22 und T25 oder T23 und T24 kurzzeitig durchgesteuert, um das Relais zum Kippen zu bringen. Die Schottky-Dioden D20 und D21 dienen dabei zur gegenseitigen Verriegelung. Versorgt wird die Treiberschaltung mit 12 V aus dem Schaltnetzteil.

Neben der Relaisansteuerung befindet sich auf dieser Platine auch die Spannungsversorgung für den Mikrocontroller und die Leseinheit.

Realisiert ist diese durch einen Step-down-Schaltregler IC22, welcher die 12 V Eingangsspannung auf 3,3 V herunterregelt. Über die Spannungsteiler R35 und R36 wird die Ausgangsspannung eingestellt, am Feedback-Eingang des Schaltreglers sollten ca. 0,8 V anliegen.

C22 bis C25 dienen zur Stabilisierung der Spannungen und der Störunterdrückung.

Der DIP-Schalter S20 und der Lötjumper J20 dienen zur Konfiguration des Systems und sind direkt mit PortD des Controllers verbunden. Da der Controller über interne Pull-up-Widerstände verfügt, ist hier keine weitere Beschaltung erforderlich.

Die Beschreibung der Funktion des DIP-Schalters und des Lötjumpers folgen im späteren Abschnitt „Bedienung“.

Der in der Leseinheit untergebrachte akustische Signalgeber PZ40 (Bild 3) wird über den MOSFET T20 angesteuert.

Schaltung der Leseinheit

Die Schaltung der mit dem hochintegrierten ASIC-Baustein aufgebauten Leseinheit ist in Bild 3 zu sehen. In diesem ASIC (IC40) sind alle analogen und digitalen Baugruppen des Lesesystems integriert, sodass – abgesehen von zwei Treibertransistoren – nur noch wenige passive Komponenten erforderlich sind. Das wichtigste externe Bauelement ist die Antennenspule L40, die mit C51 einen Resonanzkreis bildet und auf ca. 125 kHz abgestimmt ist. Über die Oszillatorausgänge (Pin 14 und Pin 15) des ASICs wird der Schwingkreis angestoßen und mit Energie versorgt. Bei einer Betriebsspannung von 3,3 V erhalten wir dann an C51 eine Signalamplitude (Sinus) von mehr als 25 V_{ss}.

Sobald der auf Resonanz abgestimmte Codeträger in das Feld der Antennenspule gebracht wird, erfolgt die Energieversorgung. Der Codeträger schaltet daraufhin die Modulation für die zu übertragenden Daten (Identifikationscode) ein und belastet durch Absorptionsmodulation den Schwingkreis des Lesers im Datenrhythmus. Dadurch erhalten wir bei der 125-kHz-Trägerfrequenz an C51 im Datenrhythmus leichte Amplitudenschwankungen, die mithilfe der Bauelemente D42, C49 und R50 ausgefiltert werden. An der Anode von D42 steht die reine Dateninformation zur Verfügung, die über C50 auf den Demodulator-Eingang von IC40 geführt wird. Chipintern wird dieses Signal nochmals gefiltert und zu einem reinen Digitalsignal aufbereitet. Über dem mit R49, C47 aufgebauten Tiefpass liegt Pin 11 auf dem Gleichspannungsmittelwert des an Pin 12 anliegenden Signals. Die Rückkopplung des Oszillatorsignals erfolgt über R48 auf Pin 13 des Chips. Alternativ besteht beim IM283 auch die Möglichkeit, an Pin 13 ein externes Oszillatorsignal mit CMOS-Pegel zuzuführen. In der linken Schaltungshälfte sind die digitalen Ein- und Ausgänge des ASICs zu sehen, die in erster Linie als Interface zum externen Mikrocontroller dienen. In unserem System werden die Signale On, Found, SCK, SDT und

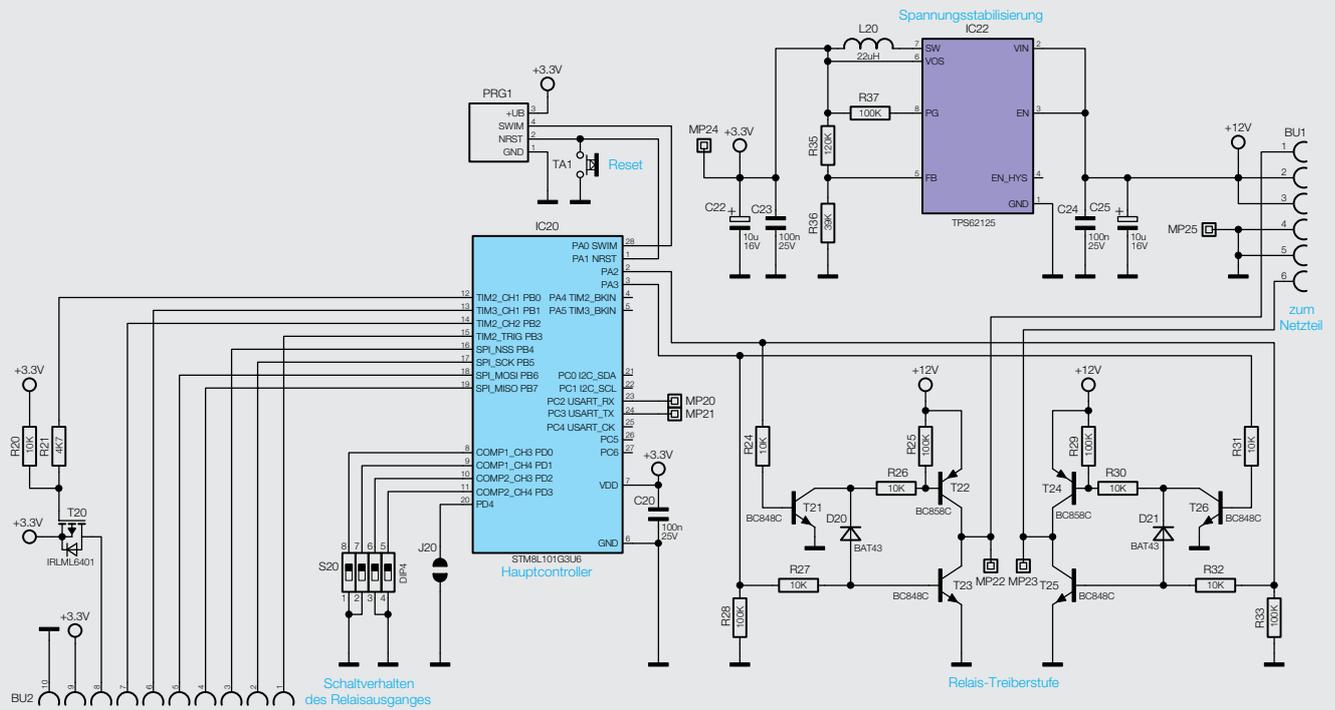


Bild 2: Schaltbild der Mikrocontrollereinheit

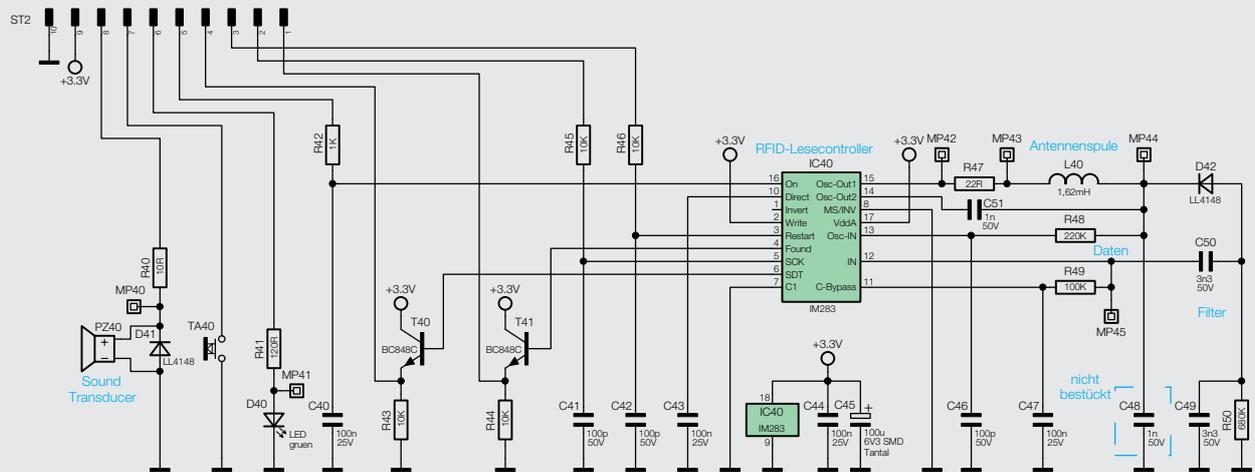


Bild 3: Das Schaltbild der Leseinheit

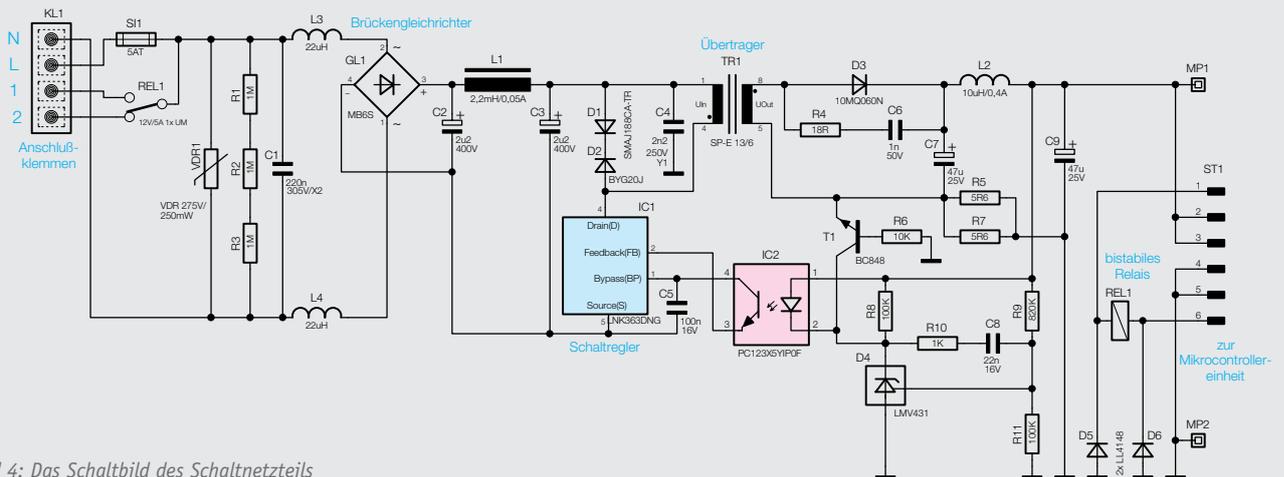


Bild 4: Das Schaltbild des Schaltnetztes

Restart genutzt. Sobald das ASIC einen gültigen Identifikationscode detektiert hat, wechselt der Logik-Pegel am Found-Ausgang von Low nach High und die Mikrocontrollereinheit kann mit dem Auslesen der Daten beginnen. Dazu wird der Lesetakt an SCK (Pin 5) angelegt und mit jeder Low-High-Flanke steht das nächste Daten-Bit an Pin 6 (SDT) zur Verfügung. Nach dem Auslesen des letzten Daten-Bits wird das ASIC mit einem High-Impuls am Restart-Eingang (Pin 3) für den nächsten Code-Empfang vorbereitet. Gleichzeitig löscht dieses Signal den gespeicherten Identifikationscode im ASIC. Im Bereich der Eingangssignale dient jeweils ein Tiefpass-Filter – aufgebaut mit R42, C40, R45, C41 und R46, C42 – zur Störunterdrückung und die Ausgangssignale werden über die beiden als Emitterfolger arbeitenden Transistoren T40 und T41 ausgekoppelt.

Der akustische Signalgeber PZ40 (Sound-Transducer) wird von der Mikrocontrollereinheit über einen MOSFET angesteuert, R40 dient dabei zur Anpassung der Signalamplitude und somit zur Lautstärkeanpassung.

PZ40 gibt bei einem schaltberechtigten Transponder einen kurzen Signalton ab, während nicht berechnigte Transponder durch einen langen Ton signalisiert werden. Weiteres dazu im Abschnitt „Bedienung“.

Die Quittungs-LED D40 wird über den Vorwiderstand R41 direkt vom Controller angesteuert.

Über die Mikrocontrollereinheit wird die Leseinheit mit Spannung (+3,3 V) versorgt, der Elko C45 dient dabei zur allgemeinen Stabilisierung und C44 verhindert direkt am ASIC hochfrequente Störeinkopplungen. Die Leseinheit wird über einen 10-poligen Steckverbinder mit der Mikrocontrollereinheit verbunden.

Schaltung des Schaltnetzteils

Das Schaltnetzteil (Bild 4: Schaltbild der Netzteilplatine) befindet sich auf der dritten Platine des PTS100UP. Von der 4fach-Federkraftklemme (KL1) gelangt die Netzwechselfspannung über die Sicherung SI1 und die zur Entstörung dienenden Spulen L3 und L4 auf den Brückengleichrichter GL1. Der Varistor VDR1 dient zum Schutz vor Spannungsimpulsen und der Kondensator C1 zur Entstörung. Am Ausgang des Brückengleichrichters erhalten wir dann eine Gleichspannung von ca. 320 V, die über den Übertrager TR1 auf den Drain-Anschluss des Schaltregler-ICs (IC1) gelangt. Die Kondensatoren C2 und C3 übernehmen die Glättung und Siebung und die Spule L1 sorgt für eine weitere hochfrequente Störunterdrückung. Das komplexe Schaltregler-IC (IC1) beinhaltet alle wesentlichen Stufen eines Schaltnetzteils. Neben dem integrierten Leistungs-MOSFET, der als Schalter arbeitet, sind hier auch alle Regelungs- und Sicherheitsfunktionen vorhanden. Die über der Primärwicklung liegende Reihenschaltung (D1, D2) dient zur Begrenzung von Gegeninduktionsspannungen und C4 unterdrückt Impulsspitzen.

Das IC erhält seine Versorgungsspannung über eine interne Stromquelle aus dem Drain-Anschluss. Sobald der interne 132-kHz-Oszillator schwingt, werden alle internen Stufen aktiv und der FET-Schalttransistor beginnt zu schalten. Eine interne Regelung, die über den externen Feedback-Anschluss gesteuert wird, sorgt für die Begrenzung des Drain-Stroms, worüber auch letztendlich die Regelung der Ausgangsspannung erfolgt. Die an der Sekundärwicklung anliegende Ausgangswchselfspannung wird mit D3 gleichgerichtet und die Elkos C7 und C9 sorgen für die erforderliche Glättung und Pufferung. Auch hier dient die Spule L2 zur Störunterdrückung. Über den Optokoppler IC2 erfolgt eine Rückkopplung von der Sekundärseite auf die Primärseite, wobei zwei Regelkreise bestehen. Das ist zum einen die Spannungsregelung und zum anderen die Überlast-Strombegrenzung.

Die Spannungsregelung erfolgt über die Referenzdiode D4, die den Katenanschluss so ausregelt, dass am Steuereingang eine Spannung von 1,24 V ansteht. Dieser Anschluss wird über die Spannungsteiler R9 und R11 gespeist. Die Schaltung ist nun so ausgelegt, dass die Referenzdiode die Ausgangsspannung am MP1 auf 12 V ausregelt. Die Regelung erfolgt dabei über den Optokoppler IC2 und die Referenzdiode verändert den Strom durch den Optokoppler so, dass sich 12 V am Ausgang bzw. 1,24 V

an ihrem Steuereingang einstellt. Durch den Strom durch die Optokoppler-Diode wird der Stromfluss im primärseitigen Optokoppler-Fototransistor verändert. Letztendlich wird die Spannung am Feedback-Pin (FB) des Schaltreglers IC1 so beeinflusst, dass der Schaltregler genau so viel Energie liefert, wie für eine Ausgangsspannung von 12 V erforderlich ist, d. h. die Ausgangsspannung ist somit ausgegeregelt. Ohne Strombegrenzung würde die Schaltung auch unter Überlastbedingungen – d. h. bei einem Ausgangsstrom von mehr als 200 mA – versuchen, die Ausgangsspannung auf 12 V stabil zu halten, und so das PWM-IC und den Transformator überlasten. Daher ist zum Schutz noch eine Strombegrenzung vorhanden.

Über den Shunt-Widerstand (Parallelschaltung R5, R7) stellt sich eine dem Ausgangsstrom proportionale Spannung ein und diese Spannung bildet wiederum die Basis-Emitter-Spannung des Transistors T1. Überschreitet die Spannung einen Wert von ca. 550 mV, entsprechend einem Ausgangsstrom von 200 mA, so steuert der Transistor durch und regelt über die Optokoppler-Diode die Ausgangsleistung wie bei der Spannungsregelung zurück. Dies hat dann zur Folge, dass die Ausgangsspannung bei zu hohem Ausgangsstrom zusammenbricht und eine Überlastung der Schaltung somit nicht möglich ist. Am Ausgangs-Elko C9 steht eine Gleichspannung von 12 V mit einer maximalen Strombelastbarkeit von 200 mA zur Verfügung, und bei zu hoher Belastung bricht die Spannung dann zusammen.

Bedienung

Da im Auslieferungszustand kein Master-Transponder angelernt ist, startet das Gerät im Anlernmodus für den Master-Transponder.

Rhythmisches, kurzes Piepen und Blinken der LED signalisiert diesen Modus, bis ein Master angelernt wurde und mit einem lange hohen Ton die Beendigung des Master-Anlernprozesses quittiert wird.

Der Master-Transponder ist nicht zum Schalten berechtigt und nur zum Anlernen neuer Transponder geeignet. Dieser sollte an einem sicheren Ort aufbewahrt werden.

Bei Verlust des Master-Transponders lässt sich das Gerät wie folgt in den Auslieferungszustand versetzen, dabei werden alle Einstellungen gelöscht:

- Gerät von der Spannungsversorgung trennen und Spannungsfreiheit feststellen
- Lötjumper J20 schließen
- Spannungsversorgung wiederherstellen, das Gerät löscht nun alle Transponder
- Gerät wieder von der Spannungsversorgung trennen und Spannungsfreiheit feststellen
- J20 wieder öffnen

Danach kann das Gerät wieder normal in Betrieb genommen werden.

Um Transponder an/ablernen zu können und das Schaltverhalten zu ändern, muss der Programmiermodus mittels des Master-Transponders gestartet werden (Taste nicht gedrückt).

Ein langer hoher Ton wird beim Starten des Programmiermodus ausgegeben und die LED blinkt im kurzen Rhythmus, während der Anlernmodus aktiv ist.

Der Programmiermodus ist 15 Sekunden lang aktiv, währenddessen können z. B. neue Transponder angelesen werden.

Die Programmierzeit wird mit jedem neu eingelesenen Transponder neu gestartet, sodass auch sehr viele Transponder in Folge angelesen werden können.

Anlernen neuer Transponder

Dazu ist der neue Transponder in den Erfassungsbereich zu bringen. Ein erfolgreiches Anlernen wird mit drei kurzen normalen Pieptönen bestätigt. Schon vorhandene Transponder werden mit einem langen tiefen Ton abgelehnt. Bei Erreichen des Limits von 250 Transpondern erfolgt drei Mal ein langes tiefes Piepen in kurzen Abständen und der Programmiermodus wird beendet.

Ablernen von vorhandenen Transpondern

Wird im Programmiermodus die Taste gedrückt gehalten und ein Transponder eingelesen, wird dieser, sofern er bekannt ist, aus dem System gelöscht, bzw. beim Mastertransponder erfolgt die Einstellung des Ausschaltverhaltens, siehe Abschnitt „Schaltverhalten des Relaisausgangs“.

Erfolgreiches Ablernen wird mit drei kurzen tiefen Pieptönen bestätigt.

Nicht bekannte Transponder werden hingegen mit einem langen tiefen Ton abgelehnt.

Löschen aller bekannten Transponder (mit Ausnahme des Master-Transponders)

In Normalzustand (nicht Programmiermodus) die Taste an der Leseinheit gedrückt halten und anschließend den Master-Transponder einlesen. Die Taste muss mindestens 5 Sekunden gedrückt gehalten werden, anschließend wird das Löschen mit einem langen Ton quittiert.

Normales Schalten

Ein erfolgreicher Schaltvorgang wird mit einem kurzen Piepton und aufleuchten der LED bestätigt.

Unberechtigte Transponder werden mit einem langen tiefen Piepton abgewiesen.

Schaltverhalten des Relaisausgangs

Das Schaltverhalten des Relais kann über den DIP-Schalter S20 auf der Mikrocontrollerplatine verändert werden, so sind verschiedene Zeitintervalle wählbar oder ein Toggle-Betrieb möglich. Die Einstellungen sind der [Tabelle 1](#) zu entnehmen, zusätzlich ist in [Bild 5](#) der DIP-Schalter mit den Positionen Ein/Aus abgebildet.

Das Schaltverhalten lässt sich nur mittels Master-Transponder verändern bzw. wird beim Anlernen des Master-Transponders ebenfalls übernommen.

Zum Ändern der Einstellung wird zunächst die Leseinheit vom Gerät entfernt, danach ist die gewünschte Funktion am DIP-Schalter einzustellen (siehe [Bild 5](#) und [Tabelle 1](#)) und anschließend die Leseinheit wieder aufzustecken. Nun muss zur Übernahme der Änderung der Programmiermodus mittels Master-Transponder gestartet werden. Anschließend ist die Taste auf der Front gedrückt zu halten und der Master-Transponder erneut einzulesen.

Schaltverhalten Relaisausgang

Tabelle 1

DIP-Schalter	[1]	[2]	[3]	[4]
Toggle	OFF	OFF	OFF	OFF
1 s	ON	OFF	OFF	OFF
2 s	OFF	ON	OFF	OFF
3 s	ON	ON	OFF	OFF
4 s	OFF	OFF	ON	OFF
5 s	ON	OFF	ON	OFF
10 s	OFF	ON	ON	OFF
15 s	ON	ON	ON	OFF
20 s	OFF	OFF	OFF	ON
30 s	ON	OFF	OFF	ON
60 s	OFF	ON	OFF	ON
2 min	ON	ON	OFF	ON
3 min	OFF	OFF	ON	ON
5 min	ON	OFF	ON	ON

ON
OFF

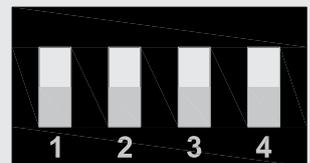


Bild 5: Die Lage und die Stellung der Schalter im DIP-Schalter

Installation und Inbetriebnahme



Hinweis! Installation nur durch Personen mit einschlägigen elektrotechnischen Kenntnissen und Erfahrungen (*1).

Durch eine unsachgemäße Installation gefährden Sie

- Ihr eigenes Leben und
- das Leben der Nutzer der elektrischen Anlage.

Mit einer unsachgemäßen Installation riskieren Sie schwere Sachschäden, z. B. durch Brand. Es droht für Sie die persönliche Haftung bei Personen- und Sachschäden.

Wenden Sie sich an einen Elektroinstallateur.

(*1) Erforderliche Fachkenntnisse für die Installation

Für die Installation sind insbesondere folgende Fachkenntnisse erforderlich:

- »5 Sicherheitsregeln«, die anzuwenden sind: Freischalten; gegen Wiedereinschalten sichern; Spannungsfreiheit feststellen; Erden und Kurzschließen; benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschranken
- Auswerten der Messergebnisse
- Auswahl des Elektroinstallationsmaterials zur Sicherstellung der Abschaltbedingungen
- IP-Schutzarten
- Einbau des Elektroinstallationsmaterials
- Art des Versorgungsnetzes (TN-System, IT-System, TT-System) und die daraus folgenden Anschlussbedingungen (klassische Nullung, Schutzerdung, erforderliche Zusatzmaßnahmen)

Installation des PTS100UP

Die Installation darf nur in handelsüblichen Schalterdosen (Gerätedosen) gemäß DIN 49073-1 erfolgen.

Bitte beachten Sie, dass nur die folgenden Leitungsquerschnitte zum Anschluss des PTS100UP zugelassen sind:

- Starre Leitungen 1,00–1,50 mm²
- Flexible Leitungen ohne Aderendhülse 1,00–1,50 mm²

Bitte beachten Sie die Sicherheitshinweise im Kasten „Installation und Inbetriebnahme“ auf der vorhergehenden Seite.

Die Installationschritte sind entsprechend der Installationschaltung ([Bild 1](#)) vorzunehmen.

Die Installation erfolgt in folgenden Schritten:

- Schritt 1: Schalten Sie die Haussicherung des Stromkreises ab
- Schritt 2: Ziehen Sie gegebenenfalls die Leseinheit wieder vom Unterputzteil des PTS100UP ab
- Schritt 3: Entfernen Sie gegebenenfalls den vorhandenen Schalter
- Schritt 4: Schließen Sie den Leiter zum Verbraucher (z. B. Lüfter) an Anschlussklemme 2 an

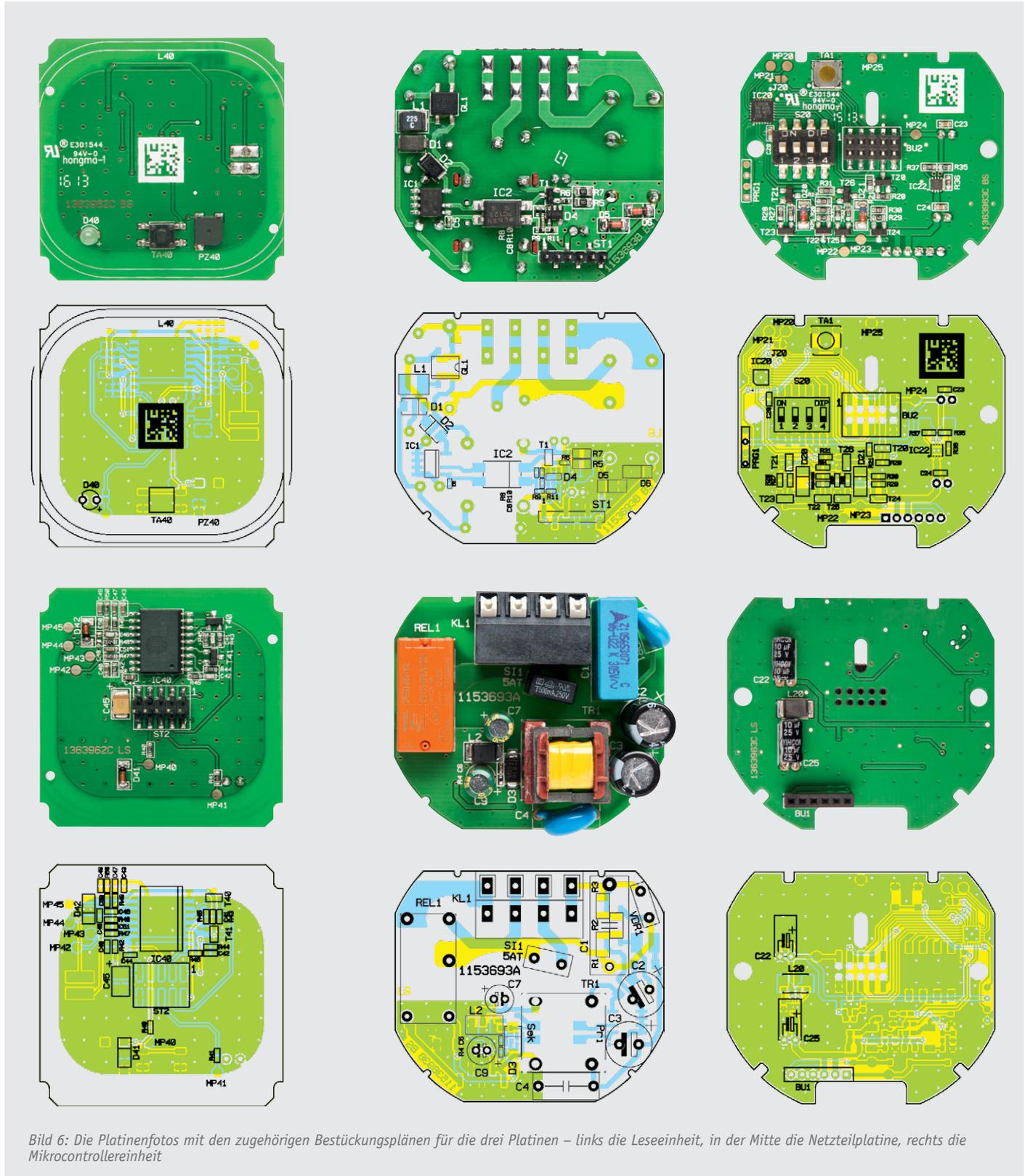


Bild 6: Die Platinenfotos mit den zugehörigen Bestückungsplänen für die drei Platinen – links die Leseinheit, in der Mitte die Netzteilplatine, rechts die Mikrocontrollereinheit

- Schritt 5: Schließen Sie den Neutralleiter an Anschlussklemme N an
- Schritt 6: Schließen Sie den Außenleiter an Anschlussklemme L an
- Schritt 7: Befestigen Sie das Unterputzgehäuse des PTS100UP mit geeigneten Schrauben an der Unterputzdose
- Schritt 8: Schalten Sie die Haussicherung des Stromkreises wieder ein
- Schritt 9: Programmieren Sie den Transponderschalter entsprechend dem Kapitel „Bedienung“

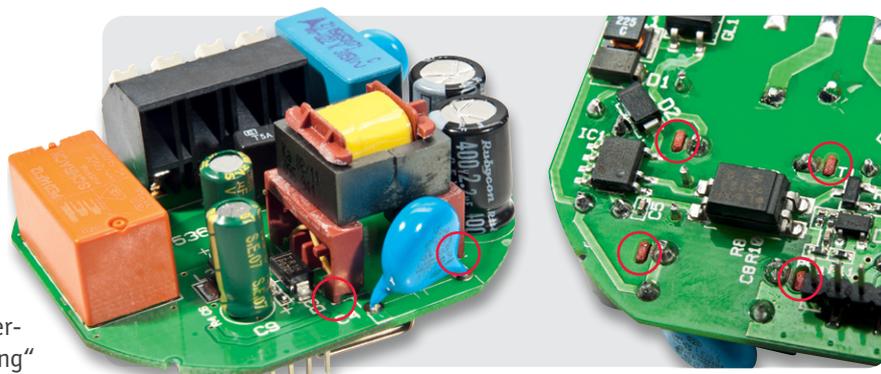


Bild 7: So ist der Schaltnetzteil-Übertrager in die Platine einzusetzen.

Nachbau

Nachdem nun die Bedienung und die Schaltung des Transponderschalters beschrieben wurden, wollen wir uns dem Zusammenbau widmen.

Der praktische Aufbau dieses interessanten Geräts ist recht einfach, da bei den drei im Gerät verwendeten Leiterplatten (siehe Bild 6) bereits werkseitig alle SMD-Bauelemente bestückt sind.

Zusammenbau der Unterputzeinheit

Die Bestückungsarbeiten beginnen wir mit der Netzteilplatine, wo die von der Bauform größten Bauteile zu verarbeiten sind. Als erstes Bauelement ist der von der Bauhöhe recht kritische Schaltnetzteil-Übertrager einzulöten.

Wie in Bild 7 zu sehen, müssen die vier seitlichen Gehäusezapfen so weit wie möglich in die entsprechenden Platinenschlitze geführt werden. Bei korrekter Positionierung werden dann die Anschlusspins verlötet. Im

Stückliste Schaltnetzteil

Widerstände:

5,6 Ω /SMD/0805	R5, R7
18 Ω /SMD/0402	R4
1 k Ω /SMD/0402	R10
10 k Ω /SMD/0402	R6
100 k Ω /SMD/0402	R8, R11
820 k Ω /SMD/0402	R9
1 M Ω /SMD/1206	R1–R3
Varistor/275 V/250 mW	VDR1

Kondensatoren:

1 nF/SMD/0402	C6
2,2 nF/250 V~/Y1	C4
22 nF/SMD/0402	C8
100 nF/SMD/0402	C5
220 nF/305 V~/X2	C1
2,2 μ F/400 V/105 °C	C2, C3
47 μ F/25 V/105 °C	C7, C9

Halbleiter:

LNK363D	IC1
PC123X5YIP0F/SMD	IC2
BC848C	T1
MB6S/SMD	GL1
SMAJ188CA-TR/SMD	D1
BYG20J	D2
10MQ060N/SMD	D3
LMV431/SMD	D4
LL4148	D5, D6

Sonstiges:

SMD-Induktivität, 2,2 mH	L1
SMD-Induktivität, 10 μ H, gewickelt	L2
SMD-Induktivität, 22 μ H, 250 mA	L3, L4
Übertrager, 12 V/4 W	TR1
Miniaturrelais, bistabil, 12 V, 1x um, 5 A, print	REL1
Federkraftklemme, 4-polig, print, RM=5,08 mm	KL1
Stiftleiste, 1x 6-polig, gerade, Gesamtlänge 6 mm	ST1
Kleinstsicherung 5 A, 250 V, delayed action	SI1

Widerstände:

4,7 k Ω /SMD/0603	R21
10 k Ω /SMD/0603	R20, R24, R26, R27, R30–R32
39 k Ω /SMD/0603	R36
100 k Ω /SMD/0603	R25, R28, R29, R33, R37
120 k Ω /SMD/0603	R35

Kondensatoren:

100 nF/SMD/0603	C20, C23, C24
10 μ F/16 V	C22, C25

Halbleiter:

ELV121178/SMD	IC20
TPS62125DSG/SMD/TI	IC22
BC848C	T21, T23, T25, T26
IRLML6401/SMD	T20
BC858C	T22, T24
BAT43/SMD	D20, D21

Sonstiges:

SMD-Induktivität, 22 μ H	L20
Buchsenleiste, 1x 6-polig, RM=2 mm, gerade, print	BU1
Buchsenleiste, 2x 5-polig, SMD	BU2
Mini-Drucktaster, 1x ein, ohne Tastknopf	TA1
Mini-Schalter, 4-polig, liegend, SMD	S20
1 Gehäusedeckel, bedruckt	
1 Gehäuseunterteil, bearbeitet und bedruckt	
1 Isolierplatte für PTS100UP	
2 TORX-Kunststoffschrauben, 1,8 x 6 mm	
1 Lichtleiter	
2 Senkkopfschrauben für Unterputzdosen, 3,2 x 15 mm	
2 Senkkopfschrauben für Unterputzdosen, 3,2 x 25 mm	
2 Polyamidscheiben mit 2,2-mm-Loch, 5,0 x 0,5 mm	

Stückliste Mikrocontrollereinheit

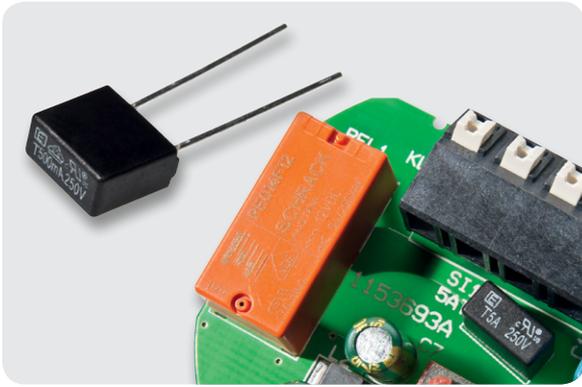


Bild 8: Die exakt eingesetzte Spezialsicherung der Netzteilplatine

nächsten Arbeitsschritt werden die vier 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 (REL1) und der recht große Kondensator C1 müssen ebenfalls plan auf der Platinenoberfläche aufliegen. Das gilt auch für die Anschluss-Klemmleiste (KL1), die mit ausreichend Lötzinn festzulöten ist.

Aufgrund der sehr ähnlichen Bauform dürfen der VDR1 und der Kondensator C4, die danach einzulöten sind, keinesfalls verwechselt werden. Wegen der sehr beengten Platzverhältnisse innerhalb des Geräts handelt es sich bei der abschließend einzulötenden Sicherung SI1 um eine spezielle Bauform (Bild 8). Bild 9 zeigt die jetzt vollständig bestückte Platine von beiden Seiten.

Nun wenden wir uns der Mikrocontrollereinheit zu, wo an der Platinenunterseite nur zwei Elkos in liegender Position unter Beachtung der korrekten Polarität einzulöten und die Buchsenleiste BU1 zu bestücken sind (Bild 6).

Vor dem Einsetzen der Mikrocontrollerplatine in das Gehäuseoberteil des Unterputzgehäuses muss der Tasterstößel in das entsprechende Loch eingesetzt werden (Bild 10), danach wird die Basisplatine eingesetzt und entsprechend Bild 11 mit zwei Schrauben (1,8 x 6 mm) mit je einer Kunststoffunterlegscheibe fixiert.

Auf die Basisplatine folgt eine Isolierplatte (Bild 12) und darauf wird die Netzteilplatine gesetzt.

Beim Einsetzen der Netzteilplatine ist darauf zu achten, dass die Stiftleiste der Netzteilplatine ordnungsgemäß in die Buchsenleiste der Mikrocontrollereinheit greifen muss. Bild 13 zeigt die fertig eingebaute Netzteilplatine. Im letzten Montageschritt ist nur noch das Gehäuseunterteil (Deckel) aufzusetzen und sicher zu verrasten (Bild 14).

Damit ist die Unterputzeinheit des PTS100UP fertig und es folgt der Zusammenbau der Leseinheit.

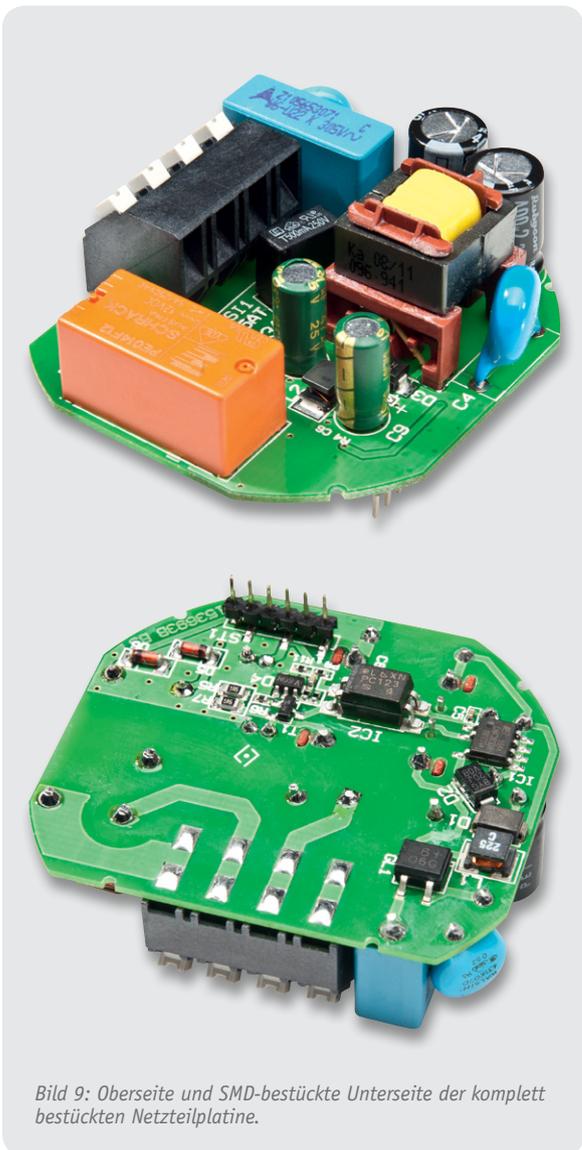


Bild 9: Oberseite und SMD-bestückte Unterseite der komplett bestückten Netzteilplatine.

Widerstände:

10 Ω /SMD/0603	R40
22 Ω /SMD/0603	R47
120 Ω /SMD/0603	R41
1 k Ω /SMD/0603	R42
10 k Ω /SMD/0603	R43–R46
100 k Ω /SMD/0603	R49
220 k Ω /SMD/0603	R48
680 k Ω /SMD/0603	R50

Kondensatoren:

100 pF/SMD/0603	C41, C42, C46
1 nF/SMD/0603	C51
3,3 nF/SMD/0603	C49, C50
100 nF/SMD/0603	C40, C43, C44, C47
100 μ F/6,3 V/SMD/Tantal	C45

Halbleiter:

IM283A-FTL/SMD	IC40
BC848C	T40, T41
LL4148	D41, D42
LED/3 mm/grün	D40

Sonstiges:

RFID-Induktivität, 1,62 mH	L40
Mini-Drucktaster, 1x ein, 0,9-mm-Tastknopflänge	TA40
Sound-Transducer LET5020CS-03L-4.0-12-R, 3 V, SMD	PZ40
Stiftleiste, 2x 5-polig, gerade, Gesamtlänge 13,7 mm	ST2
1 Gehäuseoberteil für PTS100UP, bearbeitet	
1 Gehäuserückteil für PTS100UP	
1 Blende PTS100UP, weiß bedruckt	
1 Blende PTS100UP, silber bedruckt	
1 Blende PTS100UP, schwarz bedruckt	
4 TORX-Kunststoffschrauben, 1,8 x 8 mm	
3 Klebebänder, doppelseitig, transparent	

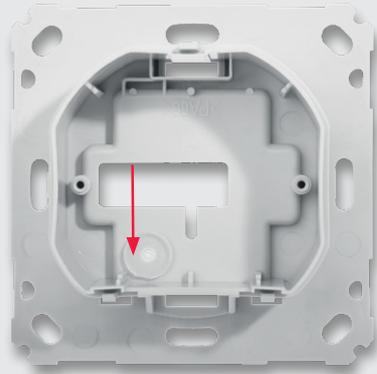


Bild 10: An der mit dem Pfeil markierten Stelle ist der Tasterstößel einzusetzen.



Bild 11: Die in das Gehäuse eingesetzte und verschraubte Mikrocontrollereinheit



Bild 12: Auf das Einsetzen der Mikrocontrollereinheit folgt die Isolierplatte.



Bild 13: Die in das Gehäuse eingesetzte Netzteilplatine



Bild 14: Letzter Schritt der UP-Gerätemontage ist das Aufsetzen und Verrasten des Gehäuseunterteils.

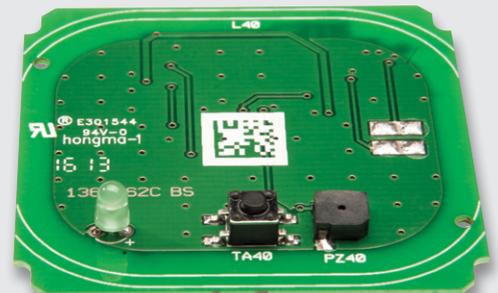


Bild 15: Die LED ist auf der Platine der Leseinheit plan und polrichtig einzulöten.

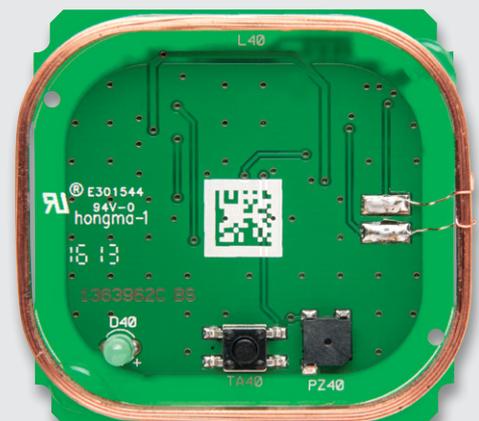


Bild 16: So wird die Spule aufgesetzt, an den Ecken fixiert und verlötet.

Zusammenbau der Leseinheit

Da an der Platinenunterseite ausschließlich SMD-Komponenten zum Einsatz kommen (Bild 6), sind auf der Oberseite lediglich die Spule und die LED zu bestücken.

Die LED wird gerade in die vorgesehenen Löcher gesteckt und plan auf der Platine angelötet (Bild 15). Die Spule wird auf die Markierung gelegt, sodass die freien Anschlussenden auf der Seite mit den Anschlusspads liegen und mit etwas Kleber z. B. in den Ecken auf der Platine fixiert werden (Bild 16), danach werden die Anschlüsse der Spule an den entsprechenden Pads angelötet.

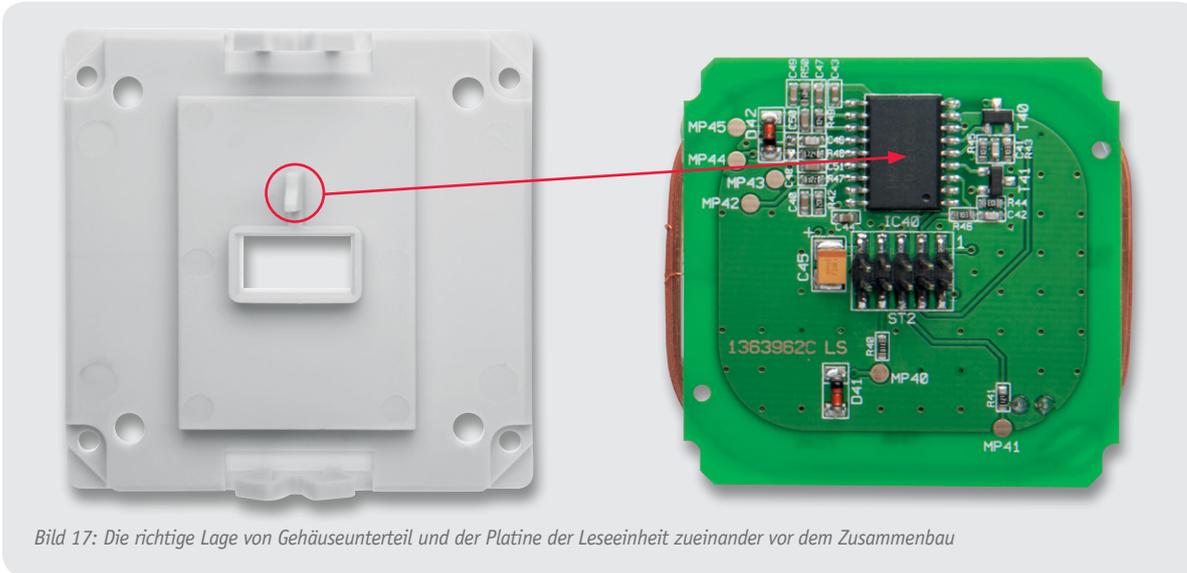


Bild 17: Die richtige Lage von Gehäuseunterteil und der Platine der Leseinheit zueinander vor dem Zusammenbau

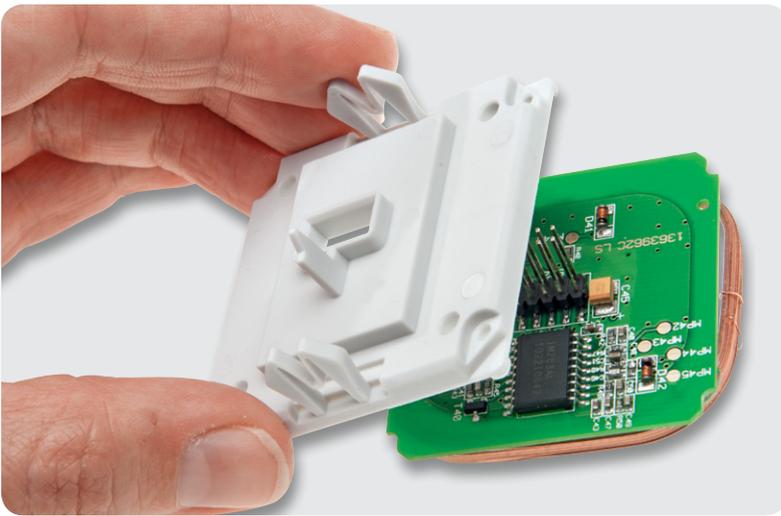


Bild 18: So erfolgt das Aufsetzen des Gehäuseunterteils auf die Platine der Leseinheit.



Bild 19: Die drei mitgelieferten Frontplatten in drei unterschiedlichen Farben

Nun kann der Zusammenbau des Gehäuses beginnen.

Beim Einsetzen der Platine der Leseinheit in das zugehörige Gehäuseunterteil ist darauf zu achten, dass der Gehäuse-Führungssteg über IC40 liegt (siehe Bild 17/18).

Zum Lieferumfang des PTS100UP gehören die in Bild 19 dargestellten Frontplatten in den Farben Weiß, Schwarz und Silber.

Zur Montage der Frontplatte ist zuerst, wie in Bild 20 zu sehen, ein vorgefertigtes doppelseitiges Klebeband in den Frontrahmen einzukleben. Nach Abziehen der Schutzfolie wird dann die Frontplatte eingeklebt (Bild 21). Beim Zusammenschrauben der beiden Gehäusehälften der Leseinheit mit den vier Schrauben (1,8 x 8 mm) entsprechend Bild 22 ist unbedingt auf die korrekte Positionierung der Spule in dem Gehäuseoberteil zu achten.



Bild 20: Zur Befestigung der Frontplatte im Frontrahmen ist das mitgelieferte doppel-seitige Klebeband einzukleben.

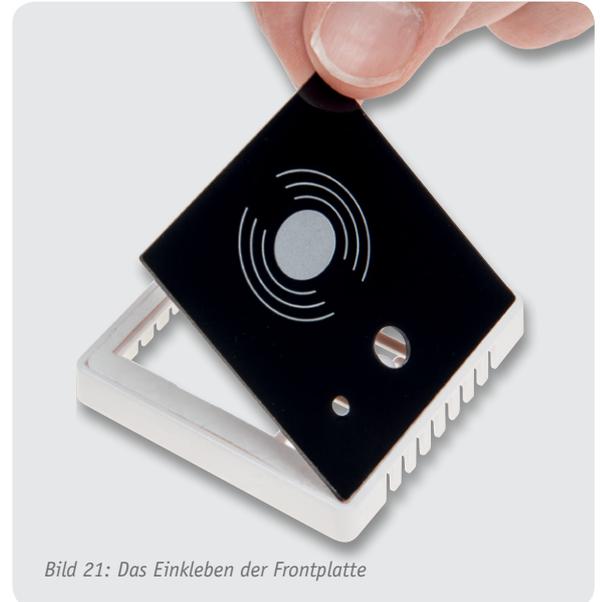


Bild 21: Das Einkleben der Frontplatte



Bild 22: Die mit vier Schrauben verschraubten Gehäusehälften der Leseinheit



Bild 23: Die Lage von UP-Einheit und Leseinheit vor der Montage



Bild 24: So sieht das vollständig zusammengesetzte Gerät aus, hier noch vor der Montage in eine UP-Dose.

Nach dem Einbau der Unterputzzeitung in eine Unterputzdose kann die Leseinheit auf die Unterputzzeitung (Bild 23, 24, 25) gesteckt und das Gerät in Betrieb genommen werden. **ELV**



Bild 25: Mit einem Zwischenrahmen für Normgeräte kann man das PTS100UP auch in ein 55er-Schalterprogramm integrieren. Rechts ein zum PTS100UP passender Transponder