



Funk- Boilersteuerung FBS 100

5-l-Untertischspeicher für Warmwasser halten das Wasser dauerhaft auf Solltemperatur, wodurch ständig Energie an die Umgebung abgegeben wird. Durch gezieltes Einschalten per Funk oder von Hand lassen sich mit der neuen Funk-Boiler-Steuerung FBS 100 über 70,- DM Stromkosten pro Jahr einsparen.

Allgemeines

5-l-Untertischspeicher für Warmwasser sind aufgrund ihrer besonderen Vorzüge in vielen Haushalten vertreten. Durch die Positionierung direkt unter der Warmwasser-Zapfstelle steht unmittelbar nach dem Öffnen des Wasserhahnes warmes Wasser zur Verfügung. Gerade in Häusern, in denen die Leitungswege lang sind und das Heizsystem über keine Brauchwasserzirkulation verfügt, stellen sie oftmals eine Alternative zur Wassererwärmung durch die Heizungsanlage dar. So lässt sich verhindern, dass mehrere Liter Trinkwasser in den Ausguss laufen, bevor man warmes Wasser erhält.

Auch für die nachträgliche Installation einer Warmwasserversorgung dort, wo bis dato lediglich kaltes Wasser zur Verfügung stand, sind Untertischspeicher bes-

tens geeignet. Durch die im Vergleich zu Durchlauferhitzern relativ geringe Anschlussleistung von ca. 1000 bis 2000 W (Durchlauferhitzer benötigen ca. 20 kW, ein Kraftstromanschluss ist somit erforderlich) kann die Stromversorgung durch eine herkömmliche Netzsteckdose hergestellt werden.

Doch bei allen Vorteilen haben Untertischspeicher einen gravierenden Nachteil, der darin besteht, dass das Wasser dauerhaft auf der vorgewählten Temperatur gehalten wird. Zwar verfügen sie über eine relativ gute Isolierung, dennoch wird ein gewisser Teil der zugeführten Energie ständig an die Umgebung abgegeben. Je nach vorgewählter Temperatur, Ausführung der Isolation und Umgebungstemperatur sind dies teilweise mehr als 30 W lediglich für das Warmhalten des Wassers. Dadurch entstehen Kosten von rund 70,- DM pro Jahr. Tabelle 1 zeigt das Ergebnis von Messungen, die an

einem 5-l-Untertischspeicher durchgeführt wurden. Aufgenommen wurde die ständig an die Umgebung abgegebene Leistung in Abhängigkeit von der vorgewählten Temperatur. Es ist deutlich zu erkennen: Je höher die Temperatur, desto größer die Verlustleistung. Selbst in der bei den meisten Geräten vorhandenen „ECO“-Stellung, die meistens eine Wassertemperatur von 50 bis 55 °C vorgibt, verbraucht ein Speicher immerhin noch ca. 15 W.

Technische Daten: Funk-Boiler-Steuerung FBS 100

Empfangsfrequenz	.....	433,92 MHz
Reichweite:	.....	bis 100 m Freifeld
Sicherheitscodes:	.....	16
Betriebsspannung:	.....	230 V
Leistungsaufnahme:	.....	0,3 W
max. Anschlussleistung:	.....	3700 VA
Abmessungen:	.....	131 x 77 x 68 mm

Temperatur des Wassers	Leistungsaufnahme
30 °C	1,5 W
35 °C	5 W
40 °C	7,8 W
45 °C	11 W
50 °C	13,5 W
55 °C	16,5 W
60 °C	20 W
65 °C	22,5 W
70 °C	25,6 W
75 °C	28,6 W
80 °C	31,5 W

Benötigt man das warme Wasser nur einmal oder nur wenige Male am Tag, z. B. um sich morgens und abends zu waschen oder zum Erwärmen des Abwaschwassers, reicht es aus, das Wasser dann gezielt zu erwärmen, wenn es gebraucht wird. Genau dies lässt sich mit der neuen Funk-Boiler-Steuerung von ELV sehr einfach und komfortabel erreichen.

Bedienung und Funktion

Über die Funk-Boiler-Steuerung lässt sich die Spannungsversorgung des Speichers bei Bedarf gezielt per Funk zuschalten. Die Installation des Systems ist sehr einfach, da das Stecker-Steckdosengehäuse zwischen Steckdose und Speicher geschaltet wird.

Als Sender für das Einschalten stehen die 4 Sendekomponenten des FTP100-Systems zur Verfügung:

- Türklingel/Personenruf-Sendeinheit FTP 100 S

- Funk-Tür- und Fenster-Sendeinheit FTP 100 SF
- Funk-Geräuschmelder FTP 100 SG
- Telefonsendeinheit FTP 100 ST

Zum Einschalten des Speichers werden in erster Linie die Sendeeinheiten FTP 100 S und FTP 100 SF zum Einsatz kommen. Die FTP 100 S verfügt über einen integrierten Taster, der z. B. auf dem Nachttisch positioniert werden kann. So kann man im gleichen Zug mit dem Abstellen des Weckers per Tastendruck vom Bett aus den Boiler aktivieren.

Eine etwas elegantere, weil automatische, Möglichkeit besteht in der Nutzung der Tür-/Fenstersendeinheit FTP 100 SF. Montiert man diese z. B. an der Badezimmer- oder Küchentür, wird durch das Sensesignal, das beim Öffnen der Tür ausgesandt wird, die Spannungsversorgung eingeschaltet. Man braucht sich also um nichts zu kümmern.

Sobald der Speicher eingeschaltet ist, nimmt die Funk-Boiler-Steuerung eine Strommessung vor. Nachdem die vorgewählte Temperatur erreicht ist, fällt der interne Thermostat des Speichers ab, wodurch kein Strom mehr fließt. Dies erkennt die Schaltung und schaltet die Spannungsversorgung vollständig ab. Jetzt befindet sich die Funk-Boiler-Steuerung wieder im Ausgangszustand.

Selbstverständlich kann das Einschalten auch ohne Funksignal über den integrierten Taster erfolgen. Ist es möglich, die Boilersteuerung frei zugänglich zu montieren, kann auf den Funksender verzichtet werden. Meistens ist der Elektroanschluss jedoch nicht frei zugänglich, z. B. im Spülen- oder Waschbecken-Unterschrank, so

dass die Funkvariante komfortabler ist.

Anschließend sind Geräte mit einer Leistungsaufnahme im Bereich von 500 W bis 3700 W. Lasten kleiner als 500 W werden nicht erkannt. Die Leistungsaufnahme der Boilersteuerung selbst ist mit 0,3 W um den Faktor 100 kleiner als die Verlustleistung des Boilers (bei 80 °C).

Das Gerät arbeitet im 433-MHz-Bereich mit einer Freifeldreichweite von bis zu 100 m, durch die 16 verschiedenen Sicherheitscodes ist weitreichender Schutz vor Fremdauslösung durch gleichartige Geräte gewährleistet, bzw. mehrere Funk-Boiler-Steuerungen können gleichzeitig betrieben werden.

Schaltung

In Abbildung 1 ist die mit geringem Aufwand realisierte Schaltungstechnik dargestellt. Die über den im Gehäuse integrierten Stecker abgenommene Netzspannung liegt zwischen ST 1 und ST 3 an.

Die Spannungsversorgung der Schaltung erfolgt per Kondensatornetzteil, das im Wesentlichen aus dem X2-Kondensator C 11 sowie den Dioden D 3 und D 4 besteht. Der Elko C 4 siebt die gleichgerichtete Spannung, die Transil-Diode D 5 begrenzt auf maximal 43 V. Dies stellt die unstabilierte Versorgungsspannung V_{unstab} dar, die zum Schalten des Leistungsrelais RE 1 benötigt wird.

Der übrige Schaltungsteil und der Empfänger werden mit 5 V betrieben. Dazu erzeugen R 9 und D 6 eine auf 5,6 V stabilisierte Spannung, die den Längsregler T 1 ansteuert. An dessen Emitter stehen stabilisiert 5 V zur Verfügung. Damit am Netzstecker bei herausgezogenem Gerät keine Restspannung ansteht, ist der Entladewiderstand R 15 eingefügt. R 1 dient beim Verbinden mit dem Netz als Strombegrenzungswiderstand.

Das vom HF-Empfänger HFS 301-45 empfangene Datensignal gelangt zur Decodierung an Pin 14 des Decoderbausteins HT12D (IC 2). Der Sicherheitscode wird mit dem DIP-Schalter S 1 an A 0 bis A 3 eingestellt. Stimmen Sicherheitscode in Sender und Empfänger überein, nimmt Pin 17 für die Zeit einer gültigen Datenübertragung High-Pegel an. Dadurch wird über die R 2 das D-Flip-Flop IC 1 (CD 4013) gesetzt. Alternativ kann das Setzen auch per Hand durch Betätigen des Tasters TA 1 erfolgen. Der High-Pegel am Ausgang des Flip-Flops (Pin 13) schaltet über R 7 den Transistor T 2 durch, der seinerseits über das Relais RE 1 die Last zuschaltet. Gleichzeitig leuchtet die über R 14 angesteuerte LED D 2, die das Einschalten der Last signalisiert.

Durch den fließenden Laststrom fällt am Widerstand R 13 bei einer Last von ca.

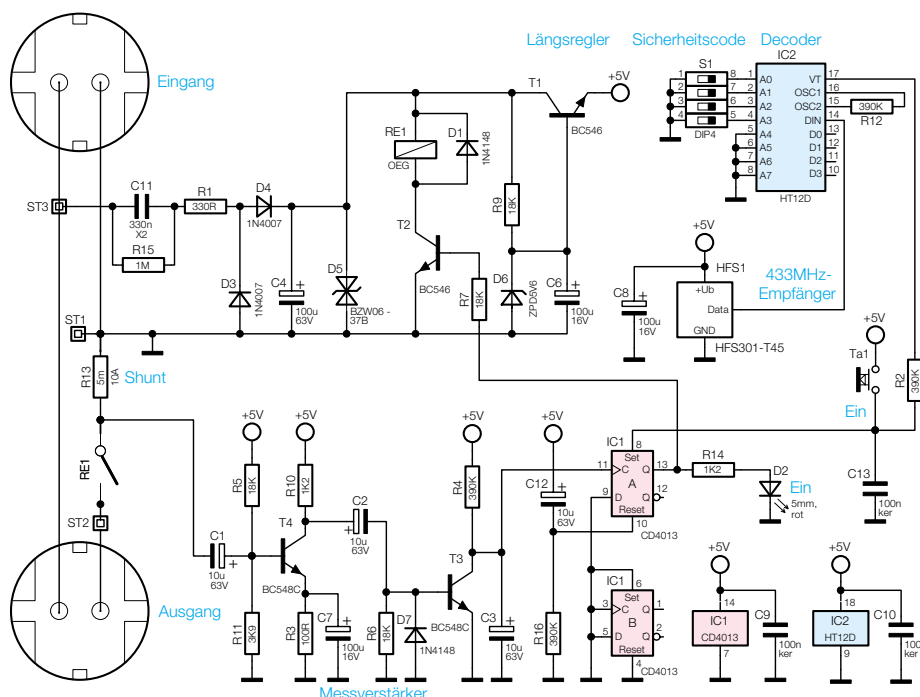
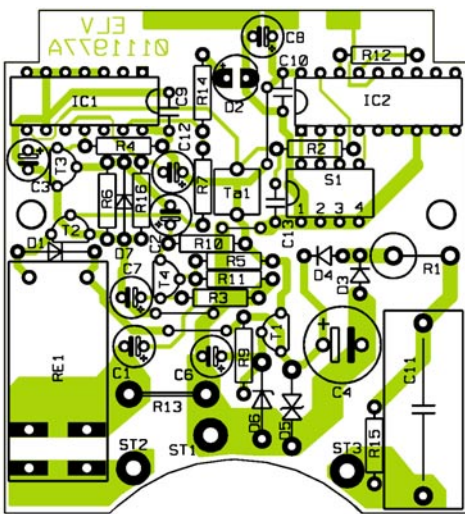
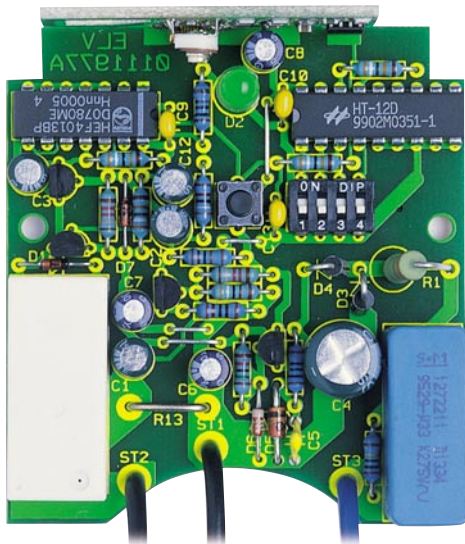


Bild 1: Schaltbild der Funk-Boilersteuerung

011197701A



Ansicht der fertig bestückten Platine der Funk-Boilersteuerung mit zugehörigem Bestückungsplan

2000 W (Anschlussleistung eines handelsüblichen Untertischspeichers) eine Spannung von 60 mV_{ss} ab. Diese wird über den Elko C 1 auf die mit dem Transistor T 4 realisierte Verstärkerstufe gegeben. Am Kollektor von T 4 steht das verstärkte Signal zur Verfügung, das über den Elko C 2 auf die Basis von T 3 gelangt. Dieser Transistor steuert durch, sodass der Elko C 3 entladen wird. Damit befindet sich der Clock-Eingang des D-Flip-Flops IC 1 (Pin 11) auf Low-Pegel. Die Grenzempfindlichkeit der Strommessung, d. h. T 3 wird gerade noch durchgesteuert, liegt bei einer Last von ca. 500 W. Dies ist die Mindestlast, die ein angeschlossener Verbraucher aufweisen muss, damit die Schaltung arbeitet.

Ist die Solltemperatur des Wassers erreicht, schaltet der Thermostat des Speichers den Laststrom ab. Somit wird T 3 nicht mehr durchgesteuert, C 3 lädt sich über R 4 auf. Die dadurch entstehende positive Flanke am Clock-Eingang von

IC 1 führt zur Übernahme des Low-Pegels am D-Eingang (Pin 9, dieser ist dauerhaft mit Masse verbunden) auf den Ausgang Pin 13. Dadurch sperrt T 2, und das Relais fällt ab. Der Speicher ist spannungsfrei und die Schaltung befindet sich im Ausgangszustand. Damit beim Einstecken des Gerätes in die Steckdose oder beim Wiederkehren der Spannung nach einem Netzausfall kein undefinierter Schaltzustand entsteht, erzeugt das RC-Glied C 12/R 16 einen Reset, sobald die Spannungsversorgung zugeschaltet wird. Damit ist die Schaltungsbeschreibung abgeschlossen, und wir widmen uns dem Nachbau.

Nachbau

Die Funk-Boilersteuerung besteht ausschließlich aus bedrahteten Bauelementen, was den Nachbau recht einfach gestaltet. Der Funkempfänger HFS 301-T45 wird als betriebsfertiger Komplettbaustein geliefert, ein Abgleich ist nicht notwendig. An dieser Stelle möchten wir auf die Gefahr durch die im Gerät frei geführte Netzspannung hinweisen.

Achtung! Aufgrund der im Gerät frei geführten lebensgefährlichen Netzspannung dürfen Aufbau und Inbetriebnahme ausschließlich von Fachkräften vorgenommen werden, die aufgrund ihrer Ausbildung dazu befugt sind. Die einschlägigen Sicherheits- und VDE-Bestimmungen sind unbedingt zu beachten.

Nach diesem Hinweis ist nun die 67 x 61 mm messende einseitige Platine anhand von Bestückungsplan, Platinenfoto und Stückliste zunächst mit Widerständen, Brücken, Kondensatoren und Dioden zu bestücken. R 1 wird stehend montiert, bei den Elkos und den Dioden ist auf richtige Polung zu achten.

Nach Einsetzen der Bauelemente werden die Anschlussbeine auf der Lötseite leicht auseinandergebogen. Es folgt das Verlöten und Kürzen der überstehenden Anschlussdrähte mit einem Seitenschneider, ohne dabei die Lötstellen zu beschädigen.

In gleicher Weise werden die Transistoren, der X2-Kondensator C 11, der Taster TA 1 und das Relais eingebaut. Bei der Montage der ICs und des DIP-Schalters ist auf die Übereinstimmung der Markierung

Stückliste: Funk-Boiler-Steuerung FBS 100

Widerstände:

- 2 cm Widerstandsdraht,
- 5 mΩ (0,39 Ω/m) R13
- 100Ω R3
- 330Ω/1W/Metalloxid R1
- 1,2kΩ R10, R14
- 3,9kΩ R11
- 18kΩ R5, R6, R7, R9
- 390kΩ R2, R4, R12, R16
- 1MΩ R15

Kondensatoren:

- 100nF/ker C9, C10, C13
- 330nF/275V~/X2 C11
- 10uF/63V C1-C3, C12
- 100uF/16V C6-C8
- 100uF/63V C4

Halbleiter:

- CD4013/Philips IC1
- HT12D IC2
- BC546 T1, T2
- BC548C T3, T4
- 1N4148 D1, D7
- 1N4007 D3, D4
- BZW06-37B D5
- ZPD5,6V/1,3W D6
- LED, 5 mm, rot D2

Sonstiges:

- Miniatur-Taster, 1 x ein, print TA1
- Mini-DIP-Schalter, 4-polig S1
- Relais, 48 V, 1 x um, 16 A RE1
- ELV-Empfangsmodul
- HFS301-T45 HFS1
- 2 Knippingschrauben, 2,5 x 5 mm
- 1 Design-Stecker-Steckdosengehäuse, OM53D, komplett, bedruckt
- 12 cm Schaltdraht, blank, versilbert
- 7 cm flexible Leitung, 1,5 mm², blau
- 11 cm flexible Leitung, 1,5 mm², schwarz

im Bestückungsdruck und am Bauteil zu achten.

Der Shuntwiderstand R 13 wird aus Manganindraht (0,39 Ω pro Meter) auf ein Rastermaß von 10 mm abgewinkelt und unter Zugabe von ausreichend Lötzinn verlötet. Der Abstand zwischen LED und Pla-

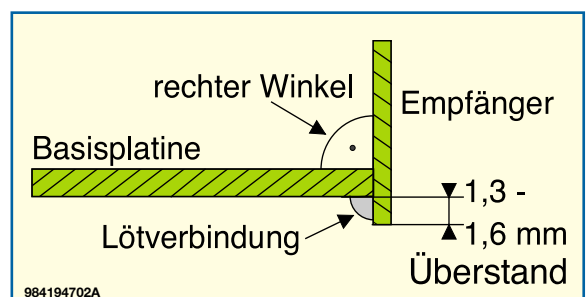


Bild 2: Montage des HF-Empfängers HFS 301-T45

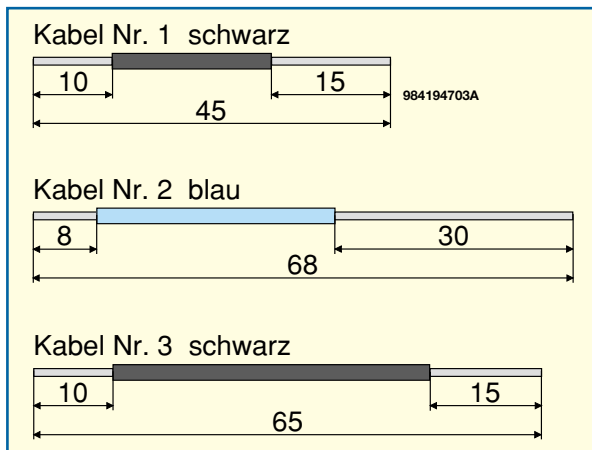


Bild 3: Kabelabschnitte für die Verkabelung

Kabel Nr. 2 wird mit dem auf 8 mm abisolierten Ende in die Bohrung ST 3 eingeführt, ebenfalls umgebogen und verlötet. Alle 3 Kabel sind auf der Oberseite der Platine mit etwas Heißkleber zu fixieren.

tine sollte ca. 14 mm betragen.

Im nächsten Schritt erfolgt die Montage des ELV-Empfangsmoduls HFS 301-T45, wobei besondere Vorsicht geboten ist. Bitte lesen Sie vorher unbedingt das beiliegende Faltblatt vollständig durch, der Kondensator C 9 ist wie beschrieben auszutauschen. Das Modul ist gemäß Abbildung 2 rechtwinklig an der Basisplatine festzulöten, wobei der Überstand ca. 1,5 mm betragen sollte. Auf die exakte Fluchtung der Leiterbahnpaare muss geachtet werden. Dazu ist es am einfachsten, zunächst nur eine Lötverbindung vorzunehmen und dann den korrekten Sitz des Moduls nochmals zu überprüfen. Ist dies sichergestellt, sollte das vollständige Verlöten erfolgen. Nachdem die vorher beschriebenen Schritte ausgeführt sind, ist die korrekte Bestückung zu überprüfen, eventuell vorhandene Lötzinnbrücken sind zu entfernen.

Bevor die Verkabelung mit der Steckereinheit erfolgt, sind die in Abbildung 3 gezeigten Kabelabschnitte anzufertigen. Das auf 15 mm abisolierte Ende von Kabel Nr. 1 wird in die Bohrung ST 1 eingeführt und auf die vom Lötstoplack befreite Fläche gebogen. Beim Einführen ist darauf zu achten, dass jede einzelne Ader mit durch die Bohrung geschoben wird. Es erfolgt das Verlöten unter Zugabe von ausreichend Lötzinn.

Kabel Nr. 3 ist mit dem auf 15 mm abisolierten Ende in die Bohrung ST 2 einzuführen, über die Relaiskontakte zu biegen und in gleicher Weise zu verlöten.

Abbildung 4 zeigt detailliert die Anschlussbelegung der Steckereinheit. Bevor die Verkabelung mit der Steckereinheit erfolgt, sind die Buchsenkontakte in die seitlichen Schlitze des Steckers zu schieben. Kabel Nr. 1 wird von unten in die Bohrung von ST 2 der Steckereinheit eingeführt, so umgebogen, dass kein Herausrutschen des Kabels mehr möglich ist und unter Zugabe von ausreichend Lötzinn verlötet. In gleicher Weise verbindet man Kabel Nr. 3 mit dem Anschluss ST 4 der Steckereinheit. Das auf 30 mm abisolierte Ende von Kabel Nr. 2 wird von der Unterseite her in ST 1 eingeführt, dann von oben durch ST 3 geschoben und umgebogen. Anschließend erfolgt das Verlöten an ST 1 und ST 3.

Bevor die so fertiggestellte und komplett mit dem Stecker verkabelte Platine in das Gehäuseunterteil eingesetzt wird, müssen nochmals sowohl die korrekte Bestückung als auch das saubere Verlöten kontrolliert werden. Der Stecker ist in das Loch des Gehäuseunterteils einzusetzen und fest anzudrücken. Die Platine wird mit zwei Knippingschrauben 2,5 x 5 mm festgeschraubt. Nachfolgend ist der Schutzkontaktverbinder in den Steckereinsatz einzusetzen.

In die Steckdosenabdeckung muss die Kindersicherung wie folgt eingebaut werden:

- Einsetzen des Abdeckplättchens
- Einbau der Feder

- Aufsetzen der Abdeckung
- Die so komplettierte Steckdosenabdeckung ist mit der runden Seite nach unten weisend in den

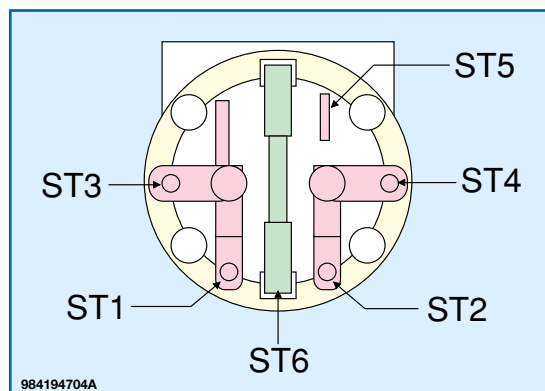


Bild 4: Anschlussbelegung der Steckereinheit

Sicherheitscode	DIP1	DIP2	DIP3	DIP4
0	0	0	0	0
1	1	0	0	0
2	0	1	0	0
3	1	1	0	0
4	0	0	1	0
5	1	0	1	0
6	0	1	1	0
7	1	1	1	0
8	0	0	0	1
9	1	0	0	1
10	0	1	0	1
11	1	1	0	1
12	0	0	1	1
13	1	0	1	1
14	0	1	1	1
15	1	1	1	1

Steckereinsatz einzusetzen und so weit wie möglich hineinzudrücken.

Konfiguration

DIP 1 bis DIP 4 des DIP-Schalters S 1 legen den Sicherheitscode fest und müssen in der Sendeeinheit und im Empfänger immer die gleiche Einstellung aufweisen. Durch Kombination der DIP-Schalter im Binärsystem lassen sich die Kanäle von 0 bis 15 gemäß Tabelle 2 einstellen. Die Grundkonfiguration des Systems besteht darin, dass sich sowohl in der Sendeeinheit als auch im Empfänger alle DIP-Schalter in Position 0 befinden (Auslieferungszustand aller Sendeeinheiten des FTP-100-Systems).

Damit ist Sendekanal 0 eingestellt. Nach Einstellung des gewünschten Kanals wird die Gehäuseoberhalbschale aufgesetzt, in die zuvor noch der Tasterstößel einzusetzen ist. Es folgt das Verschrauben mit den 4 Gehäuseschrauben von der Unterseite.

Inbetriebnahme

Bei korrektem Aufbau ist das System sofort betriebsbereit. Man verbindet das Gerät mit einer Netzsteckdose und schließt den Speicher an. Nach dem Drücken des Tasters am Gerät oder durch ein Funksignal von der vorgesehenen Sendeeinheit wird die Spannungsversorgung eingeschaltet, die LED leuchtet. Man wartet, bis sich der Boiler auf Solltemperatur aufgeheizt hat und der Thermostat abschaltet oder man dreht am Thermostat bis er abschaltet. Ungefähr 3 Sekunden nach Abschalten des Thermostates fällt bei korrekter Funktion auch das Relais der Funk-Boilersteuerung ab und schaltet die Spannungsversorgung des Speichers vollständig ab.

