



# **Funk-Wassermeldesystem FMW 100**

## **Bauanleitung**



# Funk-Wassermeldesystem FWM 100

**Das neue vielfältig einsetzbare Funk-Wassermeldesystem FMW 100 informiert Sie per Funk über einen Wassereintrich im Umkreis von bis zu 100 m bei anmelde- und gebührenfreiem Betrieb. Als Besonderheit überwacht die Schaltung selbsttätig die Funktion der Funkstrecke, d. h. falls hier eine Störung vorliegt, wird dies signalisiert, und der Anwender kann entsprechend agieren.**

## Allgemeines

Unbemerkte Wassereintriche oder Leckagen können zu großen Schäden führen und somit hohe Kosten verursachen. Als Beispiele seien hier nur eine verdeckte

Leckstelle an der Heizungsanlage, das unbemerkte Eindringen von Wasser in den Keller oder Regen auf die neuen Gartenmöbel und die Markise genannt. Zu den kleineren Ärgernissen zählt es, wenn die zum Trocknen nach Draußen gehängte Wäsche durch einen Regenschauer wieder

völlig durchnässt ist. Dies sind nur einige von vielen Fällen, in denen das neue Funk-Wassermeldesystem sehr gute Dienste leisten kann. Durch schnelles Erkennen eines Wassereintriches können sofort Gegenmaßnahmen getroffen werden, die dann größere Schäden verhindern.

Das ELV-Funk-Wassermeldesystem FWM 100 überzeugt durch vielfältige Funktionen und die hohe Reichweite der Funkübertragung von bis zu 100 m. Die Ausführung auf Funkbasis macht aufwendige Verkabelungen überflüssig und ist besonders dann sehr nützlich, wenn der Sensor an schwer zugänglichen oder akustisch abgetrennten Stellen angebracht werden soll, z. B. im Keller, im Hauswirtschaftsraum, in der Garage, im Gartenhaus usw.

Die Meldestelle (Empfänger) ist bequem an einem beliebigen Ort innerhalb der Funk-Reichweite positionierbar. Es lassen sich auch mehrere Empfänger verteilen, so daß man je nach Belieben mehrere Meldestellen zur Verfügung hat.

Ein weiteres Feature dieses Systems ist die ständige Überwachung der Funkstrecke. Liegt hier eine Störung vor oder sind die Batterien des Senders erschöpft, signalisiert der Empfänger dies. Dann sollte die Ursache der Störung schnellstmöglich behoben werden. Durch die vielfältigen Möglichkeiten der hier vorgestellten Schaltung ergeben sich weitreichende Anwendungsfälle.

## Bedienung und Funktion

Das System besteht aus einer batteriebetriebenen Sendeeinheit mit Wassersensor und einem Empfänger im praktischen Stecker-Steckdosengehäuse. Sobald der Sensor einen Wassereintrich erkennt, sendet die Sendeeinheit sofort ein entsprechendes Funksignal aus.

Der Empfänger signalisiert den Alarm optisch per LED, akustisch über einen lautstarken Piezo-Signalgeber sowie über die Aktivierung eines Schaltausganges. Sender und Empfänger können auf 16 verschiedenen Kanälen arbeiten, so daß eine Überschneidung mit ähnlichen Geräten in

### Technische Daten:

Sender Reichweite: ..... bis 100 m  
(Freifeldreichweite)  
Sendefrequenz: ..... 433,92MHz  
Modulation: ..... AM, 100%  
Batterien: ..... 3xMignon  
Batterielebensdauer: ..... ca. 4 Jahre  
Sendekanäle: ..... 16  
Abm.(LxBxH): ... 115 x 65 x 40 mm  
Empfänger-Empfangs-  
frequenz: ..... 433,92MHz  
Abmessungen: ..... 131 x 77 x 68mm

der Nachbarschaft vermieden werden kann oder bis zu 16 Systeme gleichzeitig betreibbar sind. Die Kanaleinstellung erfolgt im Geräteinnern mit einem 4poligen DIP-Schalter, der wie unter „Konfiguration“ beschrieben zu codieren ist.

### Sendeeinheit

Die Sendeeinheit ist in einem nach IP65 spritzwassergeschützten Gehäuse mit den Abmessungen 115 x 65 x 40mm (LxBxH) untergebracht und eignet sich aufgrund dessen auch hervorragend für die Außenmontage. Bei der Montage ist zu beachten, daß die Sendeeinheit nicht direkt auf Metallteilen angebracht wird, da die Reichweite durch die abschirmende Wirkung reduziert würde.

Zur Detektion von Wasser macht sich die Schaltung die in gewissen Grenzen leitenden Eigenschaften von Wasser zunutze, d. h. es erfolgt eine Widerstandsmessung zwischen den Sensoranschlüssen. Zwischen diesen liegt zur Messung eine Wechselspannung, die im Alarmfall durch das Wasser kurzgeschlossen wird. Das Anlegen einer Wechselspannung bietet den Vorteil, daß Elektrolyseeffekte, die bei Gleichspannungsmessungen entstehen würden, vermieden werden.

Soll das System zur Überwachung im Innenbereich, z. B. für die Heizung oder den Keller eingesetzt werden, ist an die beiden Sensoranschlußleitungen eine 2polige Stiftleiste anzulöten, die dann entsprechend positioniert wird.

Will man die Sendeeinheit hingegen zur Detektion von Regen verwenden, sollte der Regensensor benutzt werden. Dieser

besteht aus einer kleinen Leiterplatte, die mit vergoldeten Stiftleisten, die kammartig ineinander greifen, bestückt ist. Fallen die ersten Regentropfen, werden die Stiftleisten miteinander verbunden, der Alarm wird ausgelöst. Diese Sensorlösung bietet gegenüber einem einfachen Leiterplatten-sensor mit kammartig verzahnten Leiterbahnen den Vorteil, daß kein Fehlalarm durch Betauung ausgelöst wird.

Für die bereits erwähnte Funkstreckenüberwachung aktiviert die interne Ablaufsteuerung alle 10 min. für ca. 1 sek. den Sender. Das ausgesendete Funksignal wird vom Empfänger ausgewertet. Ist die Funkverbindung unterbrochen, signalisiert der Empfänger dies nach ca. 1 h als Störung.

Die Spannungsversorgung der Sendeeinheit erfolgt aus 3 Mignon-Batterien, die aufgrund des sehr geringen Stromverbrauchs für einen Betrieb von ca. 4 Jahren ausreichen. Sind die Batterien erschöpft, zeigt der Empfänger dies durch die Funkstreckenüberwachung an.

### Empfänger

Der Empfänger im praktischen Stecker-Steckdosengehäuse ist mit einer Kontroll-LED und einem Reset-Taster ausgestattet. Im normalen Betrieb, d. h. kein Wasser- alarm und korrekt arbeitende Funkstrecke, ist die LED nicht aktiv.

Für die Funkstreckenüberwachung ist der Empfänger mit einem Zähler ausgestattet, der bei korrekt arbeitender Funkstrecke im 10Min.-Rhythmus zurückgesetzt wird. Die LED bleibt dunkel. Bei einer Störung der Funkstrecke entfällt das Zurücksetzen des Zählers, was der Emp-

fänger nach ca. 1 h durch Dauerleuchten der LED signalisiert. Störungen können durch andere Funksender im 433MHz-Bereich, die dauernd eingeschaltet sind, oder durch erschöpfte Batterien verursacht werden.

Den Empfang eines Wasseralarms meldet der Empfänger wie folgt:

- Die LED beginnt zu blinken
- Ein akustisches Signal ertönt für ca. 60 Sek.
- Das Relais zieht an und schaltet die 230V-Netzspannung auf die im Gehäuse integrierte Netzsteckdose durch.

Besonders nützlich ist die Aktivierung des Schaltausgangs, z. B. zum Einschalten einer Pumpe oder zum Zu- bzw. Einfahren von Fenstern oder Markisen. Durch Betätigung des Reset-Tasters fällt das Relais ab. Die LED stellt erst dann das Blinken ein, wenn die Ursache des Wasseralarms behoben ist, d. h. der Wassersensor wieder trocken ist, und das entsprechende Funksignal im Rahmen der Funkstreckenüberwachung einmal gesendet wurde. Durch Abziehen eines Jumpers im Geräteinnern kann der akustische Alarm abgeschaltet werden.

### Schaltung

#### Sendeeinheit

Die Schaltungsbeschreibung beginnt mit der Sendeeinheit, die in Abbildung 1 dargestellt ist. Zentrales Bauelement für die Codierung des Funksignals ist der Encoder-Baustein HT12E (IC 1). Sobald der Freigabeeingang „TE“, Pin 14, Low-Pegel

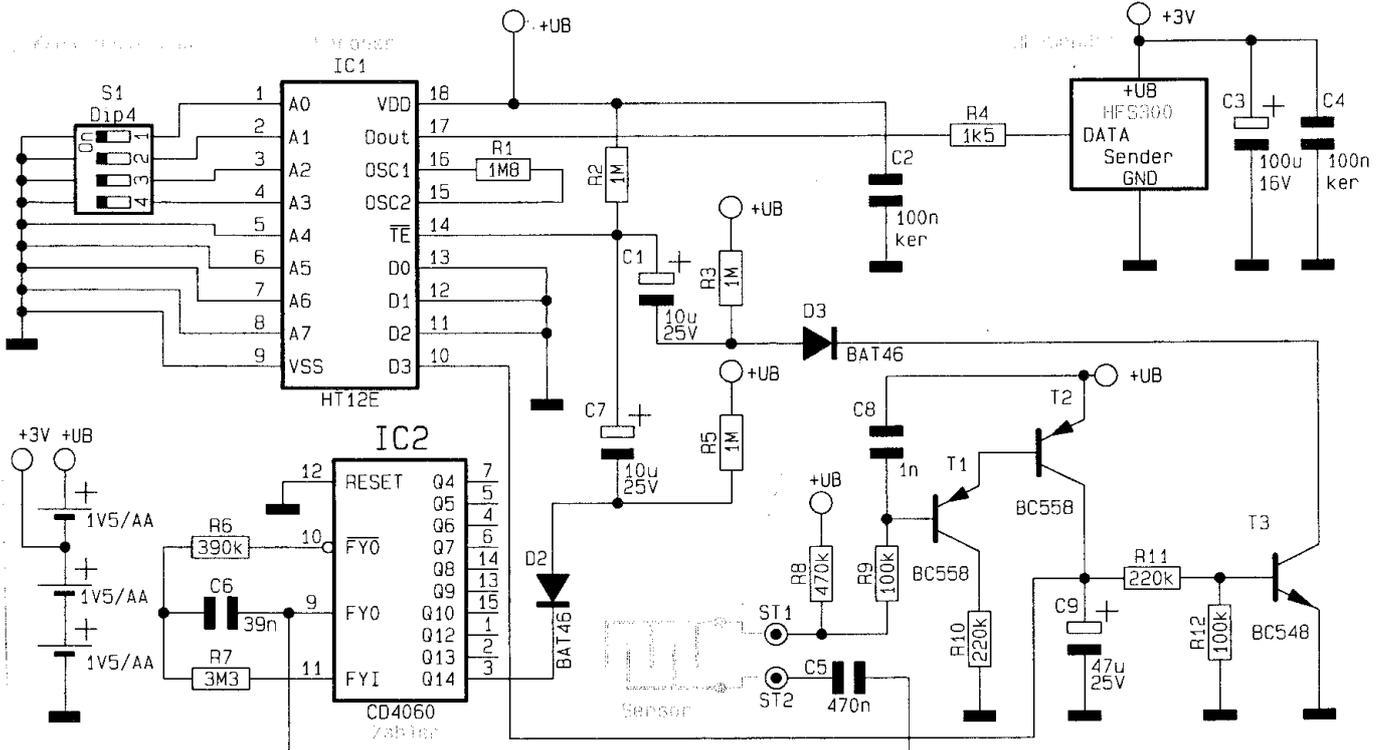
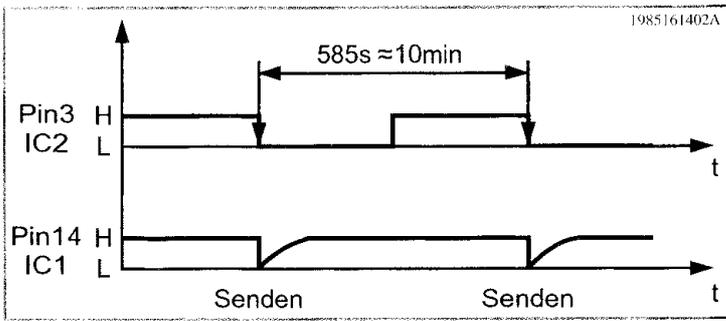


Bild 1: Schaltbild der Sendeeinheit des Funk-Wassermeldesystems FWM 100



**Bild 2:**  
Timing-Dia-  
gramm (Sende-  
einheit)

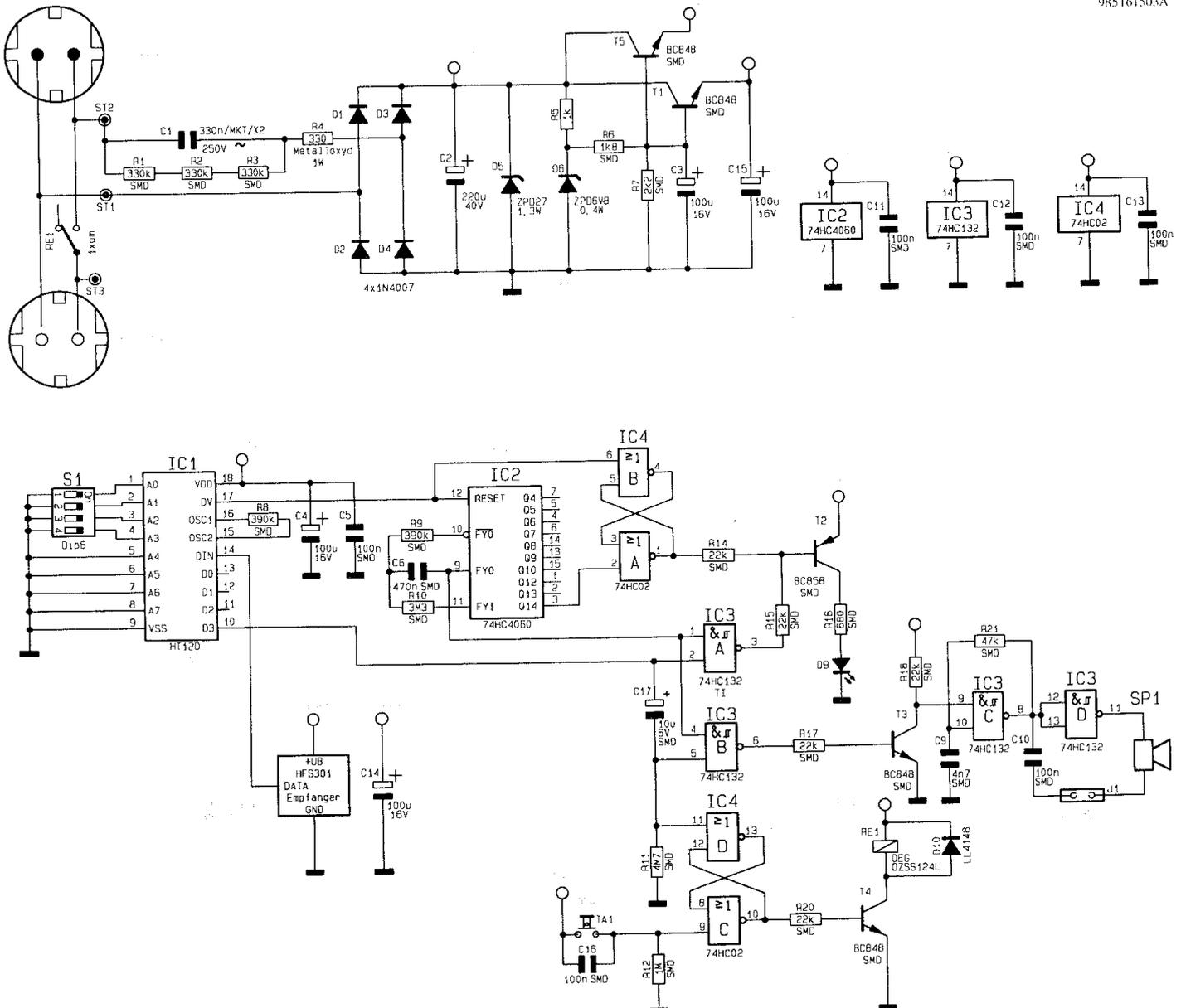
erhält, gibt der Baustein am Datenausgang „Dout“, Pin 17, ein serielles Datensignal aus, das in einem festen Datenprotokoll sowohl die Kanalcodierung als auch eine 4 Bit-Dateninformation (D 0 bis D 3) enthält. Dieses Datensignal steuert über R 4 den Sender HFS 300 an, der eine Umsetzung in ein 100%-AM-moduliertes HF-Signal bei einer Frequenz von 433,92 MHz vornimmt. Die Hohe Sendeleistung des Moduls von 8 dBm gewährleistet die große Reichweite des

Systems von bis zu 100 m im Freifeld.

Die Kanalcodierung wird an den Eingängen A 0 bis A 3 (Pin 10 bis Pin 13) durch High- oder Low-Pegel mit dem DIP-Schalter S1 eingestellt, wodurch sich insgesamt 16 Kanäle ergeben. Bleibt der Schalter offen, bedeutet dies High-Pegel. Das Schließen verbindet mit Masse und stellt einen Low-Pegel dar. Der im HT12E integrierte Oszillator zur Festlegung der Übertragungsgeschwindigkeit ist mit dem Widerstand R 1 beschaltet.

Für die Ablaufsteuerung ist der CMOS-Baustein CD 4060, IC 2, verantwortlich. Der integrierte Oszillator wurde mit den Widerständen R 6, R 7 und dem Kondensator C 6 so beschaltet, daß er mit einer Frequenz von ca. 28 Hz schwingt. Dieses 28Hz-Oszillatorsignal steht an Pin 3 durch  $2^{14} = 16384$  geteilt zur Verfügung, also mit einer Frequenz von  $1,71 \times 10^{-3}$  Hz. Die entsprechende Periodendauer dazu beträgt 585 Sek. oder 9 Min. und 45 Sek. Bei jeder fallenden Flanke dieses Signals wird der Freigabeeingang „TE“ (Pin 14) des Encoderbausteins IC 1 über C 7 und D 2 für ca. 1 Sek. nach Masse gezogen, woraufhin die Sendeeinheit ein Funksignal mit der Dateninformation  $D0=D1=D2=D3=0$  absetzt. In Abbildung 2 ist der zeitliche Ablauf der Signale an Pin 3/IC 2 und an Pin 14/IC 1 dargestellt. Auf diese Weise läßt sich die Funkstrecke im 10 Min.-Rhythmus kontrollieren.

985161503A



**Bild 3:** Schaltbild des Empfängers des Funk-Wassermeldesystems FWM 100

Die Widerstandsmessung zwischen den Sensoranschlüssen ST 1 und ST 2 ist mit der Transistor-Darlingtonschaltung T 1/T 2 und Peripherie realisiert. Der Kondensator C 5 koppelt das 28Hz-Oszillatorsignal auf den Sensoranschluß ST 2. Werden ST 2 und ST 1 durch einen hochohmigen Widerstand (Wasser) miteinander verbunden, steuern T 1 und T 2 durch, wodurch sich der Elko C 9 auflädt. Dies hat zur Folge, daß der Dateneingang D 3, Pin 10, vom Encoderbaustein IC 1 High-Pegel erhält und T 3 durchsteuert. Das Durchsteuern von T 3 bewirkt, daß der Freigabeeingang von IC 1, Pin 14, über D 3 und C 1 kurzzeitig Low-Pegel erhält, woraufhin die Ausgabe eines Funksignals mit der Dateninformation  $D0=D1=D2=0$ ,  $D3=1$  gestartet wird. Die Information  $D3=1$  übermittelt dem Empfänger den Wasseralarm. Bleibt das Wasser zwischen den Sensoranschlüssen vorhanden, erfolgt auch bei jedem folgenden 10minütigen Kontrollsenden die Ausgabe dieser Dateninformation. Erst nach Abtrocknen des Sensors wird wieder die Dateninformation  $D0=D1=D2=D3=0$  gesendet.

Den Versorgungsstrom bezieht die Schaltung aus 3 Mignon-Batterien, wobei 2 Versorgungsspannungen zur Verfügung stehen. Der HF-Sender wird mit 3 V betrieben, die Kondensatoren C 3 und C 4 dienen zur Pufferung im Sendebetrieb. Die Versorgung des restlichen Schaltungsteils erfolgt mit 4,5 V.

### Empfänger

In Abbildung 3 ist das Schaltbild des Empfängers dargestellt. Das vom HF-Empfänger HFS 301 empfangene Datensignal wird dem Decoderbaustein HT12D am Dateneingang Pin 14 („Din“) zur Auswertung zugeführt. Mit dem DIP-Schalter S 1 stellt man die Kanalcodierung wie bereits beim Sender beschrieben ein. Stimmen Kanalcodierung in Sender und Empfänger überein, erscheint beim Dateneingang zum einen die 4Bit-Dateninformation an den Datenausgängen D 0 bis D 3 (Pin 10 bis Pin 13) und zum anderen nimmt Pin 17 High-Pegel an. Der High-Pegel an Pin 17 steht nur für die Zeit des Dateneingangs an, während die Dateninformation an D 0 bis D 3 solange gespeichert bleibt, bis das Überschreiben durch neue Werte erfolgt.

Mit dem C-MOS-Baustein CD 4060, IC 2, ist der bereits erwähnte Zähler zur Funkstreckenüberwachung realisiert. Dazu ist der IC-interne Oszillator mit R 9, R 10 und C 6 so beschaltet, daß die Oszillatorfrequenz ca. 2 Hz beträgt. Die Oszillatorfrequenz steht an Pin 3 durch  $2^{14} = 16384$  geteilt zur Verfügung. Dieses Signal weist eine Frequenz von  $1,22 \times 10^{-4}$  Hz auf, entsprechend einer Periodendauer von

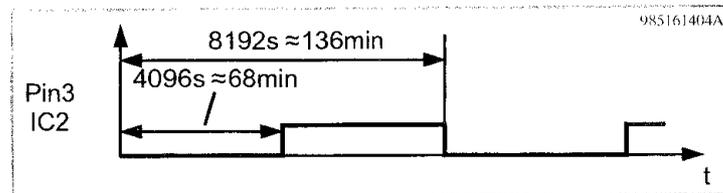


Bild 4: Timing-Diagramm (Empfänger)

8192 s oder 136 Min. Abbildung 4 zeigt den zeitlichen Verlauf der Spannung an Pin 3. Wird der Zähler nicht innerhalb der halben Periodendauer, also 68 Min., zurückgesetzt, nimmt Pin 3 High-Pegel an. Bei korrekt arbeitender Funkstrecke erfolgt das Zurücksetzen des Zählers alle 10 Min. durch den High-Pegel an Pin 17 von IC 1, so daß Pin 3 zu keiner Zeit High-Pegel annehmen kann.

Mit den beiden NOR-Gattern IC 4 A und IC 4 B ist ein R/S-Flip-Flop realisiert. Liegt eine Störung der Funkstrecke vor, nimmt Pin 3 von IC 2 wie bereits erläutert nach 68 Min. High-Pegel an und setzt damit das Flip-Flop. Pin 4 von IC 4 nimmt High-Pegel, Pin 1 Low-Pegel an, wodurch der Transistor T 2 durchsteuert. Die LED D 9 leuchtet dauerhaft und signalisiert so die Störung der Funkstrecke.

Erfolgt nach Beseitigung der Störung wieder eine gültige Datenübertragung, nimmt Pin 17 von IC 1 kurzzeitig High-Pegel an. Das Flip-Flop wird zurückgesetzt und die LED erlischt.

Setzt die Sendeeinheit einen Wasseralarm ab, wird die Dateninformation  $D0=D1=D3=0$ ,  $D3=1$  empfangen. Der High-Pegel an D 3 bleibt aufgrund der Zwischenspeicherung von IC 1 dauerhaft stehen. Folgende Aktionen werden jetzt ausgeführt:

- Das mit IC 4 C und IC 4 D aufgebaute RS-Flip-Flop wird über das Differenzierglied C 17/R 11 gesetzt. Über den High-Pegel an Pin 10 steuert T 4 durch, das Relais RE 1 zieht an und schaltet die 230V-Netzspannung auf den Ausgang durch.
- Das NAND-Gatter IC 3 A schaltet das 2Hz-Oszillatorsignal über den Widerstand R 15 auf den Transistor T 2 durch. Dadurch beginnt die LED zu blinken.
- Das NAND-Gatter IC 3 B schaltet das 2Hz-Oszillatorsignal solange nach Pin 6 durch, bis C 17 auf die Schaltschwelle aufgeladen ist. Dieser Vorgang dauert ca. 60 s. Der Transistor T 3 invertiert das Signal und gibt den mit IC 3 C aufgebauten 2kHz-Oszillator im 0,5s-Takt frei. IC 3 D invertiert das Oszillatorsignal. Der Piezo-Signalgeber SP 1 liegt über C 10 zwischen Oszillatorausgang Pin 8 und dem invertierten Oszillatorsignal (Pin 11), erhält also ein mit 2 Hz gepulstes 2kHz-Rechtecksignal mit ca. 6 V<sub>ss</sub>. Durch Abziehen des Jumpers J 1 ist der Piezo-Signalgeber abschaltbar.

Mit dem Reset-Taster TA 1 kann der Schaltausgang zurückgesetzt werden, d. h.

das Relais fällt ab. Die blinkende LED wird ausschließlich von der Sendeeinheit zurückgesetzt, indem die Dateninformation  $D0=D1=D2=D3=0$  nach Abtrocknen des Sensors im Rahmen der Funkstreckenüberwachung gesendet wird.

Nach Beschreibung der Logikfunktionen betrachten wir zum Schluß der Schaltungsbeschreibung das Netzteil. Die über den im Gehäuse integrierten Stecker abgenommene Netzspannung liegt zwischen ST 1 und ST 2 an.

Die Umsetzung in die Betriebsspannungen erfolgt per Kondensatornetzteil mit dem X2-Kondensator C 1 und dem mit D 1 bis D 4 realisierten Brückengleichrichter. Der Elko C 2 siebt die gleichgerichtete Spannung, die Diode D 5 begrenzt auf maximal 27 V. Dies stellt die unstabilierte Versorgungsspannung  $V_{unstab}$  dar, die zum Schalten des Leistungsrelais RE 1 benötigt wird.

Der übrige Schaltungsteil wird mit 3,2 V betrieben, wobei hier zwischen Digitalteil und Analogteil zu unterscheiden ist. R 5 und D 6 erzeugen zunächst eine auf 6,8 V stabilisierte Spannung, die über R 6 und R 7 auf 3,75 V heruntergeteilt wird und die beiden als Längsregler arbeitenden Transistoren T 1 und T 5 ansteuert.

An den Emittern von T 1 und T 5 stehen die stabilisierten Versorgungsspannungen 3,2 VA und 3,2 VD zur Verfügung. Die Spannung 3,2 VA dient ausschließlich zur Versorgung des HF-Empfängers HFS 301 und des Decoders IC 1. Der restliche Schaltungsteil wird mit 3,2VD versorgt. Eine Entkopplung der beiden Spannungen ist notwendig, da durch das Schalten von IC 2 Spikes auf der Versorgungsspannung entstehen, die den Dateneingang des Empfängers beeinträchtigen würden.

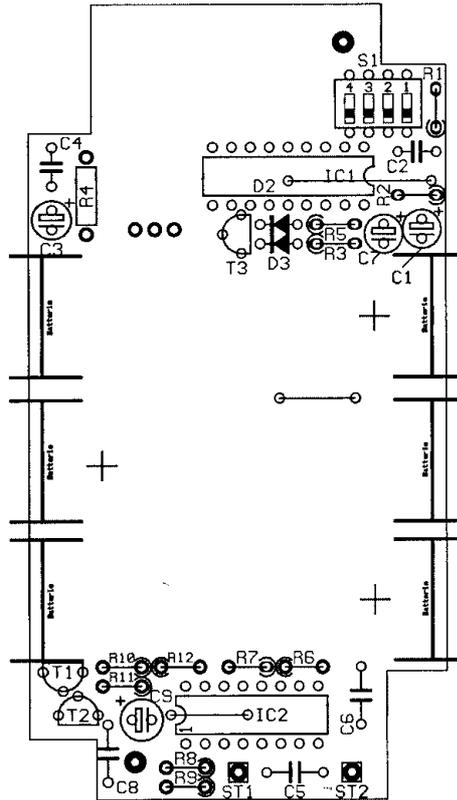
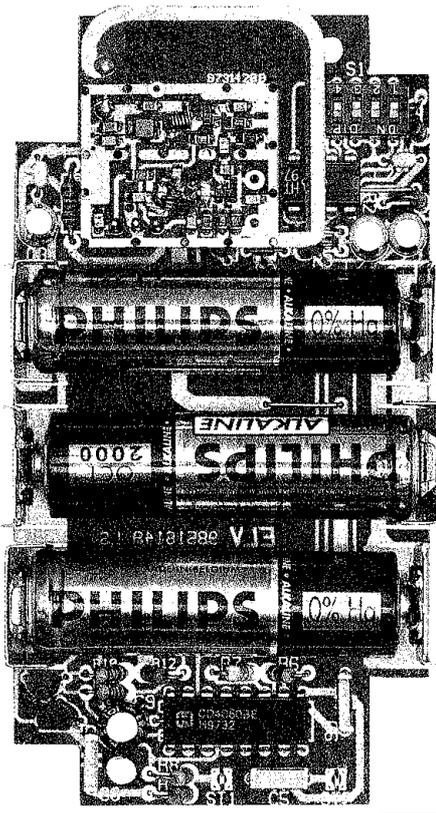
Damit am Netzstecker bei herausgezogenem Gerät keine Restspannung ansteht, wurden die Entladewiderstände R 1 bis R 3 eingefügt. R 4 begrenzt den Strom beim Verbinden mit dem Netz.

### Nachbau

#### Sender

Der Nachbau beginnt mit der Erstellung der Sendeeinheit, die ausschließlich mit bedrahteten Bauelementen bestückt wird und schnell und einfach aufgebaut ist.

Dazu wird die 105 x 55 mm messende einseitige Platine anhand von Bestückungsplan, Platinenfoto und Stückliste zunächst



Ansicht der fertig bestückten Senderplatine mit zugehörigem Bestückungsplan

mit Widerständen, Kondensatoren, Brücken, Lötstiften, Transistoren und Dioden bestückt. Die richtige Polung der Elkos und der Dioden ist zu beachten. 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 ICs und der DIP-Schalter montiert, wobei auf die Übereinstimmung der Markierungen im Bestückungsdruck und am Bauteil zu achten ist.

Beim Einbau der Batteriekontakte ist die richtige Polung zu beachten, d.h. die Kontaktfahnen mit seitlicher Führung nehmen später den Pluspol der Batterie auf. Weiterhin muß eine vollständige Verlötung erfolgen, damit ein fester und stabiler Sitz erreicht wird. Nach dem Einbau sind die Kontaktfahnen der Batteriekontakte an die Batterien anzupassen. Eventuell ist ein leichtes Zurückbiegen der Kontaktfahnen mit einer Zange erforderlich.

Im nächsten Schritt ist das ELV-Sendemodul HFS 300 einzubauen, wobei besondere Vorsicht geboten ist. Man schiebt die

3 Anschlußstifte von der Bestückungsseite in die vorgesehenen Bohrungen, bis der Abstand zwischen Modul und Platine 13 mm beträgt. Das Verlöten erfolgt zunächst nur an einem Anschlußstift. Vor dem vollständigen Verlöten sind der korrekte Abstand von 13 mm und die waagerechte Einbaulage zu prüfen, gegebenenfalls muß eine Korrektur erfolgen. An dieser Stelle sollte sowohl die Bestückung als auch das Verlöten der Bauteile kontrolliert werden, um Fehlfunktionen zu vermeiden.

Jetzt wird das Gehäuse vorbereitet. Dazu sind zunächst 2 Löcher mit einem Durchmesser von 1,5 mm in das Gehäuseunterteil im Abstand von 6 mm zur Oberkante zu bohren. Die horizontale Position der Löcher sollte jeweils in Höhe der Lötstifte ST1 und ST2 liegen. Die beiden 100 mm langen Abschnitte des Sensorkabels werden zunächst an beiden Enden auf einer Länge von 3 mm abisoliert, bevor sie von außen durch die Löcher so weit in das Gehäuse eingeführt werden, bis die innenliegende Länge 40 mm beträgt. Ist diese Position erreicht, sind die Löcher von Außen mit Heißkleber wasserdicht zu verkleben. Nach der-Abkühlphase werden die Sensorkabel an den Lötstiften ST1 und ST 2 verlötet. Die Platine wird in das Gehäuse eingesetzt und mit zwei M3x6mm-Schrauben fixiert. Die Gummidichtung ist in den im Gehäusedeckel vorhandenen Spalt einzusetzen.

An die beiden aus dem Gehäuse herausragenden Sensoranschlußleitungen wird der ausgewählte Sensor angeschlossen. Dabei kann es sich entweder um eine 2polige Stiftleiste z. B. für einfache Wasserüberwachungen im Innenbereich oder um den bereits erwähnten Regensensor handeln. Dieser wird, wie nachfolgend erläutert, aufgebaut und montiert.

Es sind zwei 10polige und zwei 9polige Stiftleisten anzufertigen. Man nimmt zunächst eine 10polige Stiftleiste und verlötet diese auf einem der beiden äußeren, vom Lötstoplack befreiten Leiterbahnabschnitte. Eine 9polige Stiftleiste ist auf dem mittleren, vom Lötstoplack befreiten Steg zunächst nur an einer Seite vorsichtig anzuheften. Diese Stiftleiste soll so positioniert werden, daß sich die einzelnen Stifte nicht mittig zwischen den Stiften der gegenüberliegenden Stiftleiste befinden, sondern leicht zu einer Seite verschoben sind. Der Abstand zwischen 2 Stiften beträgt 1,8 mm, ein Stift ist 0,6 mm breit. Der verbleibende Zwischenraum von 1,2 mm soll so verteilt werden, daß sich auf einer Seite ein Abstand von 0,4 mm ergibt, auf der anderen Seite soll der Abstand 0,8 mm betragen. So erreicht man eine gute Empfindlichkeit des Regensensors auch schon bei feinen Regentropfen,

Stückliste: Sender

Widerstände:

- 1,5 kΩ ..... R 4
- 100 kΩ ..... R 9, R 12
- 220 kΩ ..... R 10, R 11
- 390 kΩ ..... R 6
- 470 kΩ ..... R 8
- 1 MΩ ..... R 2, R 3, R 5
- 1,8 MΩ ..... R 1
- 3,3 MΩ ..... R 7

Kondensatoren:

- 1 nF ..... C 8
- 39 nF ..... C 6
- 100 nF/ker ..... C 2, C 4
- 470 nF ..... C 5
- 10 µF/25 V ..... C 1, C 7
- 47 µF/25 V ..... C 9
- 100 µF/16 V ..... C 3

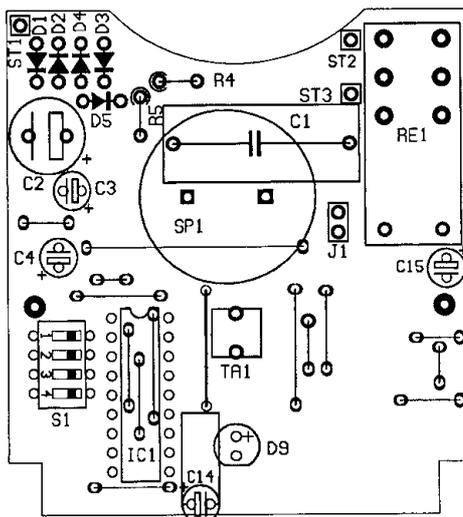
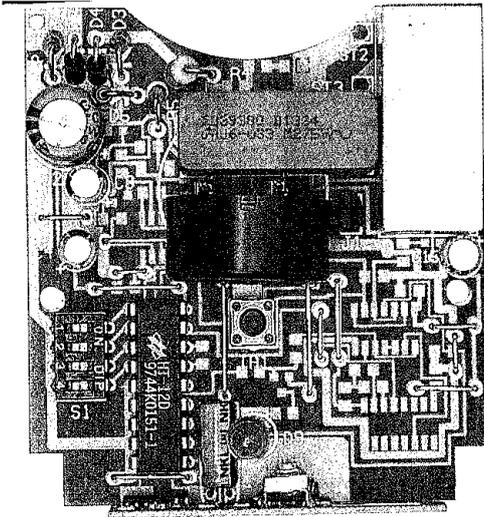
Halbleiter:

- HT 12 E ..... IC 1

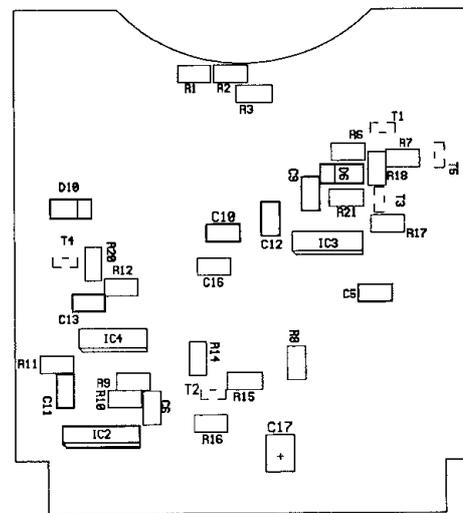
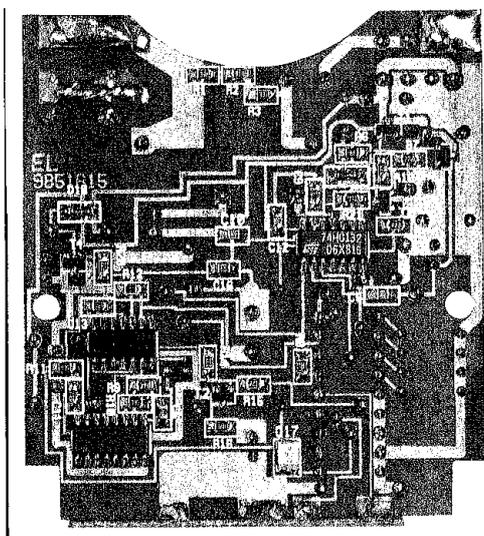
- CD 4060 ..... IC 2
- BC 558 ..... T 1, T 2
- BC 548 ..... T 3
- BAT 46 ..... D 2, D 3

Sonstiges:

- Mini-DIP-Schalter, 4polig ..... S 1
- 2 Lötstifte mit Lötöse ..... ST 1, ST 2
- 1 HF-Sendemodul HFS 300
- 3 Batteriekontakte für Mignon-Batterien, 2teilig
- 2 Stiftleisten, 1 x 9polig
- 2 Stiftleisten, 1 x 10polig
- 1 Lötöse, 6,2 mm
- 1 Aufputzgehäuse, G 304, unbearbeitet
- 10 cm Schaltdraht, blank, versilbert
- 20 cm flexible Leitung, ST 1 x 0,22 mm, schwarz
- 2 Zylinderkopfschrauben M3x6 mm



Ansicht der fertig bestückten Empfängerplatine mit zugehörigem Bestückungsplan von der Bestückungsseite



Ansicht der fertig bestückten Empfängerplatine mit zugehörigem Bestückungsplan von der Lötseite

### Stückliste: Empfänger

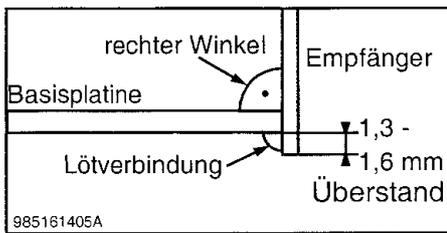
Widerstände:	74HC132/SMD .....	IC 3
330Ω/1W/Metalloxid .....	74HC02/SMD .....	IC 4
680Ω/SMD .....	BC848 .....	T 1, T 3-T 5
1kΩ .....	BC858 .....	T 2
1,8kΩ/SMD .....	1N4007 .....	D 1-D 4
2,2kΩ/SMD .....	ZPD27V/1,3W .....	D 5
22kΩ/SMD .....	ZPD6,8V/SMD .....	D 6
	LL4148 .....	D 10
	LED, 5mm, rot .....	D 9
47kΩ/SMD .....	Sonstiges:	
330kΩ/SMD .....	Mini-DIP-Schalter, 4polig, liegend ..	S1
390kΩ/SMD .....	Mini-Taster, 1 x ein, print .....	TA 1
1MΩ/SMD .....	Relais, 24 V, 1 x um/16 A .....	RE 1
3,3MΩ/SMD .....	Piezo-Signalgeber, print .....	SP1
4,7MΩ/SMD .....	Stiftleiste, 1 x 2 polig .....	J 1
Kondensatoren:	1 Jumper	
4,7nF/SMD .....	1 HF-Empfänger, HFS 301	
100nF/SMD .....	1 Design-Stecker-Steckdosengehäuse,	
330nF/MKT/X2/250V~ .....	OM 53 C, komplett, bedruckt	
470nF/SMD .....	1 Rund-Taster-Stößel	
10µF/6V/SMD .....	40 cm Schaltdraht, blank, versilbert	
100µF/16V .....	11 cm flexible Leitung, ST 1 x 1,5 mm,	
220µF/40V .....	schwarz	
Halbleiter:	7 cm flexible Leitung, ST 1 x 1,5 mm,	
HT12 D .....	blau	
74 HC 4060/SMD .....		

z. B. bei Nieselregen. Auf der gegenüberliegenden Seite des mittleren Steges wird eine 10polige Stiftleiste mittig zwischen der 9poligen Stiftleiste auch zunächst nur angeheftet. Die verbleibende 9polige Stiftleiste ist mit den vorher beschriebenen Abständen auf der zweiten äußeren Leiterbahn anzulöten. Nach nochmaliger Kontrolle der Abstände kann das Verlöten aller Stifte erfolgen. Die beiliegende Lötöse wird mit der Fahne an der vom Lötstoplack befreiten Stelle verlötet. Damit ist die Sendeeinheit so weit fertiggestellt und wir widmen uns dem Nachbau des Empfängers.

### Empfänger

Der Aufbau des Empfängers ist etwas aufwendiger, da die Schaltung sowohl aus SMD- als auch aus bedrahteten Bauelementen besteht. Es empfiehlt sich die Verwendung eines LötKolbens mit bleistiftspitzer Spitze, aufsauberes Löten ist unbedingt zu achten.

**Achtung!** Aufgrund der im Gerät frei geführten lebensgefährlichen Netzspannung dürfen Aufbau und Inbetriebnahme ausschließlich von Fachkräften vorgenom-



**Bild 5: Montage des Empfangsmoduls**

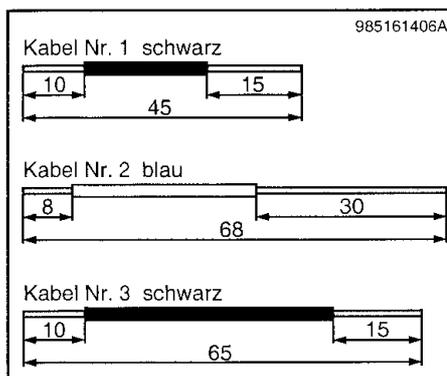
men werden, die aufgrund ihrer Ausbildung dazu befugt sind. Die einschlägigen Sicherheits- und VDE-Bestimmungen sind unbedingt zu beachten.

Nach diesen Hinweisen wird die 67 x 61 mm messende einseitige Platine anhand von Bestückungsplan, Platinenfoto und Stückliste zunächst mit den SMD-Bauelementen auf der Lötseite bestückt.

Dabei muß im ersten Schritt das entsprechende Pad leicht vorverzinnt werden. Anschließend ist das Bauteil mit einer Pinzette zu plazieren, festzuhalten und zunächst an einem Anschlußpin zu verlöten. Vor dem weiteren Verlöten ist die korrekte Position zu überprüfen. Bei der Montage sollte folgende Reihenfolge eingehalten werden:

Widerstände, Kondensatoren, Transistoren, Dioden. Bei den SMD-Tantal-Kondensatoren ist auf richtige Polung zu achten. Dabei ist die mit einem Querstrich gekennzeichnete Seite der Pluspol. Besondere Vorsicht ist bei der Montage der ICs geboten, da diese empfindlich gegen statische Aufladungen sind. Die Markierungen im Bestückungsdruck und am Bauteil sind zu beachten.

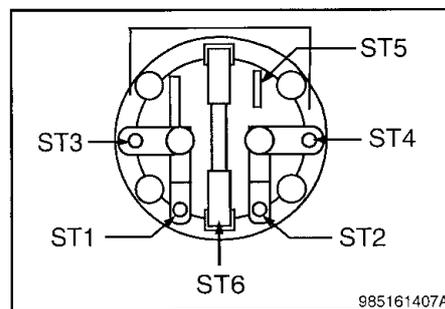
Nach Komplettierung der SMD-Bestückung werden auf der Komponentenseite zunächst die Brücken, die Jumper-Stiftleiste und der Taster montiert. Die Widerstände und die Dioden sind stehend einzulöten. Es folgt der Einbau der Elkos, wobei C 14 liegend montiert wird. Nach Montage des X2-Kondensators C 1 und des Relais folgt der Einbau von IC 1 und des DIP-Schalters S 1. Auch hier ist auf die Übereinstimmung der Markierungen im Bestückungsdruck und am Bauteil zu achten.



**Bild 6: Anzufertigende Kabelabschnitte**

Die LED wird im Abstand von 14 mm, gemessen von der Gehäuseunterseite bis zur Platinenoberfläche, montiert. Für die Befestigung des Piezo-Signalgebers sind zwei 18 mm lange Silberdrahtabschnitte vorzubereiten und im Winkel von 90° am Signalgeber zu verlöten. Die Enden werden in die Bohrungen der Platine so weit eingeschoben, bis der Signalgeber auf der Platine aufliegt. Jetzt wird auf der Unterseite verlötet.

Im nächsten Schritt erfolgt die Montage des ELV-Empfangsmoduls HFS 301, wobei besondere Vorsicht geboten ist. Bitte lesen Sie vorher unbedingt das beiliegende Faltblatt vollständig durch. Das Modul ist gemäß Abbildung 5 rechtwinklig an der Basisplatte festzulöten, wobei der Über-



**Bild 7: Anschlußbelegung der Steckereinheit**

stand 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.

Vor der Verkabelung mit der Steckereinheit sind die Buchsenkontakte in die seitlichen Schlitze des Steckers zu schieben und die in Abbildung 6 gezeigten Kabelabschnitte anzufertigen.

Das auf 15 mm abisolierte Ende von Kabel Nr. 1 wird in die Bohrung ST 2 eingeführt und so über die Relais-Anschlußdrähte gebogen, daß es auf der vom Löt-stoplack befreiten Fläche aufliegt. 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 3 einzuführen, umzubiegen und in gleicher Weise zu verlöten. Kabel Nr. 2 wird mit dem auf 8 mm abisolierten Ende in die Bohrung ST 1 eingeführt, ebenfalls umgebogen und verlötet. Alle 3 Kabel

sind auf der Platine mit Heißkleber zu fixieren.

Abbildung 7 zeigt detailliert die Anschlußbelegung der Steckereinheit. Kabel Nr. 1 wird 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 Knippschrauben 2,2 x 6,5 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 Steckereinsatz einzusetzen und so weit wie möglich hineinzudrücken

## Konfiguration

DIP 1 bis DIP 4 der DIP-Schalter S 1 in der Sendeeinheit und im Empfänger legen den Sendekanal fest und müssen in beiden Geräten immer die gleiche Einstellung aufweisen. Durch Kombination von DIP 1 bis DIP 4 im Binärsystem lassen sich die in Tabelle 1 gezeigten Sendekanäle 0 bis 15 einstellen. Die Grundkonfiguration des Systems besteht darin, daß sich sowohl in der Sendeeinheit als auch im Empfänger alle DIP-Schalter in Position 0 befinden, d.h. Sendekanal 0 ist eingestellt.

Falls der akustische Alarm nicht erwünscht ist, wird im Empfänger der Jumper J 1 nicht gesetzt, wodurch der Piezo-Signalgeber außer Betrieb ist.

Nach Einstellung des gewünschten Sendekanals sind die Gehäuse zu verschließen.

Falls der Regensensor eingesetzt wird, muß beim Aufsetzen des Gehäusedeckels der Sendeeinheit die Lötöse des Regensensors mit unter eine Schraube gesetzt werden. Damit ist der Regensensor nach Anziehen der Schrauben fest mit dem Gehäuse verbunden.

Beim Empfänger wird vor dem Aufset-

zen des Gehäuseoberteils der Tastknopf eingesetzt, die LED muß sich in dem vorgesehenen Loch befinden. Anschließend wird der Gehäusedeckel mit den 4 Gehäuseschrauben fixiert. Damit ist der Nachbau abgeschlossen und das Gerät kann in Betrieb genommen werden.

### **Inbetriebnahme**

Bei korrektem Aufbau ist das System sofort betriebsbereit, zum Test geht man wie folgt vor:

- Der Empfänger wird mit einer Netzsteckdose verbunden. Dabei hängt es zunächst vom Zufall ab, ob die LED aufleuchtet oder dunkel bleibt
- Die Batterien werden in die Sendeeinheit eingelegt.
- Mit einem Metallteil sind die Sensorelektroden kurzzeitig miteinander zu verbinden

- Jetzt muß im Empfänger das Relais anziehen, die LED blinken und falls der Jumper J 1 gesetzt ist, ertönt für ca. 1 Min. das akustische Alarmsignal
- Durch Betätigen des Reset-Tasters am Empfänger fällt das Relais ab
- Nach Ablauf von maximal 15 Min. muß die LED das Blinken einstellen, da die Sendeeinheit durch die Funkstreckenüberwachung den Datenausgang D 3 von IC 1 zurücksetzt
- Die Batterien werden aus der Sendeeinheit entfernt, wodurch eine Funkstörung simuliert wird. Nach Ablauf von maximal 1,5 Stunden muß die LED im Empfänger aufleuchten
- Nach erneutem Einsetzen der Batterien erlischt die LED nach maximal 15 Min. Damit sind alle Funktionen des Wassermelders getestet und das System kann entsprechend seiner Bestimmung installiert werden. **ELV**

**Tabelle 1: Einstellung der Sendekanäle**

Sendekanal	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

### **Technischer Kundendienst**

Für Fragen und Auskünfte stehen Ihnen unsere qualifizierten technischen Mitarbeiter gerne zur Verfügung. Wir bitten Sie um Verständnis, daß wir technische Auskünfte nicht telefonisch, sondern schriftlich erteilen. Bitte richten Sie Ihr Schreiben an:

**ELV • Herrn Trotte • 26787 Leer**

### **Reparaturservice**

Für Geräte, die aus ELV-Bausätzen hergestellt wurden, bieten wir unseren Kunden einen Reparaturservice an. Selbstverständlich wird Ihr Gerät so kostengünstig wie möglich instand gesetzt. Im Sinne einer schnellen Abwicklung führen wir die Reparatur sofort durch, wenn die Reparaturkosten den halben Komplettbausatzpreis nicht überschreiten. Sollte der Defekt größer sein, erhalten Sie zunächst einen unverbindlichen Kostenvoranschlag. Bitte senden Sie Ihr Gerät wenn Sie in Deutschland wohnen an:

**ELV • Reparaturservice • 26787 Leer**

außerhalb Deutschland:

**an die jeweilige Landesvertretung (Adresse im aktuellen Katalog)**

**ELV GmbH • 26787 Leer • Telefon 04 91/60 08-0 • Telefax 04 91/70 16**