Funk-Pool-/ Teich-Sensor

ERWEITERT DEN EINSATZBEREICH DER ELV-WETTERSTATIONEN WS 50, WS 200, WS 250 EDITION, WS 300.

Beim Pool-Sensor PS 50 handelt es sich um einen batteriebetriebenen, wasserdichten und schwimmfähigen Funk-Temperatursensor zur genauen Ermittlung von Wassertemperaturen, z. B. in Swimmingpools, Planschbecken, Gartenteichen usw. Nun steht dieser interessante Sensor auch in Form eines ARR-Bausatzes zur Verfügung.

Allgemeines

Im Bereich der Temperaturmessung ist oft neben der Lufttemperatur auch die Ermittlung der Wassertemperatur wichtig.

Technische Daten: PS 50

Messbereich:	0 °C bis 70 °C/32 °F bis 158 °F
Auflösung:	0,1 °C/°F
Genauigkeit:	±1 °C/±1,8 °F
Anzeige-Aktualisierungs-Intervall:	ca. 5 Sek.
Datenübertragungs-Intervall:	ca. 3 Min.
Übertragungsfrequenz:	868,35 MHz
Reichweite (Freifeld):	max. 100 m
Spannungsversorgung:	3 x Mignon (LR6/AA)
Batteriewechsel-Intervall:	2 bis 3 Jahre
Abm. (H x ø):	88 x 84 mm

Mit dem Pool-Sensor PS 50 kann die Wassertemperatur des Swimmingpools oder des Gartenteichs bequem im Haus an der dafür vorgesehenen Basisstation (WS 50) abgelesen werden. Weiterhin ist der Sensor kompatibel zu den folgenden ELV-Wetterstationen: BA 1010, WS 200, WS 300, WS 300 PC und WS 250 Edition.

Diese Wetterstationen empfangen die Daten des Sensors wie die eines normalen Außensensors. Dazu ist der PS 50 adressierbar und ordnet sich in das ELV-Adresssystem ein. In der zur jeweiligen Wetterstation gehörenden Bedienungsanleitung sind die erforderlichen Schritte genau beschrieben.

Die Funk-Temperaturstation WS 50 wurde speziell für die Datenauswertung und Anzeige des Pool-Sensors entwickelt. Diese Basisstation verfügt über integrierte Innensensoren zur Temperatur- und Luftfeuchtemessung und kann auch die Signale von weiteren Funk-Sensoren verarbeiten. Im nächsten „ELVjournal" (1/2008) wird die Basisstation als ARR-Bausatz vorgestellt.

Der Pool-Sensor übermittelt seine Daten per Funk im 868-MHz-ISM-Bereich mit einer Reichweite von bis zu 100 m (Freifeld). Neben der Datenübermittlung per Funk ist der Pool-Sensor PS 50 auch mit einer integrierten Temperaturanzeige ausgerüstet, die die Temperatur wahlweise in °C oder °F anzeigen kann.
Zur Spannungsversorgung des PS 50 dienen drei Alkaline-Batterien des Typs Mignon (LR6/AA), die eine Lebensdauer von bis zu drei Jahren haben.
Der Pool-Sensor taucht mit dem Gehäuseunterteil weit ins Wasser, hat dadurch einen niedrigen Schwerpunkt und kehrt bei starken Wasserbewegungen immer wieder in die Ursprungslage zurück. An der Gehäuseunterseite ist eine Seilöse zur Verankerung am Ufer oder am Beckenboden vorhanden.
Wie bereits erwähnt, wird das Gerät mit drei Mignon-Batterien betrieben. Zum Einsetzen der Batterien sind die sechs Gehäuseschrauben an der Unterseite zu lösen, und dann ist das Gehäuseoberteil vorsichtig abzunehmen. Die Batterien sind dann entsprechend den Polungsmarkierungen in den Batteriehalter einzusetzen.

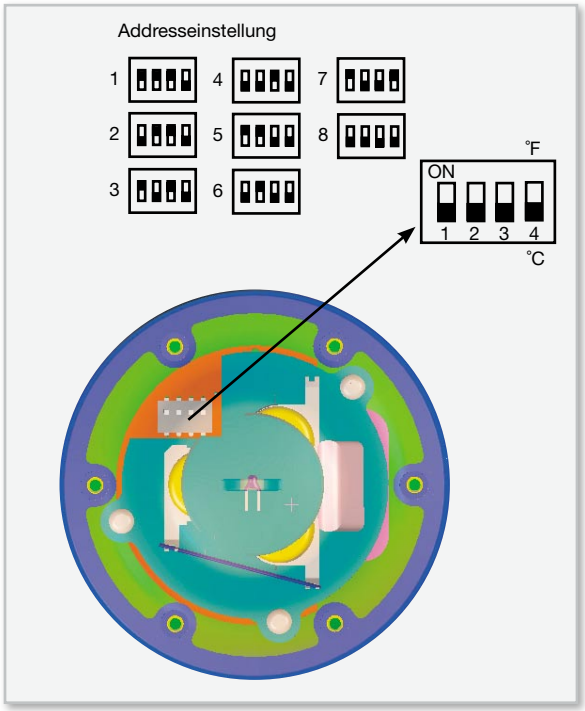


Bild 1: DIP-Schalter zur Adresseinstellung und zur Auswahl der Anzeigeeinheit (°C oder °F)

Falls noch Einstellungen (Adressierung, Festlegen der Anzeigeeinheit) vorgenommen werden sollen, kann das nun mit Hilfe eines Vierfach-DIP-Schalters erfolgen.

Einstellung von Adresse und Messeinheit

Wenn das Gerät aus dem Gehäuseunterteil herausgenommen wird, ist an der Unterseite der Elektronikplatine ein Vierfach-DIP-Schalter zu sehen.
Die DIP-Schalter 1 bis 3 sind für die Adresseinstellung des ELV-Wettersensor-Systems, der DIP-Schalter 4 für die Messeinheit-Einstellung bestimmt. Werkseitig ist die Adresse 8 und die Einheit-Einstellung °C eingestellt.
Falls die von dem Pool-Sensor gesendeten Daten an einer der gewünschten ELV-Wetterstationen angezeigt werden sollen, ist die Sensoradresse gemäß der Wetterstationsbeschreibung einzustellen. Die Zuordnung der Schaltereinstellungen zu den Adressen ist in Abbildung 1 dargestellt. Nach Neusynchronisation erscheint der Messwert dann am Außensensor-Anzeigeplatz der Wetterstation.
Nach dem Verschrauben des PS 50 wird das Gerät einfach auf die Wasseroberfläche aufgesetzt. Da das Gehäuse und das Geräteinnere einige Zeit benötigen, um sich an die Wassertemperatur anzugleichen, kann es einige Minuten dauern, bis ein stabiler Temperaturwert angezeigt wird.

Schaltung

Wie in Abbildung 2 zu sehen, ist die Schaltung des Pool-Sensors PS 50 sehr einfach. Neben dem Single-Chip-Mikrocontroller IC 1, dem LC-Display LCD 1 und dem HF-Sender HFS 1 sind nur noch wenige Komponenten an externer Beschaltung notwendig.
Der Taktoszillator des Controllers ist an Pin 10 und Pin 11 extern zugänglich und mit dem Quarz Q 1 sowie den Kondensatoren C 6 und C 7 beschaltet. Ein weiterer schneller, integrierter Oszillator an Pin 7 und Pin 8 benötigt an externer Beschaltung nur einen Widerstand (R 3).
Das Display (LCD 1) verfügt über vier COM- und 20 Segmentleitungen. Alle Displayanschlüsse sind direkt mit dem zugehörigen Port des Mikrocontrollers verbunden.
Der Vierfach-DIP-Schalter S 1 ist direkt an Port P 0.2, P 1.3, P 2.2 und P 2.3 angeschlossen. Da die Ports über interne Pull-ups verfügen, ist hier keine weitere Beschaltung erforderlich. Über Port P 0.3 wird der HF-Sender HFS 1 direkt vom Mikrocontroller gesteuert. Der Elko C 10 dient am HF-Modul zur Pufferung und C 11 zur Störunterdrückung.
Zur Erfassung analoger Messwerte verfügt der Mikrocontroller über einen integrierten A/D-Wandler mit vier Eingängen, die an Port P 1.0 bis P 1.3 zur Verfügung stehen. Über den Spannungsteiler R 4, R 5, angeschlossen an Port P 1.0 wird die Batteriespannung gemessen und überwacht. Der Temperatursensor SAX 1 wird für die Messung über R 6 mit Spannung versorgt und der zur Temperatur proportionale Spannungsabfall am Sensor gelangt direkt auf Port P 1.2. Der Kondensator C 9 dient in diesem Zusammenhang zur Störunterdrückung am Sensor.

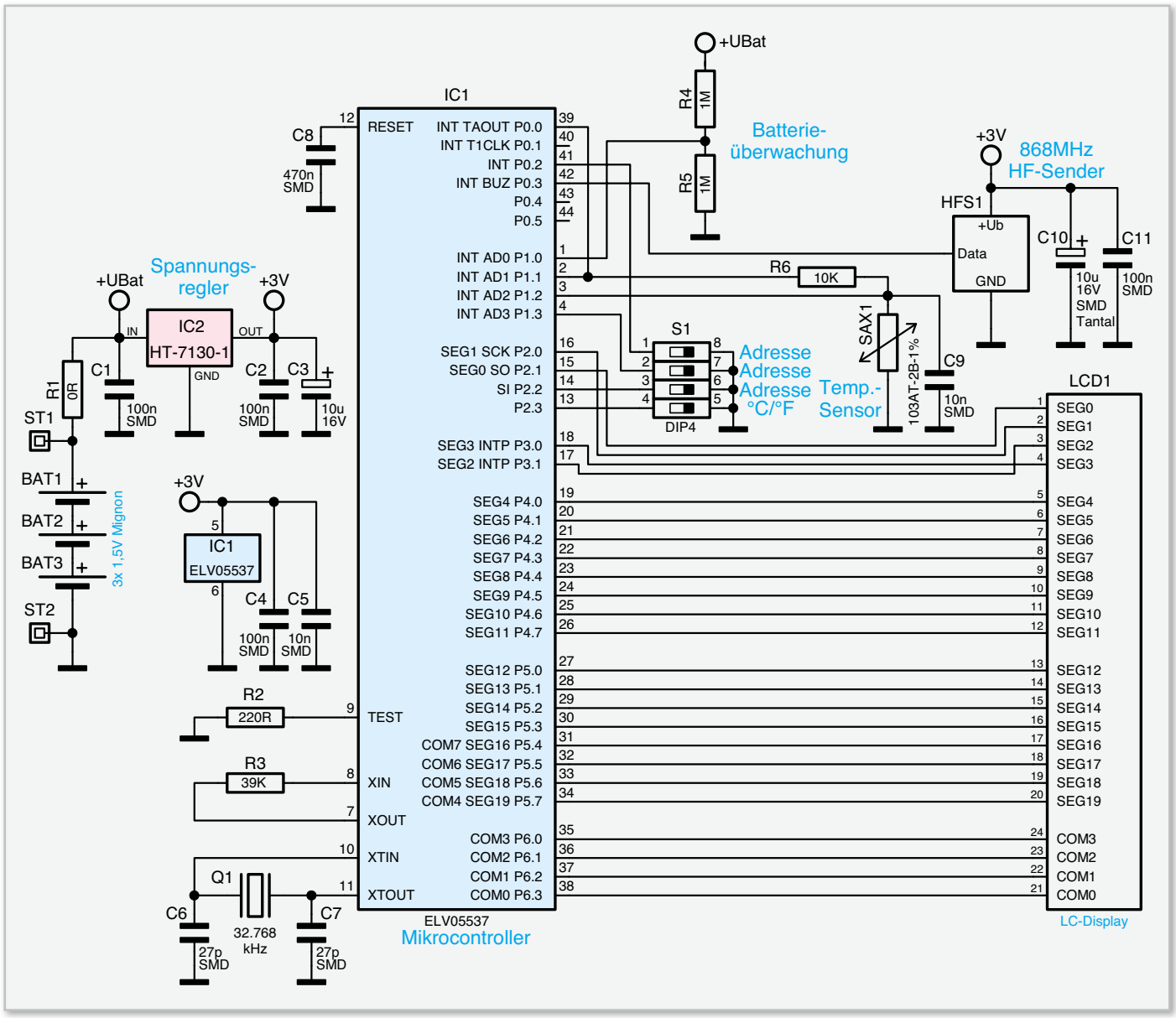


Bild 2: Schaltung des Pool-Sensors PS 50

Die zur Spannungsversorgung dienenden drei Mignonzellen sind an ST 1 (Pluspol) und ST 2 (Schaltungsmasse) angeschlossen. Über den Schutzwiderstand R 1 gelangt die Spannung direkt auf den Spannungsregler IC 2, an dessen Ausgang stabilisierte 3 V zur Verfügung stehen. Während C 3 am Ausgang zur Pufferung dient, verhindern die Keramik-Kondensatoren C 1 und C 2 hochfrequente Störeinflüsse.

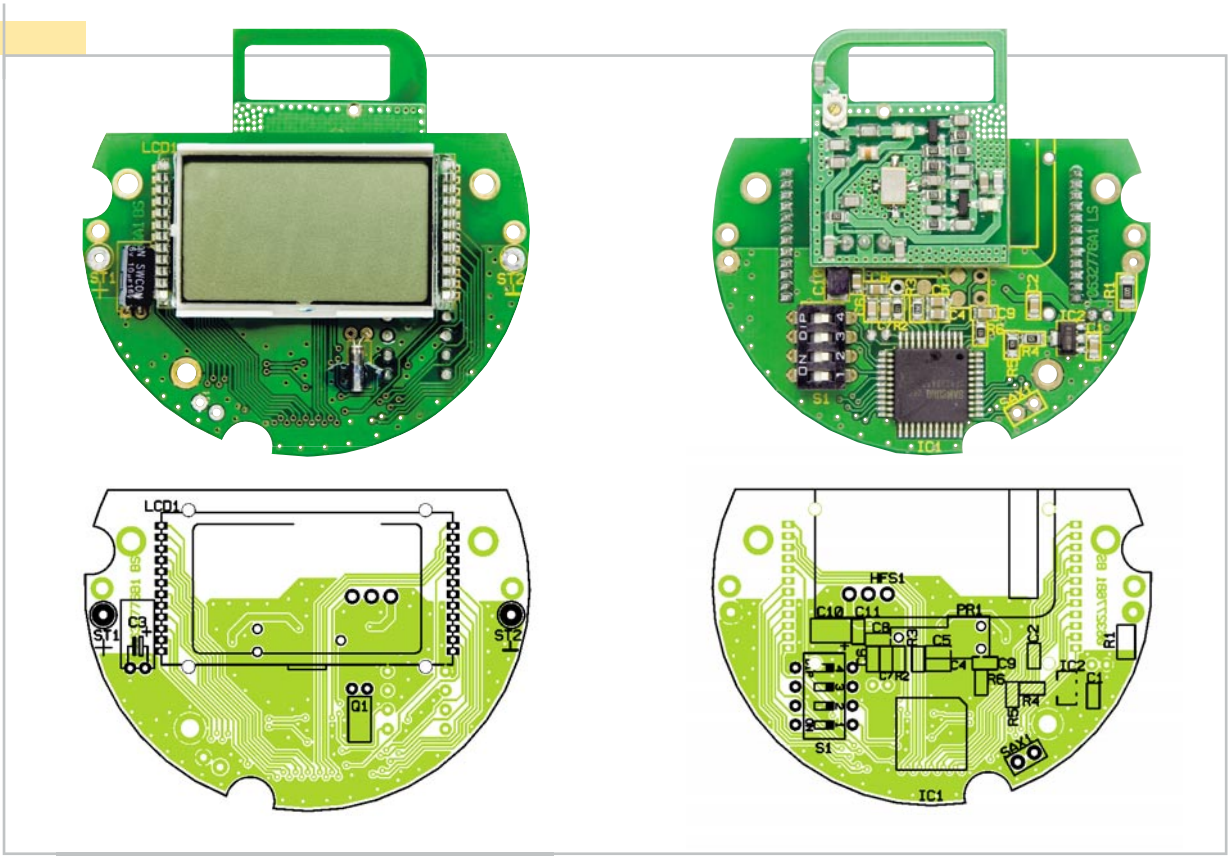
Nachbau

Da es sich beim Pool-Sensor PS 50 um einen ARR-Bausatz (Fast-fertig-Bausatz) handelt, sind es bis zum fertig aufgebauten Gerät nur wenige Arbeitsschritte. Alle SMD-Komponenten und schwierig zu verarbeitenden Bauteile sind werkseitig vorbestückt. Der Nachbau besteht im Wesentlichen aus dem Einbau der Komponenten in das Gehäuse, wobei die nachfolgenden Abbildungen detailliert die erforderlichen Schritte der Reihe nach zeigen.

Stückliste: Pool-Temperatursensor PS 50

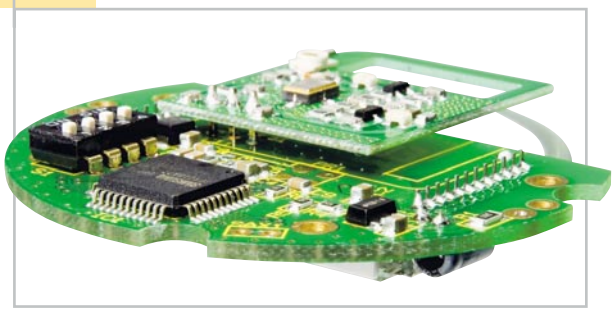
1 Basisplatine, vorbestückt	
1 Sendemodul TX868-140, 868 MHz	HFS1
6 cm flexible Leitung, ST1 x 0,22 mm², Rot	
10 cm flexible Leitung, ST1 x 0,22 mm², Schwarz	
1 Gehäuseoberteil mit LCD-Scheibe, Ultraschall-verschweißt	
1 Dichtungsprofil, Blau	
1 Batteriegehäuse, Weiß	
1 Gehäuseunterteil mit vergossenem Sensor, bedruckt, Weiß	
3 Single-Batteriekontakt 1	
1 Doppel-Batteriekontakt	
1 Single-Batteriekontakt 2	
3 TORX-Kunststoffschrauben, 2,2 x 8 mm	
3 TORX-Kunststoffschrauben, 3,0 x 8 mm	
6 Edelstahl-Zylinderkopfschrauben, M3 x 8 mm	
3 Aufkleber Batteriepolung	
3 Alkaline-Mignon-Batterien (LR6/AA)	

1+2



Ansicht der Platine von der Displayseite (Oberseite). Neben dem werkseitig bestückten LC-Display sind an der Platinenoberseite nur noch ein Quarz und ein Elko vorhanden. Die Platine des PS 50 ist an der Platinenunterseite bereits werkseitig mit allen erforderlichen Bauteilen bestückt und getestet.

3



Das 868-MHz-HF-Sendemodul benötigt einen Abstand von ca. 2–3 mm zur Leiterplattenoberfläche. Auch das Sendemodul ist bereits werkseitig bestückt. Es steht somit eine vollständig aufgebaute Leiterplatteneinheit für den Zusammenbau des PS 50 zur Verfügung.

4

Der Einbau der Batteriekontakte in den Batteriehalter ist der erste Arbeitsschritt, der vom Anwender durchzuführen ist. Dazu werden die Kontakte wie abgebildet vorbereitet, indem zuerst an dem breiten Minuskontakt eine 90 mm lange schwarze Leitung angelötet wird. Wie in der Abbildung zu sehen, ist an zwei weitere Batterie-Einzelkontakte eine 27 mm lange bzw. 34 mm lange rote Leitung anzulöten. Die Leitungsenden werden jeweils auf 3 mm Länge abisoliert, verdrillt und verzinnt.

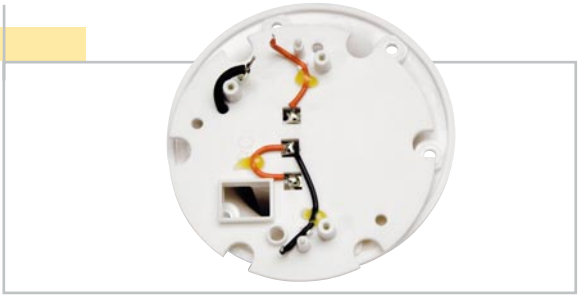
5

Die beiden Kontakte mit den roten Anschlussleitungen werden nun in den Batteriehalter eingerastet. Der Kontakt mit der 34 mm langen Anschlussleitung ist in der Abbildung unten zu sehen. Im unteren Bereich wird der Doppelkontakt eingerastet und zwei Aufkleber mit der Polaritätsangabe sind wie abgebildet einzukleben.

6

Der Batteriekontakt mit der schwarzen Anschlussleitung ist entsprechend der Abbildung einzurasten und die Leitung wird durch die Mittelbohrung im oberen Bereich des Batteriekastens geführt. Der zuletzt verbleibende Kontakt ist im oberen Bereich des Batteriekastens einzurasten und der Lötanschluss leicht nach außen zu biegen. Der noch verbliebene Aufkleber mit der Polaritätsangabe ist danach entsprechend der Abbildung einzukleben.

7



Die rote Leitung des in der Nähe der rechteckigen Aussparung liegenden Batteriekontaktes wird mit dem mittleren Kontakt verbunden. Vorsicht! Der Anschluss des mittleren Kontaktes ist so zu biegen, dass die schwarze Leitung beim Lötvorgang nicht beschädigt werden kann. Wie abgebildet werden die Leitungsenden in die zugehörigen Führungen gedrückt und mit Heißkleber festgesetzt.

8

Der Temperatursensor mit Anschlussleitung ist bereits werkseitig in das Gehäuseunterteil eingesetzt und vergossen.

9

Die abgeschirmte Leitung des Temperatursensors wird zuerst von unten durch die entsprechenden Bohrungen des Batteriekastens geführt (detailliert in Schritt 7 zu sehen) und danach an die mit SAX 1 bezeichneten Bohrungen der Leiterplatte angelötet. Die Abschirmung ist dabei mit der Schaltungsmasse zu verbinden. Danach ist die rote Leitung des Batteriekastens an ST 1 und die schwarze Leitung an ST 2 anzulöten.

10

Mit drei Schrauben für Kunststoff 2,2 x 8 mm wird die Leiterplatte am Batteriekasten befestigt.

11

Die Befestigung der nun fertig aufgebauten Elektronikeinheit mit Batteriekasten erfolgt mit drei Schrauben für Kunststoff 3 x 8 mm am Gehäuseoberteil.

12

Über den Gehäuserand der fertig montierten Einheit wird wie abgebildet der blaue Dichtring gesetzt.

13

Nach Einsetzen der Batterien und der Adresseneinstellung ist das Gehäuseunterteil mit Temperatursensor mit sechs Edelstahlschrauben M3 x 8 mm mit der Basiseinheit sorgfältig und gleichmäßig zu verschrauben.

14

Fertig aufgebauter Pool-Sensor PS 50