



HomeMatic

HomeMatic®-Energiezähler-Erfassungssystem

Infos zum Bausatz

im ELV-Web-Shop

#1336

Das hat uns noch gefehlt im HomeMatic-Programm – ein Datenerfassungssystem, das den Energieverbrauch des Hauses direkt am Strom- oder Gaszähler erfasst und an die HomeMatic-Zentrale zur Auswertung übermittelt. Neben der individuellen Verbrauchs- und Kostenanzeige in der Zentrale kann man über deren Programmierung auch weitere Abhängigkeiten bilden, z. B. Grenz- oder Schwellenwerte auswerten und Aktionen daraus ableiten.

Energieverbrauchserfassung ganz komfortabel

Die kontinuierliche Erfassung des Energieverbrauchs ist auch im privaten Haushalt die wesentliche Grund-

lage zunächst für die Analyse, danach für aktive Energiesparmaßnahmen und für die ständige Überwachung des Energieverbrauchs. Erst wenn man eine möglichst genaue Analyse erstellt hat, findet man Ansatzpunkte für die einzige Maßnahme, die einem als Kunde der Energieversorger bleibt – Sparen und Optimieren. Ein wichtiger Baustein dazu ist ja bereits im HomeMatic-System etabliert – die Schaltsteckdose mit Energiemessfunktion. Hier kann man eine konkrete Einzelanalyse von elektrischen Verbrauchern vornehmen, verbunden mit den individuellen Kostensätzen ganz konkret „auf Heller und Pfennig“ ausrechnen und visualisieren lassen, was welches Elektrogerät im Verbrauch kostet.

Da liegt es natürlich nahe, auch den globalen Verbrauch des Haushalts ebenso genau unter Kontrolle zu halten, etwa, um den Gasverbrauch der Heizungs- und Warmwasseranlage zu erfassen, zu vergleichen bzw. zu analysieren und Einsparmaßnahmen zu ergreifen. Moderne Heizungssteuerungen etwa, bedarfsgerechte Warmwassererzeugung, Koordination mit Belüftung, Klimatisierung und Witterungsverlauf,

Technische Daten

| | |
|-------------------------------|--|
| Geräte-Kurzbezeichnung: | HM-ES-TX-WM |
| Versorgungsspannung: | 4x 1,5 V LR6/Mignon/AA |
| Anzeigen: | LC-Display und Duo-LED |
| Stromaufnahme: | 30 mA |
| Batterielebensdauer: | mit ES-LED oder ES-Gas > 2 Jahre, mit ES-Fer > 1 Jahr |
| Umgebungstemperatur: | 5 bis 35 °C |
| Funkfrequenz: | 868,3 MHz |
| Empfängerkategorie: | SRD Category 2 |
| Typ. Funk-Freifeldreichweite: | > 100 m |
| Duty-Cycle: | < 1 % pro h |
| Kompatible Sensoren: | ES-Gas, ES-Fer, ES-LED |
| Schutzart: | IP20 |
| Abmessungen (B x H x T): | 68 x 105 x 30 mm |
| Gewicht: | 195 g (inkl. Batterien) |

bergen hier erhebliche Einsparpotentiale, ohne dass man etwa frieren muss. Im Gegenteil – solche Systeme bedeuten sogar meist erhöhten Wohnkomfort. Sie sind auf den Punkt steuerbar und jederzeit flexibel an den tatsächlichen Bedarf anpassbar, z. B. durch An- und Abwesenheitssteuerung, automatische Anpassung an Raum-Nutzungsgewohnheiten und Ähnliches. Gerade die ELV-/eQ-3-Systeme sind hier äußerst erfolgreich etabliert.

Ähnlich verhält es sich mit dem globalen Stromverbrauch im Haus. Analyse, Ursachenforschung und Optimierung bringen auch hier deutliche Sparpotentiale. In der Vergangenheit haben sich hier verschiedene Systeme aus dem Hause ELV bewährt und etabliert, so das System EM 1000/ESA 2000. Deren Sensoren sind zwar über Umwege (FHZ 2000/CuXD) auch in das HomeMatic-System einbind- und damit hier nutzbar, aber es war doch an der Zeit, ein direkt in das System integrierbares Sensorsystem zu schaffen. Dabei kamen den Entwicklern die bisher gesammelten Erfahrungen bei der Konstruktion von Sensoren zugute, diese Sensoren haben sich auch jahrelang in den Systemen anderer Haustechnikanbieter bewährt.

So entstand das hier vorgestellte Datenerfassungssystem, das, wie gesagt, direkt mit einer HomeMatic-Zentrale kommuniziert. Es baut auf bewährter Sensortechnik auf und ermöglicht über die HomeMatic-Zentralenprogramme und Scripts eine äußerst vielfältige Datenauswertung des Energieverbrauchs – von der einfachen Verbrauchsanzeige nebst entstehenden individuellen Kosten über die grafische Visualisierung der Diagrammfunktion der CCU2-Zentrale bis hin zur konkreten Auswertung von Verbrauchsdaten für eine Reaktion, etwa bei Verbrauchsspitzen, ungewöhnlichen Verbräuchen (z. B. Stromdiebstahl), Überschreitung von Schwellen- und Grenzwerten.

Das System besteht aus drei Sensoren für die Auswertung verschiedener Verbrauchszähler für Strom und Gas, einer dazu passenden Sendeeinheit (Zählersensor) und natürlich der entsprechend angepassten HomeMatic-Zentralensoftware.

Wie erfassen?

Der Strom- und Gasverbrauch im privaten Haushalt und natürlich auch im gewerblichen Bereich wird mit Hilfe eines vom Energieversorgungsunternehmen installierten Hauptzählers erfasst.

Dieser ist üblicherweise verplombt und Eigentum des Energieversorgungsunternehmens, Eingriffe sind grundsätzlich nicht zulässig. Werden Messeinrichtungen angebracht, dürfen diese den Zähler nicht beeinflussen und müssen rückstandslos entfernbar sein. Der HomeMatic-Zählersensor und dessen kompatible Sensoreinheiten sind so konzipiert, dass diese Anforderungen erfüllt werden.

Durch eine berührungslose, optoelektronische Messdatenerfassung ist kein Eingriff am Zähler oder Stromnetz erforderlich. Zur optimalen Positionierung befinden sich Sensor- und Sendeeinheit in separaten Gehäusen. So kann die Sensoreinheit direkt am Stromzähler und die Sendeeinheit mit Hilfe eines Verbindungskabels an einem Platz mit gutem Funkempfang positioniert werden. Die Sendeeinheit lässt sich durch eine interne Mikroprozessorschaltung schnell und einfach an die jeweilige Aufgabe anpassen, das heißt, sie lässt sich auf die jeweiligen Ausgabedaten des vom EVU verbauten Zählers einstellen.

Zähler und Sensoren

Viele Haushalts-Stromzähler in Deutschland sind noch mit einer Ferrarisscheibe ausgestattet, deren Umdrehungsgeschwindigkeit proportional zur Leistungsaufnahme ist. Um die Umdrehungsgeschwindigkeit der Scheibe gut erkennen zu können, befindet sich nahezu immer eine rote Markierung direkt an der Drehscheibe.

Da das Durchlaufen der roten Markierung ein dem Kunden zugängliches Kriterium zur Erfassung des Stromverbrauchs ist, wird hier der bereits im EM-1000/2000-System bewährte optoelektronische Sensor eingesetzt, der rückstandslos wieder ablösbar auf die Abdeckscheibe



Bild 1: Der Stromzählersensor für Stromzähler mit Ferraris-Drehscheibe im montierten Zustand

des Zählers geklebt wird und den Durchlauf der roten Markierung registriert. Bild 1 zeigt einen solchen Sensor, an einem Ferrariszähler angebracht.

Zukünftig werden aber auch vermehrt digitale Zähler, sogenannte „Smartmeter“, eingesetzt. Diese digitalen Zähler haben keine Ferrarisscheibe, dafür aber eine S0-Datenschnittstelle oder eine Anzeigelede, die die Funktion der Ferrarisscheibe übernehmen. Der von uns hier eingesetzte Sensor erfasst ebenfalls berührungslos das Aufleuchten der Anzeigelede, das ebenfalls synchron in einem bestimmten Verhältnis zur aktuellen Leistungsaufnahme erfolgt. In Bild 2 ist ein so eingesetzter Sensor zu sehen.

Und was ist mit dem Gaszähler? In den meisten deutschen Haushalten mit Erdgasanschluss sind BK-G4-Balgengaszähler des Herstellers Elster-Kromschroder mit mechanischem Zählwerk verbaut.

Dieser Zählertyp wird seit mehr als 20 Jahren hergestellt, und ab Baujahr 1994 können die Zählwerksstände über einen speziell angepassten Impulsnehmer ausgelesen werden.

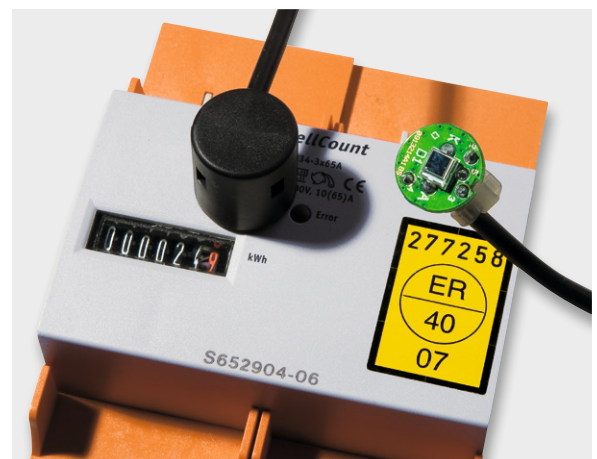


Bild 2: Der LED-Stromzählersensor ES-LED erfasst die Blinkimpulse der Kontroll-LED am elektronischen Stromzähler.



Bild 3: Der Gaszählersensor ES-Gas ist passend zu den BK-G4-Balgengaszählern von Elster-Kromschroder ausgeführt.

Um diese Funktion zu ermöglichen, ist je nach Baujahr die letzte oder vorletzte angetriebene Zahlenrolle des Zählwerks mit einem kleinen Magneten ausgestattet, der den Impulsnehmer, einen speziellen Reed-Kontakt, berührungslos schaltet. Der Gaszählersensor (Bild 3) wird ebenfalls ohne Eingriff und blitzschnell rückmontierbar an der vom Hersteller des Gaszählers bereits vorbereiteten Stelle montiert und liefert, wie die anderen Sensoren auch, seine Signale an die abgesetzte Sendeeinheit.

Auf den Aufbau und die Schaltungstechnik der einzelnen Sensoren gehen wir später noch detailliert ein.

Zentrales Element des Systems ist der Zählersensor, auch als Sendeeinheit bezeichnet. Er erfasst die von den Sensoren gelieferten Impulse, bereitet diese entsprechend der nötigen Zähler-Anpassung auf und sendet sie an die Zentrale des HomeMatic-Systems. Darüber hinaus stellt der batteriebetriebene und damit frei platzierbare Zählersensor die benötigte Betriebsspannung für den jeweiligen Sensor am Zähler bereit.

Kommen wir damit zunächst zur Schaltungsbeschreibung dieses Herzstücks des Systems.

Schaltung

Beginnen wir bei der Schaltung (Bild 4) mit der Spannungsversorgung. Diese erfolgt durch vier Alkali-Mangan-Batterien der Baugröße Mignon. Den PTC-Widerstand R1, der hier die Aufgabe einer reversiblen Sicherung hat, ist ein MOSFET T1 als Verpolungsschutz nachgeschaltet. Die Spannung gelangt dann auf den Spannungsregler IC1 vom Typ TS9011, einen typischen Low-Power-/Low Drop-Regler mit sehr geringem Eigenverbrauch, vor allem im Ruhemodus. Dabei dienen die Kondensatoren C1 bis C5 der Pufferung und der Abblockung von Störungen.

Als Herzstück der Schaltung kommt der Mikrocontroller EFM32G840F64 IC5 der Firma Silabs zum Einsatz. Er benötigt durch den integrierten Displaytreiber nur noch eine minimale Außenbeschaltung. Die Kondensatoren C18 bis C25 dienen der Störunterdrückung. Das LC-Display wird direkt durch den internen Treiber des Mikrocontrollers gesteuert. Der 32,768-kHz-Quarz Q1 wird zum sparsamen Timerbetrieb verwendet, er wird mit C28 und C29 beschaltet. Die Duo-LED D9 ist über die Widerstän-

de R16 und R17 mit dem Mikrocontroller verbunden, sie dient der allgemeinen Signalisierung und Anpassung an den jeweiligen Sensor. Die Taster TA1, TA2 und TA3 haben die Bedienung der Schaltung zu Anlern- und Konfigurationszwecken zur Aufgabe, ihnen stehen mit C8, C9 und C30 Abblock-Kondensatoren zur Seite.

Die Kommunikation mit anderen HomeMatic-Geräten übernimmt das Transceiver-Modul TRX1. Die Kondensatoren C10 und C33 dienen der Störabblockung und der Pufferung.

Die Widerstände R21 und R22 mit dem MOSFET T6 und dem Transistor T7 sind zur Batteriespannungsmessung des Mikrocontrollers vorgesehen. Gemessen wird der Spannungsabfall über den Widerstand R22. Die MOSFET-Transistor-Kombination sorgt dabei dafür, dass es zu keiner Belastung im Ruhezustand der Schaltung kommt.

Die für die externen Sensoren nötige Spannung von 4,4 V wird über den Spannungsregler IC2 vom Typ HT-7544-1 erzeugt, dabei dienen die Kondensatoren C6 und C7 der Abblockung von Störungen. Die Sensorspannung wird dann mit Hilfe der MOSFETs T3 und T8 geschaltet. Bei Bedarf kann auch die Sensorversorgung über den Mikrocontrollerpin PD1 erfolgen. Die Diode D3 schützt diese vor einer zu hohen Spannung am Mikrocontrollerpin.

Die Anbindung der externen Sensoren erfolgt über den Western-Modular-Steckverbinder BU1. Um den verschiedenen Sensorarten Rechnung zu tragen, wird über die Widerstände R8 bis R12 und R20 die Beschaltung der einzelnen Sensorkanäle und über den Transistor T5 und die Widerstände R13 und R14 die Steuerung z. B. der Status-LED des externen Ferrariszählersensors realisiert.

Soweit zur Schaltung des Zählersensors, gehen wir zum Aufbau des Gerätes.

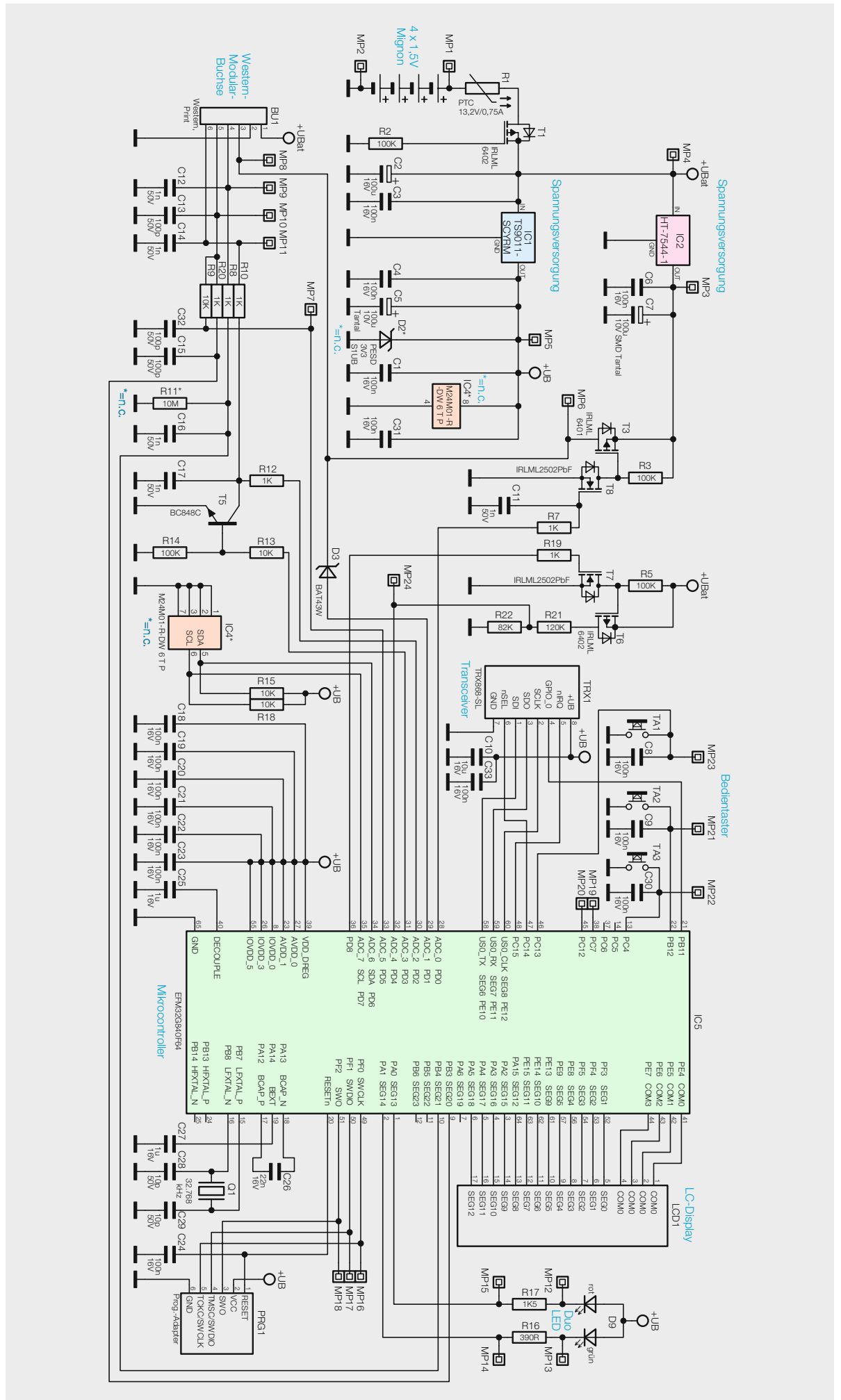


Bild 4: Das Schaltbild des Zählerensensors HM-ES-TX-WM

Nachbau

Der Nachbau beschränkt sich auf die Bestückung der relativ wenigen bedrahteten Bauteile entsprechend Bestückungsphotos, Bestückungsplan (Bild 5), Stückliste und Bestückungsaufdruck sowie den Gehäuseeinbau. Die SMD-Bauteile sind schon vorbestückt, daher kann sofort nach einer Bestückungskontrolle mit der Bestückung der bedrahteten Bauteile begonnen werden.

Platine bestücken

Als Erstes ist das Transceivermodul entsprechend Bild 6 zu bestücken, wobei die Antenne durch die Bohrung auf die Unterseite der Platine geführt wird. Nach dem Verlöten des Moduls wird die Antenne in den dafür vorgesehenen Kunststoffhaltern positioniert und mit Heißkleber oder Ähnlichem gesichert (siehe Bild 7).

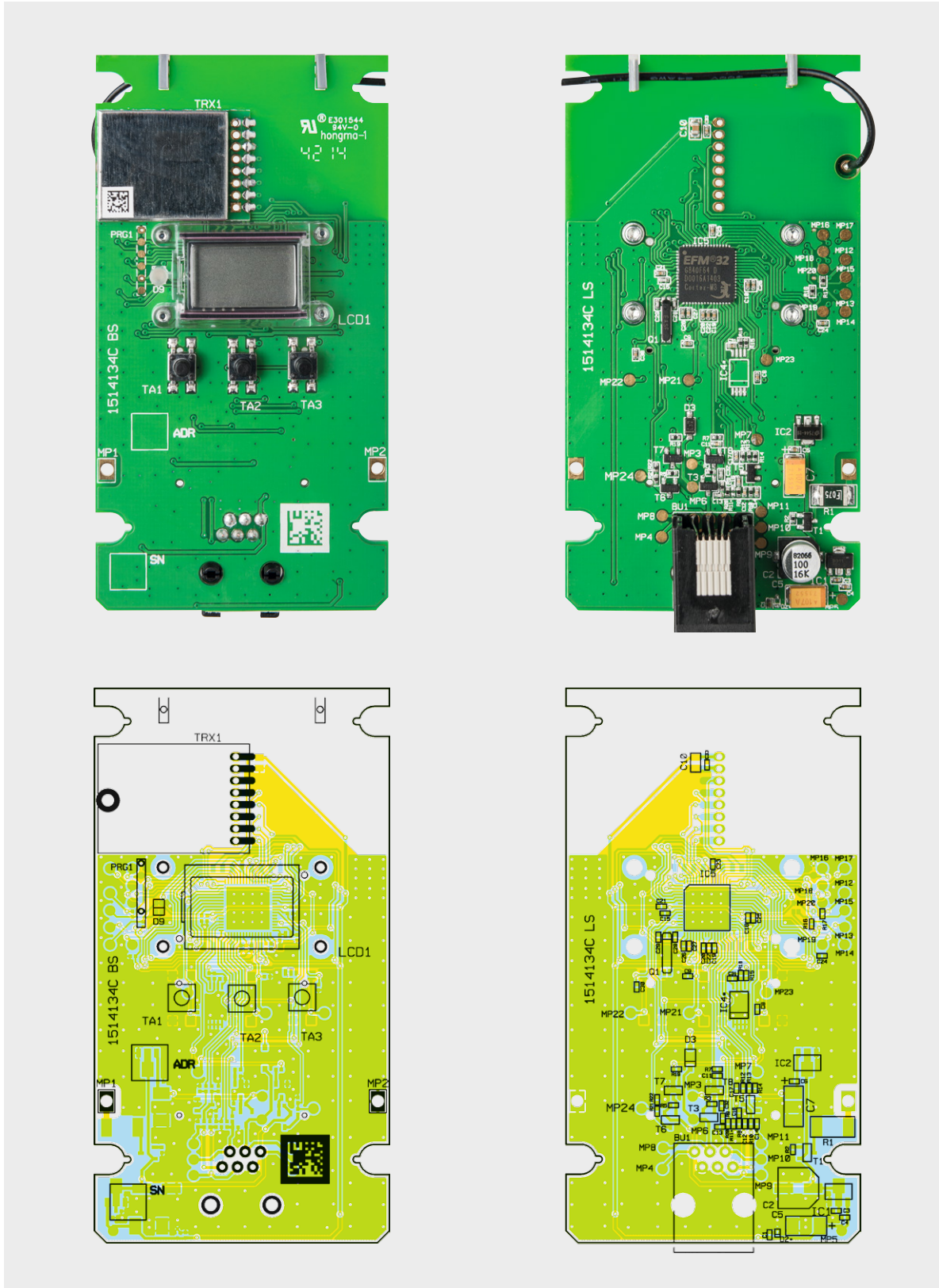


Bild 5: Die bestückte Platine des Zählersensors mit dem zugehörigen Bestückungsplan, links die Oberseite, rechts die Unterseite

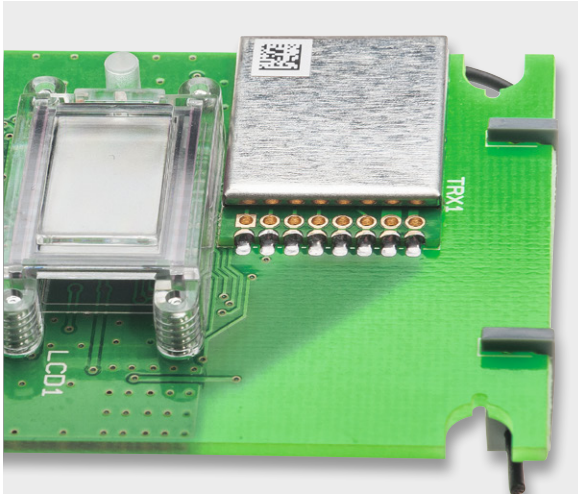


Bild 6: Das Transceivermodul wird direkt über seine Löt-Anschlussflächen mit der Platine verlötet.

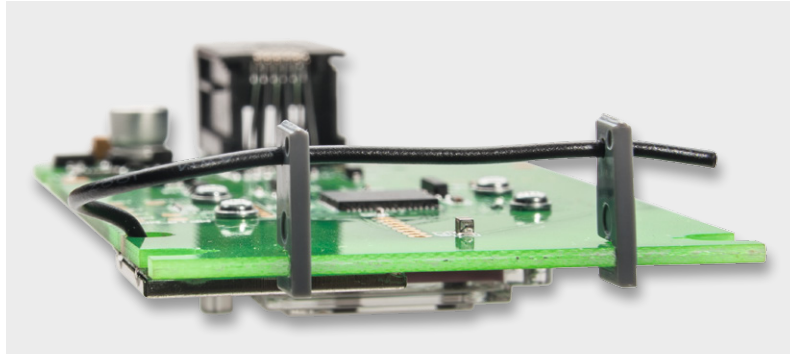


Bild 7: So erfolgt die Führung der Transceiverantenne in den Antennenhaltern.

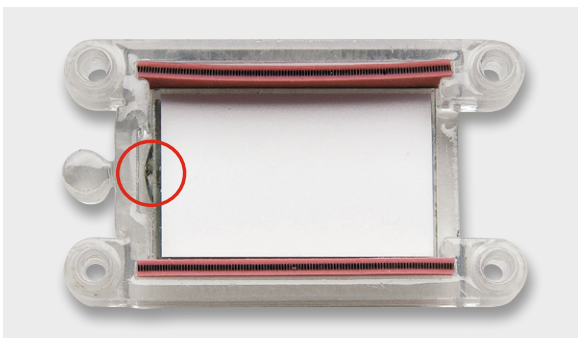


Bild 8: Das Display und die Leitgummistreifen, eingelegt in die Displayhalterung. Die Lage des Displays ist durch die Angussnase festgelegt.

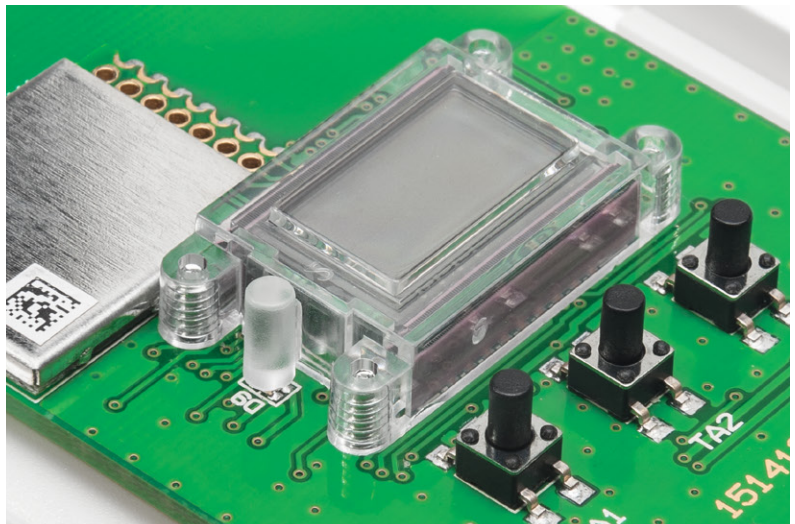


Bild 9: Der Displayhalter wird von der Platinenrückseite her vorsichtig verschraubt. Links ist der Lichtleiter für die Geräte-LED zu sehen.



Bild 10: So wird das Gehäuse mit den Klebestreifen vorbereitet.

Im nächsten Arbeitsschritt ist zunächst die Schutzfolie des Displays vorsichtig abzuziehen. Fingerabdrücke auf der Vorderseite des Displays sind dabei unbedingt zu vermeiden.

Das Display wird so in den Displayrahmen gelegt, dass die kleine Glasnase am Display in die dafür vorgesehene Aussparung ragt. Danach sind die beiden Leitgummistreifen, wie in Bild 8 zu sehen, einzusetzen.

Die so weit vorbereitete Displayeinheit wird mit den zugehörigen Schrauben entsprechend Bild 9 auf die Platine montiert. Dabei muss der Lichtleiter für die Duo-LED genau über die Leuchtdiode D9 positioniert werden. Anschließend wird das Display von der Platinenunterseite her mit vier TORX-Schrauben (1,8 x 6 mm) vorsichtig fixiert.

Abschließend folgt die 6-polige Western-Modular-Buchse BU1. Vor dem Verlöten an der Platinenoberseite muss diese unbedingt plan auf der Platinenoberfläche aufliegen. Eine zu große oder zu lange Hitze einwirkung beim Verlöten der Anschlüsse sollte unbedingt vermieden werden, damit sich keine Kunststoffteile verformen.

Gehäuseeinbau

Um das Gehäuse für den Platineinbau vorzubereiten, sind zunächst einige wenige Handgriffe zu erledigen. Als Erstes ist das Gehäuseoberteil mit den im Bild 10 zu sehenden Streifen des mitgelieferten doppelseitigen Klebebandes zu versehen.

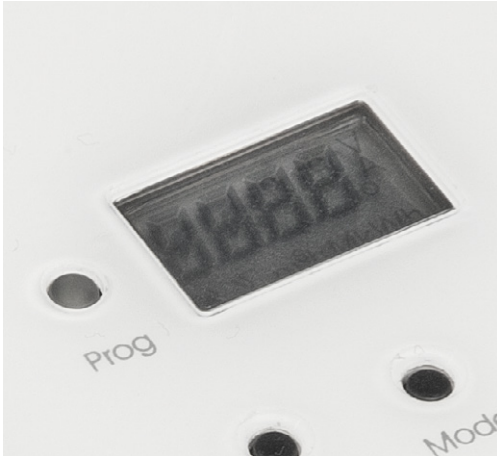


Bild 11: Die Displayhalterung schützt das Display vor mechanischer Belastung.

Dann erfolgt die Montage der Frontscheibe. Diese wird mit leichtem Druck fixiert, dabei ist unbedingt auf die richtige Montageseite zu achten. Bild 11 zeigt die Frontseite mit der eingesetzten Frontscheibe.

Als Nächstes widmen wir uns dem Batteriefach der Gehäuseunterschale. Als erster Schritt in diesem Bereich werden die zwei gleichen Batterie-Brückenkontakte eingeschoben, bis diese einrasten (Bild 12 und Bild 13).

Nun wird der verbleibende Batterie-Brückenkontakt bis zum Einrasten in das Gehäuse eingeschoben (Bild 14).

Als nächster Schritt werden die Batterie-Einzelkontakte in das Gehäuse geschoben (Bild 15). Damit ist die Gehäusevorbereitung abgeschlossen und es kann mit dem Einbau der Platine weitergehen.

Endmontage

Die Platine wird in das Gehäuse eingesetzt, dabei ist auf die Durchführung der Batteriekontakte und der Führungsstifte auf den Schraubdomen zu achten. Nun werden nach einer Kontrolle, ob die zwei Batterie-



Bild 12: Das Einsetzen der Batterie-Brückenkontakte



Bild 13: Hier sind beide Batterie-Brückenkontakte eingesetzt.

Widerstände:

| | |
|-----------------------------------|----------------------------|
| 390 Ω /SMD/0402 | R16 |
| 1 k Ω /SMD/0402 | R7, R8, R10, R12, R19, R20 |
| 1,5 k Ω /SMD/0402 | R17 |
| 10 k Ω /SMD/0402 | R9, R13, R15, R18 |
| 82 k Ω /SMD/0402 | R22 |
| 100 k Ω /SMD/0402 | R2, R3, R5, R14 |
| 120 k Ω /SMD/0402 | R21 |
| Polyswitch/13,2 V/0,75 A/SMD/1812 | R1 |

Kondensatoren:

| | |
|--------------------------|--|
| 10 pF/50 V/SMD/0402 | C28, C29 |
| 100 pF/50 V/SMD/0402 | C13, C15, C32 |
| 1 nF/50 V/SMD/0402 | C11, C12, C14, C16, C17 |
| 22 nF/16 V/SMD/0402 | C26 |
| 100 nF/16 V/SMD/0402 | C1, C3, C4, C6, C8, C9, C18-C24, C30, C31, C33 |
| 1 μ F/16 V/SMD/0402 | C25, C27 |
| 10 μ F/16 V/SMD/0805 | C10 |
| 100 μ F/10 V | C5, C7 |
| 100 μ F/16 V | C2 |

Halbleiter:

| | |
|----------------------------|--------|
| TS9011SCY RM/SMD | IC1 |
| HT7544-1/SMD | IC2 |
| ELV141374/SMD | IC5 |
| IRLML6402/SMD | T1, T6 |
| Transistor, IRLML6401, SMD | T3 |
| BC848C/SMD | T5 |
| IRLML2502PbF/SMD | T7, T8 |
| BAT43W/SMD | D3 |
| Duo-LED/rot/grün/SMD | D9 |

Sonstiges:

| | |
|---|---------|
| Quarz, 32,768 kHz, SMD | Q1 |
| Sender-/Empfangsmodul TRX868-SL, 868MHz | TRX1 |
| LC-Display IS04833EA00 | LCD1 |
| Leitgummi | LCD1 |
| Western-Modular-Buchse 6P6C, print | BU1 |
| Mini-Drucktaster, 1x ein, 4,1 mm Tastknopflänge | TA1-TA3 |
| 1 Aufkleber mit HM-Funkadresse, Matrix-Code | |
| 1 Gehäuseoberenteil GI-Em-O-WM | |
| 1 Blende, transparent, bedruckt | |
| 1 Gehäuseunterteil, bedruckt | |
| 1 Displayscheibe, transparent | |
| 1 Batteriedeckel | |
| 1 Batterie-Brückenkontakt A | |
| 2 Batterie-Brückenkontakt B | |
| 1 Batteriekontakt Plus | |
| 1 Batteriekontakt Minus | |
| 4 Gewindeformende Schraube, 2,2 x 8 mm, TORX T6 | |
| 4 Gewindeformende Schraube, 1,8 x 6 mm, TORX T6 | |
| 34 cm Klebeband, doppelseitig, 4 mm breit | |
| 2 Schrauben, 3,5 x 30 mm, Linsenkopf | |
| 2 Dübel, 5 mm | |

Einzelkontakte noch bis zum Anschlag im Gehäuse sitzen, die zwei Kontakte entsprechend **Bild 16** mit der Platine verlötet.

Als vorletzter Schritt wird die Gehäuse-Ober- und -Unterschale mit den mitgelieferten TORX-Schrauben (2,2 x 8 mm, **Bild 17**) verbunden.

Danach kann der Batteriedeckel, wie in **Bild 17** zu sehen, aufgesetzt werden. Damit ist der Zusammenbau abgeschlossen. Nach dem Bestücken mit Batterien und Verbinden mit dem jeweiligen Sensor kann der Zählersensor über zwei Schraubenaufhängungen am gewünschten Platz montiert werden. Genaue Hinweise dazu finden sich in der mitgelieferten Montage- und Bedienungsanleitung.

Inbetriebnahme, Konfiguration

Der Zählersensor ist nicht direkt an Aktoren anlernbar, daher erfolgt die Konfiguration ausschließlich über eine HomeMatic-Zentrale (CCU1/2).

Bevor dies erfolgt, muss der Zählersensor entsprechend der mitgelieferten Anleitung an den jeweiligen Sensor bzw. die Daten, die der Strom- oder Gaszähler liefert, angepasst werden. Hinweise dazu geben wir im Abschnitt „Kompatible Sensoren“.

Bedienung

Das Anlernen an die HomeMatic-Zentrale wird mit einem kurzen Tastendruck auf die „>“-Taste gestartet. Im Display erscheint „EONN“. Bei Bedarf, etwa beim Umsetzen auf einen anderen Zähler, kann man das Rücksetzen mit einem langen Tastendruck auf die „>“-Taste starten, im Display wird dann „RESET“ angezeigt.

Für weitere Informationen sollte die beiliegende Bedienungsanleitung zurate gezogen werden. Im laufenden Betrieb muss das Gerät nicht mehr bedient werden, es erfolgt auch keine Konfiguration in Richtung des Zählersensors.

Die Datenerfassung des Sensors am Zähler lässt sich jederzeit im Betrieb durch kurzes Drücken der linken Taste „<“ am Zählersensor überprüfen. Danach erscheint für 10 Minuten der Energieverbrauch zwischen den letzten zwei Sensorimpulsen. Weitere Signalisierungen erfolgen nur im Fehlerfall, um den Stromverbrauch zu senken. Das Display des Zählersensors dient darüber hinaus der Einstellung der Zählerkonstanten oder der Abtastempfindlichkeit bei der Inbetriebnahme.

HomeMatic-Zentrale CCU2

Wie bereits am Beginn des Artikels erläutert, können die Daten der Sensoren sehr vielfältig über HomeMatic-Zentralenprogramme ausgewertet werden.

Bereits über die Einstell-Optionen der WebUI können die Verbrauchsdaten, mit dem individuellen Energietarif verknüpft, visualisiert werden, etwa wie in **Bild 18** zu sehen.

Eine besonders komfortable Visualisierung ist natürlich über die Diagrammfunktion der HomeMatic-Zentrale CCU2 möglich (**Bild 19**). Mit dieser und einer in die CCU2 eingelegten microSD-Karte kann die CCU2 auch als Datenlogger fungieren. Dabei werden für jeden der verbundenen Funksensoren Aufzeichnungs-

parameter festgelegt, um zu bestimmen, welche der zur Verfügung stehenden Messwerte aufgezeichnet werden sollen. Zusätzlich sind einige grafische Parameter einstellbar, und schon kann die Aufzeichnung zur Energieverbrauchsermittlung beginnen.

Natürlich erlaubt die Programmierung über die WebUI auch die anfangs erwähnte Einbindung in Zentralenprogramme oder Scripts ganz nach Wunsch. So kann man sich z. B. bei einem unerwartet auftretenden hohen Verbrauch geeignet alarmieren lassen.



Bild 14: So erfolgt das Einsetzen des dritten Batterie-Brückenkontakts auf der Gegenseite. Links und rechts davon finden die Einzelkontakte ihren Platz.

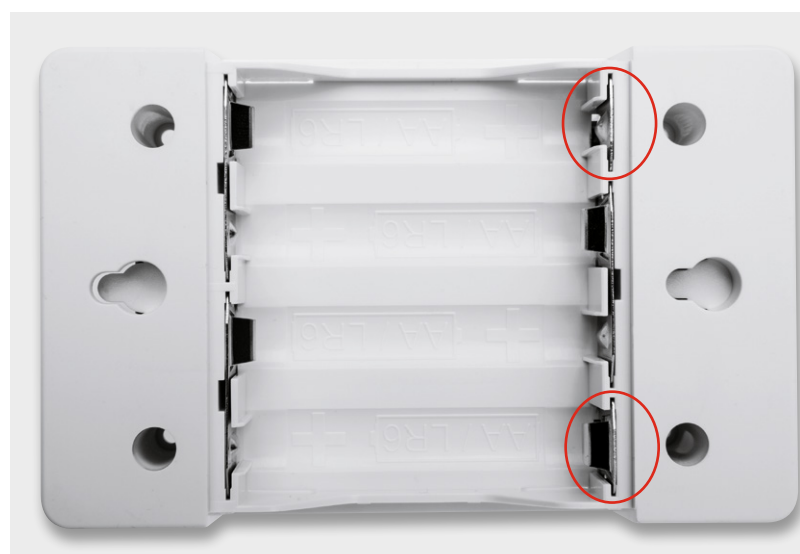


Bild 15: Hier sind alle Batteriekontakte eingesetzt. Die beiden Einzelkontakte sind rot markiert.

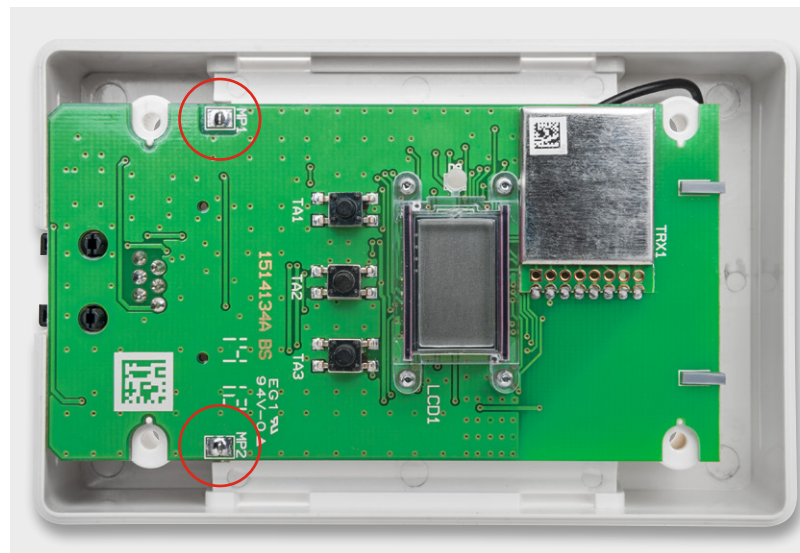


Bild 16: Die Batterie-Einzelkontakte werden an den hier hervorgehobenen Stellen mit der Platine verlötet.

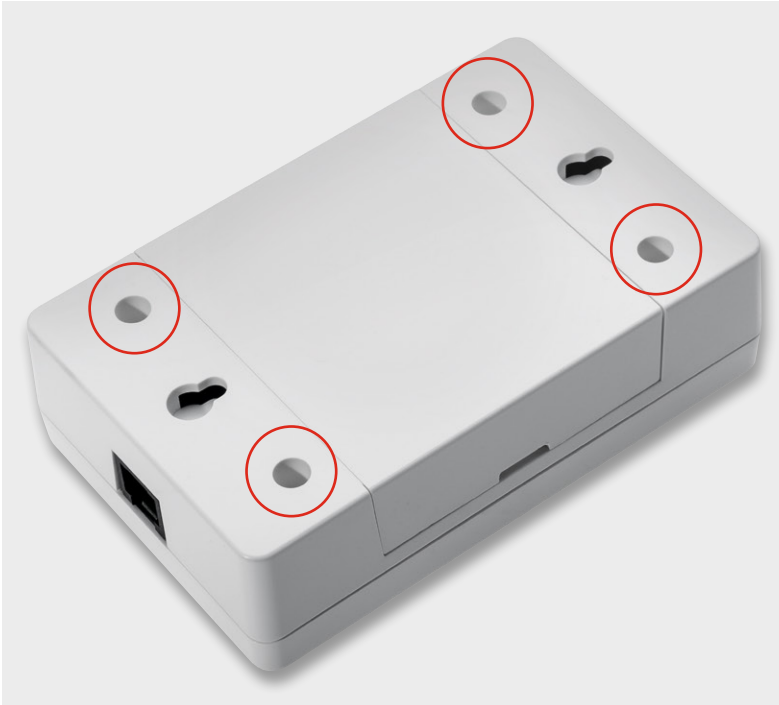


Bild 17: Das verschraubte und mit dem Batteriefachdeckel versehene Gehäuse

| Name | Raum | Gewerk | Letzte Aktualisierung | Control |
|-----------------------------|--------|--------|------------------------|---|
| Filter | Filter | Filter | | |
| HM-ES-TX-WM MYS4000751:1 | | | 14.11.2014 14:30:09 | <div>Energie-Zähler CCU 364.60 Wh 0.09 EUR</div> <div>Energie-Zähler Gerät 364.60 Wh 0.09 EUR</div> <div>Leistung 2272 W</div> <div>Reset</div> |

Bild 18: Die Visualisierung der Zählerstände und Verbrauchsdaten in der HomeMatic-WebUI

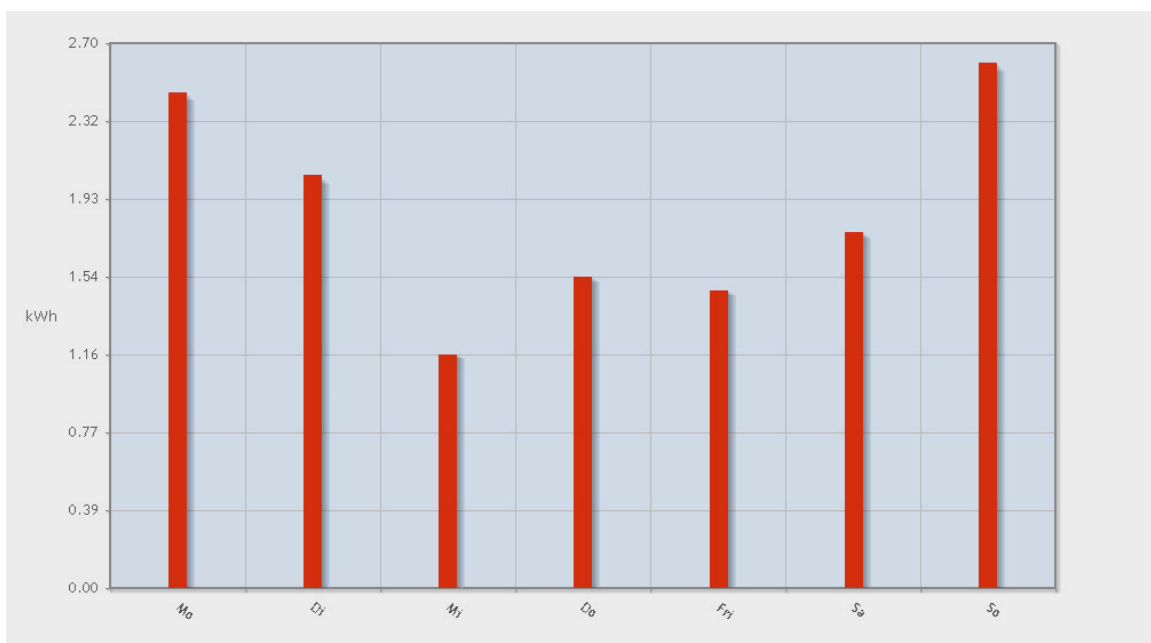


Bild 19: Besonders anschaulich kann man den Verbrauchsverlauf mit der Diagrammfunktion der CCU2 abbilden.

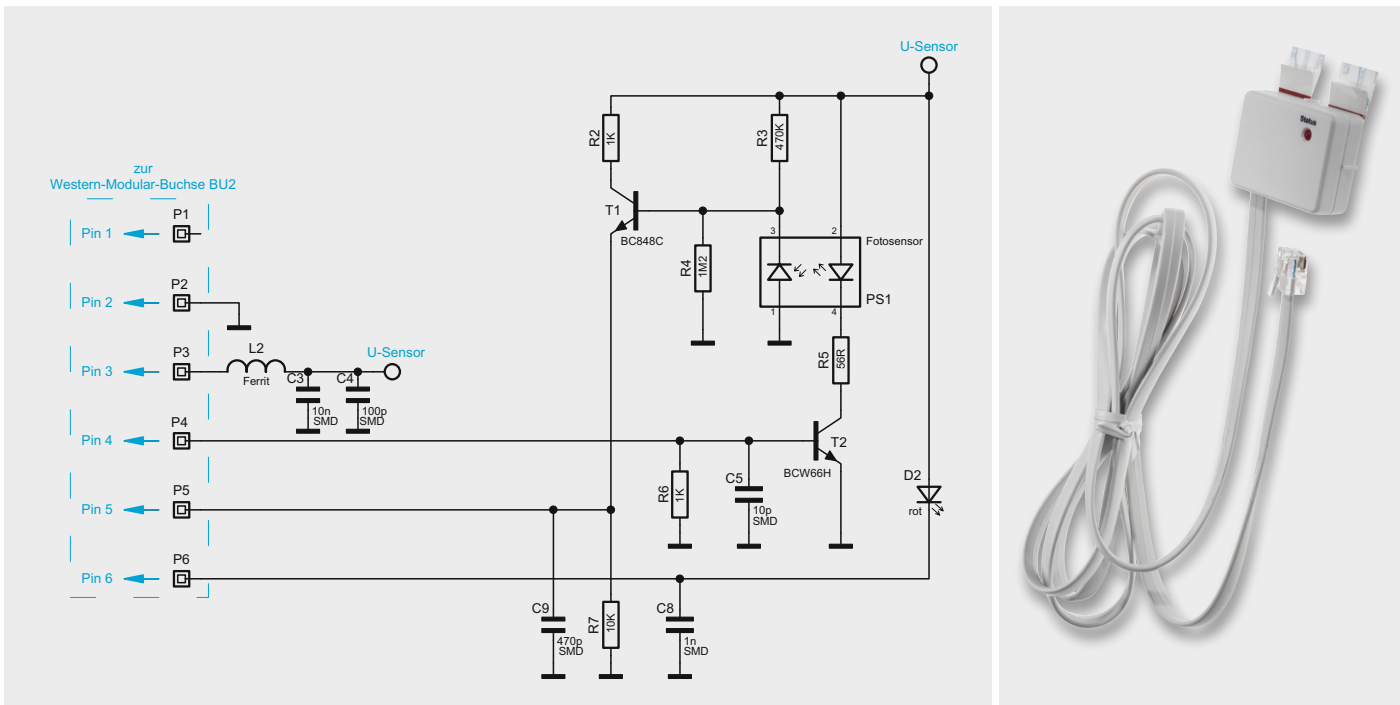


Bild 20: Das Schaltbild des Ferraris-Stromzählersensors ES-Fer (rechts im Bild)

Kompatible Sensoren

Zum Zählersensor mit der HomeMatic-Bezeichnung HM-ES-TX-WM (HomeMatic EnergieSensor Sender (TX), WandMontage) werden drei ausschließlich als Fertiggeräte erhältliche Sensoren angeboten, die wir

an dieser Stelle etwas näher vorstellen wollen, wobei die Montage-, Einstell- und Konfigurationsdetails den Rahmen dieses Artikels sprengen würden. Dies bleibt der jeweils mitgelieferten, ausführlichen Bedienungsanleitung vorbehalten. Alle Sensoren sind über ein fest angeschlossenes Kabel mit je einer Sendeeinheit (Zählersensor) zu verbinden, über das sie auch mit der Betriebsspannung versorgt werden.

Widerstände:

| | |
|------------------------------|--------|
| 56 Ω /SMD/0805 | R5 |
| 1 k Ω /1 %/SMD/0603 | R2, R6 |
| 10 k Ω /1 %/SMD/0603 | R7 |
| 470 k Ω /1 %/SMD/0603 | R3 |
| 1,2 M Ω /1 %/SMD/0603 | R4 |

Kondensatoren:

| | |
|-----------------|----|
| 10 pF/SMD/0603 | C5 |
| 100 pF/SMD/0603 | C4 |
| 470 pF/SMD/0603 | C9 |
| 1 nF/SMD/0603 | C8 |
| 10 nF/SMD/0603 | C3 |

Halbleiter:

| | |
|--------------------------|-----|
| BC848C/SMD | T1 |
| BCW66H/SMD | T2 |
| LED/3 mm/rot | D2 |
| Reflex-Lichtschranke/SMD | PS1 |

Sonstiges:

| | |
|---|----|
| Chip-Ferrit, 0805, 60 Ω bei 100 MHz | L2 |
| 2 Tesa Powerstripes Small | |
| 1,5 m Telefonkabel mit Stecker 6P6C, weiß, 6-adrig, flach | |
| 1 Gehäuseoberteil, bedruckt | |
| 1 Gehäuseunterteil | |
| 2 Gewindeformende Schrauben, 2,2 x 8 mm, TORX T6 | |
| 1 Positionierschablone | |

Stückliste ES-Fer

Ferraris-Stromzählersensor ES-Fer

Für Stromzähler mit Ferraris-Drehscheibe (siehe Bild 1) übernimmt der Zählersensor „ES-Fer“ diese Aufgabe. Durch eine berührungslose, optoelektronische Messdatenerfassung direkt am Hauptzähler ist kein Eingriff in das heimische Stromnetz erforderlich.

Der Sensor wird, jederzeit wieder rückstandslos ablösbar, per wieder ablösbarem, doppelseitigem Klebeband auf der Scheibe des Stromzählers angebracht. Eingearbeitete Markierungen erleichtern dabei die Positionierung, die detailliert in der mitgelieferten Bedienungsanleitung beschrieben wird.

Dieser Sensor erfordert nach der Montage eine Einstellung der Erkennungsempfindlichkeit des optischen Sensors gegenüber der roten Durchlaufmarkierung der Ferraris-Drehscheibe. Diese Einstellung wird

Daten ES-Fer

| | |
|--------------------------|---|
| Geräte-Kurzbezeichnung: | ES-Fer |
| Versorgungsspannung: | 4,4 V (über HomeMatic-Zählersensor HM-ES-TX-WM) |
| Abtastung: | rote Markierung der Ferraris-scheibe bei Drehstrom- und Wechselstromzählern wird abgetastet |
| Anzeige: | LED (rot) |
| Abmessungen (B x H x T): | 42 x 32 x 14 mm |
| Zuleitungslänge: | 1,5 m |
| Gewicht: | 46 g (inkl. Zuleitung) |



über die Bedien- und Anzeigeelemente der abgesetzten Sendeeinheit ebenso vorgenommen wie die Einstellung der Zählerkonstante. Denn es gibt zahlreiche unterschiedliche Stromzählertypen, deren Ferraris-Drehscheiben ganz unterschiedliche Durchlaufraten je verbrauchter Kilowattstunde (U/kWh) haben. Diese Durchlaufrate ist an der Sendeeinheit einmalig einzugeben, um eine exakte Verbrauchsmessung zu erhalten.

Schaltung

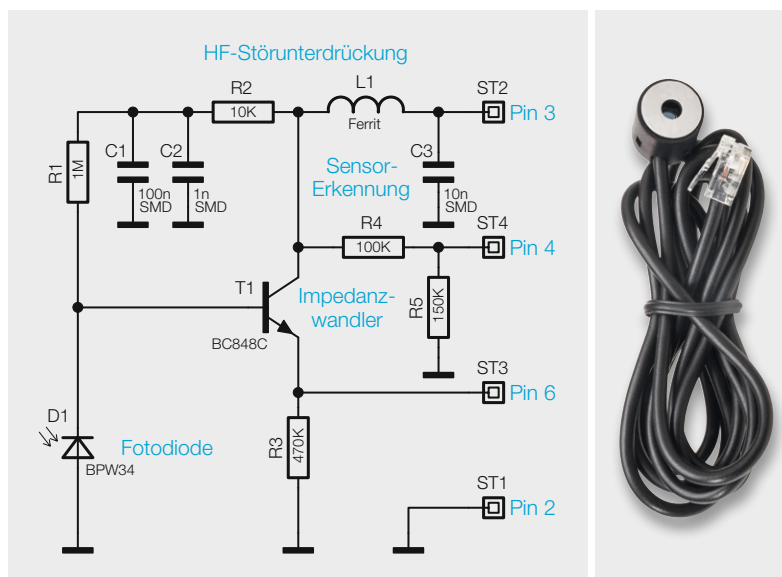
Die Schaltung des Sensors für Zähler mit einer Ferrarisscheibe ist in Bild 20 zu sehen. Die Spannungsversorgung des Sensors erfolgt senderseitig und wird über die Spule L2 herangeführt. Mit C3 und C4 stehen Abblock- und Filterkondensatoren zur Seite. Die Sendediode des Fotosensors wird über den Transistor T2 mit dem Pull-down-Widerstand R6 vom angeschlossenen Sender geschaltet. Der Widerstand R5 dient der Begrenzung des Diodenstroms. Die Empfangsdiode erzeugt den entsprechenden Ausgangspegel über den Transistor T1. Diesem stehen die Widerstände R2, R3, R4 und R7 zu Verfügung. Die Signalisierung für den Benutzer erfolgt über die Leuchtdiode D2 und wird direkt durch den angeschlossenen Sender geschaltet.

LED-Stromzählersensor ES-LED

Im Gegensatz zum Stromzählersensor ES-Fer ist der LED-Stromzählersensor (siehe Bild 2 und Bild 21) für die Erfassung des Stromverbrauchs an modernen elektronischen Stromzählern vorgesehen. Der Energieverbrauch wird hier durch Blinkimpulse einer LED signalisiert, deren zeitlicher Abstand proportional zum Verbrauch ist. Auf dem Zähler ist deren Anzahl je Kilowattstunde in der Form „xxx Imp/kWh“ als Zählerkonstante angegeben. Diese Blinkimpulse werden von einer Fotodiode des „ES-LED“ erfasst und an die Sendeeinheit weitergegeben. Die Sendeeinheit erkennt automatisch den angeschlossenen Sensortyp. Auch dieser Sensor wird, rückstandslos entfernbar, per Klebeband auf der Frontscheibe des Stromzählers befestigt. Er benötigt ebenfalls eine Einstellung der Zählerkonstante über die Sendeeinheit.

Schaltung

Die sehr einfache Schaltung des LED-Sensors für digitale Zähler mit LED-Impulsausgang ist in Bild 21 zu sehen. Der von der LED des Zählers abgegebene Lichtimpuls gelangt auf die Fotodiode D1 des Typs BPW34, die im Grunde wie eine Miniatur-Solarzelle zu betrachten ist. Die vom Funksender (Pin 3 der Western-Modular-Buchse am Funksender) kommende Betriebsspannung gelangt über den SMD-Ferrit L1 zum Kollektor des Transistors T1 und zusätzlich zum Anschluss ST4 (Pin 4 der Western-Modular-Buchse am Funksender). An Pin 4 erkennt die Sendeeinheit auto-



Daten ES-LED

| | |
|-------------------------|---|
| Geräte-Kurzbezeichnung: | ES-LED |
| Versorgungsspannung: | 4,4 V (über HomeMatic-Zählersensor HM-ES-TX-WM) |
| Erfassung: | Blinkimpulse der Impuls-LED bei Wechselstromzählern |
| Abmessungen (ø x H): | 16 x 16 mm |
| Zuleitungslänge: | 1,5 m |
| Gewicht: | 33 g (inkl. Zuleitung) |

Widerstände:

| | |
|---------------------|----|
| 10 kΩ/1 %/SMD/0603 | R2 |
| 100 kΩ/1 %/SMD/0603 | R4 |
| 150 kΩ/1 %/SMD/0603 | R5 |
| 470 kΩ/1 %/SMD/0603 | R3 |
| 1 MΩ/1 %/SMD/0603 | R1 |

Kondensatoren:

| | |
|-----------------|----|
| 1 nF/SMD/0603 | C2 |
| 10 nF/SMD/0603 | C3 |
| 100 nF/SMD/0603 | C1 |

Halbleiter:

| | |
|------------|----|
| BC848C/SMD | T1 |
| BPW34 | D1 |

Sonstiges:

| | |
|---|----|
| Chip-Ferrit, 0805, 60 Ω bei 100 MHz | L1 |
| 1,5 m Telefonkabel mit Stecker 6P6C, schwarz, 4-adrig, rund | |
| 1 Kabelbinder, 90 mm | |
| 1 Sensorkappe Hälfte A, schwarz | |
| 1 Sensorkappe Hälfte B, schwarz | |
| 1 Acrylat-Klebeband, doppelseitig, Außen-ø 14 mm | |
| 1 Positionierschablone | |

Stückliste ES-LED

matisch, dass es sich um einen digitalen Sensor handelt. Die Fotodiode D1 wird über R1 vorgespannt und die Bauteile R2, C1, C2 dienen zur hochfrequenten Störunterdrückung. Da die Spannung der Fotodiode D1

Bild 21: Das Schaltbild des LED-Stromzählersensors ES-LED, rechts im Bild

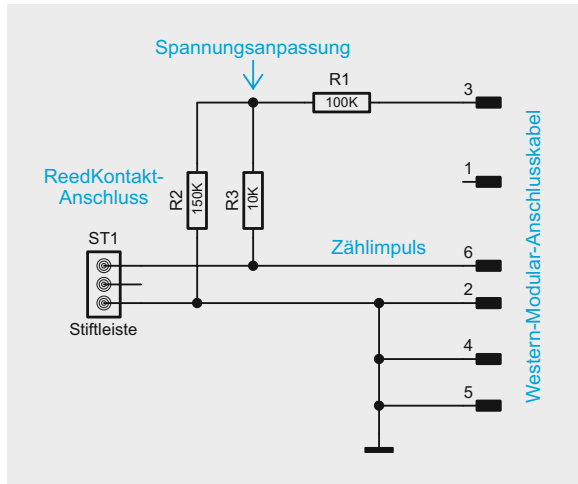


Bild 22: Das Schaltbild des Gaszählersensors ES-Gas, Bild rechts

Daten ES-Gas

| | |
|--------------------------|---|
| Geräte-Kurzbezeichnung: | ES-Gas |
| Versorgungsspannung: | 4,4 V (über HomeMatic-Zählersensor HM-ES-TX-WM) |
| Erfassung: | Erfassung des Gebermagneten in der letzten oder vorletzten Zahlenrolle des mechanischen Zählwerks |
| Abmessungen (B x H x T): | 50 x 33 x 24 mm |
| Zuleitungslänge: | 1,5 m |
| Gewicht: | 71 g (inkl. Zuleitung) |

Stückliste ES-Gas

| | |
|---|-----|
| Widerstände: | |
| 10 k Ω /SMD/0805 | R3 |
| 100 k Ω /SMD/0805 | R1 |
| Sonstiges: | |
| 1 Stiftleiste, 1x 3-polig, winkelprint | ST1 |
| 1 Gas-Impulsnehmer IN-Z62 von Elster, komplett | |
| 1 Zylinderkopfschraube, M6 x 12 mm | |
| 1 Mutter, M6 | |
| 1,5 m Telefonkabel mit Stecker 6P6C, schwarz, 6-adrig, rund | |

nicht belastbar ist, arbeitet der Transistor T1 als Emitterfolger (Impedanzwandler) und Leitungstreiber.

Gaszählersensor ES-Gas

Der Gaszählersensor (siehe Bild 3) ist, wie bereits beschrieben, auf den Betrieb an den verbreiteten BK-G4-Balgengaszählern des Herstellers Elster-Kromschroder mit mechanischem Zählwerk ausgelegt. Er erfasst den Durchlauf von am Rollenzählwerk des Gaszählers angebrachten Impulsmagneten über einen Reed-Kontakt. So ist es auch hier möglich, den Sensor ohne Eingriff in den Gaszähler zu montieren. Und auch hier ist für die exakte Zählung die Eingabe der auf dem Zähler aufgedruckten Zählerkonstante in der Form (Beispiel): 1 imp = 0,01 m³ in der Sendeeinheit notwendig.

Schaltung

Die sehr einfache Schaltung des Impulsnehmers für Gaszähler ist in Bild 22 zu sehen. Die Stiftleiste ST1 wird mit der Schraubklemme des Elster-Kromschroder-Impulsnehmers und somit direkt mit dem darin befindlichen Reed-Kontakt verbunden, d. h. der Reed-Kontakt befindet sich zwischen Anschluss 6 und Anschluss 2, 4, 5 des Western-Modular-Kabels. **ELV**

