



Best.-Nr.: 132207
Version: 1.0
Stand: Mai 2014

Multifunktions-Display MLDP1

Technischer Kundendienst

Für Fragen und Auskünfte stehen Ihnen unsere qualifizierten technischen Mitarbeiter gerne zur Verfügung.

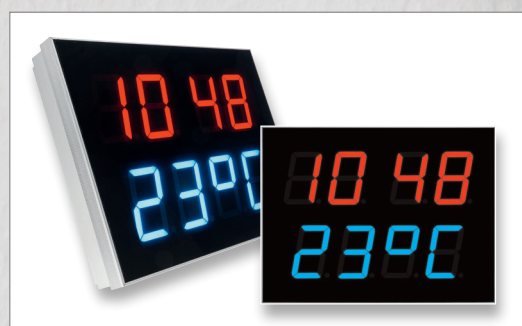
ELV · Technischer Kundendienst · Postfach 1000 · D-26787 Leer

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 an: **ELV · Reparaturservice · Postfach 1000 · D-26787 Leer**

ELV Elektronik AG · Postfach 1000 · D-26787 Leer
Telefon 0491/6008-88 · Telefax 0491/6008-244



Vielseitig und individuell – Multifunktions-Display

„Uhr“ wäre hier eine massive Untertreibung, denn das neue Multifunktions-Display, quasi der kleine Bruder des im vorangegangenen ELVjournal vorgestellten Multifunktions-Großdisplays MGD_{P1}, ist sehr vielseitig einsetz- und dazu noch individuell gestaltbar. Funkuhr, Temperaturanzeige, Luftfeuchteanzeige, Spielstandsanzeige, Countdown-Timer oder numerische Anzeige mit Fernsteuerung über eine serielle Schnittstelle – die Nutzungsmöglichkeiten dieses Multifunktions-Displays sind vielfältig.

Geräte-Kurzbezeichnung:	MLDP1
Versorgungsspannung:	12–15 V _{DC} (Anschlussklemme)
Stromaufnahme:	max. 1,5 A
Anzeige:	7-Segment-Anzeige, 8 x 57 mm, weiß
Schnittstelle:	seriell (RS232)
Sonstiges:	Anzeige universell konfigurierbar, Empfang von ELV-Funk-Tempersensoren, bedienbar über FS20 S16
Umgebungstemperatur:	5 bis 35 °C
Funkfrequenz:	868,35 MHz
Empfängerklasse:	SRD Class 3
Typ. Funk-Freifeldreichweite:	> 100 m
Schutzart:	IP20
Abmessungen (B x H (x T)):	
Platine:	230 x 170 mm
Gehäuse:	250 x 190 x 43 mm
Gewicht	
nur Platine:	465 g
mit Gehäuse:	1050 g

Uhr, Datum, Temperatur und Luftfeuchte

Vergleicht man den Anzeigenaufbau des neuen Multifunktions-Displays mit dem des Schwestermodells MGD_{P1}, so erkennt man sofort den doppelten Anzeigebereich der hier insgesamt 8 Anzeigestellen, die mit jeweils 57 mm Höhe und dank der hellen LED-Anzeige dennoch weithin sichtbar sind. Zudem können hier gleichzeitig zwei verschiedene Anzeigen ausgewählt werden, sodass man z. B. Zeit und Datum oder Zeit und Außentemperatur gleichzeitig anzeigen lassen kann.

Die sicher am häufigsten genutzte Anzeigeart ist die von Uhrzeit und Datum. Da ein DCF77-Empfänger in die Schaltung integriert ist, erfolgen Einstellung, Nachstellen, Sommer-/Winterzeitumstellung und Schaltjahr-Berücksichtigung automatisch.

Lernt man einen optionalen Funk-Wetterdatensender S 300 IA oder ASH 2200 an (Bild 1), kann auch die Innen- oder Außentemperatur oder die Luftfeuchte (nur bei ASH 2200) angezeigt werden.



Bild 1: Die zur Temperaturerfassung einsetzbaren Temperatur-Funksensoren S 300 IA (Temperatur) und ASH 2200 (Temperatur und Luftfeuchte)

Die oberste Zeile ist der Uhrzeit vorbehalten. Für die untere zweite Zeile stehen folgende Anzeigoptionen zur Verfügung: Datum, Temperatur und Luftfeuchte (siehe Bild 2). Alle Werte können dauerhaft oder im automatischen Wechsel angezeigt werden. Die Einstellungen dazu sind im Konfigurationsmenü wählbar. Die jeweilige Anzeigedauer ist dort in einem Bereich von 0 bis 100 s (1-s-Schritte) einstellbar.

Hinweis: Es kann nur ein Funk-Wettersensor angelernt werden!

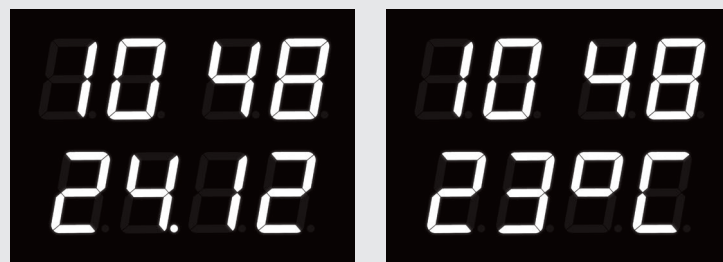
Numerische Anzeige (nur serielle Schnittstelle)

Die Ansteuerung ist nur über die Fernbedienung oder die serielle Schnittstelle (RS232) möglich. Im unteren Display kann ein Zahlenwert im Bereich von 0 bis 9999 angezeigt werden. Die Schnittstellen-Funktion richtet sich vor allem an erfahrene Programmierer, die in der Lage sind, eigene Programme mit einem Schnittstellen-interface zu schreiben (siehe Tabelle 1).

Über die Fernbedienung kann diese Funktion z. B. als Besucherzähler genutzt werden, wobei jeder Tastendruck auf der Fernbedienung den Zählerstand erhöht.

Punktestandsanzeige

Als weitere Funktion kann dieses Display auch als einfache Punkte-/Spielstandsanzeige für Sportspiele verwendet werden. Freilich kann diese Anzeige die professionellen Displays, wie man sie aus Sporthallen kennt, nicht komplett ersetzen, aber für die essenzielle Punkteanzeige für 2 Spieler/Mannschaften, wie sie in Bild 3 als Beispiel zu sehen ist, ist das Display völlig ausreichend. Auch hier dient die Funk-Fernbedienung FS20 S16 als bequemes Eingabegerät – per Tastendruck kann der Punktestand erhöht oder verringert werden. Zur besseren Darstellung bzw. Unterscheidung kann das Display mit unterschiedlichen Farbfolien (optional) bestückt werden, wie in Bild 4 zu sehen.



Uhr und Datum (Default)

Uhr und Temperatur (2-stellig)



Uhr und Temperatur (3-stellig)

Uhr und Luftfeuchte

Bild 2: Die Anzeigoptionen nach Anmeldung eines optionalen Klimasensors



Bild 3: Für die meisten Sportwettkämpfe oder Spiele ausreichend: die Spielstandsanzeige



Bild 4: Der Einsatz von unterschiedlichen FarbfILTERfolien individualisiert die Anzeige und grenzt Anzeigarten voneinander ab.



Bild 5:
Fernbedienung FS20 S16

Tabelle 1: Serielle Schnittstellenbefehle

Startzeichen	Datenlänge (Befehl + Parameter)	Befehl	Parameter	Bedeutung
#	2 Zeichen	1 Zeichen	n-Zeichen	
	01	v		Versionsnummer auslesen
	01	X		Werksreset durchführen
	01	!		Update-Modus aufrufen
	02	M	N = normal S = seriell	Modus setzen
	01	m		Modus auslesen
Wenn Modus auf „seriell“ gestellt ist, sind folgende Befehle zusätzlich verfügbar				
#	02 bis 17	T	Text in ASCII-Zeichen (max. 16 Zeichen mit Punkten)	Text senden, ab 1. Segment beginnen
	03 bis 10	C	Segmentnummer 1 bis 8	Text in ASCII-Zeichen Text senden, ab x. Segment beginnen
	03 bis 10	S	Segmentnummer 1 bis 8	Bereiche „A“ bis „H“ „ABCDEFGH“ Segmentbereiche einschalten
	09	U	HH:MM:SS	Uhrzeit setzen
	01	u		Uhrzeit auslesen
	09	D	DD.MM.YY	Datum setzen
	01	d		Datum auslesen
	05	Z	Zahl (4 ASCII-Zeichen) 0000–9999	Zahl ausgeben
	06	P	P1:P2 = Punktestand Spieler 1 : Spieler 2	Punktestand zweier Spieler ausgeben
UART-Einstellungen: 38.400 Baud, 8 Bit, keine Parität, 1 Stoppbit Übertragung erfolgt in ASCII-Zeichen				



Bild 6: Solch ein akustischer Signalgeber kann an den Schaltausgang angeschlossen werden.



Countdown-Timer

Mit der Fernbedienung FS20 S16 ist ein ebenfalls implementierter Countdown-Timer für den Bereich bis 90 min aktivierbar. Die Einstellung der Startzeit (max. „90 00“ (Minuten: Sekunden)) erfolgt über die entsprechenden Tasten der Fernbedienung (Bild 5). Ein Tastendruck auf die Taste „Countdown“ startet den Timer und lässt ihn abwärts zählen. Bei Erreichen von „00 00“ blinkt die Anzeige für ca. 5 s, und gleichzeitig wird der Schaltausgang aktiviert. An diesen Schaltausgang (Open Collector) kann z. B. ein zusätzlicher akustischer Signalgeber (Bild 6) angeschlossen werden.

Bild 7: Das optionale Anschlusskabel für die serielle Schnittstelle



Bild 8: Ein USB-Seriell-Adapter macht die serielle Steuerung über USB und eine virtuelle Schnittstelle möglich.

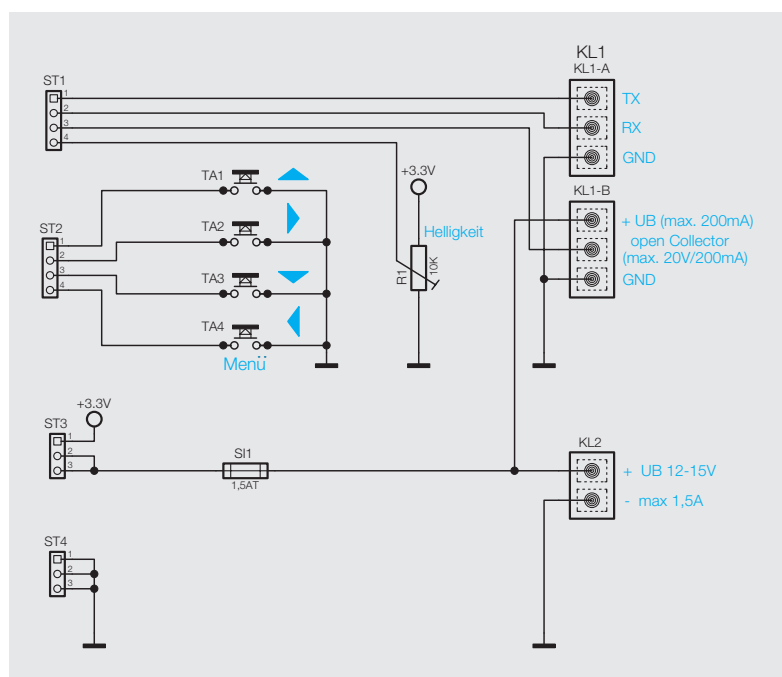


Bild 9: Das Schaltbild der Bedien- und Anschlusseinheit

Serielle Schnittstelle (RS232)

Die serielle Schnittstelle befindet sich auf der Rückseite des Geräts. Zum Anschluss wird ein optionales Datenkabel benötigt (Bild 7), dessen 3 Adern so gekennzeichnet sind:

Rot = RX
Weiß = TX
Schwarz = GND

Der Anschluss an die Klemme KL1-A erfolgt bequem mit Clip-Verbindern – ganz ohne Schrauben.

Viele moderne Rechner verfügen nicht mehr über eine herkömmliche serielle Schnittstelle in Form einer 9-poligen RS232-Buchse, dafür aber über eine oder mehrere USB-Universal-Schnittstellen. Hier setzt man einen RS232-USB-Adapter (Bild 8) sowie einen dazu passenden virtuellen Treiber ein, um die einfach programmierbare serielle Schnittstelle dennoch ansprechen zu können. Das Testen der Schnittstelle kann mittels eines Terminalprogramms erfolgen, z. B. über das einfach beherrschbare (kostenlose) HyperTerminal [1]. Für die Schnittstelle sind am PC folgende Parameter einzustellen:

Baudrate = 38.400
Daten = 8 Bit
Keine Parität (N)
1 Stoppbit

Tabelle 1 listet die verfügbaren Befehle auf, die jeweils aus dem Startzeichen #, Datenlänge, Befehl und Parameter bestehen. Ein Beispiel: #05Z1500 führt zur Ausgabe der Zahl 1500 im Display

Firmware-Update

Über die serielle Schnittstelle ist auch die Firmware aktualisierbar. Die aktuelle Firmwareversion wird nach dem Einschalten für ca. 1 s angezeigt. Man sollte gelegentlich prüfen, ob auf der Produktseite [2] entsprechende Updates zur Verfügung stehen. Für das Update wird die Multifunktionsuhr über ein Schnittstellenkabel mit einem PC verbunden, nachdem man das Gerät in den Update-Modus gebracht hat. Dazu sind die Tasten ▲ und ▼ gedrückt zu halten, bis auf dem Display „UPd.“ erscheint (ca. 10 s). Das Update wird durch Ausführen einer Batch-Datei gestartet. Es erscheint ein „DOS-Fenster“, in dem nach der Portnummer der seriellen Schnittstelle gefragt wird. Während das Update durchgeführt wird, darf auf keinen Fall die Spannungsversorgung unterbrochen werden. Nach erfolgreichem Update startet das Gerät neu.

Farbfilterfolien

Die verwendeten 7-Segment-Anzeigen strahlen weißes Licht ab. Dies hat den Vorteil, dass man mittels Farbfilterfolien (siehe Bild 4) nahezu jede beliebige Lichtfarbe der Anzeige erzeugen kann, ob für jede Stelle einzeln oder mehrere Stellen. Die Farbfolien bringt man dazu mittels Klebestreifen an den von vorn nicht sichtbaren Rändern auf der Rückseite der Frontplatte an.

Hinweis: Verwenden Sie keine anderen Kleber als z. B. Sekundenkleber. Lösungsmittelhaltige Kleber greifen den Kunststoff an!

Schaltung

Das Schaltbild des MLDP1 ist in Bild 9 und Bild 10 dargestellt, es lässt sich in folgende Funktionsblöcke unterteilen: Displayeinheit, Controller und Netzteil. Beginnen wir mit der Beschreibung des Netzteils. Die externe Versorgungsspannung wird über Klemme KL2 (Bild 9) zugeführt. Die Anschlussklemmen sowie die Bedienelemente (Taster und Helligkeitseinsteller) sind auf der gesonderten Platine angeordnet (siehe Bild 9). Die Sicherung SI1 sichert die Schaltung im Fehlerfall ab. Über Stiftleisten (ST1 bis ST4) besteht eine Verbindung zur Basisplatine. Als Verpolungsschutz dient der MOSFET-Transistor T3. Dieser Transistor ist nur bei korrekt gepolter Spannung leitend. Die Z-Diode D1 begrenzt die Gate-Source-Spannung auf max. 10 V. Für die Spannungsversorgung des Controllers ist eine stabilisierte Spannung von 3,3 V notwendig, die von IC8 bereitgestellt wird. Die in dieser Schaltung verwendeten LED-Displays benötigen eine relativ hohe Spannung, da die Flussspannung bei ca. 14 V liegt. Aus diesem Grund wird mit einem Step-up-Wandler aus der Betriebsspannung eine Spannung von 16 V erzeugt. Dieser Wandler besteht im Wesentlichen aus IC7 (TPS61175) mit Zusatzbeschaltung. Die Spule L3 dient als Speicherspule. Die weiteren Spulen L1, L4 und L5 dienen zur Störunterdrückung. Der Schaltregler arbeitet mit einer Frequenz von ca. 1 MHz. Über das Widerstandsverhältnis von R7 und R9 wird die Ausgangsspannung festgelegt.

Zentrales Element der Schaltung ist der Mikrocontroller IC1 vom Typ ST8L152R8T6, der die Steuerung übernimmt. Damit die Uhr auch bei Unterbrechung der Betriebsspannung intern weiterläuft, ist mit dem Speicherkondensator (Goldcap) C42 eine Gangreserve realisiert, die für einige Tage die notwendige Energie für den Controller bereitstellt.

Über den Helligkeitssensor LS1 (ULS101) wird die Umgebungshelligkeit gemessen und als Gleichspannung an den Controller weitergeleitet. Zum Empfang von Funksensoren und zur Fernsteuerung dient das Empfangsmodul HFE1.

Zur weiteren Peripherie gehört der serielle Pegelwandler IC6. Hiermit ist eine Kommunikation über das RS232-Protokoll möglich. Auf der Zusatzplatine befindet sich hierzu die Anschlussklemme KL1-A (TX und RX).

Damit sich die Uhr automatisch stellen kann, ist ein Zeitzeichenempfänger (DCF1) vorhanden. Dieser empfängt die auf Langwelle ausgestrahlten Zeitinformationen. Der Controller decodiert diese Signale und stellt die Uhr zeitgenau. Die schon angesprochenen Bedienelemente TA1 bis TA4 und der Trimmer R1 führen direkt auf die Portpins des Controllers und werden dort ausgewertet.

Den größten Teil des Schaltbilds nimmt der Funktionsblock „Display“ ein. Die Ansteuerung der 7-Segment-Anzeigen erfolgt durch eine Stromsteuerung. Dies ist deshalb notwendig, da eine eigentlich hier übliche direkte Steuerung über eine PWM den DCF-

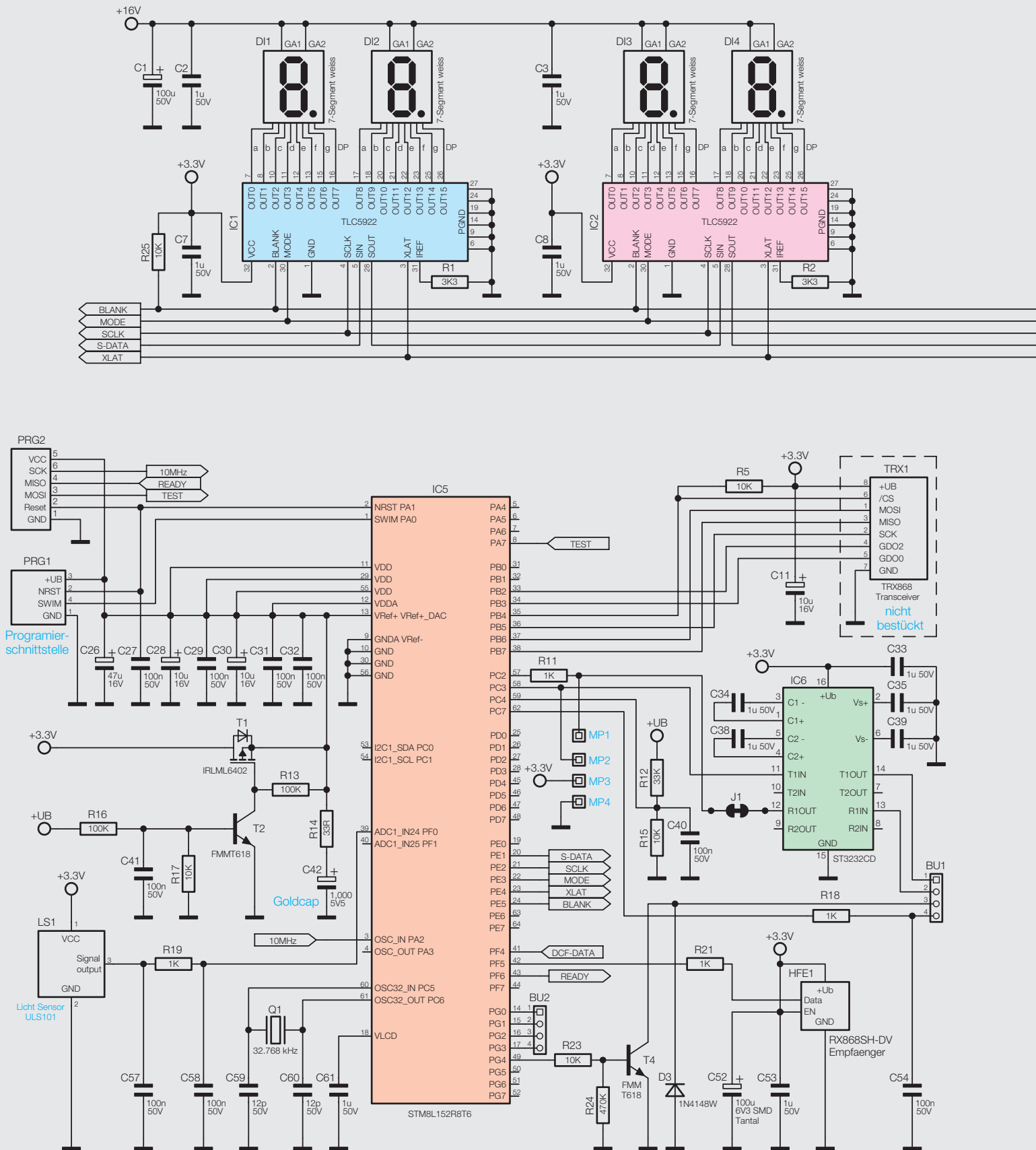
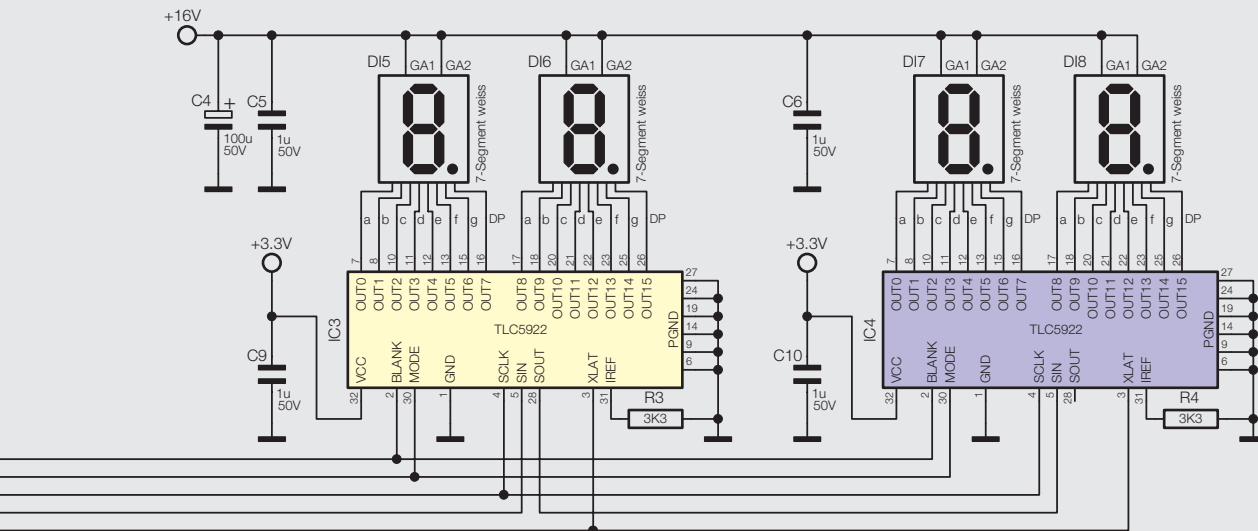
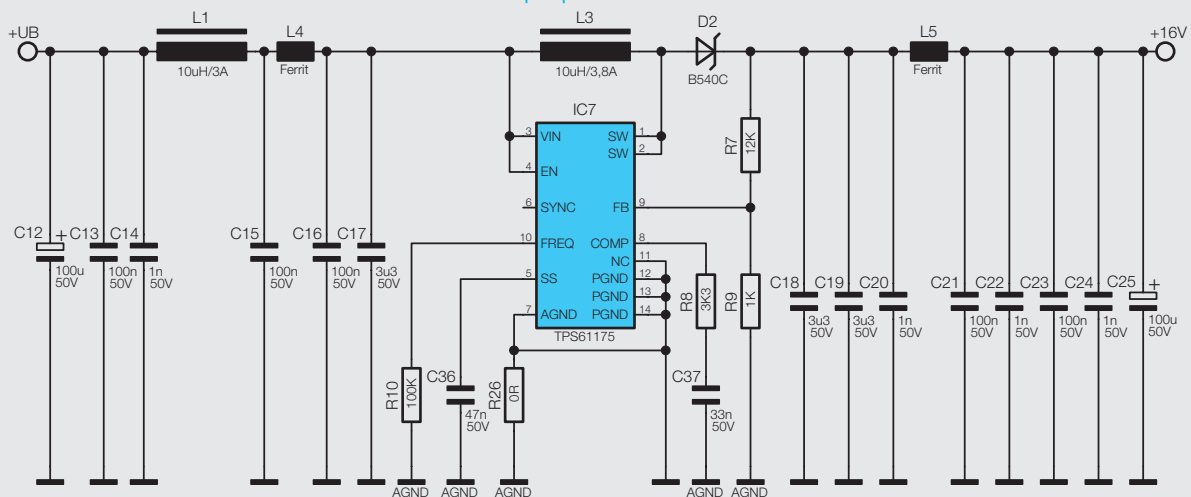


Bild 10: Das Schaltbild der Multifunktionsanzeige

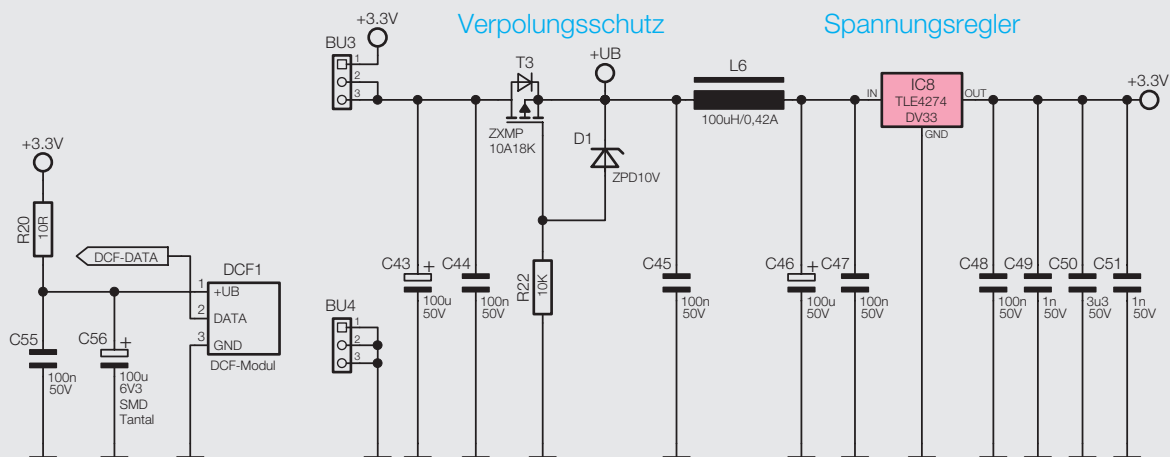


Step up Wandler



Verpolungsschutz

Spannungsregler



Empfang auf der Platine stören würde. Selbst bei einem kleinen LED-Strom von ca. 1 mA pro Segment hätte das Störfeld noch einen Pegel, der innerhalb der Displayanordnung keinen DCF-Empfang erlauben würde. Der Nennstrom einer LED liegt aber bei 15 mA. Die Helligkeit der einzelnen Segmente wird deshalb analog über den LED-Strom eingestellt.

Die 4 Displaytreiber IC1 bis IC4 (TLC5922) sind speziell für die Ansteuerung von LEDs ausgerichtete Treiber. Die Ausgänge liefern einen konstanten Strom, mit dem sich die Helligkeit der LEDs in 128 Stufen einstellen lässt. Der Widerstand am Anschluss „IREF“ bestimmt dabei den maximalen LED-Strom.

Nachbau

Die nachfolgenden Aufbauanweisungen sollten zwingend beachtet werden, da beim Nachbau eine ganz bestimmte Reihenfolge einzuhalten ist.

Wie bei unseren Bausätzen üblich, sind alle SMD-Bauteile bereits vorbestückt, sodass zunächst lediglich deren Bestückung anhand der Platinenfotos, der Bestückungspläne, Bestückungsdrucke und Stücklisten (Bild 11, 12) zu kontrollieren ist, bevor man zum Bestücken der bedrahteten und mechanischen Bauelemente übergeht.

Einzigste Ausnahme ist die Bestückung der SMD-Sicherung auf der Bedien- und Anschlussplatine (Bild 11). Dieses relativ große Bauteil sollte jedoch keine Probleme beim Auflöten bereiten – man platziert etwas Lötinn auf einem Lötpad der Platine, nimmt das Bauteil mit einer Pinzette auf, erwärmt die eben benetzte Lötstelle nochmals und setzt das Bauteil dann mit einem Anschluss so in die Lötstelle, dass es plan auf der Platine liegt und der andere Anschluss auf dem zugehörigen zweiten Pad liegt, das daran anschließend verlötet wird.

Die bedrahteten Bauteile werden von oben in die dafür vorgesehenen Bohrungen gesteckt und ihre Anschlüsse anschließend auf der Platinenunterseite verlötet. Die Anschlussklemmen sind 2-teilig ausgeführt, d. h., die eigentliche Klemme wird auf die zugehörige Stiftleiste gesetzt. Somit lässt sich die Klemme bequem zum Anschluss der Zuleitungen entnehmen und wieder aufsetzen.

Sind alle Bauteile bestückt, sollten alle Lötstellen noch einmal optisch auf eine korrekte Ausführung kontrolliert werden.

Als Nächstes folgt der Aufbau der Basisplatine (Bild 12), der mit der Bestückung des Goldcaps C42 beginnt. (Auf polrichtiges Einsetzen achten: Bauteil ist an Minus markiert, auf der Platine der Pluspol!)

Kommen wir nun zu den beiden Modulen HFE1 und DCF1. Diese Module werden auf Stiftleisten montiert. Für das DCF-Modul wird eine 3-polige Stiftleiste, für das HFE1 (Funkmodul) werden 4 einzelne Stifte verwendet (Bild 13). Hierbei ist zu beachten, dass das kürzere Ende der Stiftleiste in die Platine eingesetzt wird. Sobald die Stifte verlötet sind, können die Module aufgesetzt und verlötet werden.

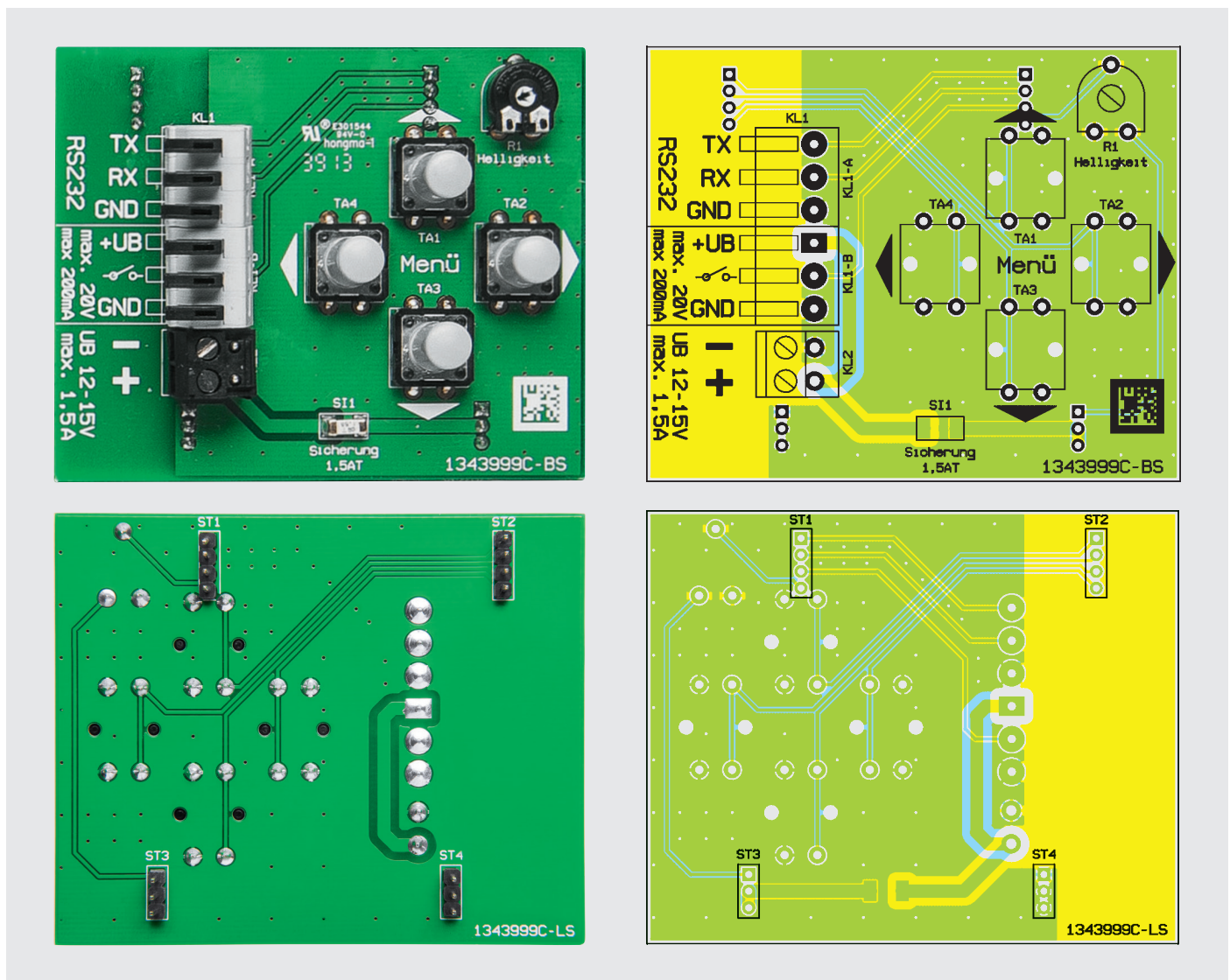


Bild 11: Platinenfotos und zugehörige Bestückungspläne für die Bedien- und Anschlussplatine

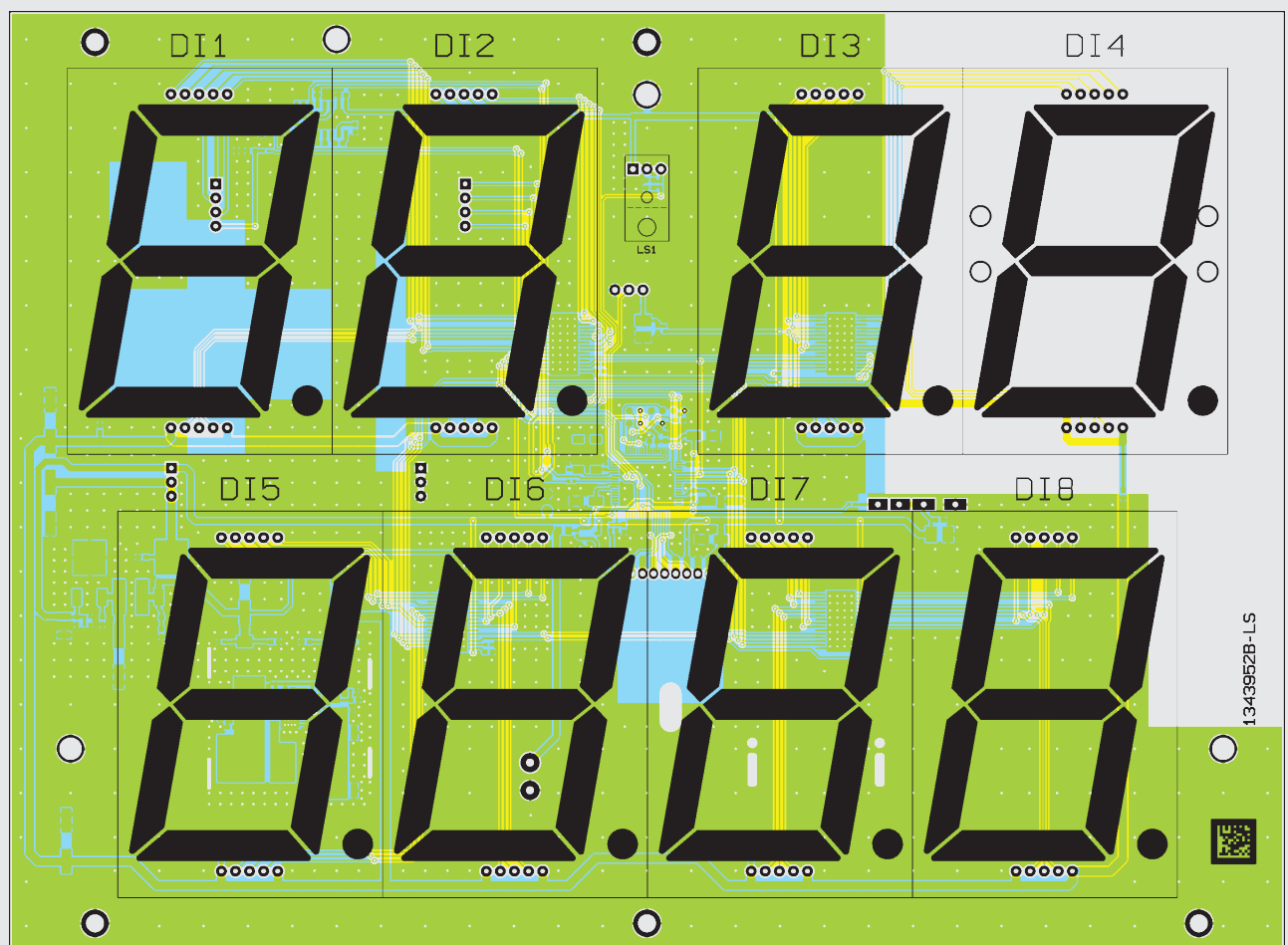
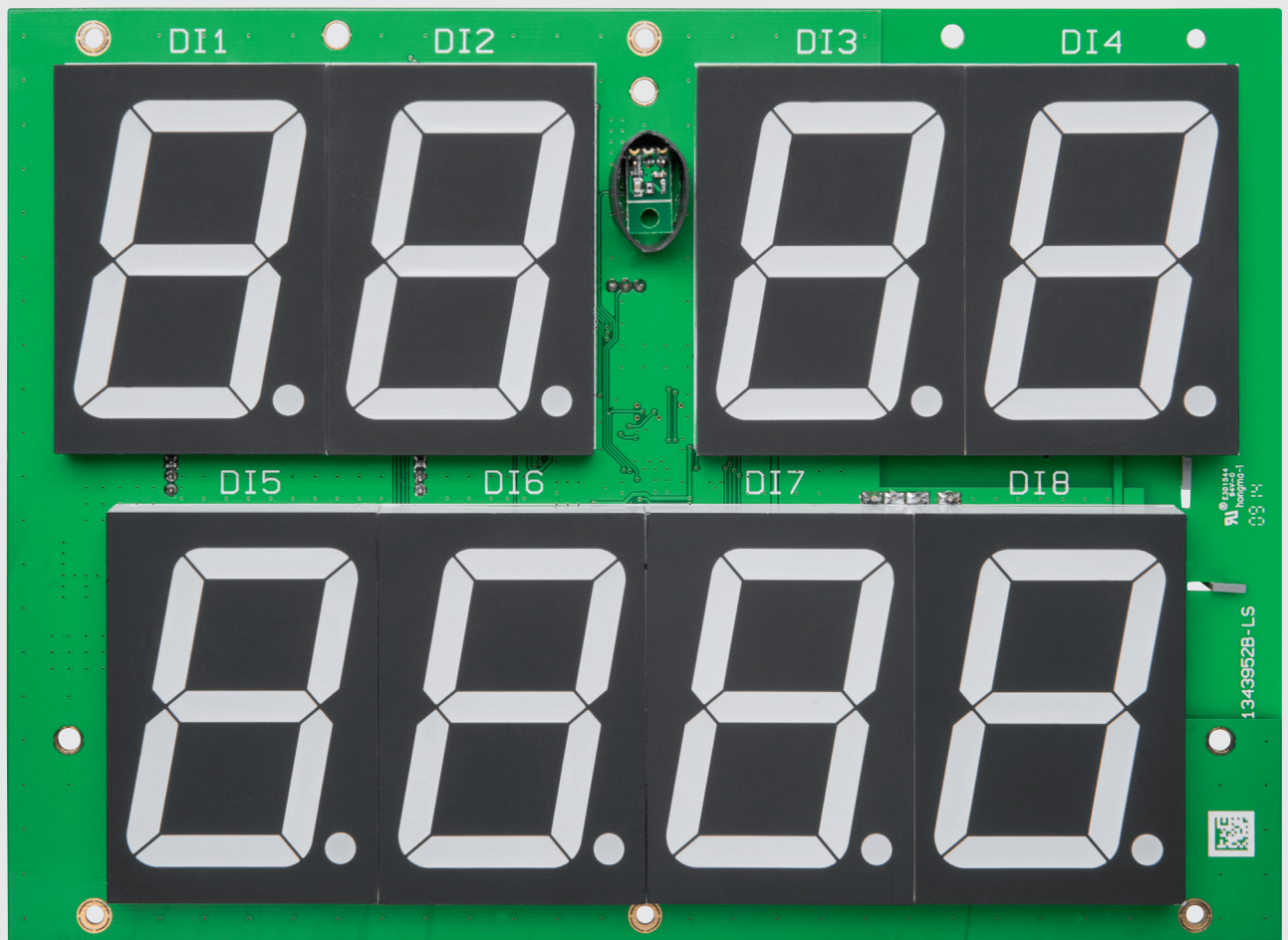


Bild 12a: Die Grundplatte der Multifunktionsanzeige (auf 73,5 % verkleinert), hier die Vorderseite mit den 7-Segment-Anzeigen und dem Helligkeitssensor

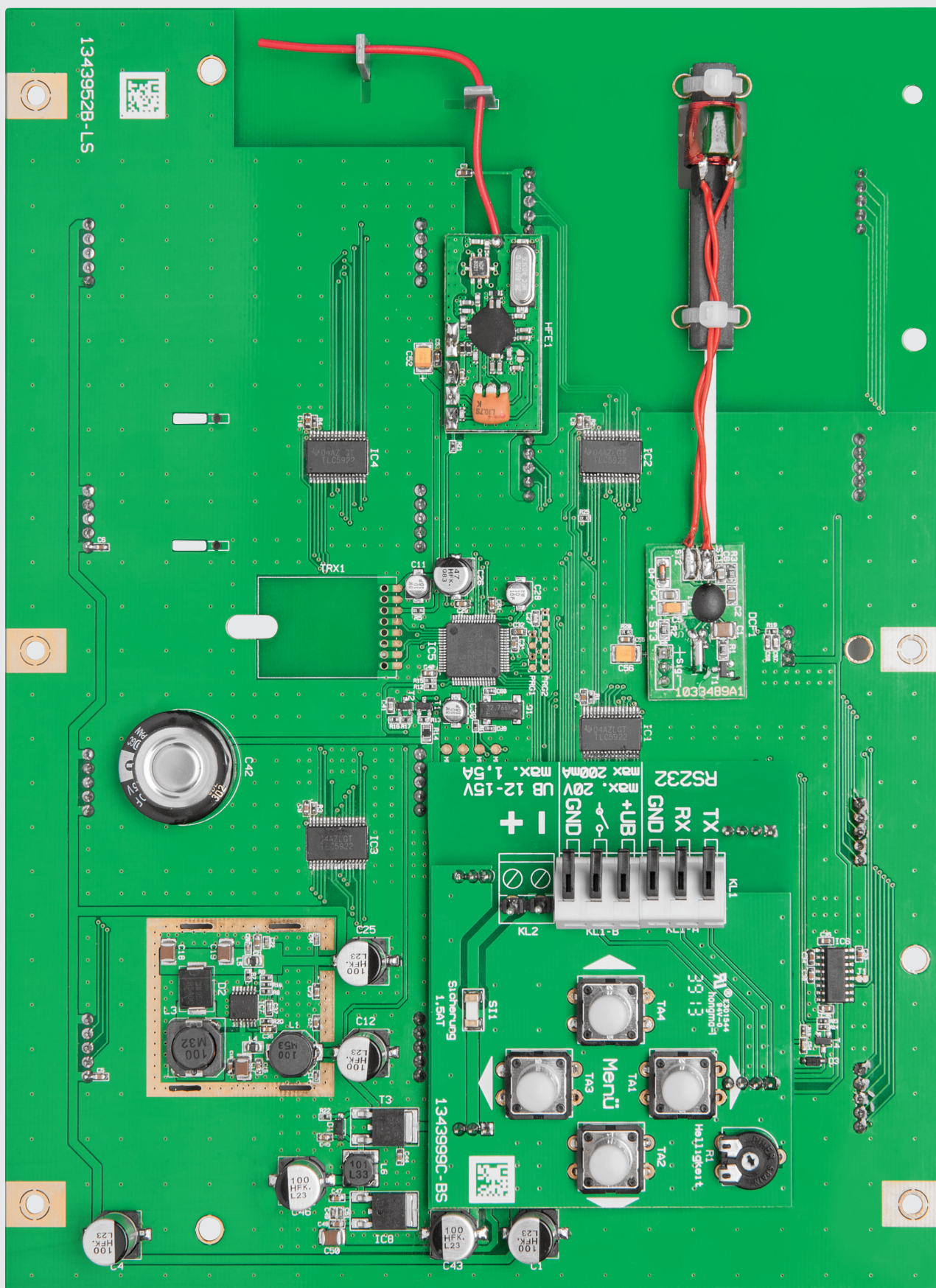


Bild 12b: Die Grundplatine der Multifunktionsanzeige, hier die Rückseite (Bestückungsseite)

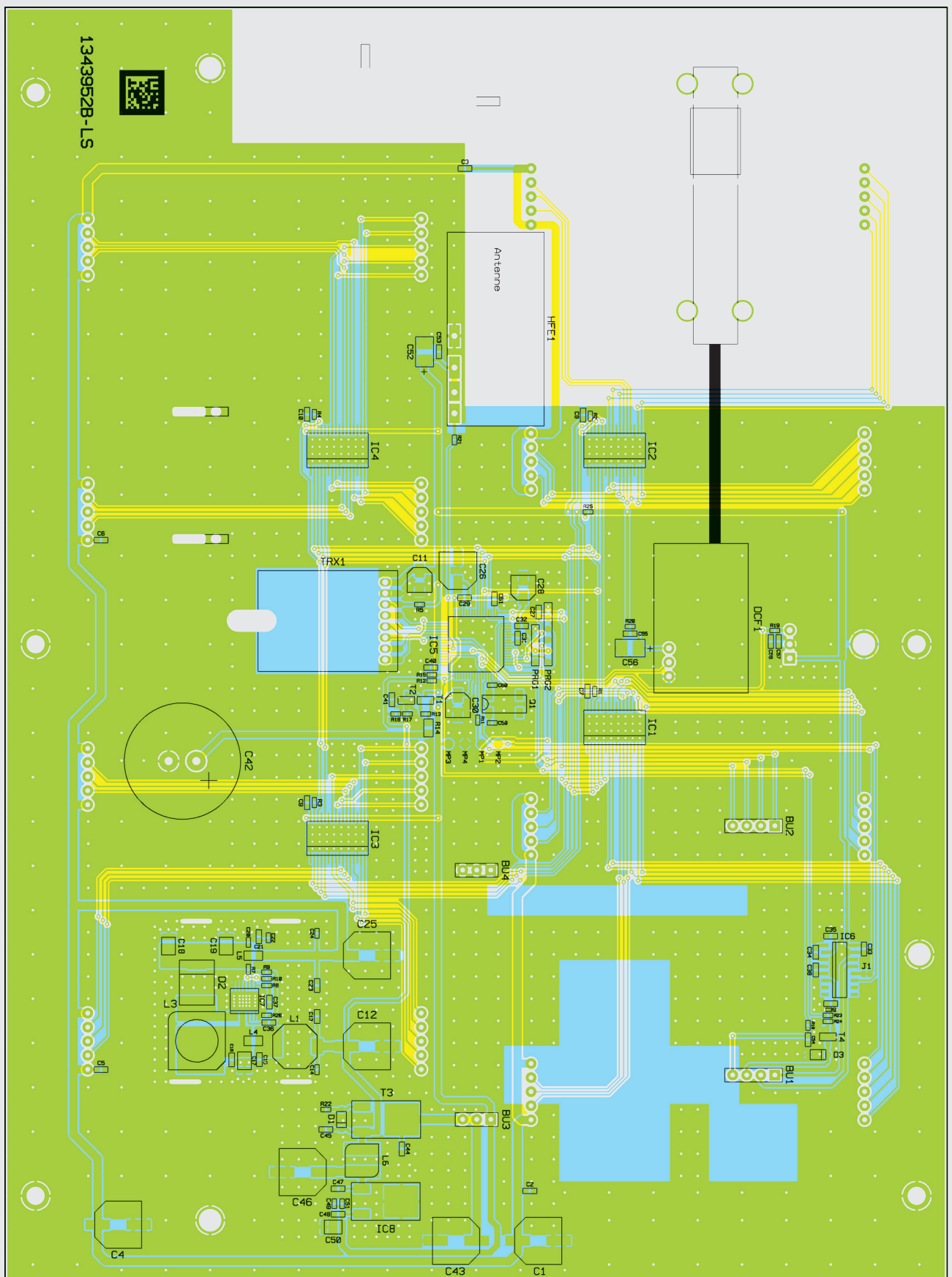


Bild 12c: Die Grundplatine der Multifunktionsanzeige, hier der Bestückungsdruck der Rückseite

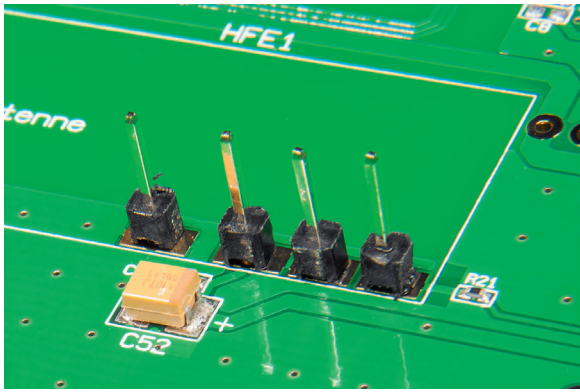


Bild 13: Die Stiftleisten für das Funkmodul HFE1

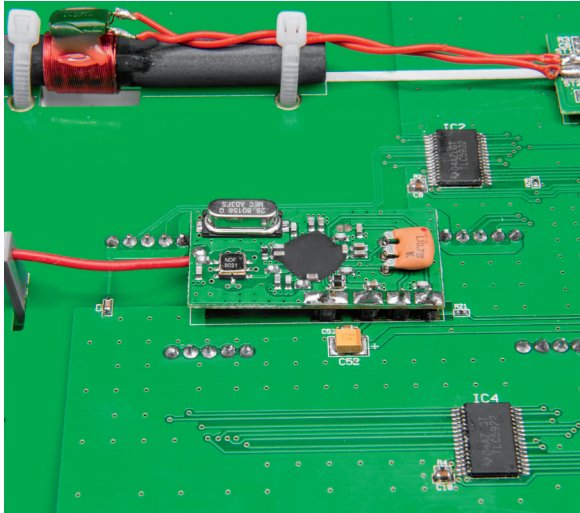


Bild 14: Die Lage der Empfangsantennen des Empfangsmoduls und des DCF77-Empfängers

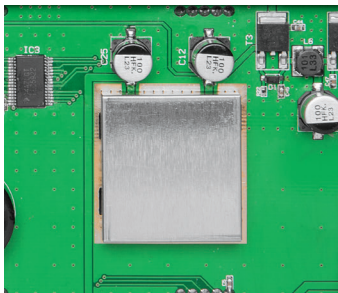


Bild 15: Die Lage des Abschirmgehäuses auf der Platine

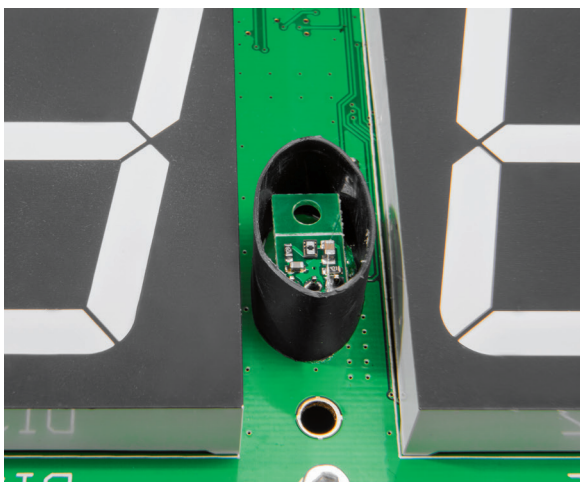


Bild 16: Montage des Helligkeitssensors mit Abdeckung aus Schrumpfschlauch

Die Ferritantenne des DCF-Moduls befestigt man mit 2 Kabelbindern auf der Platine.

Beim Funkmodul HFE1 wird die Antenne hingegen mit 2 Antennenhaltern fixiert. Der obere Teil des Antennenhalters muss abgebrochen werden, sodass die untere Bohrung den Antennendraht aufnimmt. Bild 14 zeigt die Lage der Module und der Antennen auf der Platine.

Jetzt wird noch das Abschirmgehäuse, wie in Bild 15 zu sehen, aufgesetzt und nur an den Ecken mit der Basisplatine verlötet. So lässt sich das Abschirmgehäuse bei Bedarf auch wieder auslöten.

Für die Zusatzplatine werden jeweils 3-polige und 4-polige Stiftleisten verwendet, die ohne (!) die eigentliche Zusatzplatine zuerst auf der Basisplatine verlötet werden. **Wichtig:** Die Zusatzplatine (Bedienplatine) wird zum Schluss, also nach dem Einsetzen der Displays, eingesetzt.

Nachdem diese Arbeiten abgeschlossen sind, können die 7-Segment-Anzeigen eingesetzt und verlötet werden.

Hinweis: Diese Anzeigen decken einen Teil der Lötstellen von der Zusatzplatine ab. Es gilt also, alle Lötstellen vor dem Einsetzen der Anzeigen noch einmal genau zu kontrollieren!

Wenn die 8 7-Segment-Anzeigen bestückt sind, folgt die Montage des Helligkeitssensors ULS100. Dieser wird auf der Vorderseite mit der beiliegenden Stiftleiste bestückt (Bild 16). Auf der Platinenoberseite befindet sich der eigentliche, relativ kleine Sensor. Die Einbauhöhe sollte nicht höher als die der 7-Segment-Anzeigen sein. Mit anderen Worten: Die Gesamteinbauhöhe sollte ca. 13 mm betragen. Zum Schutz vor seitlichem Einstrahlen der Displays wird der Sensor mit einem Stück Schrumpfschlauch abgedeckt. Der Schrumpfschlauch muss auf eine Länge von genau 15 mm zugeschnitten werden und wird einfach über den Sensor gestülpt. Eine zusätzliche Befestigung ist nicht erforderlich. Zum Schluss wird die Zusatzplatine auf die zuvor eingelöteten Stiftleisten aufgesetzt und verlötet. Die Zusatzplatine liegt dann im Abstand von 2,5 mm (Höhe des Stiftleistenkörpers) auf der Basisplatine auf.

Hinweis: Für einen ausreichenden Schutz vor elektrostatischen Entladungen ist der Einbau in ein geeignetes Gehäuse erforderlich, damit die Schaltung nicht durch eine Berührung mit den Fingern oder Gegenständen gefährdet werden kann.

Gehäuseeinbau

Das Gehäuse besteht aus 4 Alu-Profilen und für alle Befestigungsarbeiten befindet sich ein passender Sechskantschlüssel im Lieferumfang des Bausatzes.

Wichtiger Hinweis: Die Enden der Profile sind maschinell auf Geh-rung geschnitten und sehr scharfkantig – hier besteht Verletzungsgefahr! Außerdem müssen diese Profilenden vor Beschädigung geschützt werden.

Wie auch beim Nachbau der Platine muss eine bestimmte Reihenfolge eingehalten werden. Der Gehäuserahmen wird oben durch einen speziellen Alu-Winkel mit Gewindestiften (Bild 17) und unten mit einem inneren Alu-Winkel zusammengehalten (Bild 18). Das Gehäuse wird zuerst

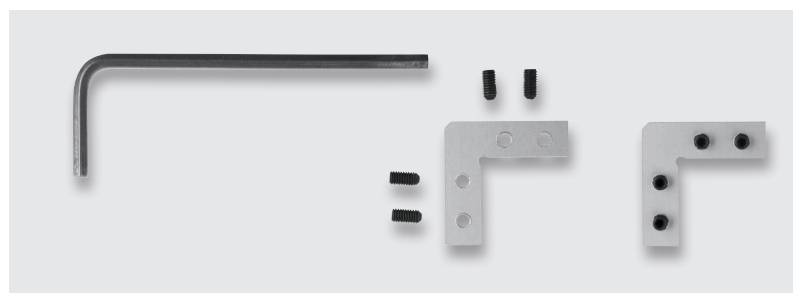


Bild 17: Die Alu-Winkel werden mit Gewindestiften am Rahmen befestigt.

provisorisch zusammengebaut, um die Positionen der Alu-Winkel für die Befestigung der Rückplatte zu ermitteln. In die beiden längeren Seitenteile werden, wie in Bild 19 dargestellt, 5 vormontierte Alu-Winkel und 2 Vierkantmutter eingesetzt. Wie diese Winkel vormontiert werden, ist in Bild 20 zu sehen.

In das Alu-Profil ist eine Führungsschiene zur Aufnahme der Vierkantmutter eingearbeitet. Die beiden Vierkantmutter für die inneren Winkel sind jeweils rechts und links neben den Winkeln zu positionieren (einzuschieben). Nun können die ersten 2 Seitenteile miteinander verschraubt werden (siehe Bild 18). Wichtig ist hierbei, dass die Gehrung genau zusammenpasst. In Bild 21 ist zu sehen, wie die Passgenauigkeit aussehen sollte (richtig und falsch). Durch 4 Gewindestifte wird die Position fixiert.

In gleicher Weise werden die restlichen Profile zusammengesetzt, sodass sich ein Rahmen ergibt. Im nächsten Arbeitsschritt wird die Rückplatte eingelegt. Nun können die Winkel positioniert und mit der Rückplatte verschraubt werden. Nachdem die korrekte Position ermittelt wurde, werden die Winkel mit einem Innensechskantschlüssel festgeschraubt. Jetzt wird die Rückplatte wieder gelöst und entfernt. Es erfolgt der Einbau der Platine, die von oben in den Gehäuserahmen gelegt wird (Bild 22).

Die Platine wird mittig positioniert und mit den verbliebenen Winkeln verschraubt.

Bevor nun zum Schluss die Frontplatte eingeklebt wird, sollte unbedingt ein Funktionstest durchgeführt werden (siehe Abschnitt „Inbetriebnahme“), da sich die Frontplatte nach dem Verkleben nur sehr schwer wieder lösen lässt. Außerdem sollte man vorher überlegen, ob Farbfilterfolien verwendet werden sollen (siehe Abschnitt „Farbfilterfolien“).

Ist der Funktionstest erfolgreich verlaufen, kann die Frontplatte befestigt werden. Hierzu wird, wie in Bild 23 zu sehen, auf die Rückseite der Frontplatte ein doppelseitiges Klebeband geklebt. Nach Abziehen der Schutzfolie kann die Frontplatte in den Gehäuserahmen eingesetzt werden. Die Klebefolie liegt zwar nur auf einem kleinen Teil des Rahmens auf, aber die Klebewirkung reicht vollkommen aus.

Inbetriebnahme

Nachdem der Aufbau wie eben beschrieben fertiggestellt wurde, erfolgt der Anschluss an die Versorgungsspannung. Es empfiehlt sich, das als Zubehör aufgelistete Steckernetzteil (12 V/1,5 A) zu verwenden, da dieses auf EMV-Verträglichkeit geprüft wurde und sehr geringe Störaussendungen aufweist. Normale Steckerschaltnetzteile können erhebliche Störungen verursachen, die eventuell den DCF-Empfang stören. Zum Anschluss des Steckernetzteils ist ein 5 m langes Anschlusskabel (Bild 24) vorhanden. Dieses weist auf der einen Seite eine Hohlstecker-Buchse auf, die mit dem Steckernetzteil verbunden wird. Die Einzeladern sind mit der Klemme KL2 (UB) zu verbinden (Bild 25). Die Polung ist, wie in Bild 24 dargestellt, durch eine farbliche Markierung erkennbar. Ein versehentliches Verpolen der Versorgungsspannung kann jedoch keinen Schaden anrichten, da die Schaltung über einen Verpolungsschutz verfügt.

Bild 18: Innen wird der Alu-Rahmen mit Winkeln zusammengehalten.

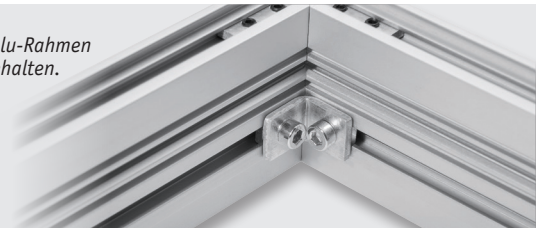


Bild 19: So werden die beiden langen Seitenteile vorbereitet.

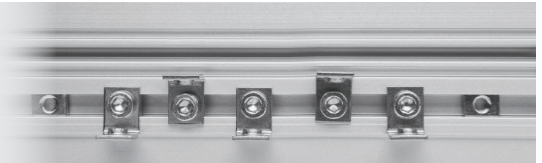
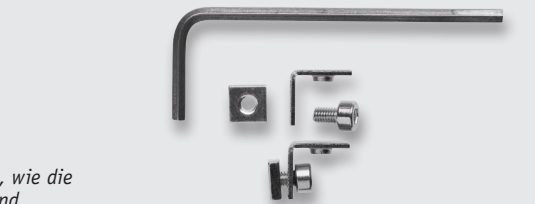


Bild 20: Hier ist zu sehen, wie die Winkel vormontiert sind.



Ecken verschoben



Ecken korrekt

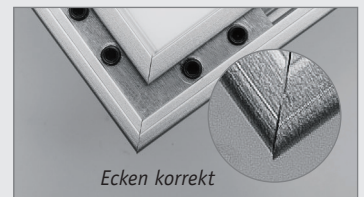


Bild 21: Beim Zusammensetzen der Seitenteile kommt es auf Fingerspitzengefühl an, damit die Profile richtig zusammenpassen.

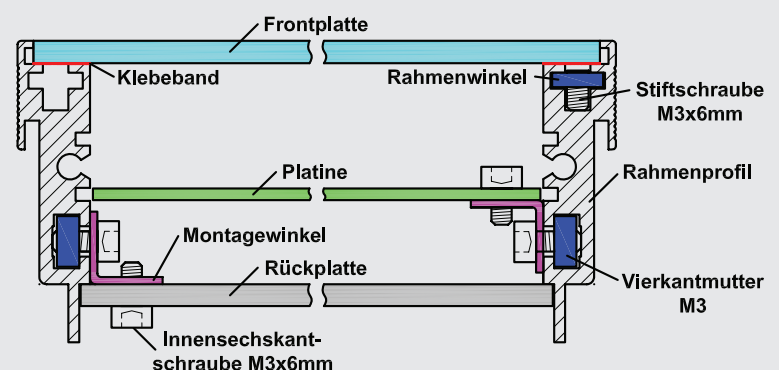


Bild 22: Hier ist die Lage der Befestigungswinkel sowie von Platine, Rückplatte und Frontplatte zu sehen.

Bild 23: Die Klebestreifen zur Befestigung der Frontplatte



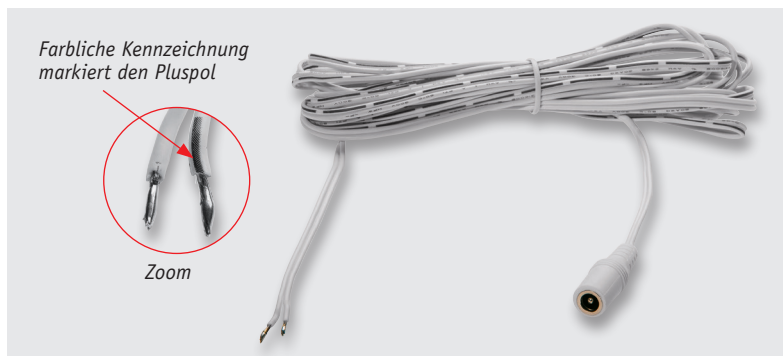


Bild 24: Das Anschlusskabel für das Netzteil

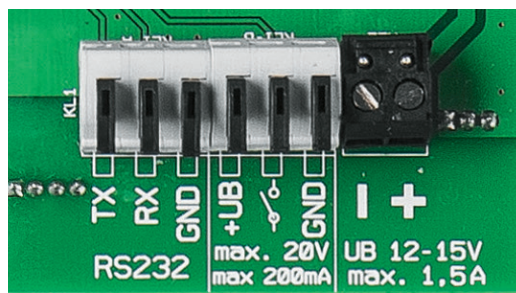


Bild 25: Die Anschlussklemmen auf der Bedienplatine



Bild 26: Die Durchführung des Netzteilkabels im Gehäuse

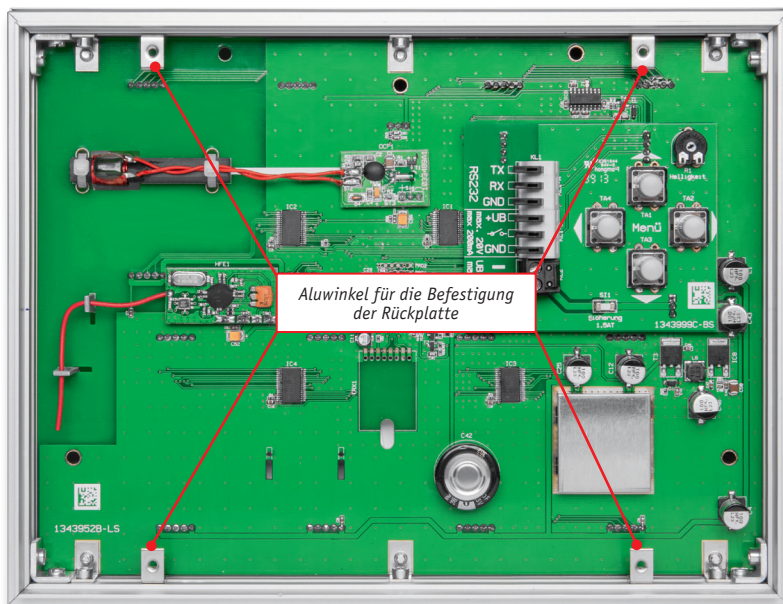


Bild 27: Die Lage der Befestigungswinkel für die Rückplatte

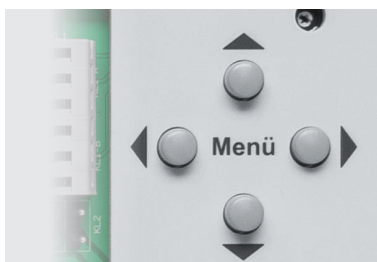


Bild 28: Die Bedientaster auf der Geräte-rückseite

Nachdem die Versorgungsspannung anliegt, sollte die Uhr ihre Funktion aufnehmen und die Anzeige aufleuchten. Die Uhr versucht nun, über den integrierten DCF-Empfänger die aktuelle Zeitinformation zu empfangen. Dies wird durch kurzes Aufleuchten des Dezimalpunktes DP der ersten Anzeige signalisiert. Bei störungsfreiem Empfang sollte der Dezimalpunkt im Sekundentakt aufleuchten. Nach ca. 2 bis 5 min springt die Anzeige automatisch auf die aktuelle Zeit um. **Hinweis:** Bei der Verlegung des Kabels für die Spannungsversorgung sollte man darauf achten, dass diese Zuleitung nicht unbedingt im Bereich der DCF-Antenne verlegt wird. Der empfindliche Bereich ist auf der Rückplatte gekennzeichnet. Zur Montage z. B. an einer Wand sind entsprechende Dübel und Schrauben beigelegt. In der Rückplatte befinden sich Bohrungen mit Langloch zur Aufnahme des Schraubenkopfs. Möchte man, dass der Gehäuserahmen plan an der Wand aufliegt, ist eine Durchführung für die Zuleitungen in den Gehäuserahmen einzubringen. Dies ist in Bild 26 dargestellt. Zum Schutz des Kabels wird eine Gummitülle verwendet, die zuvor in 2 Teile geschnitten wird, da sie eigentlich rund ist. Die Rundung im Gehäuserahmen lässt sich mit einer Rundfeile einbringen, da das Aluminium sehr weich und leicht zu bearbeiten ist.

Bild 27 zeigt die Lage der Befestigungswinkel für die Rückplatte, die hierüber mit dem Gehäuserahmen verschraubt wird.

Konfigurationsmenü

Auf der Rückseite des Geräts befinden sich die 4 Taster (Bild 28), mit denen die Grundeinstellungen verändert werden können. In das Konfigurationsmenü gelangt man durch Betätigen der Taster ▲ oder ▼. Mit diesen beiden Tastern kann zwischen den verschiedenen Menüpunkten gewechselt werden. Ein Druck auf die Taste ► öffnet nun den Menüpunkt. Mit den Tasten ▲ oder ▼ kann dann die Einstellung verändert werden. In Tabelle 2 sind alle Menüpunkte aufgelistet. Einige Menüpunkte sind selbsterklärend, weshalb wir hier nur die wichtigsten Punkte im Detail erklären.

Zeit und Datum manuell einstellen

Ist ein DCF-Empfang nicht möglich, können Uhrzeit und Datum manuell eingestellt werden. Hierzu ruft man den Menüpunkt 1.2 auf. Die jeweilige einzustellende Dezimalstelle blinkt dann. Mit den Tasten auf der Fernbedienung oder am Gerät wird der Wert (Uhrzeit/Datum) eingestellt. Zur Einstellung mit der Fernbedienung muss in 5.1 zusätzlich der FS20-Empfang aktiviert werden.

Anzeigeoptionen

Wie erwähnt, wird in der obersten Zeile immer die Uhrzeit angezeigt. In der Werkseinstellung wird in der zweiten Zeile dauerhaft das Datum angezeigt. Möchte man Temperatur oder Luftfeuchte oder auch beides anzeigen, ist einer der beiden optionalen Funksensoren erforderlich. Dieser Sensor muss als Erstes angelernt werden. Temperatur und Luftfeuchte werden nur dann angezeigt, wenn dies auch aktiviert wurde. Es ist auch möglich, in der unteren Zeile nur

Tabelle 2: Konfigurationsmenü

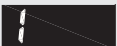
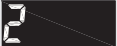
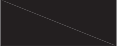
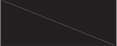
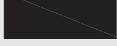
7-Segment-Anzeige		Menüpunkt	Einstellung	Bedeutung
oben	unten			
		1		Zeit
		1.1	ON/OFF	DCF einschalten
		1.2		
		1.2ST	HH:MM	Zeit und Datum manuell einstellen
		1.2SD	dd.mm.yy	
		2		Temperatur
		2.1		Temperatursensor aktivieren
			ON/OFF	
		2.2		Temperatursensor Adressauswahl
			1-9	
		3		Display-Modus
		3.1		Anzeige für Datum
		3.1.1		Anzeige Datum aktivieren
			ON/OFF	
		3.1.2		Zeit-Anzeigedauer in 1-s-Schritten
			1-100	
		3.2		Anzeige für Temperatur
		3.2.1		Anzeige Temperatur aktivieren
			ON/OFF	
		3.2.2		Zeit-Anzeigedauer in 1-s-Schritten
			1-100	
		3.2.3		Anzeigemode Temperatur 2/3 Stellen, z. B. 20°C oder 20.1°
			-- °C oder --.°	
		3.3		Anzeige für Luftfeuchtigkeit
		3.3.1		Anzeige Luftfeuchtigkeit aktivieren
			ON/OFF	
		3.3.2		Zeit-Anzeigedauer in 1-s-Schritten
			1-100	
		4		Lichtsensor
		4.1		Lichtsensor aktivieren
			ON/OFF	

Tabelle 2: Konfigurationsmenü

7-Segment-Anzeige		Menüpunkt	Einstellung	Bedeutung
oben	unten			
5	F520	5		FS20-Empfänger
51	En	5.1	ON/OFF	FS20-Empfänger einschalten
51En				
52	LEAr	5.2	Anzeige Hauscode	FS20 S16 anlernen
52H0				
6	rES	6		Reset
6rES		6	YES/NO	Werksreset durchführen
71Cd		7.1	MM:SS	Countdownzähler
7250		7.2	Zähler 0–9999	Zähler
73dC		7.3	P1:P2	Punktezähler 2 Spieler

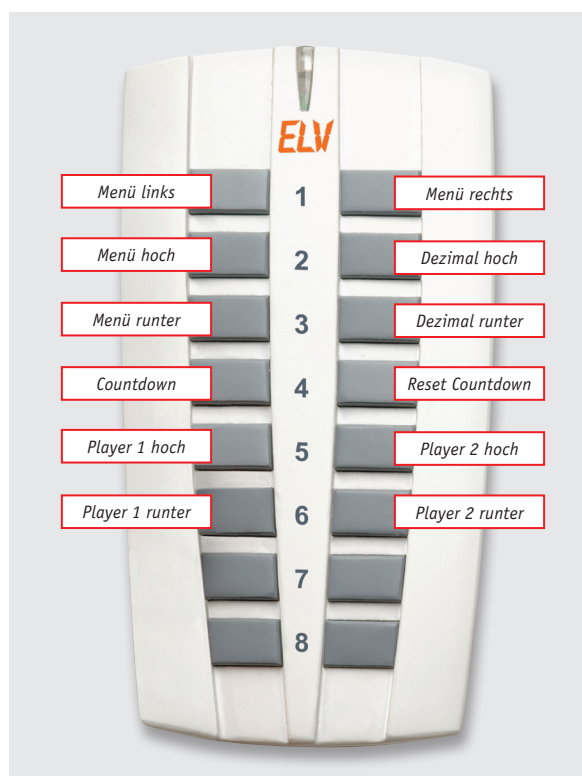


Bild 29: Die Tastenbelegung der Fernbedienung FS20 S16

die Temperatur anzuzeigen. Hierzu müssen dann Datum und Luftfeuchte deaktiviert werden. Dabei darf nicht vergessen werden, für die gewünschte Anzeige auch eine entsprechende Anzeigendauer einzutragen.

FS20 S16 anlernen

Um die FS20-Fernbedienung anzulernen, ist der Menüpunkt 5.2 auszuwählen. Als Nächstes wird eine Taste auf der Fernbedienung gedrückt – im Display erscheint anschließend der Hauscode der Fernbedienung, welcher gespeichert wird. Alle Tasten sind jetzt wie in **Bild 29** dargestellt belegt. Durch Anlernen einer anderen Fernbedienung wird der alte Hauscode überschrieben (gelöscht).

Countdown-Timer

Im Menüpunkt „Countdown-Timer“ (nur über FS20 S16 aufrufbar) kann eine Startzeit eingestellt werden. Die jeweilige einzustellende Dezimalstelle blinkt. Mit den Tasten ▲ oder ▼ auf der Fernbedienung oder am Gerät wird der Wert verändert. Die Taste „Countdown“ auf der Fernbedienung startet den Timer. Mit „Reset“ kann der Zählvorgang abgebrochen werden, und der Zähler wird zurückgesetzt.

Nach dem Erreichen des Zählerstands „0000“ blinkt die Anzeige für ca. 5 s und der Schaltausgang auf der Rückseite der Uhr wird aktiviert. Wie schon erwähnt, kann hier ein Signalgeber (12 V) angeschlossen werden. Der Ausgang schaltet gegen Masse. Der Signalgeber muss also zwischen „+UB“ und „Schaltersymbol“ angeschlossen werden (rechte Taste = Start/Pause, linke Taste = Beenden).

ELV



Weitere Infos:

- [1] HTerm:
www.der-hammer.info/terminal/
- [2] Produktseite MLDP1:
www.elv.de: Webcode #1309

Empfohlene Produkte/Bauteile:

	Best.-Nr.
Gehäuse	J4-13 29 79
Steckernetzteil	J4-11 22 87
Farbfilterfolien	J4-13 29 78
Serielltes Anschlusskabel	J4-13 17 58
Funk-Innen-/Außen-Temperatursensor S 300 IA	J4-07 36 06
Funk-Außensensor ASH 2200	J4-07 36 05
Signalgeber SV18/C, 3–24 V	J4-11 14 33
USB-Konverter RS232	J4-10 86 19

Stückliste: Basiseinheit

Widerstände:

0 Ω/SMD/0402	R26
10 Ω/SMD/0402	R20
33 Ω/SMD/0805	R14
1 kΩ/SMD/0402	R9, R11, R18, R19, R21
3,3 kΩ/SMD/0402	R1–R4, R8
10 kΩ/SMD/0402	R5, R15, R17, R22, R23, R25
15 kΩ/SMD/0402	R7
33 kΩ/SMD/0402	R12
100 kΩ/SMD/0402	R10, R13, R16
470 kΩ/SMD/0402	R24

Kondensatoren:

12 pF/50 V/SMD/0402	C59, C60
1 nF/50 V/SMD/0402	C14, C20, C22, C24, C49, C51
33 nF/50 V/SMD/0603	C37
47 nF/50 V/SMD/0603	C36
100 nF/50 V/SMD/0603	C13, C15, C16, C21, C23, C27, C29, C31, C32, C40, C41, C44, C45, C47, C48, C54, C55, C57, C58
1 µF/50 V/SMD/0603	C2, C3, C5–C10, C33–C35, C38, C39, C53, C61
3,3 µF/50 V/SMD/3225	C17–C19, C50
10 µF/16 V	C11, C28, C30
47 µF/16 V	C26
100 µF/6,3 V/SMD/Tantal	C52, C56
100 µF/50 V	C1, C4, C12, C25, C43, C46
Goldcap/1 F/5,5 V	C42

Halbleiter:

TLC5922DAP	IC1–IC4
ELV131337/SMD	IC5
ST3232CD/SMD	IC6
TPS61175PWP	IC7
TLE4274DV33/SMD	IC8
IRLML6402/SMD	T1
FMMT618/SMD	T2, T4
ZXMP10A18K/SMD	T3
1N4148W/SMD	D3
B540C/SMD	D2
MMSZ5240B/SOD-123	D1
7-Segment-Anzeige, weiß, 57 mm	DI1–DI8

Sonstiges:

Speicherdrossel, SMD, 10 µH/3,0 A	L1
Speicherdrossel, SMD, 10 µH/3,8 A	L3
Chip-Ferrite, 0805, 220 Ω bei 100 MHz, 3A	L4, L5
Speicherdrossel, SMD, 100 µH, 420 mA	L6
Quarz, 32,768 kHz, SMD	Q1
Empfangsmodul RX868SH-DV eQ-3, 868 MHz	HFE1
Stiftleiste, 1x 1-polig, gerade, print	HFE1
Empfangsmodul DCF-2	DCF1
2 cm Schrumpfschlauch, 16/4 mm (4:1), schwarz	
2 Kabelbinder, 90 mm	
2 Antennenhalter für Platinen	
1 Umgebungslichtsensor ULS101	
1 DC-Power-Kabel, 5 m, weiß	

Stückliste: Gehäuse

Sonstiges:

2 Tragschienen (Modulschiene), 250 mm, bearbeitet
2 Tragschienen (Modulschiene), 190 mm, bearbeitet
1 Frontplatte, grau transparent, bearbeitet und bedruckt
1 Rückplatte, grau, bearbeitet und bedruckt
4 Alubefestigungswinkel mit Gewinde
4 Alubefestigungswinkel
10 Befestigungswinkel, vernickelt
16 Madenschrauben mit Innensechskant, brüniert, M3 x 6 mm
28 Innensechskant-Schrauben, M3 x 6 mm
18 Rechteckmuttern, M3
2 Kabel-Durchführungsstüllen, 6 x 8 x 12 x 1,5 mm
2 Spanplattenschrauben, Senkkopf, 3,0 x 30 mm, Kreuzschlitz
2 Dübel, 5 mm
86 cm Klebeband, doppelseitig, 12 x 0,1 mm, transparent
1 Sechskant-Stiftschlüssel, 1,5 mm
1 Sechskant-Stiftschlüssel, 2,5 mm

Stückliste: Bedieneinheit

Widerstände:

PT10, liegend, 10 kΩ	R1
----------------------	----

Sonstiges:

Sicherung, 1,5 A, träge, SMD	SI1
Mini-Drucktaster, B3F-4050, 1x ein	TA1–TA4
Tastkappen, 10 mm, grau	TA1–TA4
Stiftleiste, 1x 4-polig, gerade, print	ST1, ST2
Stiftleiste, 1x 3-polig, gerade, print	ST3, ST4
Stiftleiste, 1x 2-polig, gerade, RM = 5 mm, 11 mm	KL2
Schraubklemmleiste, 2-polig	KL2
Stiftleiste, 1x 6-polig, gerade, RM = 5 mm, 9,5 mm	KL1
Federkraftklemmen, 3-polig, RM = 5 mm, steckbar, grau	KL1A, KL1B

Stückliste: Farbfilterfolien

Sonstiges:

1 Farbfilterfolie Leaf Green, 220 x 160 mm, ±2 mm
1 Farbfilterfolie Deep Golden Amber, 220 x 160 mm, ±2 mm
1 Farbfilterfolie Orange, 220 x 160 mm, ±2 mm
1 Farbfilterfolie Lagoon Blue, 220 x 160 mm, ±2 mm
1 Farbfilterfolie Bright Rose, 220 x 160 mm, ±2 mm
1 Farbfilterfolie Yellow, 220 x 160 mm, ±2 mm
1 Farbfilterfolie Neutral Density
Window Filter, 220 x 160 mm, ±2 mm

Entsorgungshinweis

Gerät nicht im Hausmüll entsorgen!

Elektronische Geräte sind entsprechend der Richtlinie über Elektro- und Elektronik-Altgeräte über die örtlichen Sammelstellen für Elektronik-Altgeräte zu entsorgen!



Bevollmächtigter des Herstellers:

 eQ-3 Entwicklung GmbH · Maiburger Straße 36 · D-26789 Leer · www.eQ-3.de