



Beleuchtetes Grafikdisplay

Umfangreiche Messmöglichkeiten

Kurvenverlauf auf microSD-Karte speicherbar

Mini-Digital-Speicheroszilloskop MDO100 Teil 2

Mit dem MDO100 steht ein kleines Digital-Speicheroszilloskop mit umfangreichen Funktionen und intuitiver Bedienung zur Verfügung. Die Speicherung der auf dem LC-Display aufgezeigten Kurvenverläufe kann auf Standard-microSD-Karten erfolgen. Im zweiten Teil des Artikels wird nun ausführlich der praktische Aufbau dieses interessanten Gerätes beschrieben.

Nachbau

Der praktische Aufbau des MDO100 ist keine große Herausforderung und aufgrund der werkseitig vorbestückten SMD-Bauteile schnell erledigt. Nur noch wenige Bauteile in bedrahteter Bauform sind letztendlich von Hand einzulöten.

Im ersten Arbeitsschritt sind an der Platinoberseite die Verpolungsschutzdiode D10 und die Elektrolyt-Kondensatoren unter Beachtung der korrekten Polarität einzulöten. **Vorsicht!** Falsch gepolte Elkos können im späteren Betrieb auslaufen oder im Extremfall sogar explodieren. Wie in Bild 8 zu sehen, ist des Weiteren die liegende Position von C22, C41 und C44 zu beachten. Danach wird der Kondensator C2 im Bereich des Vorverstärkers entsprechend Bild 9 eingelötet.

Der Inkrementalgeber DR1 und die Netzteilbuchse BU2 müssen vor dem Verlöten plan auf der Leiterplatte aufliegen (Bild 10). Das Gleiche gilt auch für die Reed-Relais (REL1, REL2), die in Bild 11 nach dem Bestücken zu sehen sind.

Der Einstelltrimmer R57 wird entsprechend Bild 12 eingelötet. Die unter Beachtung der korrekten Po-

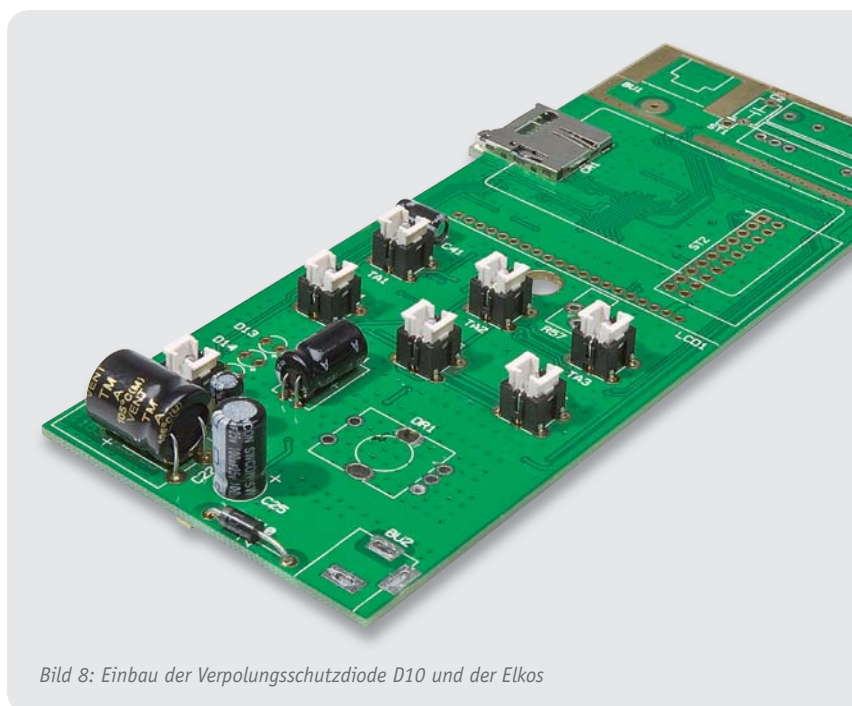


Bild 8: Einbau der Verpolungsschutzdiode D10 und der Elkos

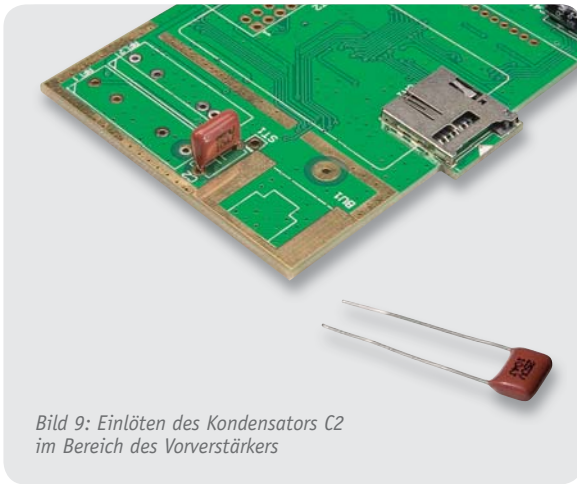


Bild 9: Einlöten des Kondensators C2 im Bereich des Vorverstärkers



Bild 10: Einlöten des Inkrementalgebers und der Netzteilbuchse

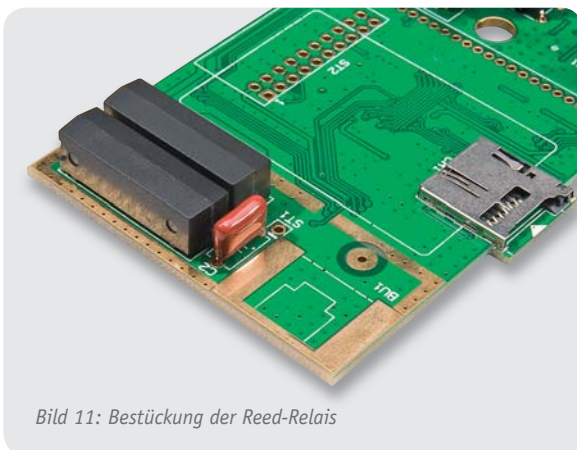


Bild 11: Bestückung der Reed-Relais

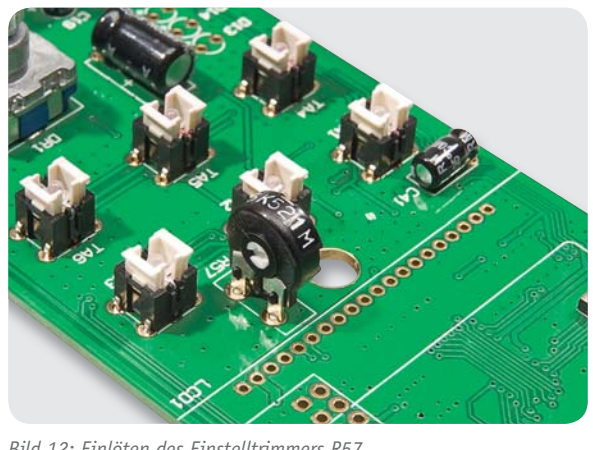


Bild 12: Einlöten des Einstelltrimmers R57



Bild 13: Bestückte LEDs mit 19,5 mm Abstand von der LED-Spitze bis zur Platinenoberfläche



Bild 14: Bestückung der BNC-Buchse

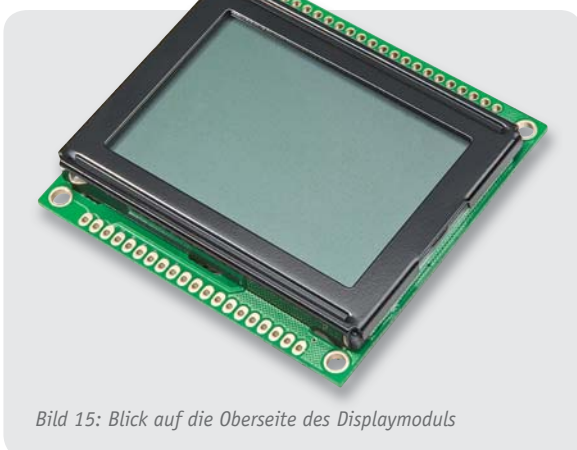


Bild 15: Blick auf die Oberseite des Displaymoduls

larität (Anode längerer Anschluss) einzulötenden Leuchtdioden D13 bis D15 benötigen einen Abstand von 19,5 mm, gemessen von der LED-Spitze bis zur Platinenoberfläche (Bild 13).

Im nächsten Arbeitsschritt ist mit viel Lötzinn ein Halteblech für die BNC-Buchse auf die Platinenoberseite aufzulöten, wie in Bild 14 zu sehen, wobei auf eine präzise Ausrichtung zu achten ist. Die BNC-Buchse ist im nächsten Arbeitsschritt in das Halteblech einzuschrauben. Der mittlere Pin wird danach mit Hilfe eines Schaltdraht-Abschnitts mit dem zugehörigen Platinenanschluss verbunden.

Das fertig bestückte Displaymodul des MD0100 ist in Bild 15 von der Oberseite und in Bild 16 von der

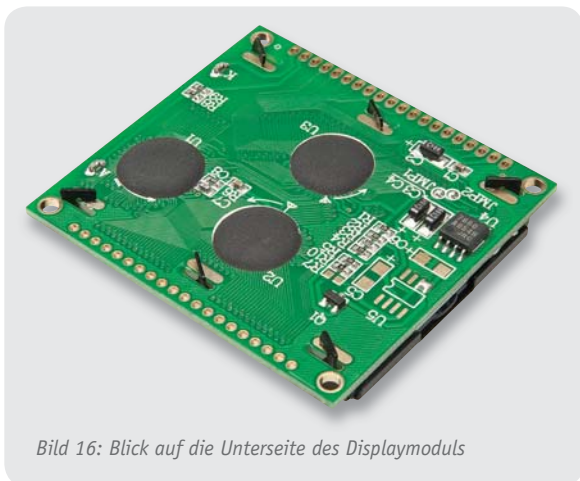


Bild 16: Blick auf die Unterseite des Displaymoduls

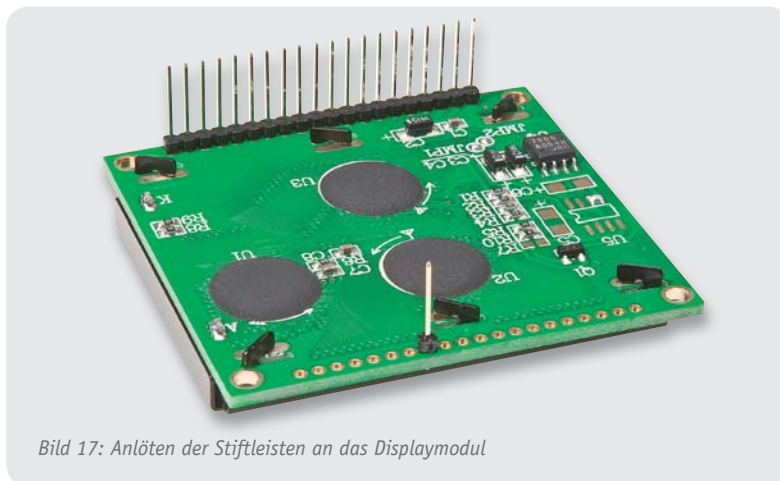


Bild 17: Anlöten der Stiftleisten an das Displaymodul



Bild 18: Fertig eingebautes Displaymodul



Bild 19: Montage der Tastkappen und des Drehknopfes auf dem Inkrementalgeber

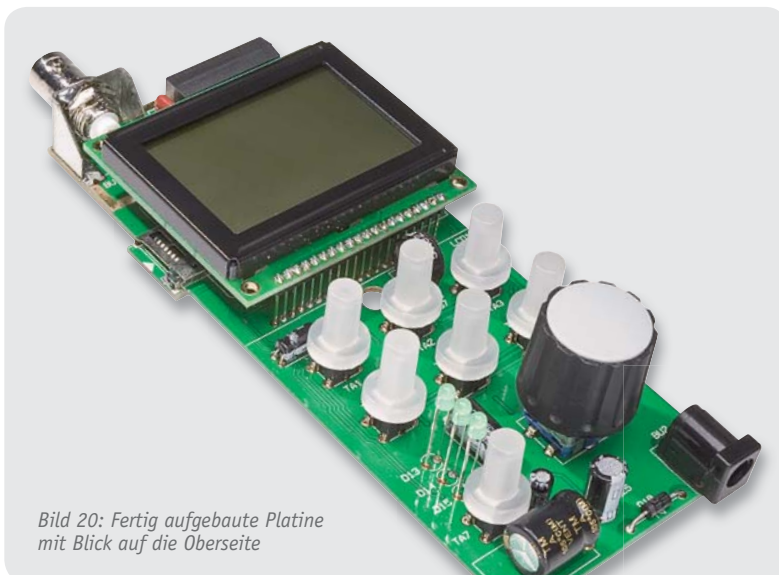


Bild 20: Fertig aufgebaute Platine mit Blick auf die Oberseite

Unterseite zu sehen. Gut zu erkennen sind die 3 Display-Controller, die sich jeweils unter der schwarzen Vergussmasse befinden. Zur Montage des Displays dient eine 20-polige Stiftleiste und ein einzelner Lötstift, die entsprechend [Bild 17](#) an das Displaymodul anzulöten sind. Danach wird das Modul mit einem Abstand von 37 mm, gemessen von der Modulunterseite bis zur Platinenoberfläche des MD0100, eingelötet. Das mit dem Displaymodul fertig bestückte MD0100 ist in [Bild 18](#) zu sehen.

Auf dem Inkrementalgeber ist der zugehörige Drehknopf aufzusetzen und in der Höhe so zu verschrauben, dass der Taster noch einwandfrei betätigt werden kann. Die semitransparenten Kappen der 7 Taster sind mit leichtem Druck bis zum sicheren Verrasten aufzusetzen ([Bild 19](#)).

Die so weit fertiggestellte Platine ist in [Bild 20](#) und [Bild 21](#) zu sehen.

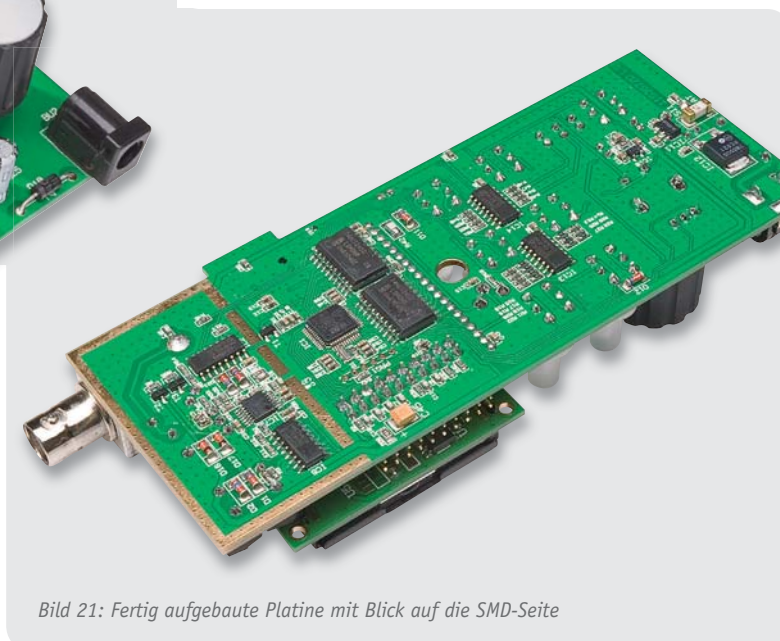


Bild 21: Fertig aufgebaute Platine mit Blick auf die SMD-Seite

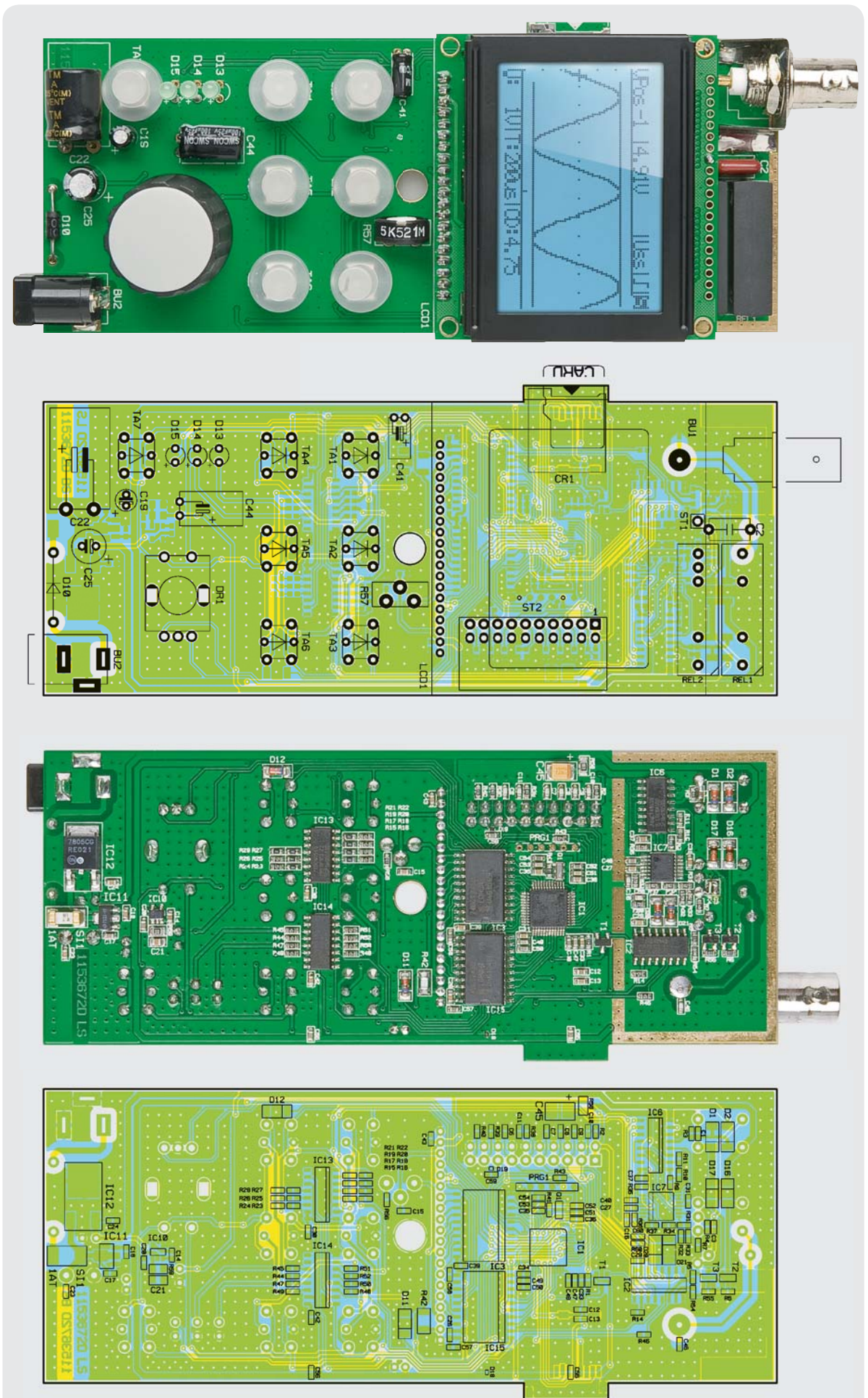


Bild 22: Platinenfoto des MD0100 mit zugehörigem Bestückungsplan, oben von der Oberseite, unten von der SMD-Seite



Bild 23: Einsetzen der Platine in das Gehäuseunterteil

Die Platine des komplett aufgebauten Gerätes mit den zugehörigen Bestückungsplänen ist in Bild 22 zu sehen.

Wie Bild 23 zeigt, ist die fertig aufgebaute Platine in das Gehäuseunterteil zu setzen, und entsprechend Bild 24 ist im letzten Arbeitsschritt das Gehäuse zu verschrauben.

ELV


Bild 24: Verschrauben des Gehäuses

Widerstände:

6,8 Ω/SMD/1206	R42
33 Ω/SMD/0805	R58, R59
100 Ω/SMD/0603	R11
120 Ω/SMD/0603	R44–R52
150 Ω/SMD/0603	R10
249 Ω/SMD/0603	R9
390 Ω/SMD/0603	R41
1 kΩ/SMD/0603	R31–R37, R54, R60
10 kΩ/SMD/0603	R1, R3, R5, R6, R38–R40, R55, R56
12 kΩ/SMD/0603	R16, R18, R20, R22, R24, R26
24 kΩ/SMD/0603	R15, R17, R19, R21, R23, R25, R27, R28
47 kΩ/SMD/0603	R14
100 kΩ/SMD/0603	R2, R7, R43
909 kΩ/SMD/0603	R4
PT10, stehend, 5 kΩ	R57

Kondensatoren:

1,5 pF/SMD/0603	C3
10 pF/SMD/0603	C1, C16, C60
100 pF/SMD/0603	C6–C11
1 nF/SMD/0603	C40, C47, C49, C51, C53
10 nF/SMD/0603	C48, C50, C52, C54, C57–C59
100 nF/250V	C2
100 nF/SMD/0603	C13, C15, C17, C18, C23, C24, C26, C27, C29–C31, C33–C37, C39, C42, C43
1 µF/SMD/0603	C12, C14, C20, C55, C56
10 µF/16 V	C19, C41
10 µF/SMD/0805	C21
100 µF/25 V	C25, C44
100 µF/6,3 V, SMD	C45
1000 µF/16 V	C22

Halbleiter:

ELV111068/SMD	IC1
74HC4094/SMD	IC2, IC13, IC14
74HCT245/SMD	IC3, IC15
74HCT4053/SMD	IC6
EL5411IRZ	IC7
TPS60400/SMD	IC10
HT7533/SMD	IC11
MC7805CDT/SMD	IC12
IRLML6401/SMD	T1
BC848C	T2, T3
BAT43/SMD	D1, D2, D20, D21
1N4001	D10
LL4148	D16, D17
ESD9B5.0ST5G/SMD	D18, D19
LED, 3 mm, Grün	D13–D15
LC-Display	LCD1

Sonstiges:

Keramikschwinger, 8 MHz, SMD	Q1
Inkrementalgeber mit Achse und Tastschalter, liegend	DR1
Spannzangendrehkopf für 6-mm-Achse, 21 mm	DR1
Knopfkappe, 21 mm, Grau	DR1
Sicherung, 1 A, träge, SMD	SI1
microSD-Kartenhalter	CR1
BNC-Einbaubuchse	BU1
Buchsen-Haltewinkel	BU1
Hohlsteckerbuchse, 2,1 mm, print	BU2
Inline-Reed-Relais, 1x ein	REL1
Inline-Reed-Relais, 1x um	REL2
Drucktaster mit LED, Grün, 1x ein, print	TA1–TA7
Stiftleiste, 1x 1-polig, gerade, print	ST1
1 Stiftleiste, 1x 20-polig, gerade, print, RM 2,0 mm	
1 Softline-Gehäuse, Schwarz, komplett, bearbeitet und bedruckt	