



Teil 4

Bis 100 MHz

DDS-Funktionsgenerator DDS 8100

Infos zum Bausatz

im ELV Shop

#10003

Der DDS 8100 stellt Sinus- und Rechtecksignale mit einer Frequenz von bis zu 100 MHz mit hoher Auflösung und Stabilität zur Verfügung. Eine fein abstufbare Wobbelfunktion erlaubt das automatische Durchlaufen genau definierbarer Frequenzbereiche. Nachdem wir uns im letzten Teil des Artikels mit dem Nachbau der Netzanschluss- und der Basisplatine beschäftigt haben, geht es nun um den Aufbau der Frontplatine und des USB-Moduls sowie um die Inbetriebnahme und Kalibrierung des Geräts.

DDS 8100 – der Nachbau (Fortsetzung)

Frontplatine

Nachdem die Basisplatine fertig aufgebaut ist, erfolgt die Bestückung der Frontplatine. Bild 19 und Bild 20 zeigen die Platinenfotos und die Bestückungspläne der Vorder- und Rückseite. Auch hier sind nur noch wenige Komponenten von Hand aufzulöten.

Identisch zu der vorherigen Vorgehensweise auf der Basisplatine beginnen wir auf der Platine mit dem Bestücken der bedrahteten Bauelemente. Zunächst sind die neun Printtaster TA1 bis TA9, die zur Bedienung des Geräts verwendet werden, nacheinander einzusetzen und auf der Platinenrückseite zu verlöten. Im Anschluss sind die zugehörigen Tastkappen aufzupressen.

Dem folgt der Drehimpulsgeber (Inkrementalgeber), bei dem vor dem Einbau die kleine Führungsnase (siehe Bild 21) mit einem scharfen Seitenschneider abzutrennen und die Steckachse um 8 mm zu kürzen ist. Danach wird das Bauteil plan auf die Bestückungsseite der Platine gesetzt und sorgfältig verlötet. Insbesondere die beiden Gehäusehalterungen sind mit reichlich Lötzinn zu verlöten, um die

mechanischen Kräfte bei der Bedienung aufzunehmen.

Es folgen die vier Wannenstecker ST1 bis ST4, die auf der Platinenrückseite zu bestücken sind. Die korrekte Einbaurichtung der Wannenstecker ist aus dem Bestückungsdruck bzw. dem zugehörigen Platinenfoto zu erkennen.

Jetzt geht es an die Montage des Displaymoduls. Um das Display mit der Frontplatine zu verbinden, wird zunächst der beiliegende Abstandshalter auf die Bestückungsseite gelegt und mittels M3-Schrauben, Fächerscheiben und Muttern montiert. Dazu befinden sich in der Frontplatine zwei Bohrungen, in die dann, von der Bestückungsseite her die Schrauben durch den Abstandshalter und die Platine gesteckt und auf der Rückseite mit den Fächerscheiben und den Muttern befestigt werden. Bild 22 zeigt den montierten Abstandshalter.

Auf diesen Abstandshalter wird nun das Display geklebt. Dafür sind die beiden Schutzfolien auf der Displayrückseite zu entfernen und mit den nun freigelegten Klebestreifen kann das Modul aufgeklebt werden. In diesem Schritt ist unbedingt auf eine exakte Ausrichtung des Displays zu achten, da eine

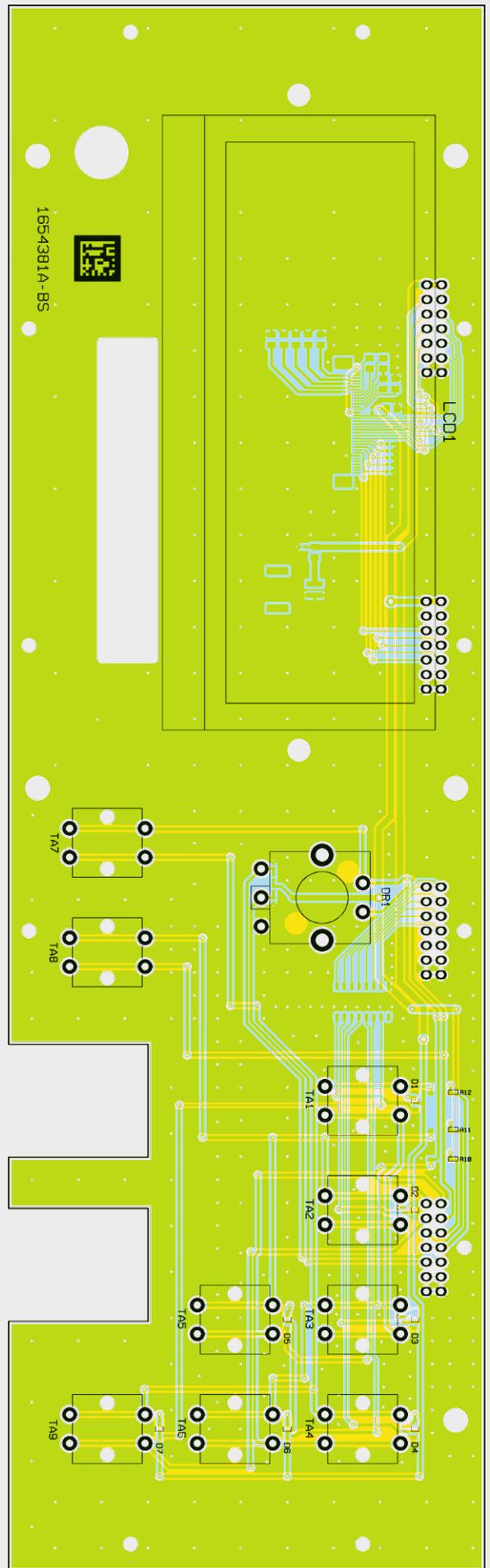
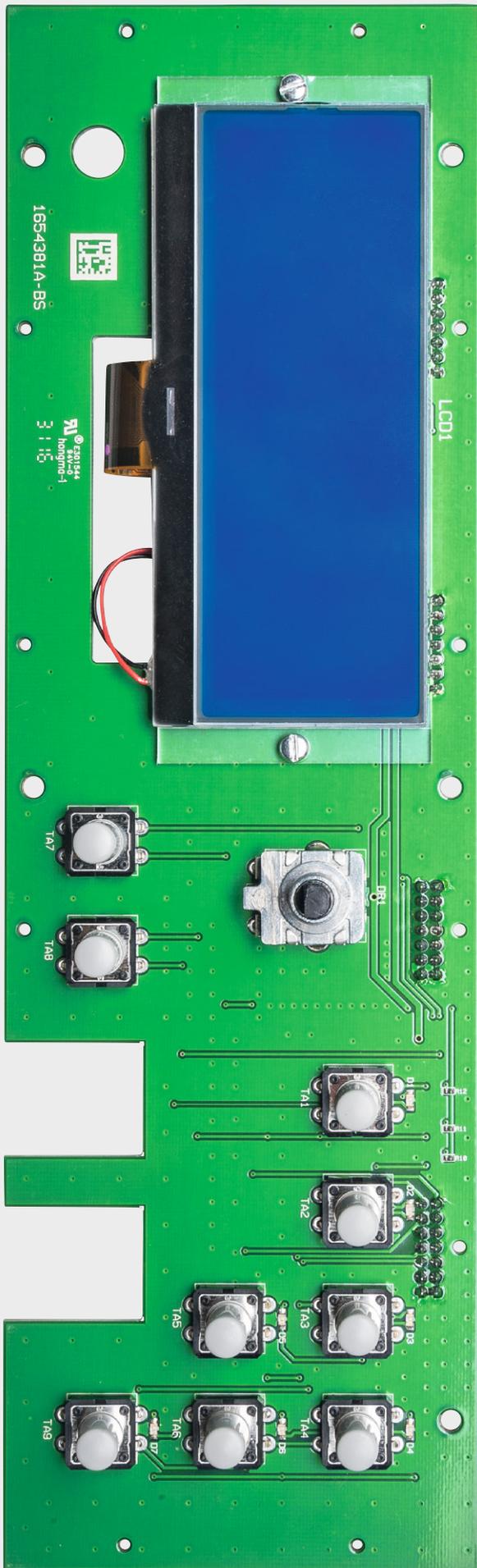


Bild 19: Platinenfoto und zugehöriger Bestückungsplan zur Vorderseite der Frontplatine (Darstellung 93 % der Originalgröße)

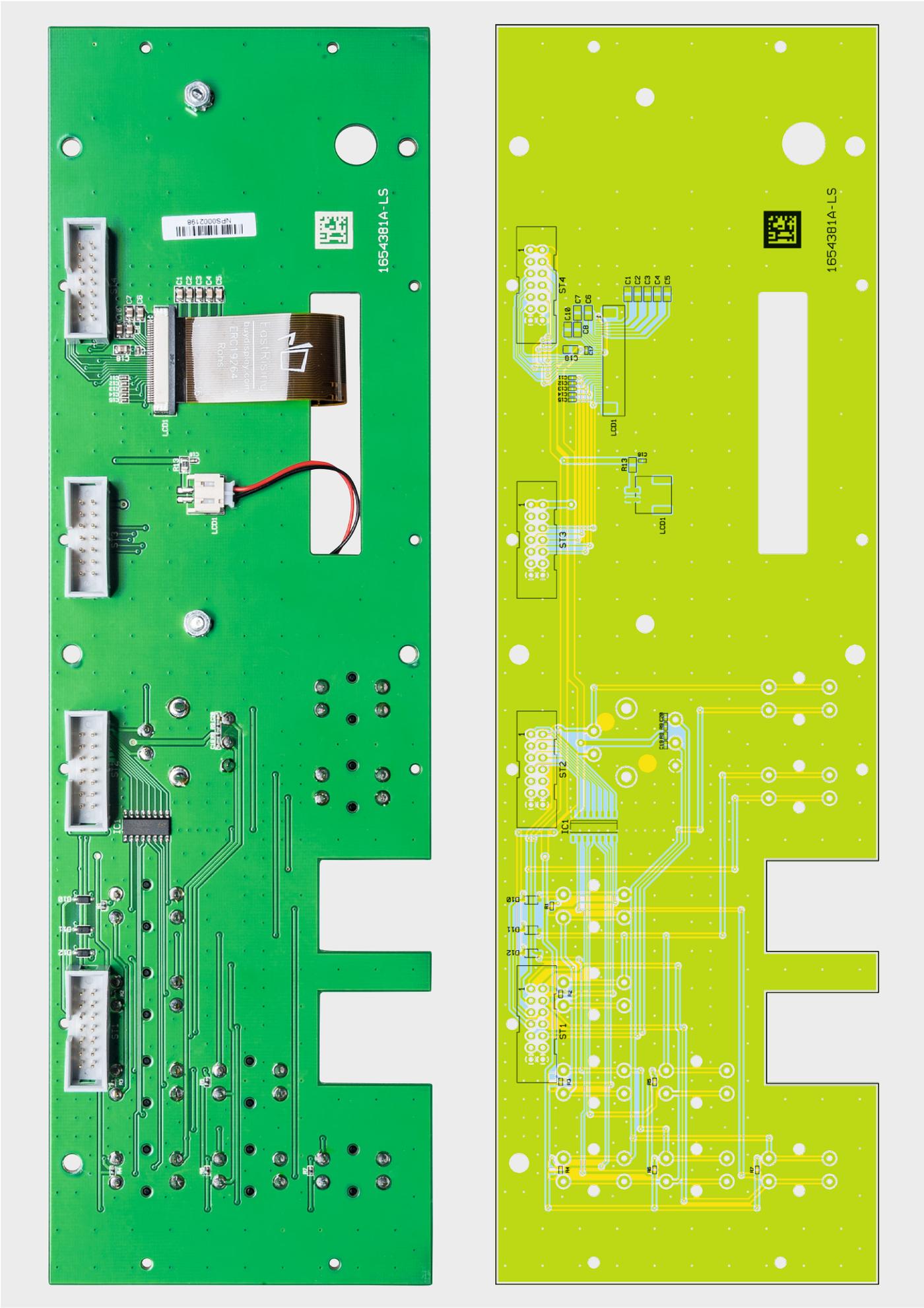


Bild 20: Platinenfoto und zugehöriger Bestückungsplan der Rückseite der Frontplatine (Darstellung 93 % der Originalgröße)



schiefe Montage sonst später sofort zu erkennen ist.

Durch den Abstandshalter werden die Lötanschlüsse der Wannestiftleisten ST3 und ST4 vom Display ferngehalten, das Display kommt näher an die Frontscheibe heran und ist so besser abzulesen.

Nachdem das Displaymodul nun befestigt ist, können die 36-polige FPC-Anschlussleitung und die 2-polige Versorgungsleitung für die Hintergrundbeleuchtung, durch die in der Platine vorhandene Öffnung geschoben und auf der Rückseite in die vorgesehene Steckverbinder gesteckt werden. Für die richtige Montage der FPC-Anschlussleitung ist in **Bild 23** der FPC-Connector im Detail und den drei Befestigungsschritten dargestellt.

Die Verbindung der Basisplatine mit der Frontplatte erfolgt über vier 14-polige Flachbandkabel (**Bild 24**). Diese Kabel werden fertig konfektioniert geliefert und sind bereits werkseitig mit zwei 14-poligen Flachbandkabel-Steckverbindern ausgestattet.

USB-Modul

Die gesamte Schaltung des USB-Moduls U02102 findet auf einer 48,2 x 55 mm großen Platine Platz. Das U02102 wird ebenfalls bereits mit SMD-Bauteilen bestückt geliefert, sodass nur noch die bedrahteten Bauteile bestückt werden müssen. Um unnötige Probleme zu vermeiden, sollten auch hier die SMD-Bauteile vorweg auf exakte Bestückung und eventuelle Lötfehler kontrolliert werden. Die Bestückung der bedrahteten Bauteile erfolgt in gewohnter Weise anhand der Stückliste und des Bestückungsplans, aber auch die dargestellten Platinenfotos (**Bild 25**) liefern hilfreiche Zusatzinformationen.

Die Bestückung der bedrahteten Komponenten wird mit der Stiftleiste ST1 und den beiden Optokoppler-ICs begonnen. Beim anschließenden Einbau der Leuchtdioden D1 und D2 und des Elektrolytkondensators C16 ist die richtige Polung zu gewährleisten. Dafür sind die Leuchtdioden vor dem Einbau entsprechend vorzubereiten: Die LEDs sind so abzuwinkeln, dass sie in die vorhandenen Bohrungen der Rückplatte passen. Für die Montage an die Rückwand des DDS 8100 sind die Anschlüsse der LEDs wie in der in **Bild 26** dargestellten Zeichnung zunächst in 7 mm Abstand vom Diodenkörper um 90° abzuwinkeln. Anschließend erfolgt der Einbau unter Beachtung der

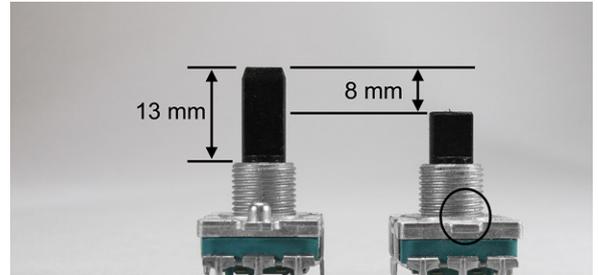


Bild 21: Die Führungsnase (links) des Inkrementalgebers wird abgeschnitten (rechts). Zudem ist die Achse von der Spitze aus um 8 mm zu kürzen.

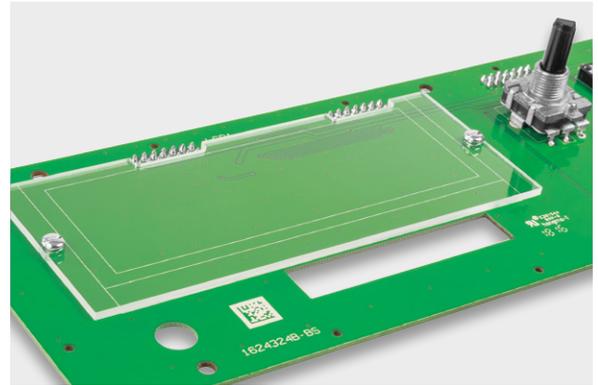


Bild 22: Der montierte Abstandshalter für das Display

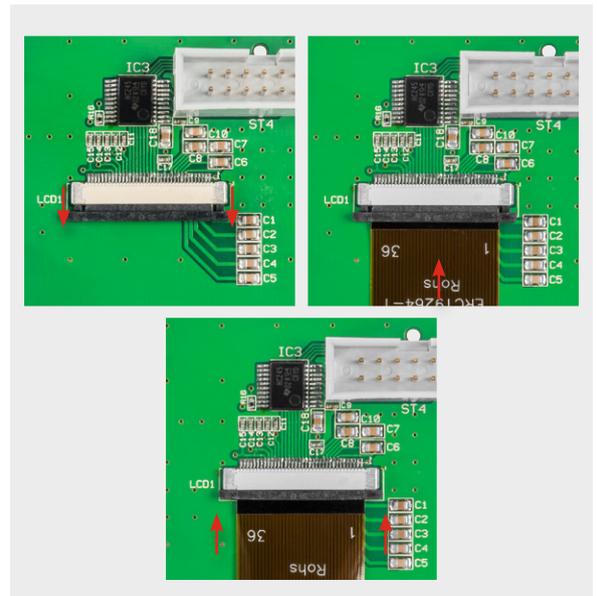


Bild 23: Die Montage der Display-Anschlussleitung: Oben links: FPC-Connector geöffnet, oben rechts: Anschlussleitung eingeführt, unten: FPC-Connector geschlossen



Achtung:

Aufgrund der im Gerät frei geführten Netzspannung dürfen Aufbau und Inbetriebnahme ausschließlich von unterwiesenen Elektrofachkräften durchgeführt werden, die aufgrund ihrer Ausbildung dazu befugt sind. Die einschlägigen Sicherheits- und VDE-Bestimmungen sind unbedingt zu beachten. Außerdem ist bei allen Arbeiten am geöffneten Gerät, z. B. bei der Reparatur, ein Netztrenntransformator zu verwenden.



Bild 24: Die bereits fertig konfektionierten Flachbandkabel

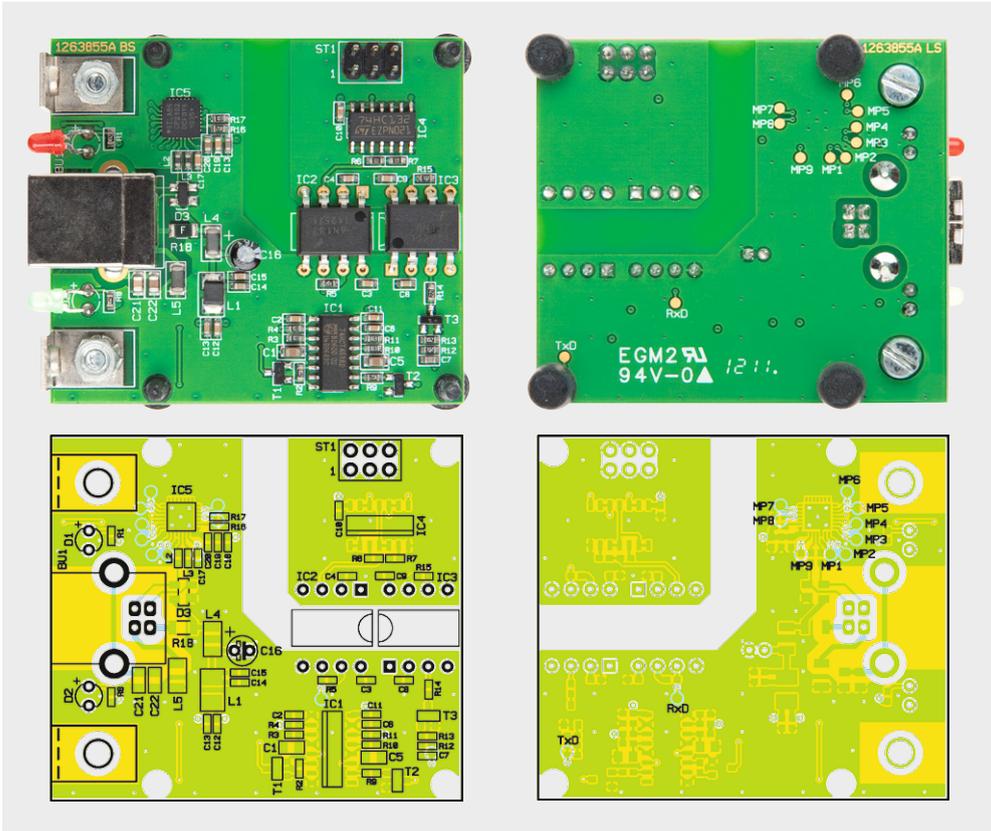


Bild 25: Die komplett bestückte Platine des U02102 mit dem zugehörigen Bestückungsplan. Hier ist das Modul sowohl mit den Befestigungswinkeln als auch mit den Gummifüßen bestückt.

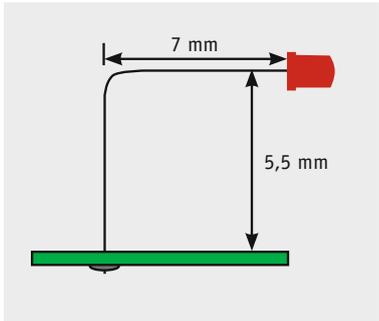


Bild 26: Die Anschlüsse der LEDs sind wie hier gezeigt abzuwinkeln.



Bild 27: Die Rückwand mit dem USB-Modul

Polung in einem Abstand von 5,5 mm (zwischen Platinenoberseite und Diodenkörpermitte gemessen).

Nun ist noch die USB-Buchse BU1 zu bestücken und anzulöten. Bei der Montage dieses Bauteils ist besonders darauf zu achten, dass das Gehäuse plan auf der Platine aufliegt, bevor die Anschlüsse verlötet werden. Zur Befestigung des Moduls an die Gehäuserückwand liegen 2 Metallwinkel bei, die wie folgt zu montieren sind: Die Winkel werden auf der Bestückungsseite positioniert und mit zwei Schrauben M3 x 6 mm, die von der Platinenunterseite durch Platine und Winkel zu führen sind, und den zugehörigen Fächerscheiben und Muttern fixiert. Vor dem Festziehen der Schrauben sind die Winkel so auszurichten, dass diese bündig mit dem Platinenrand abschließen. Nach dem Abschluss der Bestückungsarbeiten sollte die Platine vor der ersten Inbetriebnahme nochmals auf Lötzinnbrücken untersucht werden. In Bild 27 ist das an der großen Rückwand montierte USB-Modul zu sehen.



Wichtiger Hinweis zum ESD-Schutz:

Bei den verwendeten Bauteilen des Frequenzzählers DDS 8100 handelt es sich um elektrostatisch gefährdete Bauteile. Das bedeutet, dass sie bereits durch bloßes Anfassen, z. B. beim Einbau oder im späteren Betrieb, zerstört werden können, sofern man vorher elektrisch geladen war, was beispielsweise durch Laufen über Teppiche passieren kann. Vor dem Handhaben bzw. dem Berühren dieser Bauteile ist es ratsam, Maßnahmen anzuwenden, die einen entsprechenden Schutz vor elektrostatischen Entladungen an diesen Bauteilen ermöglichen. Hierzu kann man sich z. B. mit einem Erdungsband erden oder zumindest ein Metallgehäuse eines Geräts oder die Heizung anfassen.

Montage und Einbau

Mit der Bestückung aller Leiterplatten ist bereits ein Großteil der Arbeiten zum Aufbau des DDS 8100 erledigt. Für die nun folgende Montage der Baugruppen ist auch ein Blick in das im Web-Shop angebotene Montagevideo hilfreich.

Bevor die Komponenten in das Gehäuse eingebaut werden, sollten nochmals die korrekte Bestückung kontrolliert und eventuell vorhandene Lötbrücken entfernt werden. Danach wird die bedruckte Frontplatte mit vier TORX-Schrauben (3,0 x 8 mm, TORX-Schraubendreher Größe 10) am Frontrahmen befestigt. Dabei ergibt sich dessen Lage durch die vier kleinen Führungsstifte, die in die entsprechenden Löcher der Frontplatte eingreifen müssen, bevor man die Frontplatte verschraubt. Es folgt die Befestigung der Frontplatine mit 5 TORX-Schrauben 3,0 x 8 mm an den Positionen, wie es in Bild 28 zu sehen ist. Hier gibt es 11 Führungsstifte im Frontrahmen, die exakt in die entsprechenden Platinenlöcher eingreifen müssen, bevor die Schrauben festgezogen werden.

Abschließend ist der Bedienknopf des Drehimpulsgebers (Inkrementalgeber) bis zum Anschlag auf die zugehörige Achse zu pressen.

**Widerstände:**

0 Ω/SMD/0402	R112, R318, R319, R372
0 Ω/SMD/0603	R373
4,7 Ω/SMD/0402	R323
10 Ω/SMD/0402	R347, R367
22 Ω/SMD/0402	R129
47 Ω/SMD/0402	R314, R316, R349
68 Ω/SMD/0402	R368–R370
100 Ω/SMD/0402	R10, R108–R111, R113–R127, R130–R136, R138–R143
100 Ω/SMD/1206	R338–R343
120 Ω/SMD/0402	R329
180 Ω/SMD/0402	R320
270 Ω/SMD/0402	R337
680 Ω/SMD/0402	R328
1 kΩ/SMD/0402	R206, R305–R309, R322, R327, R330, R336, R346, R352, R358, R371
1 kΩ/SMD/1206	R344, R345
1,5 kΩ/SMD/0402	R335
2,2 kΩ/SMD/0402	R324, R326, R331, R333
2,7 kΩ/SMD/0402	R321
3,3 kΩ/SMD/0402	R300
4,7 kΩ/SMD/0402	R203
10 kΩ/SMD/0402	R101, R105, R107, R128, R201, R202, R204, R205, R301–R304, R312, R360, R361
18 kΩ/SMD/0402	R353
100 kΩ/SMD/0402	R102–R104, R106, R359
Trimmer/10 kΩ/SMD	R325, R332

Kondensatoren:

1 pF/50 V/SMD/0402	C323
3,9 pF/50 V/SMD/0402	C357
10 pF/50 V/SMD/0402	C358
12 pF/50 V/SMD/0402	C352, C359
15 pF/50 V/SMD/0402	C355, C362
18 pF/50 V/SMD/0402	C356
22 pF/50 V/SMD/0402	C353, C360
27 pF/50 V/SMD/0402	C111, C112, C354, C361
82 pF/50 V/SMD/0402	C331
100 pF/50 V/SMD/0402	C104–C109, C309
820 pF/SMD/0402	C345, C348
1 nF/50 V/SMD/0402	C103, C113–C120, C125, C130, C133, C136, C139, C154–C158, C318, C322, C327
3,3 nF/50 V/SMD/0402	C344, C349
10 nF/50 V/SMD/0402	C102, C124, C129, C132, C135, C138, C140–C146, C148–C152, C317, C321, C326
100 nF/16 V/SMD/0402	C2, C4, C5, C8, C10, C11, C101, C110, C123, C128, C131, C134, C137, C14, C159, C160, C204–C208, C212, C213, C300, C301, C310–C313, C316, C320, C325, C329, C330, C343, C347, C350, C369
100 nF/25 V/SMD/0402	C364, C367
100 nF/50 V/SMD/0603	C1, C7, C13, C17, C18, C21, C22, C363, C366
330 nF/16 V/SMD/0402	C302–C304, C307, C308
1 μF/16 V/SMD/0402	C214, C315, C319, C324
4,7 μF/16 V/SMD/0805	C122, C127
10 μF/10 V	C203, C209, C305, C346, C351
10 μF/16 V	C3, C6, C9, C12, C15
10 μF/25 V/Tantal/SMD	C365, C368
10 μF/25 V	C19, C23
22 μF/10 V	C306
47 μF/SMD/1210	C121, C126
1000 μF/40 V	C16, C20

Halbleiter:

TLE4274DV33/SMD	IC1
7805	IC2
7905	IC3
7815	IC4
7915	IC5
ELV161515/SMD	IC100
M74HC595TTR/TSSOP16	IC103, IC104
TXS0108ERGYR/SMD	IC201
AD9913BCPZ/DDS-IC/100 MHz/SMD	IC202
CD74HC4051PW/TSSOP16	IC300
HT7318/SMD	IC301, IC302
TLV274ID/SOIC14	IC303, IC304
LMH6503MA/SMD	IC305
LM7171BIM/SMD	IC307
LT1715/SMD/150 MHz/SMD	IC309
SN74LVC2G32/SMD	IC310, IC311
BC847C/SMD	T300
BYG20J/SMD	D1–D4
1N4148W/SMD	D300

Sonstiges:

SMD-Induktivität, 10 μH, gewickelt	L1, L2
Chip-Ferrit, 600 Ω bei 100 MHz, 0603	L301–L303
SMD-Induktivität, 100 nH/0402	L304, L306
SMD-Induktivität, 68 nH/0402	L305
Filter, Chip ferrit low-pass filter, 4-line array, Mittelfrequenz 50 MHz, SMD	F201, F202
Transformator, 2 x 15 V/0,315 A, print	TR1
Quarz, 24.000 MHz, SMD	Q101
Quarzoszillator, 10 MHz, 3,3 V	Q102
Subminiatur-Relais, 2 x um, 5 V	REL300
Netzanschlussklemme, 2-pol.	KL1
Wannen-Steckleiste, winkelprint, 2 x 3-pol.	BU100
BNC-Einbaubuchse mit Kunststoff- sockel, print	BU300, BU301
Wannen-Steckleiste, 2 x 7-pol., gerade	ST101–ST104
Abschirmgehäuse, bearbeitet	
Pfostenverbinder, 2 x 7-pol.	
Flachbandleitung, AWG28, 14-pol.	
Ferrite für 18 x 1,1-mm-Flachbandkabel, 12 mm Länge	
flexible Leitung, ST1 x 0,75 mm ² , blau	
flexible Leitung, ST1 x 0,75 mm ² , schwarz	
Aderendhülsen, isoliert, 0,75 mm ² , 10 mm, grau	
Ferrit-Ringkern, 14/8 x 5 mm	
Kabelbinder, 90 mm	
Zylinderkopfschrauben, M3 x 10 mm	
Zylinderkopfschrauben, M4 x 8 mm	
Fächerscheiben, M3	
Zahnscheiben, M4	
Muttern, M3	
Sechskantmutter, M4	
Distanzrollen, M3 x 15 mm	
TORX-Kunststoffschrauben, 3,0 x 25 mm	
Unterlegscheiben, M3	
Isolierplatte	
Kühlkörper SK104, 38,1 mm mit Lötstiften	
Tube-Wärmeleitpaste	

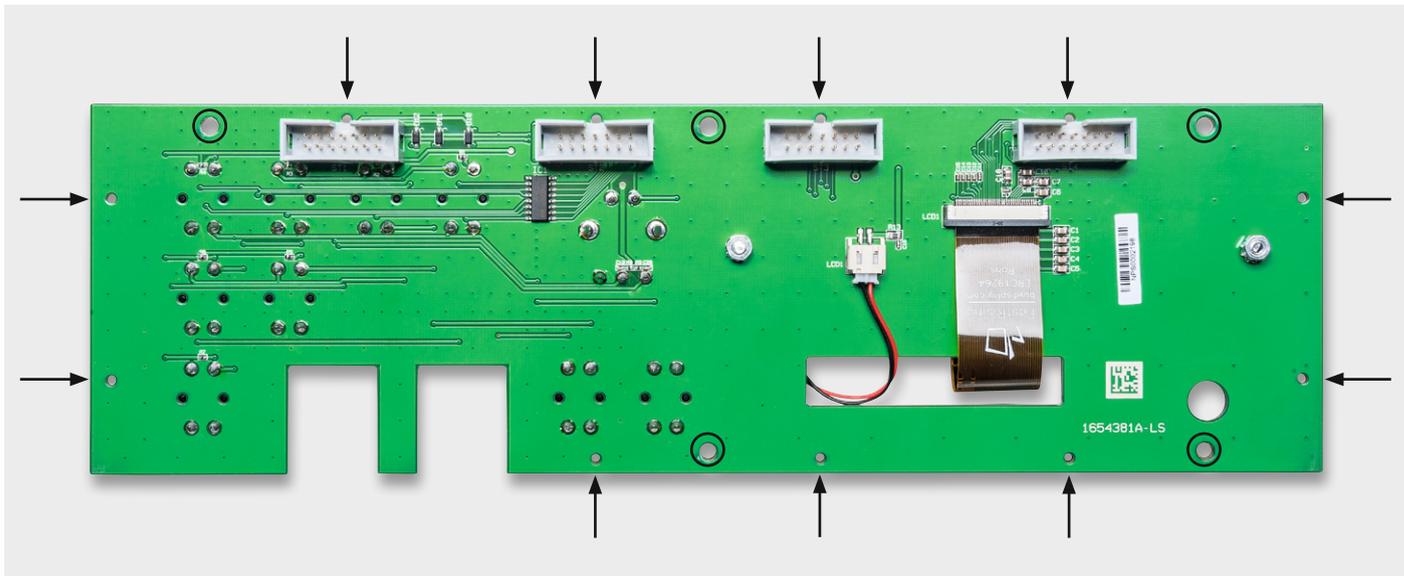


Bild 28: Die Lage der Befestigungsbohrungen

Stückliste Gehäuse

Gehäuseoberenteil für 8000er-Gehäuse, anthrazit	
Gehäuseunterteil mit Gewindeeinsatz	
Frontrahmen für 8000er-Gehäuse	
Profilfüße für 8000er-Gehäuse, schwarz	
Profilkappen für 8000er-Gehäuse, schwarz	
Aluprofile für 8000er-Gehäuse	
Distanzhülsen für 8000er-Gehäuse, 3,5 mm	
Gehäuseschrauben, M4 x 40 mm	
gewindeformende Schrauben, 3,0 x 8 mm, TORX T10	
TORX-Kunststoffschrauben, 3,0 x 12 mm	
Kleingeräte-Netzbuchse, 2-pol., winkelprint	BU1000
Netzanschlussklemme, 2-pol.	KL1000
VDE-Sicherungshalter PTF50, liegend, print	SI1000
Schadow-Netzschalter, print	S1000
Netzschalter-Schubstange	S1000
Tastknopf, 18 mm	S1000
Distanzhülsen für 8000er-Gehäuse, 3,5 mm	
Zylinderkopfschrauben, M3 x 8 mm	
TORX-Kunststoffschrauben, 3,0 x 12 mm	
Fächerscheiben, M3	
Muttern, M3	
Kabelbinder, 90 mm	
Netzkabel mit Euro- und Kleingerätestecker, schwarz	
100 nF/300 Vac/X2	C1000
Sicherung, 100 mA, träge	SI1000
Frontplatte mit Display-/LED-Scheiben, bearbeitet und bedruckt	
Display-Abstandshalter	
Rückplatte mit Löchern, kleines Teilstück, bedruckt	
Rückplatte, großes Teilstück, bearbeitet und bedruckt	
Elektronischer Mehrzweckkleber GBZ-503	

Stückliste Fronteinheit

Widerstände:

47 Ω/1 %/SMD/0603	R15
1 kΩ/SMD/0402	R1-R9
10 kΩ/SMD/0402	R13, R14, R16-R18

Kondensatoren:

1 nF/50 V/SMD/0402	C11-C15
10 nF/50 V/SMD/0402	C19, C20
100 nF/16 V/SMD/0402	C17, C9
1 µF/16 V/SMD/0402	C16
4,7 µF/16 V/SMD/0805	C1-C8, C10
10 µF/16 V/SMD/0805	C18

Halbleiter:

ULN2003/SMD	IC1, IC2
1N4148W/SMD	D13-D15
LED/blau/SMD	D1-D9

Sonstiges:

LC-Display-Modul, 194 x 64 Pixel, Vollgrafik, weiß / blau	LCD1
FFC/FPC-Verbinder, 36-pol., 0,5 mm, liegend, SMD	LCD1
Steckverbinder, 2-pol., abgewinkelt	LCD1
Mini-Drucktaster, B3F-4050, 1x ein	TA1-TA8
Tastkappen, 10 mm, grau	TA1-TA8
Wannen-Steckleisten, 2 x 7-pol., gerade	ST1-ST4
Inkrementalgeber mit Taster, 12 Impulse/360°	DR1
Alu-Drehknopf mit Steckeinsatz, 28 mm gewindeformende Schrauben, 3,0 x 8 mm, TORX T10	
Zylinderkopfschrauben, M3 x 8 mm	
Muttern, M3	
Fächerscheiben, M3	



Im nächsten Arbeitsschritt wird nach Aufpressen zweier kurzer, dem Gehäuse beiliegender Distanzhülsen auf die Gehäusedome 2 und 3 zusammen mit der schmalen Sektion der Rückwand die Netzplatine eingesetzt und mit einer TORX-Schraube 3,0 x 12 mm (zwischen SI1000 und Netzbuchse) fest verschraubt. Die zweite Schraubenöffnung bleibt vorerst frei.

Im Anschluss erfolgt der Einbau der Basisplatine in das Gehäuseunterteil. Dazu sind zunächst die Schraubdomen 4, 13, 16 und 19 ebenfalls mit den dem

Gehäuse beiliegenden kurzen Abstandshülsen zu bestücken. Die Basisplatine wird dann zunächst mit drei TORX-Schrauben 3,0 x 12 mm verschraubt, die Schraubenöffnung in der Nähe des Netztransformators bleibt vorerst ebenfalls frei.

Es folgt das Einsetzen der großen Sektion der Rückwand in die zugehörigen Führungsnuten des Gehäuseunterteils und der schmalen Rückwand-Sektion. Nun wird auch die Datenverbindung zwischen dem USB-Modul und der Basisplatine hergestellt. Dazu sind die zwei Flachbandkabel-Steckverbinder auf das beiliegende 6-polige Flachbandkabel aufzupressen. Als Hilfe für die korrekte Montage dient hierbei der auf dem Steckverbinder vorhandene Pfeil, welcher auf die einzelne rote Leitung (Pin 1) am Kabel zeigt. Nach dem Aufpressen können die Steckverbinder dann auf den Wannenstecker BU100 und die Stiftleiste ST1 gesteckt werden.

Danach werden die Primärleitungen des Netztrafos in die Schraubklemme der Netzplatine geführt und sorgfältig verschraubt. Zur doppelten Sicherung dient ein Kabelbinder. Die Schubstange des Netzschalters wird dann mit dem zugehörigen Druckknopf bestückt, auf den Schalter aufgedrückt und in die Führungsnut der Gehäuse-Unterhalbschale gelegt. Nun folgt die Montage der glasklaren Isolierscheibe, die als Berührungsschutz bei geöffnetem Gerät dient. Diese ist, aufgesetzt auf zwei 15-mm-Distanzhülsen, und mit zwei TORX-Schrauben 3,0 x 25 mm und Unterlegscheiben auf die Netzteil- und Basisplatine zu montieren.

Bevor abschließend die vormontierte Frontplateneinheit eingesetzt wird, sollten zum einfacheren Einbau die beiden vorderen Schrauben der Basisplatine wieder etwas gelockert werden, sodass die Platine vorn leicht angehoben werden kann. Dies erleichtert den jetzt folgenden Einbau der Frontplatte.

Dazu wird diese leicht nach vorn angekippt, in die vordere Führungsnut der Gehäuse-Unterschale eingesetzt, dann hochgekippt, wobei Netzschalter-Abdeckkappe und BNC-Buchsen durch die zugehörigen Bohrungen zu führen sind.

Nach dem senkrechten Aufrichten der Frontplatte sind die beiden gelösten Schrauben der Basisplatine wieder anzuziehen. Jetzt hat die Frontplatte für die folgenden Schritte zunächst genug Halt im Gehäuse. Das Verbinden der vier Wannenstecker auf Basis- und Frontplatine schließt den Aufbau vorläufig ab und wir kommen zur Kalibrierung des Geräts.

Inbetriebnahme und Kalibrierung

Nach dem ersten Start sind zuerst alle notwendigen Kalibrierungen und Einstellungen durchzuführen. Das DDS 8100 sollte sich dabei im betriebswarmen Zustand befinden, welcher nach ca. 15 Minuten erreicht wird. Um eine Kalibrierung zu starten, öffnet man mit einem langen Tastendruck auf die Taste „Menü“ das Gerätemenü und wählt dort den Menüpunkt „Kalibration“ aus. In dem folgenden Untermenü kann nun die zu startende Kalibrierungsmethode gewählt werden. Um eine versehentlich gestartete Kalibrierung zu stoppen, braucht man nur die Taste „Menü“ erneut lang drücken, dies bricht den Kalibriervorgang ab.

Widerstände:

220 Ω /SMD/0603	R14
390 Ω /1 %/SMD/0603	R6, R7
1 k Ω /SMD/0603	R1, R2, R8, R9, R13, R16
3,3 k Ω /1 %/SMD/0603	R5, R12, R15
10 k Ω /SMD/0603	R3, R4, R10, R11, R17
Polyswitch/6 V/0,5 A/SMD/1206	R18

Kondensatoren:

2,2 pF/SMD/0603	C7
1 nF/SMD/0603	C13, C14
10 nF/SMD/0603	C18
10 nF/SMD/0805	C21
100 nF/SMD/0603	C2-C4, C6, C8-C12, C15, C17, C19
100 nF/100 V/SMD/0805	C22
1 μ F/SMD/0603	C20
10 μ F/SMD/0805	C1, C5
10 μ F/16 V	C16

Halbleiter:

74HCT4538/SMD/NXP (Philips)	IC1
6N137/DIP-8	IC2, IC3
74HC132/SMD/SGS	IC4
ELV161514/SMD/USB-Controller	IC5
BC848C/SMD	T1-T3
LED/3 mm/rot	D1
LED/3 mm/grün	D2
SP0503BAHTG/SMD	D3

Sonstiges:

SMD-Induktivität, 22 μ H, 250 mA	L1
Chip-Ferrite, 420 Ω bei 100 MHz, 0603	L2, L3, L6, L7
Chip-Ferrite, 120 Ω bei 100 MHz, 1206	L4, L5
USB-B-Buchse, winkelprint	BU1
Zylinderkopfschrauben, M3 x 6 mm	
Muttern, M3	
Fächerscheiben, M3	
Befestigungswinkel, vernickelt	
Produkt-Aufkleber U02102-DDS8100	
Flachbandleitung, AWG28, 6-poles	
Pfostenverbinder, 6-pol.	
USB-Kabel (Typ A auf Typ B) für USB 2.0, 1,5 m, schwarz	

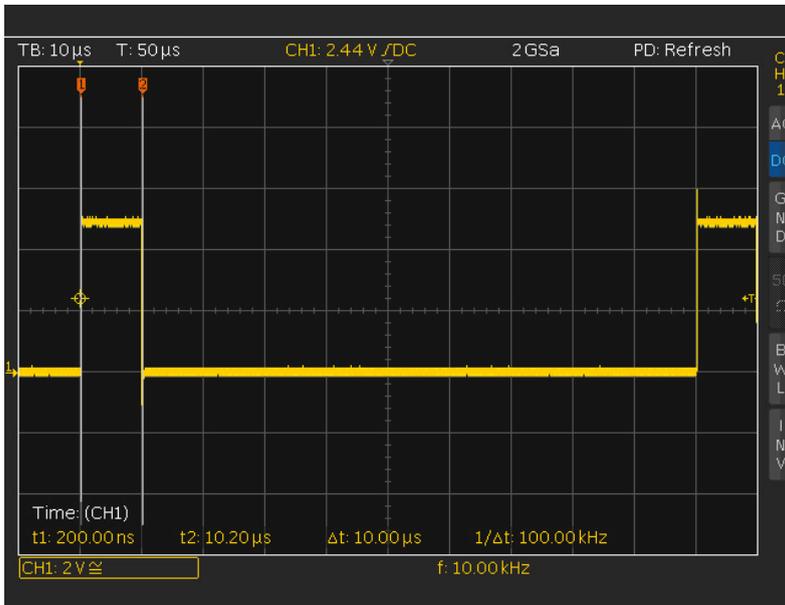


Bild 29: Einstellung des Tastgrades 10 %

Während des Kalibriervorgangs sind diverse Parameter einzustellen, diese werden mithilfe der Pfeiltasten und des Inkrementalgebers verändert. Um einen eingestellten Wert zu bestätigen, ist die Taste „Menü“ kurz zu betätigen. Zur Kalibrierung werden ein Multimeter, ein Oszilloskop und für die Kalibrierung der Frequenz ein Frequenzzähler benötigt.

Offset-Kalibrierung

Die Offset-Kalibrierung besteht aus mehreren Schritten, in denen verschiedene Werte am Display eingestellt werden müssen. Nach dem Aufruf des Menüpunkts „Offset Calibration“ beginnt der Kalibriervorgang mit der Einstellung des Tastgrads auch Tastverhältnis oder Duty Cycle genannt.

1. Tastgrad 10 % einstellen

Für die Kalibrierung ist ein Oszilloskop an den TTL-Ausgang anzuschließen, dessen Ablenkwerte folgendermaßen einzustellen sind: Horizontal 10 µs/V; vertikal 2 V/DIV; Ankopplung: DC

Mithilfe des Drehgebers am DDS 8100 wird das Ausgangssignal nun so eingestellt, dass auf dem Oszilloskop ein Rechtecksignal mit einem Tast-

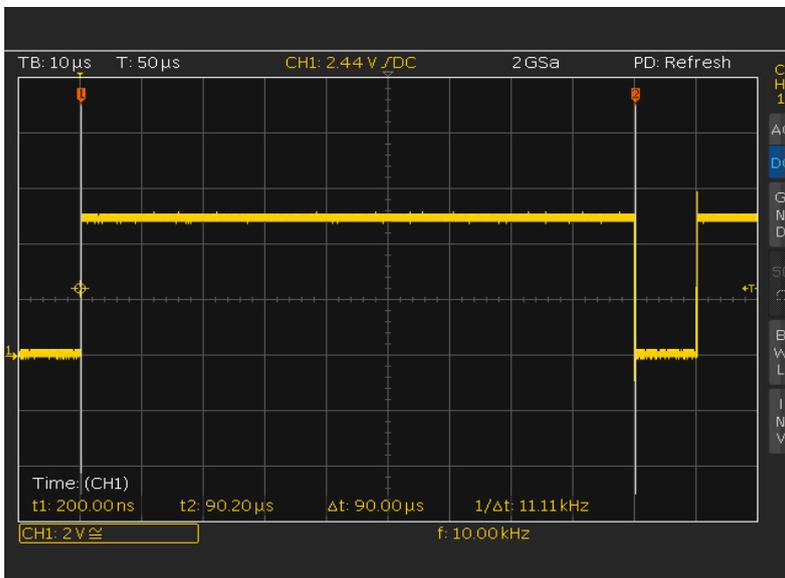


Bild 30: Einstellung des Tastgrades 90 %

grad von 10 %, also 10 µs ein High und 90 µs Low (+Duty: 10 %; -Duty: 90 %), zu sehen ist (Bild 29). Der einzustellende Wert kann im Bereich von 100 bis 4096 liegen. Man kann diesen sowohl mit dem Drehgeber durchgehend einstellen als auch mit den Pfeiltasten links/rechts direkt die Einer- bis Tausender-Stelle anwählen und von dort aus dann mit dem Drehgeber fein einstellen.

Ist die Einstellung anhand der Oszilloskop-Ausgabe erfolgt, ist sie mit der Taste „Menü“ am DDS 8100 zu bestätigen.

2. Tastgrad 90 % einstellen

Auf dem Display wird nun „Set Duty Cycle 90 %“ dargestellt. Jetzt ist anhand der Oszilloskop-Ausgabe mit Drehgeber und Pfeiltasten ein Rechtecksignal im Tastverhältnis von 90 µs High und 10 µs Low (+Duty: 90 %; -Duty: 10 %) einzustellen (siehe Bild 30). Die Bestätigung erfolgt wieder mit der Taste „Menü“.

3. Eingangsoffset auf 0 VDC stellen

Für diesen Kalibrierschritt ist ein Multimeter zur Messung der Signalausgangsspannung an den Signalausgang „Sine“ anzuschließen (Messart DCV). Mit dem Drehgeber des DDS 8100 ist dann eine Spannung von 0 V einzustellen. Ist die Spannung eingestellt, erfolgt die Bestätigung mit der Taste „Menü“.

4. Ausgangsoffset auf 0 VDC stellen

Für diese Einstellung bleibt das Multimeter zur Messung der Signalausgangsspannung an den Signalausgang angeschlossen (Messart DCV). Mit dem Drehgeber ist erneut eine Spannung von 0 V einzustellen. Ist die Spannung eingestellt, erfolgt die Bestätigung mit der Taste „Menü“.

5. Signal auf -5 VDC stellen

Für diese Einstellung bleibt das Multimeter zur Messung der Signalausgangsspannung an den Signalausgang angeschlossen (Messart DCV). Mit dem Drehgeber ist nun eine Spannung von -5 V einzustellen und mit der Taste „Menü“ zu quittieren.

6. Signal auf +5 VDC stellen

Für diese Einstellung bleibt das Multimeter zur Messung der Signalausgangsspannung an den Signalausgang angeschlossen (Messart DCV). Mit dem Drehgeber ist eine Spannung von +5 V einzustellen und im Anschluss erfolgt die Bestätigung mit der Taste „Menü“.

Dies war der letzte Schritt der Offset-Kalibrierung, die Displayanzeige springt dann wieder zurück zum Menüpunkt „Offset Calibration“.

Amplituden-Kalibrierung

Die Amplituden-Kalibrierung besteht, identisch zur Offset-Kalibrierung, aus mehreren Schritten, in denen verschiedene Werte am Display eingestellt und Messungen an dem Signalausgang gemacht werden müssen. Nach dem Aufruf des Menüpunkts „Amplitude Calibration“ beginnt der Kalibriervorgang mit der Einstellung der ersten Ausgangsspannung.



1. Signal auf 0,1 VSS einstellen

Für diesen Kalibrierschritt ist ein Oszilloskop an den Signalausgang „Sine“ anzuschließen, dessen Ablenkwerte folgendermaßen einzustellen sind: Horizontal 500 $\mu\text{s}/\text{V}$; vertikal 20 mV/DIV; Ankopplung: AC

Anhand der Oszilloskop-Ausgabe ist nun mit dem Drehgeber, ggf. unter Hinzuziehung der Pfeiltasten, wie beim Offset-Abgleich beschrieben, eine Amplitude des Sinussignals von 0,1 VSS einzustellen. Verfügt das Oszilloskop über eine direkte Messwertanzeige (Measure-Funktion, Amplitude), kann diese dafür verwendet werden.

Die Bestätigung der Einstellung erfolgt mit der Taste „Menü“ am DDS 8100.

2. Signal auf 1 VSS einstellen

Das Oszilloskop bleibt angeschlossen, die Ablenkwerte sind jetzt folgendermaßen einzustellen: Horizontal 500 $\mu\text{s}/\text{V}$; Vertikal 200 mV/DIV; Ankopplung: AC

Danach erfolgt mit dem Drehgeber die Einstellung einer Amplitude von 1 VSS.

Die Bestätigung der Einstellung erfolgt mit der Taste „Menü“ am DDS 8100.

3. Signal auf 2,5 VSS einstellen

Das Oszilloskop bleibt angeschlossen, die Ablenkwerte werden folgendermaßen eingestellt: Vertikal 500 $\mu\text{s}/\text{V}$; horizontal 500 mV/DIV; Ankopplung: AC

Danach erfolgt mit dem Drehgeber die Einstellung einer Amplitude von 2,5 VSS.

Die Bestätigung der Einstellung erfolgt mit der Taste „Menü“ am DDS 8100.

4. Signal auf 5 VSS einstellen

Das Oszilloskop bleibt angeschlossen, folgende Ablenkwerte sind einzustellen: Horizontal 500 $\mu\text{s}/\text{V}$; vertikal 1 V/DIV; Ankopplung: AC

Danach erfolgt mit dem Drehgeber die Einstellung einer Amplitude von 5 VSS.

Die Bestätigung der Einstellung erfolgt mit der Taste „Menü“ am DDS 8100.

Dies war der letzte Schritt der Amplituden-Kalibrierung, die Displayanzeige springt dann wieder zurück zum Menüpunkt „Amplitude Calibration“.

Frequenz-Kalibrierung

Trotz der im DDS 8100 eingesetzten qualitativ hochwertigen Bauteile haben bestimmte Parameter Abweichungen, die systembedingt und durch Alterung hervorgerufen werden. Hierzu zählt in erster Linie die Genauigkeit des eingesetzten Taktgebers Q102. Um die Abweichungen der Referenzfrequenz zu kompensieren, können diese mittels einer Kalibrierung korrigiert werden.

Nach dem Aufruf des Menüpunkts „Frequency Calibration“ beginnt der Kalibriervorgang, indem eine definierte Frequenz ausgegeben wird. An den Sig-

nal Ausgang „Sine“ ist jetzt ein Frequenzzähler anzuschließen, der mindestens einen Messbereich von 20 MHz hat.

Die jetzt gemessene Frequenz sollte bei 10 MHz liegen, sie ist mittels Drehgeber und Pfeiltasten möglichst genau in der dargestellten Displayzeile des DDS 8100 einzugeben.

Die Bestätigung der Einstellung erfolgt mit der Taste „Menü“ am DDS 8100.

Danach kehrt das Gerät wieder zurück zum Menüpunkt „Frequency Calibration“.

Zurücksetzen der Geräteeinstellungen

Der DDS 8100 kann auf zwei Arten zurückgesetzt werden. Im ersten Fall werden nur die eingestellten Parameter, also Signalform, Frequenz, Amplitude, Offset, Tastverhältnis usw., auf die Werksvorgabe zurückgestellt.

Die zweite Möglichkeit besteht darin, zusätzlich auch die Abgleicheinstellungen in den Grundzustand zu versetzen und so die komplette Werkseinstellung wieder herzustellen.

Zurücksetzen

Um die Geräteeinstellungen wieder auf die ab Werk vorgegebenen Werte zurückzusetzen, befindet sich im Gerätemenü des DDS 8100 der Punkt „Factory Reset“. Wird dieser Punkt angewählt, kann nun entschieden werden, ob nur die Parameter („Reset Parameter“), oder zusätzlich auch die Abgleicheinstellungen („Reset All“) des Geräts zurückgesetzt werden sollen. Diese Punkte können dann mittels Drehimpulsgeber ausgewählt und quittiert werden. Um das Menü zu verlassen und damit den Vorgang abzubrechen, muss der Menüpunkt „Exit“ selektiert werden.

Wurde eine Methode zum Zurücksetzen gewählt, erfolgt auf dem Display eine Quittierung und anschließend ein Neustart des Geräts.

Endmontage

Nach der erfolgreichen Inbetriebnahme und einer abschließenden Kontrolle aller Gerätefunktionen folgt noch der Gerätezusammenbau. Dazu werden die vier Alu-Gehäuseprofile auf die vier Eckpfosten des Gehäuseunterteils aufgeschoben. Damit dabei nicht die Frontplatte beschädigt wird, drückt man diese etwas nach hinten, bis das Alu-Profil vollständig eingeschoben ist.

Jetzt erfolgen das Aufsetzen des Gehäuseoberteils (mit den vier durchgehenden Querstreben nach vorn) sowie das Verschrauben beider Gehäuseteile mit den 4 zugehörigen Inbusschrauben M4 x 40 mm.

Nach dem Aufpressen der Gehäusefüße und der Abdeckkappen ist der Aufbau des DDS 8100 abgeschlossen, und das Gerät kann in Betrieb genommen werden.

ELV