

Der 7300-Extender

Entstehung und Einblick

Vorstellung einer späten Beta-Version und Ausblick

Gunnar Wieking, DL5BO

- Die Idee dahinter
- Die Wegbereiter
- Die Umsetzung
 - Funktionen
 - Einstellmöglichkeiten & Menüs
 - Anzeigen
 - Die elektrische Seite
- Fallstricke
- Entwicklungsstand und Ausblick
- Praktische Vorführung

Die Idee dahinter



- Der IC-7300 bietet gute Technik zum guten Preis
- Seit 2016 am Markt verfügbar
- Preis und Größe bedingen Reduktion von Bedienelementen und Anschlüssen
- Seit Einführung kaum zugeschnittenes Zubehör (siehe z.B. Yaesu, Elecraft)
- Fehlende Bedienelemente im direkten Zugriff
- Komfort von anderen TRXen übernehmen
- Das ‚Amiga-Feeling‘: Aus einer Mofa einen Sportwagen machen

- Letzte μ C-Erfahrungen Anfang der 90er: damals noch Z80
- Damals: Programmierung in Assembler und binär
→ genügte zum Abgewöhnen
- Danach Kontakt mit Java, HTML, UCL, Tcl/Tk, VBA u.a.
- Aktuell: autodidaktisches einarbeiten in C++
- Gesamtprojekt zu groß → kleinere Vorprojekte notwendig
 - 9700 PTT-Selektor
 - Analoges S-Meter für Icom TRX
 - Koppler für QRO: Harris RF-601A

Die Wegbereiter

9700 PTT-Selektor

Lernziele

- Datenkommunikation mit CI-V verstehen
- Strategie für verlässliche Kommunikation entwickeln (noch 9600 Baud)
- Datenabfrage und Auswertung
- Erstes Kommandieren des TRX
- Auflösen von Abhängigkeiten
- Ausgänge in Abhängigkeit steuern



Die Wegbereiter

Analoges S-Meter für Icom TRX

Lernziele

- Analoges anzeigen eines digitalen Wertes
- Schnelles verarbeiten der Daten
- Schnellere Buskommunikation (19200 Baud)



Koppler für QRO: Harris RF-601A

Lernziele

- Einlesen analoger Werte
- Stabilisierung der Referenzspannung
- Schaltung für den Abgleich der Messbrückenspannung inkl. Schutz der Eingänge
- Berechnung von VSWR und Leistung
- Umgang mit Displays



Was kann er denn nun?

Keine Modifikation des
TRX!



Funktionen



- Automatisches Ansteuern eines 1x6 Antennenumschalters
- Empfangsantenne an separatem Anschluss
- Automatisches Schalten von RX-Bandfiltern
- VSWR-Messung und Anzeige als Zahlenwert
- Automatische Umschaltung des Messbereichs
- Unterbrechen der SEND-Leitung bei VSWR >2,5
- Anzeige von Vor- und Rücklauf als Bargraph
- Sendeleistungsanzeige in Watt
- Anzeige der eingestellten Sendeleistung in Prozent
- Anzeige des eingestellten Mic Gain in Prozent
- Unabhängiges Verändern der Frequenz des zweiten VFOs mit eigenem VFO-Rad
- Anzeige der eingestellten Frequenz des zweiten VFOs
- Anzeige der eingestellten Modulationsart des zweiten VFOs
- Anzeige der eingestellten Frequenzbänder innerhalb ihrer Grenzen
- Automatisches Abschalten der Empfangsfilter außerhalb der Amateurfunkbänder
- Anzeige des Zustands von Noise Blanker und Noise Reduction

- Schalten des manuellen Kerbfilters und einstellen seiner Position
- Direktes Einstellen von CW-Pitch
- Direktes Einstellen der Keyer-Geschwindigkeit
- Direktes Abrufen des Sprachspeichers 1 auf Knopfdruck
- Umschalten der Filterbandbreiten per Knopfdruck
- Paralleles verschieben beider PBT-Durchlasskurven mit nur einem SHIFT Drehregler
- Erzeugung eines RTTY Tune Signals
- Durchschalten der Bänder mittels eines Bandwahlschalters
- S-Meter-Anzeige als Zahlenwert
- S-Meter-Anzeige als Bargraph bis S9
- Ansteuerung eines analoges Zeigerinstrument als S-Meter
- Einstellhilfe für ein analoges S-Meter

Einstellmöglichkeiten

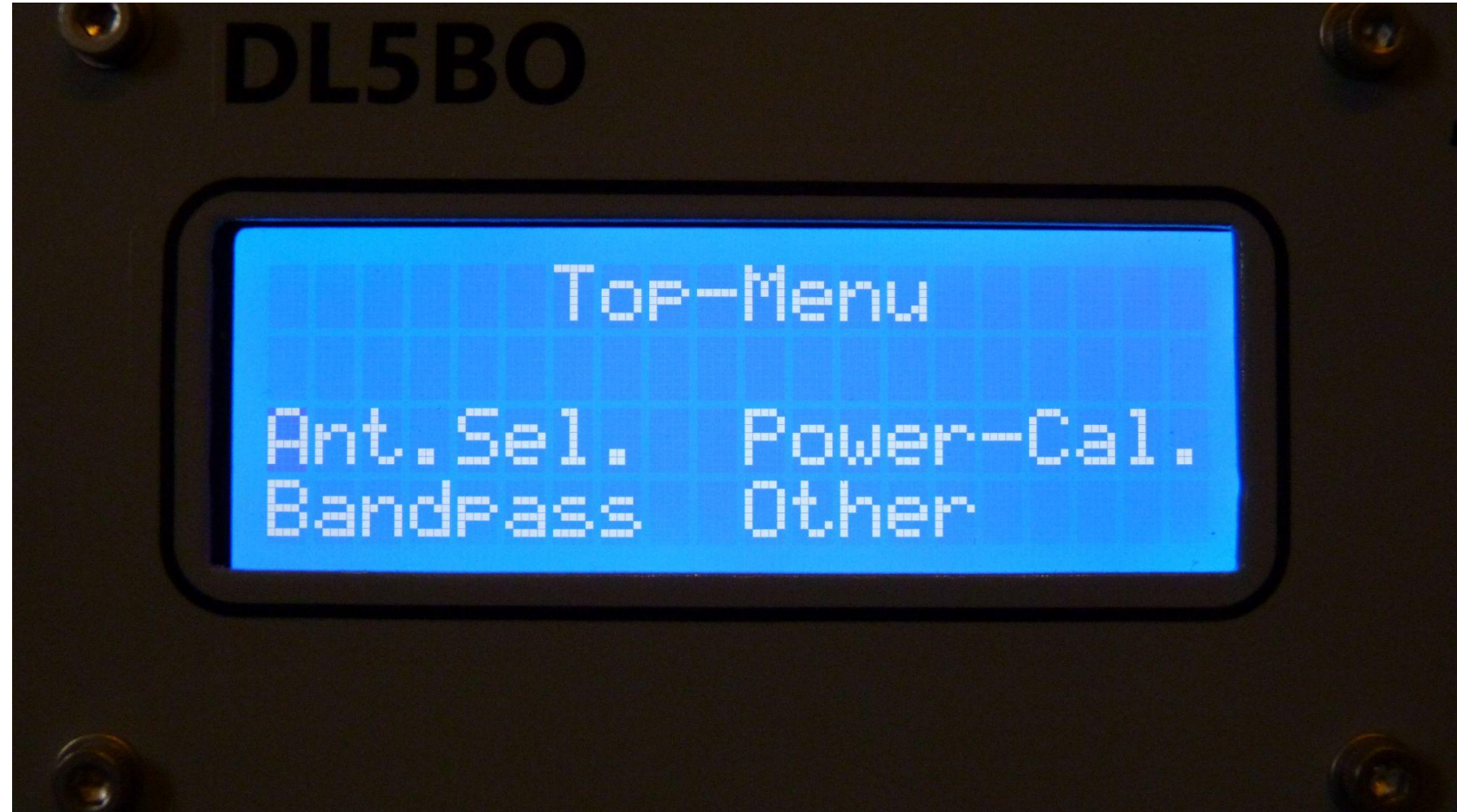


- Freie Zuweisung von Frequenzband und Sendeantenne
- Freie Zuweisung von Frequenzband und Empfangsantenne
- Einstellbarkeit der Sendeleistung für das Abstimmen mittels TUNE – Taste
- Einstellbarkeit der Transceiveradresse
- Einstellen der Displayhelligkeit mittels Dimmer
- Korrektur der Frequenzabhängigkeit der VSWR-Messbrücke je Band und für zwei Leistungen
- Temporäres deaktivieren der Empfangsfilter

Die Menüs

Das oberste Menü

Gesteuert wird über +/-
und SET Knopf

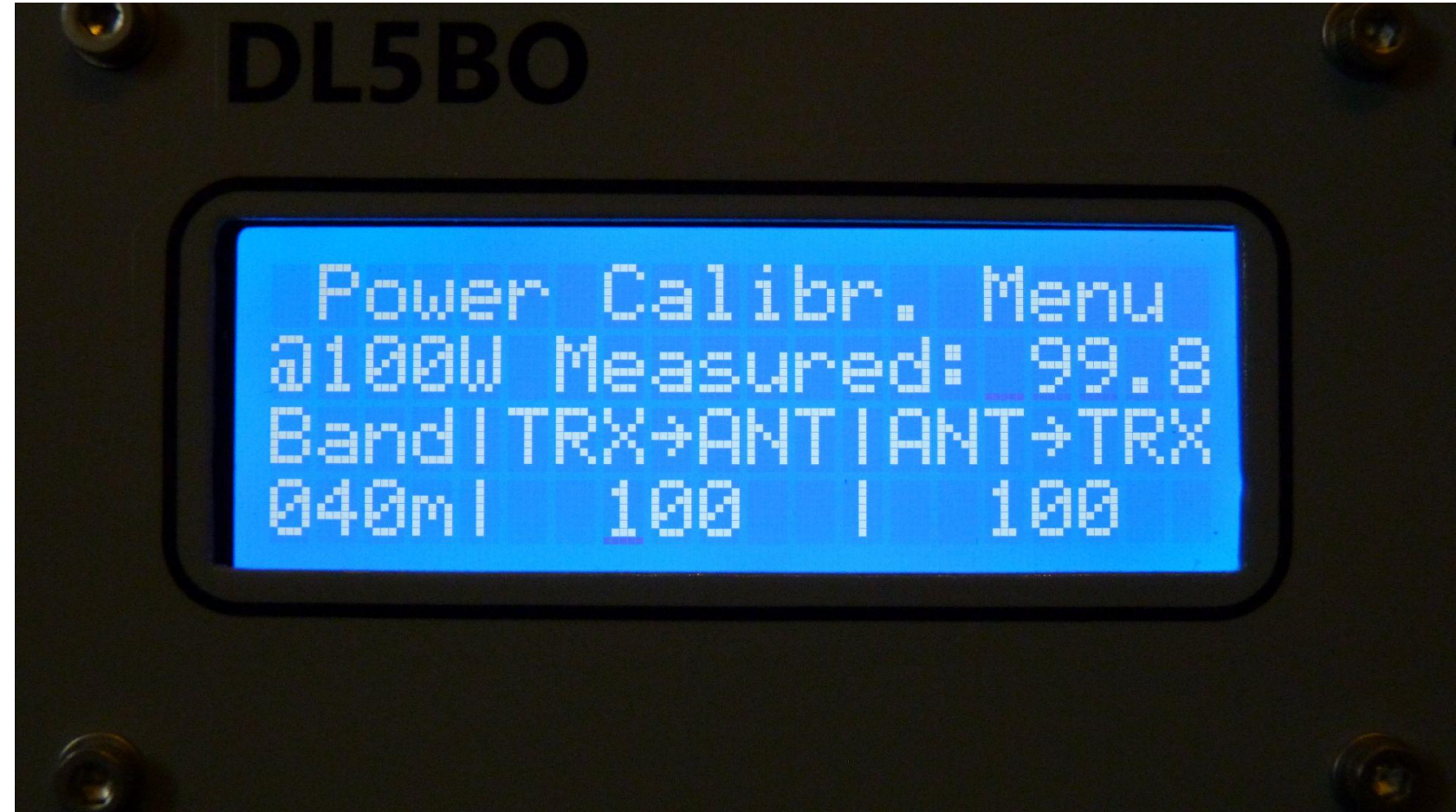


Die Menüs

Die Antennenauswahl

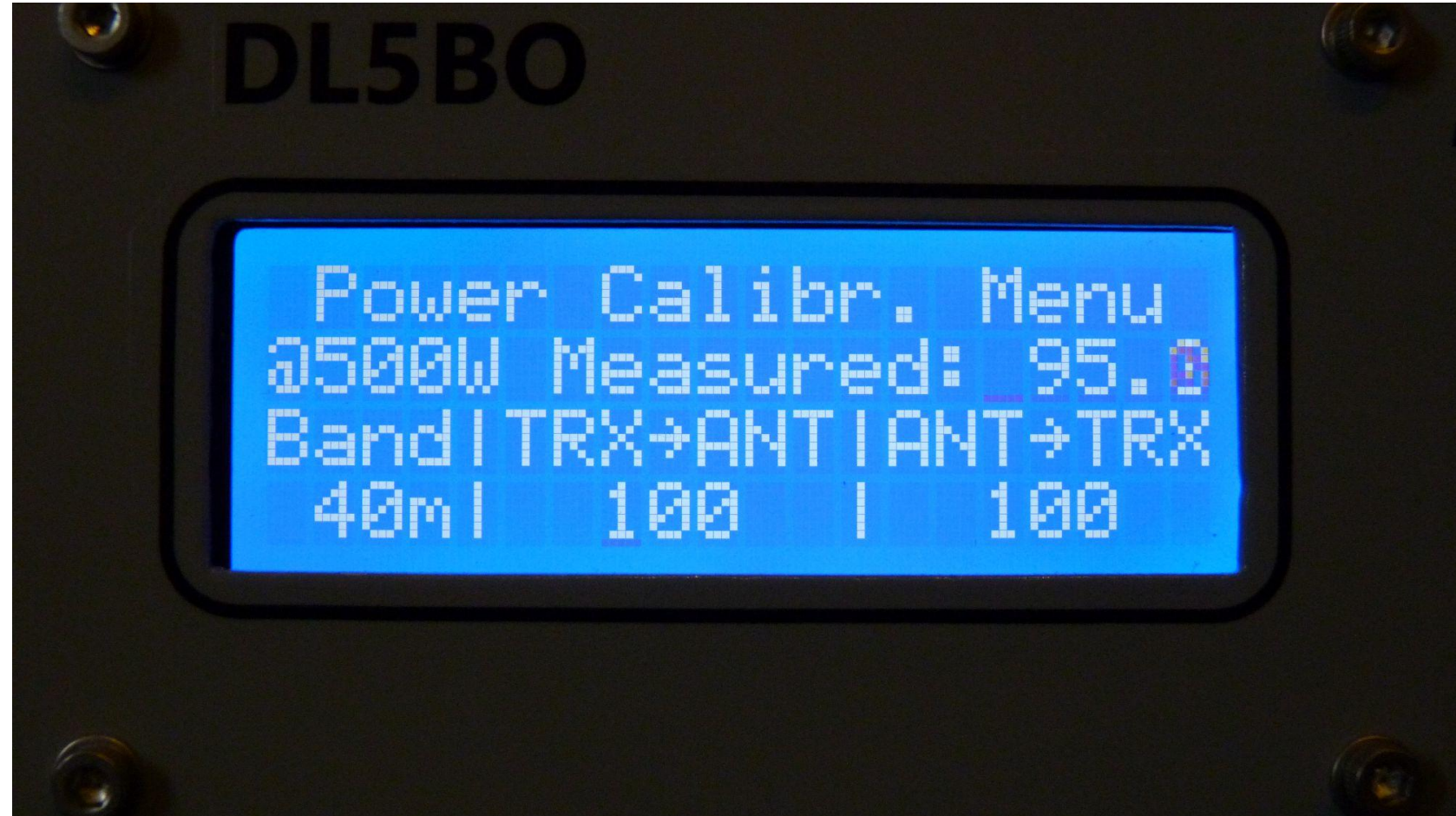


Kalibriermenü für 150W



Die Menüs

Kalibriermenü für 1500W



Die Menüs

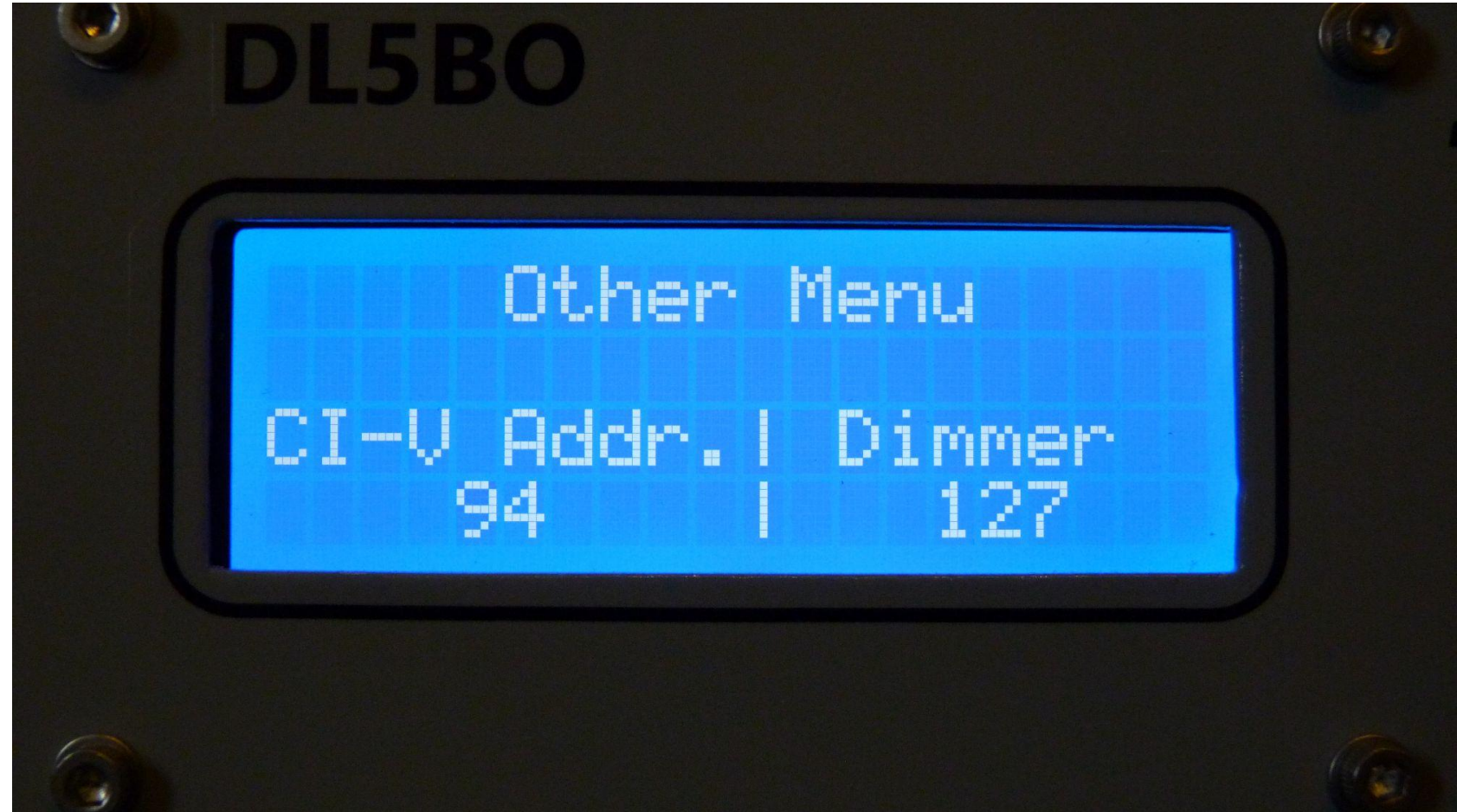
Zeitweiliges Abschalten
der Bandpässe (RX)

→ aktivieren des Bypass



Die Menüs

Festlegen der TRX
Adresse und der
Helligkeit der
Extender-Beleuchtung

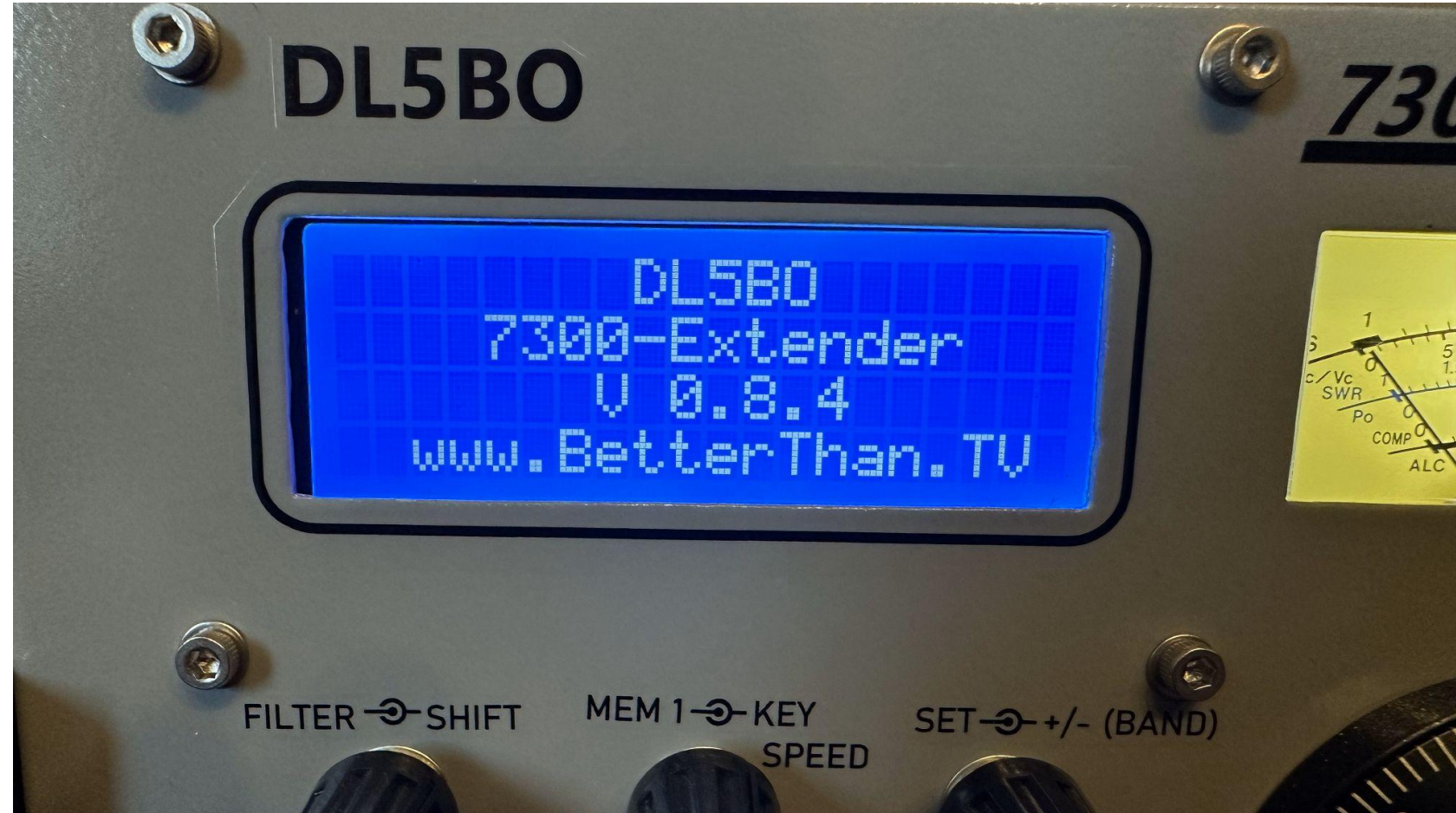


Anzeigen

Anzeige nach dem Einschalten.

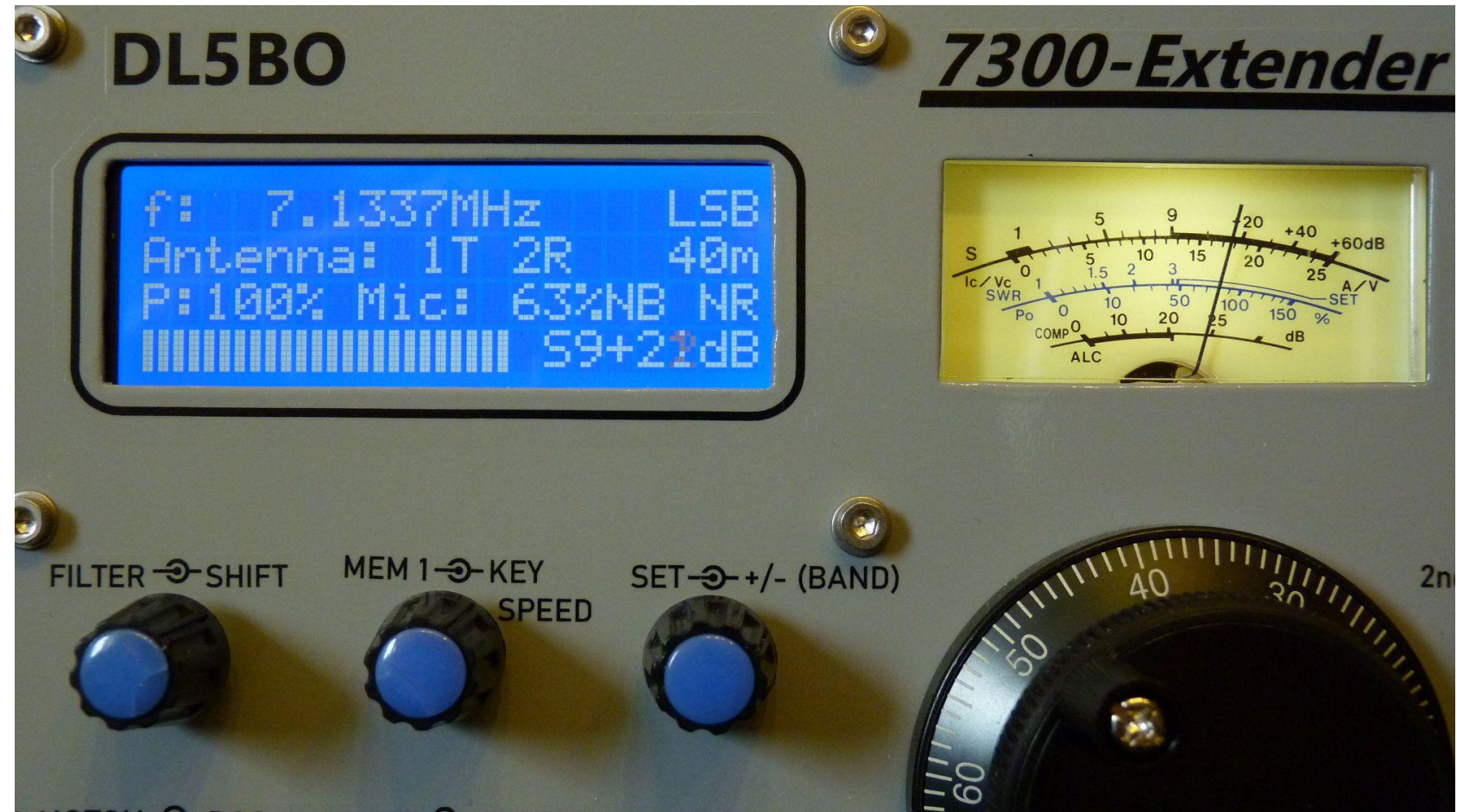
Wartet auf Antwort vom TRX.

Anschließend Start und setzen notwendiger Einstellungen im TRX.



Anzeigen

Anzeige während des Empfangs



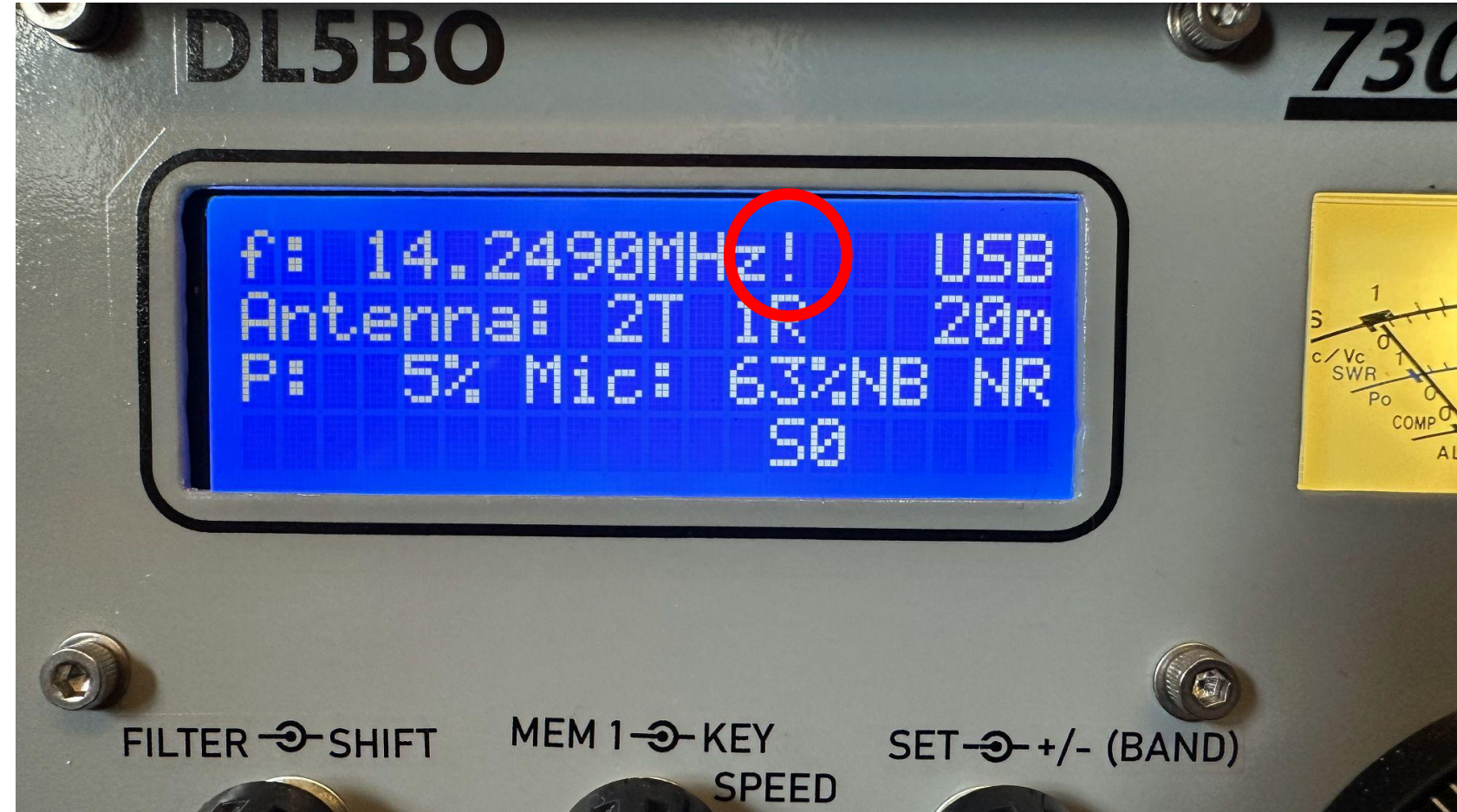
Anzeige während des Sendens



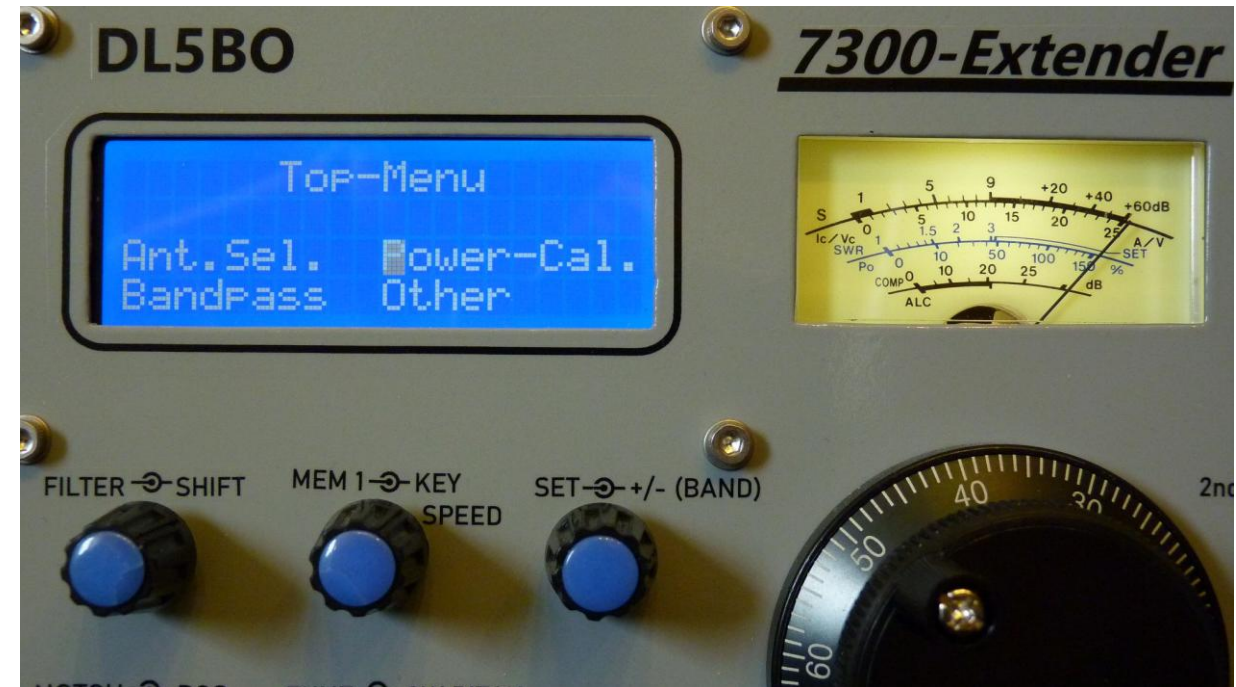
Anzeige, wenn ein zu hohes VSWR gemessen wurde.

SEND-Ausgang wird gesperrt.

Entsperren mit SET-Taster während des Empfangs.



Einstellhilfe für analoges S-Meter



Es wurde großer Wert auf leicht verfügbare Materialien gelegt

Die Hauptkomponenten:

- 1x Arduino Mega 2560 Rev3
- 1x 20x4 Display mit I²C
- 1x großer Drehencoder
- 5x Drehencoder mit Tasterfunktion
- 1x Taster
- 2x einstellbare DC/DC Wandler
- 1x Zeigerinstrument
- Antennenumschalter von OK2ZI
- VSWR Messbrücke von 60dBm.com
- HF RX Bandpassfilter von 60dBm.com
- 2x Vacuum Relais (kein Muss!)
- 1x Gehäuse von Hammond
- Kleinteile
- viele, viele Ferritperlen

Das allermeiste entstammt dem Arduino-Zubehör.

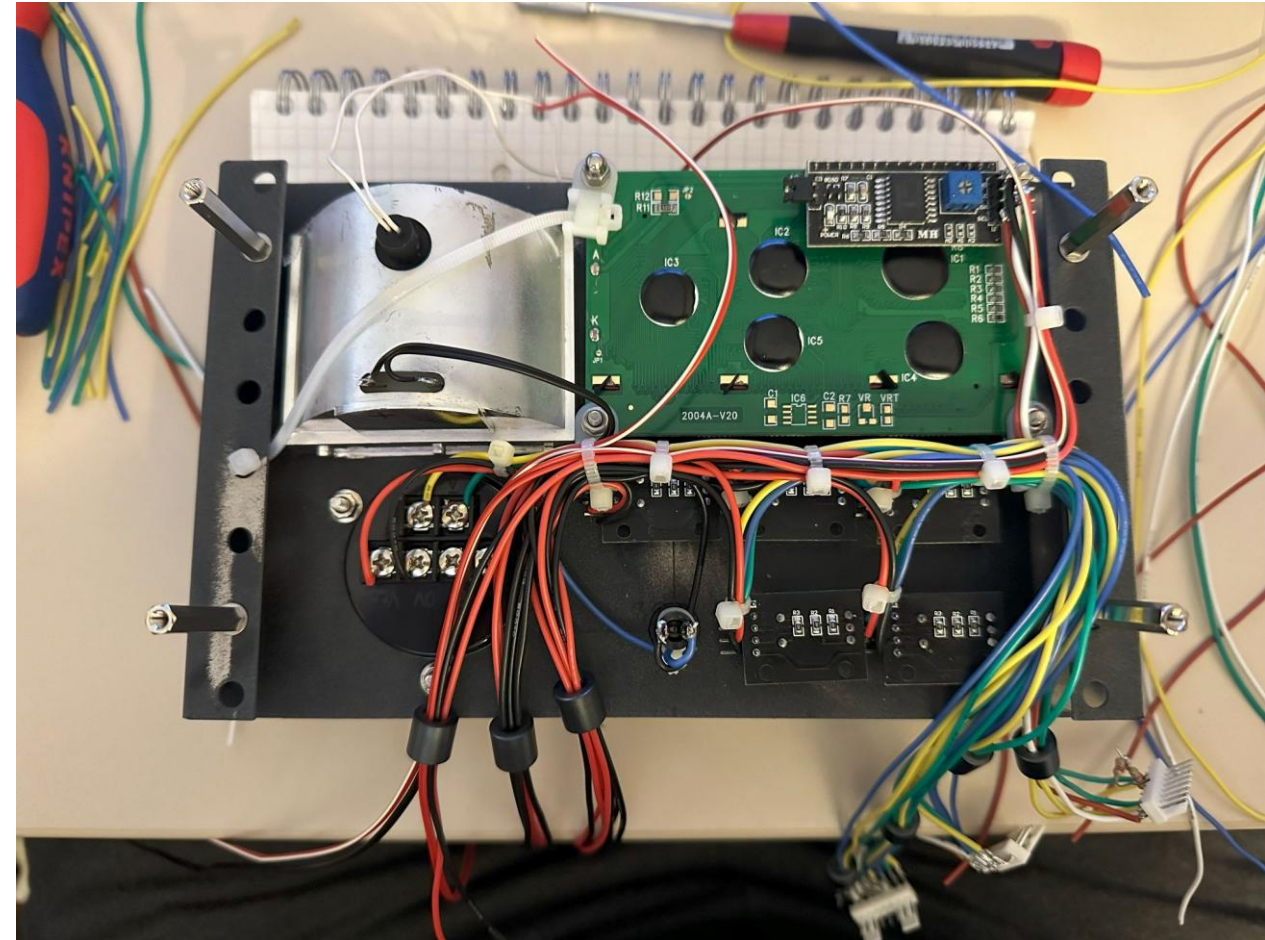
Anderes ist problemlos im Internet bestellbar.

Das weitaus teuerste war das Gehäuse (etwa 1/3 Gesamtpreis).

Die elektrische Seite

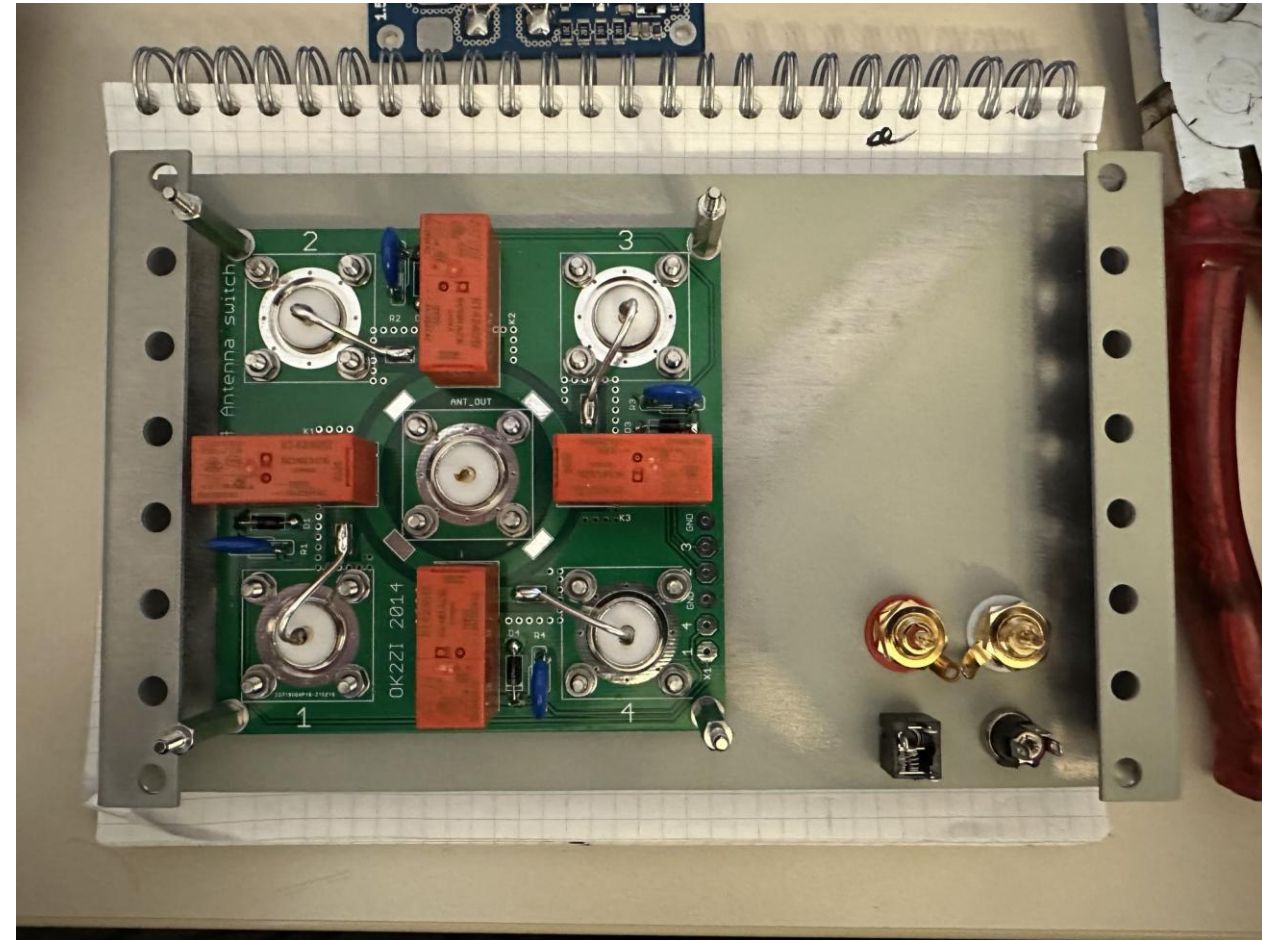
Die Rückseite der Front:

- Zeigerinstrument
- 4x20 Display
- I²C-Schnittstelle
- VFO-Drehencoder
- 5x Einzeldrehencoder mit Tastfunktion
- ein Taster
- Bunte Drähte und Ferritperlen 😊



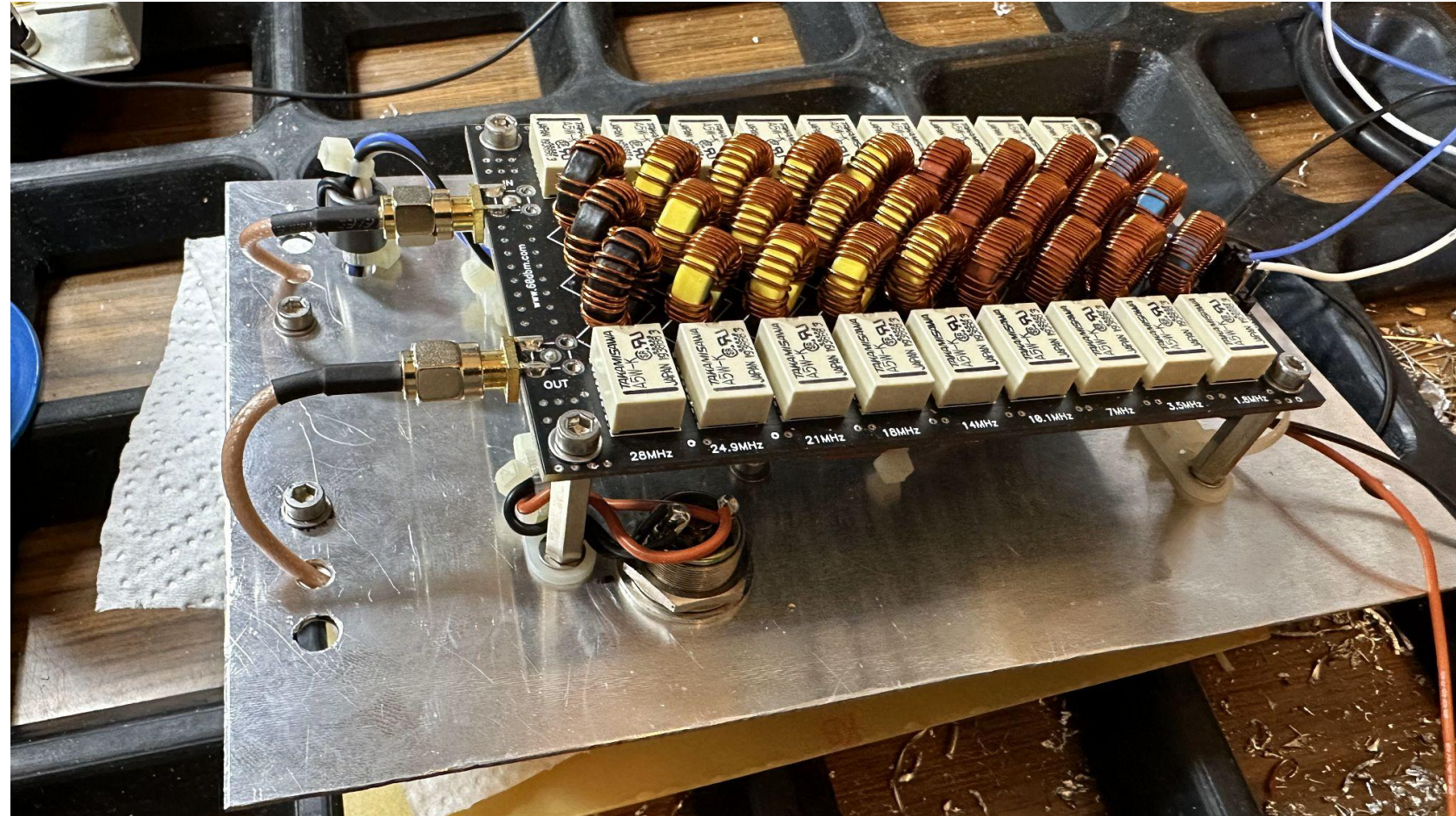
Die Rückseite der
Rückseite:

- Send-Line Eingang
- Send-Line Ausgang
- CI-V Eingang
- DC-Versorgung
- Antennenumschalter von OK2ZI



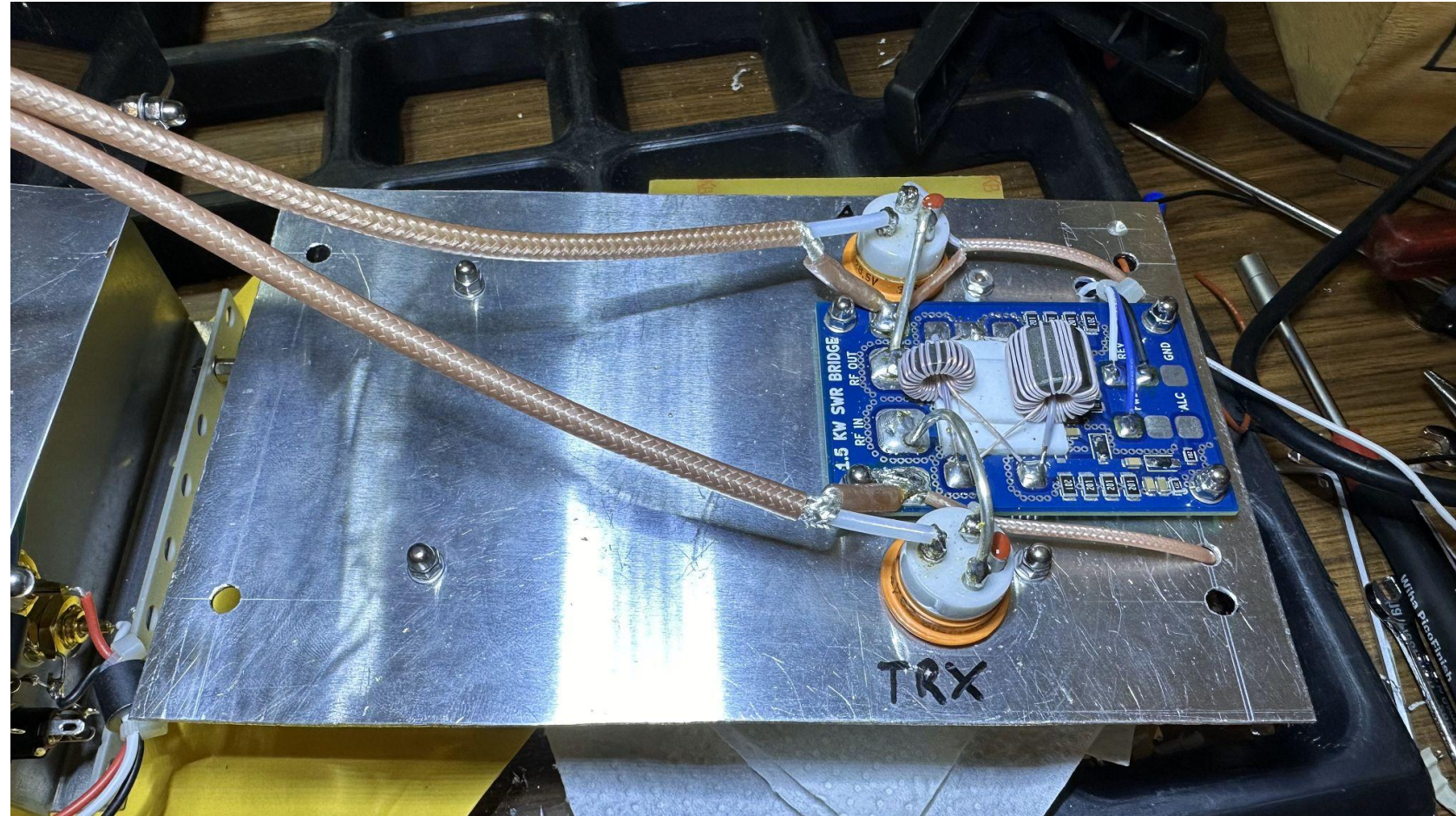
Die elektrische Seite

- Bandfilter von 60dBm.com
- Vakuum-Relais Siemens VR311



Die elektrische Seite

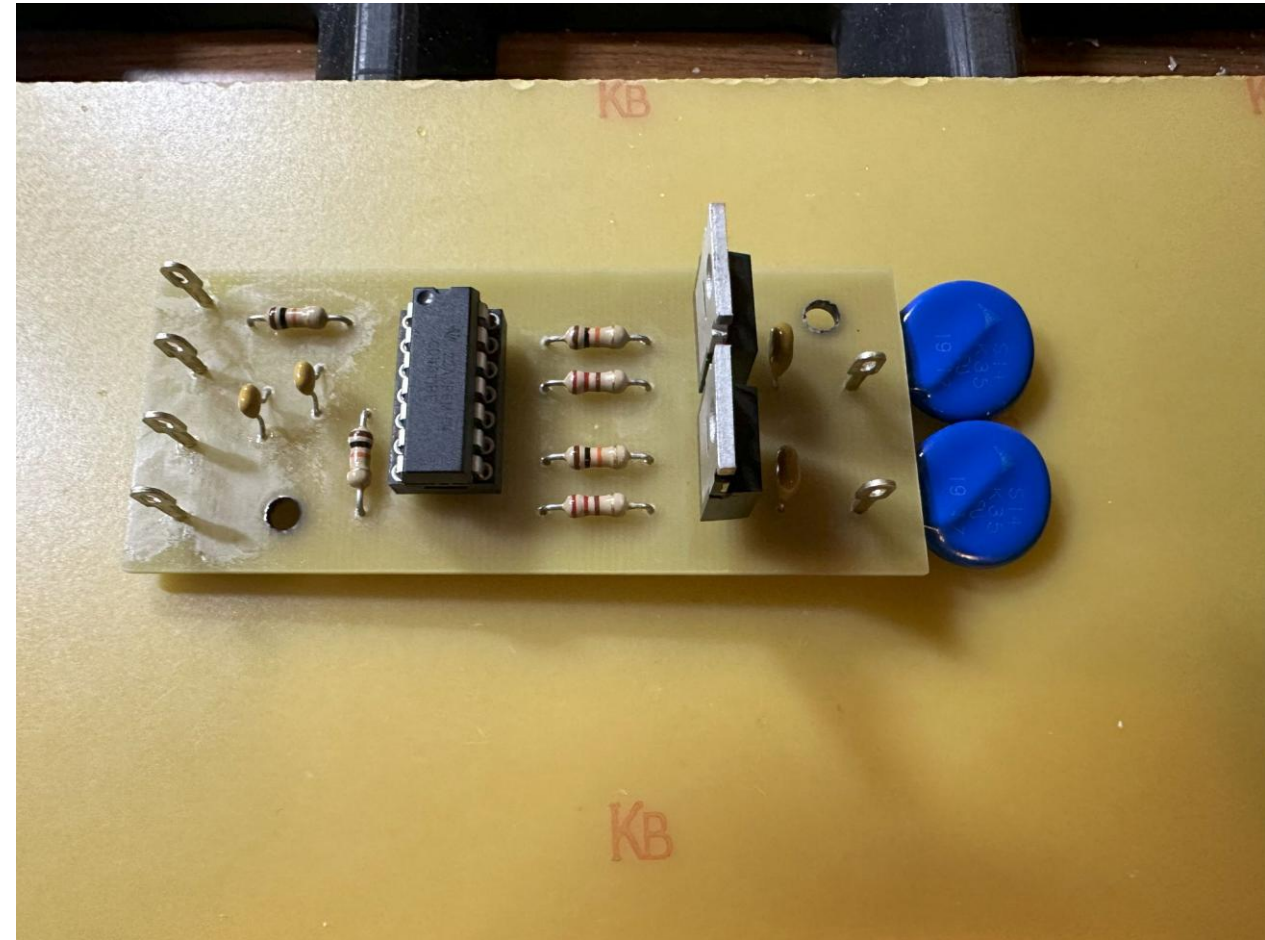
- VSWR-Messbrücke von 60dBm.com
- Vakuum-Relais Siemens VR311
- RG-142
- RG-316
- Versilberter Draht 2,5mm



Die elektrische Seite

Schaltung zur Steuerung des Bypasses
und des Send-Line Ausgangs.

Kann leicht auf Streifenraster o.ä.
aufgebaut werden.

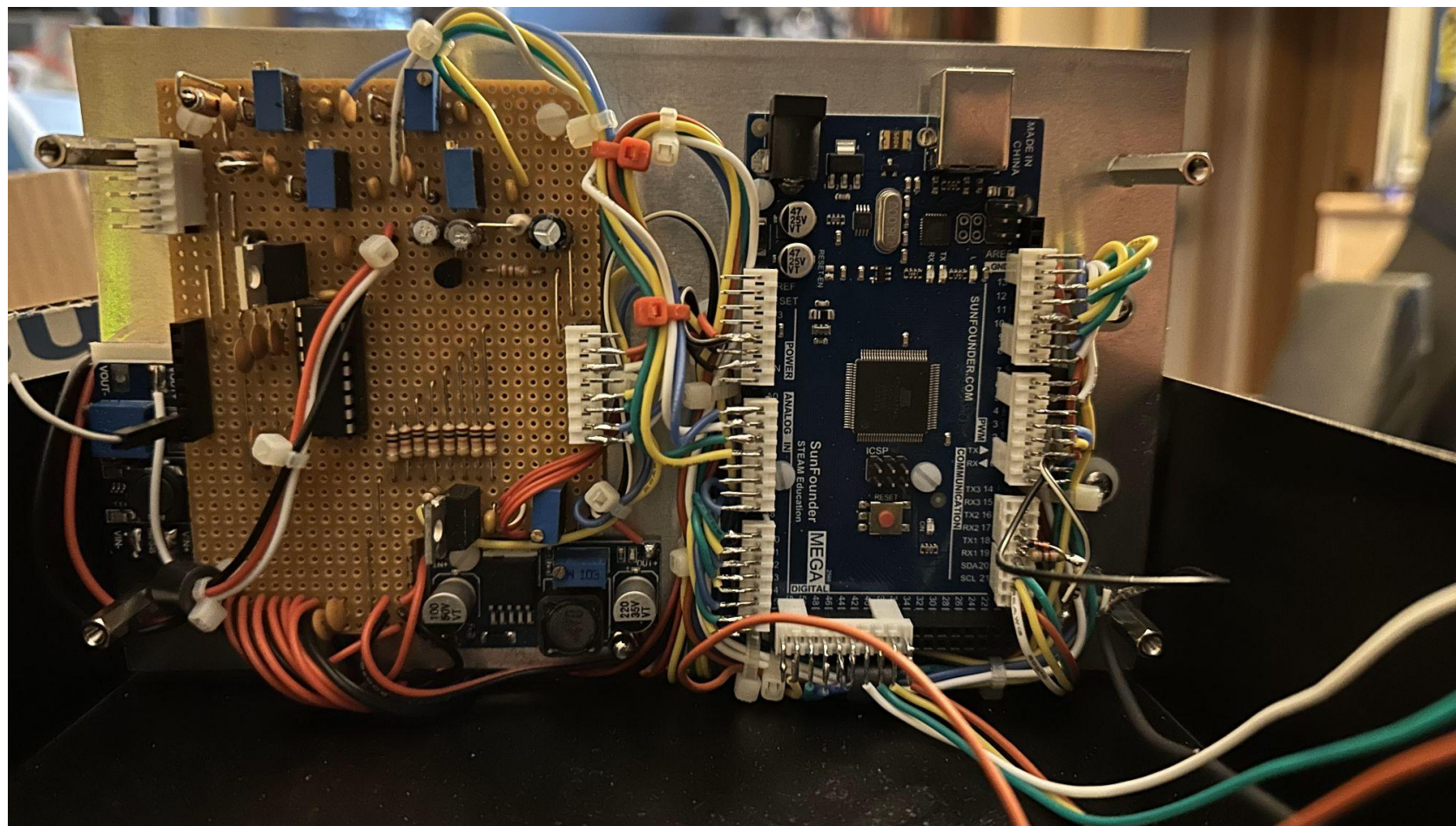


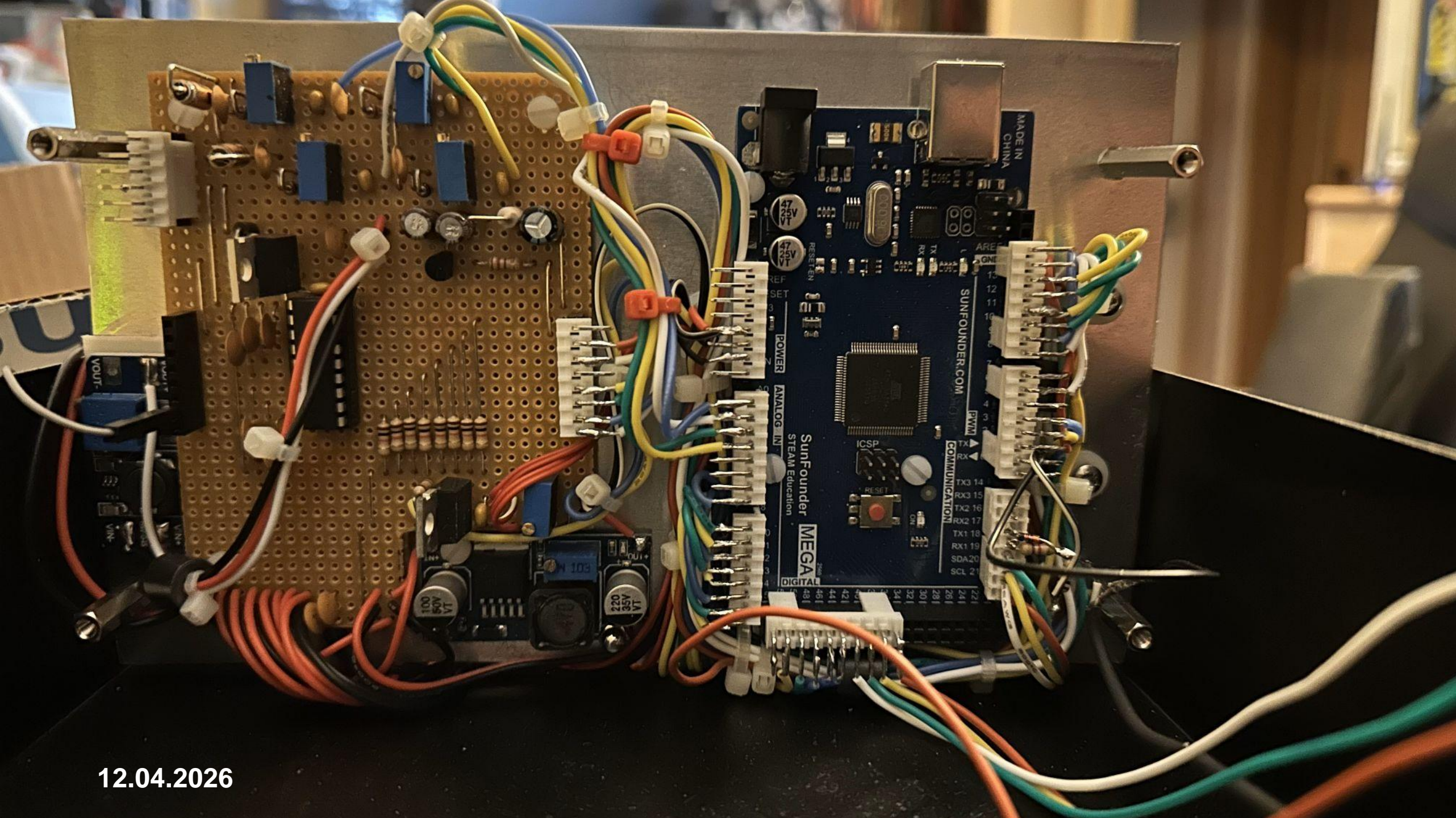
Die elektrische Seite

Arduino Mega und
Hauptplatine.

Einfacher Aufbau auf
Streifenrasterplatine.
Kein großer Aufwand
nötig.

1x 5V Regelung
1x 24V Regelung
Beide Arduinozubehör

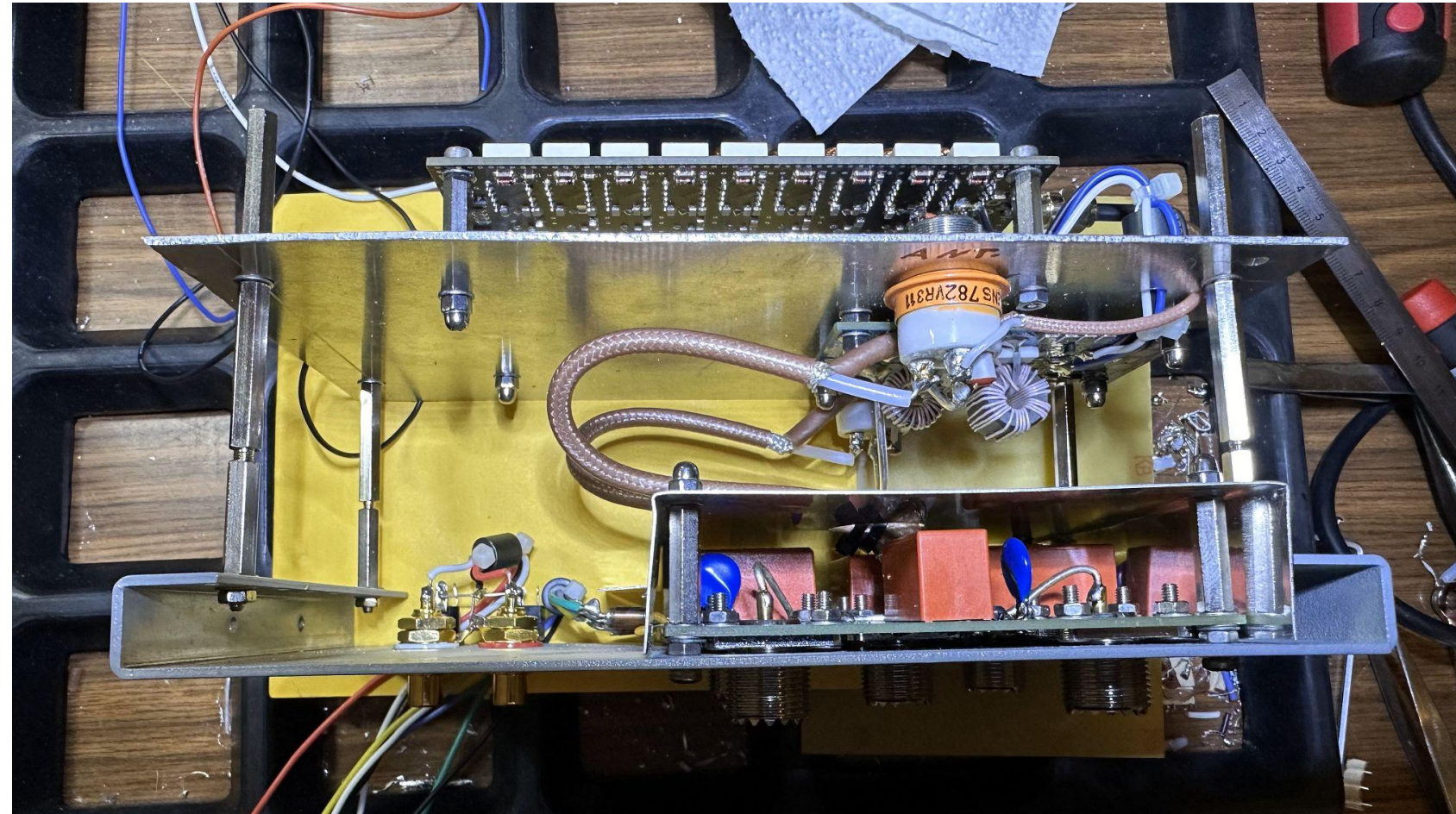




12.04.2026

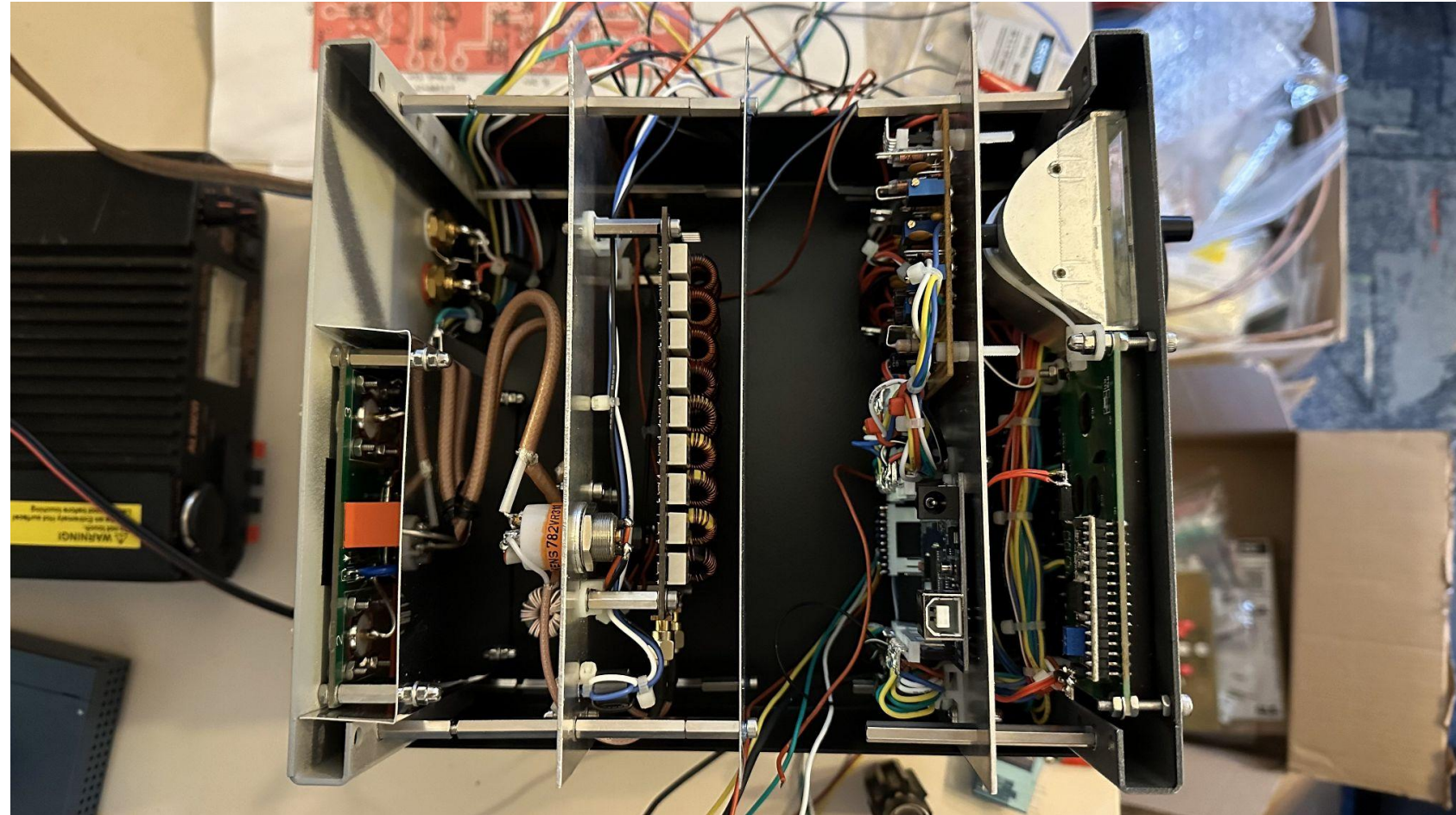
Die elektrische Seite

Der kombinierte HF-Teil



Die elektrische Seite

Anordnung im Gehäuse



K.O.-Kriterium: Schaltzeiten!

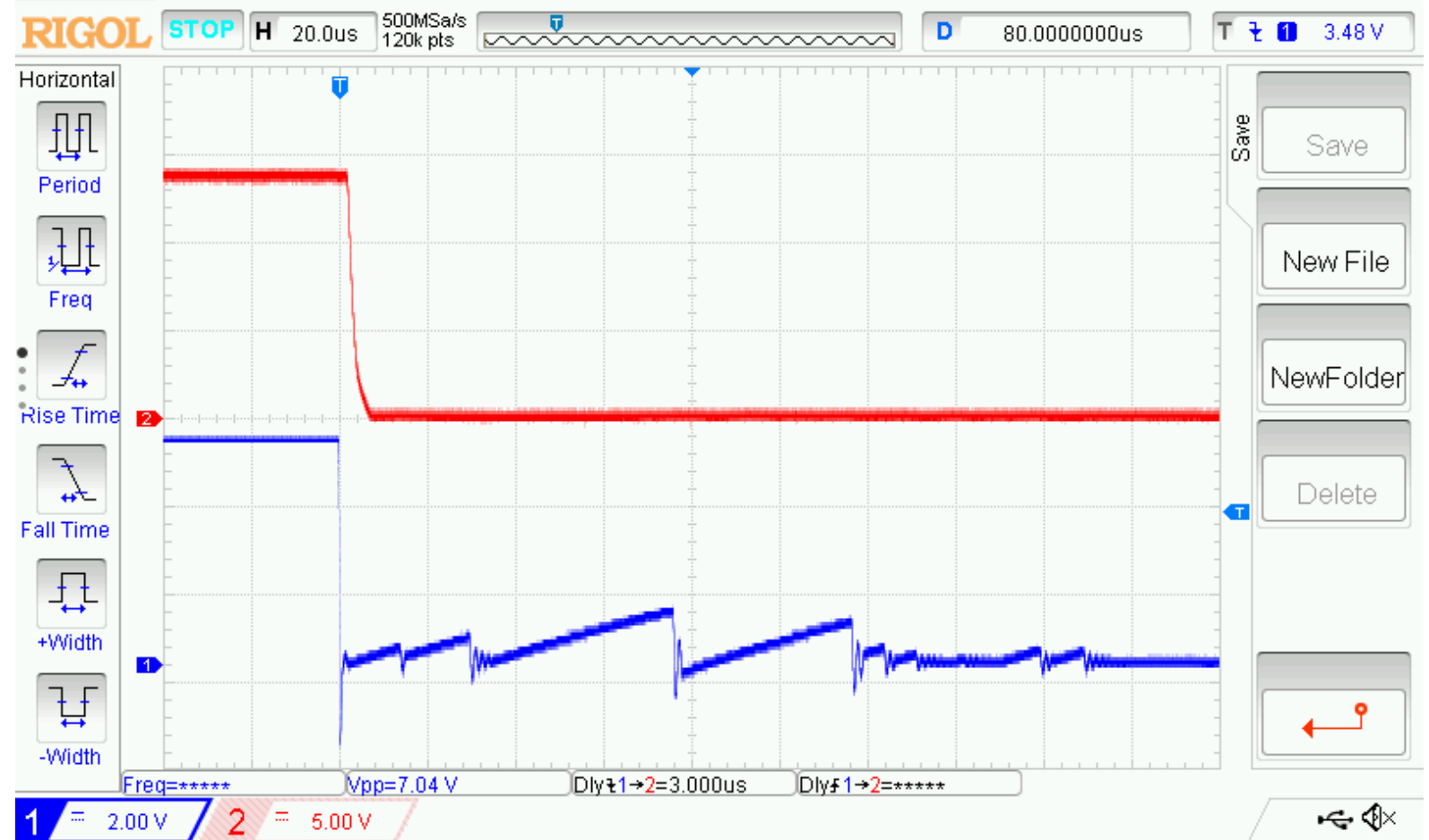
Die elektrische Seite

Umschaltung von
RX zu TX

Blau: TRX-SEND-Signal

Rot: Extender Ausgang

Prellen des TRX-
Ausgangs nicht am
Extender-Ausgang.



Die elektrische Seite

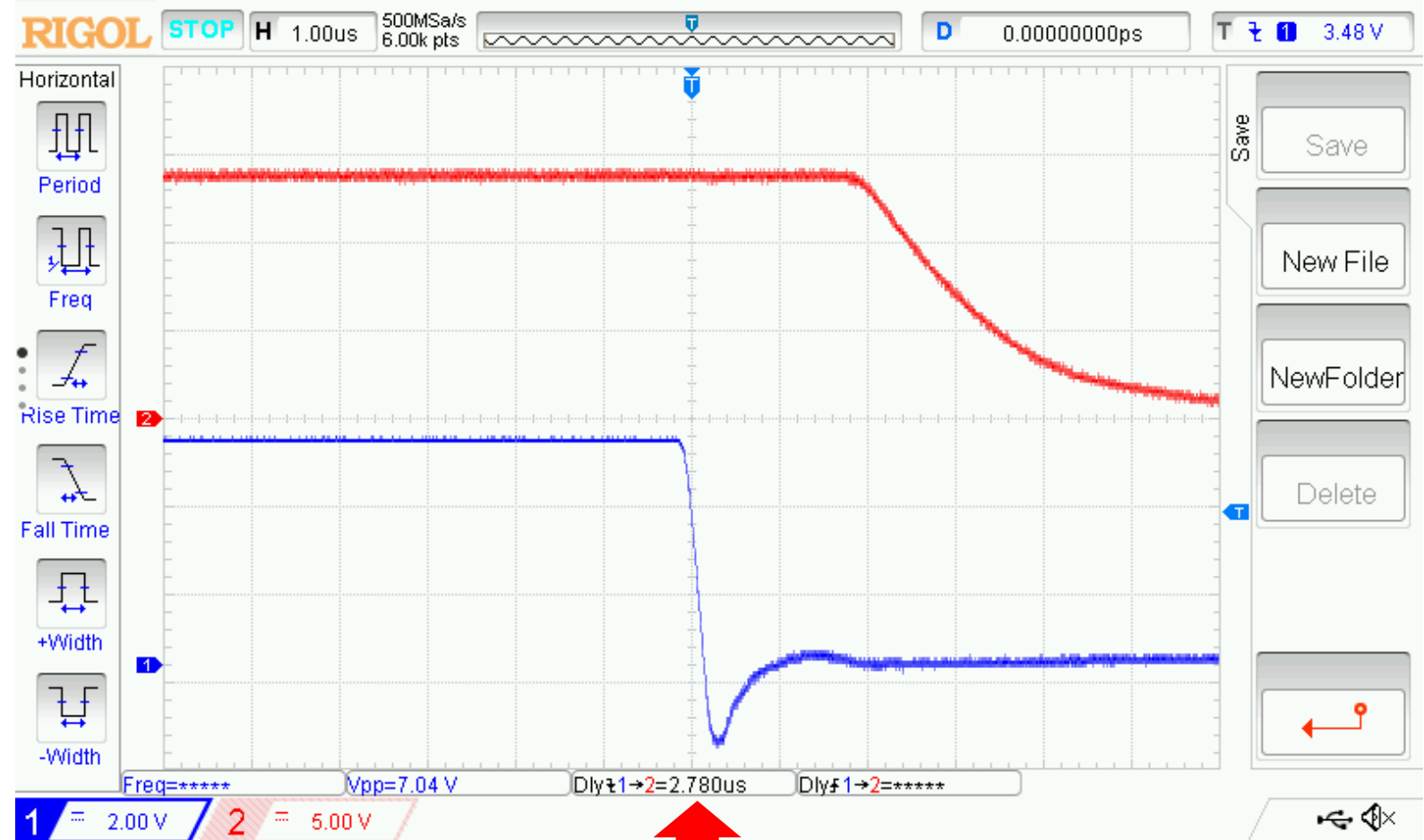
Umschaltung von
RX zu TX (Zoom)

Blau: TRX-SEND-Signal

Rot: Extender Ausgang

Erzielte Umschaltzeit:
ca. 2,8 μ s

Reale Umschaltdauer
dadurch von Relais
abhängig.



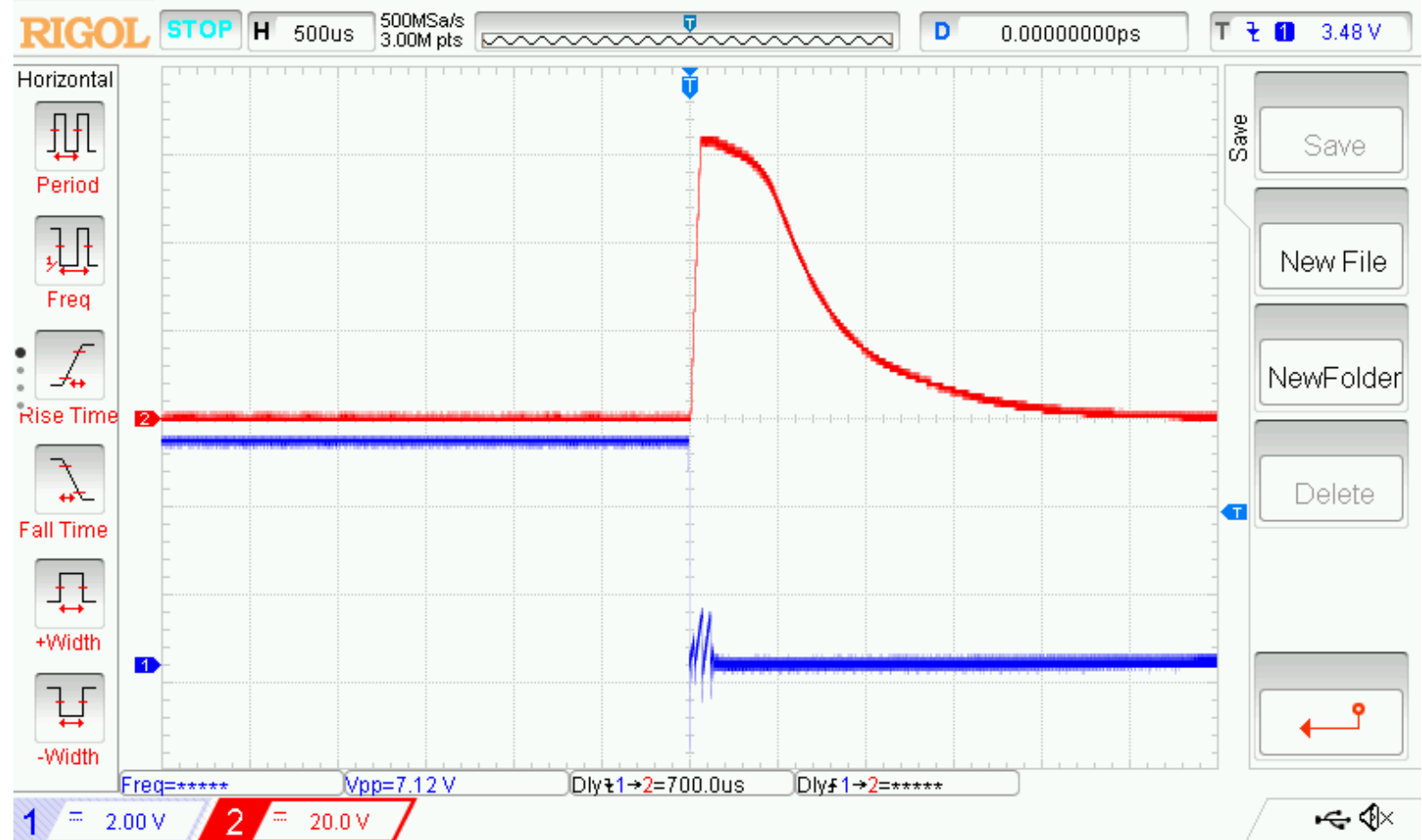
Die elektrische Seite

Umschaltung von
RX zu TX

Blau: TRX-SEND-Signal

Rot: Bypassrelais -V

Spannungsanstieg durch
Selbstinduktion der
Vakuumrelais beim
Ausschalten.



Die elektrische Seite

Umschaltung von
RX zu TX (Zoom)

Blau: TRX-SEND-Signal

Rot: Bypassrelais -V

Erzielte Umschaltzeit:
ca. 7 μ s

Reale Umschaltdauer
dadurch von Relais
abhängig.



Die elektrische Seite

Umschaltung von
RX zu TX (Zoom)

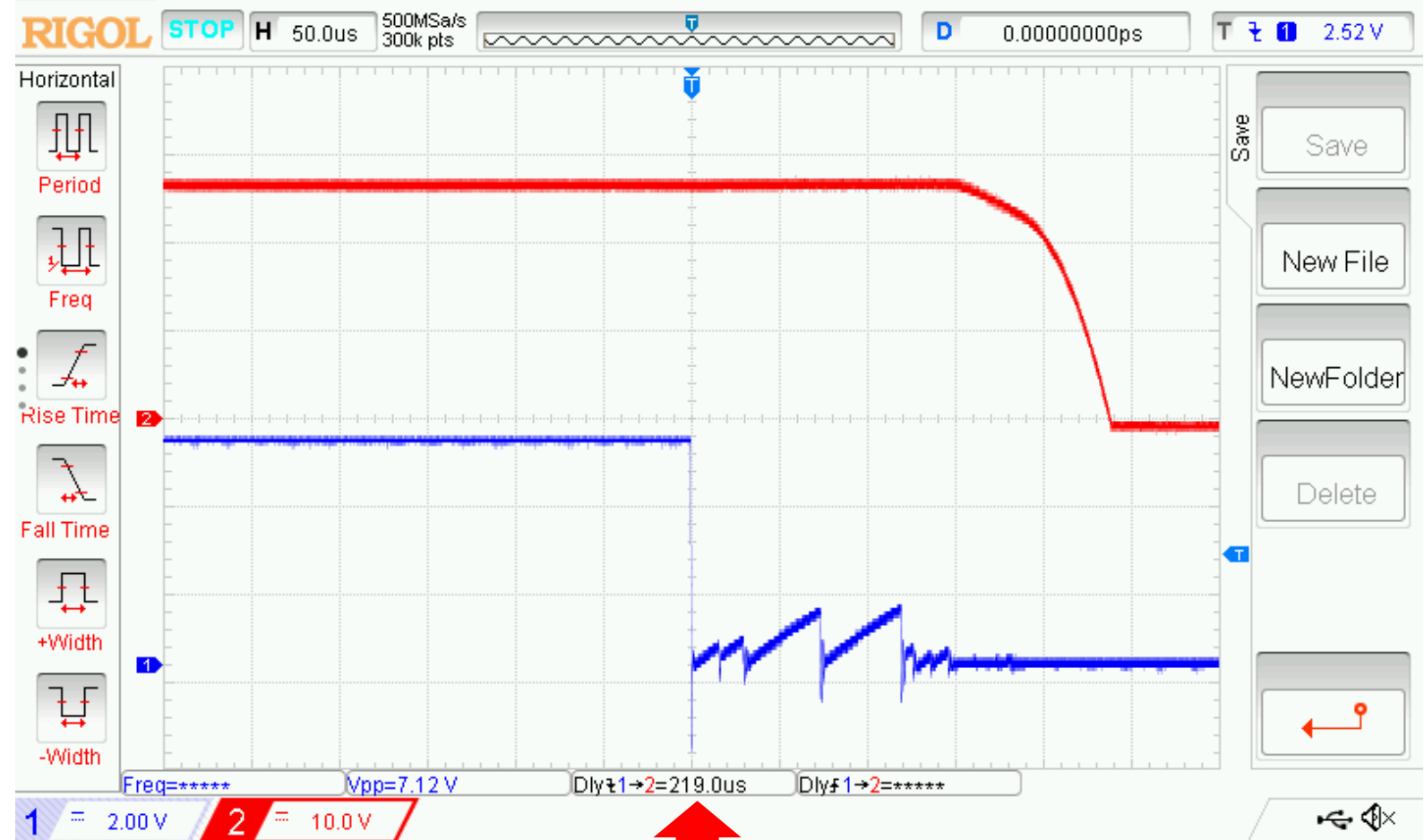
Blau: TRX-SEND-Signal

Rot: Bypassrelais +V

Erzielte Umschaltzeit:
ca. 220 μ s

Langsamer als SEND-Line
Steuerung, da vom μ C.

Relais ca. Faktor 50
langsamer.



Die elektrische Seite

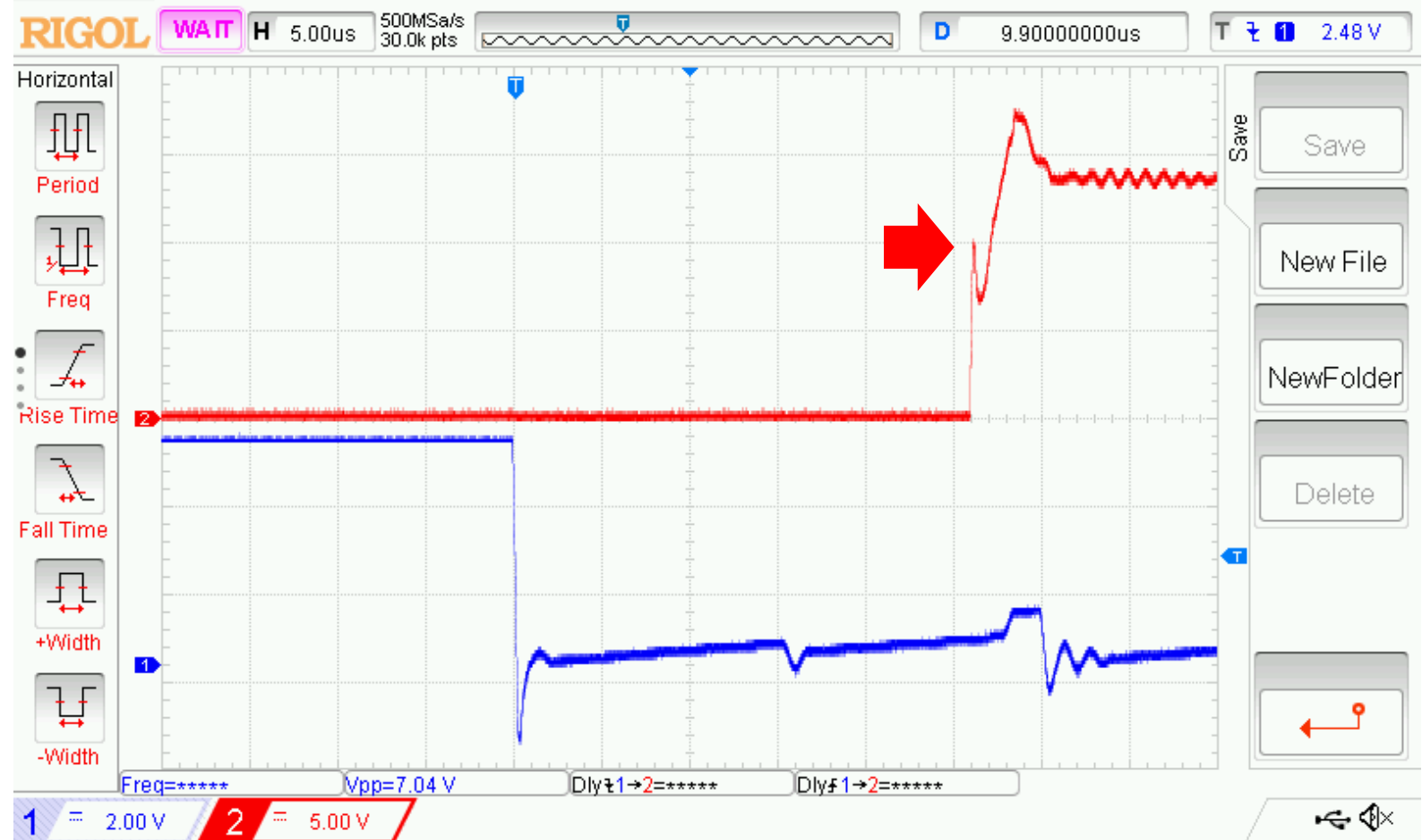
Umschaltung von
RX zu TX

Blau: TRX-SEND-Signal

Rot: Antennenrelais 1 +V

Gesteuert vom μC .

Beginn des Umschaltens
gut sichtbar



Die elektrische Seite

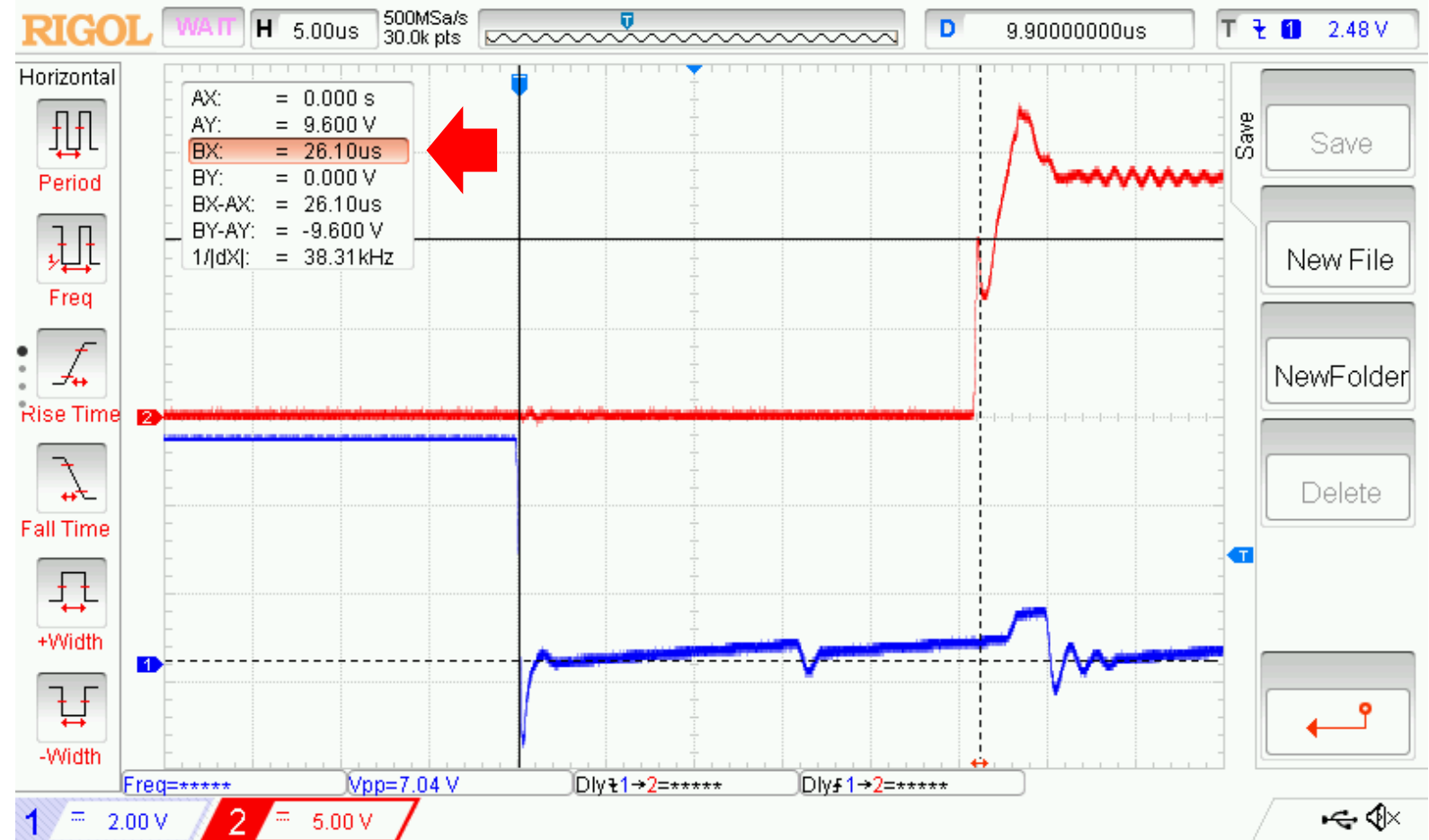
Umschaltung von
RX Ant. zu TX Ant.
(Messung)

Blau: TRX-SEND-Signal

Rot: Ant.-Relais 1 +V

Erzielte Umschaltzeit:
ca. 26 μ s

Fast zeitgleich mit
Abschalten des
Antennenrelais 2 (RX-Ant.)



- Das teilweise seltsame Datenformat von Icom
- Freie Bibliotheken schlechter Qualität
- Hilfeforen
- Schnelle Programmabläufe
- Zeitkritisches Umschalten zwischen Senden und Empfangen
- Bauteilequalität (Drehencoder, Taster, etc.)
- EMV
- Geschwindigkeit der CI-V Schnittstelle
- Fehlende Funktionen in der Firmware
- Unlinearität der VSWR-Messbrücke
- Programmfehler teilweise nur mit Oszilloskop feststellbar
- Verlust des Überblicks bei steigender Komplexität der Software (Wechselwirkungen)

Entwicklungsstand und Ausblick



- Geschätzter Arbeitsaufwand bisher: ca. **1500** Stunden, ca. **6000** Zeilen Code
- Aktueller Entwicklungsstand ist V 0.9.1
- Korrektur von entdeckten Softwarefehlern
- Ein paar Funktionen sind noch nicht umgesetzt
- Feinschliff an der Software und weitere Intensivtests
- Hoffen auf neue Funktionen in kommenden Icom Firmwares (fraglich)
- Eventuell Veröffentlichung einfacher Schaltungen zum Extender
- Rückwirkung auf die Vorgänger Projekte
- Eventuell weitere Einzelprojekte möglich, wie z.B.
 - Einen einzelnen automatischen Antennenumschaltern
 - Ein einzelnes VFO-Rad für den zweiten VFO

Ist der Extender auch für den 7300MK2 relevant?

Ja!

- Dedizierter RX-Antennenanschluss unflexibel
- Extender-Funktionen fehlen auch im MK2
- Bedienelemente sind unverändert
- → an der Aufgabenstellung hat sich nichts geändert
- *Aber:* Kompatibilität der Firmware muss noch geprüft werden

Abschluss

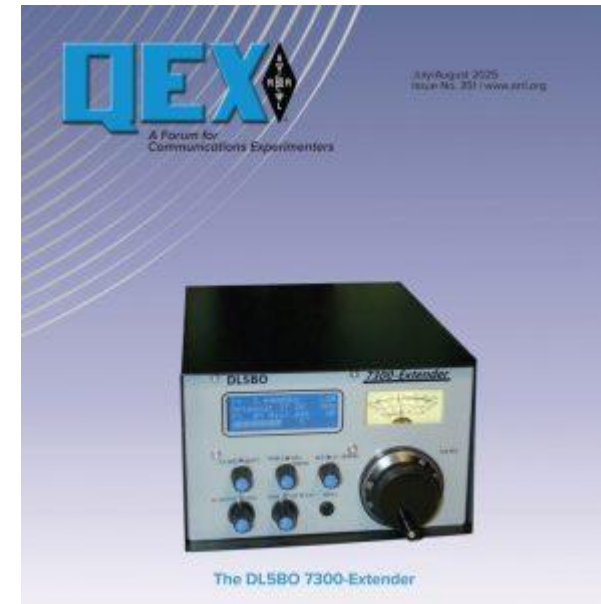
Weitere Informationen:



Funkamateure 10/2025



BetterThan.TV



QEX July/August 2025

Vielen Dank für Ihr Interesse

Praktische Vorführung

Der Autor:



Gunnar Wieking, DL5BO

Königsberger Str. 43

26316 Varel

dl5bo@darc.de

www.BetterThan.TV