

Abgleich eines Filtronic CB197F4 GSM Filters auf 868 MHz

Matthias DD1US, 10.05.2026, Version 1.0

Hallo,

Meshtastic und Meshcore bei 868 MHz erfreuen sich einer zunehmenden Beliebtheit. Da man oft versucht einen möglichst exponierten Standort zu finden entsteht dabei meist gleichzeitig das Problem durch starke Signale anderer Funkdienste, welche den Empfänger beeinflussen und damit die Reichweite reduzieren. Hier bieten sich Filter an um Signale außerhalb des 868 MHz Frequenzbandes zu unterdrücken. Kleine SAW-Filter sind eine Möglichkeit, weisen aber oft eine signifikante Durchgangsdämpfung (manchmal 3 dB oder sogar mehr) auf. Damit reduziert sich die Empfindlichkeit des Empfängers entsprechend und die Reichweite wird halbiert. Das das Empfangsfilter meist auch für den Sender verwendet wird reduziert sich auch die Sendeleistung und damit die Reichweite.

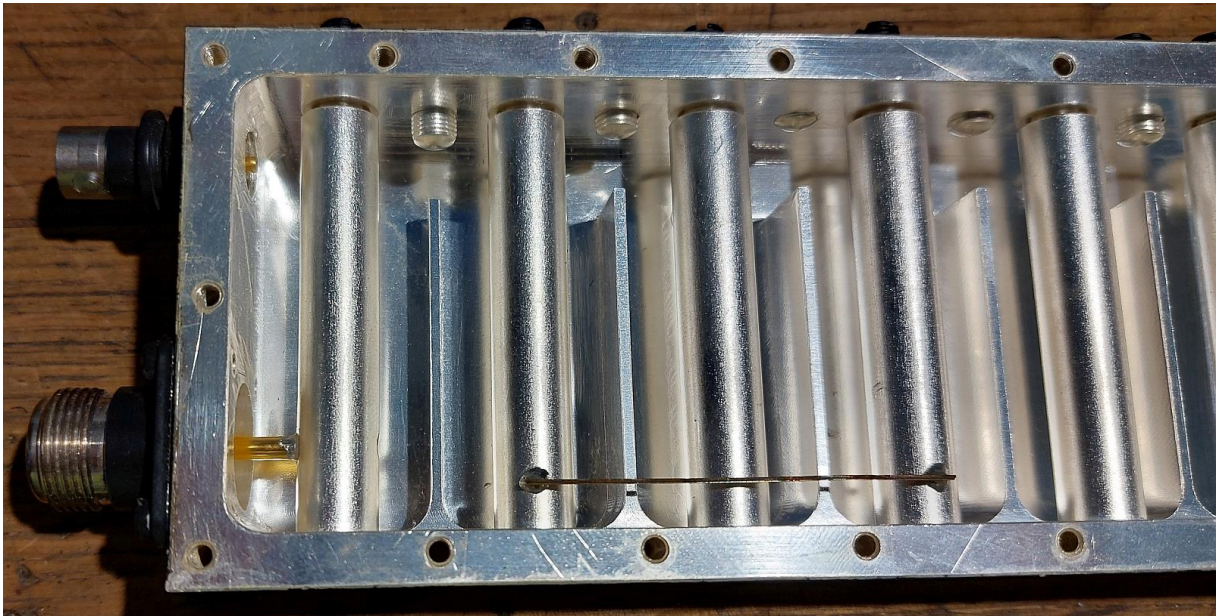
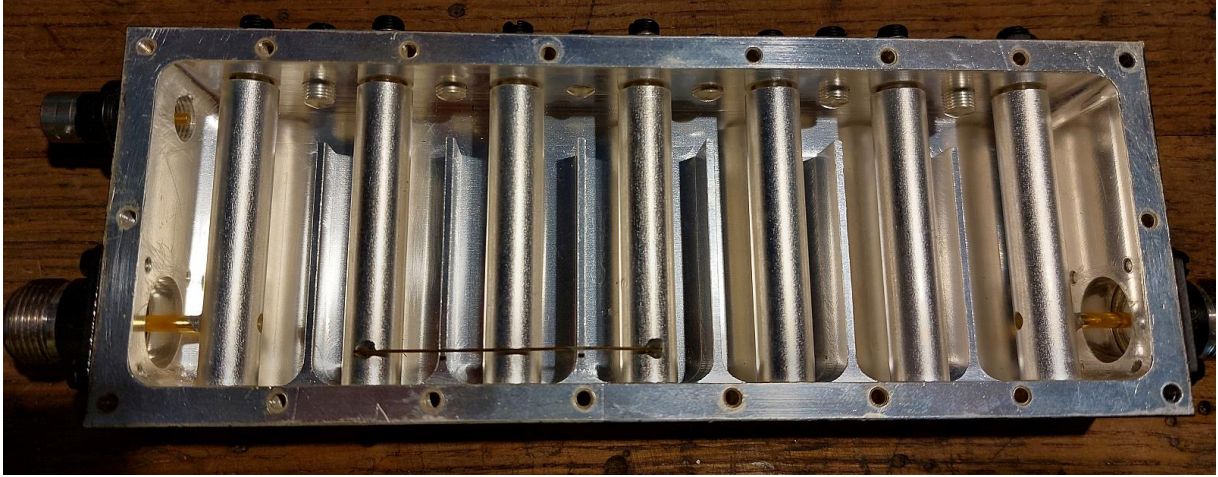
Eine Alternative sind Bandpassfilter auf Basis von Hohlraumresonatoren. Wenn diese optimiert werden sind deutlich geringere Einfügedämpfungen möglich. Der Nachteil ist eine deutlich größere Bauform und ein höheres Gewicht. Auch sind solche Filter um Zehnerpotenzen teurer.

In diesem Artikel wird der Umbau und Neuabgleich eines kommerziellen 7 kreisigen GSM-Filters, welches ursprünglich in Mobilfunk-Basisstationen im Frequenzbereich 890 - 915 MHz eingesetzt wurde, beschrieben. Das Filter des Typs CB197F4 stammt von der Firma Filtronic. Die Eingangs- und Ausgangsports sind mit N-Buchsen realisiert. Zusätzlich gibt es einen Monitor-Ausgang mit einer BNC-Buchse.

Hier zunächst einige Bilder des geöffneten Filters vor der Modifikation:



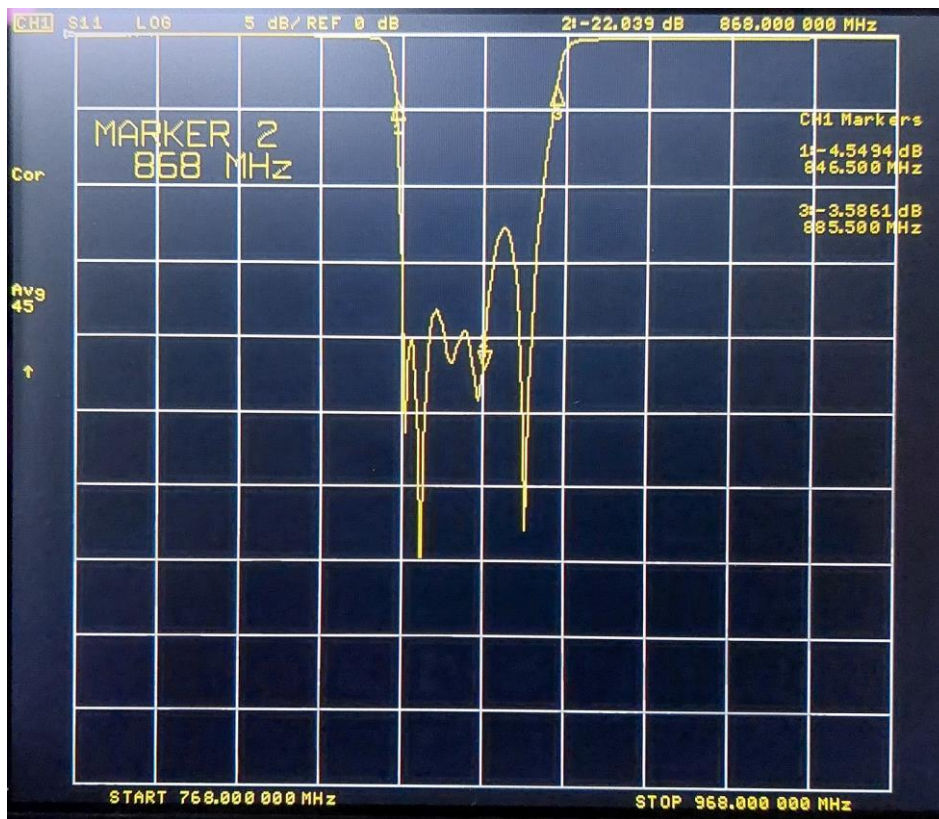
Das Filter besteht aus 7 Resonanzkreisen. Diese wie auch die Wände des Gehäuses sind versilbert. Interessanter Weise ist eine zusätzliche Querverbindung zwischen dem 2. und 4. Kreis vorhanden. Als ich das Filter erhalten habe war dieses bereits komplett verstellt so dass ich die ursprüngliche Durchlasscharakteristik nicht mehr messen konnte. Im Falle von schmalbandigen Anwendungen im Bereich 868 MHz ist aber ohnehin eine schmalbandige Durchlasscharakteristik wünschenswert. Herstellerangaben zu diesem Filter liegen mir nicht vor.



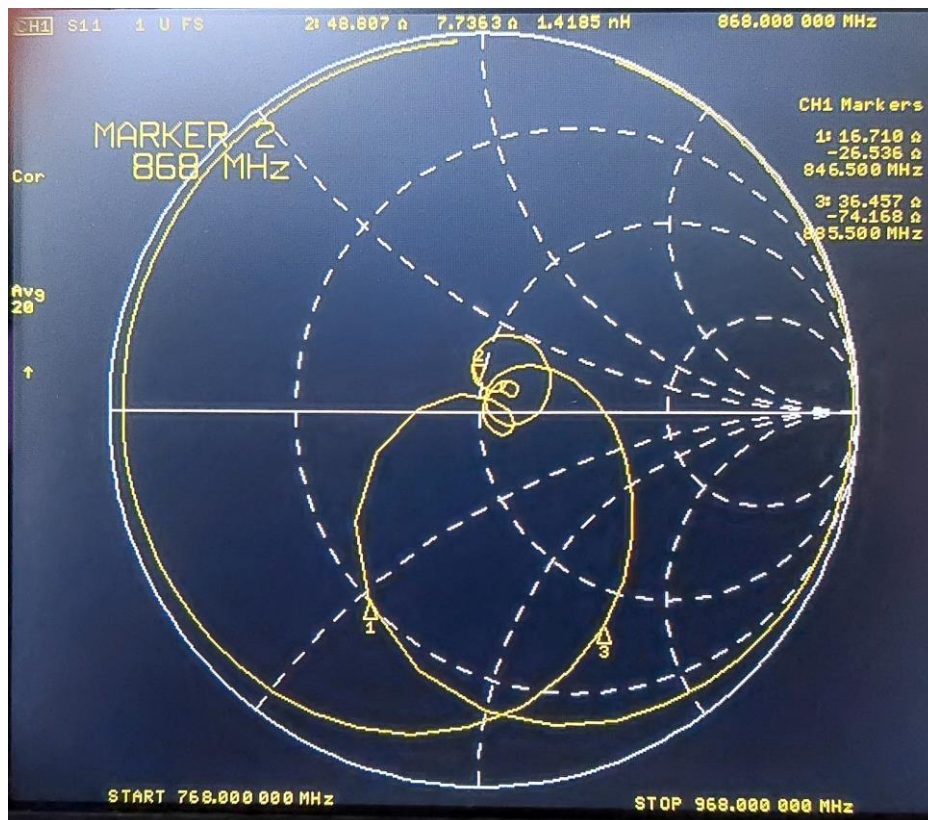
Ich habe die Querverbindung zwischen dem 2. und 4. Kreis entfernt.



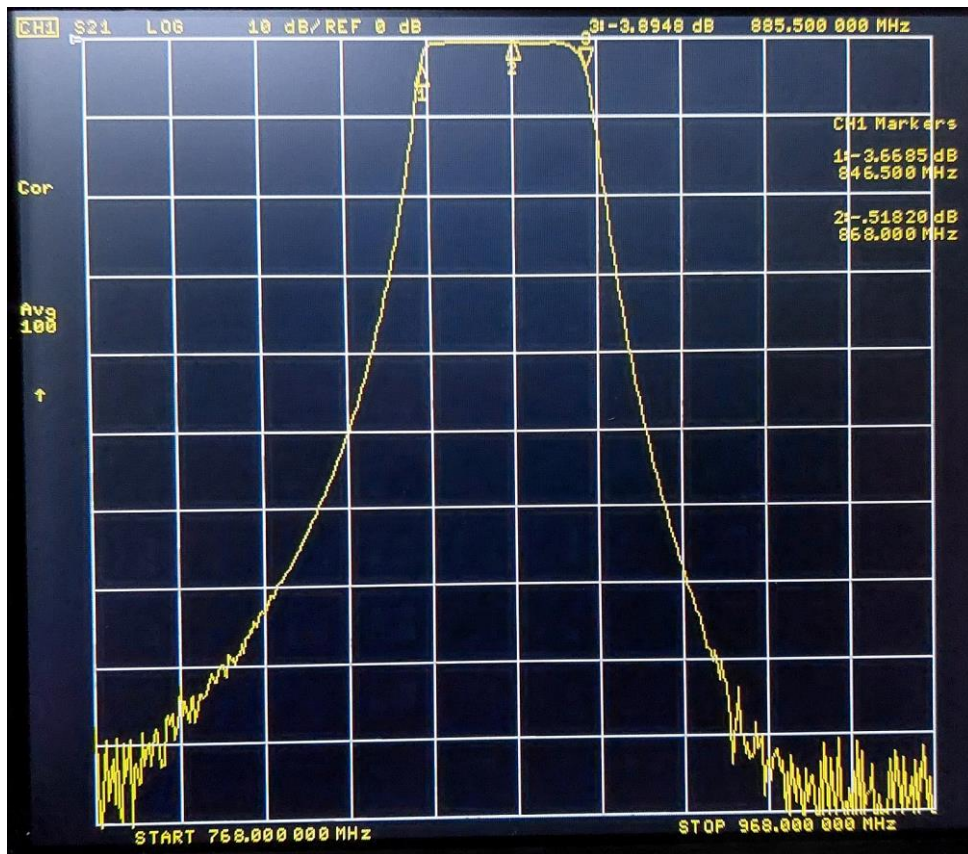
Nach entsprechendem Neuabgleich habe ich die folgenden Charakteristika gemessen:



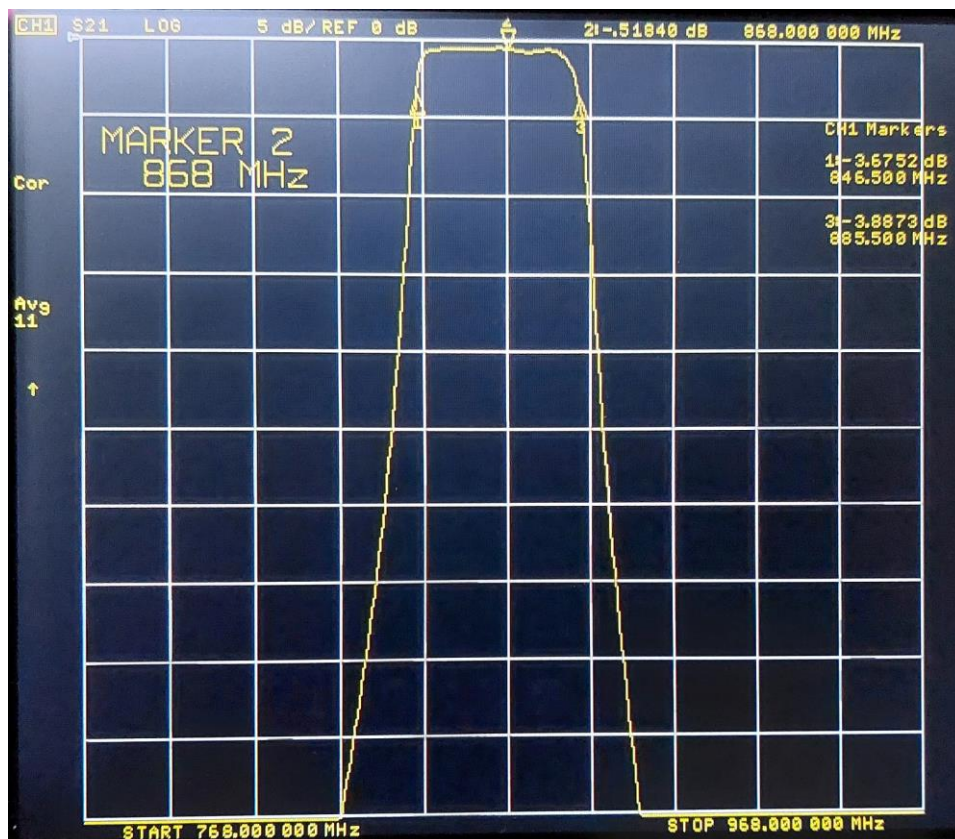
Eingangsanpassung S11 zwischen 768 und 968 MHz. Bei 868 MHz ist S11 = -22 dB



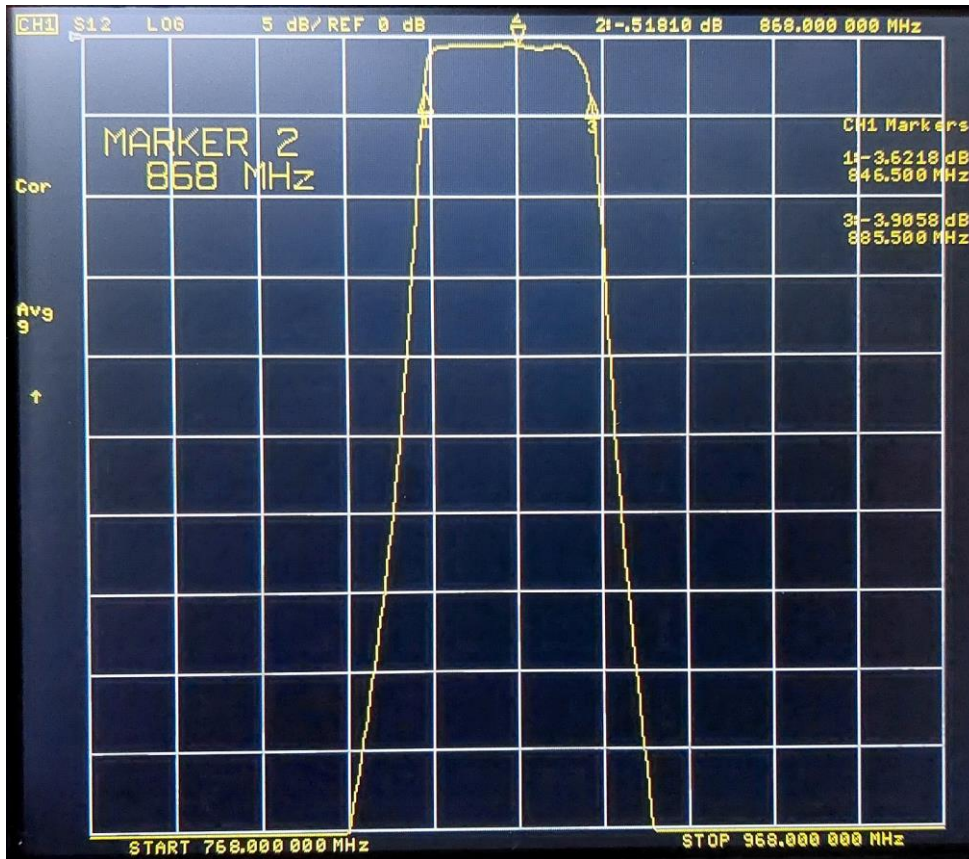
Eingangsimpedanz im Smith-Chart dargestellt



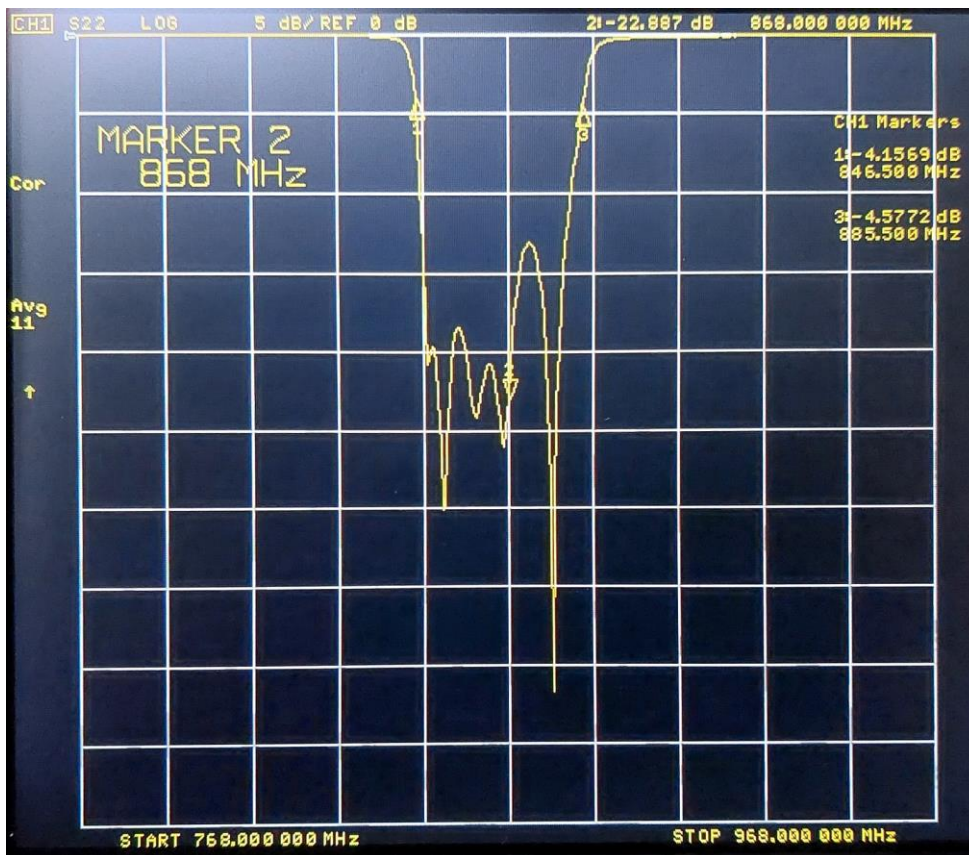
Durchgangsdämpfung S21 im Frequenzbereich 768 – 968 MHz. Die Durchgangsdämpfung beträgt bei 868 MHz nur 0.5dB. Das Filter zeigt eine ausgezeichnete Flankensteilheit. Bereits im Abstand von 60 MHz beträgt die Dämpfung 70 bzw. sogar 90 dB.



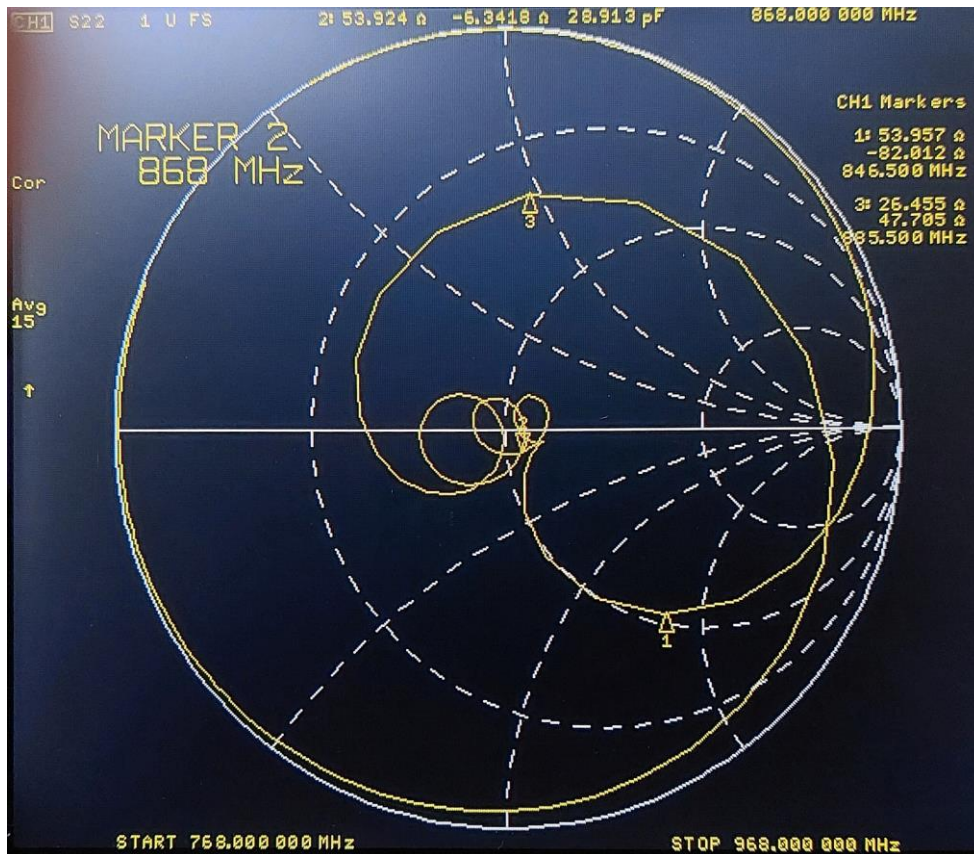
Die 3dB Grenzfrequenzen sind 846.5 MHz bzw. 885.5 MHz. Die 3dB Bandbreite ist 39 MHz.



Wie zu erwarten sind S12 und S21 praktisch identisch.



Ausgangsanzugung S22 zwischen 768 und 968 MHz. Bei 868 MHz ist S22 = -23 dB.

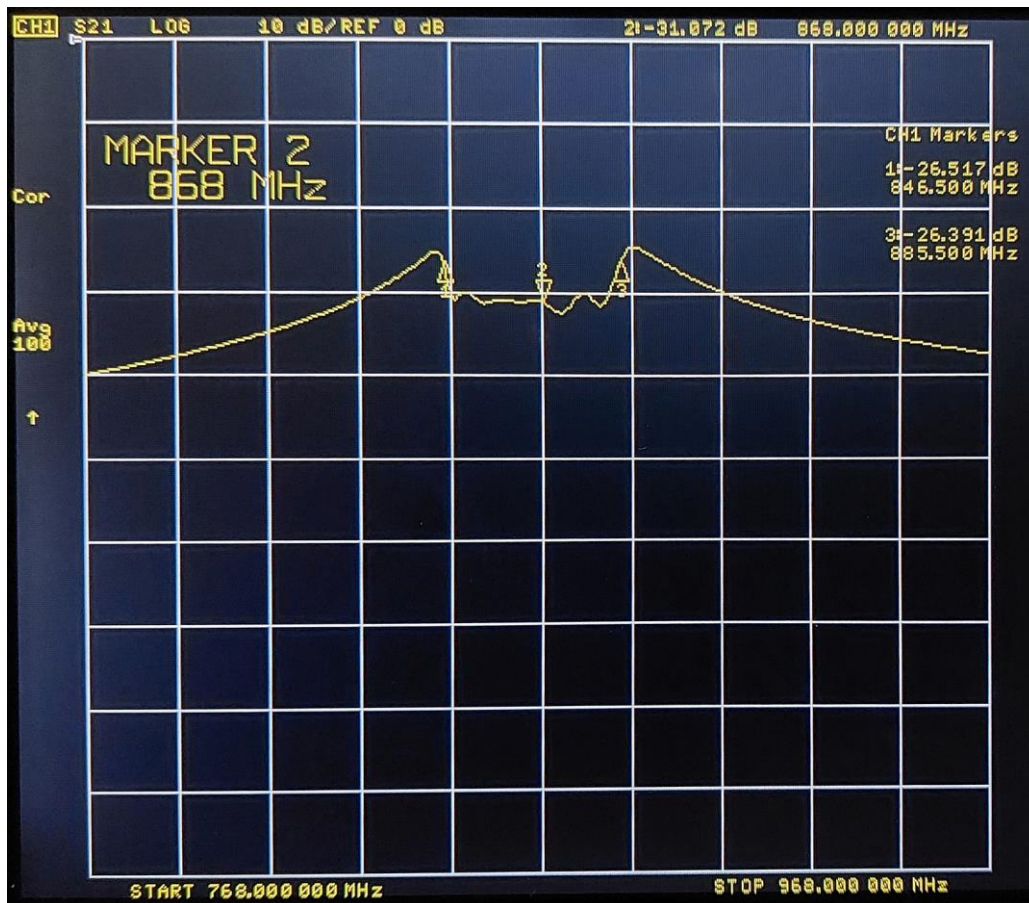


Ausgangsimpedanz im Smith-Chart dargestellt

Schließlich habe ich noch die Koppeldämpfung zum Monitor-Ausgang gemessen.



Messaufbau zur Bestimmung der Koppeldämpfung. Dabei war der Ausgang mit 50 Ohm abgeschlossen.



Koppeldämpfung vom Eingang zum Monitorport gemessen zwischen 768 und 968 MHz. Bei 868 MHz beträgt sie -31 dB.

Zusammenfassend kann ich feststellen, dass dieses Filter sehr gut für einen Umbau auf 868 MHz geeignet ist. Die Einfügedämpfung von ca. 0.5 dB in Verbindung mit einer ausgezeichneten Flankensteilheit dürfte in dem meisten Anwendungsfällen für einen störungsfreien Betrieb eines Meshtastic oder Meshcore Knotens auch in exponierten Lagen sorgen.

Ich freue mich stets über Fragen oder Rückmeldungen an die unten angegebene E-Mail-Adresse.

Im Voraus vielen Dank.

Viele Grüße

Matthias DD1US

Email: matthias.bopp@dd1us.de

Homepage: <http://www.dd1us.de>