

G3UUR

Crystal Parameter Circuit



Dezember 2017

Zum Ausmessen und dem sogenannten „Matchen“ von Quarzen für Filteranwendungen kann die vorliegende Schaltung verwendet werden. Basierend auf dieser von Dr. Dave Gordon-Smith, G3UUR entwickelten 2-stufigen Oszillatorschaltung mit Pufferstufe werden hier kurz die Bestückung und für die Messung wichtige Fakten besprochen. Das Ganze kann u.a. zur Unterstützung zum Lehr-, -Lern- und Experimentierprojekt rund um den NorCal SIERRA bzw. NorCal40A, dienen, kann aber auch für jedes andere Projekt herangezogen werden, bei dem Quarze vermessen müssen.

Bevor die gem. Stückliste beschafften Bauteile bestückt werden, ist es angeraten sorgfältig die Streuung der Kapazitäten Cf1 und Cf2 zu vermessen. Für diese sowie für den Kondensator Cs werden NP0 Kondensatoren mit enger Toleranz von +-5% empfohlen. Cf1 und Cf2 sollten möglichst eng bezogen auf ihre kapazitiven Werten liegen.

Es ist ratsam diese Messungen mehrmals durchzuführen.

Die so ermittelten Kapazitäten von Cf1, Cf2 und Cs sind dann für die weiteren Berechnungen mit dem Programm Dishal, am Besten auf der Platine, zu notieren.

Die Betriebsspannung der Schaltung ist auf 12V - 13.8V ausgelegt. Hiermit wurden gute Ergebnisse erzielt.

Zur Messung der **Schwingfrequenz** wird ein Frequenzzähler benötigt, welcher bis auf 1 Hz Genauigkeit messen können sollte. Den Frequenzzähler bitte an den Ausgang **RF out** anschließen. Da es sich hier bereits um Hochfrequenz handelt wurde die Platine für den Einbau einer SMA Buchse vorbereitet.

Zur quantitativen Bestimmung der **Quarzgüte** wird mit einem Digital Multi Meter (Eingangswiderstand 1 - 10 MOhm) die Amplitudenspannung des schwingenden Quarzes am Messpunkt **MTR** gemessen.

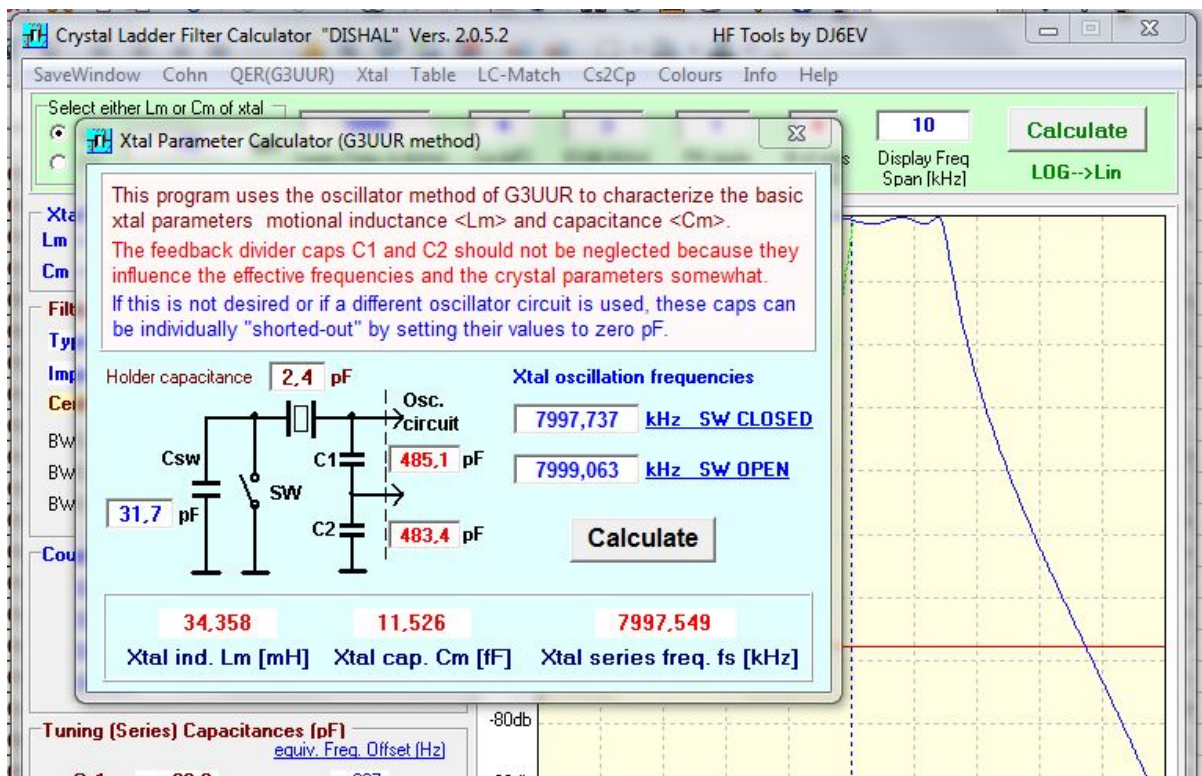
Nimm nun einen zu bestimmenden Quarz zur Hand welcher vermessen werden soll. Unter Zuhilfenahme eines L/C Meters wird nun die Eigenkapazität des Quarzes, am besten den Quarz in die zweiten, extra vorliegenden Quarzfassung stecken und dann messen. Bezogen auf die Verwendung des Programms Dishal erheben wir hiermit den Wert „Holder Capacitance“.

Weiter geht es mit der Vermessung der Schwingfrequenz des Quarzes im G3UUR CPC. Um den Quarz nicht dauerhaft mit Energie zu versorgen, wird empfohlen

einen Schalter in die Spannungsversorgung einzubauen. Nur bei betätigtem Schalter sollten die Quarze, unter immer gleicher Zeitdauer, vermessen werden.

Wir bestimmen nun die Schwingfrequenzen des Quarzes mit geöffnetem Schalter „SW“ **fsw open** und mit der zugeschalteter Kapazität **Cs** (geschlossenem Schalter) die Schwingfrequenz **fsw closed**.

Die Schwingfrequenz mit zugeschalteter Kapazität wird immer niedriger sein als die „unbelastete“.

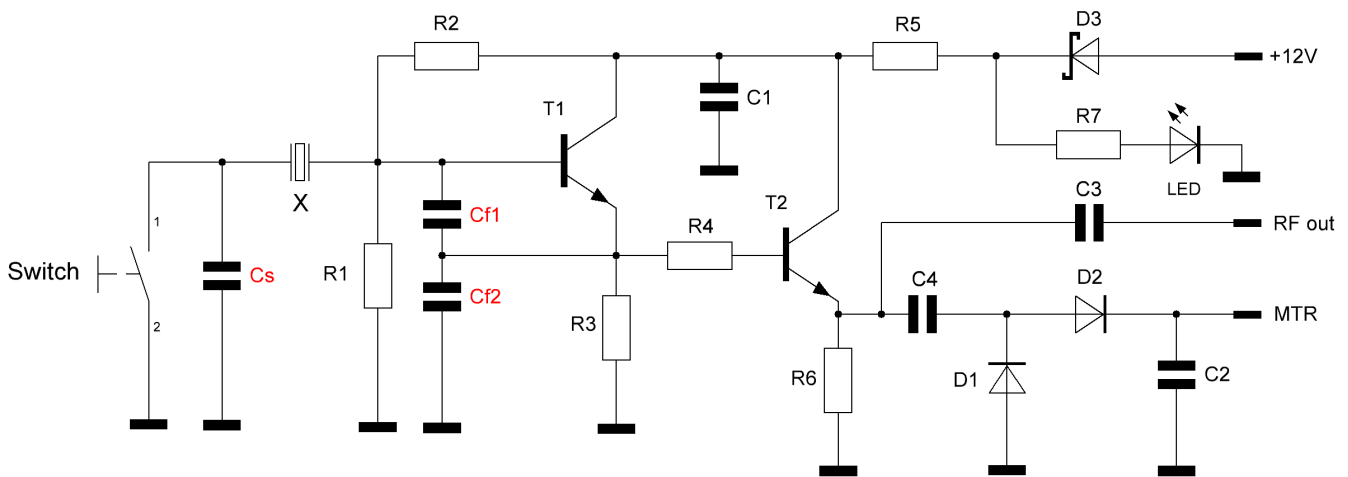
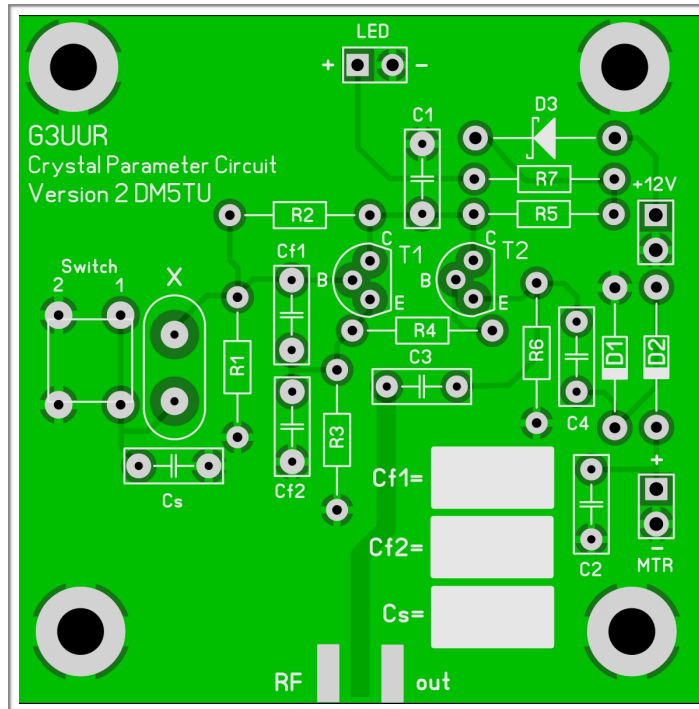


Alle Werte sind so z.B. in ein Tabellenprogramm wie z.B. Calc (OpenOffice) einzupflegen. Eine Beispieldatei kann zur Verfügung gestellt werden.




Somit kann nun die quantitative Bestimmung der gut zusammen passenden Quarze beginnen.

Bei neuen Quarzen wird ein Alterungsprozess (Kalt/Warm Wechselbelastung) für eine definierte Zeit empfohlen.

Die Messung und das „Matching“ sollte wiederholt durchgeführt werden.



DH4YM, 16.12.2017

Stückliste			
R1	22 kOhm 1/4 W Metallschicht		
R2	22 kOhm 1/4 W Metallschicht		
R3	1 kOhm 1/4 W Metallschicht		
R4	1 kOhm 1/4 W Metallschicht		
R5	100 Ohm 1/4 W Metallschicht		
R 6	1 K Ohm 1/4 W Metallschicht		
R7	1K5 Ohm 1/4 W Metallschicht		
C1	0,1uF Mono +- 20%		
C2	1nF Mono +- 20%		
Cs	33pF NPO +- 5%	Ausmessen und Wert auf PCB notieren	
Cf1	470pF NPO +-5%	gematched mit Cf2 und Wert notieren	
Cf2	470pF NPO +-5%	gematched mit Cf1 und Wert notieren	
C3	10nF Mono +- 20%		
C4	47pF Mono +- 20%		
T1, T2	2N3904 oder ähnliche	z.B. BC548 Pinbelegung beachten	
D1, D2	1N34A oder ähnliche	z.B. 1N60	
D3	1N5817 oder ähnliche		
LED	3mm LED oder ähnliche		
RF Out	SMA Buchse	Ebay Artikelnummer: 351897272277	
Switch	SPST Tactile Push Button	Ebay Artikelnummer: 272391956555	
X	Quarzfassung	Pollin Bestellnummer: 230118 - 2 Stück bestellen	
Notes:			

Links, Verweise und Literaturangaben:

1. [Lab Notebook](#) - Chuck Adams, K7QO QRP Lab Notebook S. 112 ff
2. G3UUR Crystal Parameter Circuit - Schaltplan Seite 3.19 in Experimental Methods in RF Design, Classic Reprint Edition, Wes Hayward, W7ZOI, Rick Campbell, KK7B, and Bob Larkin, W7PUA, 512 pages, ISBN: 978-8-87259-9239-9
3. [Crystal Ladder Filters for All](#) - Copyright ARRL
4. [Quarze und Quarzfilter](#) - Jörn, DK7JB geniale Sammlung rund um Quarze
5. [Dishal Programm](#) - Quarz - Ladderfilter Programm "Dishal" Version 2.0.5.2
6. [Das Grosse Quarzkochbuch](#) - DK1AG

by sTef - DM5TU