

# 4 ZF-Quarzfilter

Zur ZF-Selektion setzt man gewöhnlich handelsübliche Quarz- und Monolith-Filter ein. Nur für Sonderfälle, beispielsweise die Vorselektion in mehrfach überlagernden Systemen, Signalverzögerung in Störimpuls-Austastern und die Hauptselektion in einfacheren Amateurempfängern, werden individuelle Lösungen manchmal vorzuzie-

hen sein. Dabei geht es zumeist um Anordnungen relativ geringer Komplexität.

Für den Amateur-Selbstbau empfehlen sich im wesentlichen nur die sogenannten Ladder-Filter. Aufgrund ihrer etwas unsymmetrischen Selektionskurven vermögen sie allerdings lediglich mäßi-

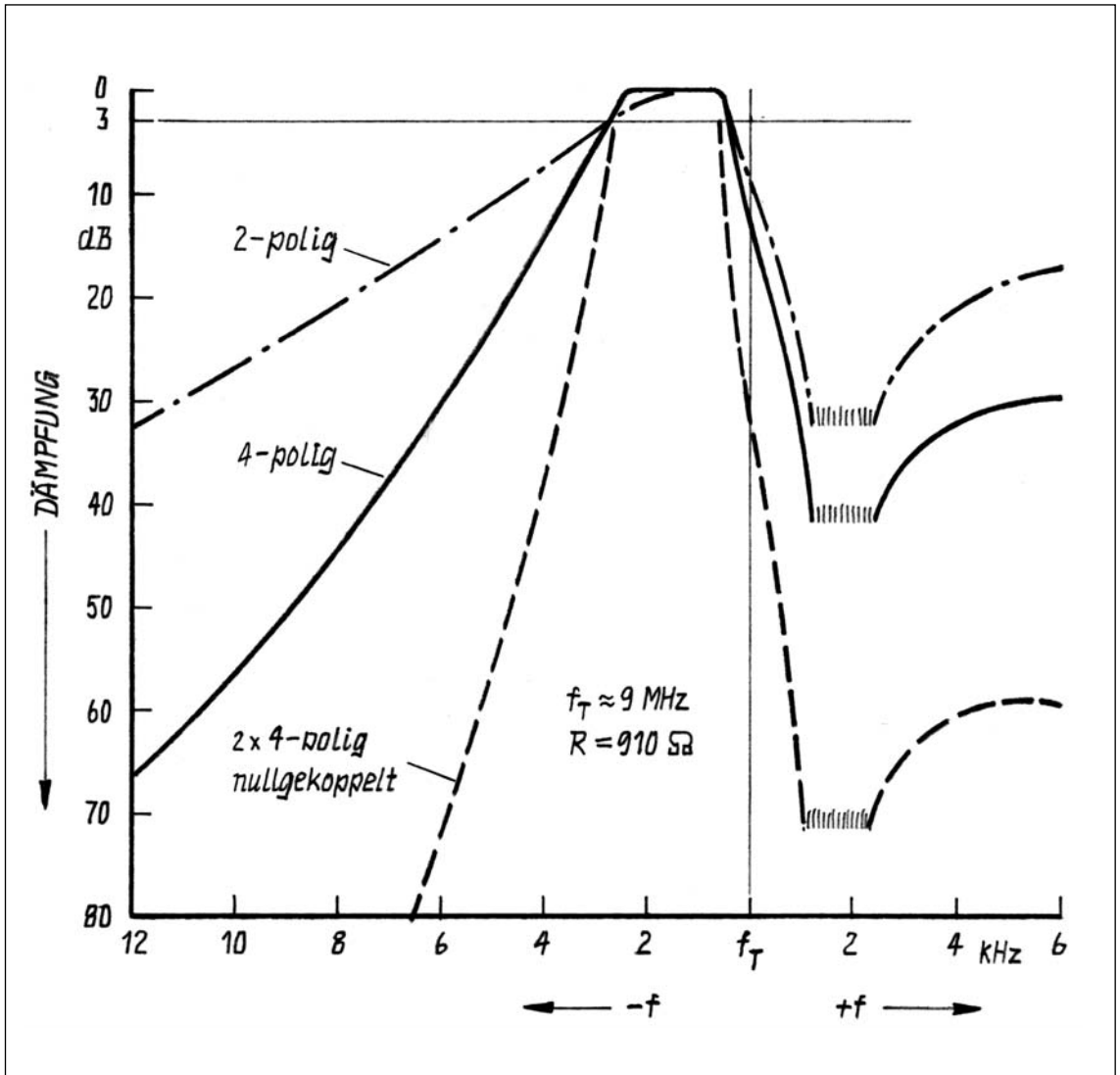


Bild 4.1: Selektions-Charakteristika verschiedener Ladder-Quarzfilter für etwa 9 MHz Mittenfrequenz und einer für SSB-Sprechfunk geeigneten Bandbreite

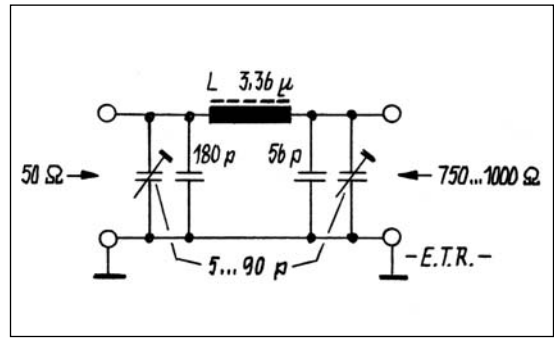
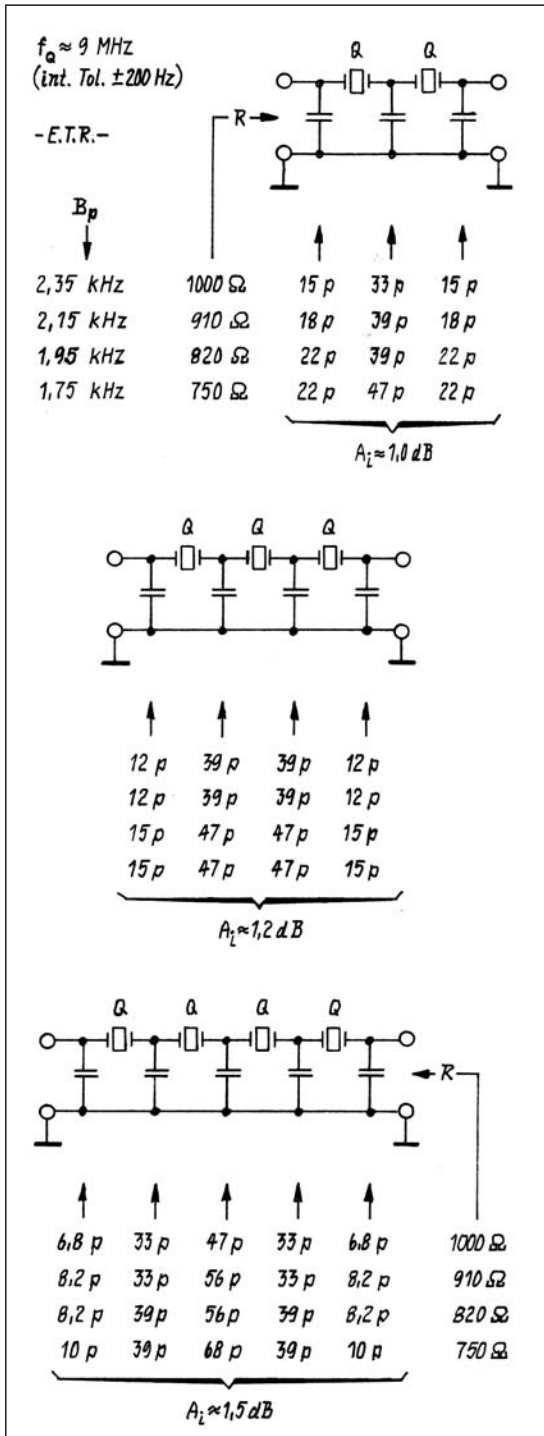


Bild 4.3: Schaltung eines Transformationsglieds zur Anpassung der Filter in Bild 4.2 an 50-Ohm-Schnittstellen-Impedanz; die Induktivität  $L$  hat für ca. 9 MHz 26 Windungen mit 0,5 mm CuL-Draht auf Amidon-Ringkern T-50-2; die Durchlassdämpfung  $A_i$  beträgt 0,4 dB über alles.

gen Ansprüchen zu genügen. Man setzt sie hauptsächlich im Spektrum von etwa 3 ... 12 MHz ein; darunter und insbesondere darüber sind handelsübliche Quarze aufgrund ihrer üblichen Parameter erfahrungsgemäß kaum geeignet.

Bild 4.1 zeigt in Beispielen die typischen Selektions-Charakteristika von Ladder-Filtern mit 2 und 4 Quarzen sowie einer um mindestens 10 dB zwischen-entkoppelten Kaskade aus 2 x 4 Schwingern, jeweils bezogen auf etwa 9 MHz. Aus Bild 4.2 gehen die Schaltungen and Bemessungen für derartige Anordnungen mit 2, und 4 Quarzen auf rund 9 MHz hervor. In allen Fällen liefern die Filter SSB-Sprechfunk-Bandbreiten um 2 kHz. Zur Transformation der relativ hochohmigen Filter-Impedanzen von 750 ... 1000 Ohm auf 50 Ohm Schnittstellenwert können wir uns nötigenfalls der für rund 9 MHz bemessenen Schaltung in Bild 4.3 bedienen. Ihre Einfügungsdämpfung ( $A_i$ ) beträgt rund 0,4 dB. Die Filter-Endkapazitäten lassen sich in die Trimmer-Kapazität der hochohmigen Seite des Anpassglieds einbeziehen.

Der Abgleich erfolgt in der Gesamtschaltung auf maximale Signalstärke. Zwei sogenannte Lattice-Filter sind aus Bild 4.4 und 4.5 ersichtlich. Und zwar zeigt Bild 4.4 ein 2-poliges- und Bild 4.5 ein 4-poliges-Filter. Ihre Selektions-Charakteristika sind symmetrisch und gehen aus Bild 4.6 hervor. Die Mittenfrequenz beträgt jeweils exakt 9 MHz.

Bild 4.2: Schaltungen und Bemessungen verschiedener Ladder-Quarzfilter für etwa 9 MHz Mittenfrequenz und SSB-Sprechfunk-Bandbreite

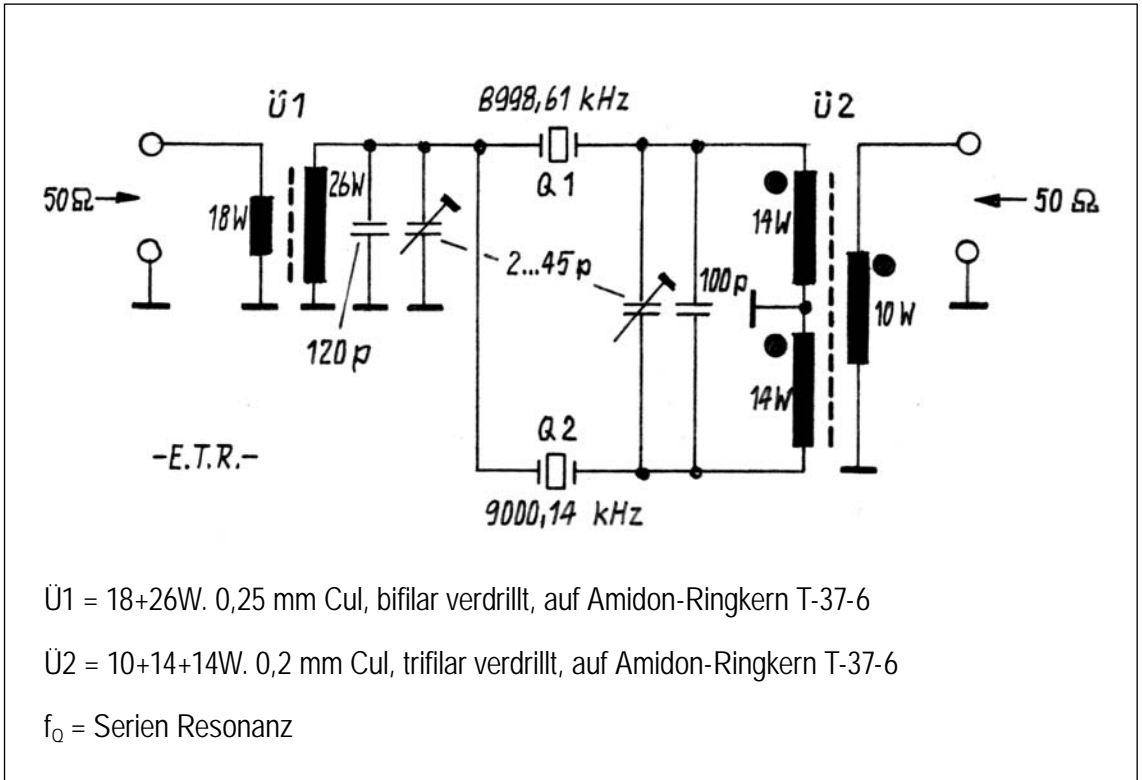


Bild 4.4: Schaltung eines 2-poligen Lattice-Quarzfilters für 9 MHz Mittelfrequenz und SSB-Sprechfunk-Bandbreite

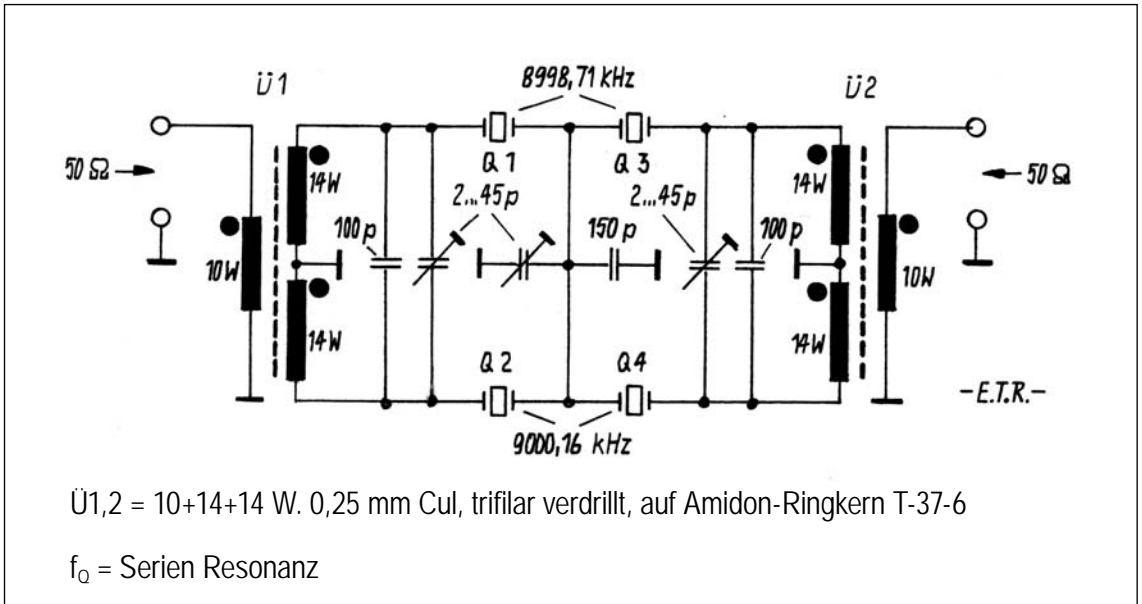


Bild 4.5: Schaltung eines 4-poligen Lattice-Quarzfilters für 9 MHz Mittelfrequenz und SSB-Sprechfunk-Bandbreite

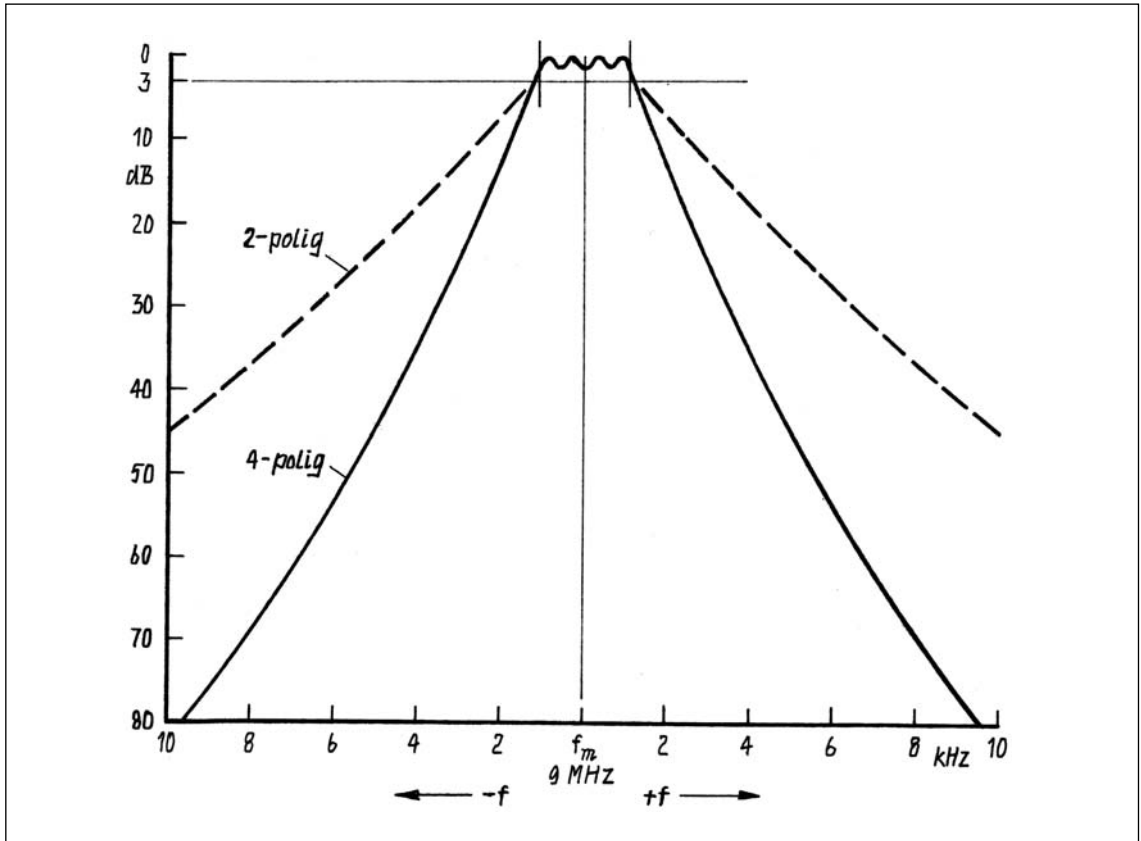


Bild 4.6: Selektions-Charakteristika der Lattice-Quarzfilter in Bild 4.4 und 4.5

Für Ladder-Filter können billige CB-Quarze verwendet werden, die dann auf ihrer Grundwelle um 9 MHz, d.h. einem Drittel ihrer nominellen (aufgedruckten) Frequenz, schwingen. Qualitativ vorteilhafter sind jedoch die für handelsübliche SSB- und CW-Quarzfilter angebotenen, relativ preisgünstigen BFO-Quarze.

Für die Realisierung der Filter werden alle Quarze mit der gleichen Frequenz gewählt, einschließlich des BFO-Quarzes, der dann beim Betrieb auf seiner etwas oberhalb der Serienresonanz gele-

genen Parallelresonanzfrequenz den Trägerwert trifft. Für den Aufbau von Lattice-Filter kommen – im Gegensatz zu Ladder-Filtern – einzig und allein hochqualitative Quarze nach individuellen Spezifikationen in Betracht.

Bei der Filter-Realisation muss man konsequent auf saubere Entkopplung der Bauteile untereinander achten. Die Eintakt/Gegentakt-Übertrager (Baluns) der Lattice-Filter sind streng symmetrisch, d.h. von vornherein ohne sichtbare Unterschiede, auszuführen und zu beschalten.