

Optimierung des Passiven Breitband Noise Phasers

Von Peter Zingsheim – OE6ZH

Bezug: Prototyp, wie im Hauptartikel beschrieben.

Nachstehend möchte ich einige Anregungen geben, mit dem Zweck, den beschriebenen Prototyp hinsichtlich Wirkung und Bedienung zu optimieren.

Schaltungsvereinfachungen

In Fällen, in denen das Störsignal über die Hilfsantenne immer stärker als das Nutzsignal aufgenommen werden kann, können Anpassverstärker, Umschaltrelais und Stromversorger entfallen, im Einzelnen (siehe Schaltung) folgende Bauteile:

K1, K2, L1, L2, L3, R13, R14, C3, C4, C14, C15, C16, J6.

Bauteile

An die Qualität der Bauteile, insbesondere die Kontaktsicherheit (Geräuschfreiheit) der Schalter und Potis sind hohe Anforderungen zu stellen, da bereits kleine Schwankungen der Übergangswiderstände lästige Knackgeräusche erzeugen (die Schaltung liegt am RX-Eingang!).

Pegelregler (P1, P2)

Es sollten vorzugsweise Potentiometer mit log Kennlinie verwendet werden oder die Potis so beschaltet werden, dass eine pseudolog Kennlinie entsteht.

Ausgleichsverstärker, Preselektoren

An den Ausgleichsverstärker, der möglichst nur im Hilfssignal-Kanal zugeschaltet werden sollte, sind hinsichtlich Grosssignalverhalten höchste Anforderungen zu stellen. Die von mir getestete Schaltung entspricht diesen Anforderungen nicht. Andernfalls kann es vorkommen, dass die unerwünschten Störungen durch unerwünschte Mischprodukte ersetzt werden!

Wenn es nicht ohne Ausgleichsverstärker geht, sollte vor den Antenneneingang des Hilfskanals ein Preselektor gelegt werden. Ich empfehle die Schaltung auf der Homepage des Bavarian Contest Club (siehe Links), dort unter Projekte (Das BCC-Preselector Projekt).

Einschleifdämpfung

Die Phasenbrücke ist die Hauptquelle der Einschleifdämpfung von ca 15db. Ich kenne keine einfachere und zugleich verlustfreie Möglichkeit. Für Hinweise bin ich dankbar. Auf den oberen Bändern können 15db zu viel sein. Dann kommt zum Ausgleich der Einschleifdämpfung ein Verstärker zwischen Ausgang des Phasers und RX-Eingang in Frage, in diesem Fall ist ein Preselektor vor dem Verstärker zu empfehlen.

Übersprechen, HF-Lecks

Beim Aufbau muss peinlichst auf die Vermeidung von HF-Lecks geachtet werden, sowohl zwischen Eingang und Ausgang, wie auch zwischen den Kanälen. Das ist nur mit entsprechenden

Abschirmmassnahmen und Kapselung (Kammerbauweise) zu erreichen. Im Prototyp wurde darauf nicht geachtet. Diese Anforderungen lassen mich an der Zweckmässigkeit von gedruckten Schaltungen zweifeln, da die zu kapselnden Module so klein werden, dass sie ganz einfach herkömmlich aufgebaut werden können. Oder: Eine kupferkaschierte Grundplatte, die alle Erdverbindungen bereitstellt, darauf die Teile löten und „fliegend“ verbinden, dazwischen Abschirmbleche (oder kupferkaschierte Plättchen) löten.

T-R Umschaltung

In den seltensten Fällen wird eine T-R Umschaltung nötig sein. Die meisten Transceiver haben einen Antennenausgang, an dem man einen zweiten RX anschließen kann und einen Antenneneingang, an den man eine separate Empfangsantenne anschließen kann. Dazwischen kommt der Phasor. Damit erübrigen sich durchgebrannte Schaltdioden, verbrannte Relais etc.

Für den Fall des Falles findet man bei DK9NL (siehe Link im Hauptartikel) eine T-R Schaltung, die sich als Modul hinzufügen lässt. Damit habe ich keine Erfahrung.

Rahmenantennen als Hilfsantennen

Das scheint sich anzubieten, da man damit das Störsignal noch besser „isolieren“ kann. Aber Vorsicht: Die beschriebene Schaltung in ihrer einfachsten Form lässt Rückwirkungen zu!

Mit anderen Worten: Die Rahmenantenne (falls abstimmbare und mit hoher Güte) wirkt als Saugkreis und kann über die Phasenbrücke T5 und T6 das Nutzsignal deutlich dämpfen. Abhilfe bietet dann ein Ausgleichsverstärker (wie beschrieben). Die abgestimmte Rahmenantenne wirkt zugleich als Preselektor. Mit dieser Variante habe ich zwar experimentiert, sie aber wieder fallengelassen, weil ich mit einer aperiodischen Hilfsantenne ohne Ausgleichsverstärker auch zum Ziel kam.

Netzleitungsadapter: Störsignal von der Netzleitung abnehmen

In vielen Fällen bildet ein mit HF verseuchtes Stromnetz die Störquelle.

Wenn man in die Netzleitung HF einspeisen kann, kann man sie auch (z.B. zu Messzwecken) abgreifen und dem Hilfssignaleingang des Phasors zuführen.

In meinem Störszenario hatte ich damit allerdings keinen Erfolg, weil die Netzleitung zu „sauber“ war.

Dennoch kann ich die einfache Schaltung (Abb. 1, evtl. auch mit Ausgleichsverstärker kombinierbar) angeben, mit der ich experimentiert habe. Ich habe sie einem Messbericht entnommen, den PA0KDF für das EMC Committee der Veron (niederländischer Amateurfunkverband) im Zuge von Messungen an hausinternen PLC-Systemen angefertigt hat (Quelle unter Links).

Links:

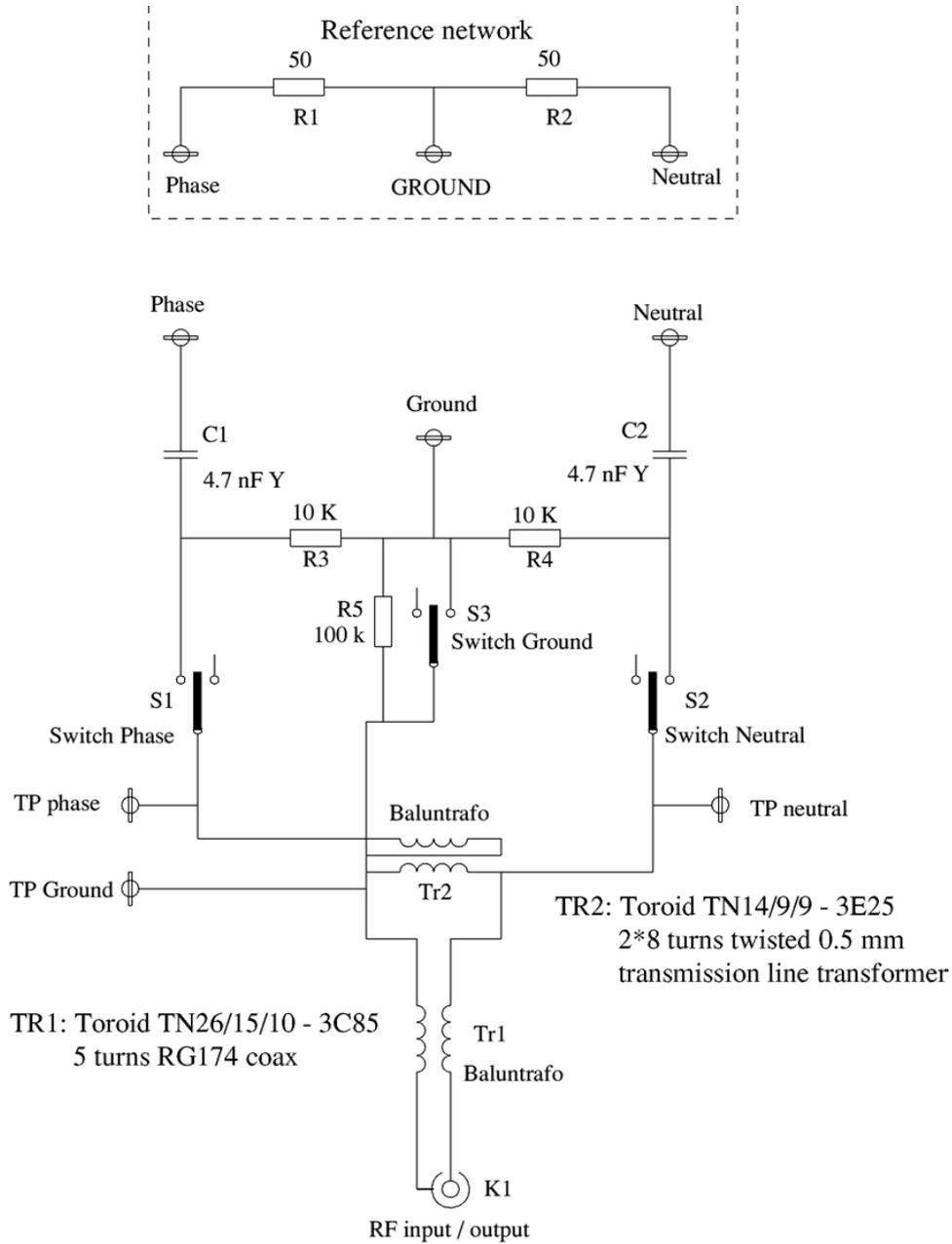
Schaltung, Hörbeispiele, Kontakt zum Verfasser: <http://www.qsl.net/oe6zh> (dort den Menüpunkt "projects" auswählen)

BCC (Bavarian Contest Club): <http://www.bavarian-contest-club.de>

DK9NL: <http://www.dk9nl.de>

PA0KDF (Veron): <https://www.arrl.org/tis/info/HTML/plc/files/ModemRPRTVeron11-04-03.pdf>

Abb. 1: Netzleitungsadapter (Power Line Coupling Unit) nach PA0KDF



Modifikationen (OE6ZH):

- TR1: äquivalenter Amidon Kern FT 114-77 ($\mu = 2300$, $Al = 2645$ (nH))
- TR2: äquivalenter Amidon Kern FT 50-85 (oder FT 50-75 alt)