



Werner Nitsche DL7MWN



Zwischenbericht LIF5000 vom 17.11.2006

Bevor es nun wieder mit der Arbeit weiter geht, habe ich mir etwas Zeit genommen um über alle bisher bekannten Fakten am LIF5000 nachzudenken.

Zunächst gab es da im QRP-Forum ein paar nette OM's, welche mir Ihre Gedanken und Ideen direkt oder zwischen den Zeilen mitgeteilt haben. Der Sinn eines Forums ist es ja, dass man über die Anregungen oder die Kritik von anderen Mitgliedern nachdenkt. Zunächst möchte ich aber die Gelegenheit nutzen, und den Funkfreunden Hans DJ4AZ, Günter DL7LA, Gerhard DC4LO, Klaus OE2KHM und Harry DH8HHA für ihre Beiträge zu danken.



1. Vorverstärker

In der Tat ist der Vorverstärker, so wie OM Hans anmerkte, eine Rauschquelle, welche zudem die Intermodulation begünstigt. Gleichzeitig ist er auch noch schwierig zu bekommen und ganz schön teuer. Vorteile dieses Vorverstärkers sind, dass er bereits ein Teil der AGC ist und dass er zwei gegenphasige Ausgänge hat, so wie ich sie für den 4 Quadrantenmischer wollte. Es ist zwar richtig, dass man den Mischer auch asymmetrisch aufbauen kann, aber der symmetrische Aufbau hat auch Vorteile. Zusätzlich verhindert der Vorverstärker, dass die ganzen Störungen von der digitalen Signalaufbereitung über den Antenneneingang nach draußen kommen. Daran ist bei den meisten anderen Empfängern dieser Art, so wie man sie im Internet von anderen OMs findet, nicht nachgedacht worden. Da diese Störungen aber fast alle oberhalb von 30MHz liegen (Oberwellen), kann man dieses Problem vielleicht auch durch einen 30MHz LC-Tiefpassfilter im Antenneneingang lösen.

Möglicherweise werde ich diesen Vorverstärker beim nächsten Layout weglassen!

2. Bandpassfilter in der ZF

OM Günter spricht das aktive Bandpassfilter in den ZF-Stufen an. Er hat bemerkt, dass man so etwas nicht macht, weil es schrecklich rauscht. Das Rauschen wirkt sich natürlich negativ auf das SNR und die Empfindlichkeit aus. Dieser Fehler ist mir nun bekannt und ich habe ihn behoben. Man lernt ja nie aus. Danke nochmals für den Hinweis. Ein Hochpassfilter für 7kHz und zwei Tiefpassfilter für 18kHz ersetzen nun das Bandpassfilter. Das geht viel besser und rauscht längst nicht so stark.

3. Polyphase-Netzwerk und Weaver

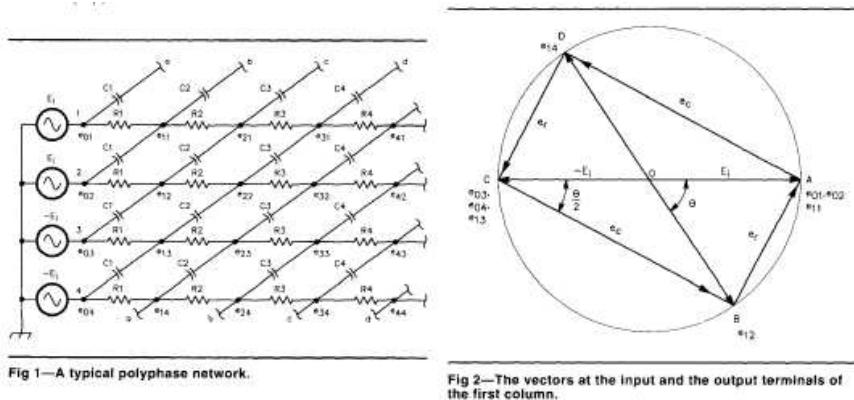
Das Polyphase-Netzwerk funktioniert ganz gut und liefert eine Phasendrehung von 90 Grad. Aber die folgende Summierschaltung ist analog aufgebaut und damit sehr empfindlich gegen Phasen- und Amplitudenfehler. Wenn alles gut geht, kann man damit knapp 40 dB Seitenbandunterdrückung erreichen. Aber mehr geht mit einer analogen Schaltung nicht. In



Werner Nitsche DL7MWN



der Realität erreiche ich im Moment nur eine Seitenband-Unterdrückung von >20dB. Aus diesem Grund hat mich OM Hans angesprochen, ob andere Verfahren nicht doch besser wären.



Das hatte zur Folge, dass ich im Internet recherchierte und nach alternativen Möglichkeiten gesucht habe. Die meisten Informationen fand ich da in Form von Fachberichten, wie sie in Fachhochschulen oder Universitäten angefertigt werden. Gleichzeitig habe ich alle möglichen Ideen in den Simulator übernommen und ein wenig mit den technischen Möglichkeiten gespielt. Die Weaver-Methode stellte sich als sehr interessant heraus, aber sie hat in meiner Simulation nicht ganz das gemacht, was ich eigentlich wollte.

Dann hat mir OM Hans, DJ4AZ einen Bericht über „DRM und der Weaver“ geschickt, welchen ich auch im Original als PDF-Datei zugänglich mache. Das, was OM Hans geschrieben hat, hörte sich ganz plausibel an, aber 100% hatte ich es noch immer nicht verstanden. Darauf hat mich OM Hans eingeladen und wir haben das dann mit Bleistift und Papier gründlich ausdiskutiert. Nun endlich wurde mir klar, dass man Weaver auch in verschiedenen Betriebsarten einsetzen kann, und dass das eventuell genau das ist, was ich für meinen RX brauche. Nun werde ich das noch näher untersuchen. Kommt dabei ein positives Ergebnis heraus, dann ersetze ich das Polyphasen-Netzwerk gegen die Weaver-Methode. Wenn die Weaver-Methode so funktioniert, wie ich das nun verstanden habe, dann hat sie gegenüber dem Polyphase-Netzwerk erhebliche Vorteile.

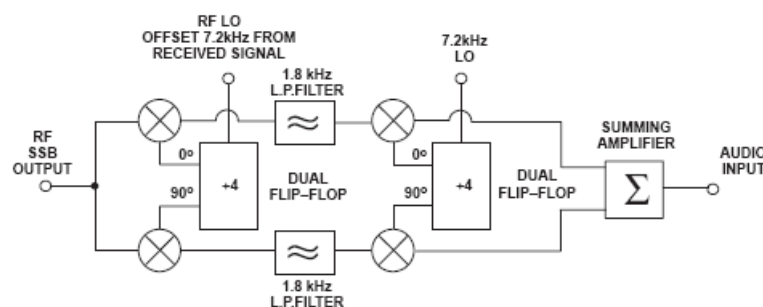
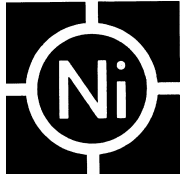


Fig 3 Weaver-Methode Prinzip-Schaltung



Werner Nitsche DL7MWN



Die Vorteile der Weaver-Methode:

- keine starke Dämpfung wie beim Polyphasen-Netzwerk
- bei gleicher Gesamtverstärkung kann der Vorverstärker entfallen
- das Rauschen des Vorverstärkers entfällt damit auch
- die Intermodulationsfestigkeit wird sehr hoch (geschätzt >30dB)
- das Rauschen des Polyphasen-Netzwerkes entfällt ebenfalls
- die Bandpässe (Hoch. - und Tiefpässe) im ZF-Verstärker entfallen
- Es ist eine sehr hohe Seitenbandunterdrückung zu erwarten

Nachteile:

- für die Weaver-Methode ist ein sehr steiles SC-Filter notwendig
- der Spiegel vom empfangenen Sender (nicht die Spiegelfrequenz) kommt mit ca. -40dB durch
- aufwändige digitale Signalaufbereitung

Das alles hört sich sehr gut an und ich werde einen Versuch in dieser Richtung vornehmen.

Natürlich freue ich mich auch wieder auf sachliche Kritik und Anregungen von Euch. Also schreibt mir entweder im QRP-Forum oder direkt an meine E-Mail-Adresse.

Meine E-Mail-Adresse lautet:

Werner.nitsche@gmx.de

Euer Werner, DL7MWN