

Ergänzung zum Beitrag in FA 1/14, S. 52 f. „Großsignalfeste Vorverstärker für Lowband-Empfang“

Es war interessant zu erfahren, wie ein modernes Pendant zum „guten alten“ Norton-Verstärker an der Lowband-Antenne von DK6ED abschneidet. Zu diesem Zweck hat Harald Arnold, DL2EWN, freundlicherweise im Vorfeld die Großsignalfestigkeit eines speziell für Kabelfernsehen (CaTV) entwickelten Breitbandverstärkermoduls von RFMD, Typ R2005200P12 (FA-Leserservice *R2005*) gemessen. Das herstellerseitig für 75 Ω ausgelegte Bauelement wurde in einer 50-Ω-Umgebung betrieben.

■ Messaufbau

Als Zweitongenerator fungierte der FA-IQ-DDS (FA-Leserservice *BX-210*) mit nachgeschalteten Pufferverstärkern und einer Brücke für die Zusammenschaltung. Zur Auswertung dienten die Spektralanalysatoren TSA815-TG und DSA1020. Für die Messung der Rückflussdämpfung am Eingang kam eine Messbrücke von Wiltron zum Einsatz, die allerdings erst ab etwa 1 MHz richtig arbeitet.

Der Schaltkreis wurde auf einem Stück Universalleiterplatte befestigt und mit einem Kühlkörper versehen. Als Ein- und Ausgangsanschlüsse dienten kurze Semi-Rigid-Kabel mit SMA-Anschlüssen. Die Befestigung der Kabel auf der Unterseite der Universalleiterplatte erfolgte mehrfach mit angelöteten Drahtstücken, um die Schaltkreisanschlüsse nicht zu belasten.

■ Messergebnisse

Hier nun die wichtigsten Messergebnisse: Unter Kleinsignalverhältnissen beträgt die Verstärkung bei 470 kHz noch 17 dB (Bild E1) und liegt zwischen 1,8 MHz und 160 MHz zwischen 19 dB und 20 dB, Bilder E1, E2, und E3.

Die eingangsseitige Rückflussdämpfung im Bereich von 250 kHz bis 5250 kHz geht aus Bild E4 hervor, sie beträgt bei 475 kHz nur 4,8 dB. Ab etwa 900 kHz steigt sie auf Werte um 9 dB. Die eingangsseitige Rückflussdämpfung im Bereich von 1 MHz bis 151 MHz geht aus Bild E5 hervor, sehr gut mit etwa 27 dB sind die Werte im 2-m-Band.

Die ein- und ausgangsseitigen Interzeptpunkte 3. Ordnung (IIP3/OIP3) ergaben sich auf 470 kHz zu 23 dBm/36 dBm, auf 1,8 MHz und 7,1 MHz je 26 dBm/46 dBm und auf 144,2 MHz 24 dBm/44,5 dBm.

Bild E1:
Kleinsignal-Durchgangsverstärkung von 250 kHz bis 5,25 MHz

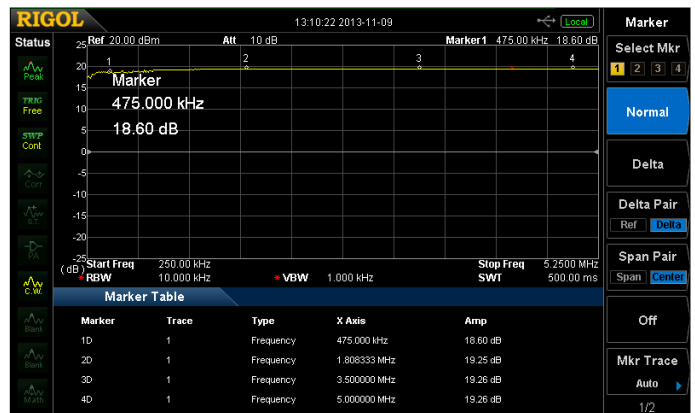


Bild E2:
Kleinsignal-Durchgangsverstärkung von 1 MHz bis 51 MHz

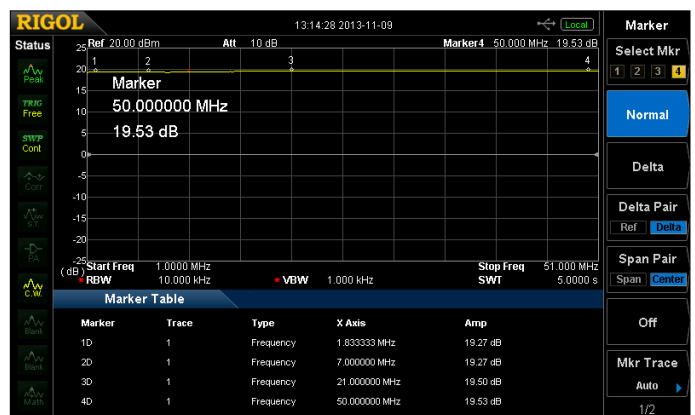


Bild E3:
Kleinsignal-Durchgangsverstärkung von 10 MHz bis 160 MHz

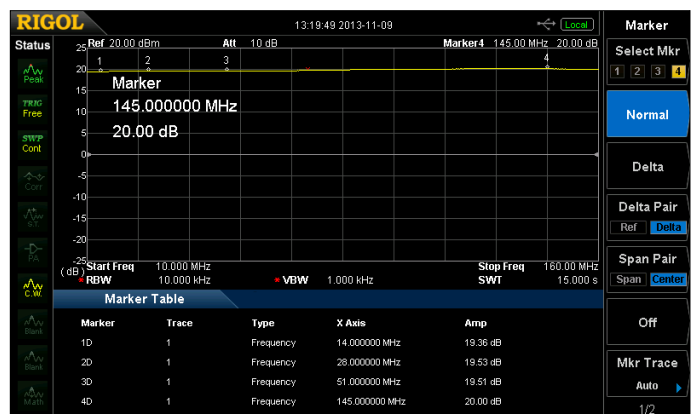
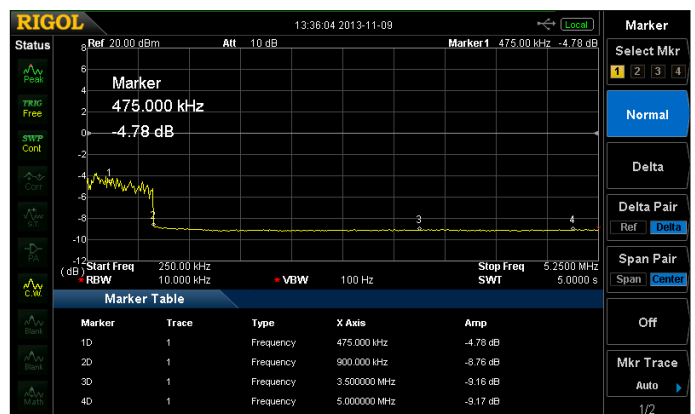


Bild E4:
Eingangssreflexion (bei Abschluss mit 50 Ω) von 250 kHz bis 5,25 MHz



■ Aussteuerbarkeit

Bemerkenswert ist noch Folgendes: Maximaler sinnvoller Ausgangspegel ist $2 \times +22$ dBm (IMA3 = 40 dB), darüber begrenzt (!) der Verstärker dann recht abrupt. Dieses Verhalten ist typisch für GaAs-Verstärker.

Deshalb wurde für die IP3-Messung nur bis $2 \times +17,5$ dBm ausgesteuert. In Bild E6 sind die Pegelverhältnisse bei der Messung im 160-m-Band ($f_1 = 1825$ kHz, $f_2 = 1875$ kHz) sichtbar. Der Eingangspegel beträgt dabei $2 \times -2,2$ dBm. Mit $IIP3 = IMA/2 + P_{ein}$ wurden die Werte bestimmt und gerundet. $OIP3 = IIP3 + V_p$.

Das gemessene Muster hat bei 12 V Betriebsspannung eine Stromaufnahme von 358 mA. In der Nähe der Aussteuergrenze verringert sich die Stromaufnahme leicht und fällt dann bei Übersteuerung auf 250 mA und weniger.

Bild E5:
Eingangsreflexion
(bei Abschluss mit
 50Ω) von 1 MHz
bis 151 MHz

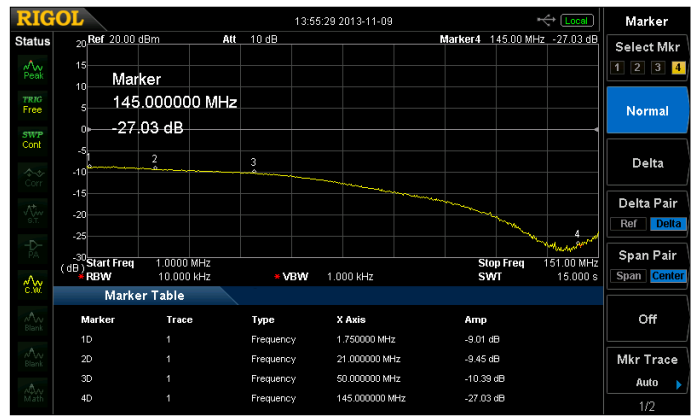


Bild E6:
Pegelverhältnisse
bei der IP3-Messung
im 160-m-Band
Screenshots: DL2EWN

