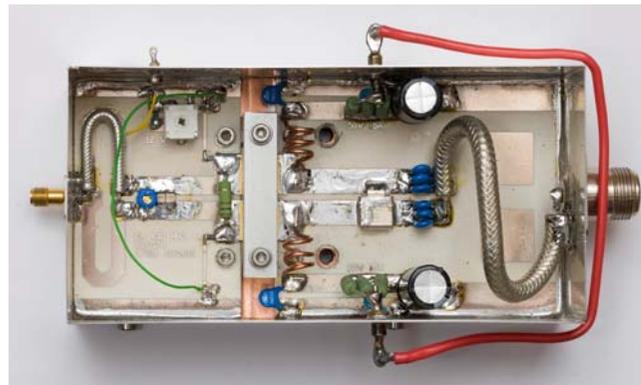


MOSFET-Pas für 432 und 1296 MHz

Wolf-Henning Rech
DF9IC
Eisinger Str. 36/2
75245 Neulingen

<http://www.df9ic.de>



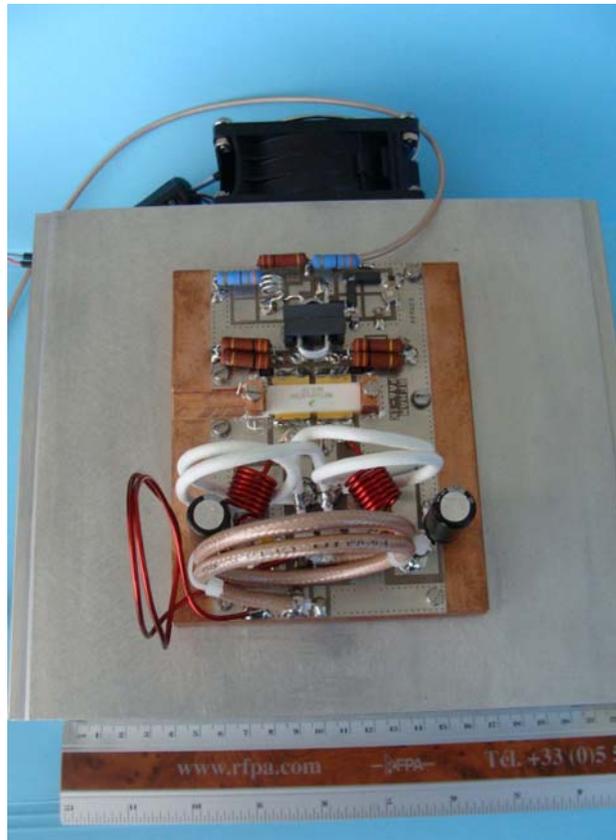
LDMOS für „full legal power“



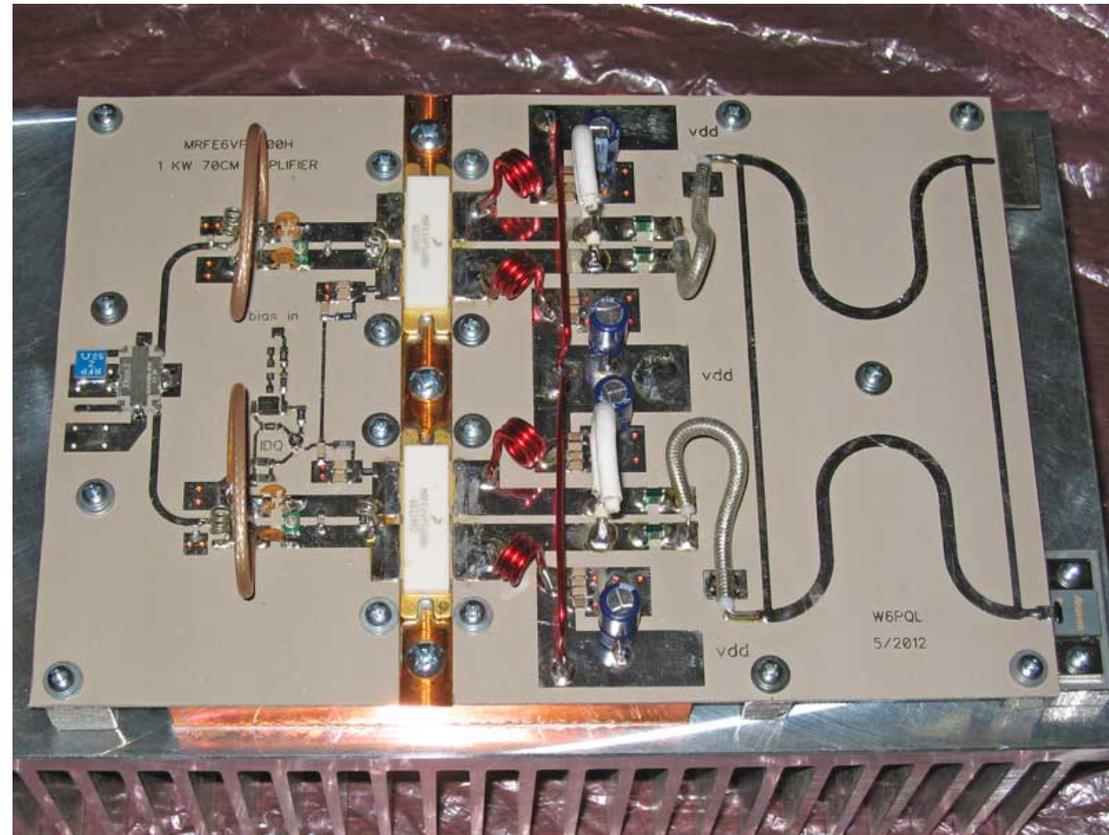
- PA-Module in/für preiswerten Eigenbau:
- 144 MHz: 1-kW-LDMOS-PAs populär
- 432 MHz: 500-W-LDMOS-PAs, noch weniger verbreitet
- 1296 MHz: relativ teure Transistoren, bis 250 W, wenig Eigenbau

Module ungeschirmt

- Eher Testaufbauten als Endprodukte



37. GHz Tagung Dorsten 2.2014



Wolf-Henning Rech DF91C

Geräte schwach geschirmt

- Keine HF-Box



Konzept der PA-Module



- Preiswertes Abschirmgehäuse mit integrierter Wärmesenke
- Verwendung von Transistoren aus dem Surplus-Markt
- Teure Bauteile nur da, wo nötig

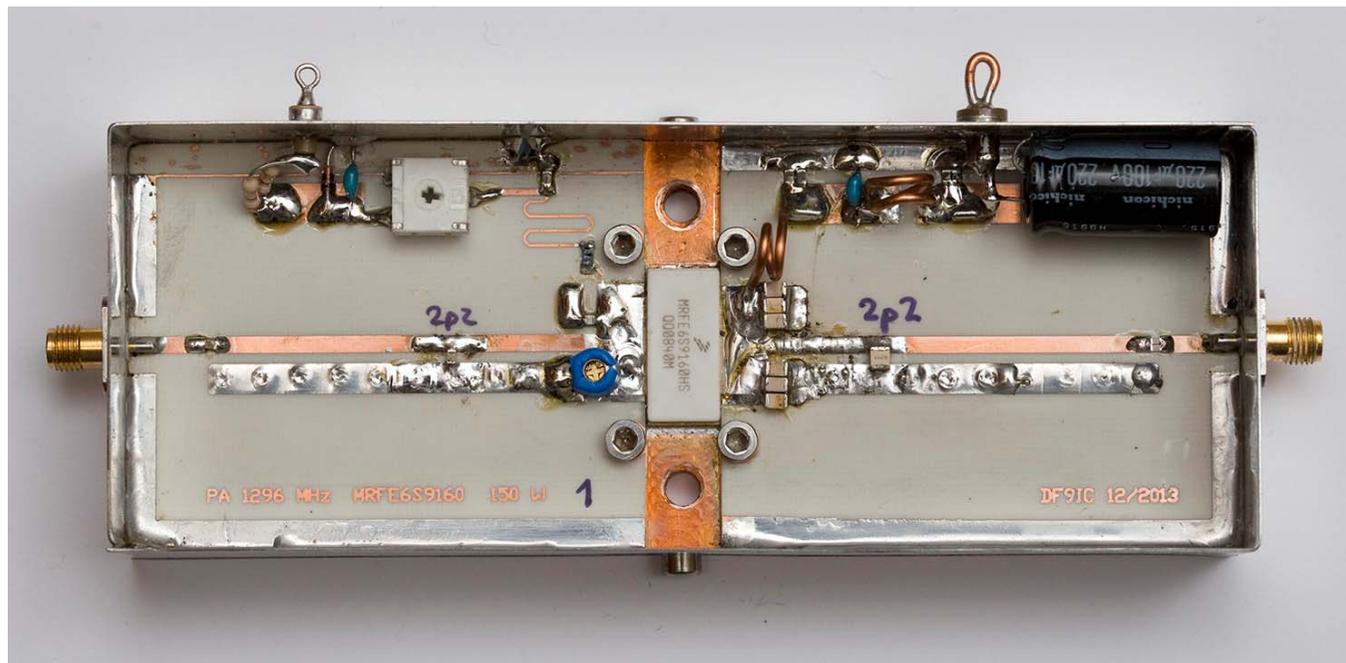
Gehäusekonzept

- Transistor auf vorgefertigter Wärmesenke montiert
- Weißblechrahmen und -deckel, ggf. verschraubt
- Leiterplatte mit Wärmesenke verschraubt und mit Weißblechrahmen verlötet



Gehäusekonzept

- Getrennte Leiterplatten für Ein- und Ausgang
- Wenige Durchkontaktierungen



Stromzuführung

- Durchführungskondensatoren für hohe Ströme



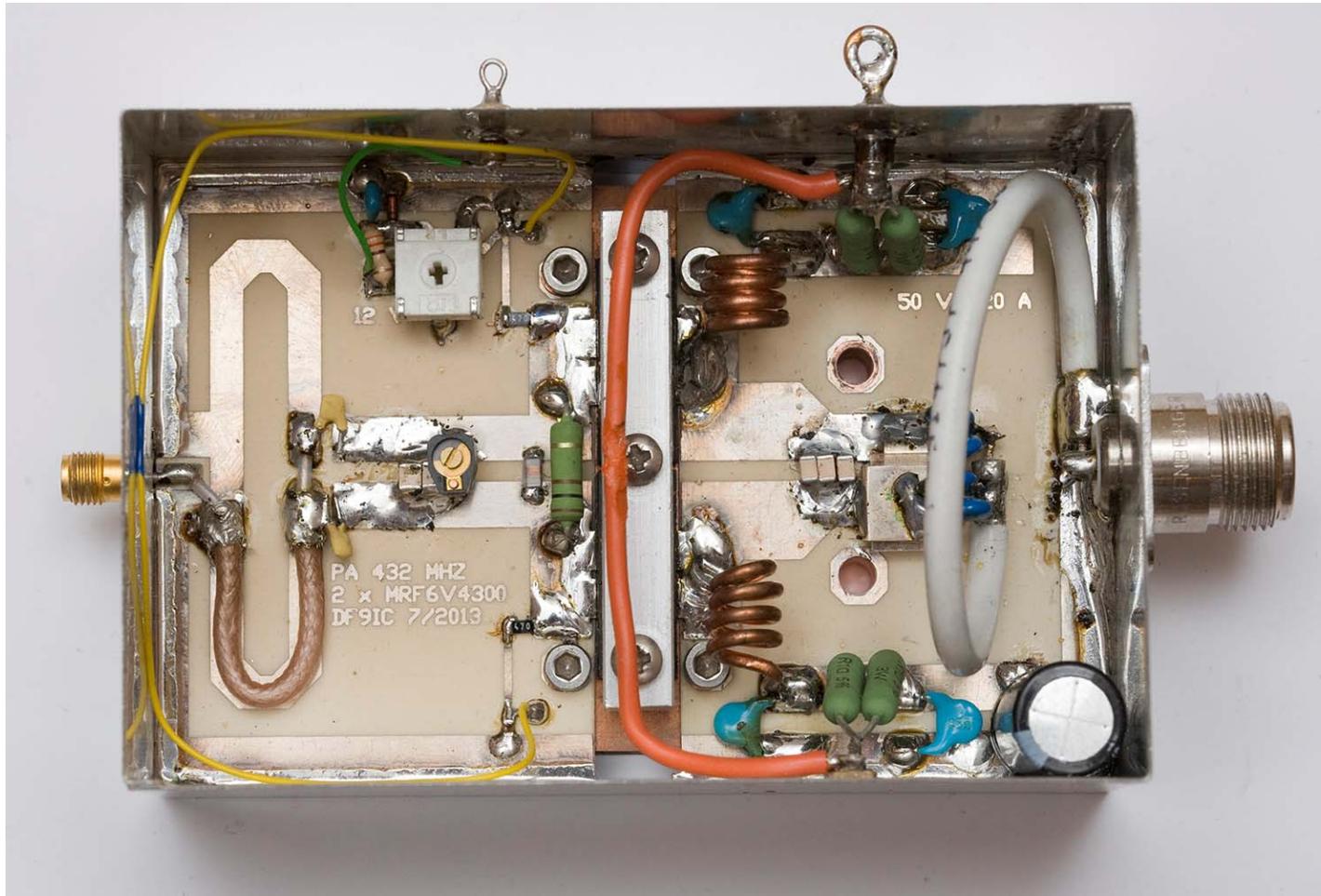
Transistoren für 432 MHz



- MRF6V2300 / MRF6V4300 / MRF6V6300:
300 W, Kunststoffgehäuse

- MRF6VP11KH/MRF6VP41KH, BLF578
1000 W bei 144 MHz

PA 432 MHz 2 x MRF6V4300



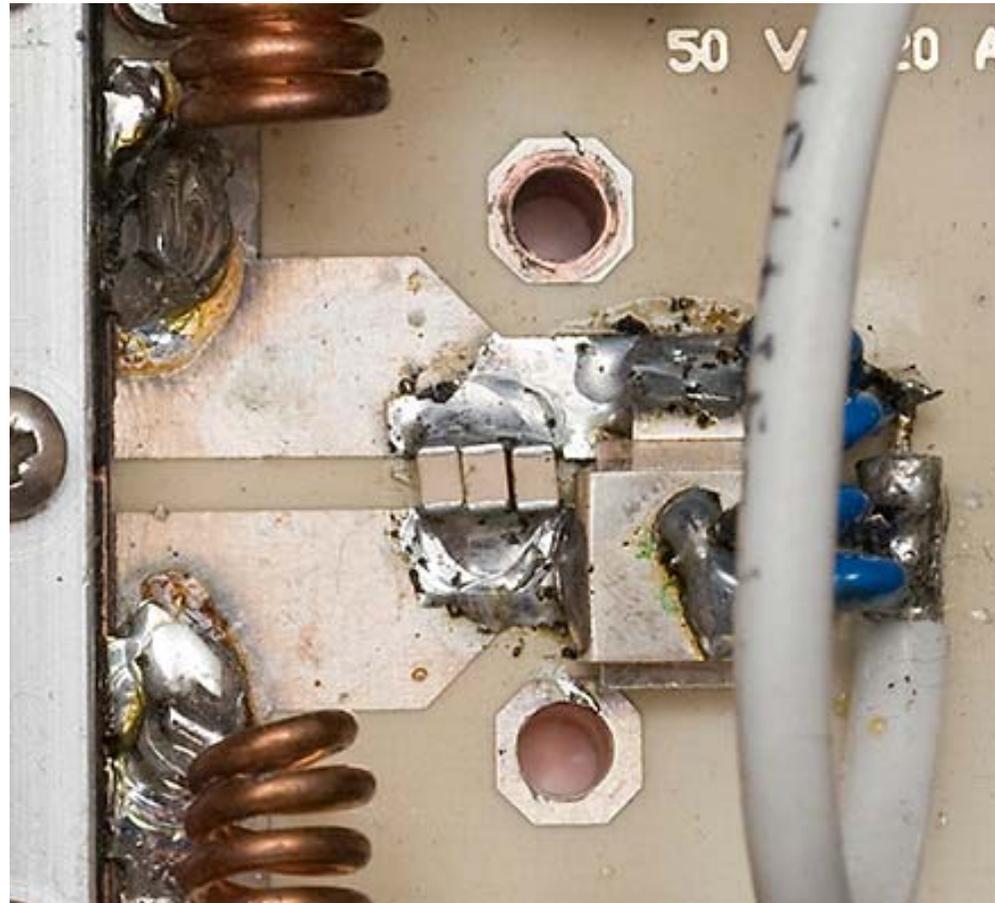
PA 432 MHz 2 x MRF6V4300

- Gehäuse 111 mm x 74 mm x 50 mm



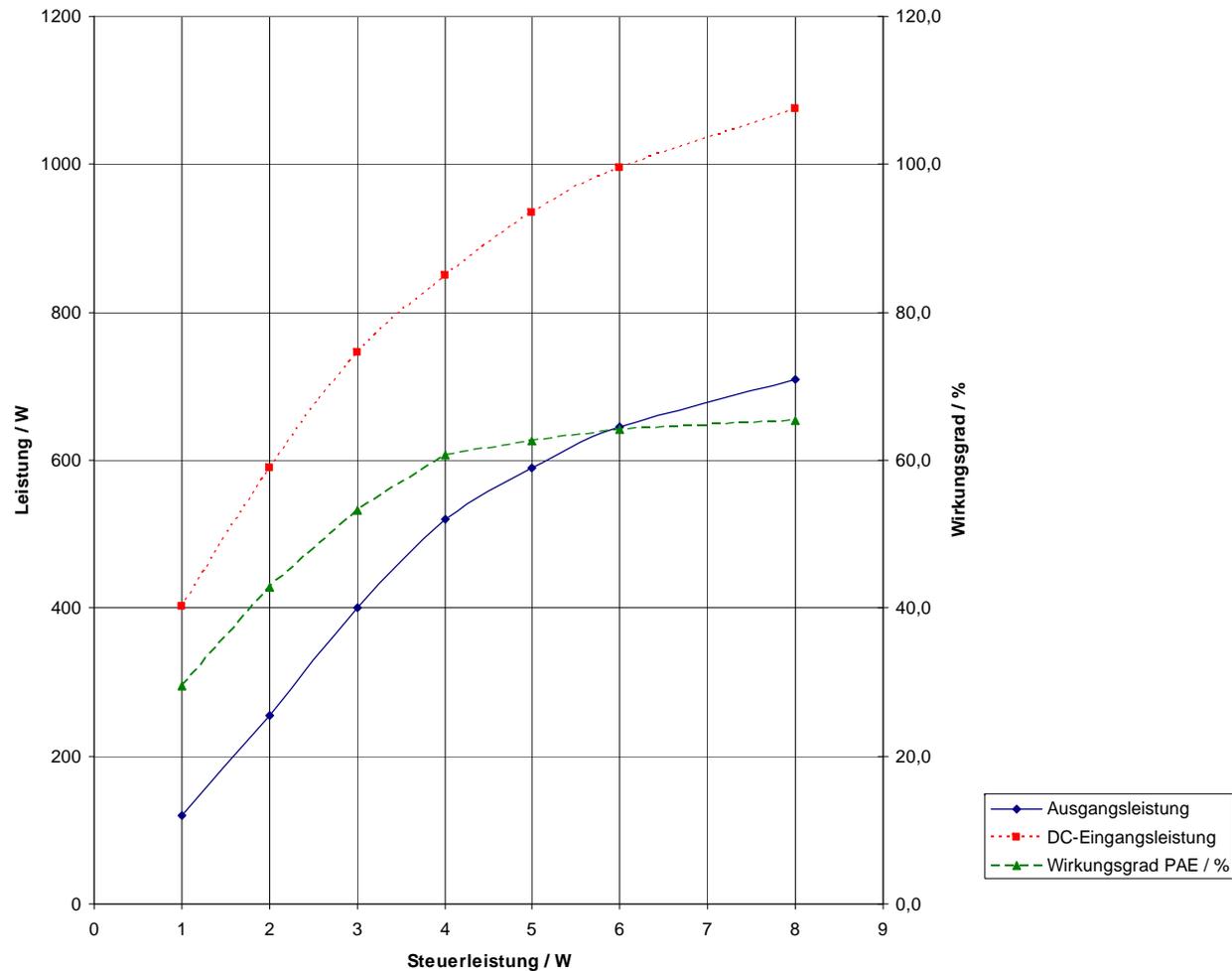
PA 432 MHz 2 x MRF6V4300

- Ausgangs-
anpassung:
Glimmer-C
CDE MCM01
(ATC100B zur
Abstimmung)
- Ausgangs-
Koppel-Cs:
1-kV-Keramik
bedrahtet

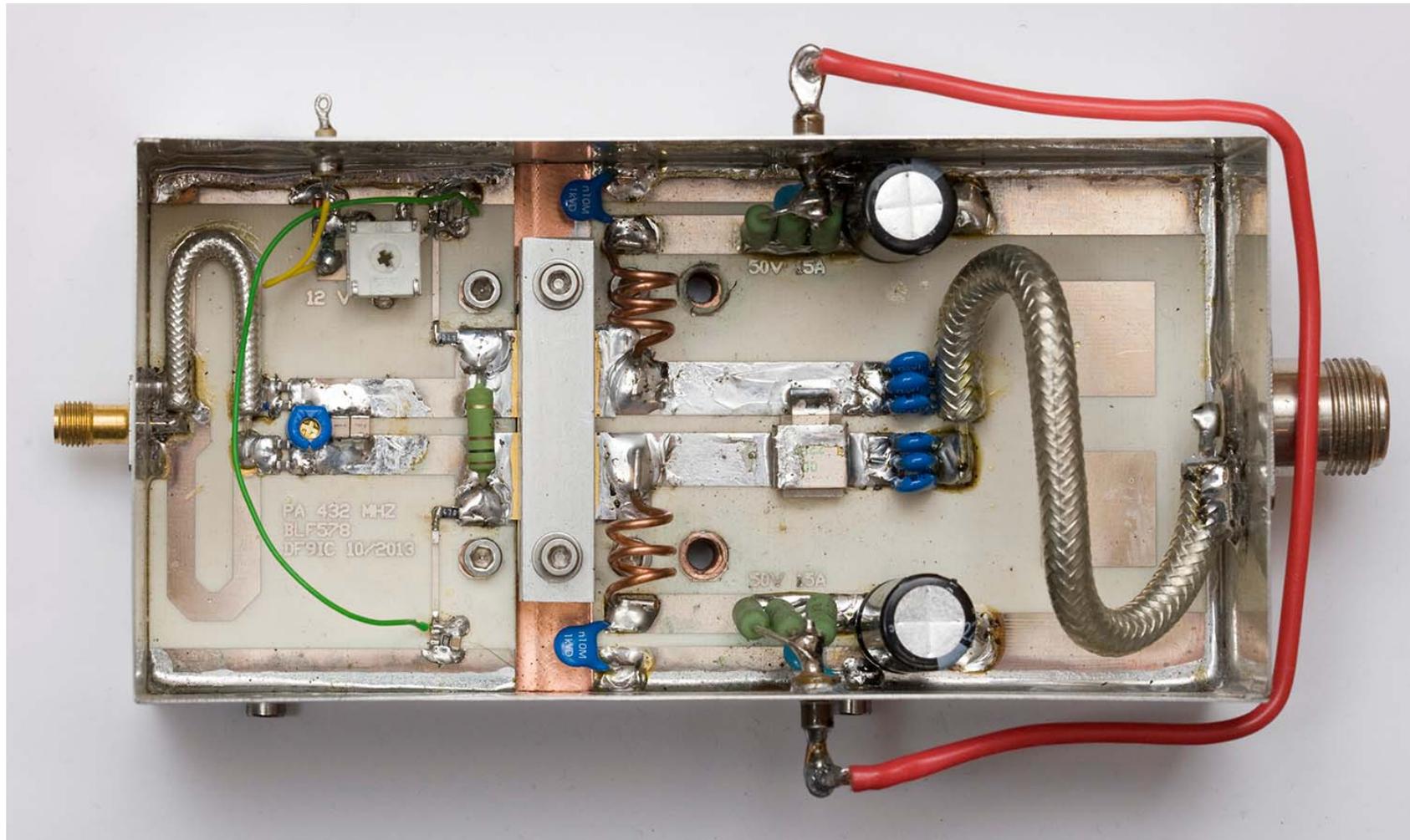


PA 432 MHz 2 x MRF6V4300

2 x MRF6V4300 432 MHz

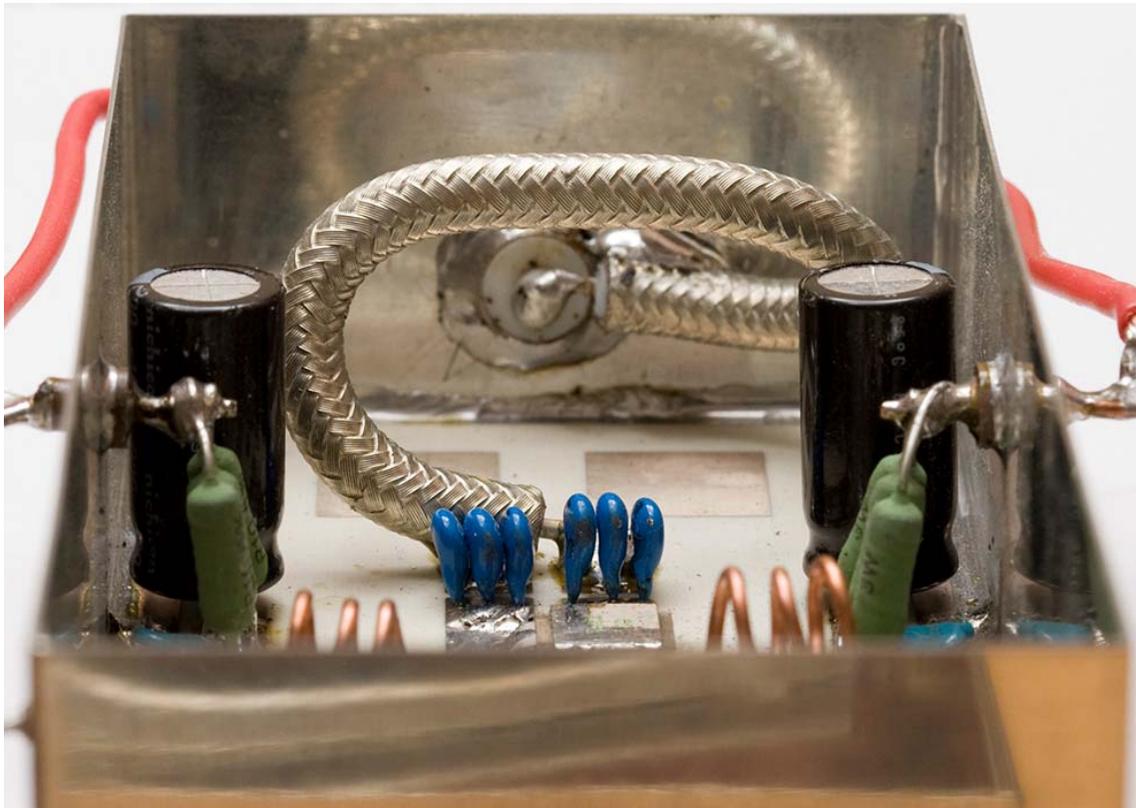


PA 432 MHz BLF578

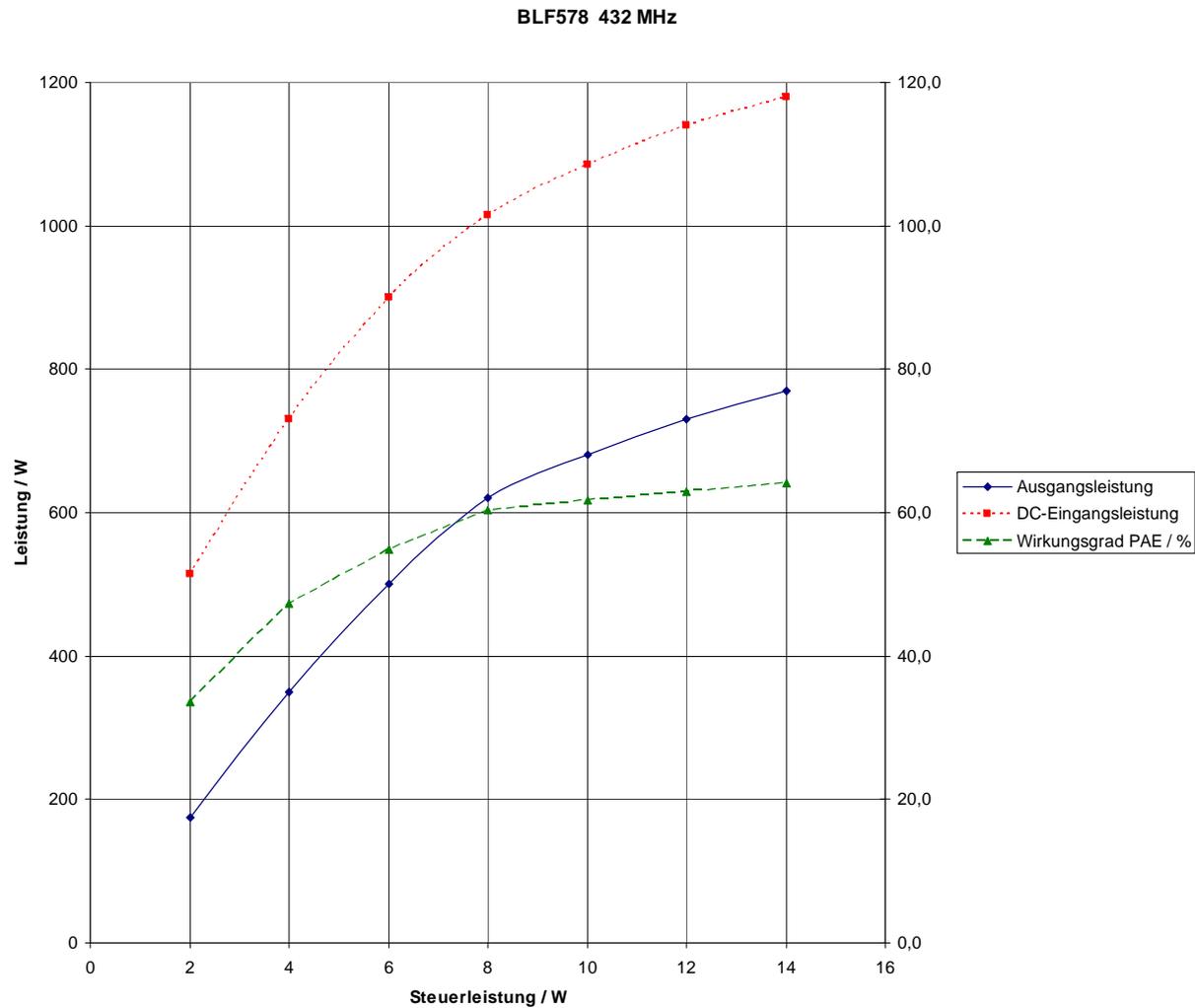


PA 432 MHz BLF578

- Ausgangsbalun 250 mil und je 3 Koppel-Cs



PA 432 MHz BLF578



432 MHz: 2 x 600 W = 1200 W

- „kleine“ Version zum Test

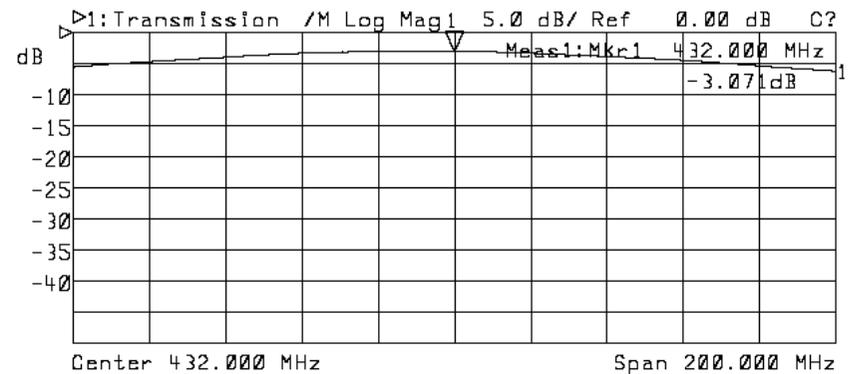
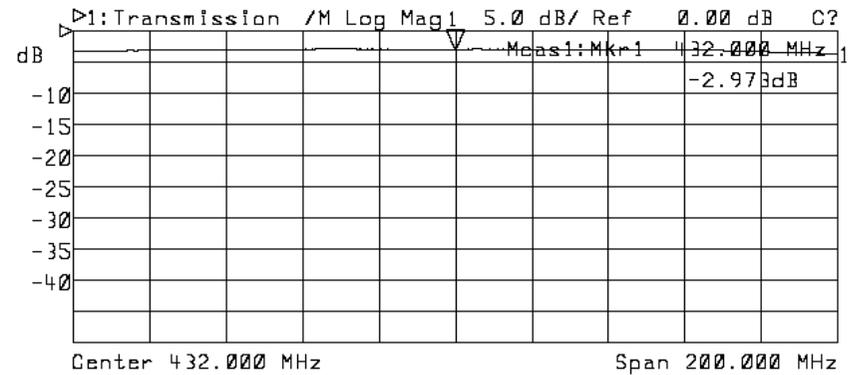
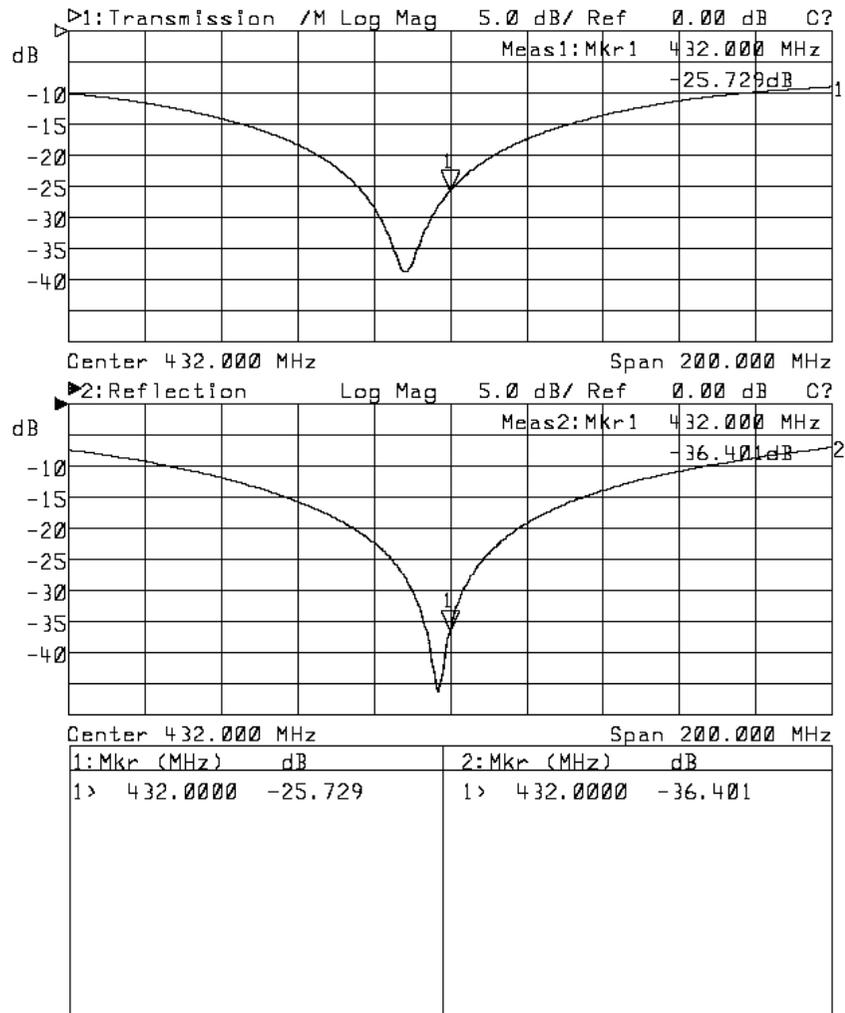


432 MHz: 2 x 600 W = 1200 W

- 2 x 70-Ohm-Kabel parallel statt 1 x 35 Ohm



432 MHz: 2 x 600 W = 1200 W



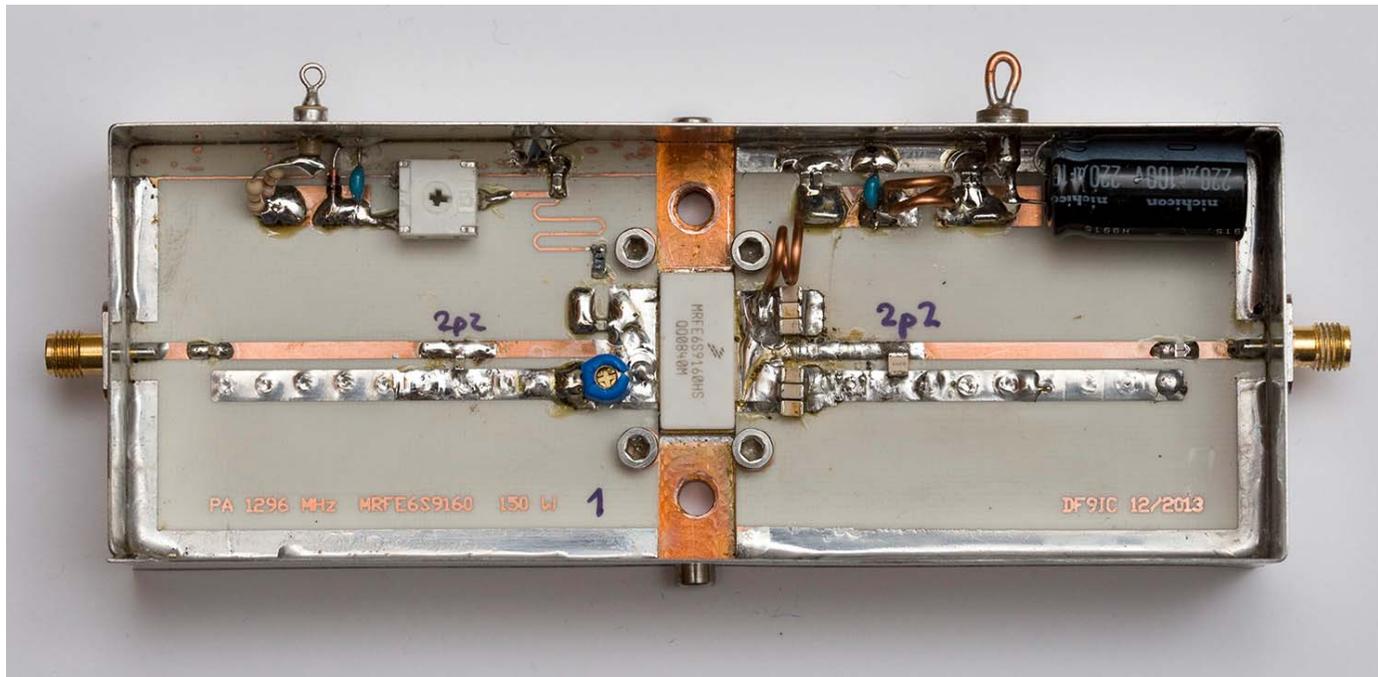
Transistoren für PA 1296 MHz



- 900-MHz-Transistoren 60 W:
MFR9060, MRF6S9060, MRF286 u. ä.
(ohne interne Voranpassung)
- Transistoren für 1300/1400 MHz
(intern vorangepaßt):
PTF141501E 150 W 28 V
BLF6G13L-250P 250 W 50 V
- 900-MHz-Transistoren 125/160 W:
MRFE6S9125, MRFE6S9160
(nur eingangsseitig intern vorangepaßt)

PA 1296 MHz: MRFE6S9160

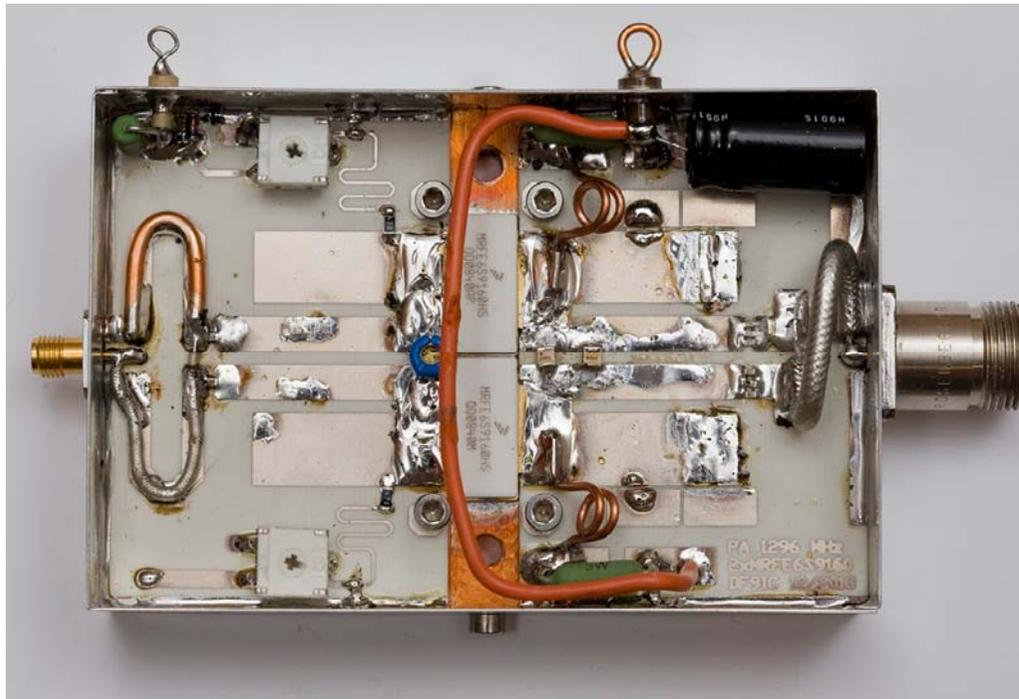
- Erster Versuchsaufbau:



Ergebnis: 150 W bei 20 dB Verstärkung

PA 1296 MHz: MRFE6S9160

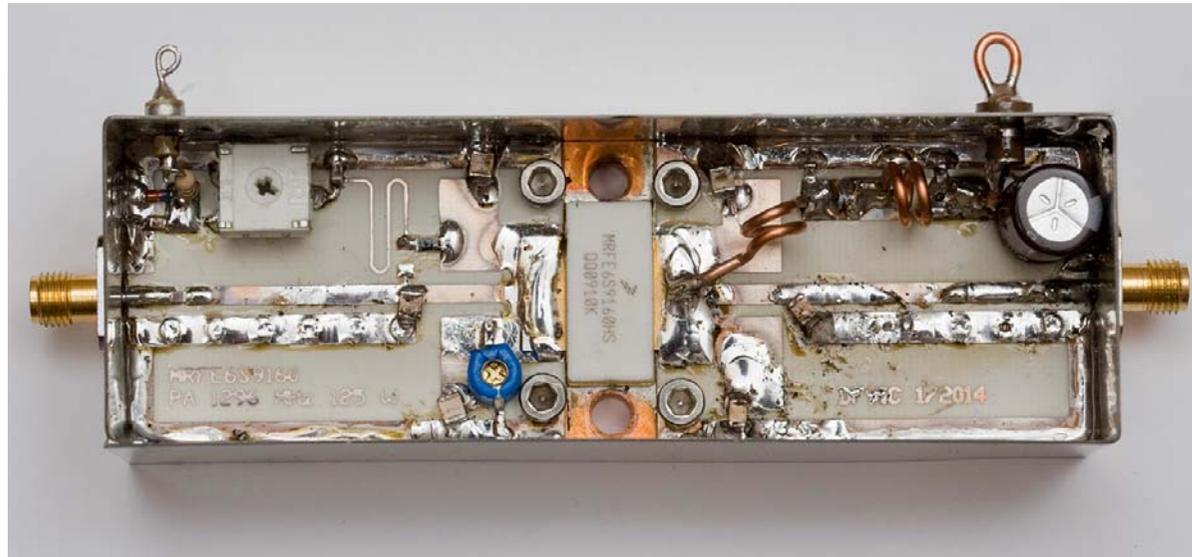
- Versuch eines Gegentaktverstärkers:



Ergebnis: unsymmetrisch, niedriger Wirkungsgrad

PA 1296 MHz: MRFE6S9160

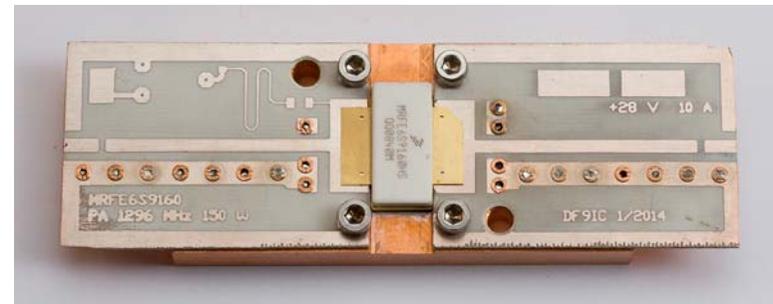
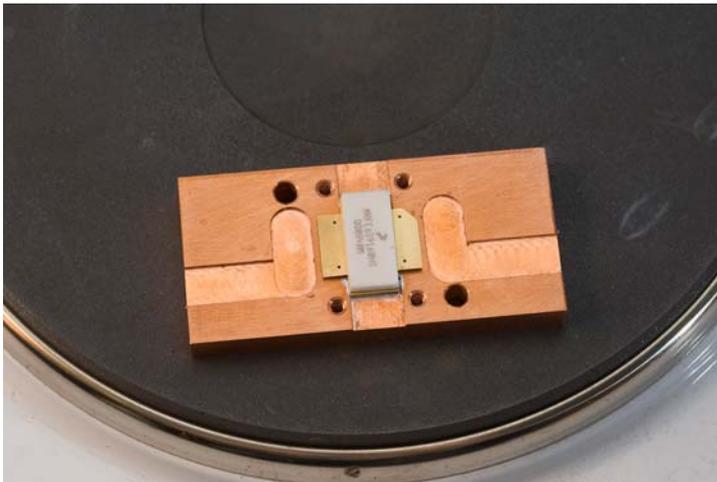
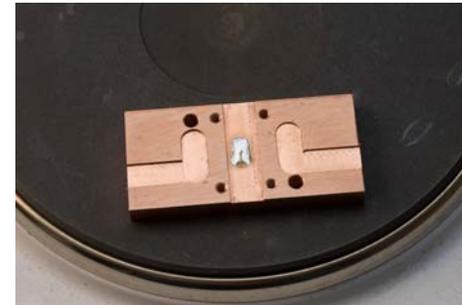
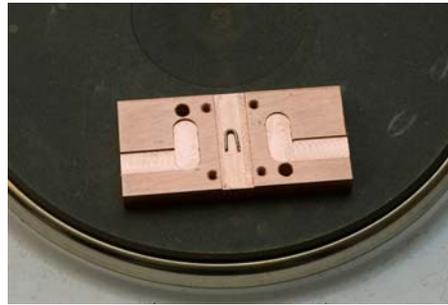
- Versuch eines Verstärkers ohne Durchkontaktierung in Transistornähe:



Ergebnis: nur 10 dB Verstärkung, niedriger Wirkungsgrad

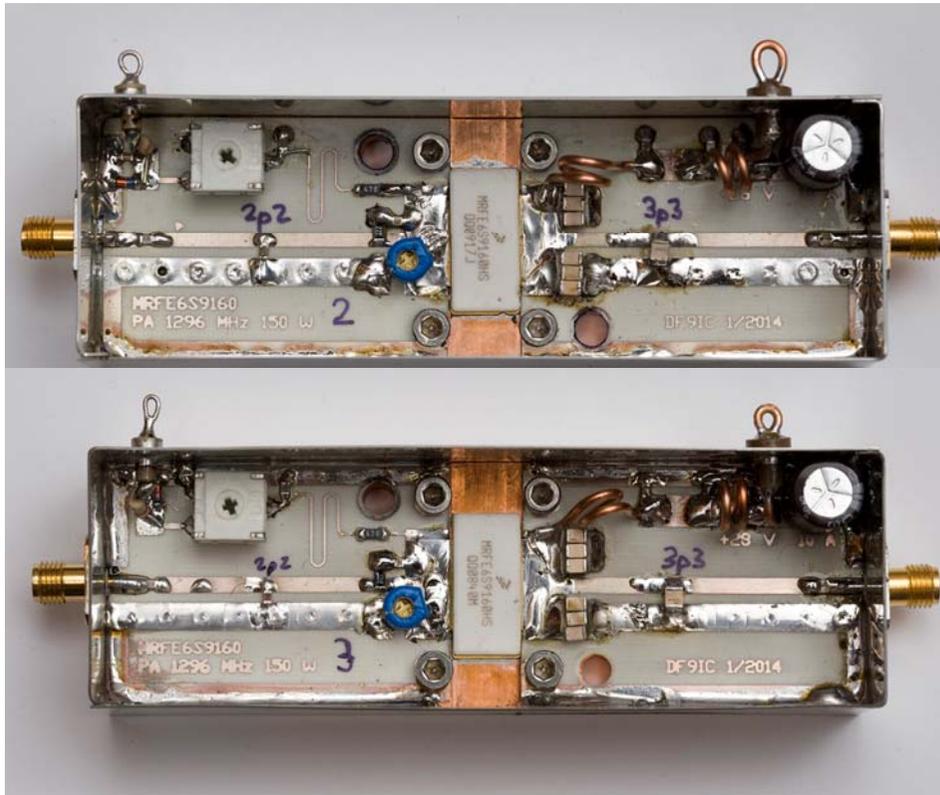
PA 1296 MHz: MRFE6S9160

- Einlöten des Transistors: problematisch?

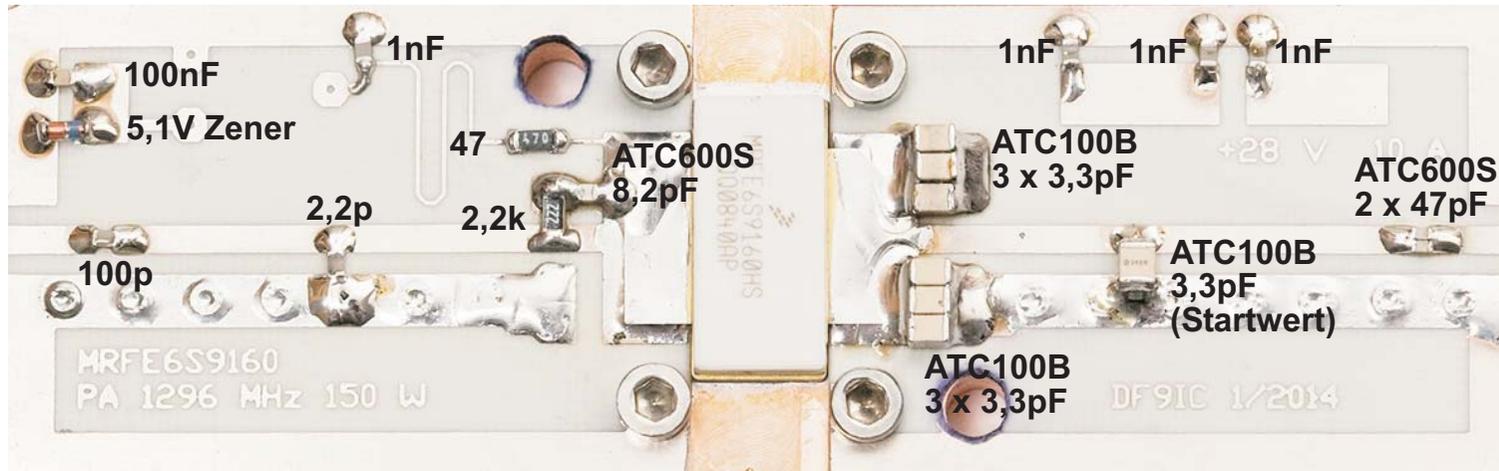


PA 1296 MHz: MRFE6S9160

- 4 Testverstärker aufgebaut, nur 2 funktionieren einwandfrei => Löttemperatur senken

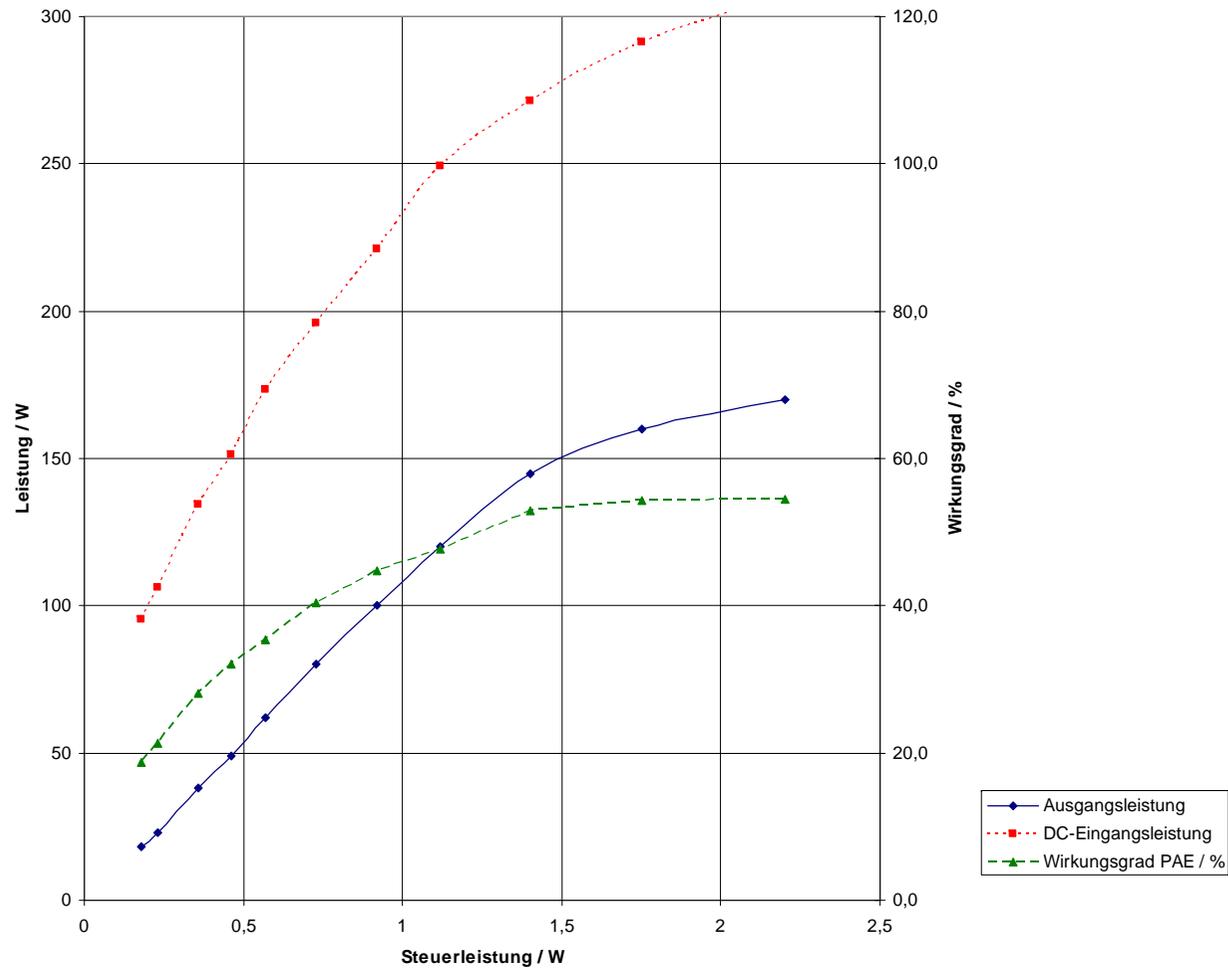


PA 1296 MHz: MRFE6S9160



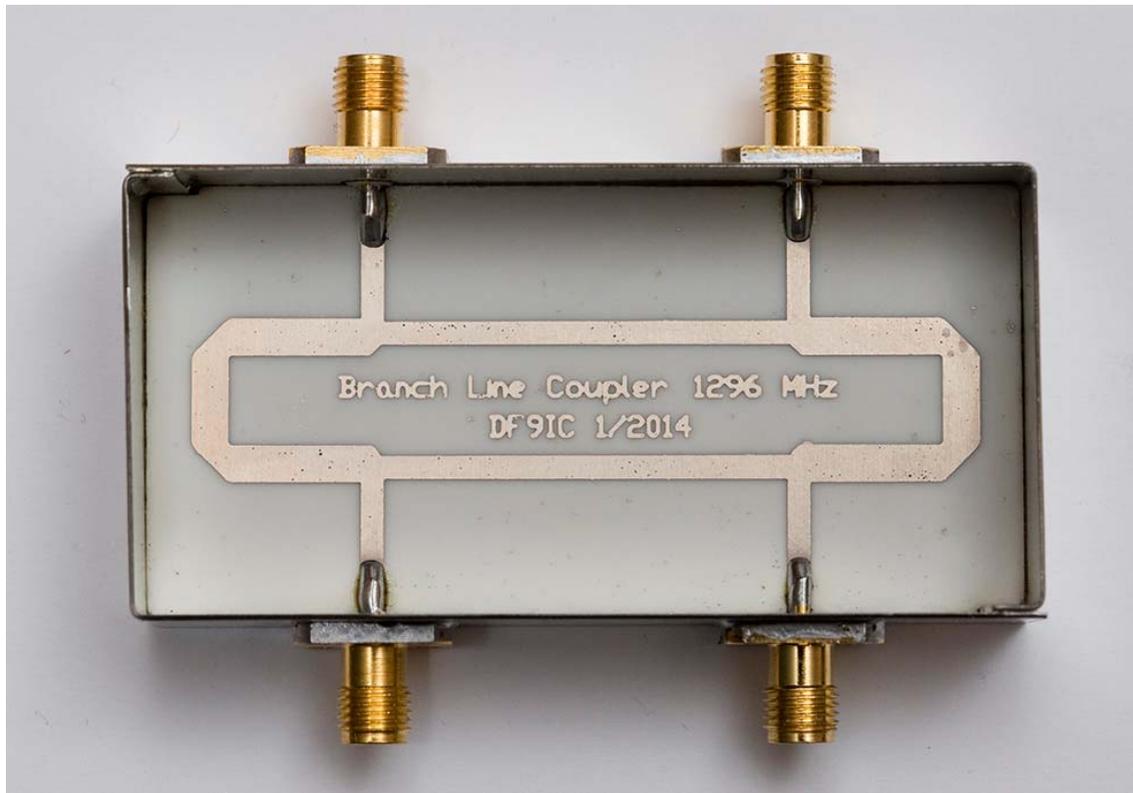
PA 1296 MHz: MRFE6S9160

MRFE6S9160 1296 MHz



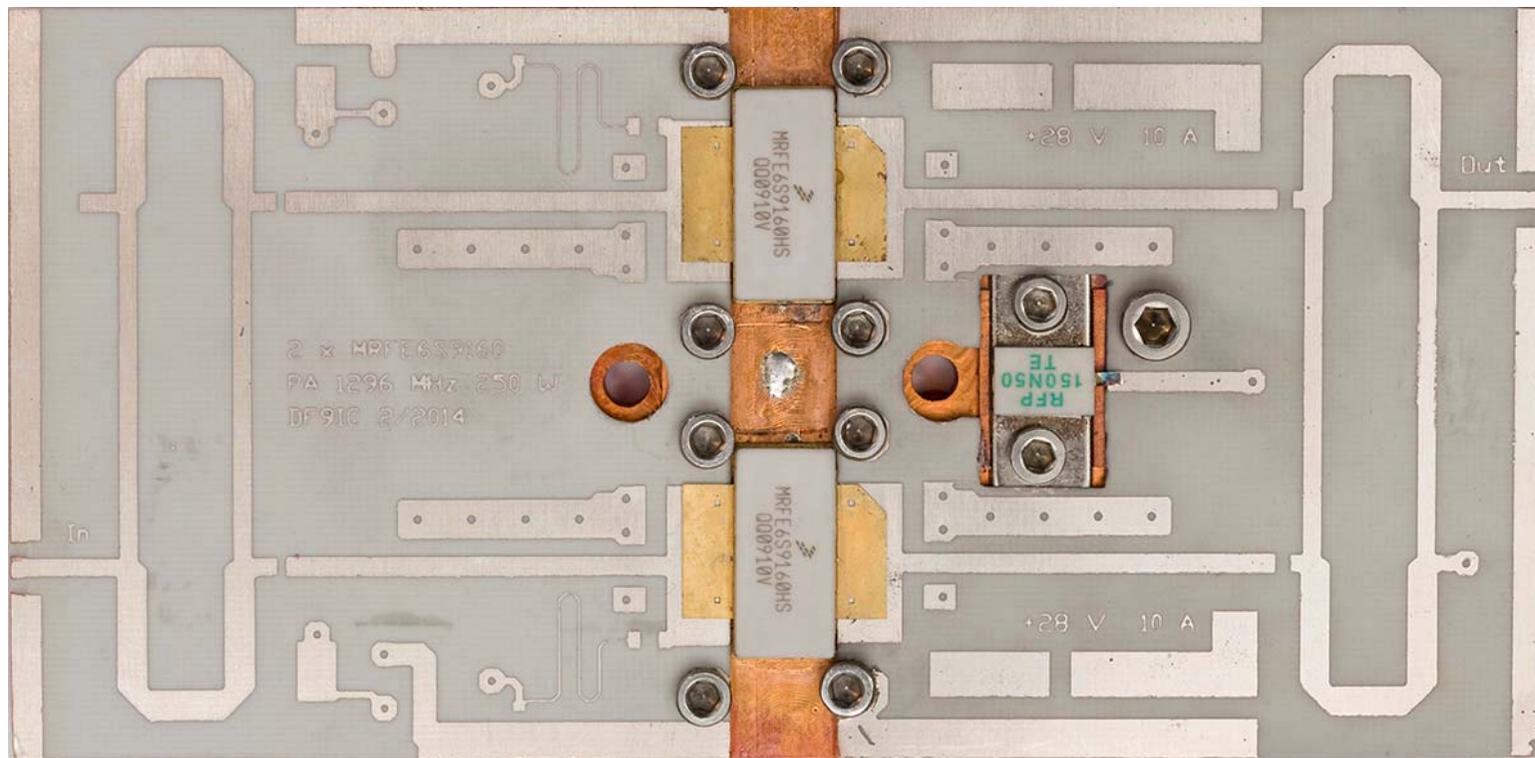
PA 1296 MHz: 2 x MRFE6S9160

- Ausblick: 2 gekoppelte Verstärker



PA 1296 MHz: 2 x MRFE6S9160

- Ausblick: 2 gekoppelte Verstärker



PA 1296 MHz: 2 x MRFE6S9160

- Weiteres Thema: Stromversorgung und deren Filterung



Zusammenfassung



- Verschiedene Transistoren für 432 MHz im Leistungsbereich 600-700 W erfolgreich getestet
- Koppler für zwei dieser Stufen

- Für 1296 MHz und 150 W erfolgreiche Tests mit MRFE6S9160; aber: Lötung muß noch verbessert werden
- Verstärker mit 2 x MRFE6S9160 in Vorbereitung