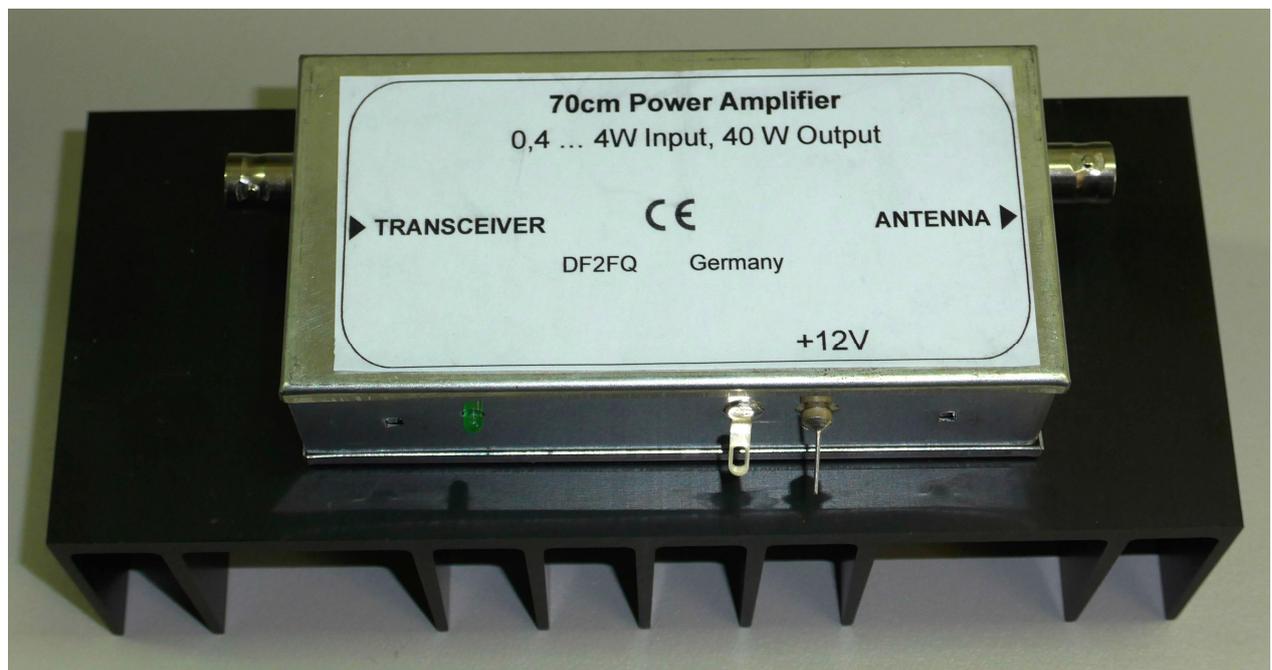


Handbuch zum 70cm-Leistungsverstärker P40X



Holger Eckardt
DF2FQ
Kirchstockacherstraße 33
85662 Hohenbrunn

1914HE

Einleitung

Digitale Betriebsarten haben einen immer höheren Anteil am Funkbetrieb im 70cm-Band. Populär sind hier vor allem Handfunkgeräte, die zumeist eine Ausgangsleistung im einstelligen Wattbereich besitzen. Benötigt man eine höhere Leistung, wäre ein Leistungsverstärker (PA, Power Amplifier) nützlich.

Vor allem der TDMA-Betrieb (Time Division Multiple Access) stellt hohen Anforderungen an die Sende-Empfangsumschaltzeit und an die Reproduktion der Hüllkurve des Sendesignals beim Ein- Und Ausschalten des Senders. Konventionelle PAs sind für diesen Anwendungsfall nicht geeignet, da zum einen die Umschaltzeit bis zu einem Faktor 100 zu groß ist. Zum anderen führt das harte Auftasten, speziell bei PAs im C-Betrieb, zu beträchtlichen Störungen in den Nachbarkanälen.

Für diese Anwendungsfälle wurde die P40X entwickelt. Es handelt sich um einen Leistungsverstärker mit elektronischer Sende- Empfangsumschaltung mit Umschaltzeiten deutlich unter 100 Mikrosekunden. Da die PA im Linearbetrieb arbeitet, wird die Hüllkurve des Sendesignals des Funkgerätes sehr genau reproduziert.

Die technischen Daten

Ausgangsleistung:	35 Watt bei 12V, >45W bei 13,5V
Ansteuerleistung:	0,2 ... 4 Watt (siehe Text)
Oberwellen:	< -60dBc
Sende-Empfangsumschaltzeit:	<100µs
RX-Durchgangsdämpfung:	< 0,5dB
Betriebsspannung:	10,5 ... 13,8 Volt
Stromaufnahme:	max. 8 A, Stand-by ca. 4mA
Abmessungen:	100x120x67mm inkl. Kühlkörper
Umgebungstemperatur:	-30 ... 60°C

Ansteuerung

Das eigentliche Verstärkerelement in der PA benötigt eine Ansteuerleistung im Bereich von 10 mW. Um es nicht zu beschädigen sitzt auf der Platine ein Dämpfungsglied. Dessen Belastbarkeit ist auf 4Watt beschränkt. Eine höhere Eingangsleistung darf daher nicht zugeführt werden.

Sobald am Eingang der PA eine Leistung von einigen Milliwatt ansteht und Betriebsspannung anliegt, schaltet sie automatisch ein. Die LED auf der Vorderseite leuchtet, wenn die die PA in Betrieb ist. Ohne Betriebsspannung bzw. ohne Ansteuersignal ist Eingang und Ausgang mit einer sehr geringen Durchgangsdämpfung verbunden.

Im Standbybetrieb ist die Stromaufnahme gering, aber nicht Null. Das sollte beim Betrieb aus Batterien beachtet werden.

Die PA besitzt eine eingebaute Regelung der Ausgangsleistung (ALC). Sie hält die Sendeleistung in einem gewissen Bereich konstant, unabhängig davon, wie groß die Ansteuerleistung ist. Die untere Grenze liegt etwas bei 0,2 Watt. Es ist empfehlenswert, die Steuerleistung so klein, wie möglich einzustellen, das spart Energie und verbessert die Signalqualität.

Die Ausgangsleistung ist einstellbar. Öffnet man den Deckel des Gerätes, sieht man auf der Platine das Trimpoti R11. Mit diesem lässt sich die Ausgangsleistung bis auf ca. 25Watt begrenzen. Steht es am rechten Anschlag liefert die PA unregelmäßig, den maximalen Wert. Er liegt, je nach Betriebsspannung und Kühlkörpertemperatur bei bis zu 50 Watt.

Thermaldesign

Bei voller Leistung setzt das PA-Modul ca. 60 Watt in Wärme um. Unter Beachtung der maximal zulässigen Sperrschichttemperatur der PA Transistoren bedeutet das, dass volle Leistung nur bei einer

Umgebungstemperatur von maximal 25 Grad möglich ist. Dies ist ein höchst unpraktikabler Wert. Es ist daher im Interesse der Lebensdauer des Gerätes empfehlenswert, die Ausgangsleistung auf nicht mehr als 40 Watt einzustellen.

Bei hohen Außentemperaturen muss ggf. ein Lüfter eingesetzt werden, um die Kühlkörpertemperatur zu begrenzen.

Schlussbemerkung

40 Watt sind schon eine ganz ordentliche Leistung, man sollte daher auf alle Fälle beim Experimentieren die nötige Sorgfalt walten lassen. Langt man an eine Antenne, die diese Leistung abstrahlt, kann man sich tiefe Löcher in die Finger brennen, ebenso, wenn man mit den Fingern in die laufende PA hinein fasst. Daneben besteht akute Brandgefahr bei Kurzschlüssen auf der Gleichspannungsseite, da das PA-Netzteil oder im Mobilbetrieb die Batterie einen beträchtlichen Strom abgeben kann. Auch die Beachtung der Sicherheitsabstände gemäß den relevanten Richtlinien wie z.B. VDE 0848 sollten beachtet werden. Daneben sei darauf hingewiesen, dass das PA-Modul das Verpolen der Betriebsspannung ausgesprochen übel nimmt, d.h. es geht dabei sofort kaputt.

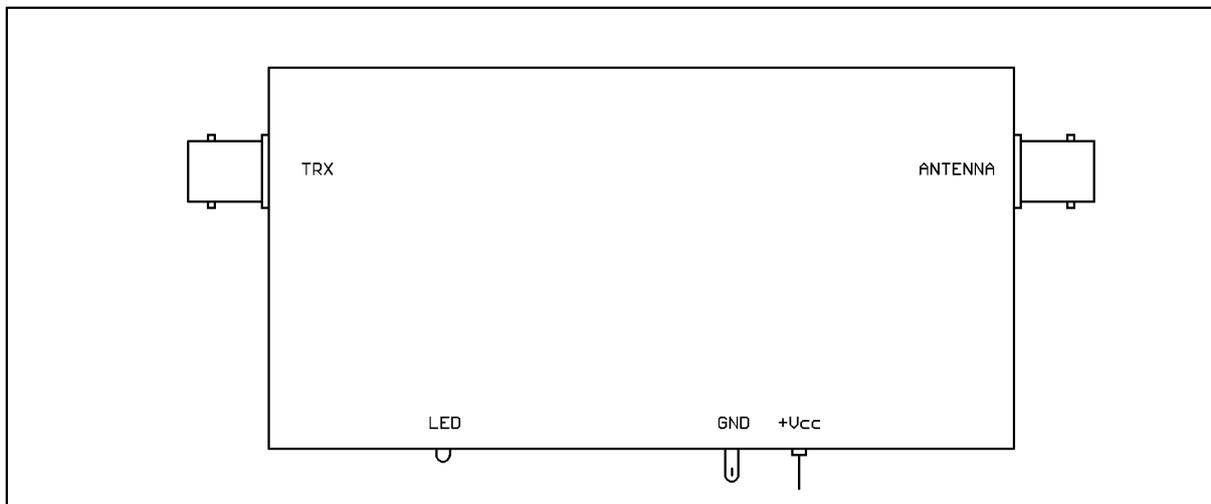


Bild 1, Anschlussbild

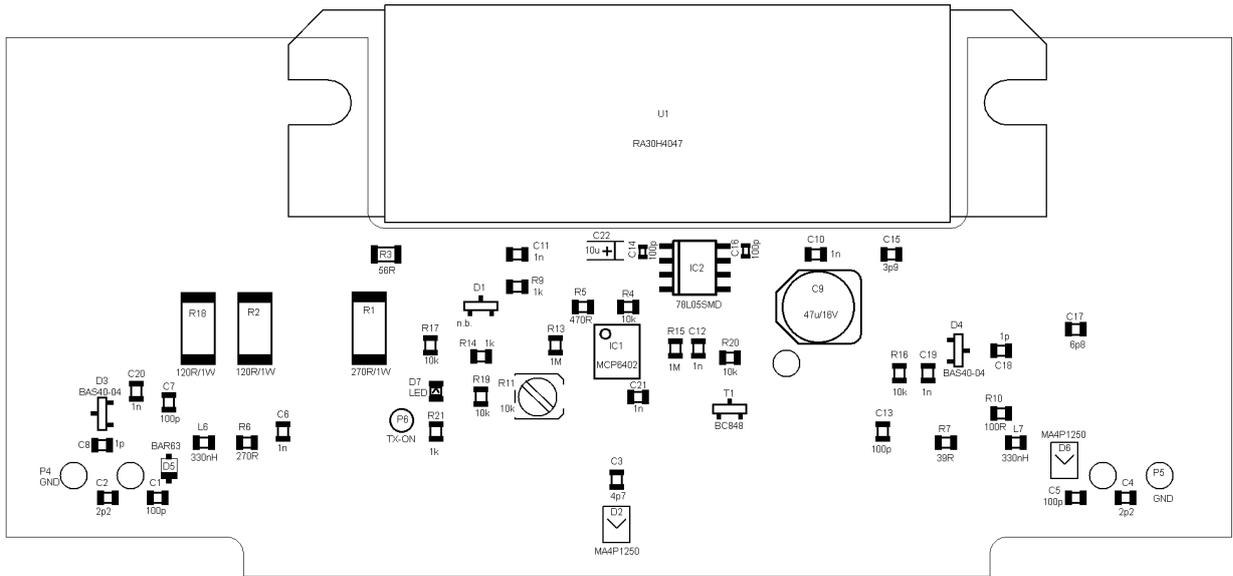


Bild 2, Bestückungsplan

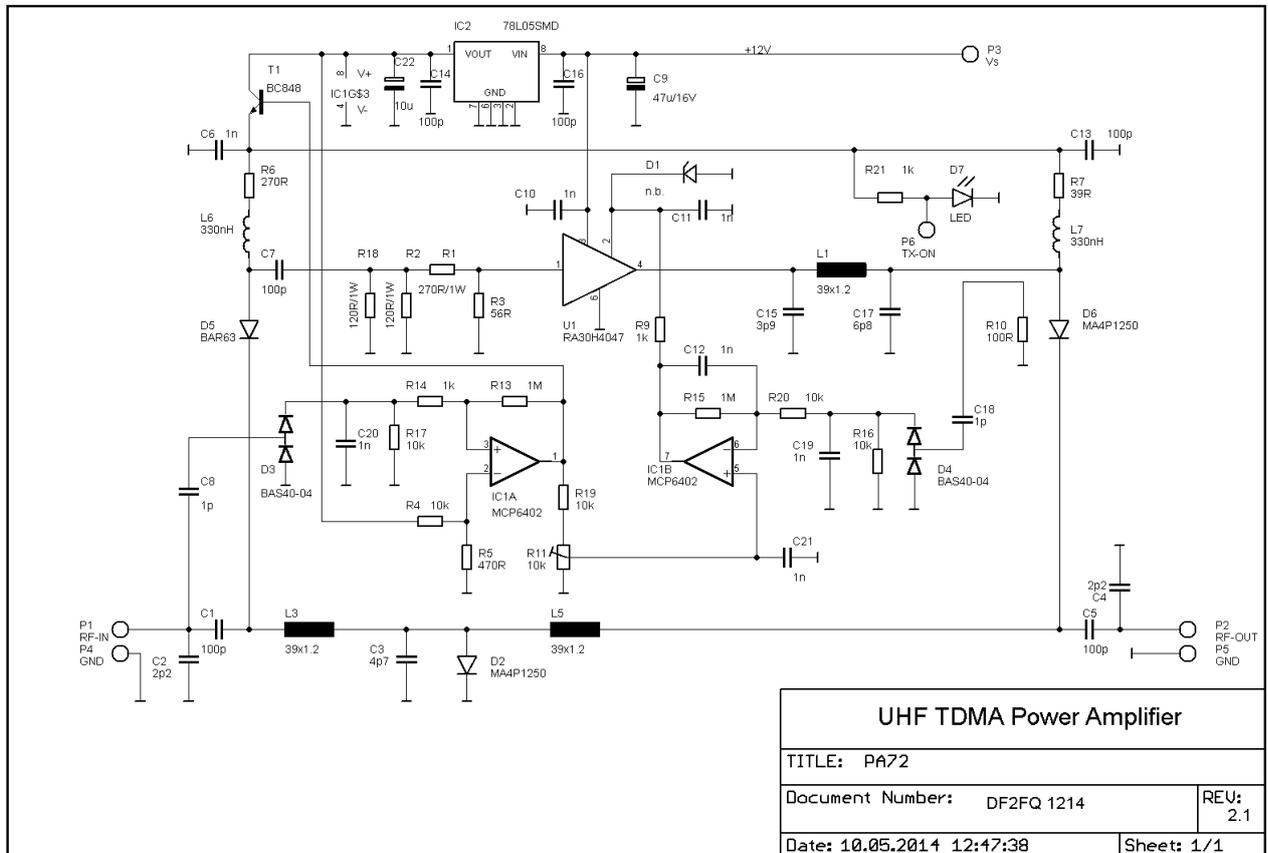


Bild 3, Schaltbild