

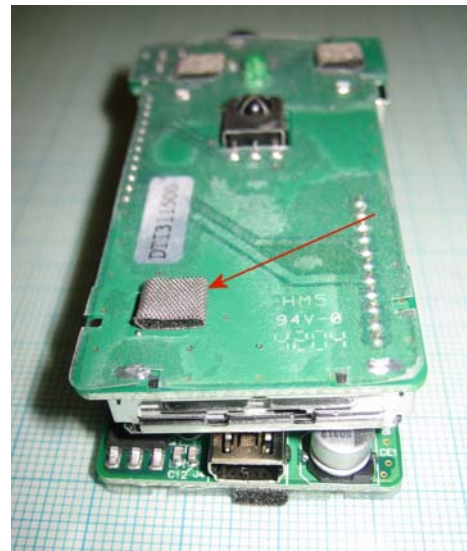
Erhöhung der Empfindlichkeit eines USB-Empfängers für (A)TV

Im Sommer 2005 kaufte ich mir einen Laptop um ihn insbesondere im Garten zu nutzen. Um auch Live-TV auf ihm sehen zu können kaufte ich mir alsbald einen geeigneten TV-Empfänger des Typs Terratec Cinergy USB 250, welcher mittels USB-Schnittstelle mit dem PC verbunden wird. Schnell stellte ich fest, dass dessen geringe Empfindlichkeit ein sehr gutes Empfangssignal voraussetzt. Dies ist beispielsweise an meiner Hausverteilung der terrestrischen Fernsehkanäle vorhanden, nicht aber bei portablem Betrieb im Garten. Versuche mit externen Antennenvorverstärkern zeigten schnell, dass diese die Empfindlichkeit erheblich verbessern können und dann eine kleine flexible Antenne ausreicht. Da ich an meinem Empfänger besonders schätzte, dass dieser ohne externe Stromversorgung auskam wollte ich dies beibehalten. Es sollte also weiterhin die Stromversorgung aus dem USB-Port des Laptops erfolgen. Dies ist eine 5 Volt Versorgung mit begrenzter Ergiebigkeit (max. 500 mA).

Zunächst musste ich also prüfen, wie ich einen entsprechenden Vorverstärker am einfachsten in den Empfänger integrieren konnte. Anbei einige Bilder des geöffneten Empfängers. Ich war vor dem Aufbau recht angetan: 2 saubere Platinen in Sandwichbauweise die mittels einer Steckerleiste leicht trennbar miteinander verbunden sind. Zur Sicherstellung guter Massekontakte zwischen den Platinen und dem Gehäuse sind leitfähige Pads auf den Platinen verteilt (siehe roter Pfeil in Bild 2).



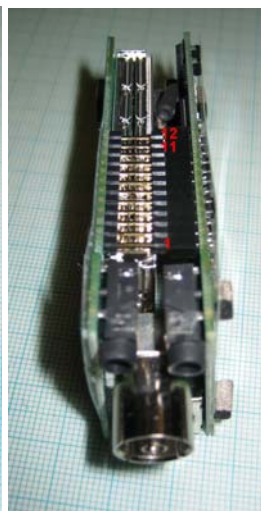
1) Terratec Cinergy 250 USB, links Gehäuse, rechts Innenleben



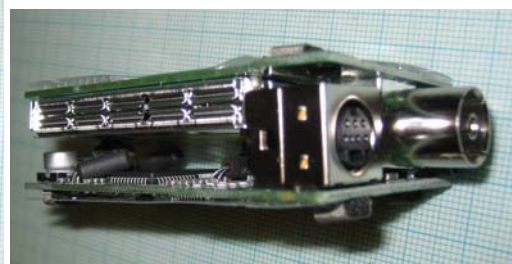
2) Innenleben von hinten (incl. USB Buchse)



3) Beide Platinen gestapelt



4) 1. Seitenansicht
(incl. Steckerleiste)

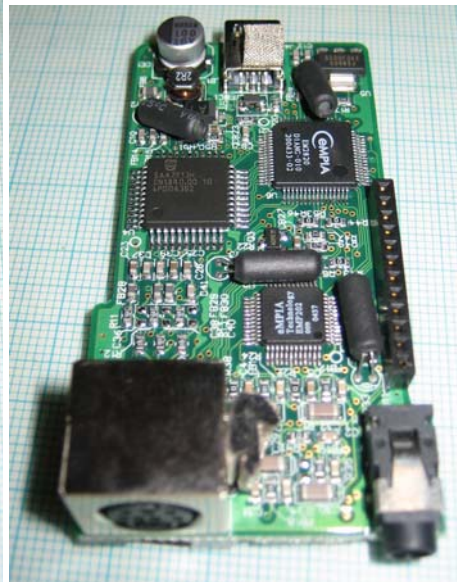


5) 2. Seitenansicht

Der Aufbau ist leicht zu zerlegen. Die eine Platine beinhaltet im Wesentlichen den geschirmten RF-Tuner sowie die Antennenbuchse (Bild 6). Auf der Außenseite dieser Platine ist ein kleines Modul, nämlich der Empfänger für die Infrarotfernbedienung zu finden (Bilder 1 und 2). Die zweite Platine beinhaltet die digitalen Schaltkreise und Interfaces nach Außen inklusive der Buchse für den USB Anschluß (Bilder 7 und 8). Hier einige Bilder der beiden getrennten Platinen:



6) Tunerplatine



7) Digitalplatine



8) Digitalplatine

Auf der Tunerplatine ist gut zu sehen, dass zwischen der Antennenbuchse und dem Tuner die Signalleitung recht frei zugänglich ist (siehe den roten Pfeil in Bild 6). Auch ist auf dieser Seite recht viel freier Platz auf der Platine vorhanden. Hier entschied ich mich die Leitung aufzutrennen und einen kleinen Verstärker einzufügen.

Ich durchsuchte also mein kleines Magazin an geeigneten Schaltkreisen und fand schnell einen geeigneten MMICs der Firma Avantec, ein INA0384. Er hat eine hohe Verstärkung von 26 dB und gleichzeitig eine geringe Rauschzahl von nur 2.6 dB. Gleichzeitig benötigt er eine geringe Versorgungsspannung und hat eine geringe Stromaufnahme.

Anbei einige Daten dieses Schaltkreises. Es ist ein 50 Ohm „gainblock“ in einem 4 poligen Transistorgehäuse. Ein Blick auf die S-Parameter zeigt dass er auch in einem 75 Ohm System wie im TV Bereich üblich eingesetzt werden kann. Der Eingang muss nur mittels eines keramischen Kondensators hinsichtlich der Gleichspannung entkoppelt werden. Hierzu wählte ich einen SMD Kondensator mit 100 pF Kapazität. Der Eingangspin ist an einem abgeschragten Anschluss zu erkennen- Die beiden seitlichen Anschlüsse werden einfach mit Masse verbunden. Der letzte Anschluss ist der Signalausgang und gleichzeitig der Versorgungsspannungsanschluss. Hier wird mittels eines weiteren 100 pF Kondensators das Signal ausgekoppelt und über einen 120 Ohm Widerstand die 5 Volt Versorgungsspannung angelegt. Damit stellt sich der korrekte Arbeitspunkt von 4 Volt, 10 mA ein. Um unerwünschte Resonanzeffekte zu unterdrücken habe ich noch eine kleine Ferritperle über einen der beiden Anschlussdrähte des Widerstandes geschoben. Versorgungsspannungsseitig wird mittels eines keramischen 10nF Kondensators abgeblockt. Die 5 V Versorgungsspannung wird an der Steckerleiste abgegriffen. Diese Steckerleiste hat 12 Anschlüsse, der dem Antennenanschluss nächste sei mit Nr. 1 bezeichnet. Verwendet wird dann der Pin Nr. 11, also der vorletzte Pin. Pin 12 liegt auf Masse.

Der Frequenzgang dieses Verstärkers ist recht flach und damit sehr gut für den gesamten TV Bereich inklusive dem 70cm ATV Bereich geeignet:

Frequenz	Verstärkung
100 MHz	26 dB
500 MHz	26 dB
1000 MHz	26 dB
2000 MHz	23.5 dB

Erste Tests bestätigen die nun sehr gute Empfindlichkeit des Empfängers. Probleme durch Verkopplungen mit dem PC selbst wurden nicht festgestellt. Allerdings wird der Empfänger leicht durch ein GSM-Handy in der Nähe gestört. Ob dies auch vor der Modifikation der Fall war kann nicht mehr überprüft werden.

Für Rückfragen stehe ich jederzeit gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

Matthias

Email: DD1US@AMSAT.ORG

Homepage: <http://www.dd1us.de>