

Einleitung

Der Aufbau des Modems AS96 ist im Schwierigkeitsgrad zwischen konventioneller und SMD-Löttechnik einzustufen. Der Bausatz eignet sich daher kaum als Anfängerprojekt. Auf jeden Fall sollten Sie für einen erfolgreichen Zusammenbau zuerst die nachfolgenden Hinweise lesen.

Vorarbeiten

Die Modemplatine wurde passend für die Abmessungen des TEKO A1-Gehäuses entworfen. Wegen Fertigungsschwankungen beim Zuschnitt der Platine und Falzen des Gehäuses kann eine Bearbeitung der Platine notwendig sein. Prüfen Sie daher zu allererst, ob die Platine in den Boden des Gehäuses fällt. Tut sie es nicht, und halten Sie dies für erforderlich, dann ist vor dem Bestücken mit Schleifpapier oder einer Feile etwas Platinenmaterial seitlich abzutragen. Mehr als 0,5 Millimeter werden es sicher nicht sein. Bearbeiten Sie bitte die Seite mit der breiteren Massebahn.

Werkzeug

Für den Zusammenbau benötigen Sie folgendes ELEKTRONIK-Werkzeug:

- LötKolben 15-50 Watt mit feiner Lötspitze
- Elektroniklötzin, 1 mm
- Vielfachmessinstrument
- Seitenschneider
- Flachzange
- Schraubendreher, Kreuzschlitz
- Klingenmesser oder schmale Metallfeile
- Schaltlitze
- Isolierband (Tesafilm)
- Schere
- Lupe (!)

Materialvorbereitung

Sortieren Sie sich die Bauteile in Gruppen:

- Transistoren (3), ICs (2), Dioden (4), Stabilisator (1)
- Widerstände (26), Kondensatoren (11), Tantalelkos (4)
- Trimpoti (1), Quarz (1), Platine (1)
- Schrauben/Muttern (8), SUB-D-Buchse (1), DIN-Buchse (1)

Einige der Widerstände sind Metallfilmwiderstände; erkennbar an der zusätzlichen Farbringmarkierung. Mindestens ein 10-kOhm-Widerstand ist ein Metallfilmwiderstand. Die Farbringmarkierungen der Metallfilmwiderstände sind schwierig eindeutig zu bestimmen; kontrollieren Sie daher besser jedesmal mit einer Messung.

Bei den Kondensatoren ist zwischen Keramik- und Vielschichtkondensatoren zu unterscheiden. Die Keramik Kondensatoren sind bedruckt mit 18p für 18 pF, n10 für 100 pF oder n22 für 220 pF. Die Vielschichtkondensatoren tragen nur unter der Lupe erkennbare Bezeichnungen; 332 für 3,3 nF, 471 für 470 pF, 102 für 1 nF, 104 für 100 nF, (101 für 100 pF, 221 für 220 pF).

Stückliste

(Hinweis: Die Liste ausdrucken und auf dickes Styropor legen.
 Zum Sortieren können dann die Kleinteile bei "0" aufgesteckt
 werden. Beim Bestücken ergibt sich damit ein guter Überblick.)

Widerstände:

1 1,2 kOhm ----- 0
 1 1,8 kOhm ----- 0
 3 2,2 kOhm ----- 0 0 0
 3 10 kOhm ----- 0 0 0
 2 22 kOhm ----- 0 0
 2 27 kOhm ----- 0 0
 2 100 kOhm ----- 0 0
 1 10 kOhm Metall -- 0
 1 12 kOhm Metall -- 0
 1 20 kOhm Metall -- 0
 1 39 kOhm Metall -- 0
 1 40,2 kOhm Metall -- 0
 1 56 kOhm Metall -- 0
 1 80,6 kOhm Metall -- 0
 1 82 kOhm Metall -- 0
 1 162 kOhm Metall -- 0
 1 324 kOhm Metall -- 0
 1 649 kOhm Metall -- 0
 1 1,3 MOhm Metall -- 0
 1 10 kOhm Poti ---- 0

Kondensatoren:

2 18 pF Keramik ---- 0 0
 1 100 pF ----- 0
 1 220 pF ----- 0
 1 470 pF ----- 0
 3 1 nF ----- 0 0 0
 1 3,3 nF ----- 0
 2 100 nF ----- 0 0
 4 * 10 uF Tantalelko - 0 0 0 0

Halbleiter:

1 * AT90S2313/AVRSER 0
 1 * LMC6484IN 0
 4 * Dioden (1N4148 oder BAT43)
 0 0 0 0
 1 * BC546 0
 2 * BC556 0 0
 1 * BS170 (oder BS107) 0
 1 * LM317T092 0

* (auf richtige Polung achten)

Sonstiges:

1 Quarz 3,6864 MHz 8 Schrauben/Muttern M3x12
 1 * SUB-D-Buchse 9-polig
 1 * DIN-Buchse 5-polig 1 IC-Sockel 14-polig) vorher
 (bear-
 1 TEKO Al-Gehäuse 1 IC-Sockel 20-polig) beiten

Allgemeines

Es wurde viel Mühe darauf verwandt, das Layout einseitig zu gestalten und damit die Kosten niedrig zu halten. Leider war deshalb eine Drahtbrücke nicht zu vermeiden.

Löttechnik (für Anfänger)

Bauteil einsetzen, Platine wenden und unter leichtem Druck auf der Arbeitsfläche halten, einen Anschluss des Bauteils knapp oberhalb der Platine kürzen, verlöten, anderen Anschluss kürzen, ebenfalls verlöten.

Niemals ohne Zugabe weiteren Lötzinns versuchen, nachzubessern.

So bekommen Sie saubere, zuverlässige Lötstellen ohne hässliche Grate. Durch das vorherige Kürzen der Anschlussdrähte wird die Wärme des LötKolbens nicht in den Draht abgeleitet, sondern gelangt dorthin, wo sie benötigt wird - auf die Platine. Sehr schön verläuft das Lötzinn, wenn Sie erst die Lötspitze auf der Lötstelle plazieren und danach das Lötzinn hinzuführen.

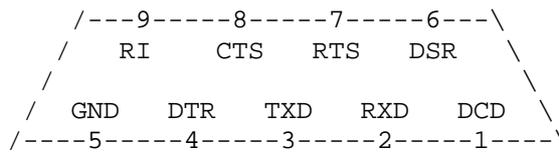
Zusammenbau

-
- Beginnen Sie mit der Drahtbrücke, indem Sie von einer Diode einen der Anschlussdrähte (nicht zu knapp) abschneiden. Die Bohrungen für die Drahtbrücke befinden sich zwischen den Bestückungsaufdrucken der Metallfilmwiderstände 10k0/20k0 und 80k6/162k. Knicken Sie den Draht möglichst sauber rechtwinklig ab, sonst stehen die daraufliegenden Widerstände später unschön in der Höhe. Sie können natürlich diese Drahtbrücke auch zum Schluss isoliert auf der Platinenunterseite löten (aber nicht vergessen - sonst funktioniert die PTT nicht).
 - Die vier Dioden einlöten; der Ring auf dem Glaskörper liegt in Richtung des Pfeiles auf dem Bestückungsdruck.
 - Die vier M3x12-mm-Kreuzschlitzschrauben an der Platine montieren. Das verleiht der Platine mehr Gewicht und Stabilität und verhindert beim Löten der Bauteile ein lästiges "kippln".
 - Die Widerstände 2,2 kOhm (3) und 10 kOhm (3) einlöten. Auch den einzelnen 10 kOhm-Metallfilmwiderstand einlöten (direkt neben der Drahtbrücke).
 - Die Widerstände 22 kOhm (2), 1,2 kOhm, 1,8 kOhm und 100 kOhm (am Platinenrand) einlöten.
 - Achten Sie darauf, dass dort, wo später ein Transistor eingesetzt wird, zwischen den Widerständen eine ausreichende Lücke besteht. Dazu kann man mit einem flachen Schraubendreher die paarigen Widerstände sanft (!) auseinanderdrücken. Ein halber Millimeter Abstand genügt.
 - Die Metallfilmwiderstände 80,6 kOhm, 162 kOhm, 324 kOhm, 649 kOhm und 1,3 MOhm einlöten. Diese Widerstände befinden sich nebeneinandergereiht zwischen der Modem-CPU und dem Operationsverstärker; unterhalb der Drahtbrücke. Die Widerstände 20 kOhm und 40,2 kOhm noch nicht einlöten; sie liegen später quer über der Drahtbrücke.

- Die Metallfilmwiderstände 27 kOhm (2), 56 kOhm, 39 kOhm und 82 kOhm einlöten. Diese Widerstände befinden sich alle um den Operationsverstärker.
- Die Widerstände 12 kOhm (Metallfilm) und 100 kOhm einlöten. Sie befinden sich später innerhalb des IC-Sockels für den Operationsverstärker. Rücken Sie beide Widerstände dicht nebeneinander!
- Die letzten beiden Widerstände 20 kOhm und 40,2 kOhm quer über die Drahtbrücke einlöten. Zwischen dem 40,2-kOhm- und dem 80,6-kOhm-Widerstand befinden sich die Bohrungen für die Quarzanschlüsse. Wie bei den Transistoren für eine schmale Lücke sorgen, damit später die Anschlussdrähte hindurchpassen.
- Es sollte nun nur noch der Poti bereit liegen - noch nicht einlöten - sonst keine Widerstände mehr.
- Die Kondensatoren einlöten - nicht die Tantalelkos. Reihenfolge ist beliebig; eventuell 470 pF, 1 nF und 220 pF unterhalb des Operationsverstärkers, danach 1 nF (2) und 100 nF (2), sowie 100 pF um den Operationsverstärker herum. Den 3,3-nF-Kondensator nicht vergessen.
- Die beiden 18-pF-Kondensatoren dicht nebeneinander anordnen, da später der CPU-Sockel (muss bearbeitet werden) darüber kommt.
- Nun ist Zeit für die IC-Sockel. Diese müssen mit dem Seitenschneider und dem Klingenschneider bearbeitet werden (Verletzungsgefahr!).
- Zunächst der Sockel für den Operationsverstärker. Beide Stege mit dem Seitenschneider herausbrechen und mit dem Klingenschneider nachbehandeln. Dabei die Seitenteile nicht vertauschen - manche IC-Sockel sind nicht profilsymmetrisch; der IC passt dann nicht sauber rein. Damit die seitlichen Sockelstege korrekt in die Platine "fallen", muss mit dem Klingenschneider in Höhe der Widerstände (12 kOhm und 100 kOhm) an der Innenseite Kunststoffmaterial abgetragen werden. Ein Behelfs-IC aus der Bastelkiste oder der 20-polige CPU-Sockel oder ein gutes Auge helfen dabei, dass die beiden IC-Sockelstege nicht windschief eingelötet werden.
- Auch am 20-poligen Sockel für die Modem-CPU müssen zwei Stege herausgebrochen werden; in der Mitte und oberhalb des 3,3-nF-Kondensators. Mit dem Klingenschneider nachbearbeiten. Wurden die beiden 18-pF-Kondensatoren dicht nebeneinandergerückt, sollte der Sockel direkt passen. Sonst auch in Höhe der Keramik Kondensatoren innen etwas Kunststoff am Sockel abtragen.
- Die 10-uF-Tantalelkos (4) einlöten. Dabei auf die Polarität achten. Ein Tantalelko liegt tatsächlich mit dem Plus-Anschluss an Masse.
- Den Trimpoti einlöten und mit einem passenden Schraubendreher gleich in Mittelstellung bringen; besser noch auf ca. "1 bis 2 Uhr" bei Draufsicht.
- Die Transistoren (2 + 1) einlöten; den Spannungsstabilisator einlöten. Die Orientierung ist am Bestückungsdruck zu erkennen (Bogen = Bauch); 556 steht für BC556, 546 für BC546 und 317 für LM317. Die Transistoren sitzen am besten direkt auf den Widerständen auf.

- Der PTT-Transistor (BS170 oder BS107) wird unterhalb der Modem-CPU versteckt. Er ist so einzusetzen, dass der "Bauch" in Richtung 3,3-nF-Kondensator zeigt. Die Anschlussdrähte sind so abzuknicken, dass das FET-Gehäuse in Richtung der 18-pF-Kondensatoren zu liegen kommt. Natürlich passt der FET nicht zwischen die Sockelstege; deshalb muss das Gehäuse um 90 Grad gedreht werden. Dabei sollten die Anschlüsse nicht kurzschliessen und auch nicht abreißen. Bauen Sie den Transistor nicht unter dem Sockel ein; es könnte sein, dass Sie ihn einmal austauschen müssen. Das wird dann sehr unangenehm.
- Der Quarz muss mit Klebeband (Tesafilm) umwickelt werden, damit er nicht zufällig Anschlüsse des Operationsverstärkers oder der Modem-CPU kurzschliesst. Die Anschlussdrähte ca. 3 mm unterhalb des Quarz-Gehäuses rechtwinklig umbiegen und zwischen den Metallfilmwiderständen 20 kOhm und 40,2 kOhm (zweiter und dritter) hindurchführen. Der Quarz liegt dadurch flach auf der Reihe Widerstände zwischen Operationsverstärker und Modem-CPU.
- Sechs Stücke Litzenkabel geeigneter Länge zurecht schneiden, an den Enden verzinnen und die Platine mit der SUB-D-Buchse verbinden. Die auf der Platine aufgedruckten Anschlussnummern (2-5/7-8) entsprechen den Lötkelchanschlüssen an der Buchse. Anschluss 1 der Fünfer-Reihe bleibt offen, die beiden anderen Drähte an die mittleren Anschlüsse der Vierer-Reihe.

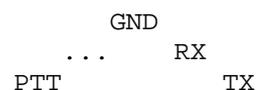
Anschluss-Schema beim Blick auf die Lötkelche:



9-pol. SUB-D-Buchse

- Vier Stücke Litzenkabel geeigneter Länge zurecht schneiden, an den Enden verzinnen und die Platine mit der DIN-Buchse verbinden. Neben den Bohrungen sind die Anschlüsse (PTT, GND, TX, RX) aufgedruckt.

Anschluss-Schema beim Blick auf die Lötflächen:



5-pol. DIN-Buchse

(Achtung,

Reihenfolge der Anschlüsse an der DIN-Buchse: PTT ... GND RX TX
 Reihenfolge der Anschlüsse auf der Platine: PTT GND TX RX)

- -

- Operationsverstärker in den 14-poligen Sockel einsetzen. Anschluss 1 liegt unmittelbar neben dem Tantalelko.
- Modem-CPU in den 20-poligen Sockel einsetzen. Anschluss 1 liegt dabei in Richtung BC556/BC546; Anschluss 20 direkt neben dem Poti.

Verschiedenes

Die M3-Schrauben sitzen ziemlich eng am Rand des Gehäuses. Trotzdem sollten die M3-Muttern mit der Fläche noch plan an die Seitenborte angelehnt werden können. Für übliche Abstandshalter reicht der Platz aber möglicherweise nicht mehr. In diesem Falle kann z.B. ein isolierender Pertinaxstreifen längs unter die Modemplatine gelegt werden. Ich habe Kunststoffabstandshalter etwas dünnwandiger gefeilt.

Die DIN-Eingangsbuchse kann mittig montiert werden, aber zur Sicherheit besser etwas unsymmetrisch um ein, zwei Millimeter nach oben versetzt. Sonst sitzt die Buchse später auf den Kondensatoren auf.

Die 9-polige D-Sub-Buchse entweder ganz knapp oberhalb des Gehäusebodens oder ebenfalls mittig montieren. Im ersten Fall unbedingt darauf achten, dass die M3-Schrauben und -Muttern den Blechschrauben für den Deckel nicht im Wege stehen!

Es muss natürlich nicht unbedingt ein TEK0-A1-Gehäuse sein...

Bitte beachten Sie die ergänzenden Hinweise in den Dateien ABGLEICH.PDF und FEHLER.PDF.

Software

Das Modem verwendet ein KISS-Protokoll zum Datenaustausch mit dem Rechner. Normalerweise werden die Daten mit 19200 Baud übertragen. In sehr unwahrscheinlichen Fällen kann es (wenn z.B. einige Dutzend Zeichen 0xC0 in einem Paket übertragen werden) zu einem sog. "Underrun" kommen. Wer also ganz heftig nicht-Textinhalte übertragen will, sollte besser Modem und Treiber auf 38400 Baud konfigurieren, falls dies der Rechner erlaubt. Am Modem ist dazu der Pin 6 (PD2/INT0) mit Masse zu verbinden. Auf der Platine ist dafür eine Bohrung neben Pin 6 der CPU vorhanden. Für die normalen Datenübertragungen und z.B. 7plus-Dateien ist eine solche Maßnahme nicht notwendig.

Das KISS-Protokoll ist prüfsummengeschützt nach SMACK (AVRSERs-CPU). Es gibt auf Wunsch auch eine Variante mit RMNC-CRC (AVRSERr).

Für das Modem gibt es z.Z. die Treiber TFX_AS96, AS96DRVR und AS96.DLL.

Andere KISS-Treiber sollten CRC-fähig nach SMACK sein (oder bei AVRSERr nach RMNC) und bei Sendung die CTS-Leitung überprüfen. Letzteres ist in der Regel nicht der Fall. Um einen Überlauf des Modems beim Senden zu vermeiden, muss der Treiber dann auf MAXFRAME = 1 und PACLEN <= 80 konfiguriert werden. Dies ist sicher eine wesentliche Einschränkung, aber für das übliche "Boxsaugen" reicht es völlig aus; auch für DX-Cluster-Betrieb. Bei Treibern, die eine Überwachung der CTS-Leitung bieten (wie TFX_AS96 und AS96DRVR), gilt diese Einschränkung natürlich nicht.

TFX_KISS eignet sich in der aktuellen Version (v2.7b.8) wegen Fehlern in der CRC-Berechnung nicht.