

Adapter Soundkarte - Drahtlostelefon

Das hier vorgestellte Interface ermöglicht den Anschluß eines Telefons an die PC-Soundkarte. Das Telefon ersetzt bei der Internettelefonie (VoIP) einen Kopfhörer mit integriertem Mikrofon und ist für Vollduplexbetrieb geeignet. Echo wird zufriedenstellend unterdrückt (kein Durchsprechen von Lautsprecherausgang auf Mikrofoneingang).

Benötigte Bauteile:

Tr1: Audio-Übertrager für Betrieb an 600 Ohm, z.B. Conrad #516686

U1: 7812 Festspannungsregler 12 V 1A¹

C1: Elko 10 μ F, 10 V

Q1,2: BC 547 (o.ä.)

R1: 10 Ohm, 1/8W

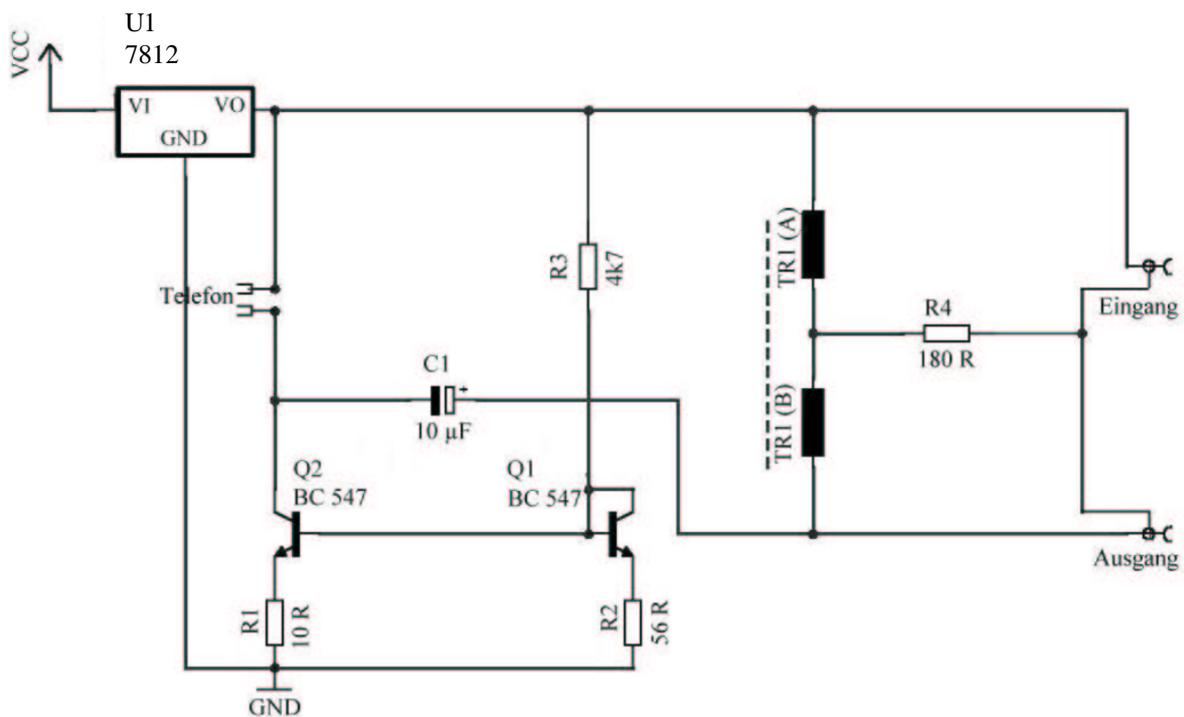
R2: 56 Ohm, 1/8 W

R3: Trimpoti 1 kOhm

R4: 180 Ohm, 1/8 W

Sonstiges: Universalsteckernetzteil 12 V 300 mA, Telefonbuchse RJ11, Telefonkabel RJ11-RJ11, 2 Stereoklinkenstecker mit Kabel, Gehäuse, ein Stück Lochrasterplatine.

Die Schaltung²:



Schaltungsbeschreibung:

Tr1 und R4 bilden eine Hybridschaltung. Auf der linken Seite vom Trafo ist eine Impedanz von 600 Ohm [Telefon || Konstantstromschaltung], s.u., über C1 angeschlossen. An den Eingang wird der Ausgang "Speaker" der Soundkarte angeschlossen³, Impedanz ~null; an den Ausgang kommt der Eingang "Mic" der Soundkarte^{4,5}, Impedanz ~unendlich.

Kommt ein Signal vom Soundkartenausgang, dann verteilt es sich auf R4 und die Wicklung (A). Bei richtig eingestelltem Poti ist das Verhältnis 1:1. An der Wicklung (B) liegt die gleiche Spannung an wie an (A). Die Spannungen an (A) und (B) addieren sich⁶ und das Telefon "sieht" die gleiche Spannung wie wenn es direkt an den Ausgang der Soundkarte angeschlossen wäre. Die Spannungen (B) und R4 heben sich auf, der Mikrofoneingang der Soundkarte hört nichts. Spricht man ins Handset, verteilt sich die aus dem Telefon kommende Wechselspannung 1:1 auf die Wicklungen. Weil "Speaker" null Impedanz hat, heben sich die Spannungen (A) und R4 auf, aber R4 und (B) addieren sich, und an "Mic" kommt die volle Wechselspannung an, die vom Telefon erzeugt wird.

Das Telefon wird mithilfe einer Konstantstromschaltung⁷ gespeist. Weil so eine Schaltung unendlich viel Impedanz hat ($dI/dU = 0$, denn I ist ja konstant), hat das System [Telefon || Konstantstromschaltung] immer noch 600 Ohm Impedanz wie das Telefon allein. Die hier eingesetzte Konstantstromschaltung ist ein Stromspiegel aus Q1, Q2, R1 und R2. Der Strom, der über R5, R3, Q1 und R2 nach Masse fließt, wird an den Transistoren⁸ im Verhältnis R2/R1 gespiegelt, so daß 5,6 mal soviel Strom über die Kollektor-Emitterstrecke von Q2 und durch das Telefon fließt.

Aufbau:

Ich empfehle den Aufbau der Schaltung auf einem Stück Platine und in einem Gehäuse; als Gehäuse wird hier ein Adapter von französischer Telefonsteckdose -> Westernsteckdose verwendet, der auch gleich eine Westernbuchse enthält. Die beiden Öffnungen für französischen Telefonstecker bzw. Buchse werden zugeklebt. Zur Stromversorgung kann ein Universal-Steckernetzteil verwendet werden.



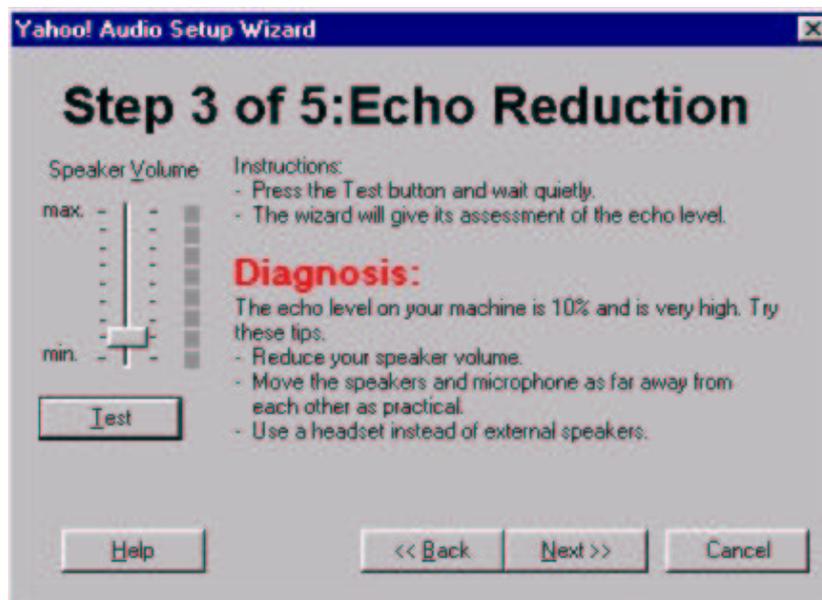
Alternativ kann die Schaltung auch ins Gehäuse einer DECT-Basisstation eingebaut werden. Ältere Geräte haben oft eine doppelte Stromversorgung, so daß die Kontakte fürs Batterieladen galvanisch von der eigentlichen DECT-Schaltung getrennt sind. Bei solchen

Geräten kann die Interfaceschaltung von demjenigen Teil der Stromversorgung mitversorgt werden, der auch fürs Batterieladen zuständig ist, ohne daß es beim Verbinden mit der DECT-Schaltung zu einem Kurzschluß kommt. Die Modifikation einer DECT-Basis ist aber rechtlich bedenklich und kann deswegen nicht empfohlen werden.

Inbetriebnahme:

Der Adapter wird jetzt mit der Soundkarte und mithilfe des RJ11-RJ11 Kabels mit der DECT-Basisstation verbunden. Die Steckernetzteile des Adapters und der Basisstation werden eingesteckt. Man nimmt den Hörer ab (grüne Telefonhörer-Taste). PC-Audio sollte jetzt am Telefon hörbar sein.

Dann wird der Audio-Assistent des Messenger-Programms ausgeführt (hier: Yahoo Setup Wizard). Beide Lautstärken, Aufnahme und Wiedergabe, sollten nicht höher als nötig eingestellt werden, um das Echo klein zu halten. Die Echomessung zeigt hier mäßige 10% an, aber das ist deutlich besser als mit PC Lautsprechern und Mikrofon.

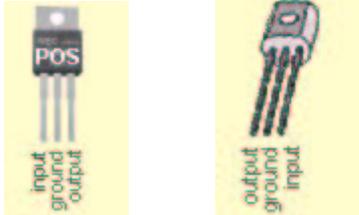


In der Praxis hört das Gegenüber bei der Internettelefonie gar kein Echo, wenn die beiden Lautstärken sinnvoll eingestellt sind. Bei wiederholtem Ausführen des Echo-Tests mit gleichen Lautstärkeinstellungen kommen außerdem verschiedene Echo-Werte raus, die Reproduzierbarkeit ist schlecht. Möglicherweise haben DECT-Telefone selber DSP-basierte Echounterdrückungsmechanismen, die zusammen mit der Meßmethode des Audiosetupassistenten (der bei der Messung ein merkwürdiges Knacksen im Telefonhörer produziert) zu unsinnigen Meßwerten führen. Man sollte sich jedenfalls von dem mäßigen Ergebnis der Echomessung nicht abschrecken lassen.

Jetzt kann man sein bevorzugtes Messenger-Programm wie gewohnt benutzen und hat die volle Bewegungsfreiheit eines DECT-Telefons.

Anmerkungen:

¹⁾ Anschlußbelegung. Eventuell reicht auch der 100 mA-Typ im TO92 Case (Fig. 8). Es muß aber sichergestellt sein, daß die maximale Verlustleistung nicht überschritten wird. Dabei muß berücksichtigt werden, daß Steckernetzteile u.U. eine höhere Ausgangsspannung haben als angegeben.



²⁾ Schaltplan erstellt mit CadSoft Eagle.

³⁾ Soundkarte hat Stereoausgang, das IP-Telefon ist Mono. Es wird nur ein Kanal des Klinkensteckers angeschlossen, um nicht die beiden Soundkartenausgänge miteinander kurzzuschließen.

⁴⁾ siehe ³⁾; hier können jedoch beide Kanäle des Klinkensteckers kurzgeschlossen werden.

⁵⁾ vom Signalpegel her würde sich auch der "Line in" Eingang anbieten. Allerdings schalten die gängigen Messenger Programme standardmäßig auf den Mikrofoneingang, und es wäre lästig, jedes mal das Audio Control Panel aufzumachen und manuell "Line in" als Aufnahmequelle zu erzwingen.

⁶⁾ Bei dem hier verwendeten Trafo müssen die Spulen so in Serie geschaltet werden, daß die Mittenanzapfung durch Verbinden von zwei gegenüberliegenden Pins hergestellt wird. Gegenüberliegend heißt direkt gegenüber, nicht diagonal gegenüber!

⁷⁾ Ein Telefon braucht zum Funktionieren einige Volt Gleichspannung an den zwei mittleren Klemmen des Westernsteckers (Polarität egal). Im Prinzip könnte man Spannungsversorgung, Trafowicklung und Telefon in Serie schalten, aber die Sache hat einen Haken: über die Trafowicklungen fließt dann ein Gleichstrom (Größenordnung 40 mA), der bei den gängigen Übertragern schon reicht, um den Kern zu sättigen. Ziel ist also, das Telefon mit Gleichspannung zu versorgen, ohne Gleichstrom durch den Übertrager fließen zu lassen. Eine Konstantspannungsquelle kommt nicht in Frage, weil diese die Audiofrequenz kurzschließen würde. Weil sich das Telefon eingangsseitig resistiv verhält (man sieht übrigens zwei große 180 Ohm Widerstände auf dem Board), ist die Versorgung mit Konstantstrom unkritisch.

⁸⁾ Anschlußbelegung Transistor:



Weitere Anregungen:

Headset: Es gibt DECT Mobilteile mit Anschlußmöglichkeit für Headsets. Das Mobilteil kann dann in die Hemdtasche gesteckt oder an den Gürtel geklemmt werden, so daß man beide Hände frei hat.



Stromversorgung:

Das verhältnismäßig sperrige Steckernetzteil ist ein Schönheitsfehler und trägt zum Kabelsalat hinter dem PC bei. Bei Serienfertigung könnte man das überdimensionierte 300 mA Netzteil durch ein kleineres ersetzen, 50 mA reichen völlig aus. Alternativ dazu könnte die Stromversorgung über einen Tastaturzwischenstecker erfolgen. Die abgegriffenen 5 Volt müssten dann mit einer Ladungspumpe vervielfacht werden. In Frage kommt dazu die integrierte Ladungspumpe eines RS-232 Leitungstreibers, z.B. Maxim MAX232A oder andere integrierte Ladungspumpen (switched capacitance voltage converters) von Dallas Instruments/Maxim, Linear Technologies oder Analog Devices. Auch damit würde die Schaltung noch in das gleiche Gehäuse passen. Notfalls muß auf SMT Versionen zurückgegriffen werden.