



Krankenhausradio Elmshorn



Bauteilbeschreibungen

Bauteilbeschreibungen für Schaltungsbeispiele

Alle genannten Firmennamen und Logos dienen ausschließlich der Beschreibung und Identifikation der gezeigten Bauelemente. Namen und Logos können eingetragene Schutzzeichen der jeweiligen Inhaber sein!

Wir bitten um Beachtung!

Weiterverwendung des Bildmaterials nur mit schriftlicher Genehmigung!

Eine Abhandlung von Jens Kelting
Copyright 2004 – 2005 Alle Rechte vorbehalten
Nachdruck nur mit Zustimmung des Verfassers!
Krankenhausradio Elmshorn - Radio K.R.E.

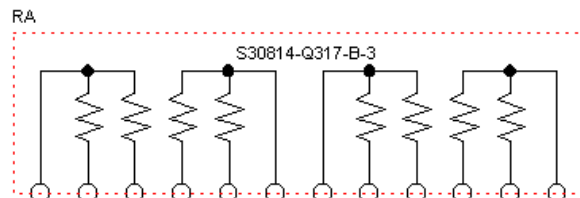
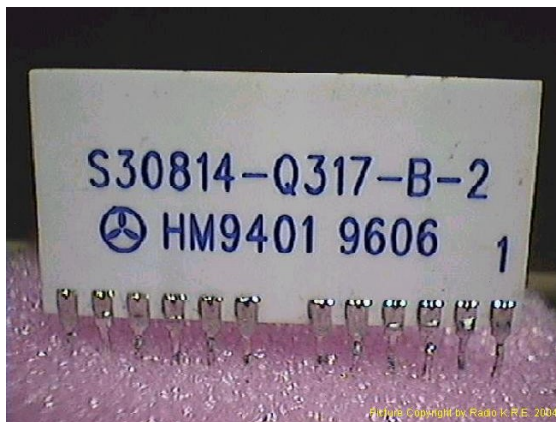
V1.2 – März 2005



Bauteilbeschreibungen

S30814-Q317-B-3

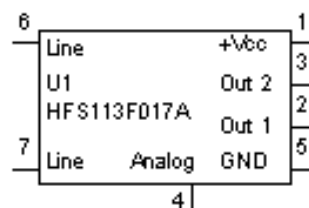
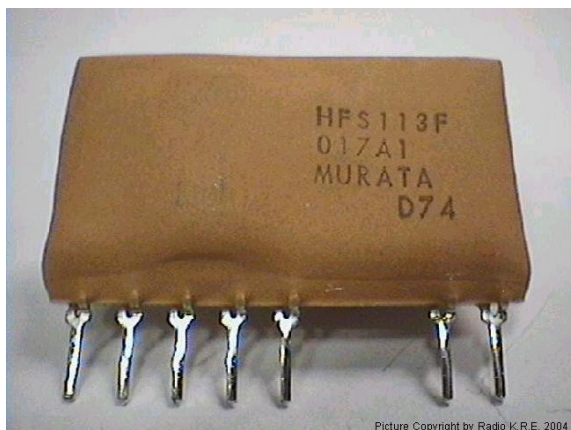
Das Netzwerk beinhaltet 8 lasergetrimmte Widerstände mit je 150 Ohm. Durch die Verwendung als Haltewiderstand (Abschlusswiderstand) wird eine hohe Wertekonstanz trotz Erwärmung durch den fließenden Leitungsschleifenstrom erreicht. Dies ist besonders dann von Bedeutung, wenn eine abgeglichene Leitung stabil verwendet werden soll. Verändert sich nämlich der Abschlusswiderstand der Leitung, verändern sich zwangsläufig auch die eingestellten Parameter des Telefonhybriden. Durch die präzisen Werte können auch durch die Verwendung des Netzwerkes symmetrische Leitungsanschlüsse für Telefonanlagen aufgebaut werden. Dabei wird eine hohe Gleichtaktunterdrückung erreicht. In Bezug auf den niedrigen Stückpreis von einigen Euro eine sehr sinnvolle Erweiterung eines bestehenden Hybridkonzeptes. Zusätzlich lässt sich dieser Baustein durch seinen Werteauswahl (z.B. $4 \times 150 \text{ Ohm} = 600 \text{ Ohm}$) hervorragend als Abschlusswiderstand verwenden, wenn es darum geht, genau 600 Ohm zu erhalten.



HFS113F017A1

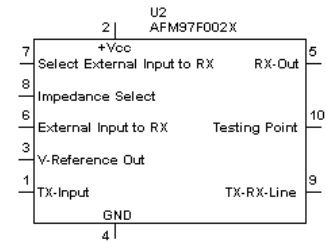
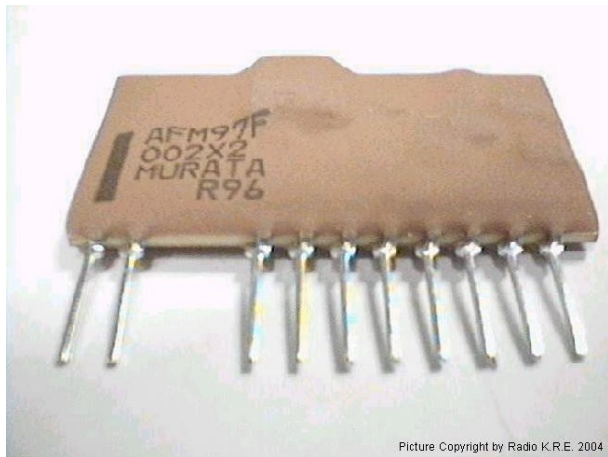
Die Dickschichtschaltung HFS113F017A1 von Murata ist ein Schleifenstromdetektor (Hook-Detector). Er erkennt den Stromfluss in einer Telefonleitung und bietet zusätzlich die Möglichkeit der Polaritätserkennung. Als Besonderheit verfügt der HFS113F017A1 über einen analogen Ausgang, der jedoch auf Grund seiner hohen Verstärkung und dem damit verbundenen Leitungsrauschen nicht für Audiozwecke geeignet ist. Er dient zur Erkennung analoger Signale- wie z.B. Mehrfrequenzwähltönen oder Wähl- und Besetzttonerkennung.

Die Funktionsweise des Schleifenstromdetektors basiert auf der Kernsättigung eines Übertragers durch den fließenden Schleifengleichstrom. Da der Baustein auf Dickschichttechnologie aufgebaut wurde, ist eine besondere Zuverlässigkeit garantiert. Die Beschaffung der sehr teuren Schleifenstrom-Erkennungsrelais (Current-Detect-Relay) kann somit entfallen.



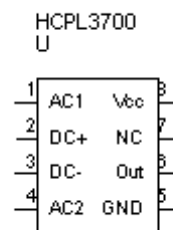
AFM97F002X1

Der AFM97F002X1 beinhaltet einen „2to4 Wire Converter/Active Filter“. Er setzt eine analoge, zweierichtete Telefonleitung vom der 2-Draht Übertragung (bidirektional) auf eine gerichtete, 4-Draht Technik um. Dabei entstehen die beiden Signale Tx und Rx, die entsprechend der Telefonleitung in ihrem Frequenzbereich auf 300Hz bis 3400Hz begrenzt werden. Durch diese Begrenzung kann das empfangene Signal Rx von der Telefonleitung ohne weitere Filterung verarbeitet werden. Das gleiche gilt für das Sendesignal zur Telefonleitung Tx, das ebenfalls ohne besondere Aufbereitung auf die Leitung gegeben werden kann. Die Verwendung von zwei Bausteinen dieser Art ermöglicht den Aufbau eines hochwertigen Telefonhybriden, der selbst höchsten Ansprüchen gerecht wird. Durch externe Beschaltungen kann eine zusätzliche Mute-Schaltung realisiert werden, um Ein- und Ausschaltgeräusche des Hybriden wirkungsvoll zu unterdrücken. Da es keinen Sinn macht, den gesamten Bereich einer Telefonleitung in die studioteknische Signalnutzung einzubinden, werden die entsprechenden Bereiche durch Bandpässe gefiltert. Auf den diskreten Aufbau der erforderlichen Filter von 300 und 3400Hz in einem hochwertigem Hybriden kann durch diesen Baustein verzichtet werden. Zusätzlich werden ggf. anfallende Gebührenimpulse von 16KHz (als heftiges Knacken zu hören) herausgefiltert.



HCPL3700

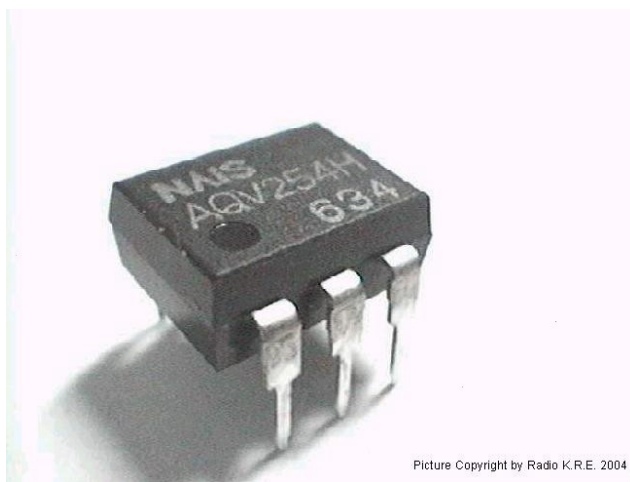
Der HCPL3700 von Hewlett-Packard ist ein Optokoppler mit Schmitt-Trigger Ausgang. Am Eingang befindet sich ein Vollweg-Gleichrichter, so dass auch Wechselspannungen erkannt werden. Für den reinen Gleichspannungsbetrieb ist der Optokoppler ebenfalls geeignet, wobei in beiden Anwendungsfällen der Eingangsstrom durch den Optokoppler extern auf maximal 50mA zu begrenzen ist. Am Ausgang wird ein Pull-Up Widerstand in der Größe von 10K Ohm erforderlich, um einen verwertbares, digitales Signal zu erzeugen. Dabei darf die Versorgungsspannung des IC zwischen 5 und 18 Volt liegen.



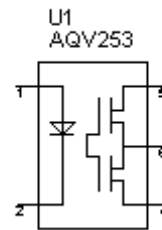
AQV253/254

Der AQV253/254 ist ein Photo-MOS-Relais, das wie ein handelsübliches Relais mit einem Schließkontakt betrachtet werden kann. Durch die internen Schutzdioden kann allerdings nur Gleichspannung geschaltet werden. Für Wechselspannung ist ein handelsüblicher Gleichrichter vorzuschalten. Als Steuerstrom ist ein üblicher Wert von 10mA erforderlich, um die interne LED anzusteuern. Dabei wird eine sehr hohe Isolationsspannung erreicht, was die Photo-MOS-Relais auch für die galvanische Trennung zwischen unterschiedlichen Systemen einsetzbar macht. Für reine Audiosignalanwendungen als Umschalter sind die Bausteine jedoch auf Grund ihnen besonderen Eigenschaften bezüglich der Ein- und Ausschwachwiderstände (R_{ds-on} und R_{ds-off}) nicht geeignet.

Dabei ist er besonders für die kontaktlose „Remote/Set/Call“ Lampe zu verwenden, da es keine Schaltgeräusche eines Relais gibt, die im Selbstfahrerstudio stören würden. Somit ist der galvanisch getrennte Schaltkreis für die externe Lampe auch für höhere Spannungen bis zu 24VDC zu verwenden. Der Einsatz einer Lampe an 230VAC Netzspannung ist aus Sicherheitsgründen (VDE 0701) nicht zu empfehlen – und da es sich um eine Wechselspannung handelt. Da eine kalte Lampe meistens einen höheren Einschaltstrom (bis zum 10-fachen von I_{nenn}) zieht, könnte das IC eventuell überlastet werden.

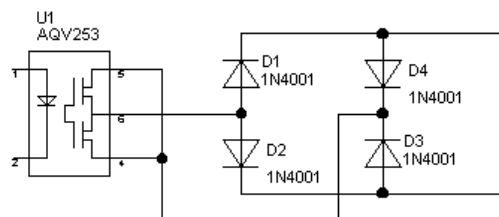


Picture Copyright by Radio K.R.E. 2004



Zusatzhinweis:

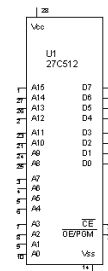
Das es unter Umständen doch erforderlich sein kann, Wechselspannungen mit diesem IC zuschalten, kann dem Baustein ein Gleichrichter vorgeschaltet werden. Dabei wird die Diffusionsspannung von ca. 1,4V durch die Dioden abgezogen, was allerdings bei z.B. 24VAC kaum stören sollte.



EPROM 27C512 ATH408_1_3

Hierbei handelt es sich um ein bereits programmiertes EPROM mit dem erforderlichen Binärcode, um den Telefonhybriden zu steuern. Die Ausgänge steuern die LED im Bedienfeld, die Relais für die Leitungsumschaltung und die externe Signaleinrichtung an. Durch den Einsatz eines Speicherbausteins können aufwändige Steuerungen mit einzelnen Logikbausteinen (Gatter) entfallen. Zusätzlich lassen sich die benötigten Funktionen auch später durch Veränderung der Steuerungssoftware beliebig erweitern und anpassen.

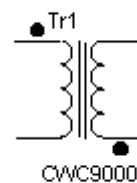
Um einen hohen Bedienungskomfort zu erreichen, benötigt das EPROM einen Steuerungstakt, um dynamische Anzeigevorgänge (blinken der LED) zu realisieren. Der für das EPROM erforderliche Binärcode ist im Downloadbereich erhältlich. Dieser Code kann dann mit Hilfe eines Programmiergerätes in den Baustein gebrannt werden. Auf Wunsch senden wir auch einen fertigen Baustein zu, wenn keine Möglichkeit für die Programmierung



besteht. Dabei sind nur die Materialkosten für das EPROM zu erstatten.

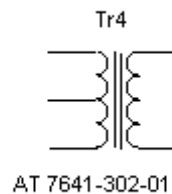
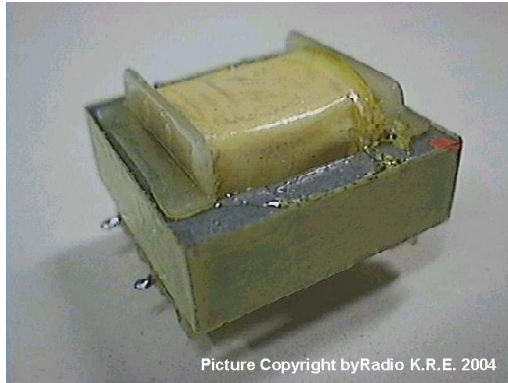
CWC9000

Der CWC9000 ist ein Niederfrequenz-Übertrager von Critchley. Mit seinen Eigenschaften ist er für Anwendungen im Telefonleitungsbereich hervorragend geeignet. Bei einer hohen Abschlussimpedanz kann er auch in sehr eingeschränkter Form als Eingangsübertrager im Audibereich verwendet werden. Dabei ist jedoch auf die Beschaltung der nachfolgenden Eingangsstufe zu achten und für eine ausreichende Eingangsimpedanz zu sorgen.



AT7641-302-01

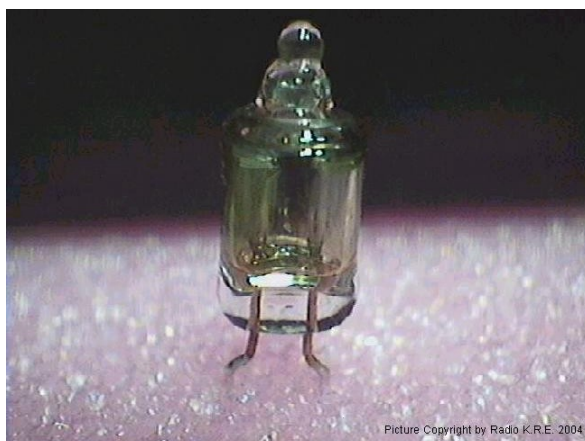
Der AT7641-302-01 ist ein spezieller Audio-Übertrager, der über eine Mittelabzapfung verfügt. Er ist für Eingangs- und Ausgangsstufen gleichermaßen geeignet. Bei Ausgangstreiberstufen ist jedoch die minimale Abschlussimpedanz einzuhalten. Durch seine besonderen technischen Daten kann er auch in Telefonhybriden für die galvanische Trennung zwischen Telefon- und Audioseite verwendet werden. Die magnetische Kernsättigung ist sehr hoch und somit auch für die Übertragung hochpegeliger Signale bestens geeignet.



Gasentladungslampe/Glimmlampe

In vielen Beschreibungen älteren Datums auch immer wieder als „ÜSAG“ bezeichnet, was für „Überspannungs-Schutz-Ableiter-Gasgefüllt“ steht, und der Funktion einer einfachen Glimmlampe entspricht. Bei einem ÜSAG sind die beiden Enden des Gasentladungskolbens sehr großflächig abgeordnet, das auch hohe Schlagströme wirkungsvoll kurzgeschlossen und abgeleitet werden können. Bei einer Glimmlampe sind die beiden Elektroden aus weniger dickem Material, so das nur eine einfache Entladung für Beleuchtungszwecke (Anzeigelampe) in Frage kommt. Als Überspannungsschutz ab der Zündspannung von ca. 100Volt ist die Glimmlampe bestens geeignet, da sie die Überspannung ableitet und selbst danach wieder vollständig zur Verfügung steht.

Eine einfache – aber wirkungsvolle Möglichkeit, einen Telefonhybriden gegen Überspannungen aus dem Telefonnetz zu schützen.



Leuchtdioden

Leuchtdioden – auch LED genannt – finden immer dort Verwendung, wenn es um die Anzeige oder Signalisierung von Betriebszuständen geht. Dabei werden LED's jetzt in den drei wichtigsten Grundfarben rot, gelb, grün und auch blau geliefert. Die weiße LED ist eigentlich eine blaue LED, die durch einen speziellen Farbfilter auf dem Substrat „fast“ weißes Licht abgibt.

Der Stromfluss durch die LED muss begrenzt werden, wobei Werte um die 10 bis 20mA ausreichen sollten. Leuchtet die LED auch bei 20mA (was für eine LED verhältnismäßig viel ist) nicht, gehört diese kompromisslos in den Müll! Aus den empfohlenen Stromwerten ergeben sich folgende Widerstandswerte – in Abhängigkeit der verwendeten Spannung:

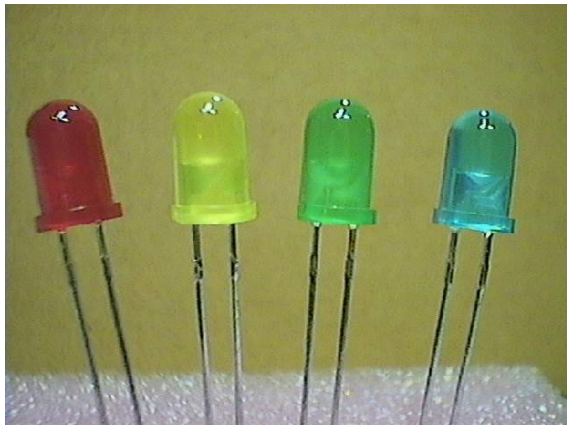
5V : 470 Ohm

12V : 1K Ohm

15V : 1,5K Ohm

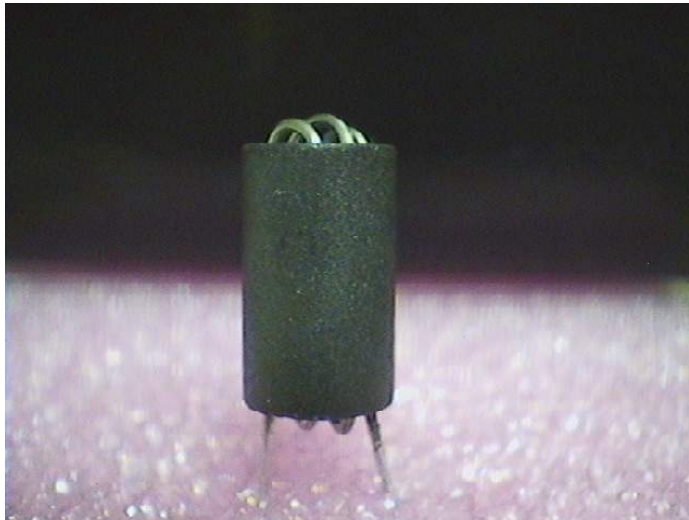
24V : 2,2K Ohm

Bei Wechselspannung ist der LED immer eine Dioden in Reihe vorzuschalten – da die negative Halbwelle die LED sonst zerstören würde. Dies liegt in der Tatsache begründet, das die maximal zulässige Sperrspannung in Rückwärtsrichtung (LED sperrt) ca. 9-10V betragen darf. Wird der Strom nicht begrenzt, wird die LED zerstört – oder ihre Lebensdauer wird erheblich herabgesetzt.



Breitbanddrossel

Oft verkannt – aber geschätzt, wenn sich der benachbarte AM-Sender im Mischpult oder an sonstigen Halbleiterstrecken zwecks Demodulation bemerkbar macht. Gerade die leistungsstarken AM-Sender haben es in sich, wenn es darum geht, einen PN-Übergang als Empfangssanke zu missbrauchen. Zwar ist die Wirksamkeit der kleinen Ferriteile für den Hobby-Bastler nicht ganz nachweisbar – aber trotzdem ein preiswerte Alternative und Vorsorge gegen nervige, dann in der Sendung störenden Einflüsse von Sendern.



MT2-Relais 2xUm

Für die Telefonleitungseite sollten nach Möglichkeit nur hochwertig vergütete Kontakt verwendet werden. Der Einsatz sogenannter „billig Relais“ kann zu verfrütteten Kontakten (kleben) führen, die eine weitere Funktion des Hybriden unmöglich machen. Dabei ist es wichtig zu wissen, das durch die vereinzelt langen Anschlussleitungen und den damit verbundenen Induktivitäten schon mal ganze „Kleinfunkenstrecken“ an den Kontakten entstehen. Nur besonders vergütete Kontakte ermöglichen einen reibungslosen Einsatz. Diese besondere Zuverlässigkeit rechtfertigt den dabei höheren Preis dieser Relais.



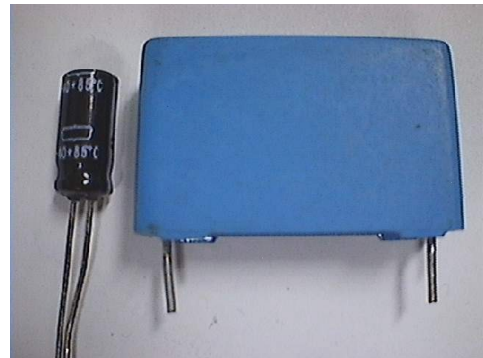
Kurze Bauteilkunde – eigentlich ein Thema für ein Fachbuch...

Immer wieder erreichen uns zahlreiche Anfragen, wo denn die benötigten Bauteile erhältlich sind. Dabei stellen Widerstände die geringste Schwierigkeit dar, denn diese werden auch zum Teil in ganzen Sortimenten angeboten. Unpassend ist die Tatsache, wenn von den meisten



Werten keine benötigt – und von bestimmten Werten (1K oder 10 Ohm) gleich 20 Stück und mehr in der Schaltung zu finden sind. Dann ist es sinnvoller, gleich 100 Stück von diesem Wert zu bestellen, denn meistens wiederholen sich die Werte auch in anderen Schaltungen – es sei denn, der Entwickler hat es mit der E24 Reihe, in der Werte wie 1k1 oder 4k46 zu finden sind. Je Schaltung kann man dann einfach abkürzen zu 1k0 und 4k7. Bei Filterschaltung sei allerdings Vorsicht geboten, denn hier haben sich die Herrn Entwickler etwas dabei

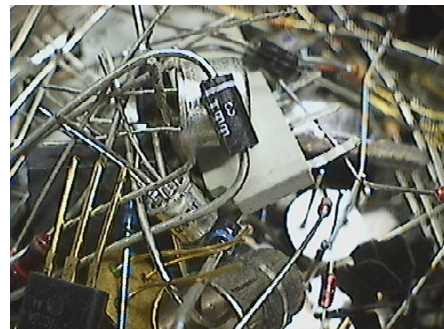
gedacht, wenn solche obskuren Werte auftauchen. Anders sieht es bei Kondensatoren aus, denn auch diese sollten bedacht eingesetzt werden. So ist nicht 1 μ F Elko gleich 1 μ F Kondensator. Warum und wieso das so ist, braucht der Nachbauer nicht zu wissen – es muss nur „wissen“ das hier nicht 1:1 getauscht werden darf! So hat der Elko auf dem rechten Bild die gleiche Kapazität, wie der blaue Kondensator – hier 1 μ f. Die Spannungsfestigkeit ist allerdings beim Elko 50V und beim Kondensator 250V. Außerdem ist der Elko polaritätsabhängig – d.h. er darf nur in einer Richtung an eine Gleichspannung gelegt werden. Dies ist beim „blauen“ Riesen egal. Zusätzlich kann der große Kondensator (MKT-Typ) an



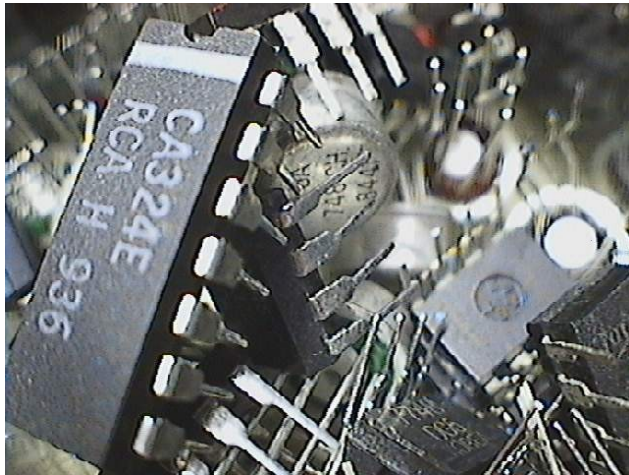
Wechselspannung betrieben werden, ohne das er „leckt“. Dies ist nämlich eine unangenehme Eigenschaft von Elkos, die zum Teil – je nach Alter – Gleichspannung mehr und mehr durchlassen. Liegt jetzt in einer komplexen Verstärkerstufe aus Transistoren eine Gleichspannung durch voreingestellte Arbeitspunkte an, kann sich diese durch den Elko schummeln, und den Arbeitspunkt der nachfolgenden Stufe erheblich „zermarmeln“. Deshalb dürfen auch für Schaltungen (Telefonhybrid z.B.) die 1 μ F Kondensatoren im Leitungszweig nicht gegen Elkos gleicher Kapazität einfach ausgewechselt werden.



Auch stellen sich immer wieder die Fragen nach zahlreichen Halbleitern, die im Handel nicht mehr – oder nur sehr umständlich zu beschaffen sind. Dabei verweisen wir oft auch jene Firmen, die Bauelemente von unterschiedlichen Anbietern auch in Einzelstück-Verpackungen liefern. Hier liegen die Preise jedoch meistens wesentlich höher, als bei anderen Lieferanten. Dem steht die schnelle und unkomplizierte Lieferweise entgegen. Bei Dioden und Transistoren werden zum großen Teil keine Spezialtypen mehr verwendet, das es sich meistens um Kleindioden (1N4148) handelt, die vollkommen handelsüblich sind. Auch bei den Transistoren werden die Typen BC547 oder BCY58 als Relaisstreiber eingesetzt, an die i.d.R. keine besonderen Eigenschaften gestellt werden. Als MOS-Fets tauchen vielleicht Typen – wie 2N7000 – oder BXS170 auf, die ebenfalls handelsübliche Typen sind.



Bei den IC's kann es durchaus schon mal vorkommen, das einige Typen nicht so verfügbar sind, wie wir es gern hätten. So werden spezielle Diodennetzwerke oder VCA-Bausteine nicht so üblich gehandelt, wie EPROM's oder CMOS Logik-Bausteine der CD40xx Serie. Hingegen sind die Linearen IC's (LM324 auf dem Bild als vierfach OP) durch verschiedene Elektronik-Versandhäuser lieferbar. Was die speziellen Typen angeht, kann es schon mal zu Problemen führen, wenn es um den Telefonhybriden geht, der zwei Bausteinen von Murata beinhaltet, die für die gesamte Leitungsfilterung zuständig sind und dem Bastler und „Nachbauer“ eine Menge



Schaltungskram abnehmen. Würden wir auf die beiden IC's verzichten, kämen noch einmal 8 OP's auf dem Telefonhybriden dazu. Ganz zu schweigen von den Widerständen und Kondensatoren, die auf dem Murata-Baustein integriert wurden. So erklärt sich auch die Notwendigkeit solcher IC's, die einen wichtigen Beitrag zur „Nachbausicherheit“ bilden. Bei EPROM's – die immer in programmierter Form verwendet werden, muss natürlich die Software in den Bausteingeschrieben werden. Dies muss mit einem „Programmiergerät“ erfolgen, das es als Zubehör für den PC gibt. Die Kosten hierfür liegen zwischen 100 und 300 Euro – je nach Typ. Wer diese Möglichkeit hat, kann sich das entsprechende Binärfile von der Webseite laden (wenn vorhanden!) oder es per Mail anfordern. Für den Fall, das kein Brenner zur Verfügung steht, bieten wir auch das IC gegen Materialerstattung für den Baustein an. Dies erfolgt jedoch durch einen Mitarbeiter von Radio K.R.E. außerhalb von Radio K.R.E. – da wir KEINEN Versand betreiben. Ausnahmefälle entscheiden über das weitere Vorgehen, gleichgesinnte Einrichtungen auch weiterhin kostenlos zu unterstützen.

Zukunft der Nachfrage und Lösung

Da es doch schwieriger ist als gedacht, die für die Schaltungen notwendigen Bauelemente zu bekommen, erarbeitet unsere Technik eine Möglichkeit, die Teile außerhalb des Radio K.R.E. bei Anfragen versenden zu können. Geplant ist eine Zusammenarbeit mit einem Versandhandel, der auf unsere Empfehlung ein Sortiment bereithält und auch anbietet. Dieses Angebot ist unabhängig von Radio K.R.E. und ist nur eine Empfehlung.

Wann dieser Service allerdings zur Verfügung steht, bestimmt die zukünftige Anfrage – und die Planungsphase.



Bezugsquellen für Bauelemente

Alle hier aufgeführten Bauelemente werden in unterschiedlichen Schaltungsunterlagen verwendet. Bei den Lieferanten handelt es sich nur um Beispielangaben für den Einkauf der Teile. Jeder große Elektronikversandhandel hält die Standarttypen meistens vorrätig. Um die Leistungsfähigkeit bei geringer Bauteilanzahl zu realisieren, verwenden wir manchmal auch komplexe Bausteine. Bei einigen Spezialbauteilen treten leider öfter Schwierigkeiten bei der Beschaffung auf. An dieser Stellen bietet unsere Technik allen interessierten Radiokollegen diese Teile aus unserem Ersatzteillager zum Selbstkostenpreis an. Da wir nicht mit Bauteilen handeln, werden keine großen Mengen verschickt! Ob wir die Bauteile noch vorrätig haben und was es kostet, zeigt die Anfrage. Oft genügt auch ein Blick ins Internet, in dem spezielle Chip-Händler solche Bausteine anbieten. Wir sind bemüht, ehrenamtlichen Mitstreitern und Radiokollegen die Bauteile nur gegen Erstattung der anfallenden Portokosten zu übersenden. Dies gilt natürlich nur für geringe Mengen für den Aufbau eines solchen Projektes. Der Versand erfolgt auch rechtlichen Gründen durch ein Teammitglied als rein privater Gebrauchtverkauf ohne Gewährleistungsansprüche. Die Bauteile sind korrekt verpackt und selbstverständlich vollkommen funktionsfähig! Das gleiche gilt für den Fall, das wir euch mit einer kompletten Baugruppe gegen Erstattung der reinen Materialkosten unterstützen. Für eventuelle Arbeitszeit durch die ehrenamtlichen Mitarbeiter des K.R.E. ist dann eine Spende direkt an das K.R.E. zu entrichten. Trotz sorgfältiger Zusammenstellung können wir keine Gewähr auf die Richtigkeit der in den Schaltungen gemachten Angaben geben. Dies gilt auch für die Patentfreiheit der aufgezeigten Schaltungen und Beispiele. Die erforderlichen Stücklisten liegen den Unterlagen nicht bei. Die Betrachtung und der Ausdruck der Schaltungsunterlagen ist mit dem auf unserer Website kostenlos erhältlichen „SPlan-Viewer“ möglich. Für Änderungen an den Unterlagen – sowie für die Erstellung der erforderlichen Stücklisten wird die SPlan-Vollversion 5.0 benötigt, die unter dem Link (www.abacom-online.de) erhältlich ist.

Auszug aus den Nutzungsbestimmungen

Krankenhausradio Elmshorn Radio K.R.E.

Beschreibung der Selbstbauprojekte zum Thema Telefonhybrid

Alle Schaltungen, Ideen und Funktionsbeschreibungen sind durch die Technik des K.R.E. entwickelt worden und unterliegen dem Urheberrecht für Schaltungsunterlagen und Entwicklungen. Alle Unterlagen sind geistiges Eigentum des jeweiligen Verfassers und Entwicklers und dürfen nur mit ausdrücklicher Genehmigung kopiert, vervielfältigt oder an Dritte weitergegeben werden. Zuwiderhandlungen verpflichten in jedem Fall zu Schadensersatz gegenüber dem Entwickler. Für alle Schäden, Folgen oder Auswirkungen, die durch den Einsatz, Nachbau, Gebrauch, Verwendung, gestatteter Weiterleitung oder Vervielfältigung oder Kopie, der vom K.R.E. freiwillig überlassenen Unterlagen, entstehen, entstanden sind – oder entstehen werden, übernimmt das K.R.E. KEINE Haftung. Mit dem Erhalt der Unterlagen erkennt der Empfänger diese Regelungen an. Alle Schadensersatzansprüche gegen das K.R.E. – oder dem Entwickler, die sich aus den o.g. Verwendungen der Unterlagen ergeben, sind ausgeschlossen. Der Empfänger haftet in eigener Verantwortung für die ihm überlassenen Unterlagen und den daraus resultierenden Folgen. Die einschlägigen Bestimmungen in Bezug auf die VDE-Richtlinien, CE-Zulassungen, länderspezifische Verordnungen und technischen Richtlinien – sowie AGB's der jeweiligen Netzbetreiber im Kommunikationsbereich sind vom Empfänger ggf. zu überprüfen, zu berücksichtigen und einzuhalten. Anpassungen und Änderungen der jeweiligen Schaltungsunterlagen sind durch den Anwender in eigener Verantwortung durchzuführen. Die gestattete Weitergabe der Schaltungsunterlagen darf ausschließlich in „Originalform erfolgen“ und muss einen nicht entfernbar Hinweis auf den Vervielfältiger und der



enthalten. Änderungen der Unterlagen sind als solche zu kennzeichnen, die nicht durch den eigentlichen Verfasser der Unterlagen durchgeführt worden sind.

Ende der Dokumentation

Copyright by J.Kelting 2002-2005

V1.1 vom 11.02.2005

V1.2 vom 02.03.2005

