



Impulsumwandler Umsetzerbox und Telefonhybrid Ansteuerungen



Fernsteuerung, Signalanpassung und die
Ansteuerung verschiedener Telefonhybride

Eine Abhandlung von Jens Kelting
© 2013 by Jens Kelting für Radio K.R.E. – Alle Rechte vorbehalten!
Nachdruck nur mit Zustimmung des Verfassers!
Bereitgestellt vom Krankenhausradio Elmshorn – **Radio K.R.E.**

V1.1 – Dezember 2013
Dokument Nummer: 2312-2013

Informationen zum Dokument

Schaltungsnummer:	2312-2013
Gruppe:	Mischpult/Studiotechnik
Revision/Datum:	V1.1 vom 24.12.2013
Platinenlayout verfügbar:	Nein
Copyright:	© Jens Kelting 2013 und Radio K.R.E.
Herausgeber:	Jens Kelting für Radio K.R.E.
Nutzung:	private Anwendungen
Copyright Bildmaterial:	© Jens Kelting
Quellennachweise:	keine
Bemerkung:	Keine

Dieses Dokument ist ausschließlich für die private, nicht kommerzielle Nutzung vorgesehen. Sollten Sie dieses Dokument über eine andere Webseite als www.krankenhausradio-elmshorn.de als kostenpflichtigen Download erhalten haben, informieren Sie und bitte umgehend! Vielen Dank für die Mithilfe! Sie helfen damit, der unzulässigen Nutzung dieser Dokumente vorzubeugen.

Eine Bitte und Aufruf an alle Leser und Nutzer dieser Dokumente...

Wir – das Team vom Krankenhausradio Elmshorn haben uns zum Ziel gesetzt technische Informationen an interessierte, gleichgesinnte Einrichtungen kostenlos weiterzugeben. Diese Arbeit erfordert viel zeit und Aufwendungen, um vernünftige und auch bilderreiche Dokumentationen zu erstellen. Diesen Aufwand müssen wir fast ausschließlich aus eigenen, privaten Mitteln finanzieren. Nur sehr wenige Firmen (Elektronikversandhäuser und große Unternehmen) unterstützen uns bei dieser Arbeit. Daher benennen wir absichtlich nur Firmen in Stücklisten oder Bauvorschlägen, die uns unterstützen. Wir sind der Meinung, nur diese Firmen haben es verdient, namentlich und somit auch als Werbung benannt zu werden. Gern nehmen wir IHRE Firma in die Liste mit auf, denn Anfragen zu Lieferanten erhalten wir regelmäßig.

Aus diesem Grund bitten wir alle Nutzer dieser Dokumente, uns entsprechend zu unterstützen. Welche Möglichkeit Sie dabei wählen – überlassen wir Ihnen. Auf Wunsch senden wir unverbindlich eine Bankverbindung für Spenden oder ein entsprechendes PayPal Konto. Die hier eingehenden Beträge verwenden wir zu 100% für die Arbeit im Krankenhausradio Elmshorn, dem Aufbau und der technischen Unterhaltung – und auch der Erstellung dieser mittlerweile umfangreichen Schalplan- und Ideensammlung.

Die Idee der technischen Unterstützung ist nach unseren Informationen in dieser Art im Bereich „Radio & Broadcast“ bisher einzigartig und soll auch in Zukunft kostenlos für den Download bleiben.

2

Nachdruck, Weitergabe oder Verwertung dieser Unterlage mit schriftlicher Genehmigung des Verfassers!

Copyright Seitenlayout by Jens Kelting 2005-2013

Alle genannten Firmenbezeichnungen und Logos können durch den Inhaber geschützt sein und dienen nur der Erklärung und Beschreibung! Eine Befürwortung oder Ablehnung in Verbindung mit Produktnamen kann aus der Nennung im Artikel nicht abgeleitet werden.

Copyright / Hinweise zum verwendeten Bildmaterial und dem Recht der Nutzung

Alle in diese Dokumentation verwendeten Ablichtungen unterliegen dem Copyright. Alle Bilder wurden durch Mitarbeiter von Radio K.R.E. angefertigt. Da wir die Rechte externer Bilder nicht eindeutig klären können, werden diese nicht eingesetzt. Keine Nutzung unserer Bilder außerhalb dieser Dokumentation für andere Zwecke. Jede weitere Verwertung bedarf der Zustimmung des jeweiligen Autors oder Rechteinhabers. Für private Zwecke wird die Genehmigung im Regelfall kostenlos erteilt.

Dazu zählen Ausarbeitungen, Studienarbeiten, Präsentationen oder die Gestaltung privater, nicht gewinnorientierter Webseiten. Für diese Anfragen ist die Bereitstellung – sofern diese für Radio K.R.E. oder dem Autor ohne großen Aufwand umsetzbar ist – kostenlos. Ein Anspruch auf Bereitstellung kann in keinem Fall aus der teilweisen oder kompletten Bereitstellung abgeleitet werden. Alle Leistungen sind freiwillig und nicht erzwingbar.

Für die gewerbliche Nutzung der verwendeten Bilder stellen wir umfangreiche Modelle bereit, die über externe Anbieter unsere Bilder entsprechend vermarkten. In diesem Fall sind die anfallenden Lizenzgebühren entsprechend mit der von Radio K.R.E. beauftragten Agentur abzurechnen. Es gelten in diesem Fall die AGB der jeweiligen Agentur, die vollkommen eigenständig mit der Vermarktung beauftragt wurde.

Copyright / Hinweise zum verwendeten Textmaterial und Quellennachweis

Der gesamte Text ist frei geschrieben und beinhaltet KEINE externen Passagen – oder Textinhalte. Daher wird am Ende der Dokumentation kein Quellennachweis geführt.

Hinweise zum verwendeten Schaltplanmaterial und Nachbau

Alle in den Dokumentationen verwendeten Schaltpläne sind eigene Zeichnungen oder Ideen die zur Beschreibung der Idee herangezogen werden. Ob auf die tatsächlichen Inhalte und dargestellten Prozesse ein patentrechtlicher Schutz erteilt wurde, ist vom Nutzer der Unterlagen zu prüfen. Die Verantwortlichkeit des Nachbaus oder der Reproduktion liegt beim Anwender und stellt Radio K.R.E. oder den Autor von allen Haftungen frei. Die hier publizierten Schaltungs- und Anwendungen dienen nur der Beschreibung. Ein gewerblicher Nutzen ist aus der Veröffentlichung auf unsere Webseite www.krankenhausradio-elmshorn.de nicht abzuleiten. Werden diese Unterlagen Teil einer auftragsmäßigen Anfertigung, übernimmt die jeweils fertigende, abgebende Firma die Verantwortung für das fertig gestellte Produkt.

Haftungsausschluss

Diese Publikation dient der Information. Radio K.R.E. sowie der Autor dieser Publikation übernehmen KEINE Haftung für Folgeschäden, die sich aus der Nutzung der Unterlagen ergeben oder ableiten lassen. Der Leser und Nutzer hat in ausreichendem Maße dafür Sorge zu tragen, das die aufgezeigten Schaltungen keine Gefährdung für Mensch und andere Lebewesen darstellen. Er hat beim Aufbau in nachhaltiger Form zu Prüfen und eigenverantwortlich Prüfen, das alle sicherheitsrelevanten Vorschriften im Umgang mit elektrischem Strom eingehalten werden. Insbesondere der Einsatz netzspannungsführender Bauteile darf NUR von autorisierten Elektrofachkräften erfolgen! Kann diese Bedingung nicht eingehalten werden, dürfen diese Anlage NICHT in betrieb genommen werden. Gleiche Regelung findet auch bei allen Schaltungen, Geräten und Telefonanlagen und Systemen mit Spannungen größer 42Volt Anwendung.

Vorwort zu dieser Abhandlung

Telefonhybride verwenden unterschiedliche Remote-Anschlüsse, um eine Fernbedienbarkeit zu ermöglichen. Dabei halten sich die Hersteller nur selten an genormte Anschlüsse oder Beschaltungen – wobei es hier wahrscheinlich nicht mal eine Normierung gibt...

Der Anwender wird auf die Probe gestellt, sich selbst die notwendigen Adapter und Module zu entwerfen...

Oftmals arbeiten die Hybride mit Schleifen, die zwischen zwei Anschlüssen (Pins) geschlossen werden. Jedoch gibt es auch Hybride, die dann eine Steuerspannung an einem Eingang erwarten, da das Hybrid eigentlich mit einem Komplettsystem zusammenarbeiten soll...

In Verbindung mit einem Mischpult kann es mit dem Hybriden zu Schwierigkeiten kommen. Mischpult und Hybrid verstehen sich nicht – und ohne technische Hilfsmittel geht hier nichts mehr.

Oftmals gibt das Pult einen Startimpuls durch den Fader aus – oder eine Dauerlage bei hochgeschobenem Fader.

Abgesehen von den Pulten, die Steuersignale in Form von komplexen Bussignalen anbieten – beschränken wir uns hier auf die typische „Hardware“ Lösung, die mit logischen Signalen arbeitet.

Wirrwarr zum „Remote“ Anschluss

Mischpult und externe Geräte müssen im Studio miteinander Kommunizieren. Bei allen genormten Schnittstellen – wie TCP/IP, RS232, RS485 oder anderen BUS-Systemen ist dies auch der Fall.

Kommen allerdings „obskure“ Steckverbinder ins Spiel, steht der Anwender ohne Beschaltungsplan auf dem Schlauch.



Bild: Die perfekt beschriebene „REMOTE“ Buchse auf der Rückseite eines Gerätes.

Keine Ahnung, was sich der Hersteller dazu ausgedacht hat. Eine Beschreibung – sowie elektrische Daten gibt es allerdings nicht. Wahrscheinlich kann der Anwender zwischen den Anschlüssen 1 und 5 einen Tauchsieder anschließen um mit dem „Remotestrom“ seine Badewanne zu heizen!

Der ambitionierte Elektroniker hingegen schraubt das Gerät auf und versucht durch gezielte Messungen eine genaue Beschreibung zu erzeugen.

Dafür sind jedoch spezielle Geräte erforderlich. Mit einem Multimeter „Baumarkt-Plus-Profi“ kommen wir hier definitiv nicht weiter.

Es wird den Rahmen hier sprengen, wenn ich nun zusätzlich die Funktion eines Komponenten-Testers erkläre.

Grundsätzliches

Die meisten kennen den Begriff und so macht es wenig Sinn, sich hier mit den Einzelheiten zu beschäftigen. Generell gibt es einige Punkte, die ich gegenüberstellen möchte:

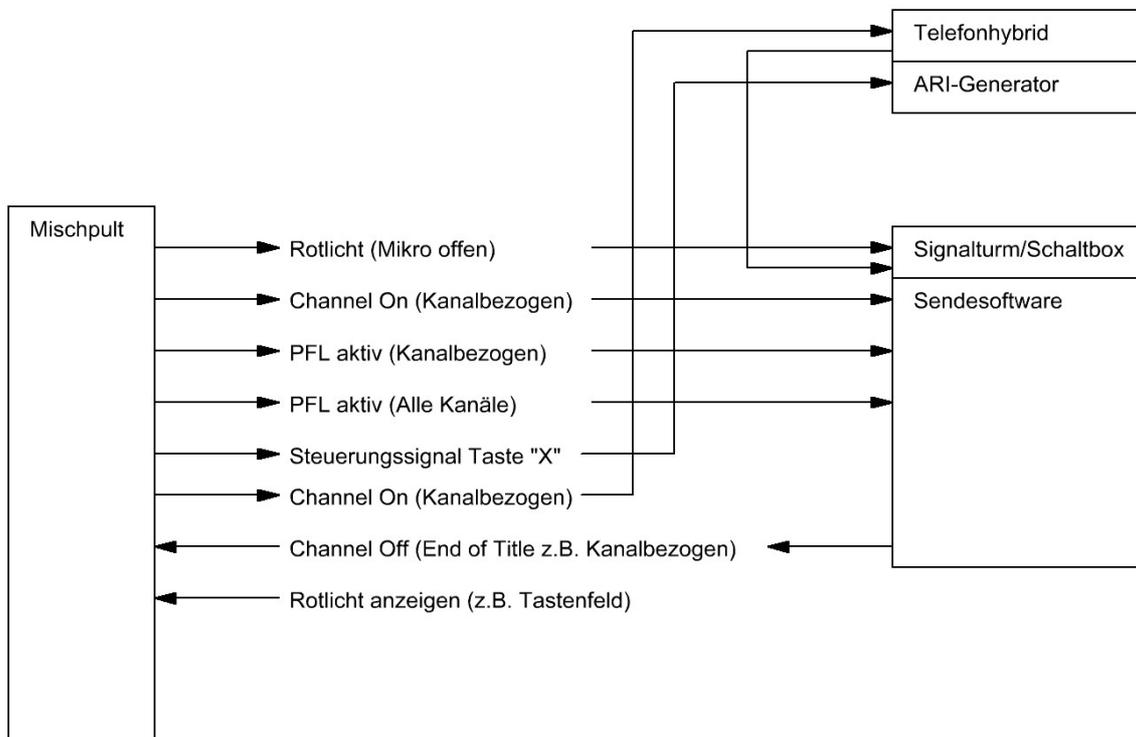


Bild: So kann ein Studio (sehr grob dargestellt) aussehen. Wie erkennbar, verlaufen Steuerungsleitungen in beide Richtungen. Der Signalfluss ist also jeweils zwischen Sender und Empfänger möglich.

Daher macht es Sinn, sich zuerst mit den verschiedenen Schnittstellen der Geräte zu beschäftigen, bevor man sich an die Beschaltung heranwagt.

Schnittstellen oder Remote-Anschlüsse

Grundsätzlich werden Eingänge an Remote Anschlüssen in zwei Kategorien aufgeteilt. Ich habe die beiden begriffe „Aktiv“ und „Passiv“ gewählt. Allerdings scheiden sich hier die Geister, denn ein „Aktiver“ Eingang kann bedeuten

- das er selbst eine Spannung bereitstellt um einen Kontakt abzufragen
- das er selbst eine Spannung erfordert um das Signal zu erkennen

Daher belasse ich es bei den Festlegungen – wer mag, kann dies mit Kreide im Skript ändern...

Passive Eingänge:

Diese Eingänge erwarten eine Steuerspannung, die im angegebenen Bereich liegen darf. Schutzschaltungen gegen Wechselfspannungen, negative Spannungen (umgekehrte Polarität) und Überspannungen sollten vorhanden sein – worauf ich mich als Anwender aber nicht verlassen würde.

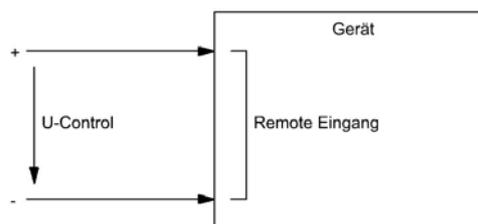


Bild: Ein typischer Steuereingang, der auf externe Spannungen reagiert. Die sinnvollste Lösung, denn der Eingang ist oftmals galvanisch vom Innenleben des Gerätes isoliert.

Schnittstellen oder Remote-Anschlüsse

Aktive Eingänge:

Der Eingang stellt eine Steuerspannung zur Verfügung, die einen (maximalen) Stromfluss zur Folge hat. Damit lassen sich alle möglichen Arten von Kontakten bedienen oder Anfragen. Hat man es allerdings mit obskuren, elektronischen „Halbleiterschaltern“ zu tun, kann diese Anwendung gehörig versagen. Aus eigener Erfahrung arbeiten nicht alle „Remote“ Ausgänge, die einen angeblichen „Kontakt“ haben sauber!. Einige Hersteller verwenden Dubiose „Analogschalter“ oder „Transistoren“ die sich definitiv nicht wie ein idealer Schalter verhalten!

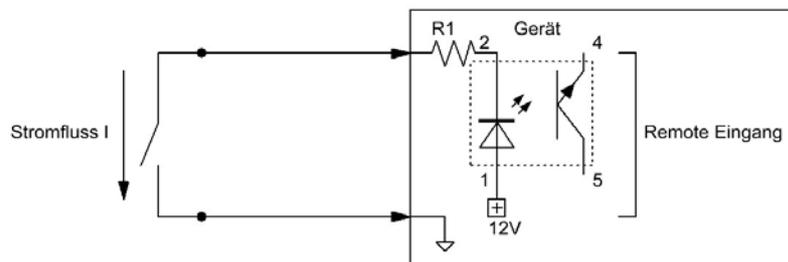


Bild: Ein aktive Eingang, der eine Steuerspannung mit daraus resultierendem Stromfluss erzeugt oder bereitstellt. Der externe Kontakt muss aber

- die Gleichspannung verarbeiten können und auch die vorhandene Spannung
- ist die Spannung größer 5Volt (oftmals 12 oder 24Volt) können typische Schaltbausteine zerstört werden. Also Vorsicht mit dem „Sende“ oder Kontakt!
- sollte auf die Polarität geachtet werden. Ein echter Schaltkontakt in Form eines Reed-Relais oder Microschalters arbeitet unabhängig von den angelegten Polarität!

Hinzu kommt die Frage, wie die Innenschaltung denn wirklich aussieht. Blockiert ein externer Remote Anschluss die eigentlichen Tastenfunktion auf der Frontplatte, ist dies für mich ein grottenschlechtes Konzept. Entsprechende Logikschaltungen können dies verhindern – nur sind die Entwickler solcher Geräte oftmals nicht in der Lage, die einfachen Dinge zu erkennen. Aber dafür haben sie schließlich studiert!

Gefährliche Remote Eingänge

Je nach Entwickler und Verantwortungsbewusstsein können Eingänge auch so konzipiert werden, das eine Fehlbeschlutung zur sofortigen Zerstörung des Gerätes führt.

Ein klassisches Beispiel soll dies verdeutlichen:

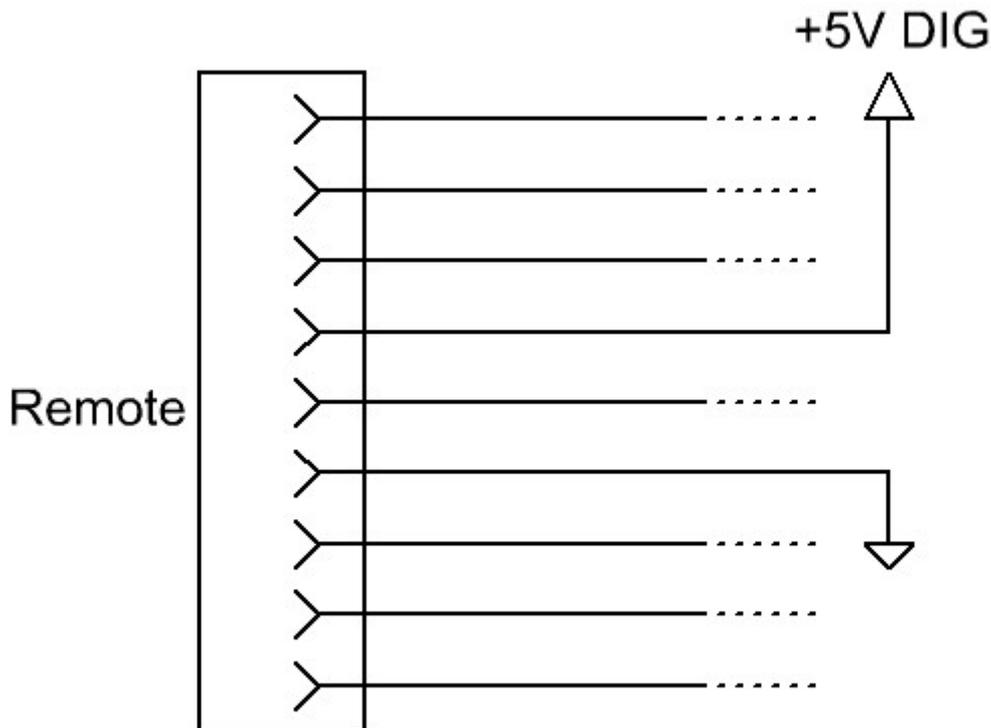


Bild: Dies ist die Originalbeschlutung im Gerät! Der Hersteller hat die beiden Anschlüsse für GND und Versorgung +5V an die Remote Buchse geführt. Von Schutzmaßnahmen (Sicherung, PTC zur Strombegrenzung oder eine Konstantstromquelle) sind nicht zu erkennen.

Macht der Anwender an diesen Pins einen Kurzschluss fällt das gesamte Gerät aus – und eventuell wird noch die Stromversorgung zerstört! Klassischer Fall von mangelhafter Konstruktion. Aber es geht in dem Gerät noch weiter...

Fehler an Remote Eingängen

In der Eingangsschaltung befinden sich KEINE Schutzdioden gegen falsche, überhöhte oder verpolte Spannungen:

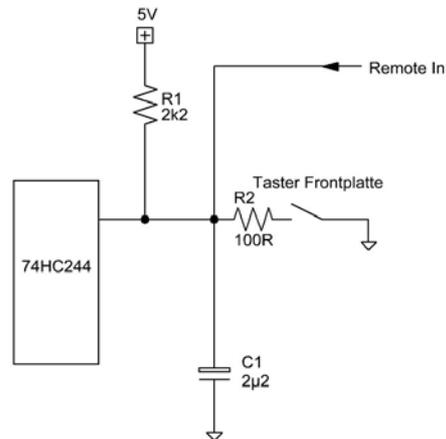


Bild: Der Remote Eingang wird direkt auf das Gatter geschaltet. Blödsinniger geht es nicht mehr. Bedenkt man, dass eine negative Spannung den Elko C1 zerstört – sow wird auch noch der Eingang des HC-MOS Gatter 74HC244 in Leidenschaft gezogen.

Diese hier gezeigte Innenschaltung gehört zu einem bekannten Telefonhybrid – dem Telos ONE. Eigentlich ein erheblicher Schwachpunkt, denn so lassen sich die fest eingelöteten IC schnell zerstören. Ein Servicefall, der oftmals bei offizieller Reparatur beim Hersteller oder Servicepartner den gesamten Wert des alten Gerätes übersteigt.

Hier wird erkennbar, dass sich Hersteller oftmals wenig Gedanken über externe Steuerungssignale machen und bewusst auf Schutzmaßnahmen verzichten. Allerdings hinkt der Vergleich – denn betrachtet man den Anschaffungspreis dieses Hybrides in den Herstellungsjahren – lag dieser bei umgerechnet 600 Euro! Für diesen Preis kann der Anwender mehr „Leistung“ verlangen – die in diesem Fall aus einem Widerstand und einer Diode besteht.

Aber auch hier zeigt sich wieder, dass die meisten Ingenieure und Konstrukteure während der Planungsphase das Denken eingestellt haben...

Korrektur von Fehlern an Remote Eingängen

Mit wenig Aufwand lassen sich Eingangsschaltungen sicherer gestalten. Klar ist auch, das gegen absolute Dummheit in der Technik kein Kraut gewachsen ist.

Die meisten Fehler entstehen durch falsche Beschaltungen oder der Annahme – man könne hier gezielt „irgendwelche“ Spannung anlegen...

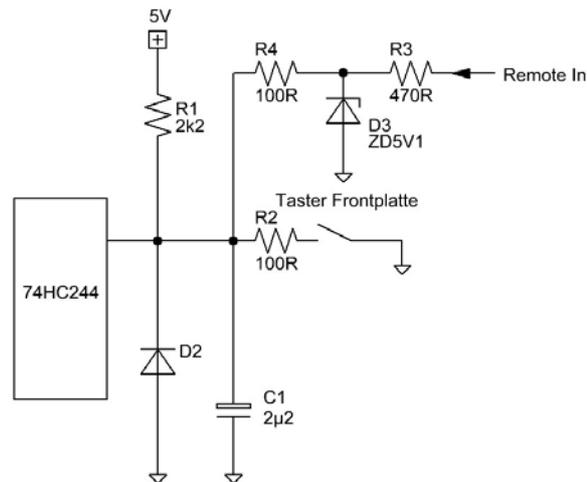


Bild: Die gezeigte Änderung verhindert im ersten Punkt die Überspannung am Remote Eingang. Ist die Spannung höher als die Zener Spannung der Diode D3 wird diese leitfähig und schließt die Spannung kurz.

Der Widerstand R3 verhindert einen zu großen Stromfluss durch die Z-Diode. Klar ist auch, da eine dauerhafte Spannung von 24Volt oder mehr die Z-Diode überlastet und den Widerstand R3 zu dampfen bringt...

Die Diode D2 verhindert generell eine Verpolung des Elkos C1 und ein Anliegen einer negativen Spannung am Eingang vom IC.

Das die Taste auf der Frontplatte bei aktiviertem Remote Eingang blockiert ist, ist durch diese Schaltungsergänzung nicht zu ändern.

Steuereingänge eines Hybriden

So verwenden die Telefonhybride nicht etwa die gleichen Eingangsbeschaltungen – nein, jeder Hersteller macht dort seine eigenen „Süppchen“.

Ungeachtet der meistens sehr dilettantischen Eingangsschaltungen, erweisen sich die verschiedenen Hybride als ein wahres Füllhorn schwachsinniger Anschaltungslösungen. Abgesehen von den meistens noch durchführbaren Fehlern (die im schlimmsten Falle zur sofortigen Zerstörung des Hybriden führen)

Da werden digitale Steuerungseingänge DIRKET auf die Bausteine im Hybriden geleitet. Eine externe Fremdspannung (die durchaus durch verwendete 24Volt Ringleitungen für Peakmeter, Signalsäule & Co vorkommen kann) zerstört dort in Sekundenbruchteilen die Eingangsschaltungen.

Ohne hier in der Beschreibung auf die einzelnen Hybride einzugehen, werden nachfolgen eine Grundbegriffe zur Steuerung erklärt.

Dabei hat der Anwender die Möglichkeit, sich für seinen – benötigten Favoriten zu entscheiden.

Dauerlage als Gleichspannung

Der Telefonhybrid wird aktiviert, wenn eine Schleife am Remote-Steckverbinder oder Eingang geschlossen wird. Solange die Schleife/Brücke vorhanden ist, schaltet sich der Hybrid auf die Leitung.

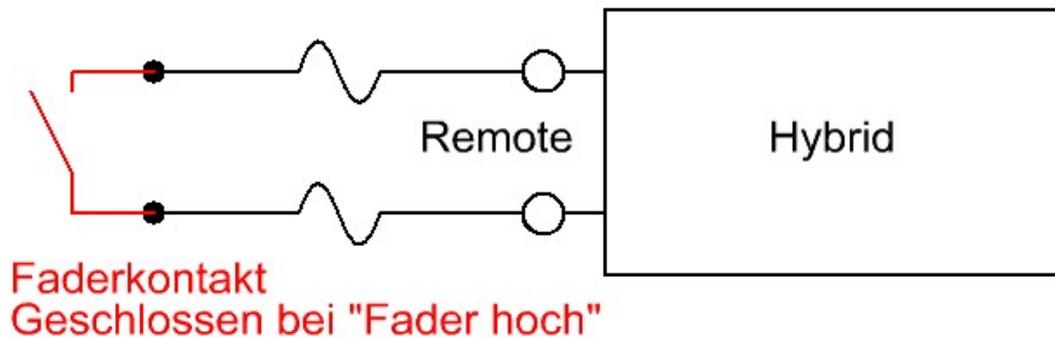


Bild: Der Hybrid erkennt die Schleife durch den Fader und schaltet sich auf die Leitung.

Was allerdings im Hybrid „abgeht“ wird oftmals durch den Hersteller nicht beschrieben.

Wo die beiden „Klemmen“ eigentlich enden, erfährt der Anwender nicht. Kann man hier bedenkenlos einen Optokoppler anschließen – oder sogar einen Anschluss auf Masse (oder Studio „Erde“) legen?

Um an dieser Stelle ungeliebten Artefakten (wie Brummen, Krachen oder defekte Mischpulte mit Hybriden...) vorzubeugen, empfehle ich grundsätzlich eine ECHTE galvanische Trennung mit einem Optokoppler.

Oftmals ist schon in einem Studio eine Gleichspannung für Signaltürme, Peakmeter oder sonstigen Spielkram vorhanden, die dafür verwendet werden kann. Auf der nächsten Seite wird beschrieben, wie eine solche Trennung aussehen könnte, um den Hybriden und andere Geräte vor Schaden zu bewahren.

Gern wird natürlich behauptet, das würde alles mit Drahtbrücken gehen und viele Beschreibungen wären Panikmache...

...jedoch betrachtet man das DX2000 von Behringer, wie der Anwender schnell erkennen müssen, dass die herausgeführten Anschlüsse für „Faderkontakte“ oder Starttaster nicht passiv arbeiten...

Optokoppler als Lösung

Nun werden beim Anblick dieser Schaltung wieder unzählige Gegner komplexer Systeme behaupten „das geht einfacher...!“. Klar – wenn man es gewohnt ist, ein Studio mit dem Headset aus dem Baumarkt, einem Mischpult vom Sperrmüll und einem Computer mit illegaler Software aufzubauen, ist schon eine zusätzliche Büroklammer im Studio eine ungeahnte Erweiterung...

Da wir hier spezielle Lösungen vorstellen, ist es eigentlich ziemlich egal, ob nun ein Optokoppler für wenige Euro im Studio für mehr Betriebssicherheit sorgt. Dabei sollte der Anwender bedenken, das eine Störung oftmals in der Fehlersuche mehr Zeit in Anspruch nimmt – als ein sorgfältig geplante Studioteknik.

Daher sollten einzelne Geräte als „Insellösungen“ betrachtet werden, die nach Möglichkeit alle galvanisch zu trennen sind.

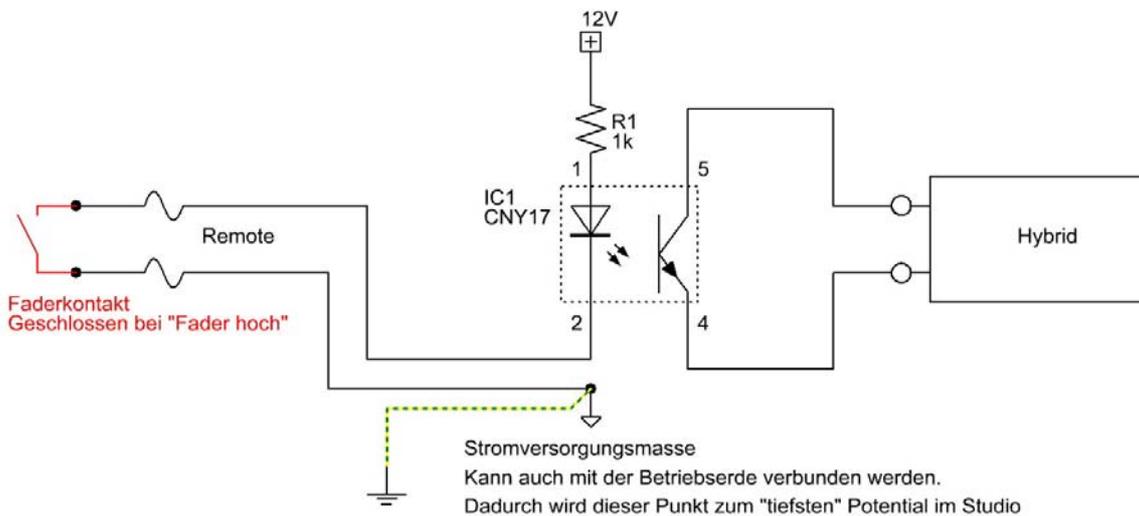


Bild: Der Optokoppler trennt den Hybriden vom Faderkontakt ab. Jetzt ist vollkommen egal, ob über die Leitung des Faderkontaktes eine Störspannung zum Hybriden gesendet wird.

Noch eleganter ist die Umsetzung der beiden Signale in einem Koppelfeld, das den Faderkontakt (egal ob passiv=Kontakt oder aktiv=Sendet Signal) komplett vom Hybriden freistellt und das hier erzeugte Steuerungssignal noch für weitere Schaltelemente verwendet werden kann. Denkbar wäre zum Beispiel ein Mitschnitt (Aircheck-Recorder der Tel-Line) oder ein zusätzlicher Signalturm.

Umsetzer für die Steuerungssignale

Der Umsetzer kann entweder nur ein Signal aufnehmen – oder eine ganze Reihe unterschiedlicher Quellen. Vorteilhaft ist, das alle Sender (Faderstart, Taster oder Ruferkennungen für Telefonleitungen als zusätzliches Beispiel) in den Umsetzer gelangen.

Hier werden die Signale wieder auf die zugeordneten Ausgänge geroutet. Nun mag der aufmerksame Betrachter behaupten „für mich alles Quatsch“ das benötige ich nicht... aber schon die Idee, den Faderstart zum hybrid auch gleich auf den Signalturm mit Lampe „Gelb“ zu routen zeigt eine erweiterte Einsatzmöglichkeit.

Hinzu gesellt sich die Anwendung, das Rufsignal der Telefonleitung noch zusätzlich zum Signalturm – aber nicht zum Hybriden zu routen... Alles klar?

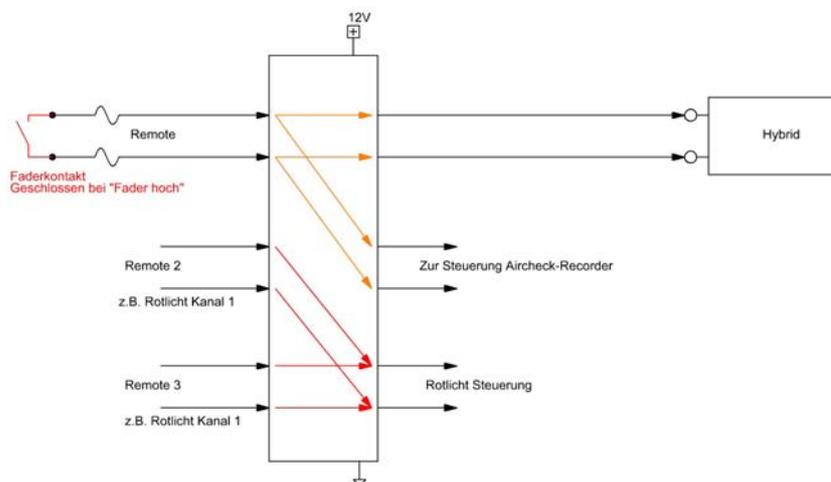


Bild: Die Darstellung zeigt die Verteilung der Signale. Das „Fader-hoch“ Signal vom Telefonkanal startet noch einen zusätzlichen Aircheck-Recorder, der Telefongespräche sofort mitschneidet.

Die beiden Rotlichtsignale werden addiert als „oder“ Funktion und landen auf der Rotlichtsteuerung (Monitore aus und Rotlicht an). Dabei hat sich im Laufe der Tätigkeit herausgestellt, dass ein externes Signal und Steuerungsmanagement sehr vorteilhaft ist. Alle Signale liegen in Form von genormten Pegeln (z.B. Digitalpegel +5V max. 20mA Strom) vor und lassen sich beliebig verwenden. Kurzschlüsse oder Fehlbeschaltungen zerstören maximal die in der Steuerungsbaugruppe verwendeten (und gezielt preiswerten!!!) Treiberbausteine – und mehr nicht!

Umsetzer für die Steuerungssignale der Fader

Die Signale werden am Eingang von ihrem meistens unterschiedlichem Pegel und Strom auf eine interne einheitliche Form gesetzt. Nun lassen sich die Signale beliebig untereinander schalten und verwalten.

Dabei sind auch komplette Umsetzungen der Fernstartsignale möglich, wenn zum Beispiel Mischpulte mehr Quellen als Eingänge verwalten sollen. Alle Signale laufen im Studio an dieser „Umsetzer“ Box zusammen.

Dabei spielt es keine Rolle, ob es sich um ein Steuerungssignal für einen Hybriden, dem Rotlichtsignal oder dem PFL-Aktiv Signal handelt. Entscheidend ist die Tatsache, dass alle verfügbaren Signale innerhalb miteinander verschaltet werden können – aber nicht zwingend müssen.

Außerdem ermöglicht die geschickte Signalisierung auf der Frontplatte des Gerätes eine sofortige Übersicht über eventuelle Störungen oder Fehlschaltungen.

Stellen Sie sich einmal den wilden Kabelsalat unter dem Tisch vor – zwischen Telefonhybrid, Fader-Start Box zur Software oder der Rotlichtsteuerung, die noch zusätzlich einen nachträglich installierten „Talk Timer“ ansteuern soll. Das Chaos ist perfekt...

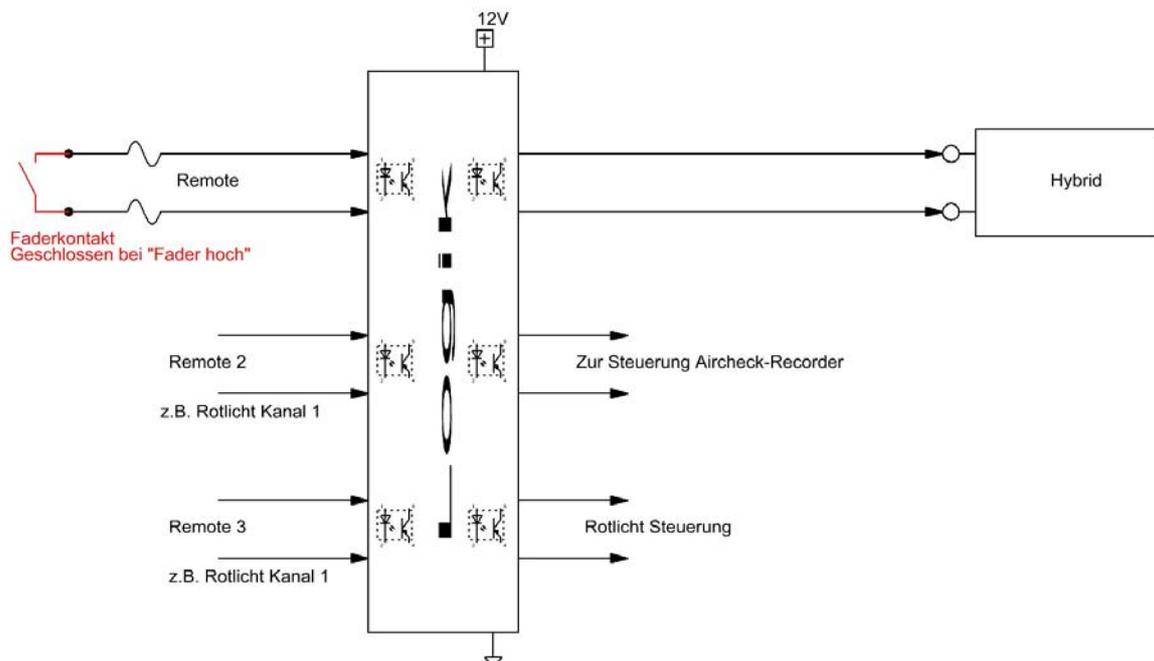


Bild: Die Steuerungsbaugruppe verwendet am Ein- und Ausgang Optokoppler. Somit liegt die zentrale Elektronik in der Mitte auf einer „Insel“.

Koppelfeld und Umsetzer

Für den Studiobetrieb macht es Sinn, alle Remotesignale auf ein einheitliches Format zu bringen. Gerade bei unterschiedlichen Anwendungen erleichtert dies die interne Verteilung.

Da es keinen Sinn macht, eine komplett Matrix für ein Studio zu entwerfen, folgt nur eine Anregung – bzw. Idee zu dem Projekt.

Die Ein- und Ausgangsstufen erklären sich selbst und die verwendeten Optokoppler in ihrer Art preiswert. Im Fall eines Defektes können diese durch verwendete Stecksockel für IC einfach ausgetauscht werden.

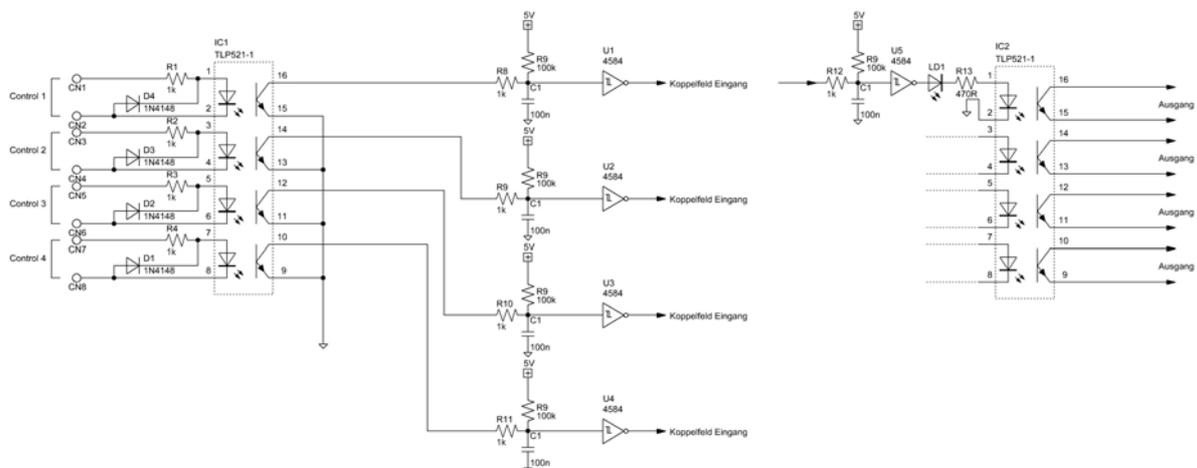


Bild: Das Eingangssignal wird durch den Optokoppler abgetrennt und der internen Logikauswertung mit dem CMOS Schmitt Trigger CD4584 zugeführt.

Mit dieser Schaltungstechnik wird sichergestellt, dass verwischene Signale (oder Signale mit schlechten Schaltflanken) sicher als EIN oder AUS Zustand erkannt werden. Fehlerhafte Signale durchlaufen die nachfolgende RC Kombination. Spikes oder Störungen erscheinen NICHT am Ausgang des Koppelfeldes.

Somit werden Signale zusätzlich entprellt. Dies ist öfter bei verwendeten Microschaltern in Pulten erforderlich.

Fernsteuerungen

Mit diesem Konzept befinden sich alle Steuerungssignale an einem zentralen Punkt im Studio. Zusätzliche Lampen für Rotlicht, Telefon oder sonstigen Anwendungen können bequem angenommen werden.

Klar ist auch, dass sich diese Technik an die Nutzer althergebrachter Technik richtet, die noch mit handelsüblichen GPI (General Public Interface) Schnittstelle arbeitet. Werden komplexe Bussysteme oder TCP/IP Anwendungen genutzt – ist diese Box wertlos (jedenfalls in der einfachen Anwendung).

Da hier hauptsächlich „nachbausichere“ Technik gezeigt wird, habe ich bewusst auf die Beschreibung bereits erwähnter „Bus“ (also komplexe) Systeme verzichtet.

Grundidee

Die Grundidee beschäftigt sich mit dem Prinzip von SENDER und EMPFÄNGER. Nur wenn beide die gleiche Sprache sprechen, wird erst eine Kommunikation möglich.

Da wir an dieser Stelle keine Grundlagenschulung zu elektronischen Bauteilen durchführen (das Thema ist bereits oft beschrieben worden) setzen wir die Kenntnis zum Thema Optokoppler, Spannung und Strom voraus.

Für den Fall, dass jemand diese Begriffe nicht verstehen sollte – wende er sich bitte an einen Elektroniker zum Auf- und Nachbau der Schaltungsideen und Vorschläge.



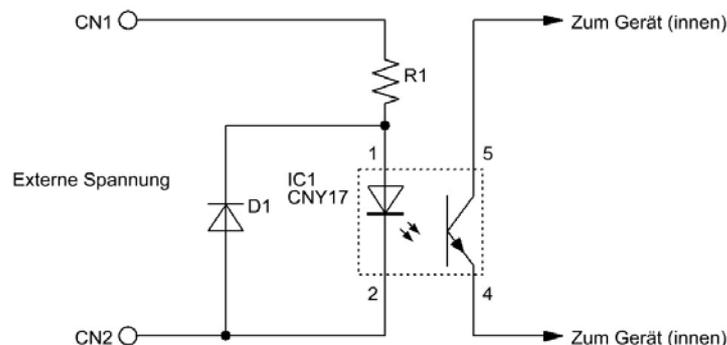
Bild: In diesem Fall eine einfache Anwendung zwischen zwei Kommunikationsgliedern.

Spannung und Strom

Um eine entsprechende Kommunikation zu ermöglichen, müssen die beiden geräte auch die gleiche „Sprache“ sprechen. Im Klartext bedeutet dies, das der Empfänger entweder einen Stromfluss durch sich selbst (Kontakt wird geschlossen von außen) erwartet – oder auf eine extern angelegte Spannung reagiert.

Die letzte Technik ist sehr selten – aber sehr sicher. Da sich hier im Eingangskreis ein Optokoppler oder Relais (Spule des Relais) befindet, kommt das externe Steuerungssignal weder mit der Masse – noch mit dem Steuerungseingang in Berührung. Eine Fremdspannung wird immer im Koppelglied (Optokoppler oder Relais) verbleiben und richtet hier Schaden an.

Als Beispiel zwei Eingänge mit unterschiedlicher Beschaltungsform:



Der Spannungseingang reagiert auf eine beliebige Gleichspannung zwischen 5 und 24Volt. Selbstverständlich kann die Eingangsschaltung auch höhere Spannungen verarbeiten – jedoch ist hierzu entweder

- für R1 eine Konstantstromquelle
- ein höherer, der Spannung angepaßter Widerstand zu verwenden.

Daher wird bei einem verwendeten R1 von 1K Ohm bei 24Volt ein maximaler Strom von ca. 20mA (abzüglich Diffusionsspannung Optokoppler LED) fließen. Das liegt noch im Toleranzbereich des Optokopplers. Bei 5Volt sind es gerade einmal 4mA – was eine sorgfältige Auswahl des Optokopplers erforderlich macht. Bei 12V arbeitet die Schaltung absolut zuverlässig.

Spannung und Strom

Der Stromfluss wird durch die von außen angelegte Spannung bewirkt und löst im Gerät den entsprechenden Schaltprozess aus. Entweder handelt es sich beim dem Gerät und einen gekauften Telefonhybriden – oder den zentralen Eingängen einer Steuerungsbox.

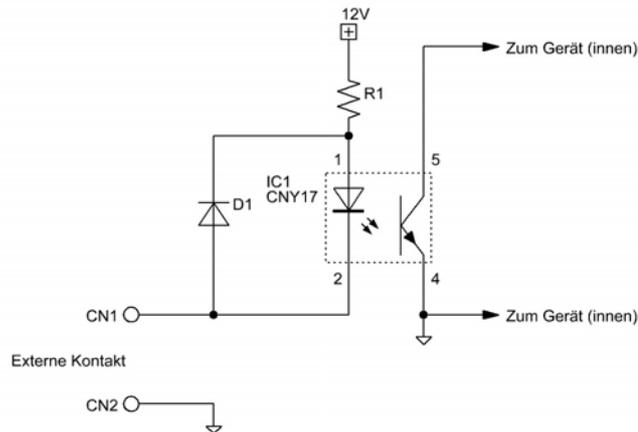


Bild: Der externe Kontakt wird über die interne Speise/Betriebsspannung versorgt. Dabei kann eine Fehlspannung nur gegen Masse direkt in das Gerät gelangen. Der Eingang selbst liegt über R1 an der internen Stromversorgung.

Wird der externe Kontakt geschlossen, wird dies durch den Optokoppler erkannt und weitergeleitet.

Spannung und Strom

Um eine galvanische Trennung der beiden Stromkreise zu erreichen, wird in dieser Variante ein DC/DC Wandler eingesetzt.

Dies sind kleine Module, die aus einer Gleichspannung eine zweite Gleichspannung erzeugen. Dabei sind aber BEIDE Anschlüsse potenzialfrei und können universell verwendet werden. Dreht man den Ausgang in Bezug zur Masse einfach um, erhält der Anwender eine „negative“ Spannung – die oftmals bei alten RS232 Schnittstellenbausteinen erforderlich ist. Die dafür oftmals angebotenen Bausteine mit externen Ladungspumpen verfügen oftmals nicht über benötigte Stromreserven.

Diese hier angebotenen Wandler eignen sich hervorragend, um eine Eingangsschaltung noch einmal galvanisch zu trennen.

Der Aufwand ist größer – aber die erreichte Betriebssicherheit in Bezug auf Fehlspannungen optimal groß!

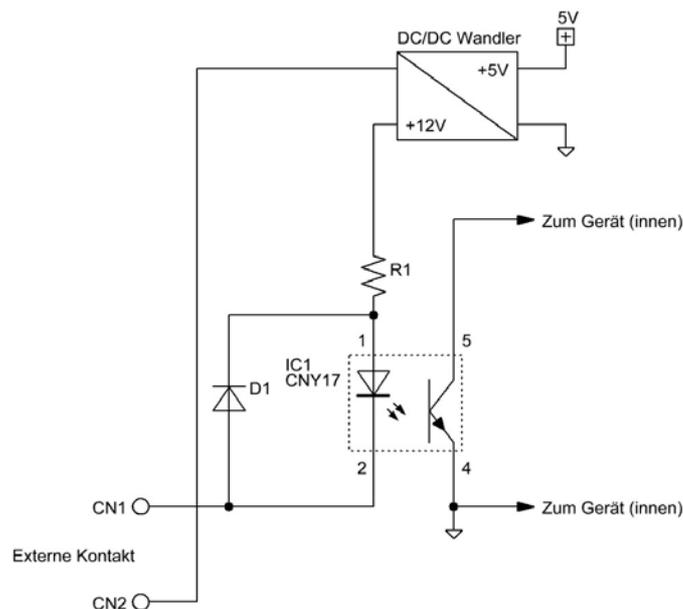


Bild: Diese Darstellung verwendet einen zusätzlichen Spannungswandler (DC/DC) Wandler zur Entkopplung.

Impulsumsetzung

Wenn ein Hybrid zwei Signale erwartet, die den Hybriden „Ein“ und „Ausschalten“ ist dies mit einem typischen Faderstartsignal (Fader hoch = ein) nicht zu realisieren. Außerdem sind bei einigen Hybriden bei einem ständig anliegenden Signal die Bedientaster auf der Frontseite blockiert. Oftmals werden die Remote-Eingänge und Taster im Gerät nur parallel geschaltet.

In diesem Fall hilft eine Schaltung weiter, die aus dem statisch anliegenden Zustand zwei unterschiedliche Impulse erzeugt. Somit wird beim hochschieben des Faders das Signal „Hybrid_On“ erzeugt.

Bei Rückkehr des Faders in die Ruhelage erzeugt die Schaltung den Impuls „Hybrid_Off“.

Da die beiden Impuls nur für ca. 500ms anliegen, bleiben vorhandene Bedienungselemente vollkommen betriebsbereit.

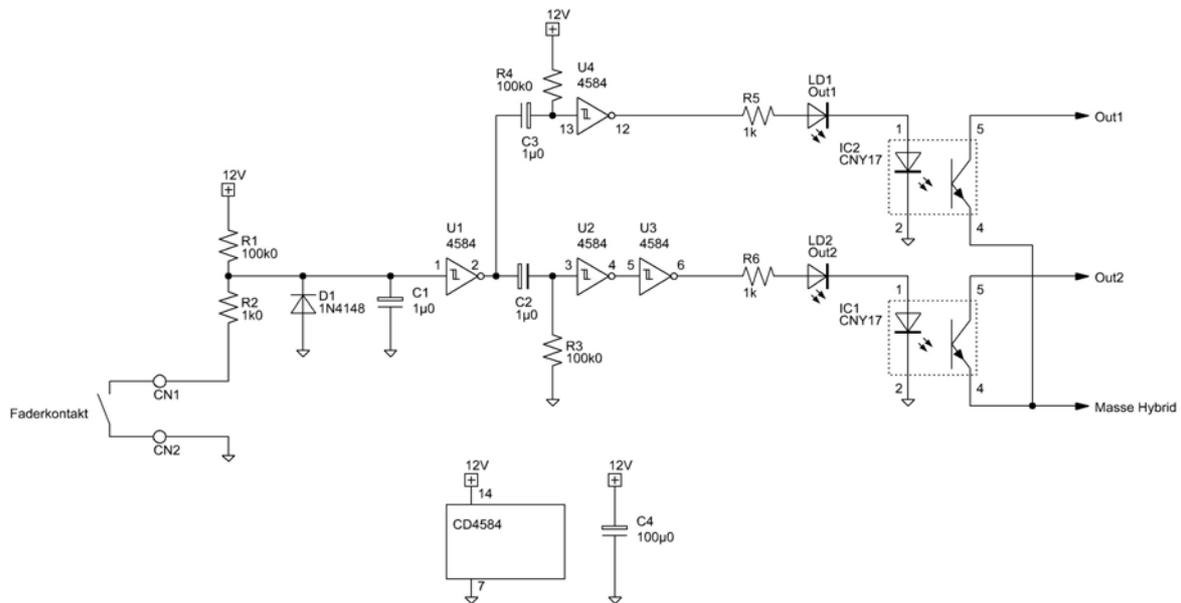


Bild: Komplette Schaltung Impulsformer

Die nicht beschalteten Eingänge des CMOS IC CD4584 sind auf Masse zu legen! Bei CMOS Bausteinen auf die Handhabung achten !

Am Ausgang der beiden Optokopler stehen die Signale „on“ und „off“ – erzeugt aus der ständigen Lage des Faders – als Impuls zur Verfügung.

Testaufbau

Die gezeigte Schaltung wurde im Labor aufgebaut. Die Steckplatte stellt für den Entwickler ein schnelles und unkompliziertes Werkzeug dar.

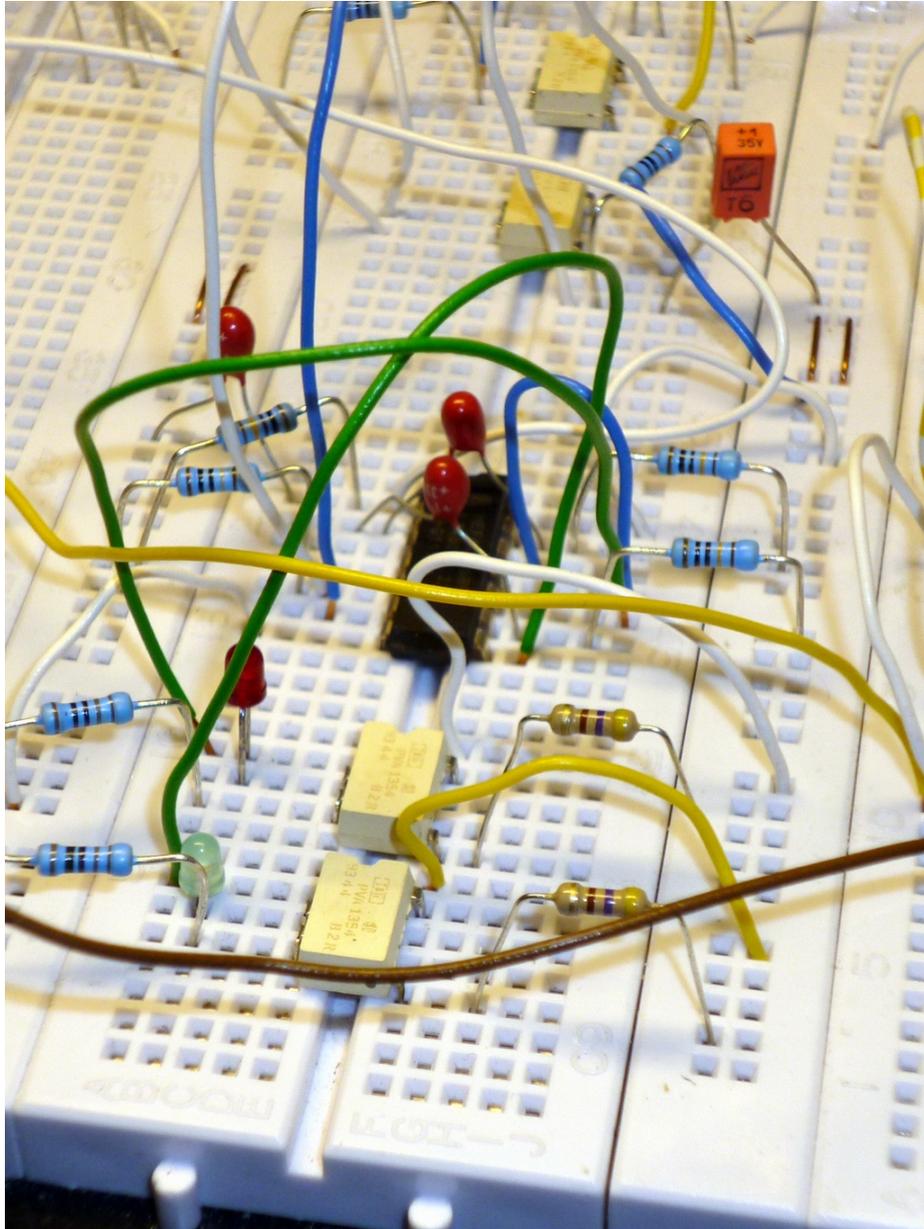


Bild: Die beiden Optokoppler für den Remote-Ausgang zum Hybriden schalten das Signal bipolar (unabhängig von der Polarität). Dies wird durch den Einsatz des Photovoltaic-Coupler PVA1354 möglich. Jedoch lässt sich auch ein handelsüblicher CNY17 für diese Anwendung einsetzen. Dabei ist nur auf die Polarität zu achten.

Ablaufdiagramm

Ein Ablaufdiagramm gibt mehr Informationen über die eigentliche Funktion der Schaltung:

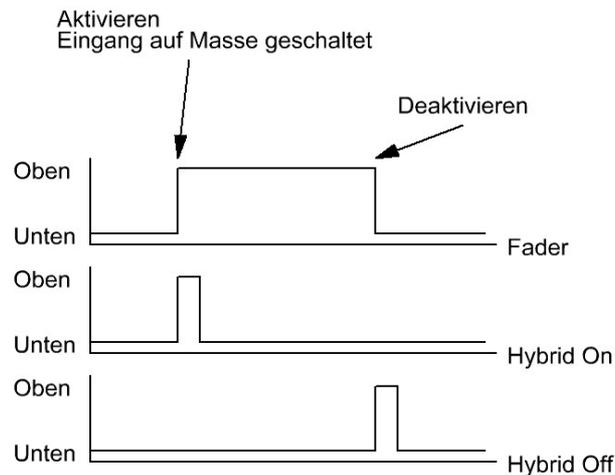


Bild: Das Eingangssignal „Fader“ löst die beiden Differenzierstufen aus, nachdem das Steuersignal von 0 auf 1 und wieder von 1 auf 0 geht.

Durch den Schmitt Trigger (CMOS CD4584) werden die Ausgangssignale sauber erzeugt und auf die Optokoppler geschaltet. Bauteiltoleranten der Kondensatoren, die sich bei direkten Schaltungen zwischen Optokoppler und Signalquelle ergeben, spielen hier kaum noch eine Rolle. IN Verbindung mit den jeweiligen 100K Widerständen gegen Masse und +U lassen sich die Zeitwerte einstellen – oder korrigieren.

Die LED dienen der Kontrolle und sind in den Signalweg zum Optokoppler geschaltet. Sie bieten den Vorteil, die Steuerung zu überprüfen und im Fehlerfall schnell eine Analyse durchführen zu können.

Die Schaltung selbst benötigt nur wenig Strom und kann auch in den Hybriden bei entsprechender Kenntnis mit eingebaut werden.

Diese Abhandlung ist Teil einer Gesamtbeschreibung, deren Veröffentlichung als Buch vorbehalten ist!

Stand: V1.1 vom 24.12.2013

V1.0 – V1.1 Änderungen, Bildergänzungen

Der Autor

Jens Kelting ist seit über 15 Jahren ehrenamtlich für das Krankenhausradio Elmshorn tätig. Aus Moderation und technischer Betreuung der Studioeinrichtungen hat sich ein vielfältiges Interessengebiet entwickelt. Schon in den Anfängen der analogen Studioteknik arbeitet er zusammen mit den Radiokollegen an der ständigen Verbesserung der Studioeinrichtungen. Eigene Entwicklungen ersparten dem Krankenhausradio-Elmshorn die Anschaffung teurer Geräte.

Das erste analoge Telefonhybrid als Eigenbau setzte den Grundstein zur Idee, fortan über die Webseite vom Krankenhausradio-Elmshorn eigene Entwicklungen anzubieten. Der Einsatz von Entwürfen und ausgeklügelten Schaltungslösungen ermöglichte den Technikern Gleichgesinnter Einrichtungen den Lizenzfreien Nachbau effektiver und Nützlicher Komponenten im Studioalltag.



Selbstbau und LötKolben sind seine Antwort auf den virtuellen Wahnsinn am Computer...



Als „DVS® Solder Spezialist in Electronic Production“ kennt er Anforderungen an Gerät und Verarbeitung.

Aus der fixen Idee „einfach“

Tipps auf die Webseite zustellen, wurde ein umfangreiches Instrumentarium verschiedener Schaltungsvorschläge und Bauanleitungen für jedermann, die „Praktisch“ auch umsetzbar sind.

Alle kochen mit Wasser ist die Quintessenz der Versuche und Studien, bei denen Jens Kelting hochgelobten Studiogeräten gnadenlos unter den Deckel schaute – und sich Auge um Auge vielen bekannten Bauteilen gegenüber sah. So zerplatze die letzte große Blase elektronischer Ehrfurcht vor weltbekannten Gerätégöttern, die „Exciter & Co“ mit dem Hauch akustischem Okkultismus überzogen... Das ist die Welt analoger Prozessoren, die sich nicht mit dem PC kopieren lassen.

In der Erkenntnis, das den meisten Elektronikern und Bastlern die Labortüren der Hersteller sprichwörtlich vor der Nase „zugeschlagen werden“, setzt Jens Kelting gezielt auf den Frontalangriff. Er bringt jene „Geheimnisse“ durch Recherche zu Tage, die einige Hersteller gern behütet wissen. Den NICHT Kommerziellen Aspekt im Auge – sind auch alle Schaltungsvorschläge für private und ehrenamtliche Einrichtungen generell immer kostenlos

und stammen immer aus der eigenen Feder – oder Konstrukteuren und Entwicklern, die keine Lizenzgebühren verlangen.



So werden wir auch in Zukunft Informationen auf der Webseite www.krankenhausradio-elmshorn

zum Thema Studioteknik veröffentlichen. Ideen, Vorschläge und Anregungen gern unter den bekannten Kontakten oder Webseite. Viel Erfolg bei den Bauvorschlägen und Ideen!