

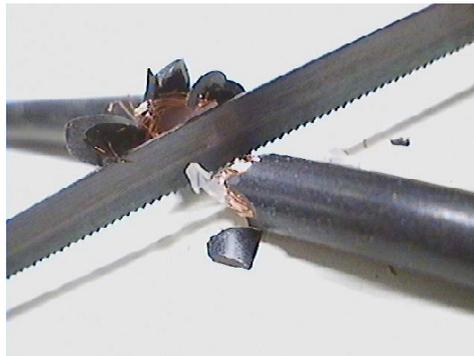


Krankenhausradio Elmshorn

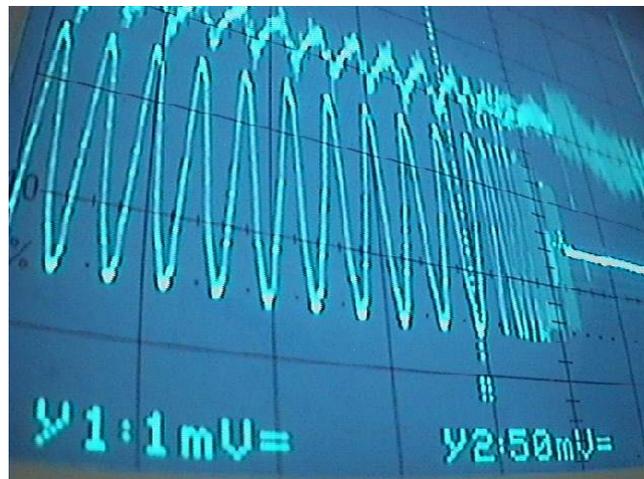
Silence-Detector

Das Erkennen eines fehlenden Sendesignals

Sendesignal Ausfall Erkennung
für analoge Signale



Eine Abhandlung von Jens Kelting
Copyright 2004-2005 - Alle Rechte vorbehalten
Nachdruck nur mit Zustimmung des Verfassers!
Krankenhausradio Elmshorn - Radio K.R.E.
V1.51 Mai. 2005



Nachdruck sowie Weitergabe nur mit schriftlicher Genehmigung des Verfassers!
Alle genannten Firmenbezeichnungen und Logos können durch den Inhaber geschützt sein und dienen bei



Vorwort

Trotz der heutigen Zuverlässigkeit von Sendesystemen sollte es nicht vorkommen, das eine Modulationsleitung im signallosen Zustand ist. Wenn doch, ist guter Rat teuer. Dann macht sich die Technik in Form vom „Menschen“ wieder einmal Gedanken darüber, wie erkannt wird, ob das mühevoll produzierte Sendesignal noch vorhanden ist – oder nicht.

Die hier wohl am meisten vorkommende Haverie entsteht dann, wenn der „softwareüberladene“ PC am Ende ist und dies durch einen „blue Screen“ oder mit anderen, dem Aufhängen sehr ähnlichen Artefakten meldet.

Dann geht meistens „gar nichts mehr“ und der Ausgang der Soundkarte oder dem D/A Wandler bleibt stumm. Jetzt - wohl auch noch in unbesetztem Zustand – einen CD Player mit Notfallprogramm zu starten, bleibt einem ständig anwesenden Techniker überlassen – oder...?

Die Notwendigkeit

Immer dann, wenn ein Sendebetrieb „unbemannt“ ist, überwacht eigentlich keiner mit seinen Ohren den Sender – bzw. nur dann, wenn der Chef vom Dienst selbst am Empfänger sitzt und die immer „länger werdende“ Sendepause voller Spannung verfolgt. Ist aber keiner vor Ort, ist die Technik mal wieder sich selbst überlassen. Da ein PC nun mal in den meisten Fällen nicht ohne fremde Hilde (Hardware Reset oder Hammermethode...) wieder auf die Beine kommt, ist der Sender für die nächste Zeit „Stumm“. Um diesem Übel zu begegnen, wurde die nachfolgende Schaltung entworfen, die es bereits in Hülle und Fülle von zahlreichen Anbietern zu kaufen gibt – soviel ist sicher. Sicher ist aber auch, das unsere „Selbstbau-Version“ die käuflichen Systeme um Längen schlagen wird...wenigstens, wenn es um den Preis geht! Das die professionellen Hersteller eine andere Liga beschreiten, dürfte jedem Techniker dieser Schaltungslösungen klar sein. Hier geht es in erster Linie um den Selbstbauspaß und der Möglichkeit, bei einem „Budget-Schwachen“ Radiosender solche wichtigen Einrichtungen verwenden zu können. Da wir den eigentlichen Profi-Geräten nicht unter den 19-Zoll Deckel sehen, ist die Gefahr des „illegalen“ Schaltungs-Kopieren nahezu „Null“. Ähnlichkeiten – so wie der Satz in vielen Filmen – wären rein zufällig und sind nicht beabsichtigt – oder gewollt.

Ideenreichtum ohne Ende

Es ist schon erstaunlich, auf welche Ideen so manche Bastler kommen, um einem ausbleibenden Sendesignal auf die Schliche zu kommen. So werden schon Schaltungen angestrebt, bei denen ein Pegelmesser mit LED-Kette mit Optokoppler versehen wird, um bei dem „Ausbleiben der unteren“ LED ein Signal für „Sendeausfall“ auszulösen. Auch bei einem Zeigerinstrument einen Kontakt anzubringen, war die Idee eines Tüftlers, um den ausbleibenden Signalfluss zu erkennen.

Möglichkeiten des Sendeausfalls

Wie bereits beschrieben, kann sich das Musiksystem in Form „eines“ PC's aufhängen, was dann unweigerlich zur „Leitungsstille“ führen kann. Aber auch die Technik kann einmal anders arbeiten, als es eigentlich gewünscht ist. So fallen Sicherungen aus – oder die Hardware selbst weist einen Defekt auf. Auch fehlerhafte Übertragungsleitungen können die Ursache sein – jedenfalls dann, wenn das Zuspiesignal (übernommenes Programm eines anderen Radiosenders) nicht aus dem gleichen Studio kommt.

Nachdruck sowie Weitergabe nur mit schriftlicher Genehmigung des Verfassers!

Alle genannten Firmenbezeichnungen und Logos können durch den Inhaber geschützt sein und dienen bei



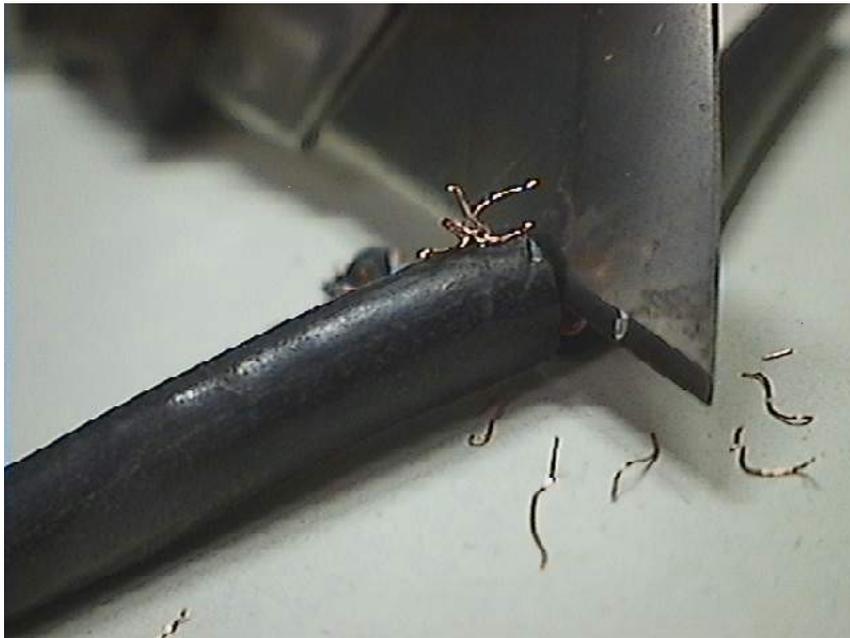
This PDF created with the FREE RoboPDF Home Edition (not legal for business or government use)

Get your FREE RoboPDF Home Edition Today at www.robopdf.com

Buy RoboPDF Pro

Schaltungstechnik – aber wie?

An dieser Stelle möchte ich mich als Autor dieser Zeilen an alle wenden, die auch schon im WEB (den sogenannten Foren/Radioforen) nach solchen Lösungen suchten. Zwar ist es durchaus möglich, ein fertiges Gerät oder System zu erwerben - doch diese werden meistens durch die geringe Nachfrage nicht zum Massenartikel mit entsprechend niedrigem Preis erklärt. Da nicht jeder Radiomacher auch gleichzeitig über konstruktive Qualitäten verfügt - sondern sein Betätigungsfeld mehr im journalistischen Bereich oder der Moderation sieht - an dieser Stelle vom Radio K.R.E. eine Schaltungslösung. Wer mag, kann diese nach dem Erhalt der Schaltungsunterlagen per Mail selbstverständlich kostenlos – jedoch auf eigene Verantwortung für alle Folgen aus dem Nachbau und der Schaltung selbst - nachbauen. Um die Schaltung dann in der Praxis zu erproben, empfehle ich den nachfolgenden Testaufbau, der hier nur im “Ausschnitt“ gezeigt wird:



Für defekte und durch den Test unbrauchbare Kabel- und Verbindungsleitungen übernehmen wir allerdings keine Gewähr...

...und wer die o.g. gezeigte Methode wirklich ERNSTHAFT praktiziert, sollte seine Tätigkeit beim Radio besser umgehen einstellen.

Nachdruck sowie Weitergabe nur mit schriftlicher Genehmigung des Verfassers!

Alle genannten Firmenbezeichnungen und Logos können durch den Inhaber geschützt sein und dienen bei



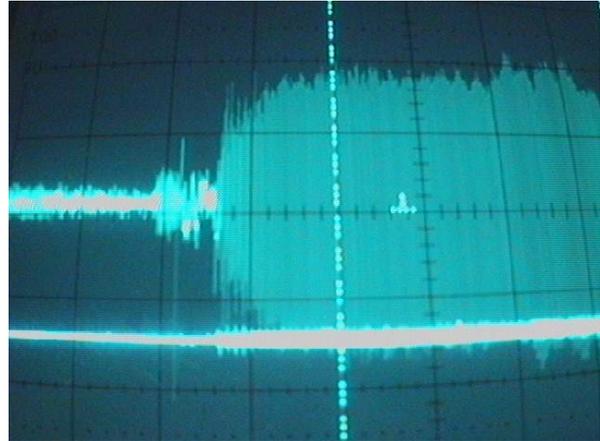
This PDF created with the FREE RoboPDF Home Edition (not legal for business or government use)

Get your FREE RoboPDF Home Edition Today at www.robopdf.com

Buy RoboPDF Pro

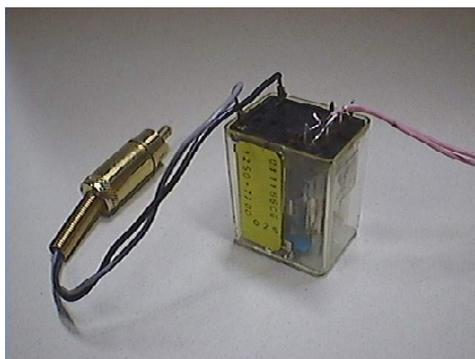
Elektronik erkennt die Sinuswelle

Grundsätzlich muss an dieser Stelle nicht zwischen Nutzsignal und vorhandenem Störpegel unterschieden werden, was den Aufbau eines solchen Signaldetektors erheblich vereinfacht. Wichtig ist, dass das zu erkennende Signal auf jeden Fall in ausreichendem Pegel vorhanden ist. Hier scheiden sich nämlich die Geister, wenn man ein Signal von -70dB noch als Nutzsignal erkennen möchte. Dies liegt bald über dem üblichen Rauschpegel billigster Mischpulte und sollte nicht als Treshholdwert angesehen werden. Ein weiterer Faktor ist der Zeitrahmen, in dem das Nutzsignal einen bestimmten Wert unterschreitet. Ein „Sendeloch“ von 5 Sekunden kann nichts „Außergewöhnliches“ sein – zumal dann nicht, wenn man es mit einer leisen Moderation einer Gruppe, einem Interview, einem Hörspiel, Klassik – oder einer Außenübertragung zu tun hat. Hier empfehlen sich Zeiten von mindestens 30 Sekunden bis zu einer Minute, was im Umfang der vorgestellten Schaltung zu realisieren ist. Hinzu kommt die Tatsache, dass die Schaltung ebenfalls verzögert reagieren muss, wenn ein gültiger Signalpegel wieder anliegt. Es ist nicht sinnvoll, bei einem „PIEP“ auf der Leitung sofort wieder „Sendebetrieb“ zu schalten. Ist dieser „PIEP“ nämlich nur das Ergebnis eines Senderversuchs wartet die Schaltung wieder die eingestellte Zeit ab, um das Notsendeprogramm erneut zu starten. Hier muss eine „Erkennungsverzögerung“ realisiert werden, die ebenfalls durch eine frei einstellbare Zeit zu definieren ist. Jetzt führt auch ein kurzes Störsignal (Knack, Testton, Rauschsignal oder das Wort „TEST“) das durch den Wiederaufnahmeversuch der Sendeeinrichtung entstanden ist, zu keiner Umschaltung des eigentlichen Sendeprogramms.



Signalerkennung mit Relais???

Wahnwitzige Ideen, diese Zeitkonstanten mit Relais und Kondensatoren zu lösen, habe ich auch in den Foren und Bauvorschlügen gefunden. Vielleicht könnte eine einfache Schaltung



wie nach der nebenstehenden Abbildung aussehen. Dabei sollte allerdings auf die Beschaffenheit des Steckers geachtet werden, da dieser aus Metall sein sollte – und das Relais mindestens zwei Umschaltkontakte für Links und Rechts hat...

Wer nun auch noch denkt, diese Schaltung sei die Lösung für Ihn - und jetzt bei uns die komplette Schaltung anfordert - dem sei dringend empfohlen, einen „Elektronik-Grundlagen“ Kursus bei einer der vielen Volkshochschulen zu belegen. Für alle anderen aufmerksamen Leser empfehlen wir, den Artikel komplett bis an das erkennbare Ende zu studieren und auf Relaischaltungen dieser Art zu ignorieren...

Nachdruck sowie Weitergabe nur mit schriftlicher Genehmigung des Verfassers!

Alle genannten Firmenbezeichnungen und Logos können durch den Inhaber geschützt sein und dienen bei



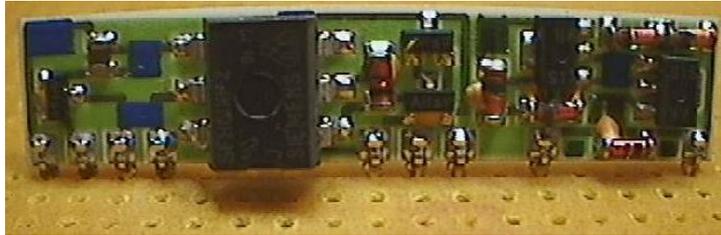
This PDF created with the FREE RoboPDF Home Edition (not legal for business or government use)

Get your FREE RoboPDF Home Edition Today at www.robopdf.com

Buy RoboPDF Pro

Schaltungslösung

Die professionellen Gerätehersteller versuchen natürlich mit allen Mitteln der Kunst, den gezielten Nachbau ihrer Geräteentwicklungen zu verhindern. Nicht selten trifft man da auf spezielle Bausteine, die nun nach ihrem Aussehen nichts über die eigentliche Funktion und



Aufgabe aussagen. Dort findet man schon einmal ganze SMD Felder mit speziellen Bausteinen, die man im Handel nicht ohne weiteres findet. Für den eigentlichen Nachbau sind diese Schaltungsvorgaben dann nicht

geeignet, denn die Schaltung ist meistens ein wohlgehütetes Geheimnis. Eigentlich auch vollkommen nachvollziehbar, denn die Art der emsigen Nachbauer hat sich auch bei den anderen Geräten im Audibereich (Compressoren, Exciter...) immer weiter vermehrt. Da Entwicklungskosten sehr hoch sind, ist es meistens einfacher, eine vorhandene Schaltung einfach zu KOPIEREN – egal, ob mit den vorhandenen Fehlern – oder nicht.

Nicht bei unseren Schaltungslösungen, sofern es auf dem diskreten Sektor möglich ist, die Idee zu realisieren. Das Bild zeigt eine spezielle Schichtschaltung - die in Farbe und Keramikmasse getaucht – das Schaltungsgeheimnis für sich behält.

Die eigentliche Erkennung

Hauptsächlich kommt es darauf an, in welchem Signalformat das zu erkennende Audiosignal vorliegt. Bei einer asymmetrischen Signalführung muss das Signal auch nur mit einer Leitung pro Kanal (links und Rechts) angenommen werden. Bei einem symmetrischen Signal (XLR oder Stereo Klinkenverbinder) werden BEIDE Leitungen benötigt und der Eingangsstufe des Signaldetektors zugeführt. Wichtig ist die Tatsache, das der Signaldetektor das eigentliche Signal in keiner Weise beeinflussen darf. Aus diesem Grund ist auf eine „hochohmige“ Anschaltung zu achten.

Das Hauptsendesignal – und somit auch zu „detektierende Signal“ – durchläuft das Gerät in direkter Weise. Die sonst zu beachtenden Anpassungen zwischen Eingang und Ausgang haben hier KEINE Bedeutung mehr, da sich der „Silence“ Detektor wie eine „Drahtbrücke“ verhält. Wer jetzt noch thermisches Rauschen messen kann, sollte sich samt seines Mess-Equipments bei der NASA melden...

Einfluss auf das Hauptsignal?

Natürlich nein – wie bereits beschrieben! Da das zu überwachende Signal mit Sicherheit „irgendwo“ im Signalfluss abgegriffen wird, darf sich die Eingangsschaltung auch nicht auf das eigentliche Signal auswirken. Weniger vertrauenserweckende Verkabelungen mit DIN-Steckverbindern und Pegeln bei -10dBv sollten im Audibereich verschwunden sein, bei dem ein „Silence-Detector“ notwendig ist.

Schaltungskonzept

Wie bei allen Geräten, die im professionellen Bereich angeboten werden, zählt auch der Silence-Detector zu den besonderen Systemen. Nicht in jedem Radiosender, der für ein Krankenhaus sendet, muss gleich ein solches Gerät installiert werden. Schon der Preis eines Fertiggerätes verhindert meistens die Anschaffung einer solchen Kiste, die für einen „fast“

Nachdruck sowie Weitergabe nur mit schriftlicher Genehmigung des Verfassers!

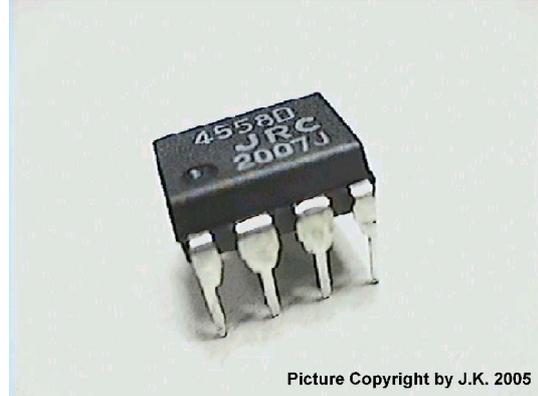
Alle genannten Firmenbezeichnungen und Logos können durch den Inhaber geschützt sein und dienen bei



reibungslosen Sendeablauf sorgt. Das ein chaotischer Moderator mit einer Sendedisziplin unter 3% nicht von diesem Gerät „nachbearbeitet“ werden kann, dürfte jedem Anwender klar sein...

Das Eingemachte zur Schaltung...

Die Schaltung selbst beruht auf üblicher Analogtechnik, die mit Operationsverstärkern aufgebaut ist. Das dabei nicht alle IC in einem sinnlosen Durcheinander verschaltet werden, sollte dem Elektroniker klar sein. Die wohl aufwändigste Schaltung ist immer die Erkennung, ob ein Audiosignal noch in ausreichender Signalstärke vorhanden ist. Zusätzlich ist es wichtig zu entscheiden, an welcher Stelle der Einsatzpunkt der Schaltung liegt. Der sogenannte „Treshold-Wert“ gibt Aufschluss darüber, wann die Schaltung das anliegende Signal auch als solches auswertet und als „On Air“ erkennt. Hier bietet sich der Einsatz von Operationsverstärkern an, die in der Eingangsstufe, Gleichrichter und Vergleicherschaltung zur Anwendung kommen.

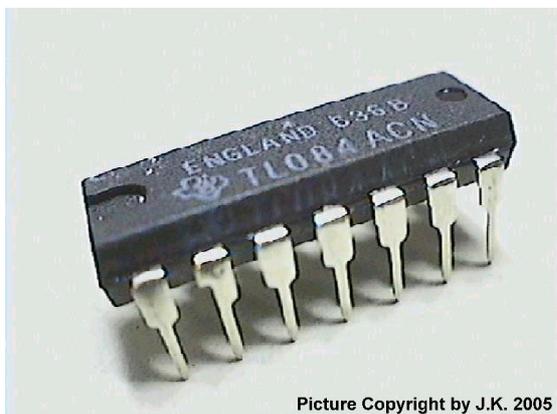


Picture Copyright by J.K. 2005

Nach dem Eingang, der wie bereits beschrieben – das Eingangssignal nicht nachteilig belasten darf – kommt die Gleichrichterstufe. Sie wandelt das Eingangssignal in eine proportionale Gleichspannung um, die allerdings einen einfachen Mittelwert darstellt. Durch die Integration des anliegenden Spitzenwertes von nur einer Halbwelle, ist Aussage genug über den eigentlichen Energiegehalt des Signals getroffen worden. Nun mögen einige Spezialisten behaupten, man müsste „beide“ Halbwellen verwenden. Klar – ist korrekt – aber nicht bei dieser Anwendung in diesem Umfang. Hat das Gerät den Aufdruck „Professional Serie II“ – dann kann man wieder über solche zusätzlichen Schaltungsmaßnahmen der Vollweggleichrichtung und exakter „True-RMS“ Wandlung reden und eventuell auch Bausteine vom Typ THAT2251 oder µPC1253 einsetzen.

Wahl der OP's

Nun viel die Wahl auf den OP RC4558, der bereits im oberen Text als Bild dargestellt wurde. Dieser OP ist ein Dual OP für Audioanwendungen und ist dem handelsüblichen Typ LM1458 sehr ähnlich. Auch kann der TL082 als Dual OP verwendet werden, wobei dieser noch den Vorteil hat, das er über eine J-FET Eingangsstufe verfügt. Der TL072 ist laut Angabe des Herstellers der rauscharme Typ dieser Serie, was jedoch beim Erkennen und Bearbeiten von



Picture Copyright by J.K. 2005

Steuersignalen keine besondere Bedeutung hat. Im Eingangsbereich befindet sich ein RC4558 – oder auch TL082/TL072 – je nach dem, was gerade zur Verfügung steht. Für alle, die auch am Platz noch sparen möchten, bietet sich die 4-fach Version eines „Quad-OP's“ an, den wir im Bild zum Beispiel als TL084 oder TL074 finden. Die Eingangsstufe wurde als vollsymmetrisch ausgelegt, was den Anschluss von XLR-Verbindungen und Klinkensteckern ermöglicht.

Nachdruck sowie Weitergabe nur mit schriftlicher Genehmigung des Verfassers!

Alle genannten Firmenbezeichnungen und Logos können durch den Inhaber geschützt sein und dienen bei

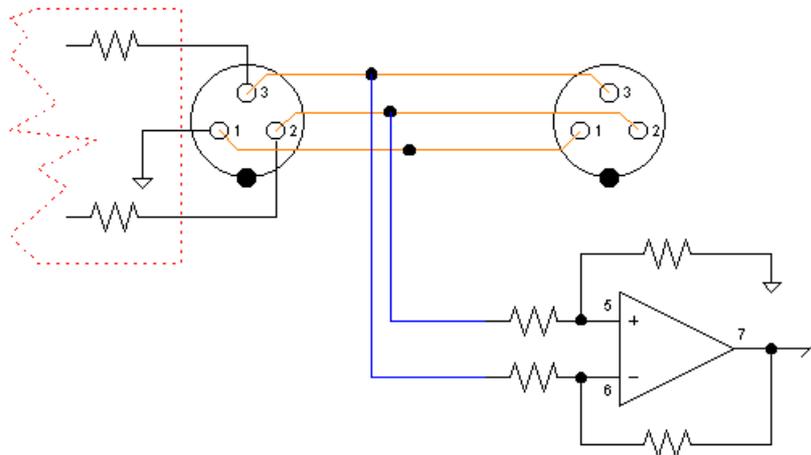


Eingangswiderstand

Wie bereits erwähnt – und wie auch in den zahlreichen Empfehlungen zu lesen ist - darf ein Zusatzgerät den eigentlichen Signalfluss nicht behindern oder beeinflussen. Dies gilt natürlich auch für eine Signalerkennung, die als „Lauscher auf der Leitung“ seinen Dienst verrichten soll.

Die Eingangsimpedanz von 100K Ohm ist ausreichend hoch gewählt, sodass keine Beeinflussungen zu erwarten sind (dies bezieht sich auf die korrekte Abschlussimpedanz des treibenden Gerätes in der Signalkette). In der nachfolgenden Darstellung sind die im treibenden Gerät vorhandenen Ausgangswiderstände zu erkennen, die eigentlich eine Impedanz von 600

Ohm erzwingen sollen. Zahlreiche Geräte arbeiten jedoch mit Impedanzen, die gerade von den treibenden OP's der Ausgangsstufe „so hergegeben“ werden. So kommt es vor, dass bei vielen Geräten Impedanzen von 40 Ohm angegeben werden. Dies stellt somit in Bezug auf die 100K Eingangsimpedanz



keine Probleme dar. Die beiden Widerstände im Bild stellen die Impedanz des Ausgangs dar. Ist diese zu hoch, bildet sie in Zusammenhang mit dem nachfolgendem Eingang und dem zusätzlichen „Silence-Detector“ einen Spannungsteiler. Dieser führt zu einer Fehlanpassung und somit veränderten – und auch verfälschten Pegeln. Hier ist es wichtig zu wissen, mit welchen Ausgängen wir es hier zu tun haben. Da es kaum möglich ist, bei unterschiedlichen Konfigurationen in semiprofessionellen Einrichtungen eine absolut korrekte Anpassung zu erreichen, muss der Eingang des Silence-Detectors „universell“ verwendbar sein. Dies wird mit einer hohen Eingangsimpedanz und einer symmetrischen Stufe erreicht.

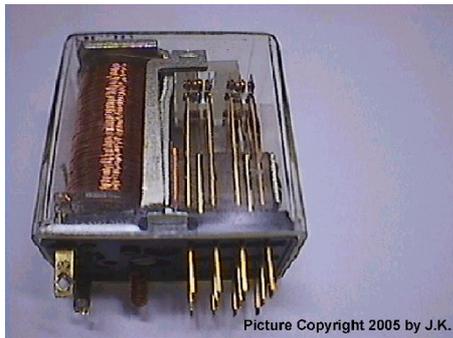
Nachdruck sowie Weitergabe nur mit schriftlicher Genehmigung des Verfassers!

Alle genannten Firmenbezeichnungen und Logos können durch den Inhaber geschützt sein und dienen bei

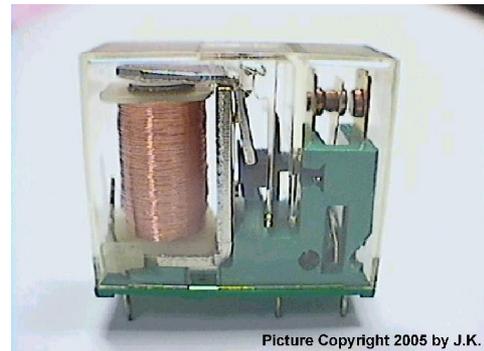


Signalfluss und Umschaltrelais und deren „Kontaktaufnahme...“

Da immer wieder die Forderung nach „direkter Durchschleifung“ laut wird, darf der Silence-Detector das Hauptsignal auch nicht umschalten. Da dies weder sinnvoll ist - noch die Funktionsweise eines „Silence-Detectors“ unterstützt, muss das Hauptsignal durch einen hochwertigen Umschalter auf den Notsendeweg geroutet werden. Da wir von professioneller Schaltungstechnik sprechen, entfallen auch hier die sonst so angepriesenen Halbleiterlösungen mit IC's. Da alle Punkte sich strikt an dem Leitsatz der galvanischen Trennung orientieren – muss ein Relais seinen Dienst verrichten und die Umschaltung realisieren. Somit liegt im Signalweg ein Kontakt eines Relais, der sehr hochwertig sein muss. Hier stellt wieder die Frage nach der Art des Relais, mit dem wir das Hauptsignal umschalten. Offene Kontakte stellen ein erhebliches Risiko dar, wenn es um die Zuverlässigkeit eines Relais geht.



Auf den Bildern sind Kammrelais mit offenen Kontakten zu sehen. Dieses Relais ist für Audioanwendungen im professionellen



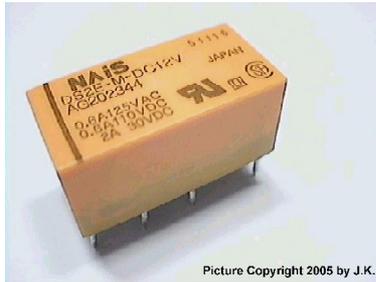
Bereich nicht zu verwenden. (Ausnahmefälle stellen die Um- und Abschaltung von Lautsprecherausgängen in Verstärkern – oder Umschaltboxen/Matrix dar). So können sich hier Oxidschichten bilden, die zu verminderter Kontaktgabe und Störungen führen. Auf jeden Fall ist es sinnvoller, versiegelte Relais zu verwenden, bei denen Umwelteinflüsse keine unmittelbare Wirkung auf die Kontakte ausüben.

Nachdruck sowie Weitergabe nur mit schriftlicher Genehmigung des Verfassers!
Alle genannten Firmenbezeichnungen und Logos können durch den Inhaber geschützt sein und dienen bei



Geschlossene – oder „versiegelte“ Relais

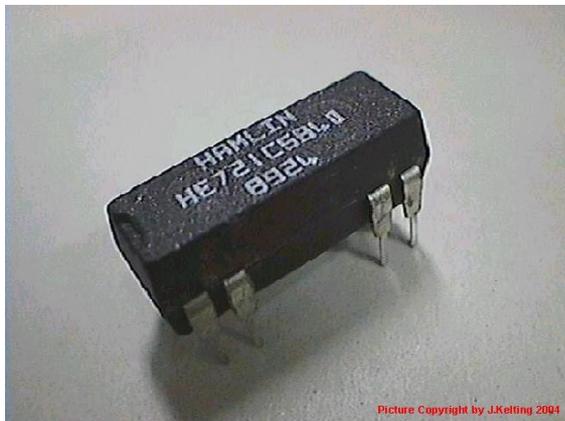
Hier kommen die nachfolgenden Typen in Frage, die beide in Audiogeräten anzutreffen sind. Dabei ist zu bedenken, wie viele Kontakte benötigt werden, um das Audiosignal korrekt zu schalten. So werden für ein symmetrisches Signal insgesamt 4 Kontakt benötigt, die je zu 2 Stück auf die beiden Kanäle aufteilen.



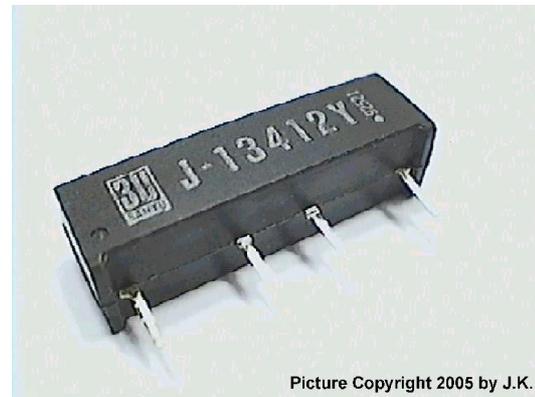
Picture Copyright 2005 by J.K.

Bei der Verwendung eines Reed –Relais in den meisten Fällen nur 1 Kontakt pro Bauteil zur Verfügung. Somit erhöht sich auch die Anzahl der erforderlichen Relais. Um bei der Stromaufnahme einen ergonomischen Weg zu gehen, empfiehlt es sich, bei einer Betriebsspannung von 12V zwei

Spulen mit je 5V in „Reihe“ zu schalten. Somit fallen an jeder Spule um die 6V ab, die noch um den Betrag der Spannung U-CE des treibenden Transistors vermindert werden. Hinzu kommt noch die Tatsache, das die meisten Relais dieser Bauform in der 5V Ausführung einfacher zu bekommen sind. Da es unterschiedliche Typen von Reed-Relais gibt, hier zwei einfache Muster in ihrer Bauform:



Picture Copyright by J.Kelting 2004



Picture Copyright 2005 by J.K.

Typ HE721C5840 von Hamlin mit 1x Umschalter, sowie Typ 3U Sanyo J-13412Y mit einem Schließerkontakt.

Die thermischen Eigenschaften des „Kontaktrauschens“ spielen hier eine sehr untergeordnete Rolle und können vernachlässigt werden. Wichtiger sind hier die Punkte der Kontaktzuverlässigkeit, die bei einem Sendesignal ein wichtiger Faktor sind. Ob durch das Umschalten des Relais eine „Induktionsspannung“ auf die Kontakte übertragen wird – die sich als Umschaltnacken bemerkbar machen könnte – kann ich hier nicht bestätigen.

Parallelen zum Solo/PFL-Umschalter?

Ja, es gibt eine Verbindung zwischen den beiden Schaltungen. Auch beim Solo/PFL Umschalter wird eine Detectorschaltung verwendet, die genau auf der gleichen Basis wie der Silence-Detector arbeitet. Das einzige was die beiden Systeme unterscheidet, ist die nachfolgende Logikschaltung und die fehlenden Bedienungselemente. Diese sind auch nicht erforderlich, wenn es nur um die Erkennung und Umschaltung eines vorhandenen Audiosignals geht.

Nachdruck sowie Weitergabe nur mit schriftlicher Genehmigung des Verfassers!

Alle genannten Firmenbezeichnungen und Logos können durch den Inhaber geschützt sein und dienen bei



Die Erkennung selbst

Ein Audiosignal in zuverlässiger Form zu erkennen ist kein Problem. Wenn jedoch durch eine fehlerhafte Signalquelle ein unzulässiges Rauschen – oder gar Pfeifen in Form eines rückgekoppelten Signalweges entsteht, ist auch der beste Silence-Detector machtlos. Es sei denn, er „erkennt“ den unterschied zwischen den beiden Nutzsignalen „Links“ und „Rechts“ und kann durch einen fast 100%igen Unterschied einen „Ausfall“ oder eine „Störung“ analysieren. In diesem Fall erkennt das System auch den einseitigen Ausfall einer Modulationsleitung und gibt einen entsprechenden Alarm aus. Dieser kann – je nach schwere des Ausfalls – in unterschiedliche Gruppen unterteilt werden. So könnte der Ausfall eines Einzelkanal als einfacher – und der Ausfall beider Kanäle als komplexer Alarm ausgegeben werden.

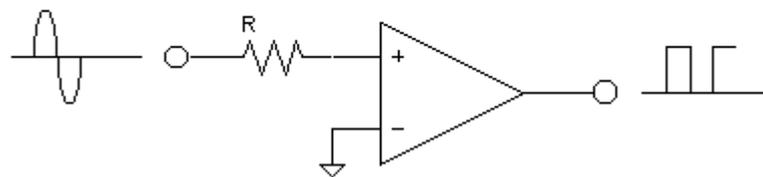
Wer dann noch die Lampen und Hupen unterschiedlich BESCHRIFTETET kann sich zum technischen „Freak“ erklären lassen!

Genug mit dem Unsinn. Jedoch sollten wir an dieser Stelle den Ernst der Schaltung aufzeigen und uns auf einen einfachen Alarm einigen, der eben einen Signalausfall unter einem bestimmten Pegel signalisiert.

Sinuskurve – Nullpunkt Erkennung oder Spitzenwertgleichrichter?

Nun kann man unterschiedliche Wege beschreiten, ein Signal zu erkennen. Die einfachste Methode ist die Erkennung der vollzogenen Nulldurchgänge, denn diese sind immer bei einer Wechselspannung vorhanden, die im Audibereich so üblich ist.

Legen wir zum Beispiel eine Wechselspannung auf den Eingang eines Komparators, können wir diese mit einem Nullpunkt (hier Masse) vergleichen. Somit haben wir immer, wenn die Sinusschwingung die Nulllinie durchkreuzt, einen Wechsel, den der Komparator am Ausgang anzeigt:



Wenn das ganze so einfach wäre, könnte man die o.g. Schaltung kompromisslos in das Konzept übernehmen. Leider ist dies nicht der Fall, denn es spielen zahlreiche Faktoren eine ganz entschiedene Rolle, die auf die Bezeichnungen „Offsetspannung“, „Drift“ und „Störspannungsabstand“ hören. So ist es mit der gezeigten Schaltung auf dem Papier durchaus möglich, einen Sendeausfall zu erkennen – in der Praxis jedoch nicht.

Hier müssen wir auf die komplexe Aufbereitung des Signals setzen, damit sich der Silence-Detector auch „Silence“ verhält, wenn das Signal mal kurz verschwindet – oder ein Hörspiel leise gesendet wird...

Nachdruck sowie Weitergabe nur mit schriftlicher Genehmigung des Verfassers!

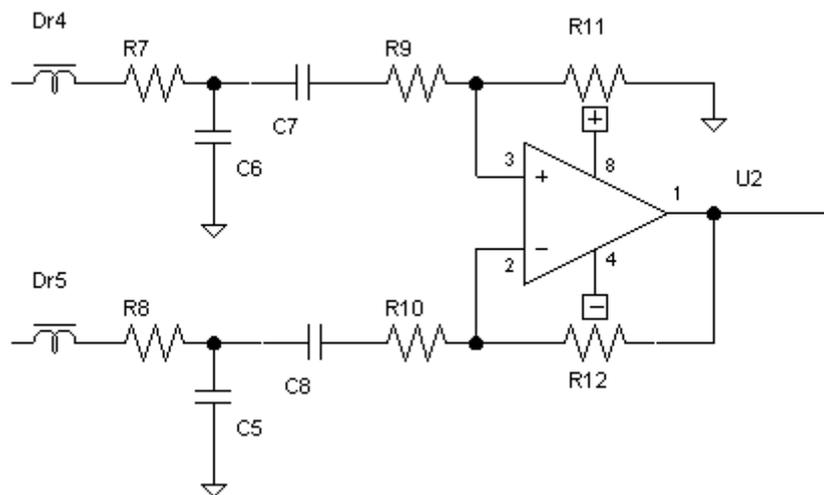
Alle genannten Firmenbezeichnungen und Logos können durch den Inhaber geschützt sein und dienen bei



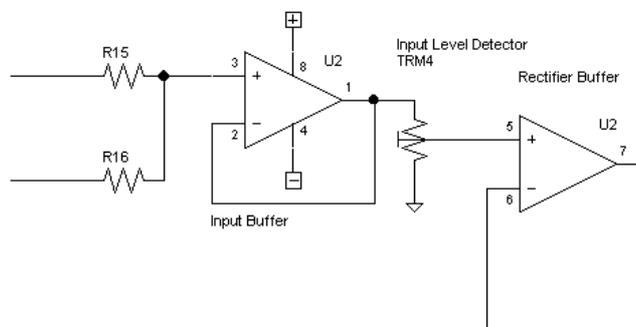
Die Praxis

Nicht viele Schaltungsbeispiele habe ich im WEB gefunden, als ich mich mit dieser Schaltungstechnik beschäftigt habe. So gibt es auch reine Softwarelösungen für Einzelplatzsysteme, die einen Senderausfall sicher erkennen sollen. Ob diese auch laufen, wenn der Rechner – auf dem sie sich befinden – sich aufgehängt hat...?

Besser ist dort eine Hardwarelösung, die einfach erkennt, wenn der Ton fehlt. Dies liest sich einfach und beschreibt den Vorgang, den wir mit einer Schaltung lösen wollen. So ist der wohl wichtigste Baustein die Eingangsschaltung, die das Sendesignal nicht beeinflussen darf. Auf eine galvanisch getrennte Abkopplung mit Übertrager wurde hier verzichtet – ist jedoch problemlos nachrüstbar:



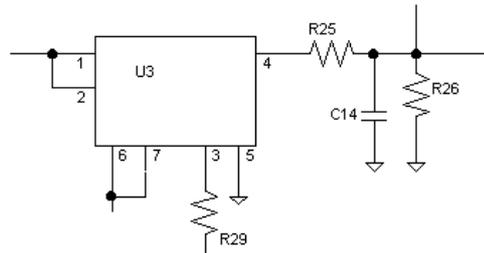
Die beiden Eingangssignalwege sind identisch und nehmen somit symmetrische Signale auf, wie sie in einem professionellen Rundfunkstudio üblich sind. Für den semiprofessionellen Betrieb an unsymmetrischen Anlagen muss der Weg zum Anschluss von Pin2/Eingang – auf Masse gelegt werden. Dies ist in diesem Fall der Anschluss über Dr5, die übrigens mit Dr4 als HF-Schutz dient, um unliebsame HF-Störeinstreuungen fernzuhalten. Ob es zu 100% funktioniert zeigt meistens die Praxis.



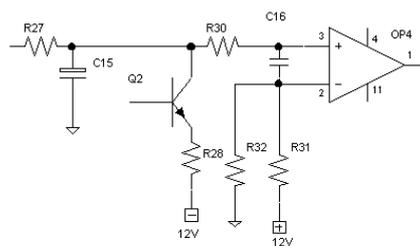
Nachdruck sowie Weitergabe nur mit schriftlicher Genehmigung des Verfassers!
Alle genannten Firmenbezeichnungen und Logos können durch den Inhaber geschützt sein und dienen bei



Nachdem beide Signale addiert wurden (Auswertung von links und rechts) werden diese auf einen Gleichrichter gelegt, der aus dem sinusförmigen Signal eine Regelgleichspannung bildet, die proportional dem Energiegehalt des Eingangssignals ist.



Hier entscheidet der Verstärkungsfaktor vor dem Gleichrichter über den niedrigsten Erkennungspunkt des Silence-Detectors. Ob in der Schaltung eine zusätzliche „Nullpunkt-Erkennung“ hinzugefügt wird – und eine schaltungstechnische Kombination beider Erkennungstechniken vereint werden, muss der jeweilige Entwickler entscheiden.



Die Auswertung erfolgt nach dem Gleichrichter mit einem Komparator, der die vorhandene Regelgleichspannung vergleicht. Anschließend wertet eine komplexe Logik den Vorgang aus und startet die entsprechenden Timer, die für die Release Time (Verzögerungszeit des Auto Reset) verantwortlich sind.

Möglichkeiten der Steuerung

Nun kann die Schaltung mit den unterschiedlichsten Bedienelementen ausgestattet werden, um einen möglichst breiten Anwendungsrahmen abzudecken. Dabei können verschiedene Betriebsarten verwirklicht werden, die über ein automatisches Rückstellen bei Signalwiederkehr entscheiden – und ob eine Sicherheitszeit vergehen muss, bevor das Signal wieder als „gültig“ anerkannt wird.

Dies und mehr sind die zusätzlichen „Add-On's“ die in die Schaltung eingebracht werden können – je nach Entwicklungsstand des Silence-Detectors.

Hardwaremodule

Je nach Anforderungen an die Schaltung, könne mehrere Module bereits bei der Planung kombiniert werden, aus dem dann der Silence-Detector aufgebaut wird. So kann die Eingangsschaltung asymmetrisch oder vollsymmetrisch ausgelegt werden, um den vorhandenen Eingangssignal gerecht zu werden. Über die Impedanzen und die daraus resultierende Belastung des zu überwachenden Signals wurde bereits ausführlich geschrieben. Je nach Anforderung kann nun das Signal ausgewertet werden. Dabei bildet eine Kombination aus Signalgleichrichtung mit Mittelwertbildung und einer Nulldurchgangskontrolle die wohl

Nachdruck sowie Weitergabe nur mit schriftlicher Genehmigung des Verfassers!

Alle genannten Firmenbezeichnungen und Logos können durch den Inhaber geschützt sein und dienen bei



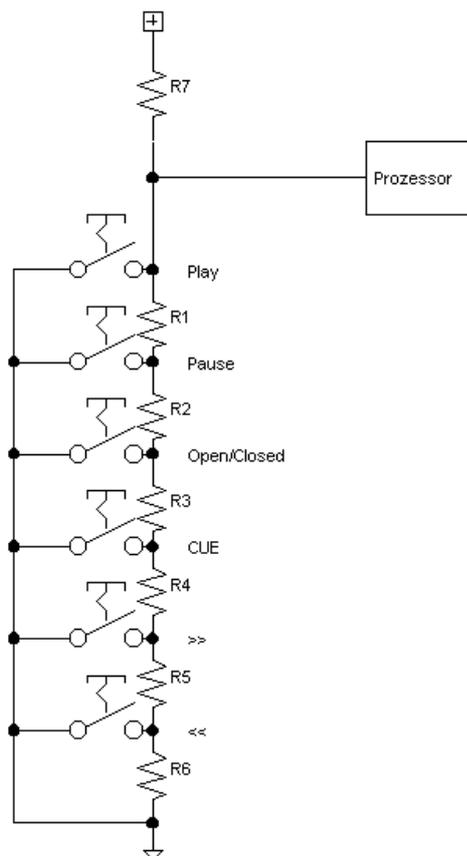
beste – und zuverlässigste Lösung, die allerdings auch mit erhöhtem Schaltungsaufwand verbunden ist.

Sequencer und Notwendigkeit

Wird ein Sendeausfall erkannt, nützt es dem Techniker wenig, wenn eine Hupe oder eine rote Lampe diese Störung signalisiert.

Einem angeschlossenen CD- Player einen festen „Jetzt“ Impuls in Form einer geschalteten Dauerlage zu verpassen führt nicht immer zum Erfolg. Hier entstand eine Schaltung, die einen „Startsequencer“ bildet, der nach Erkennen eines gültigen Sendeausfalls (Alarm) eine feste Folge von Schaltimpulsen aussendet. Diese gelangen auf vier potentialfreie Relaiskontakte, die nacheinander geschaltet werden. Die Durchlauffrequenz ist mit einem Trimer wählbar. Der Durchlauf kann entweder ständig wiederkehrend – oder nur einmalig erfolgen. Dies muss mit einem DIP Schalter eingestellt werden.

So kann zum Beispiel der Ausgang 1 einen Warmstart des Rechners über eine Modifizierte PC Tastatur durchführen, die den Rechner wieder in eine Autostart-Funktion bringt. Oder es wird zuerst die Stromversorgung aktiviert, dann die Play-Taste eines CD-Players über eine externe Remote-Buchse angesteuert. Sollte dann zusätzlich noch der Random Modus aktiviert werden, mag der Player dies mit Sicherheit nicht „Zugleich“ mit der Play Taste, da fast alle Geräte heute im Bedienfeld über eine x-y Matrix oder eine Spannungsteiler-Kette verfügen:



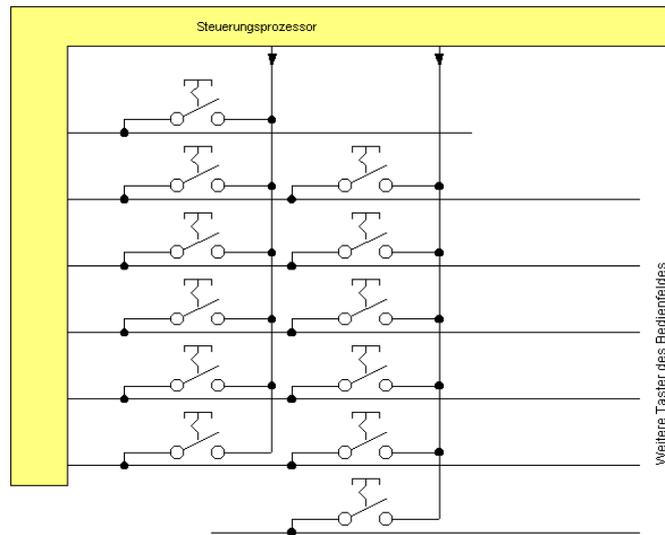
Je nach gedrückter Taste wird dem Prozessor ein anderer Spannungswert mitgeteilt. So kann er die gewünschte Funktion auswerten. Werden jetzt mehrere Tasten gleichzeitig gedrückt, wird nur der obere Taster erkannt. Hier muss „sequentiell“ geschaltet werden. Bei einer XY-

Nachdruck sowie Weitergabe nur mit schriftlicher Genehmigung des Verfassers!

Alle genannten Firmenbezeichnungen und Logos können durch den Inhaber geschützt sein und dienen bei



Matrix sieht es gleich aus. Auch hier kann nur eine Taste zugleich ausgewertet werden.
Werden hier mehrere Tasten gleichzeitig gedrückt, arbeitet die Schaltung nicht:

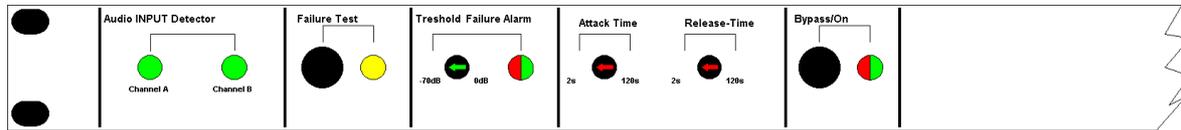


In diesen beiden Fällen müssen die Tasten für den Notstartbetrieb „nacheinander“ gedrückt werden. Dies ist der zusätzlichen Schaltung im Silence-Detector möglich.



Ansicht

Nun kann man die Gestaltung des Silence-Detektor auch in ein kleines, unscheinbares Kunststoffgehäuse einbauen. Besser bietet sich jedoch die Bauform als 19-Zoll Gehäuse mit 1HE an. Auf der Fronseite könne die wichtigen Bedienungs- und Anzeigeelemente untergebracht werden. So könnte ein einfaches Layout wie nachfolgend beschrieben aussehen:



Die beiden LED am Eingang zeigen die vorhandenen Eingangssignale an. Der Taster „Failure-Test“ unterbricht das Eingangssignal und simuliert einen Sendesignalausfall. Jetzt kann – ohne das eigentliche Sendesignal abzuschalten – ein Test der Erkennung und Umschaltung durchgeführt werden. Die Taste „Bypass“ aktiviert den Umschaltvorgang, das auch ein „Trockentest“ durchgeführt werden kann.

V1.2 vom 20.01.2005

V1.3 vom 03.02.2005

V1.4 vom 09.02.2005

V1.5 vom 26.04.2005

V1.51 vom 30.05.2005

Wer Rechtschreibfehler in diesem Dokument findet, darf diese BEHALTEN! Für Anregungen und sinnvoll-konstruktive Kritik bezüglich aller Rechtschreibdifferenzen bei Form- und Ausdrucksfehler bezüglich der neuen Regelungen sind wir jederzeit sehr dankbar. Änderungen werden umgehend – sofern durchführbar – umgesetzt. Auf Wunsch erscheint der Name des „aufmerksamen Kritikers“ im Dokument. Manchmal läßt bei der Menge an technischen Informationen - die wir gern kostenlos veröffentlichen möchten - die Konzentration beim Schreiben nach. Vielen Dank für die Mithilfe!

Nachdruck sowie Weitergabe nur mit schriftlicher Genehmigung des Verfassers!

Alle genannten Firmenbezeichnungen und Logos können durch den Inhaber geschützt sein und dienen bei

