



Krankenhausradio Elmshorn

Eingangsumschaltung

Signalumschaltung bei zu wenig Eingängen am Pult

V1.1 vom 13.12.2004

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

Nachdruck sowie Weitergabe nur mit schriftlicher Genehmigung des Verfassers!
Alle genannten Firmenbezeichnungen und Logos können durch den Inhaber geschützt sein und dienen bei
Nennung nur der Beschreibung und Identifikation in dieser Dokumentation.



Eingangsumschaltung und „Zu wenig Kanäle – was dann?“

Jeder kennt das Problem irgendwie: Immer mehr Audioquellen sollen an das bereits vorhandene Mischpult angeschlossen werden. Wer dann die ganze Anlage noch in Stereo betreibt – und nicht immer zwei Mono-Fader hochschieben will, hat meistens nur eine begrenzte Anzahl von „echten“ Stereokanalzügen zur Verfügung. Zugegeben, die Nutzer eines Modulare Systems haben da weniger Probleme, denn da wird einfach ein Stereokanalzug nachgekauft - und fertig.

Bei den üblichen „einfach“ Pulten mit meistens 8 Mono und 4 Stereokanälen sieht es jedoch etwas anders aus. Hier fehlen meistens Kanäle, die dann über eine wilde Verschaltung übereinander gestapelter „Audio-Switch-Boxen“ erzeugt werden. Das diese nicht immer sein muss – und es auch übersichtlicher geht, zeigt der folgende Bauvorschlag.

Bedienfeld zum Umschalten

Benötigt wird ein Bedienfeld, das alle zur Verfügung stehenden Quellen auf alle Eingänge schalten lässt. Doppelbeschaltungen von Eingängen sind zwar möglich – machen in der Praxis jedoch wenig Sinn. Da keine typische Matrix verwendet wird, können auch nicht zwei Quellen auf einen Eingang gelegt werden. (Dazu müsste die Matrix über eine intelligente Steuerung verfügen, die solche „Fehlkonfigurationen“ wirkungsvoll verhindert und auch anzeigt).

Hier eine Übersicht über die beiden typischen Möglichkeiten, Eingänge eines Mischpultes zu erweitern (extern, ohne das ganze Pult aufzuschrauben...). Darstellung einer Matrix mit 6 Ein- und 4 Ausgängen. Dabei können auch Ausgänge zusammen auf einen Eingang gelegt werden, da die Treiberstufen der Matrixeingänge die Signale entkoppelt. Sinn macht diese Anwendung jedoch nicht, da schon zu wenig Eingänge vorhanden sind und zum Mischen das Pult verwendet wird...

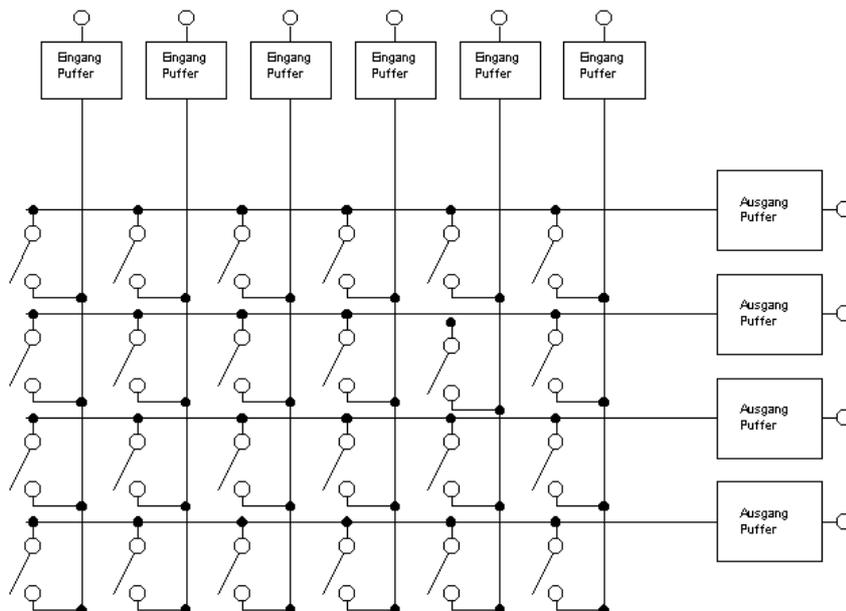


Bild1: Typische Matrixschaltung mit Relaiskontakten

Nachdruck sowie Weitergabe nur mit schriftlicher Genehmigung des Verfassers!
Alle genannten Firmenbezeichnungen und Logos können durch den Inhaber geschützt sein und dienen bei Nennung nur der Beschreibung und Identifikation in dieser Dokumentation.



In der ganz einfachen Lösung gibt es für jeden Kontakt gibt es einen Schalter mit LED, der entweder den Kontakt schließt oder öffnet. So können ohne Logiksteuerung alle Kontakt geschlossen werden, was allerdings ein signaltechnisches Chaos zur Folge hätte. An dieser sei auf die noch folgenden „Steuerungslogik“ verweisen, die eine Doppelbelegung wirkungsvoll vermeidet.

Relais oder spezielle IC's für die Umschaltung?

Um ein Audiosignal zu schalten bedarf es nur Schaltelementen, die eben mit kleinen Wechselfspannungen fertig werden. Die ganz Verrückten unter den Anwendern benutzen Schaltungslösungen mit „Gleichspannung“, auf die das Wechselfspannungssignal überlagert wird. Bei solchen Schaltungslösungen, wie sie meist in den preiswerten HiFi Geräten für die Signalquellenumschaltung verwendet werden, wird mir übel. (anmerk. des Autors).

Nun kann für die Umschaltung an Stelle von Relais auch ein Halbleiterschalter (z.B. CMOS 4016, 4066 oder 4051, 4052, 4053 oder gar 4067 verwendet werden – wobei hier allerdings mit erhöhtem Grundrauschen, einer eingeschränkten Dynamik und geringfügig höheren Verzerrungen zu rechnen ist. Für die meisten Anwendungsfälle (nicht die typischen High-End Freaks, die schon die Goldbeschichtung auf den Steckern hören...) ist jedoch eine solche Schaltungslösung vollkommen ausreichend. Zumal die IC's wesentlich preiswerter sind, als die besseren Reed-Relais. Mit dem o.g. Rauschen hält es sich bei einfachen Anwendungen auch in Grenzen – zumal dann, wenn man den Anwendungszweck bedenkt, indem die Schaltung zum Einsatz kommt. Hier ist der Unterschied zwischen 4 analogen Schaltern in einem CD4066 zum Stückpreis von ca. € 1,00 klar ersichtlich, wenn ein hochwertiges Relais (nicht die billigen Restpostenrelais aus der Grabbelkiste) mit 2 Kontakten schon um die € 2,50 liegt. Wer es dann besonders gut machen möchte, kann sich auch speziellen „Audiosignal-Schaltern“ bedienen, die von Analog-Devices oder Siliconix angeboten werden. Dabei haben diese IC's manchmal schon Preise, die dem eines preiswerten Reed-Relais gleich sind...

Wer sich übrigens über die Technik der C-MOS Schalter auslassen möchte, den darf ich auf die vielen Elektronikforen hinweisen, in denen sich ganz Scharen von „Profis“ gegenseitig die Haare ausreißen, wenn es um die Thematik „Reed-Relais contra C-MOS Schalter“ geht...

Einfach geht es auch...

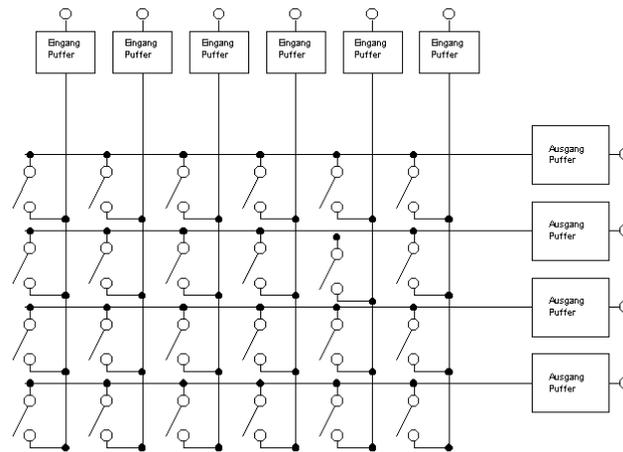
Übrigens: Mann kann das ganze auch mit Steckern und vielen Buchsen ausführen – dann nennen wir das ganze Patchfeld. Nur die Umschaltung erfolgt noch wie zu Zeiten vom „Fräulein vom Amt“, wo die Telefonverbindungen mit ähnlichen Steckverbindungsfeldern hergestellt wurden. Vorteil: Schnelle und sehr übersichtliche Arbeitsweise mit der Möglichkeit, schnell mal eine Quelle „so“ anzuklemmen. Nachteil: Nicht besonders hübsch – und eine Fehlerquelle bei zusammengeschalteten Ausgängen und Eingängen...

Automatische Umschaltung mit Relais

Die zweite Variante ist eine Auswahlerschaltung – oder „Multiplexer“ genannt. Dabei wird mit Hilfe von Kontakten (oder auch IC Schalter) aus den Quellen ausgewählt. Dies erfolgt jedoch ebenfalls nach der oben gezeigten Schaltung...

Nachdruck sowie Weitergabe nur mit schriftlicher Genehmigung des Verfassers!
Alle genannten Firmenbezeichnungen und Logos können durch den Inhaber geschützt sein und dienen bei Nennung nur der Beschreibung und Identifikation in dieser Dokumentation.





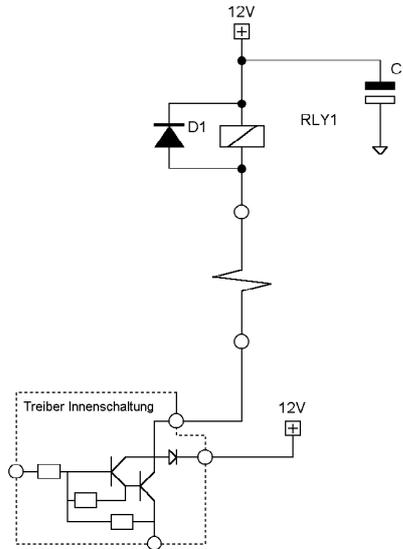
...die nur einen andere Steuerungslogik bekommt. Hier bedienen wir uns eines Dezimalzählers vom Typ 4017, der insgesamt über 10 Ausgänge verfügt. Wer möchte, kann natürlich auch einen Zähler vom Typ 4020, 4024, 4040, 4518 oder 4520 mit nachgeschaltetem Decoder 4028, 4514 oder 4515 verwenden. Der Entwicklungsfreudigkeit sind hier keine Grenzen gesetzt.

Steuerungslogik

Um die Relais nun anzusteuern bedarf es eines Treibers, der am besten gleich als IC ausgeführt ist. Dafür verwenden wir einen ULN2003 (TD62103) oder 2004 (auch TD62104) von Allegro oder SGS. In den Klammern befinden sich die Japan Bezeichnungen, unter den diese IC auch zu finden sind – und das meistens preiswerter. In diesem IC befinden sich insgesamt 7 Treiberstufen, die jede für sich 500mA (!) treiben kann. Das sollte ausreichen, um eine kleine Relaispule zu treiben (wenn man nicht gerade einen 74xx244 vergewaltigen möchte...- wobei ein 74HC244/245 zum Beispiel auch eine Reed-Relais Spule von 5V treiben kann). Als Besonderheit verfügen die ULN/TD Treiber-IC auch über bereits integrierte Freilaufdioden, die eine externe Diode an der Relaispule überflüssig machen. Aber Achtung:

Nachdruck sowie Weitergabe nur mit schriftlicher Genehmigung des Verfassers!
Alle genannten Firmenbezeichnungen und Logos können durch den Inhaber geschützt sein und dienen bei Nennung nur der Beschreibung und Identifikation in dieser Dokumentation.





Befinden sich längere Leitungen zwischen den Relais und den Treibern (ab 1Meter...) sollten sich auch Freilaufdioden an den Relais direkt befinden. Warum? Die langen Leitungen wirken als primäre Sendeantenne für Impulse, die sich eventuell in die Audioleitungen koppeln und sich als „Knack“ bemerkbar machen. Übrigens zum Thema Theorie&Praxis: Die Praxis hat dies übrigens – zum Widerwillen und der Kritik einiger schlauer Entwickler und Ingenieure – bewiesen. Soweit nur dazu. Probieren geht eben doch über „studieren“...

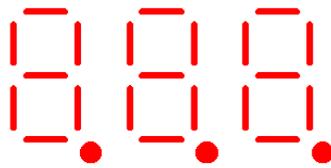
Für die Steuerungslogik benötigen wir jetzt nur noch ganze 4 (!) Taster, die jeweils den Eingängen des Pultes zugeordnet werden. Damit wird die gewünschte Quelle ausgewählt, wobei alle zur Auswahl anstehenden Signal nacheinander durchgewählt werden müssen. Selbst bei 10 Quellen ist dies kein besonderer Aufwand, wenn man den Nutzen dieser Schalter bedenkt.

Anzeige der gewählten Funktionen

Um nun eine Anzeige der angewählten Quelle zu erhalten, ist die Verwendung von LED etwas zu aufwändig – zumal dadurch die Übersichtlichkeit erschwert wird. Hier bietet sich die Verwendung einer alphanumerischen Anzeige an, die in Echtttext die gewählte Quelle anzeigt. Es eignen sich zum Beispiel die Siemens Anzeigen DL1416 oder DLR1416, die bereits einen kompletten ASCII Decoder und eine komplette Treiberlogik beinhalten. Dies wirkt sich auch auf den Preis aus, der mit ca. € 25,00 pro Display zu Buchse schlägt. Da empfiehlt sich die Verwendung der preiswerteren LED Anzeige DL330M von Siemens, die auf einer sehr kleinen Fläche von 15x12mm (BxH) drei 7-Segment Anzeigen mit Linse beinhaltet. Mit etwas Geschick lässt sich durch ein EPROM selbst mit 7 Segmenten eine Menge an Informationen auf die drei Stellen der sehr hellen, roten Anzeige zaubern. Im Grundzustand stehen folgende Segmente und die drei Dezimalpunkte zur Verfügung:

Nachdruck sowie Weitergabe nur mit schriftlicher Genehmigung des Verfassers!
Alle genannten Firmenbezeichnungen und Logos können durch den Inhaber geschützt sein und dienen bei Nennung nur der Beschreibung und Identifikation in dieser Dokumentation.



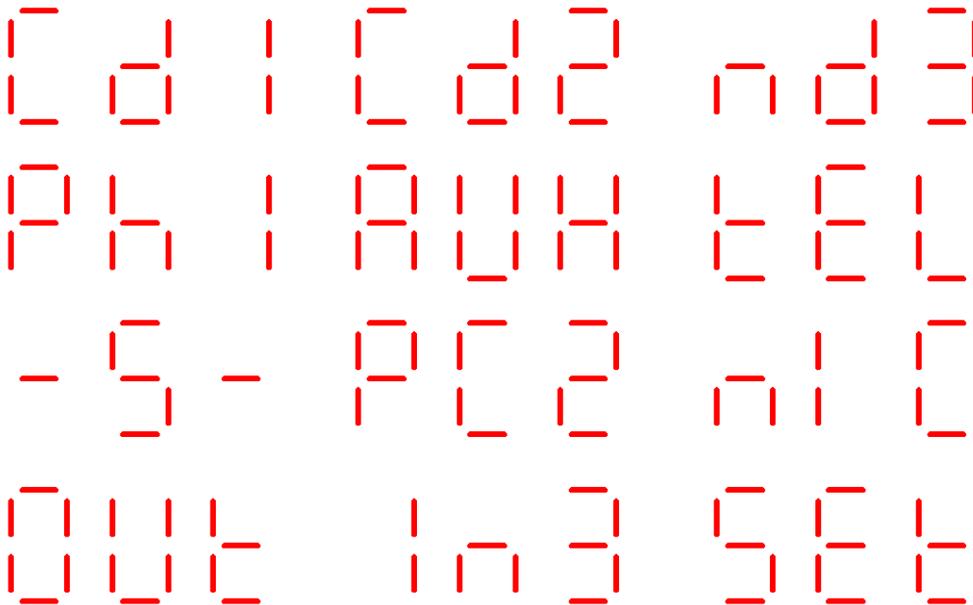


Daraus könne wir die beiden wichtigsten Anzeigetexte ableiten:



Off für Funktion, das keine Quelle ausgewählt wurde und der Eingangskanal „Stumm“ geschaltet wurde. On ist in diesem Fall überflüssig, denn dies sagt nicht viel über das zu erwartende Signal aus.

Es folgt nun einen kleine Auswahl der möglichen Anzeigen, die durch eine entsprechende Programmierung des Decoder EPROM's möglich sind:



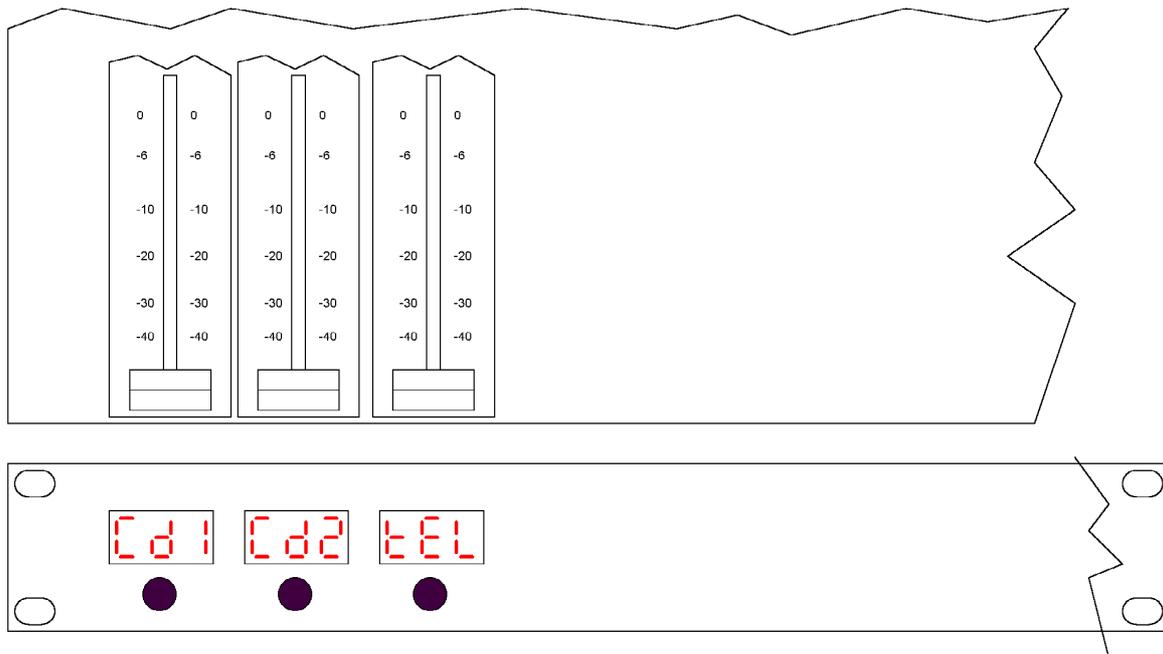
Nun muss man ganz klar sagen, das diese Anzeigeart etwas „gewöhnungsbedürftig“ ist – und für die optisch-phantasielosen Neuzeitmenschen nicht geeignet ist (*hiermit spreche ich die typische Nokia-Generation an, die einen Anruf nur durch das Ruhebedürfnisverachtende, nervtötende Gedudel der letzten „wer wird musikalischer Superspacken“ Fernseh-Szenario des Piezo-Buzzers analysieren können und ein großflächig beleuchtetes Farb-Display mit Cartoon und Logo-Terror benötigen, um die Funktion ihres multilingualen Medienmassaker-*

Nachdruck sowie Weitergabe nur mit schriftlicher Genehmigung des Verfassers!
Alle genannten Firmenbezeichnungen und Logos können durch den Inhaber geschützt sein und dienen bei Nennung nur der Beschreibung und Identifikation in dieser Dokumentation.



Transmitters (Handy) zu verstehen... (Denn wenn der Mensch nicht lesen kann, glotzt er bunte Bilder an...).

In diesem Fall empfehle ich ein großes LCD mit Echttextanzeige. Dies passt jedoch nicht mehr unter den jeweiligen Kanalzug des Mischpultes, wobei wir auch schon bei der Begründung für dieses kleine LED-Displaymoduls (DL330M von Siemens) sind. Diese kleinen Anzeigen passen nämlich unter einen durchschnittlichen Fader- oder Kanalzug eines Mischpultes. Dabei könnten die Anzeigen in einer extra Frontblende untergebracht werden:



Umschaltung mit Taster

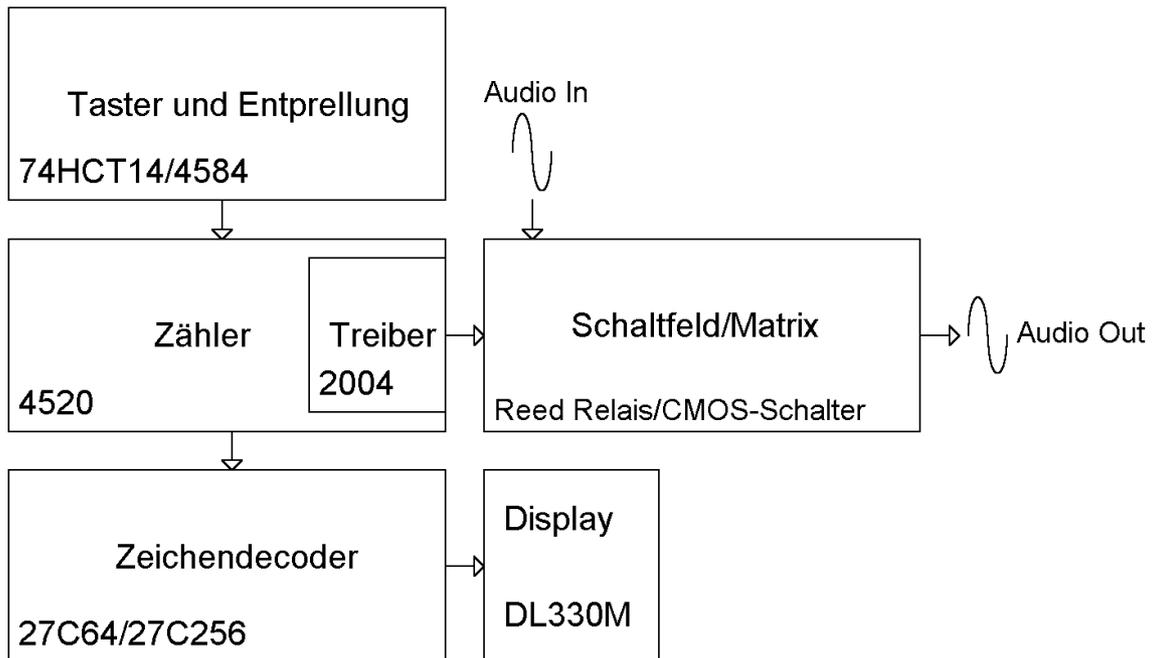
Durch die Taster unter den Anzeigen ist eine Auswahl der jeweils benötigten Quelle möglich. Dazu werden die vorhandenen Auswahlmöglichkeiten der Reihe nach angezeigt. Bei Verwendung eines 4-Bit Binärzählers entstehen somit 16 Möglichkeiten – abzüglich der Startposition, die in der Regel „Off“ sein sollte. Somit verbleiben 15 mögliche Quellkonfigurationen, die für die meisten Anwendungen ausreichen sollten. Durch eine geschickte Beschaltung des Zählers kann jedoch auch nach jeder beliebigen Anzahl ein Sprung auf „Off“ und somit dem Anfang durchgeführt werden. Dazu wird eine Auswertungsschaltung – oder ein zusätzliches EPROM benötigt.

Übrigens – der Aufwand durch die Verwendung eines EPROM als programmierte Logik ist preiswerter, als die meisten annehmen. Es entfallen nicht nur die zusätzlichen Logikbausteine und Sockel – sondern auch die Stromaufnahme der gesamten Schaltung wird erheblich gesenkt. Durch einen DIP Schalter kann dann die maximale Adresse eingestellt werden, wo der Zähler wieder bei „0“ beginnt. Wer mag, kann natürlich auch eine Diode verwenden, die einen Impuls auf den Reseteingang des Zählers legt, wenn dieser eine bestimmte Adresse erreicht. Hierzu muss nur noch eine Auswertungsschaltung aufgebaut werden (siehe Text oben).

Jetzt stellt sich nur noch die Frage nach der eigentlichen Steuerung der entsprechenden Anzeige dazu. Hier eine kurze Übersicht der Schaltung:

Nachdruck sowie Weitergabe nur mit schriftlicher Genehmigung des Verfassers!
Alle genannten Firmenbezeichnungen und Logos können durch den Inhaber geschützt sein und dienen bei Nennung nur der Beschreibung und Identifikation in dieser Dokumentation.





Das Ganze muss für jeden Eingangskanalzug mit Auswahlmöglichkeit aufgebaut werden. Dabei empfiehlt es sich, eine geätzte Leiterplatte zu verwenden, da dies den Aufbau erheblich vereinfacht.

Schaltungen und Downloads

Die Programmierung der EPROM's und die komplette Schaltung wird in den nächsten Veröffentlichungen auf dieser Webseite erscheinen', sofern sich Nachfragen zu dieser Schaltung ergeben. Da sich immer weniger „echte“ Bastler unter den wirklichen Radiomachern befinden, gestaltet es sich immer schwieriger, Hardwarelösungen vorzustellen die handwerkliches Geschick zu deren Realisierung benötigen.

Stand V1.0 vom 11.11.2004

Stand V1.1 vom 13.12.2004

Stand V1.2 vom 26.05.2005

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 Nennung nur der Beschreibung und Identifikation in dieser Dokumentation.



Nachdruck sowie Weitergabe nur mit schriftlicher Genehmigung des Verfassers!
Alle genannten Firmenbezeichnungen und Logos können durch den Inhaber geschützt sein und dienen bei
Nennung nur der Beschreibung und Identifikation in dieser Dokumentation.



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