

FS20-Digital-Audio-Prozessor FS20 DAP3

Die für den Einbau in beliebige Audio-Anwendungen konzipierte Schaltung des FS20 DAP3 ermöglicht über FS20-Befehle oder alternativ per Tastenbedienung am Gerät die Auswahl einer von drei Stereo-Signalquellen. Für die optimale Anpassung an verschiedene Signalquellen kann für jeden Stereokanal eine getrennte Klang- und Verstärkungseinstellung vorgenommen und gespeichert werden. Des Weiteren sind globale Lautstärke- und Balanceeinstellungen über FS20-Funkbefehle oder von Hand möglich.

Allgemeines

Die hier vorgestellte und auf zwei Leiterplatten realisierte Schaltung ist für den Einbau in beliebige Audio-Anwendungen konzipiert. Damit können über beliebige FS20-Sender mit bis zu 100 m Reichweite (Freifeld) verschiedene Audio-Signale mit individuellen Klangeinstellungen ausgewählt, die Lautstärke eingestellt oder über einen integrierten 3-Band-Equalizer die Klangeigenschaften verändert werden. Sämtliche Einstellungen werden auf einem LC-Display in dB angezeigt und Leuchtdioden dienen zur Anzeige des ausgewählten Kanals und der einzustellenden Funktion. Natürlich bleiben alle Einstellungen nach einem Spannungsausfall erhalten. Wurde z. B. vor dem Ausschalten der Versorgungsspannung der Eingang 2 mit -15 dB Lautstärkeeinstellung genutzt, wird diese Einstellung nach dem erneuten Anlegen der Versorgungsspannung automatisch mit den zugehörigen Klangeinstellungen übernommen. Für die Audio-Ein- und -Ausgänge stehen 8 Cinch-Buchsen zur Verfügung.

Üblicherweise werden der Schaltung die Eingangssignale mit Normpegel (775 mV) zugeführt. Da aber die Eingangsverstärkung des FS20 DAP3 für jeden Eingangskanal getrennt einstellbar ist, können Stereo-Signale von -20 dB (77,5 mV) bis +10 dB (2,45 V) zugeführt und auf gleiches Pegelniveau gebracht werden.

Nach der individuellen Verstärkungsanpassung, die vollkommen unabhängig von der Lautstärkeeinstellung ist, haben dann alle Eingangssignale gleiches Pegelniveau. Bei der Umschaltung zwischen verschiedenen Stereo-Signalen kommt es somit nicht zu Lautstärkesprüngen.

Die Lautstärke ist global (für alle Eingangskanäle wirksam) von 0 bis -47 dB einstellbar und eine Mute-Funktion ermöglicht das schlagartige Stummschalten des Ausgangs. Des Weiteren ist global die Einstellung der Stereo-Balance möglich. Bei Balance rechts kann die Lautstärke des linken Kanals von 0 bis -46 dB in 2-dB-Abstufungen verringert werden und bei Balance links die Lautstärke des rechten Kanals in gleicher Weise.

Zur Veränderung der Klangeigenschaften steht ein 3-Band-Equalizer zur Verfügung. Bass, Mitten und Höhen können jeweils von -14 dB bis +14 dB in 2-dB-Abstufungen getrennt eingestellt werden. Diese Einstellungen werden für jeden einzelnen Kanal getrennt gespeichert, so dass der Wiedergabeindruck an die individuellen Anforderungen der Eingangssignalquelle angepasst werden kann.

In den Abbildungen 1 bis 3 sind die Durchlasskurven für die Klangeinstellungen, jeweils linear, mit maximaler Anhebung und mit maximaler Absenkung dargestellt. In Mittelstellung (0 dB) gelangen die Signale praktisch 1:1, ohne Veränderung, vom Eingang zum Ausgang.

Um die Einbaumöglichkeiten der Schaltung so flexibel wie möglich zu gestalten, sind die Bedieneinheit und die Schaltung des digitalen Audio-Prozessors (Signalquellenauswahl) zusammen mit den Cinch-Ein- und -Ausgangsbuchsen auf getrennten Leiterplatten untergebracht. Zur Verbindung der beiden Platinen dient ein 40 cm langes 6-poliges Flachbandkabel mit Flachbandkabel-Steckverbindern.

Auf der Leiterplatte der Bedieneinheit sind 5 Tasten zur Bedienung der einzelnen Funktionen direkt am Gerät, 3 Leuchtdioden zur Anzeige des ausgewählten Eingangssignals,

Technische Daten: FS20 DAP3

Audio-Eingänge:	3 x Stereo (Cinch), Pegel nominal 775 mV (-20 dB bis +10 dB)
Audio-Ausgang:	1 x Stereo (Cinch), Pegel nominal 775 mV
Eingangsverstärkung:	für jeden Kanal getrennt einstellbar von -10 dB bis +20 dB
Lautstärke:	einstellbar von -47 dB bis 0 dB
Bass, Mitten, Höhen:	einstellbar von -14 dB bis +14 dB
Balance:	rechts 0 bis -46 dB, links 0 bis -46 dB
Mute:	über Taster oder per Funkbedienung am Gerät: 5 Taster
Fernsteuerung:	über Funk mit beliebiger FS20-Fernbedienung und Sender
Empfangsfrequenz:	868,35 MHz
Anzeigen:	LC-Display, 3 Kanal-LEDs, 5 Status-LEDs
Zusätzliche Fernbedienungsausgänge:	3, optional nutzbar
Spannungsversorgung:	10 V bis 16 Vdc (Kleinspannung)
Stromaufnahme:	<30 mA
Abmessungen Bedienplatine/Buchsenplatine:	77 x 60 mm/72 x 38 mm

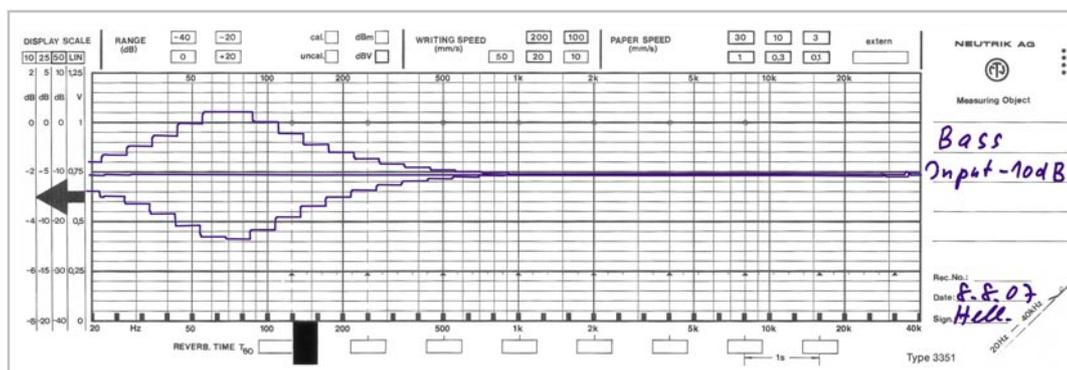


Bild 1: Frequenzgang bei minimaler, maximaler und linearer Bass-Einstellung

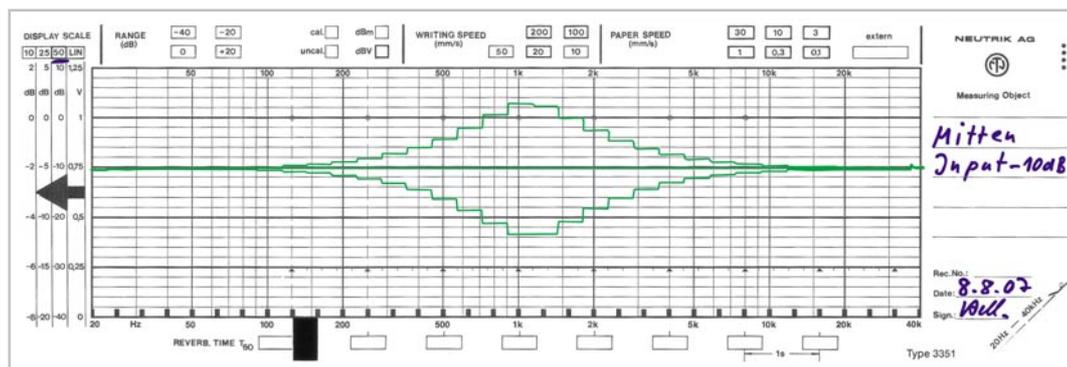


Bild 2: Frequenzgang bei minimaler, maximaler und linearer Mitten-Einstellung

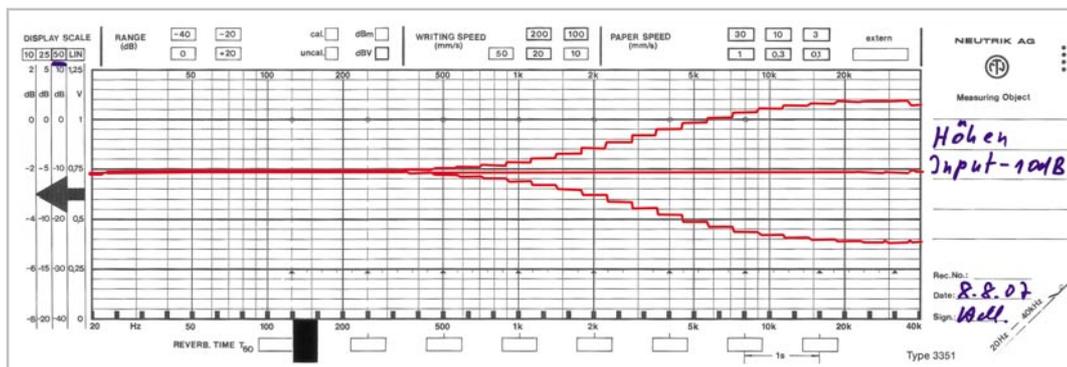


Bild 3: Frequenzgang bei minimaler, maximaler und linearer Höhen-Einstellung



Bild 4: Funk-Fernbedienungen aus dem Funk-Haussteuerungs-System von ELV

5 Leuchtdioden zur Anzeige der einzustellenden Funktion und ein LC-Display vorhanden. Hier werden die vorgenommenen Einstellungen direkt in dB angezeigt.

Das 868-MHz-Empfangsmodul zum Empfang der FS20-Fernbedienungsbeefehle wird direkt an die Bedienplatine angeschlossen. An einer 4-poligen Stiftleiste stehen 3 universell nutzbare Fernbedienungskanäle zur Verfügung. Diese Ausgänge können mit einer entsprechenden externen Beschaltung beliebig genutzt werden. So kann z. B. mit Hilfe eines optionalen Relais die DC-Spannungsversorgung innerhalb eines Audiogerätes oder eines Verstärkers geschaltet werden.

Die Leiterplatte des eigentlichen Audio-Prozessors verfügt über eine 8fach-Cinch-Buchseineinheit, die direkt von innen an eine Gehäuserückwand angeschraubt werden kann. Die relativ kleine Platine wird dann durch die Buchseineinheit gehalten.

Zur Spannungsversorgung der Schaltung ist eine uninstabilisierte Gleichspannung zwischen 10 V und 25 V mit 50 mA Strombelastbarkeit anzuschließen.

Bedienung

Wie bereits eingangs beschrieben, kann das Gerät wahlweise mit 5 Tasten auf der Bedienplatine oder über optionale FS20-Funk-Fernbedienungen bedient werden. Am Gerät wird mit der Taste „Input“ (links unten) der Eingangskanal ausgewählt. Mit jeder kurzen Tastenbedienung wird zum nächsten

Eingang weitergeschaltet, wobei nach Eingang 3 der Vorgang von neuem beginnt.

Bei einer langen Tastenbetätigung (länger 5 Sek.) gelangt man in den Programmier-Modus für die Eingangsverstärkung des entsprechenden Kanals, angezeigt durch Blinken der zugehörigen Kanal-LED. Die Verstärkung ist dann mit den Tasten „-“ oder „+“ einzustellen und zum Abspeichern und Verlassen des Programmier-Modus ist die Taste „Input“ kurz zu betätigen. Die Abspeicherung des aktuell eingestellten Wertes und das Verlassen des Programmier-Modus erfolgt automatisch, wenn länger als 5 Sek. keine Taste betätigt wurde.

Neben dem ausgewählten Eingangskanal leuchtet im Ruhez- bzw. Betriebszustand die mit Volume (Lautstärke) bezeichnete LED. In dieser Funktion kann mit den Tasten „+“ und „-“ die Lautstärke in dem Bereich von -47 dB bis 0 dB verändert werden. Bei 0 dB gelangt dann das Eingangssignal ohne Pegelabschwächung zum Ausgang. Ausgehend von 0 dB ist mit der Taste „-“ die Lautstärke bis auf -47 dB abzusenken. Eine weitere Tastenbetätigung führt dann automatisch zur Aktivierung der Mute-Funktion, angezeigt durch 3 Striche im Display. Die Lautstärke kann mit der „+“-Taste wieder erhöht werden und bei ständig gedrückter Einstelltaste („+“ oder „-“) wird die Tastenwiederholungsfunktion aktiv, d. h. die Lautstärke wird automatisch hoch- oder runtergefahren.

Zum Einstellen der Klangeigenschaften oder der Balance ist die Taste „Funktion“ so oft zu betätigen, bis die zugehörige Kontroll-LED (oberhalb des Displays) leuchtet. Bei ständig gedrückter Taste ist auch hier die Tastenwiederholungsfunktion aktiv (es wird automatisch zur nächsten Funktion weitergesprungen).

Mit den Tasten „+“ und „-“ sind die gewünschten Werte einzustellen, wobei die Anzeige im Display in dB erfolgt.

Eine kurze Betätigung der „Mute“-Taste führt zum sofortigen Stummschalten des Ausgangs, während eine weitere Tastenbetätigung die Stummschaltung wieder aufhebt.

Besonders komfortabel kann die Bedienung mit einer FS20-Fernbedienung erfolgen. Wie im gesamten FS20-System üblich, sind für die einzelnen Tasten die Codes des zugehörigen Fernbedienungs-senders zu programmieren. Für jede Tastenfunktion des FS20 DAP3 kann ein FS20-Fernbedienungscode angelernt werden. Zur Fernsteuerung sind z. B. die in Abbildung 4 dargestellten Fernbedienungen verwendbar.

Jeder Code wird im FS20 DAP3 komplett gespeichert, so dass auch unterschiedliche Fernbedienungen oder FS20-Sender mit unterschiedlichen Hauscodes genutzt werden können.

Anlernen von FS20-Funk-Fernbedienungen

Zum Anlernen von FS20-Funk-Fernbedienungen sind die Tasten „+“ und „-“ so lange gleichzeitig gedrückt zu halten, bis im Display die Anzeige „t1“ für Taste 1 (Input) erscheint. Nun wählt man mit den Tasten „+“ und „-“ die zu programmierende Taste (TA 1 bis TA 5) oder den zu programmierenden Fernbedienungs-ausgang (A 1 bis A 3) aus, für den man einen Fernbedienungscode speichern möchte. Bei Tasten oder Funktionen, für die bereits ein Fernbedienungscode gespeichert ist, erscheint oben rechts im Display ein Antennensymbol. Bevor hier ein neuer Fernbedienungscode gespeichert werden kann,

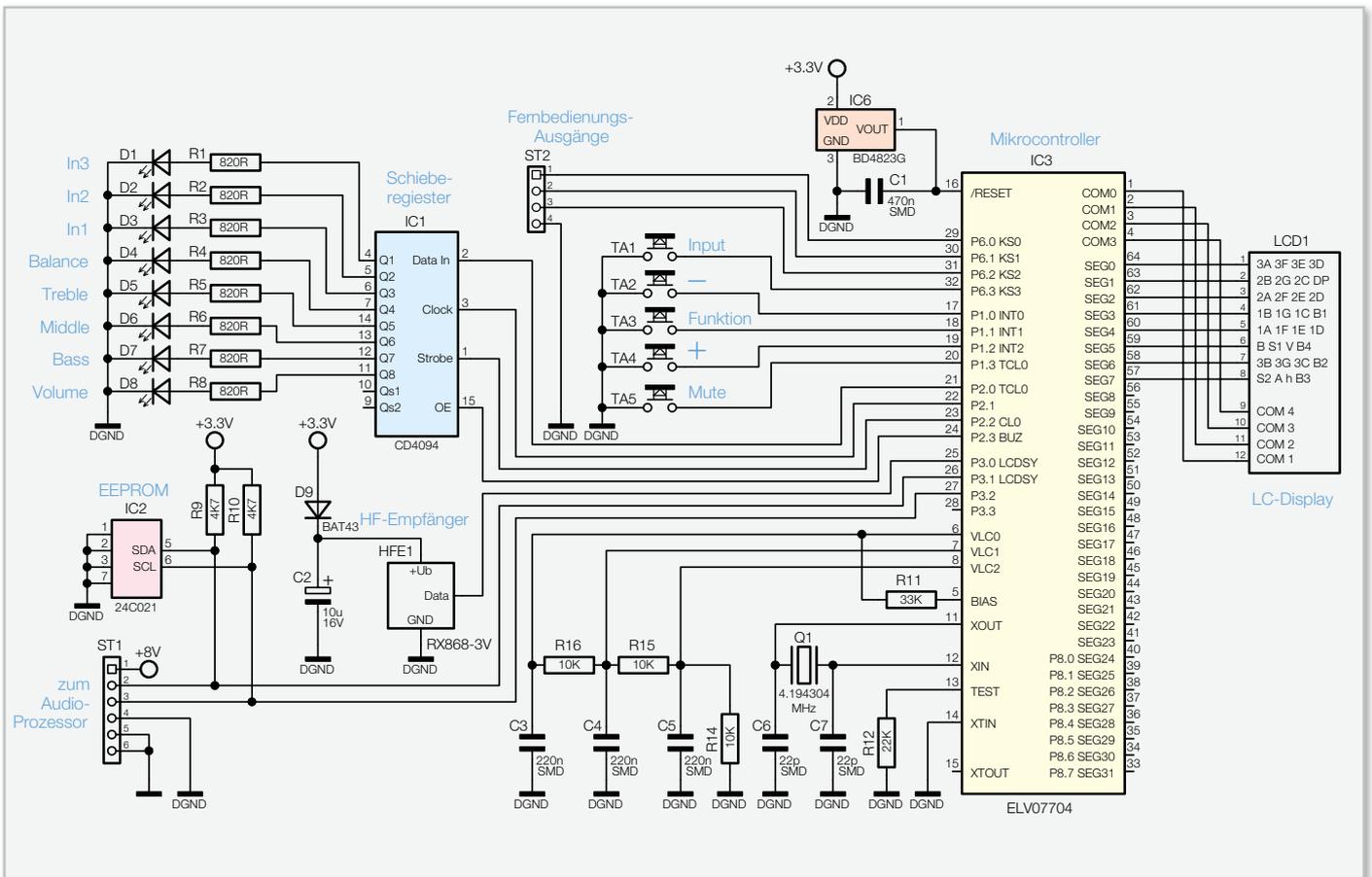


Bild 5: Schaltbild der Bedieneinheit mit dem Mikrocontroller

ist der alte Code zu löschen. Das Überschreiben von bestehenden Codes ist nicht möglich. Im Programmier-Modus können einzelne gespeicherte Fernbedienungs-codes durch eine lange Tastenbetätigung der Taste „Funktion“ gelöscht werden. Zum Abspeichern des Fernbedienungs-codes ist die gewünschte Taste auf der Fernbedienung zu betätigen. Lange Tastenbetätigungen werden nicht akzeptiert, da sie beim FS20 DAP3 für eine Sonderfunktion genutzt werden. Unabhängig vom programmierten Grundbefehl führt eine lan-

ge Tastenbetätigung bei einer rechten Fernbedienungstaste immer den „+“-Befehl und eine lange Tastenbetätigung bei einer linken Taste immer den „-“-Befehl aus. Durch dieses Feature sind weniger Fernbedienungstasten erforderlich. Bereits eine 4-Tasten-Fernbedienung reicht zum Steuern sämtlicher Funktionen inklusive der Unterstützung eines Fernbedienungs-Schaltausgangs. Bei Tasten bzw. optionalen Schaltausgängen, für die Fernbedienungs-codes gespeichert sind, wird immer oben rechts im

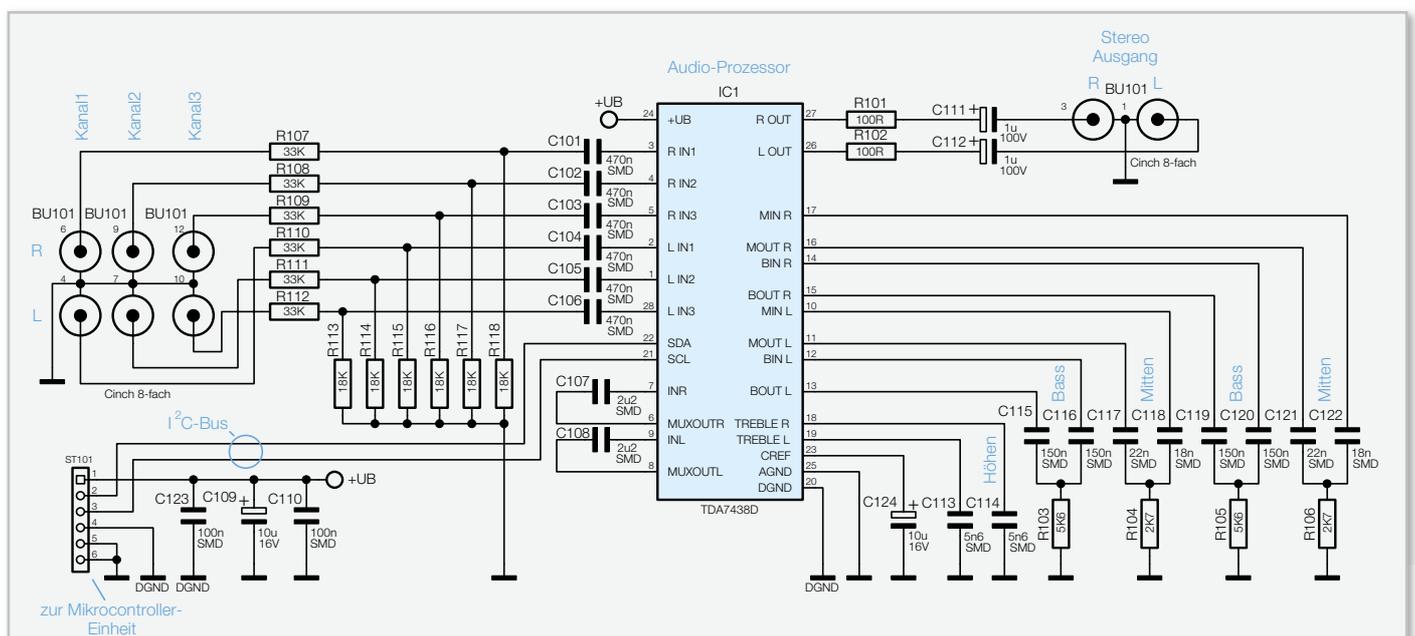


Bild 6: Schaltbild des digitalen Audio-Prozessors mit Audio-Ein- und -Ausgängen

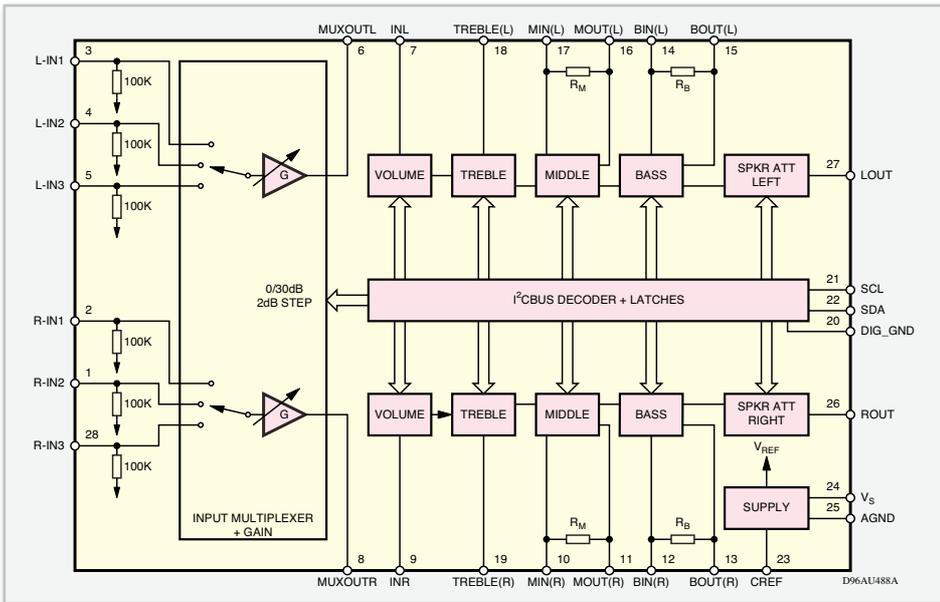


Bild 7: Blockschaltbild des TDA 7438

Display das Antennensymbol angezeigt.

In der gleichen Weise können alle 5 Tasten und die 3 optional zu nutzende Controller-Fernbedienungsausgänge programmiert werden.

Um den Programmier-Modus zu verlassen, drückt man die Tastenkombination „+“ und „-“ erneut länger als 5 Sekunden.

Schaltung

Die Schaltung des FS20 DAP3 ist durch den Einsatz eines Mikrocontrollers und eines hochintegrierten Audio-Prozessors recht einfach. Entsprechend den beiden Leiterplatten ist auch die Schaltung in Teilschaltbildern aufgeteilt. Während in Abbildung 5 die Bedieneinheit mit dem Single-Chip-Mikrocontroller dargestellt ist, zeigt Abbildung 6 den Digital-Audio-Prozessor mit externer Beschaltung. In Abbildung 8 ist die Spannungsversorgung des FS20 DAP3 dargestellt.

Schaltung der Bedieneinheit

Zentrales Bauelement der Bedieneinheit ist der Mikrocontroller IC 3, der zur Funktion nur eine minimale externe Beschaltung benötigt. Der integrierte Taktoszillator an Pin 11 und Pin 12 ist extern mit dem 4,19-MHz-Quarz Q 1 sowie den Kondensatoren C 6 und C 7 beschaltet. Ein weiterer, an Pin 14

und Pin 15 zugänglicher Oszillator wird nicht genutzt.

Das LC-Display LCD 1 verfügt über vier COM- und acht Segmentleitungen, die direkt mit den zugehörigen Pins des Mikrocontrollers (COM 0 bis COM 3, SEG 0 bis SEG 7) verbunden sind. Die externe Beschaltung an Pin 5 bis Pin 8 bestimmt den Displaykontrast.

Die Bedientasten TA 1 bis TA 5 werden an Port P 6.3 und P 1.0 bis P 1.3 abgefragt. Durch interne Pull-up-Widerstände im Controller ist an den Tasten-Ports keine weitere Beschaltung erforderlich.

Als Datenspeicher steht das nicht-flüchtige EEPROM IC 2 zur Verfügung. Hier werden alle Daten (Einstellungen, FS20-Fernbedienungscodes) dauerhaft auch ohne Betriebsspannung gespeichert. Dieses IC ist über den I²C-Bus (SCL=CLOCK, SDA=DATEN) direkt mit Port P 3.1 und P 3.2 des Mikrocontrollers verbunden.

Die Widerstände R 9 und R 10 dienen als Pull-ups am Bus.

Die Kommunikation mit dem digitalen Audio-Prozessor erfolgt ebenfalls über den I²C-Bus. Der Audio-Prozessor wird an ST 1 angeschlossen und über diesen 6-poligen Steckverbinder auch mit Spannung versorgt. Um Störungen im empfindlichen Analog-Teil zu vermeiden, sind im analogen und digitalen Schaltungsteil getrennte Masseführungen vorhanden. Der im 868-MHz-ISM-Band arbeitende Empfänger (HFE 1) benötigt eine Betriebsspannung von 3 V, die durch die Flussspannung der Diode D 9 aus der 3,3-V-Versorgungsspannung gewonnen wird. C 2 dient zur Pufferung und Störunterdrückung.

Über das an Port P 2.0 bis P 2.3 angeschlossene Schieberegister IC 1 werden die acht Anzeige-LEDs D 1 bis D 8 angesteuert, wobei die Vorwiderstände R 1 bis R 8 zur Strombegrenzung dienen.

Die 4-polige Stiftleiste ST 2 dient zur optionalen Erweiterung und ist mit Port P 6.0 bis P 6.2 des Controllers verbunden.

Über anlernbare FS20-Fernbedienungscodes kann der Logikpegel an diesen Ports geschaltet werden. Dadurch besteht zusätzlich die Möglichkeit, geräteinterne Schaltfunktionen über eine FS20-Funk-Fernbedienung zu realisieren. Die aktuell an Pin 1 bis Pin 3 von ST 2 anstehenden Logikpegel werden gespeichert und nach einem Spannungsausfall automatisch wieder übernommen. Zu beachten ist dabei,

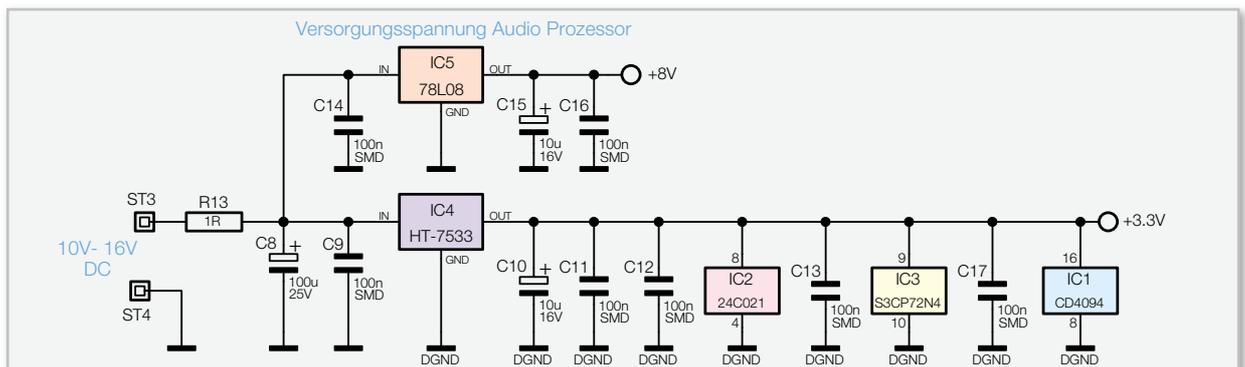
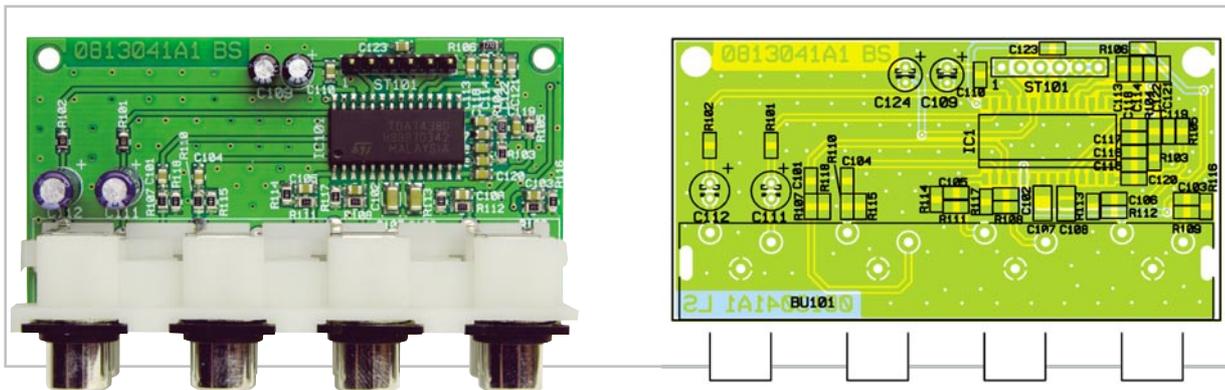


Bild 8: Schaltbild der Spannungsversorgung



Fertig bestückte Audio-Prozessoreinheit mit zugehörigem Bestückungsplan

dass die Port-Pins so lange Low-Pegel führen, bis die Daten aus dem EEPROM gelesen sind.

Der am Reset-Eingang (Pin 16) angeschlossene Kondensator C 1 sorgt im Einschaltmoment für einen definierten Power-on-Reset.

Schaltung des Audio-Prozessors

In Abbildung 6 ist die Schaltung des Audio-Prozessorteils dargestellt, das im Wesentlichen aus einem hochintegrierten Baustein besteht, dessen interne Struktur im Blockschaltbild (Abbildung 7) zu sehen ist.

Da alle aktiven Komponenten in diesem I²C-Bus-gesteuerten IC integriert sind, ist die ausschließlich aus passiven Komponenten bestehende externe Beschaltung äußerst gering.

Über den Steckverbinder ST 101 ist dieser Schaltungsteil mit der Bedieneinheit verbunden.

Wie bereits erwähnt, erfolgt die Kommunikation zwischen dem Mikrocontroller, der Bedieneinheit und dem Audio-Prozessor über den in der Unterhaltungselektronik weit verbreiteten I²C-Bus, der an Pin 21 und Pin 22 des Bausteins zur Verfügung steht.

Die physikalische Verbindung zur Bedieneinheit wird über ein 6-poliges Flachbandkabel, angeschlossen an ST 101, hergestellt. Über dieses Kabel wird auch das Schaltungsteil des Audio-Prozessors mit Spannung versorgt, wobei drei Kondensatoren C 109, C 110 und C 123 zur Pufferung und Stör- unterdrückung dienen.

An der 8fach-Cinch-Buchse werden die Audio-Eingangssignale der drei Stereokanäle zugeführt und das selektierte, ggf. in den Klangeigenschaften und der Lautstärke veränderte Signal ausgegeben.

Eingangsseitig gelangen die Stereo-Signale jeweils auf einen Spannungsteiler (R 107 bis R 118) zur Pegelanpassung und danach über C 101 bis C 106 gleichspannungsmäßig entkoppelt auf die Eingänge von IC 101.

Wie im Blockschaltbild des TDA 7438 (Abbildung 7) zu sehen ist, steht das Vorverstärker-Ausgangssignal des linken Kanals an Pin 6 und das entsprechende Ausgangssignal des rechten Kanals an Pin 8 zur Verfügung. Über C 107 und C 108 werden die Signale dann auf die Stufen zur Lautstärke- und Klangeinstellung gekoppelt.

Die Tiefpassfilter zur Höheneinstellung des linken und rechten Stereo-Signals sind extern mit C 113 und C 114 beschaltet, wobei die Zeitkonstanten durch diese Kon-

densatoren und jeweils einen internen Widerstand von ca. 25 kΩ bestimmt werden.

Die Filter zur Bass- und Mitteneinstellung haben die gleiche Struktur und unterscheiden sich nur in der Dimensionierung. Diese Filter sind extern mit den Komponenten C 115 bis C 122 sowie R 103 bis R 106 beschaltet. In Verbindung mit jeweils einem internen Widerstand von 44 kΩ bestimmen C 115, C 116, R 103 (rechter Kanal) und C 119, C 120, R 105 (linker Kanal) die Filtercharakteristik für den Bassbereich.

Die Filter für die Mitteneinstellung sind extern mit C 117, C 118, R 104 bzw. C 121, C 122, R 106 beschaltet. Bei diesen Stufen beträgt der interne Widerstand 25 kΩ. Letztendlich werden die Stereo-Signale an Pin 26 und Pin 27 ausgekoppelt und gelangen über R 101, C 111 bzw. R 102, C 112 auf die Cinch-Ausgangsbuchsen.

Stückliste: FS20 DAP3 Audio-Prozessor

Widerstände:

100 Ω/SMD/0805	R101, R102
2,7 kΩ/SMD/0805	R104, R106
5,6 kΩ/SMD/0805	R103, R105
18 kΩ/SMD/0805	R113–R118
33 kΩ/SMD/0805	R107–R112

Kondensatoren:

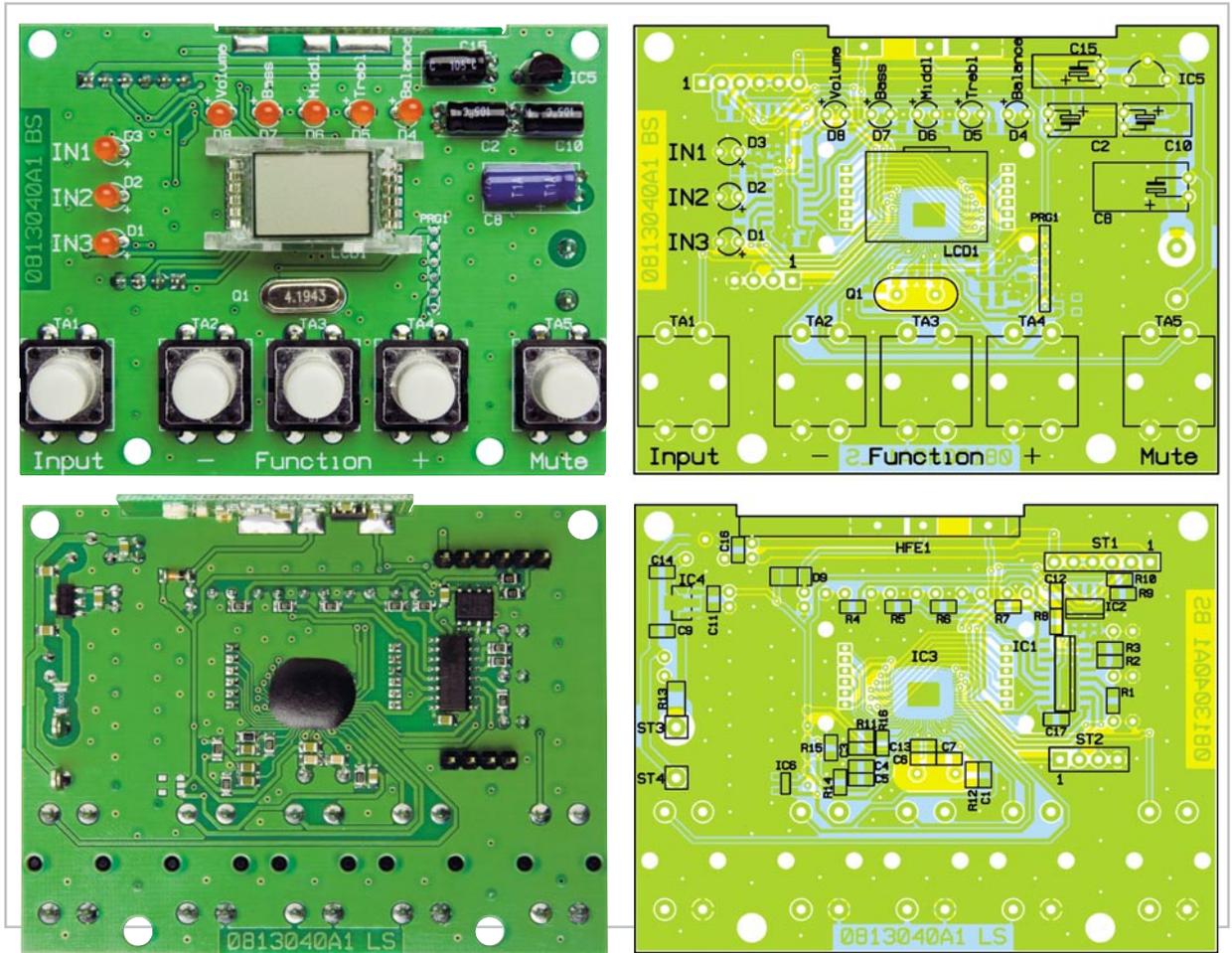
5,6 nF/SMD/0805	C113, C114
18 nF/SMD/0805	C118, C122
22 nF/SMD/0805	C117, C121
100 nF/SMD/0805	C110, C123
150 nF/SMD/0805	C115, C116, C119, C120
470 nF/SMD/0805	C101–C106
1 µF/100 V	C111, C112
2,2 µF/SMD/1206	C107, C108
10 µF/16 V	C109, C124

Halbleiter:

TDA7438D/SMD	IC101
--------------	-------

Sonstiges:

Cinch-Anschlussplatte, 8-polig, stehend, winkelprint	BU101
Stiftleiste, 1 x 6-polig, gerade, print	ST101
3 Knippingschrauben 2,9 x 13 mm, Schwarz	
2 Flachbandkabel-Steckverbinder, 1 x 6-polig	
40 cm Flachbandleitung, RM = 2,54 mm, 6-polig	



Fertig bestückte Bedieneinheit mit zugehörigem Bestückungsplan, oben von der Platinenoberseite, unten von der SMD-Seite

Spannungsversorgung

Das Netzteil des FS20 DAP3 ist in Abbildung 8 zu sehen. Zur Spannungsversorgung kann jede ungestabilisierte Gleichspannung zwischen 10 V und 16 V mit 50 mA Strombelastbarkeit dienen, die an ST 3 und ST 4 anzuschließen ist.

Über R 13 gelangt die Spannung auf den Puffer-Elko C 8 und die Eingänge der beiden Festspannungsregler IC 4 und IC 5.

Während am Ausgang von IC 4 stabilisiert 3,3 V zur Versorgung der Bedieneinheit anliegen, liefert IC 5 am Ausgang 8 V zur Spannungsversorgung des digitalen Audio-Prozessors. Die Keramik-Kondensatoren im Netzteil sind an den zugehörigen Versorgungspins der einzelnen integrierten Schaltkreise positioniert und verhindern hochfrequente Störeinkopplungen.

Stückliste: FS20 DAP3 Bedieneinheit und Spannungsversorgung

Widerstände:

1 Ω /SMD/1206	R13
820 Ω /SMD/0805	R1–R8
4,7 k Ω /SMD/0805	R9, R10
10 k Ω /SMD/0805	R14–R16
22 k Ω /SMD/0805	R12
33 k Ω /SMD/0805	R11

Kondensatoren:

22 pF/SMD/0805	C6, C7
100 nF/SMD/0805	C9, C11–C14, C16, C17
220 nF/SMD/0805	C3–C5
470 nF/SMD/0805	C1
10 μ F/16 V	C2, C10, C15
100 μ F/25 V	C8

Halbleiter:

CD4094/SMD	IC1
------------	-----

S524-C20D21/SMD (24C021)	IC2
ELV07704/DIE	IC3
HT7133/SMD (HT7533/SMD)	IC4
78L08	IC5
BD4823G/SMD	IC6
LED, 3 mm, Rot, Low Current	D1–D8
BAT43/SMD	D9
LC-Display	LC1

Sonstiges:

Quarz, 4,194304 MHz, HC49U4	Q1
Empfangsmodul RX868-3 V, 868 MHz	HFE1
Stiftleiste, 1 x 6-polig, gerade, print	ST1
Stiftleiste, 1 x 4-polig, gerade, print	ST2
Lötstift mit Lötöse	ST3, ST4
Mini-Drucktaster, B3F-4050, 1 x ein	TA1–TA5
Tastkappe, 10 mm, Grau	TA1–TA5
1 Displayrahmen, transparent	

Nachbau

Da grundsätzlich bei allen ELV-Bausätzen sämtliche SMD-Komponenten werkseitig vorbestückt sind, ist der praktische Aufbau recht einfach und schnell erledigt. Nur noch wenige konventionelle bedrahtete Bauelemente sind anhand der Stückliste und des Bestückungsplans in gewohnter Weise zu bestücken.

Die Bestückungsarbeiten beginnen wir mit der Platine des Audio-Prozessorteils, wo zuerst eine 6-polige Stiftleiste einzulöten ist. Vor dem Festsetzen mit ausreichend Lötzinn ist darauf zu achten, dass die Stiftleiste mit dem Kunststoff plan und gerade auf der Platinenoberfläche aufliegt.



Bild 9: Halterahmen des Displays mit montiertem Display

Unter Beachtung der korrekten Polarität werden im nächsten Arbeitsschritt die Elektrolyt-Kondensatoren eingelötet, und an der Platinenunterseite sind die überstehenden Drahtenden direkt oberhalb der Lötstellen abzuschneiden.

Das zuletzt zu bestückende Bauteil auf dieser Platine ist die 8fach-Cinch-Buchseninheit, deren Rastnasen in die zugehörigen Öffnungen in der Platine einrasten müssen. Im letzten Arbeitsschritt sind die Cinch-Buchsenanschlüsse sorgfältig festzulöten.

Die Bestückung der Bedienplatine ist ebenfalls sehr einfach, da auch hier nur wenige Komponenten zu bestücken sind. Wir beginnen hier mit dem Quarz Q 1, dessen Anschlüsse durch die zugehörigen Platinenbohrungen geführt und anschließend an der Platinenunterseite verlötet werden. Bei allen nachfolgend zu bestückenden Bauteilen sind an der Platinenunterseite ebenfalls überstehende Drahtenden so abzuschneiden, dass die Lötstellen selber nicht beschädigt werden. Die fünf Bedientaster müssen vor dem Verlöten an der Platinenunterseite plan auf der Platinenoberfläche aufliegen. Gleich im Anschluss daran sind die zugehörigen Tastkappen aufzusetzen.



Bild 10: Die Polarität des Displays ist an der kleinen Glasnase zu erkennen.

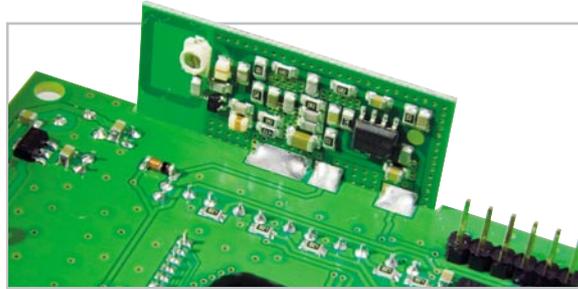


Bild 11: An die Basisplatine angelötetes Funk-Empfangsmodul

Die Anschlüsse des Spannungsreglers IC 5 sind vor dem Verlöten so weit wie möglich von oben durch die zugehörigen Platinenbohrungen zu führen.

Beim Einbau der Elektrolyt-Kondensatoren ist die korrekte Polarität und die liegende Einbaulage zu beachten. Falsch gepolte Elkos können auslaufen oder explodieren.

Der Halterahmen des Displays wird montiert, in dem die Führungspins in die zugehörigen Platinenbohrungen geführt werden (Abbildung 9). Durch leichtes Anschmelzen der Führungspins mit einem LötKolben an der Platinenunterseite wird der Halterahmen gesichert.

Beim anschließenden Einsetzen des Displays ist unbedingt auf die korrekte Polarität zu achten. Die kleine Glasnase am Display, in Abbildung 10 zu sehen, muss nach oben in Richtung der LEDs weisen. Wenn das Display plan auf dem Halterahmen aufliegt, sind die einzelnen Pins sorgfältig zu verlöten.

Danach sind die acht Leuchtdioden einzulöten, die einen Leiterplattenabstand von 11 mm benötigen, gemessen von der LED-Spitze bis zur Platinenoberfläche. Beim Bestücken ist die korrekte Polarität unbedingt zu beachten. Am Bauteil ist der Anodenanschluss (+) durch ein längeres Anschlussbeinchen gekennzeichnet.

Das 868-MHz-Funk-Empfangsmodul ist, wie in Abbildung 11 gezeigt, an die Bedienplatine anzulöten.

Eine 6-polige und eine 4-polige Stiftleiste werden an der SMD-Seite bestückt und das Verlöten erfolgt an der Platinenoberseite.

Nachdem die beiden Leiterplatten vollständig bestückt sind, erfolgt eine gründliche Überprüfung hinsichtlich Löt- und Bestückungsfehlern. Die Verbindung der beiden Leiterplatten erfolgt mit Hilfe eines mit Steckverbindern fertig konfektionierten Flachbandkabels (Abbildung 12), wobei unbedingt die korrekte Polarität zu beachten ist. Sowohl auf der Bedienplatine als auch auf der Platine des Audio-Prozessors ist

Pin 1 der jeweiligen Stiftleiste gekennzeichnet.

Nachdem nun beide Platinen verbunden sind, kann der Einbau in das dafür vorgesehene Gehäuse erfolgen. **ELV**



Bild 12: Flachband-Verbindungs-kabel zur Verbindung des Audio-Prozessors mit der Bedieneinheit