



Nie mehr umstecken –

4x4-Audio-Video-Kreuzschienenverteiler

Mit den 4 Ein- bzw. Ausgängen des AVC 44 können bis zu 8 Audio-/Video-Komponenten über eine elektronische Kreuzschiene beliebig miteinander verschaltet werden. Somit ist kein lästiges Umstecken von Verbindungen mehr nötig. Das Bedienteil ist praxisfreundlich vom Basisgerät getrennt, damit ist die unsichtbare Unterbringung der Verkabelung möglich.

Technische Daten: AVC 44

Spannungsversorgung:	12–15 Vdc	
Stromaufnahme:	Schalter-Aus:	12 mA
	Schalter-Ein:	max. 180 mA
Eingänge:	4x Video (75 Ω) / Audio (Stereo) Cinch	
Ausgänge:	4x Video (75 Ω) / Audio (Stereo) Cinch	
Übersprechdämpfung:	Video:	65 dB / @ 5 MHz
	Audio:	>83 dB / @ 1 kHz
Bandbreite:	Video:	20 MHz / -3 dB
	Audio:	0,5 Hz –100 kHz /-3 dB
Abmessungen (B x H x T):	Basisgerät:	185 x 123 x 26 mm
	Bedienteil:	115 x 65 x 26 mm

Sauber verteilt

Eine AV-Anlage ist, betrachtet man die mitunter zahlreichen Komponenten, bezüglich der Verschaltung der einzelnen Komponenten eine ewige „Baustelle“ – ständig muss man Verbindungen umstecken, besonders dann, wenn auch noch mehrere Verbindungen unabhängig voneinander arbeiten sollen. Abhilfe schafft hier nur ein intelligentes Verteilgerät – ein Kreuzschienenverteiler. Nur dieser ermöglicht das beliebige Verschalten von Komponenten und den unabhängigen Betrieb mehrerer Signalwege.

Damit sind dann endlich auch – ohne ständiges Umstecken, Probieren, Kabel-neu-Verlegen usw. – Konfigurationen möglich, an die sonst kaum zu denken wäre. Ein Beispiel: Die

Kinder wollen mit der Spielkonsole spielen, dazu wird das Fernsehgerät benötigt. Gleichzeitig wollen Sie aber eine Fernsehsendung, die via Sat-Receiver empfangen wird, auf dem DVD-Recorder aufnehmen.

Dies scheitert schon mitunter daran, dass das Fernsehgerät nur einen AV-Anschluss hat, also umstecken! Noch komplizierter wird es, wenn Sie per Sat-Receiver einen Film ansehen wollen, gleichzeitig aber einen Film aus Ihrem Camcorder auf den DVD-Recorder überspielen möchten.

Derlei Beispiele bietet die tägliche Praxis genug, zumal wenn auch eine Heimkino-Anlage mit ins Spiel kommt, die auch genau die passenden Signale zugespielt haben will. Das sonst für diverse Gerätekombinationen erforderliche Umstecken von Kabelverbindungen mit allen unangenehmen Folgen wie Kontaktverschleiß, damit unsichere Verbindungen, Unordnung, vielleicht sogar nötiges Abrücken von Möbeln usw. kann mit einer elektronischen Verteilmatrix entfallen.

Damit sind die oben genannten Aufgaben spielend lösbar und man gewinnt gleichzeitig mehr Komfort. So kann man etwa beim letztgenannten Beispiel ganz bequem, ohne die Aufnahme zu beeinflussen, von Zeit zu Zeit die Aufnahme von Camcorder auf DVD-Recorder kontrollieren, auch wenn das Fernsehgerät nur einen AV-Anschluss hat.

Die hier vorgestellte Schaltung ist der Nachfolger bzw. der kleine Bruder des vielfach bewährten AVC 7088 (Abbildung 1), der sich mit seiner 8x8-Matrix seinerzeit vor allem an den semiprofessionellen und Amateur-Video-Anwender wandte und von seinen Möglichkeiten her auch auf diesen Anwenderbereich zugeschnitten war.

Mit seinen vier Ein- und Ausgängen steht der neue AVC 44 aber auch nicht schlecht da, für den Heimbereich sollten die hier angebotenen Möglichkeiten in aller Regel ausreichen. Durch den Einsatz preisgünstiger und dennoch qualitativ hochwertiger Crosspoint-Schalter (Abbildung 2 zeigt den verwendeten 8x6-Crosspoint-Schalter) ist ein Kreuzschienenverteiler für den kleinen Geldbeutel entstanden, der sich mit seinen technischen Daten nicht hinter weit teureren und aufwendigeren Geräten dieser Art zu verstecken braucht.

Ein weiterer Anwendungsbereich eines solchen Gerätes wäre der Einsatz innerhalb einer Video-Überwachungsanlage. Somit kann man, wenn man mehrere Kameras, evtl. einen Recorder (oder PC als Recorder) und mehrere Monitore bzw. Fernsehgeräte im Haus betreibt, die einzelnen Kamerabilder beliebig auf die Monitore und Recorder verteilen.

Schaltung

Das Schaltbild für den Kreuzschienenverteiler gliedert sich in zwei Teile auf, die in Abbildung 3 (Basisgerät) und Abbildung 4 (Bedienteil) dargestellt sind.

Basisgerät

Auf der linken Seite des Schaltbildes befinden sich die Eingangsbuchsen BU 1 bis BU 4. Diese sind unterteilt in Video- und Audio-Signale. Über die Koppelkondensatoren C 1 bis C 4 gelangen die Video-Signale auf die Eingänge von IC 1 (Input 1 bis Input 4). Die Funktionsweise dieses „Video-Matrix-Bausteins“ lässt sich gut im Blockschaltbild erken-



Bild 1: Audio-Video-Kreuzschienenverteiler AVC 7088

nen, das in Abbildung 2 dargestellt ist. Von den zur Verfügung stehenden Ein- und Ausgängen von IC 1 werden nicht alle genutzt, so dass die nicht benutzten Eingänge Input 5 bis Input 8 auf Masse geschaltet sind.

Die im Blockschaltbild (Abbildung 2) dargestellten horizontalen Linien stellen die Eingänge dar, während die vertikalen Linien die Ausgangsleitungen symbolisieren. An jedem

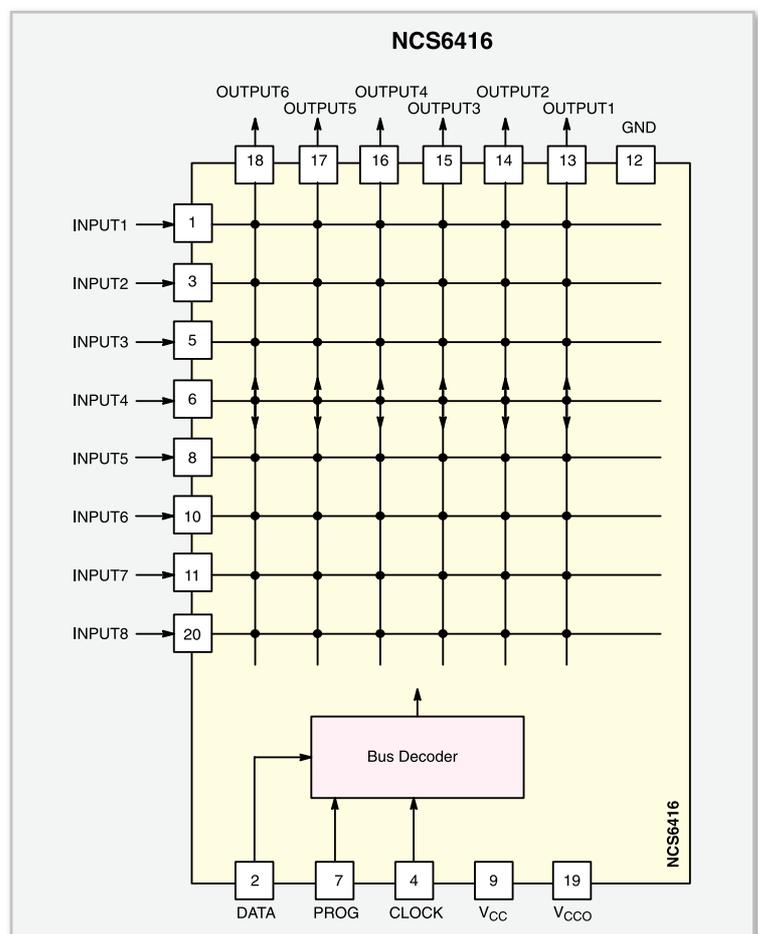


Bild 2: Blockschaltbild der Verteilmatrix NCS6416

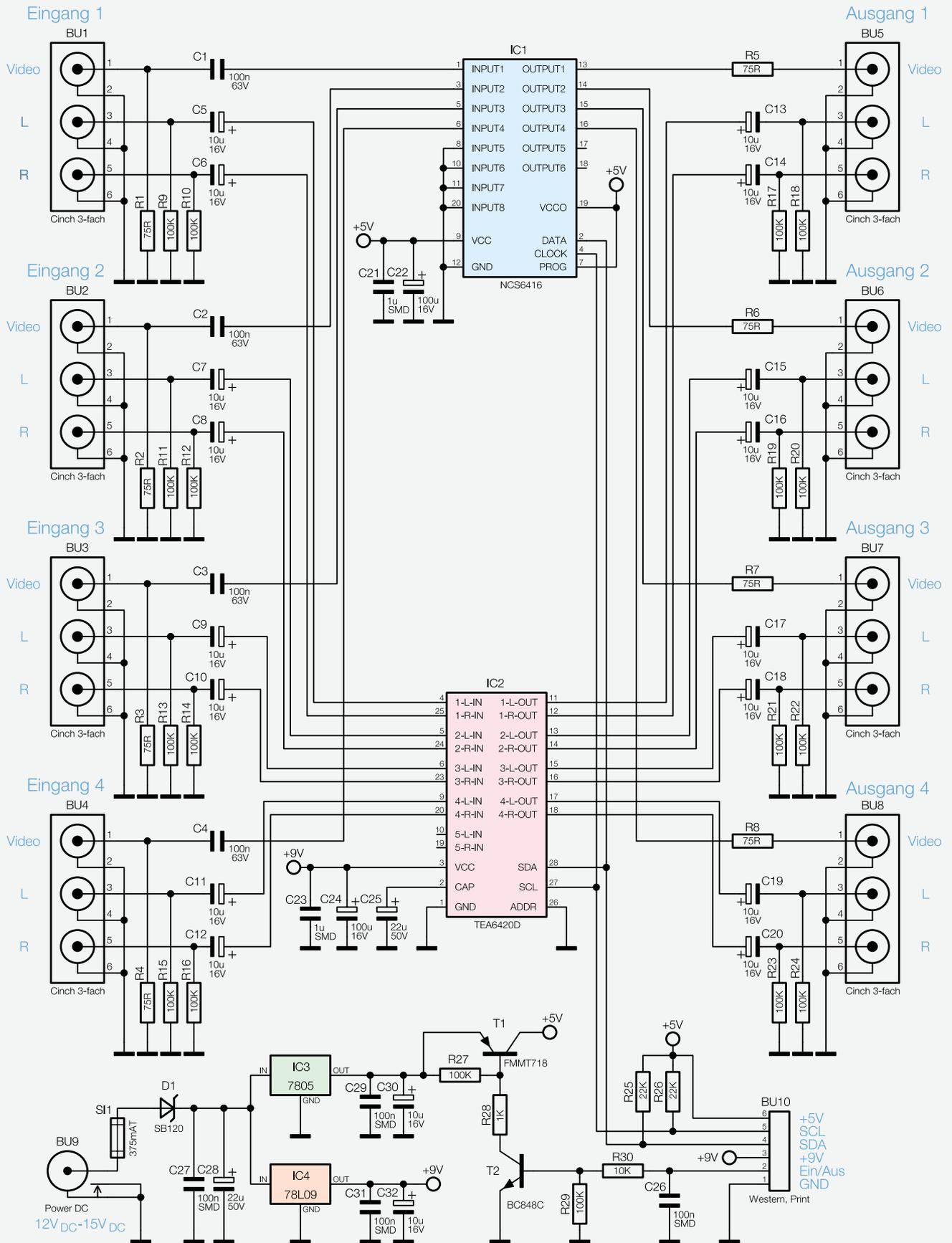


Bild 3: Das Schaltbild des Basisgerätes mit den Verteilmatrix-Bausteinen für Audio und Video

Kreuzungspunkt können diese Leitungen mit einem CMOS-Schalter verbunden werden, wobei diese Schalter im Blockschaltbild nicht dargestellt sind. Wie man erkennt, kann jeder Eingang auf beliebig viele Ausgänge geschaltet werden, was eben die Besonderheit einer Kreuzschienenmatrix ausmacht. Bedingt durch die niedrige Impedanz der Video-Ausgangsstufen, sind keine weiteren Verstärkerstufen notwendig. Das Video-Signal von „Output 1“ bis „Output 4“ gelangt direkt über die Widerstände R 5 bis R 8 auf die Ausgangsbuchsen BU 5 bis BU 8.

Die Ansteuerung von IC 1 erfolgt über einen I²C-Bus (Data/ Pin 2 und Clock/Pin 4), zu dem wir später kommen.

In gleicher Weise wie das Video-Signal werden auch die Audio-Signale mit IC 2 verarbeitet. Das „Innenleben“ von diesem IC gestaltet sich ähnlich dem von IC 1, nur mit dem Unterschied, dass die Matrix doppelt vorhanden ist, da beide Stereosignale (L und R) verarbeitet werden müssen.

Auch bei IC 2, mit Ausnahme der Koppelkondensatoren (C 5 bis C 20), ist keine weitere externe Außenbeschaltung notwendig. Die Steuerung bzw. Auswahl der Kanäle erfolgt hier ebenfalls über den I²C-Bus (SDA und SCL), der über den Steckerkontakt BU 10 und eine Verbindungsleitung zum Bedienteil führt.

Die Spannungsversorgung erfolgt über die Buchse BU 9 mit einer Gleichspannung von 12 V bis 15 V. Die in der Versorgungsleitung befindliche Diode D 1 schützt die Schaltung vor versehentlicher Verpolung. Es werden zwei stabile Spannungen benötigt, die mit den Spannungsreglern IC 3 (5 V) und IC 4 (9 V) erzeugt werden.

Mit dem Transistor T 1 ist ein Abschalten der 5-V-Versorgungsspannung möglich. Die 9-V-Spannung bleibt erhalten, denn hier ist der Stromverbrauch sehr gering (ca. 12 mA). Gesteuert wird T 1 über einen zweiten Transistor T 2, der wiederum über den Steckerkontakt BU 10 (Ein/Aus) vom Be-

dienteil aus geschaltet wird. Damit verbraucht das Gerät im Bereitschaftszustand nur sehr wenig Strom.

Bedienteil

Das Schaltbild des Bedienteils ist in Abbildung 4 dargestellt. Die Steueraufgaben werden von dem Mikrocontroller IC 1 vom Typ ATmega 88 übernommen. Der Steckkontakt BU 1 stellt die Verbindung zum Basisgerät her.

Die Bedienung erfolgt mit den Tastern TA 1 bis TA 4. Zur optischen Kontrolle, welche Kanalkombination ausgewählt wurden, sind die LEDs D 1 bis D 16 vorgesehen, die jeweils mit einem strombegrenzenden Vorwiderstand R 4 bis R 19 in Reihe liegen. Der Datenverkehr mit dem Bedienteil erfolgt über den I²C-Bus, der aus einer Daten(SDA)- und einer Clock(SCL)-Leitung besteht. Ebenfalls über BU 1 bezieht der Controller seine Betriebsspannung von 5 V. Mit dem Schalter S 1 wird der schon beschriebene Transistor T 2 im Basisgerät angesteuert, der eine Abschaltung der 5-V-Betriebsspannung erlaubt.

Nachbau

Die beiden doppelseitigen Platinen (Basis und Bedienteilplatine) werden bereits mit SMD-Bauteilen bestückt geliefert, so dass nur die bedrahteten Bauteile zu bestücken sind. Hier ist lediglich eine abschließende Kontrolle der bestückten Platine auf eventuelle Lötzinnbrücken, vergessene Lötstellen usw. notwendig.

Wir beginnen die Bestückung mit der Basisplatine. Die Bestückung der bedrahteten Bauteile erfolgt in gewohnter Weise anhand der Stückliste und des Bestückungsplans. Die Bauteilanschlüsse werden entsprechend dem Rastermaß abgewinkelt und durch die im Bestückungsdruck vorgegebe-

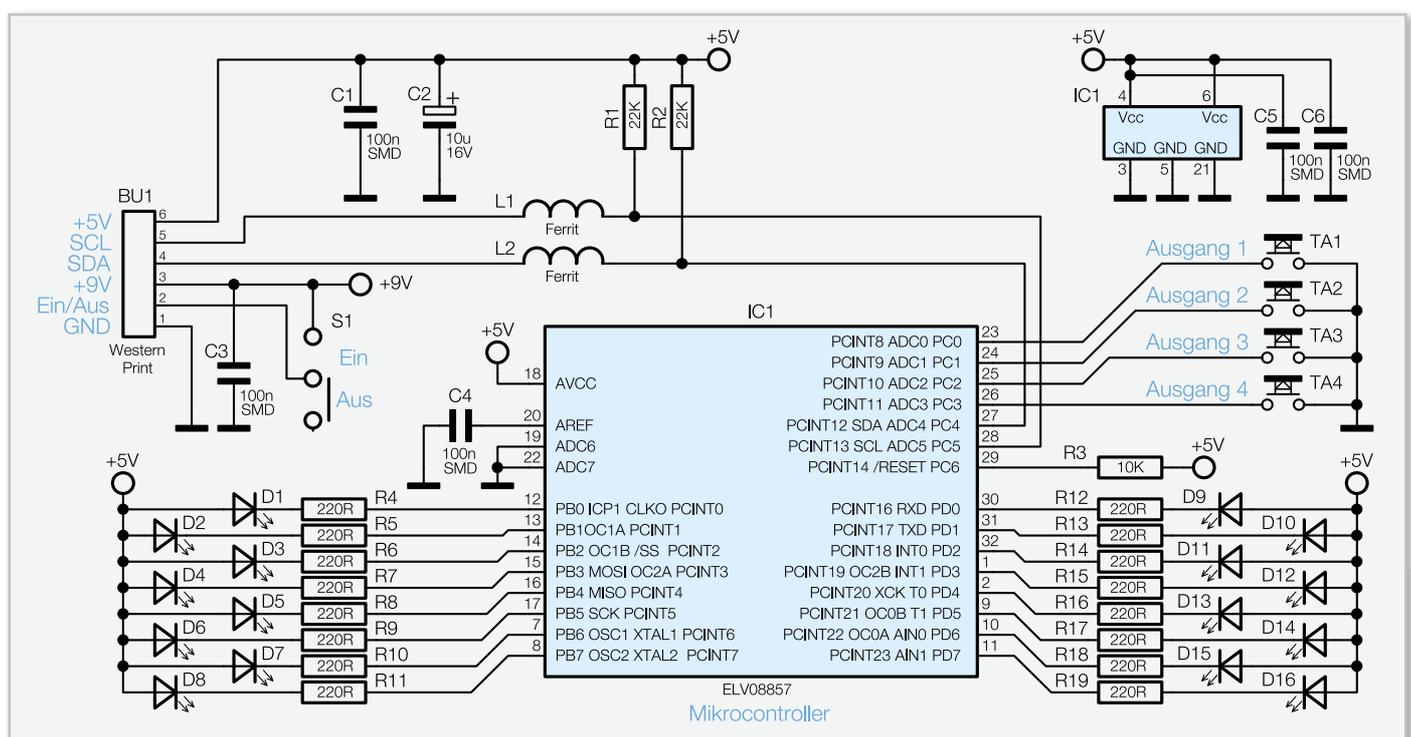
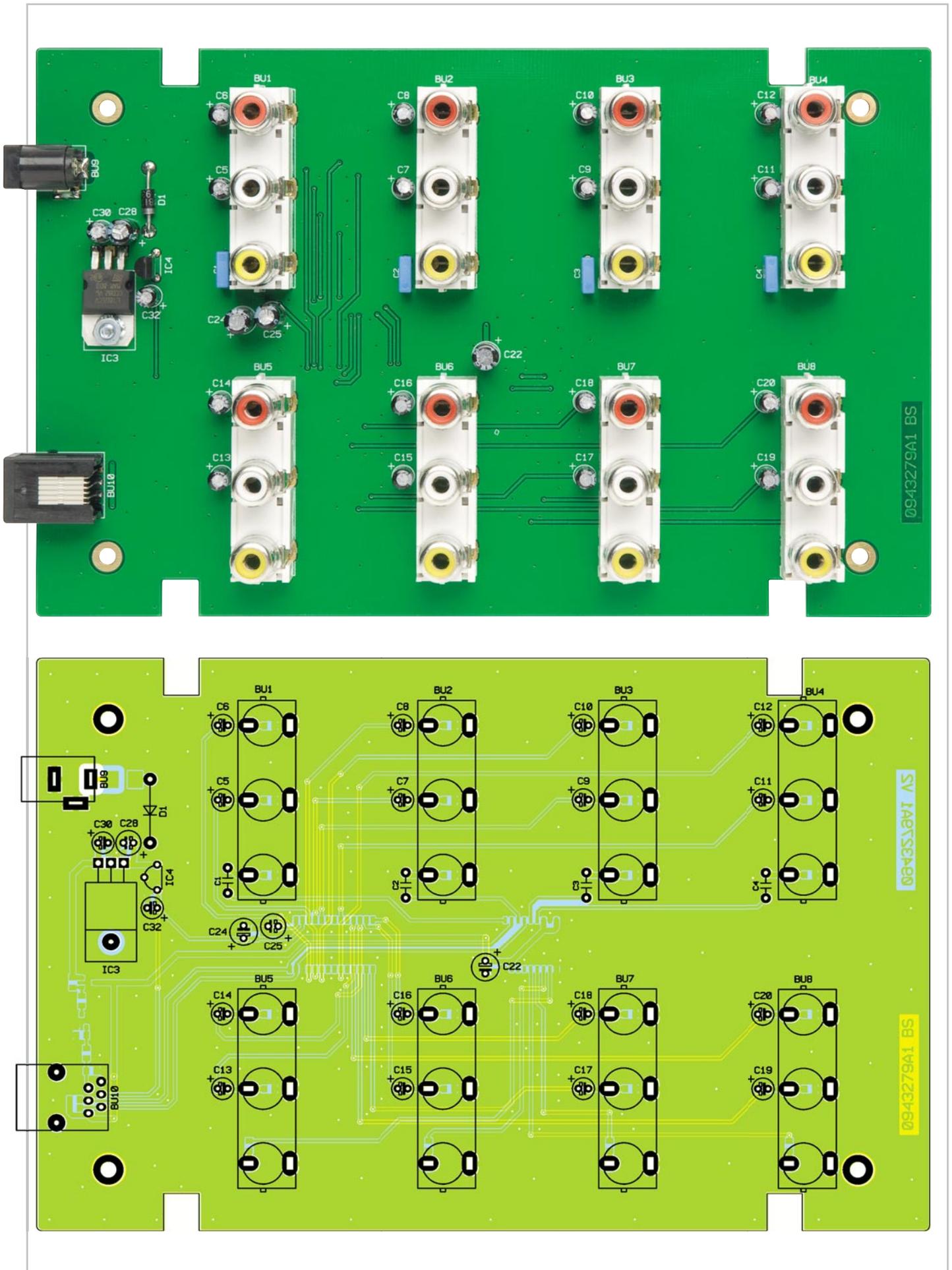
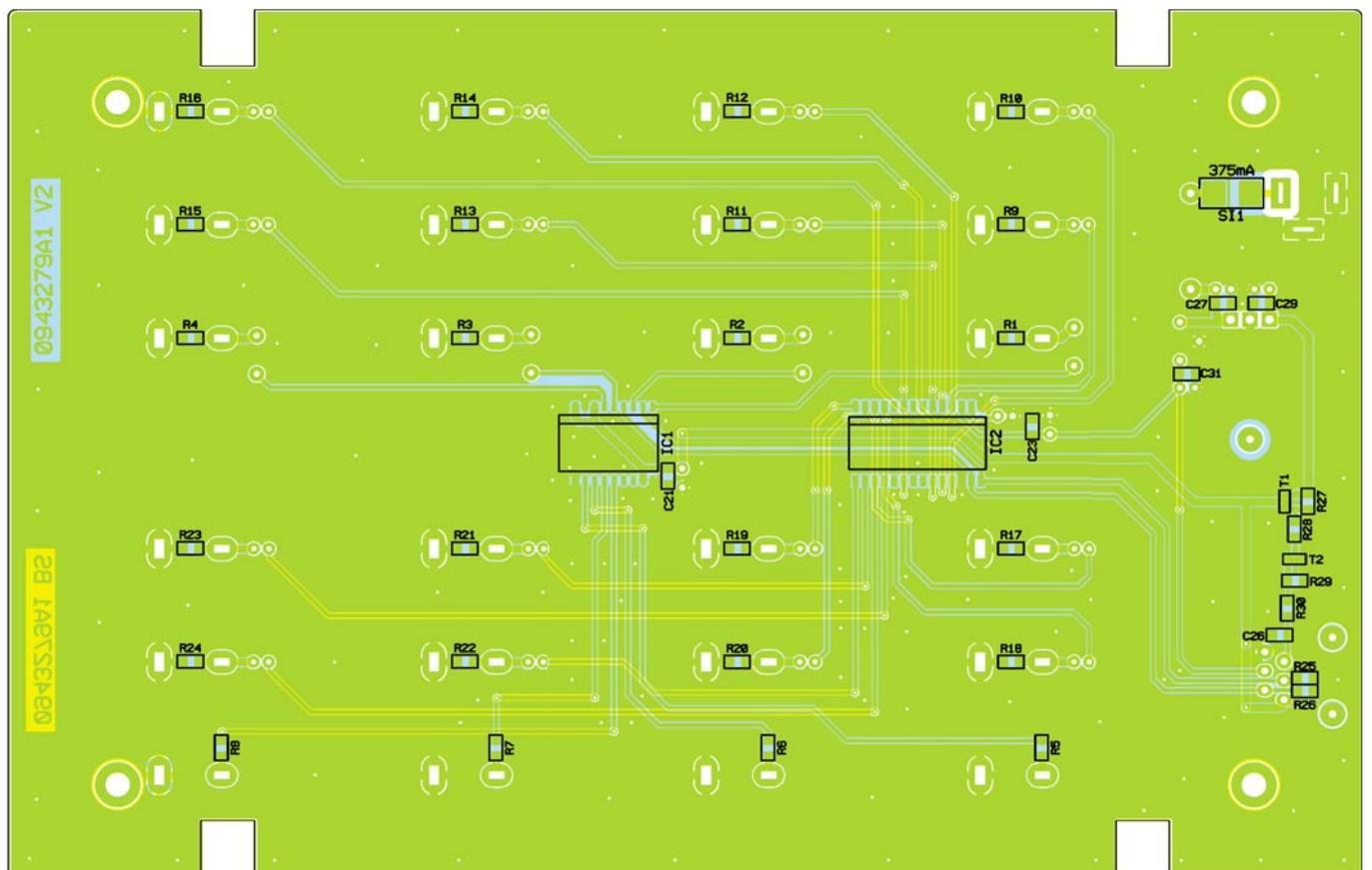
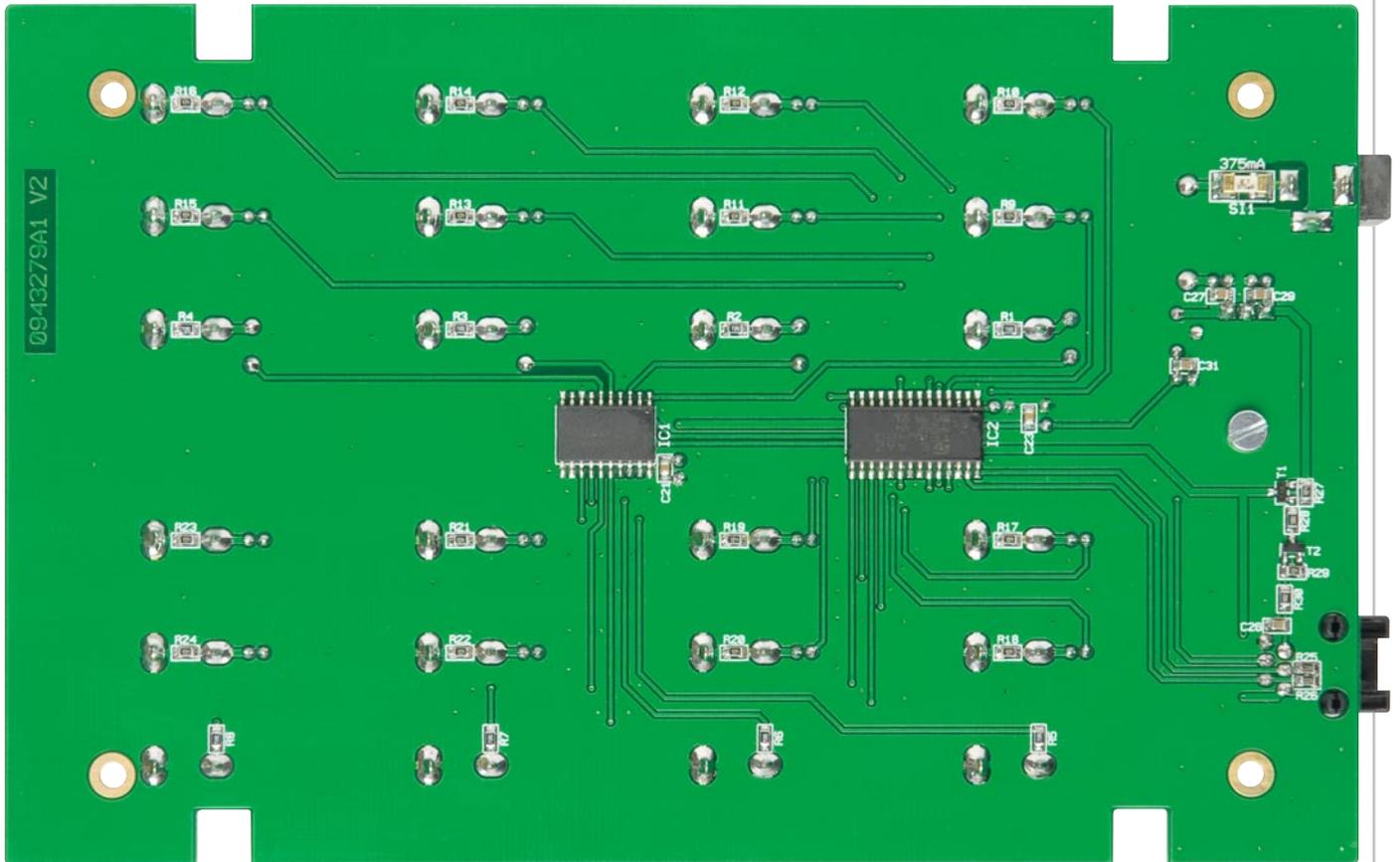


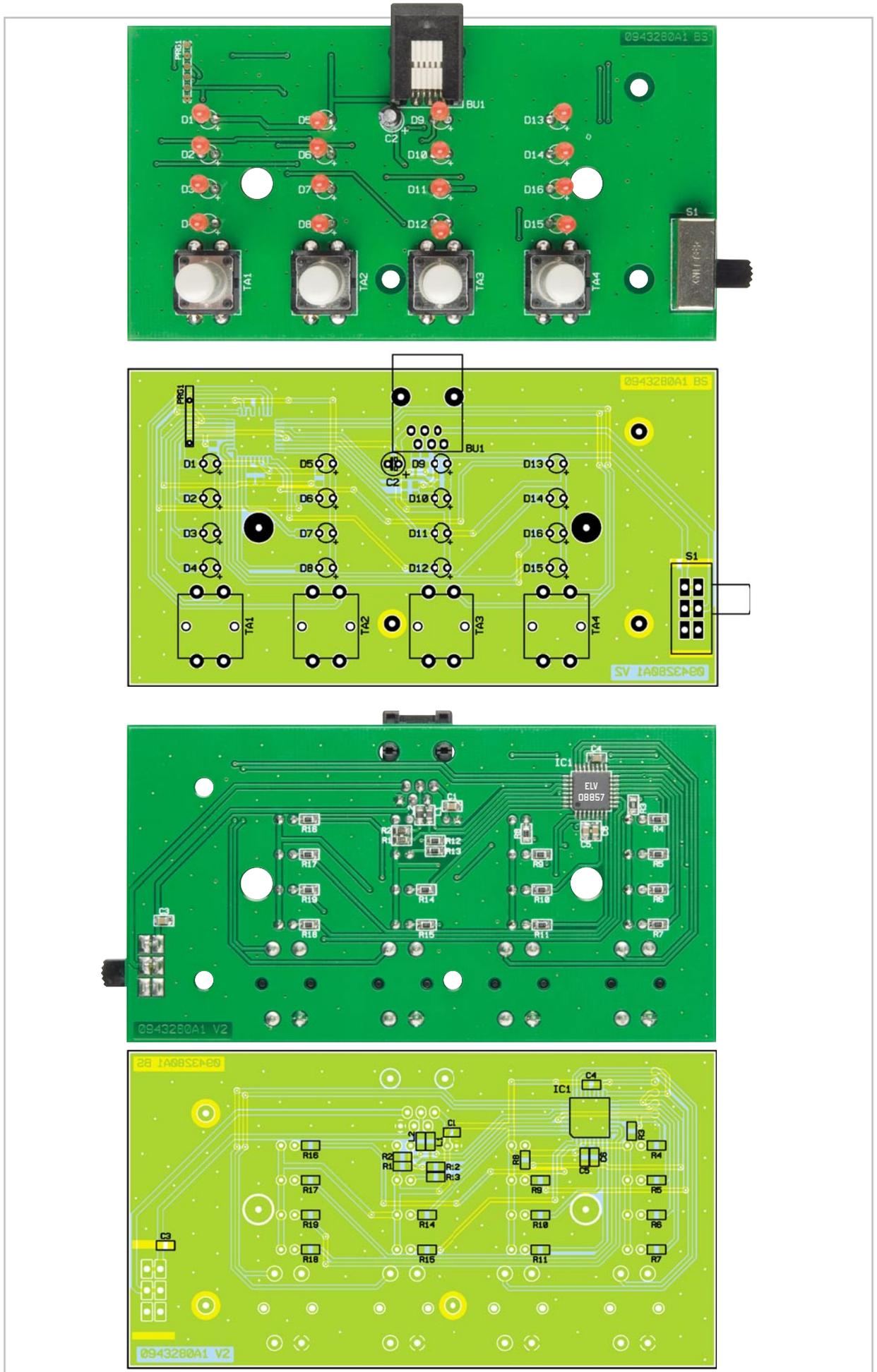
Bild 4: Das Schaltbild des Bedienteils. Die Steuerung der Verteilmatrix erfolgt leitungssparend über den I²C-Bus.



Ansicht der fertig bestückten Platine des Basisgerätes mit zugehörigem Bestückungsplan von der Oberseite



Ansicht der fertig bestückten Platine des Basisgerätes mit zugehörigem Bestückungsplan von der Unterseite



Ansicht der fertig bestückten Platine des Bedienteils mit zugehörigem Bestückungsplan, oben von der Vorderseite, unten von der Rückseite

nen Bohrungen geführt. Nach dem Verlöten der Anschlüsse auf der Platinenunterseite (Lötseite) werden überstehende Drahtenden mit einem Seitenschneider sauber abgeschnitten, ohne die Lötstelle selbst dabei zu beschädigen.

Beim Einsetzen der Elkos ist auf die richtige Einbaulage bzw. die richtige Polung zu achten. Die Elkos sind dabei in der Regel am Minus-Anschluss gekennzeichnet. Die Diode D 1 ist ebenfalls polrichtig zu bestücken. Die Katode ist hier durch eine Strichmarkierung erkennbar. Die Einbaulage vom Spannungsregler IC 4 ergibt sich automatisch durch den Platinaufdruck. Auch das Platinenfoto gibt hier eine gute Hilfestellung.

Der Spannungsregler IC 3 wird liegend montiert und mit einer Schraube M3 x 8 mm, Fächerscheibe und Mutter auf der Platine festgeschraubt, bevor man die Anschlüsse verlötet. Die Anschlussbeine des Spannungsreglers sind vor der Montage im Abstand von 2,5 mm zum Gehäusekörper um 90° nach hinten abzuwinkeln (siehe auch Platinenfoto).

Zum Schluss werden die Buchsen eingesetzt und verlötet. Hierbei ist darauf zu achten, dass diese plan auf der Platine aufliegen, bevor man ihre Anschlüsse verlötet.

Ist die Platine so weit aufgebaut, kann der Gehäuseeinbau erfolgen. Hierzu wird die Basisplatine in die Gehäuseunterseite gelegt und mit vier Schrauben 3 x 5 mm befestigt. Bedingt durch die beiden seitlichen Buchsen muss das Gehäuseoberteil etwas schräg von der Buchsenseite her aufgesetzt werden. Zum Schluss werden die beiden Gehäusehälften mit vier Schrauben 2,2 x 5 mm miteinander verschraubt.

Als Nächstes erfolgt der Aufbau der Bedienteilplatine, welche ebenfalls mit SMD-Bauteilen vorbestückt ist. Für die Bestückungsarbeiten gelten die gleichen Angaben wie beim Basisgerät auch. Bei den LEDs ist die Polung durch den etwas längeren Anschluss gekennzeichnet (+ Anode). Die Einbauhöhe der LEDs muss 18 mm betragen (gemessen zwischen LED-Oberkante und Platine). Vor dem Gehäuseeinbau werden die vier Taster jeweils mit einer Tasterkappe versehen. Abschließend wird die Platine in gleicher Weise wie die Basisplatine im Unterteil befestigt und das Gehäuse verschraubt. Beide Gehäuseunterteile werden mit selbstklebenden Gehäusefüßen versehen.

Installation und Bedienung

Zur Spannungsversorgung der Schaltung dient eine unstabilisierte Gleichspannung im Bereich von 12 V bis 15 V, z. B. ein entsprechendes Steckernetzteil. Die Spannungsversorgung erfolgt nur am Basisgerät. Die Verbindung zwischen Basis- und Bedienteil erfolgt mit einem 4-poligen Anschlusskabel, dessen Enden mit einem Western-Modular-Stecker bestückt sind. Für die Ein- und Ausgänge stehen Cinch-Buchsen zur Verfügung. Falls das anzuschließende Gerät nur über eine Scart-Buchse verfügt, kann ein entsprechender Scart-Cinch-Adapter verwendet werden (siehe Abbildung 5).

Das Ein- und Ausschalten erfolgt am Bedienteil, wobei hier anzumerken ist, dass die 9-V-Spannung erhalten bleibt und ein vernachlässigbarer kleiner Strom von ca. 12 mA dauerhaft fließt.

Für jeden der vier Ausgänge steht ein Taster zur Verfügung,

Stückliste: AVC 44 Basiseinheit

Widerstände:

75 Ω /SMD/0805	R1–R8
1 k Ω /SMD/0805	R28
10 k Ω /SMD/0805	R30
22 k Ω /SMD/0805	R25, R26
100 k Ω /SMD/0805	R9–R24, R27, R29

Kondensatoren:

100 nF/SMD/0805	C26, C27, C29, C31
100 nF/63 V	C1–C4
1 μ F/SMD/0805	C21, C23
10 μ F/16 V	C5–C20, C30, C32
22 μ F/50 V	C25, C28
100 μ F/16 V	C22, C24

Halbleiter:

NCS6416DW/SMD	IC1
TEA6420D/SMD	IC2
7805	IC3
78L09	IC4
FMMT718/SMD	T1
BC848C	T2
SB120 (1N5817)	D1

Sonstiges:

Cinch-Buchse, 3fach, stehend, print	BU1–BU8
Hohlsteckerbuchse, 2,1 mm, print	BU9
Western-Modular-Buchse 6P6C, print	BU10
Sicherung, 375 mA, träge, SMD	SI1
4 Kunststoffschrauben, 3,0 x 5 mm	
1 Zylinderkopfschraube, M3 x 8 mm	
1 Mutter, M3	
1 Fächerscheibe, M3	
4 Gehäusefüße, selbstklebend, transparent	
1 Gehäuse, komplett, Lichtgrau, bearbeitet und bedruckt	

mit dem durch mehrmaliges Betätigen der entsprechende Eingang ausgewählt wird. Nach einem Zeitraum von 20 Sekunden nach der letzten Tastenbetätigung wird die aktuelle Konfiguration im internen EEPROM des Mikrocontrollers gespeichert, so dass diese auch nach dem Ausschalten des Gerätes erhalten bleibt.

Stückliste: AVC 44 Bedienteil

Widerstände:

220 Ω /SMD/0805	R4–R19
10 k Ω /SMD/0805	R3
22 k Ω /SMD/0805	R1, R2

Kondensatoren:

100 nF/SMD/0805	C1, C3–C6
10 μ F/16 V	C2

Halbleiter:

ELV08857/SMD	IC1
LED, 3 mm, Rot	D1–D16

Sonstiges:

Chip-Ferrit, 0805, 2,2 k Ω bei 100 MHz	L1, L2
Western-Modular-Buchse 6P6C, print	BU1
Mini-Drucktaster, 1x ein	TA1–TA4
Tastknopf, 18 mm	TA1–TA4
Schiebeschalter, 2x um, winkelprint	S1
4 Kunststoffschrauben, 2,2 x 5 mm	
4 Gehäusefüße, 5 x 1,9 mm, selbstklebend, Weiß	
1,5 m Telefonkabel mit 2x Western-Modular-Stecker 6P6C, Weiß, 6-adrig	
1 Kunststoff-Platinengehäuse, komplett, Lichtgrau, bearbeitet und bedruckt	



Bild 5: Für die Umsetzung von Scart auf Cinch und umgekehrt gibt es (auch in der Signalrichtung umschaltbare) Adapter.

In Abbildung 6 ist ein typisches Anschlussbeispiel dargestellt. Hier fällt auf, dass z. B. der Videorecorder 2 sowohl am Ein- als auch am Ausgang (Ein-/Ausgang Nr. 4) angeschlossen ist. Hierdurch kann zum einen die Aufnahmequelle (Nr. 1 bis Nr. 3) für den Videorecorder ausgewählt werden, und zum anderen kann man das Wiedergabesignal des gleichen Recorders auf einen oder mehrere Ausgänge (Nr. 1 bis Nr. 3) schalten, z. B. um sich die gemachten Aufnahmen anzuschauen. Die Anschlusskombinationen sind so vielfältig, dass die in Abbildung 6 gezeigte Darstellung nur eines von vielen Beispielen ist. **ELV**

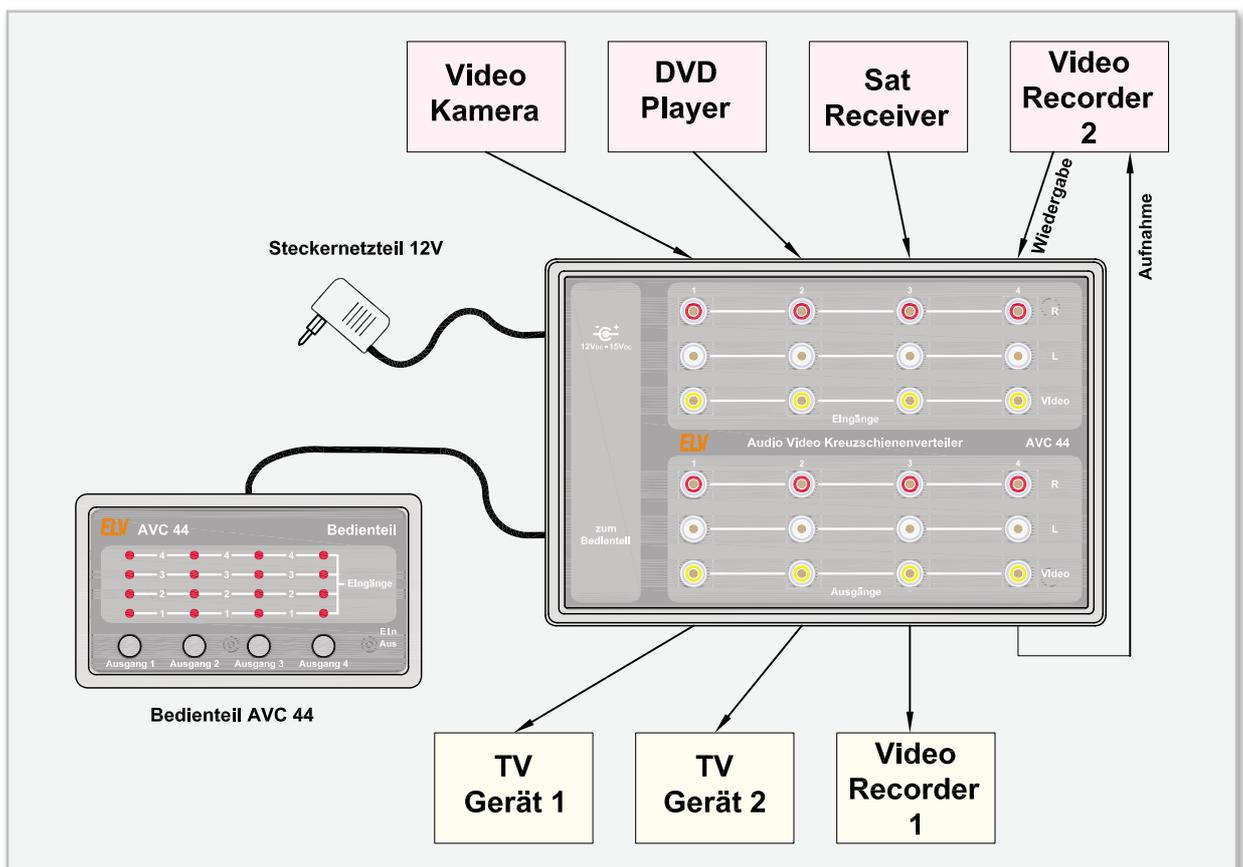


Bild 6: Die Konfiguration des AVC 44 mit Anschlussbeispielen