



8fach Videomultiplexer VM 801

Technischer Kundendienst

Für Fragen und Auskünfte stehen Ihnen unsere qualifizierten technischen Mitarbeiter gerne zur Verfügung.

ELV • Herr Overlander • Postfach 1000 • D - 26787 Leer

Reparaturservice

Für Geräte, die aus ELV-Bausätzen hergestellt wurden, bieten wir unseren Kunden einen Reparaturservice an. Selbstverständlich wird Ihr Gerät so kostengünstig wie möglich instand gesetzt. Im Sinne einer schnellen Abwicklung führen wir die Reparatur sofort durch, wenn die Reparaturkosten den halben Komplettbausatzpreis nicht überschreiten. Sollte der Defekt größer sein, erhalten Sie zunächst einen unverbindlichen Kostenvoranschlag. Bitte senden Sie Ihr Gerät an:

ELV • Reparaturservice • Postfach 1000 • D - 26787 Leer



8fach-Videomultiplexer VM 801

8fache Videoüberwachung bei minimiertem Verkabelungsaufwand - dies ermöglicht der neue ELV-Videomultiplexer. Bis zu acht beliebige Videoquellen, d. h. Überwachungs- oder Videokameras, Videorecorder, TV-Tuner usw., lassen sich mittels des ELV VM 801 auf einfache Weise ferngesteuert schalten, wobei nur eine einzige Verbindungsleitung Multiplexer und Steuereinheit verbindet.

Allgemeines

Die Sicherung von Mensch und Material erlangt in heutiger Zeit immer größere Bedeutung. Im Minutentakt werden Einbrüche begangen und Menschen überfallen. Tagtäglich geschieht dies auch direkt in der näheren Umgebung. Somit erklärt sich das zu recht stetig steigende Sicherheitsbedürfnis der Menschen. Es wird immer wichtiger, sich und sein Eigentum wirksam zu schützen. Das was z. B. in den USA schon seit Jahren zum Standard gehört, entwickelt sich jetzt auch in Deutsch-

land zur Normalität - Häuser werden durch Alarmanlagen gesichert, Hausflure, Eingangsbereiche und Vorgärten mit Kameras überwacht. Da die meisten Delikte durch sogenannte Kleinkriminelle verübt werden, reichen meist einfache Alarm- und Überwachungsanlagen aus, um diese „Nicht-Profis“ abzuschrecken.

Da der Markt für die Sicherheitstechnik größer geworden ist, haben sich die Komponenten der Sicherheitstechnik zu preisgünstigen Massenartikeln entwickelt. Neben den Anschaffungskosten für die benötigten Komponenten ist vor allem der Installationsaufwand ein wesentlicher Fak-

tor. Bei einem Neubau sollte daher der Einbau, auf jeden Fall aber die vorbereitende Verkabelung, einer Alarm- und Überwachungsanlage zum Standard gehören. Bestehende Häuser damit nachzurüsten, ist meist immer mit aufwendigen Verkabelungsarbeiten verbunden.

Sowohl die Meldeleitungen einer Alarmanlage als auch die Videoleitungen einer Überwachungsanlage werden meist jeweils zu einem Punkt zusammengeführt. Bei Alarmanlagen entsteht hier, sinnvoller Weise in einem Nebenraum versteckt, so daß das ankommende Kabelbündel nicht stört, die Alarmzentrale. Bei einer Über-

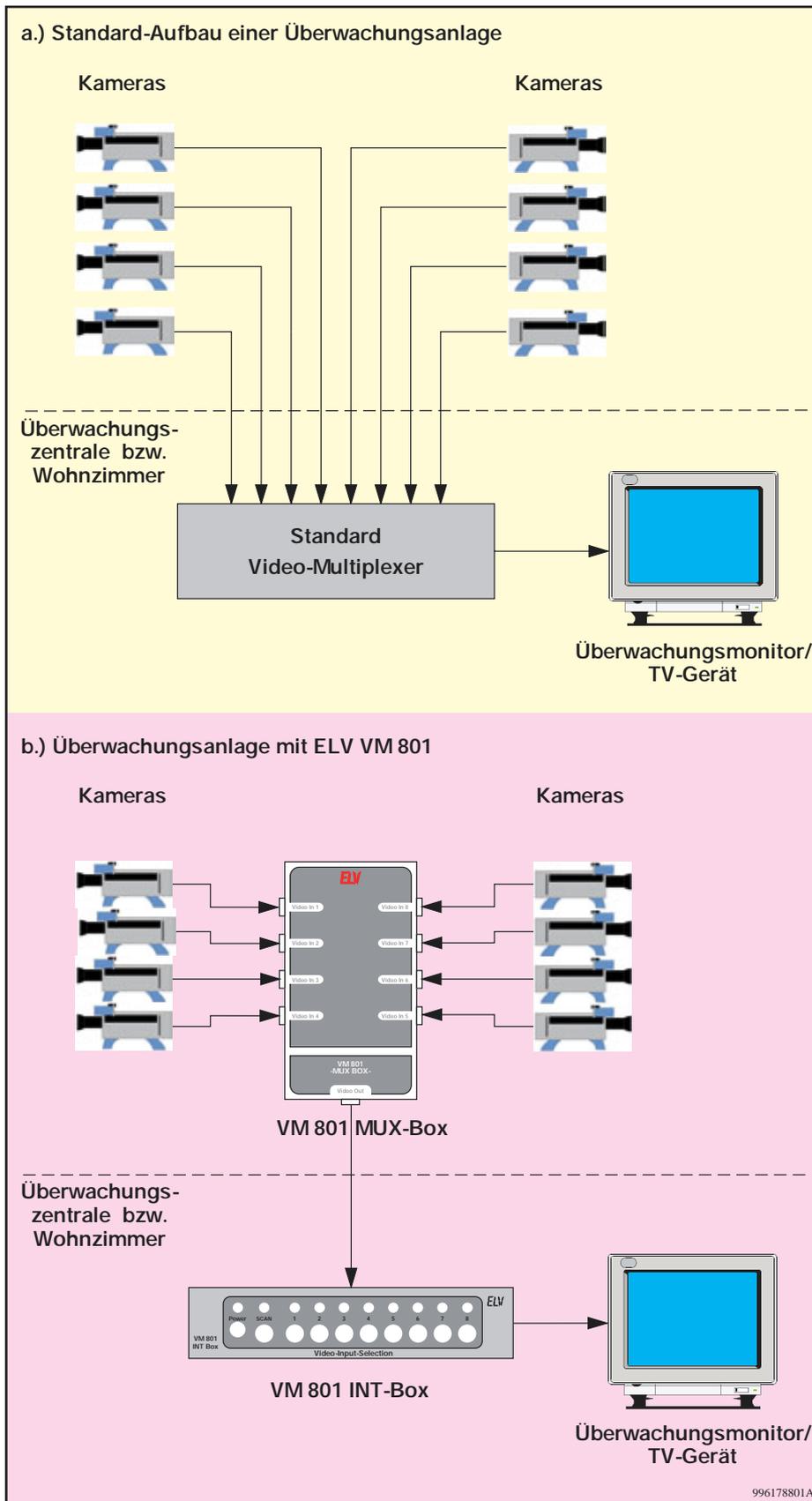


Bild 1: Prinzipieller Aufbau einer Überwachungsanlage

wachungsanlage sah dies bisher anders aus. Da man die Videobilder der in Haus und Hof verteilten Kameras nicht in der Besenkammer beobachten will, sondern im Wohnbereich, ggf. auch auf einem Fernseher, war es bisher notwendig, alle Kamera-

leitungen dorthin zu führen. Bei beispielsweise acht Überwachungskameras sind dies acht Koaxialkabel, die sich im Wohnzimmer treffen - in einem Neubau noch unauffällig verlegbar, bei einer nachträglichen Installation kommt eine solche Installation

einer kompletten Renovierung der Wohnung gleich. Hier schafft der neue ELV-Videomultiplexer Abhilfe.

Bislang war es notwendig, alle Videoleitungen der Kameras an dem Punkt zusammenzuführen, an dem auch der Überwachungsmonitor bzw. das Fernsehgerät steht. Mit dem ELV VM 801 entfällt diese in Abbildung 1 a gezeigte aufwendige Verdrahtung. Abbildung 1 b zeigt das Installationsprinzip mit einem ELV VM 801. Dieser besteht aus zwei Komponenten, dem eigentlichen Videomultiplexer und der Steuereinheit. Die Videomultiplexer-Einheit (MUX-Box) ist für die eigentliche Umschaltung zwischen den verschiedenen Kamerabildern zuständig, während die Auswahl, welches Kamerabild gezeigt werden soll, an der entfernt stehenden Steuereinheit (INT-Box) geschieht.

Der große Vorteil dieser Trennung von Multiplexer und Steuereinheit liegt in der wesentlich einfacheren und kostengünstigeren Installation. Die Multiplexer-Einheit wird an einem für die Installation günstigen Ort montiert. Das heißt z. B. in einem Anschlußraum, auf dem Dachboden etc. Im allgemeinen ergibt sich der Einbauort dort, wo alle Kameraleitungen auf kürzestem Wege zusammengeführt werden können. Lange Übertragungswege für die Signale lassen sich so vermeiden, was neben der Verbesserung der Signalqualität auch eine Reduzierung der Kosten zur Folge hat.

Die Steuereinheit wird in der unmittelbaren Nähe des Überwachungsmonitors bzw. des Fernsehgerätes platziert. Ein einziges Koaxialkabel verbindet die Multiplexer-Einheit dann mit dem Steuerteil. So ist das Bild von bis zu acht Überwachungskameras (bzw. ganz allgemein: von acht Videosignalquellen) über nur eine Leitung verfügbar. Über den universellen Videoausgang der Steuereinheit gelangt das ausgewählte Kamerabild dann auf den Überwachungsmonitor. Hierzu kann neben einem separaten Monitor, der nur zu Überwachungszwecken eingesetzt wird, auch das Fernsehgerät im Wohnzimmer Verwendung finden. Über den Scart-Eingang ist nahezu jedes TV-Gerät für die Wiedergabe der Videosignale ausgerüstet. So läßt sich, z. B. in einer Werbepause, das gesamte Haus mit dem ELV VM 801 bequem vom Fernsehsessel aus überwachen. Aufgrund des kleinen formschönen Gehäuses kann die Interface-Einheit in jedem Wohnzimmer aufgestellt werden, ohne als „häßlicher Kasten“ zu stören.

Der Videomultiplexer VM 801 ist zwar speziell für den Bereich der Überwachungs- und Sicherheitstechnik konzipiert, durch seine sehr guten technischen Daten kann sein Einsatzgebiet aber auf den gesamten Bereich der Videotechnik ausgedehnt wer-

den. Die Schaltung ist so ausgelegt, daß es möglich ist, nahezu alle Videoquellen zu verarbeiten. So ist der Einsatz in der Videotechnik denkbar. Mit dem Multiplexer läßt sich beispielsweise die Anzahl der Videoeingänge eines Videoschnittgerätes erhöhen. Ohne alle Recorder auf dem Schnittplatz oder in unmittelbarer Nähe aufstellen zu müssen - dort ist ja meist doch wenig Platz vorhanden - kann auf die Videosignale von bis zu acht Signalquellen zugegriffen werden. Vor allem wenn ein schneller Auf- und Abbau der Recorder gewährleistet sein muß, kann man auf eine so erzielbare einfache und schnell zugängliche Installationsart nicht verzichten.

Aber nicht nur in den oben gezeigten Anwendungsfällen läßt sich der neue ELV- Videomultiplexer vorteilhaft einsetzen, er kann prinzipiell überall dort zum Einsatz kommen, wo zwischen verschiedenen Videoquellen umgeschaltet werden muß. Dabei ist der durch die Trennung von Steuerteil und Multiplexerteil vereinfachte Installationsaufwand stets zu berücksichtigen,

denn so fällt es sehr viel leichter, die größte „Hürde“ in der Video- und Überwachungstechnik, die Installation, zu überwinden.

Aber nicht nur die Installation des ELV VM 801 ist sehr einfach, auch die Bedienung gestaltet sich kinderleicht. Dabei sorgt die Steuerung mittels Mikrocontroller für die einfache Auswahl der gewünschten Signalquelle. Jede Videoquelle, beispielsweise das Bild einer Überwachungskamera, läßt sich über einen einzigen Tastendruck auswählen. Weiterhin besteht die Möglichkeit, die Videoeingänge der Multiplexer-Einheit in einem Scanmode nacheinander „abzufahren“. Dabei wird das Signal einer Quelle eingeschaltet und nach Ablauf einer bestimmten Zeit automatisch auf den nächsten Eingang umgeschaltet usw. Diese Umschaltung erfolgt dann zyklisch, wobei die Möglichkeit besteht, auch nur einen Teil der Videoeingänge zu scannen und die Scanzeit, d. h. die Verweildauer für einen Eingang, einzustellen.

Die einfache Bedienbarkeit, die guten

technischen Daten und die einfache Installation sorgen für die universelle Einsetzbarkeit dieser im folgenden beschriebenen Schaltung.

Schaltung

Da der ELV-Videomultiplexer aus zwei Komponenten besteht, sind die Schaltungen auch getrennt dargestellt. Abbildung 2 zeigt die Multiplexer-Einheit (MUX-Box), während in Abbildung 4 die Steuereinheit (INT-Box) abgebildet ist. Die Verbindung beider Einheiten erfolgt über eine einzige Koaxialleitung, die sowohl das Videosignal trägt als auch die Betriebs- und Steuerspannungen führt. Eines der an den Videoeingängen der Multiplexer-Einheit anliegenden Signale wird ausgewählt und verstärkt über die Koaxialleitung zum Steuerteil geschickt. Nach einer weiteren Aufbereitung gelangt das Signal dann auf dessen Videoausgang und kann an einem Überwachungsmonitor betrachtet werden. Am Steuerteil erfolgt die Bedienung des Sy-

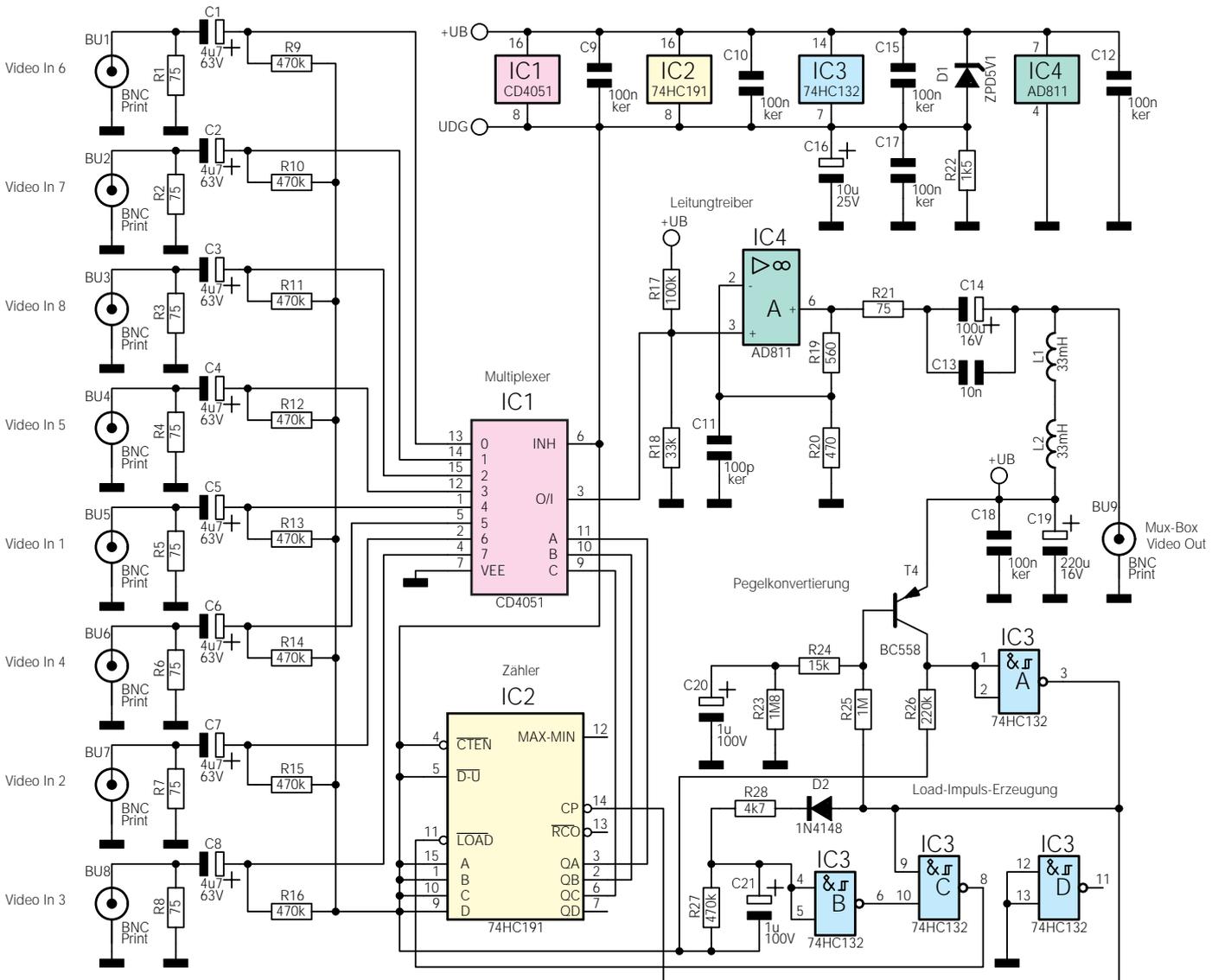


Bild 2: Schaltbild der Multiplexer-Einheit

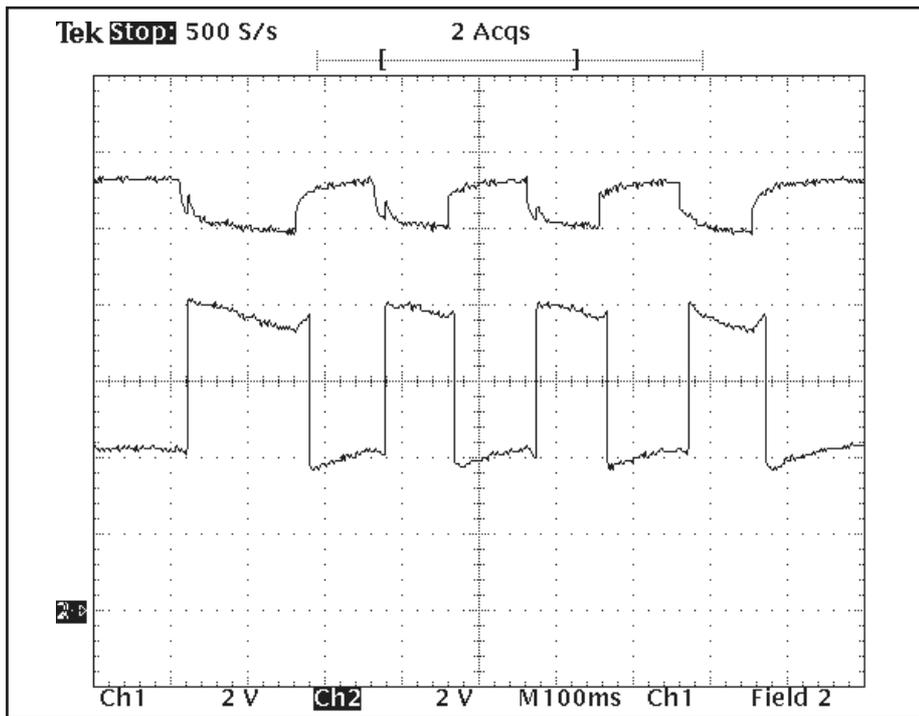


Bild 3: Überlagerte Steuerimpulse (oben) und das daraus resultierende Clock-Signal (unten)

stems, daß heißt die Vorgabe des gewünschten Videoeinganges und die Umsetzung in entsprechende Steuersignale für die Multiplexer-Einheit.

Multiplexer-Einheit

Die Funktion der in Abbildung 2 dargestellten MUX-Box ergibt sich wie folgt: Die an den „Video In“-Buchsen anliegenden Videosignale werden über die Widerstände R 1 bis R 8 impedanzrichtig abgeschlossen. Dies verhindert Reflexionen hochfrequenter Signalanteile an den Eingängen, die zu sichtbaren Verschlechterungen der Videobilder führen können. Anschließend gelangen diese Signale gleichspannungsmäßig entkoppelt auf den 1aus8-Multiplexer IC 1. Am Ausgang Pin 3 dieses Analogschalters liegt dann das Videosignal an, daß über die binär codierten Steuerpins „A“, „B“ und „C“ ausgewählt wird.

Um das Videosignal über eine 75 Ω -Leitung übertragen zu können, bedarf es eines leistungsfähigen Leitungstreibers am Ausgang. Nur so sind auch größere Leitungslängen ohne merkliche Beeinflussung der Signalqualität überbrückbar. Mit dem AD 811 (IC 4) findet hier ein spezieller Video-OPV Anwendung. Zur impedanzrichtigen Anpassung des Ausganges arbeitet R 21 in Verbindung mit dem OPV-Ausgang als Anpaßschaltung. Die Kondensatoren C 13 und C 14 sind die letzten Bauteile im Signalweg der Multiplexer-Einheit und sorgen für die galvanische Entkopplung von Videoverstärker-Ausgang und Signalleitung.

Diese Entkopplung ist u. a. auch deshalb

notwendig, weil über die Signalleitung zur Steuereinheit, die an BU 9 angeschlossen wird, auch die Betriebsspannung für die Multiplexer-Einheit und die Steuersignale zur Auswahl des Videoeinganges geführt werden. Aus gleichem Grunde sind auch die Drosselspulen L 1 und L 2 implementiert. Diese sorgen dafür, daß die Komponenten im Gleichspannungszweig das Videosignal nicht beeinflussen. Die Versorgungsspannung und das Steuersignal gelangen über L 1 und L 2 auf den Stützkondensator C 19. Dieser Schaltungspunkt stellt die positive Betriebsspannung für die gesamte Multiplexer-Einheit zur Verfügung, die je nach Leitungslänge und -typ zwischen 10,5 V und 11,5 V liegt. Da die digitalen Schaltkreise IC 1, IC 2 und IC 3 hierfür nicht ausgelegt sind, wird mit D 1 und R 22 der Massebezugspunkt für den Digitalteil in der MUX-Box entsprechend angehoben.

Das Steuersignal für die Umschaltung ist ein der Betriebsspannung überlagertes Rechtecksignal, das eine Amplitude von etwa 1,4 V besitzt. Die Anzahl der aufeinanderfolgenden Impulse gibt dabei den gewünschten Videoeingang an. Die Signalform ist dabei aufgrund des Tiefpaßverhaltens dieses Übertragungsweges leicht verformt.

Aus dieser überlagerten Impulsfolge regeneriert die Schaltung zur Pegelkonvertierung, bestehend aus T 4 und IC 3 A mit Beschaltung, wieder ein Rechtecksignal, das an Pin 3 von IC 3 A ansteht. Abbildung 3 zeigt die der Betriebsspannung überlagerte Impulsfolge (oben) und das daraus

regenerierte Rechtecksignal (unten) am Beispiel der Auswahl von „Video In 5“. Diese Impulsfolge gelangt anschließend auf den Clock-Eingang des Zählerbausteins IC 2, der die Anzahl der Impulse zählt und dann den Analog-Multiplexer IC 1 entsprechend einstellt.

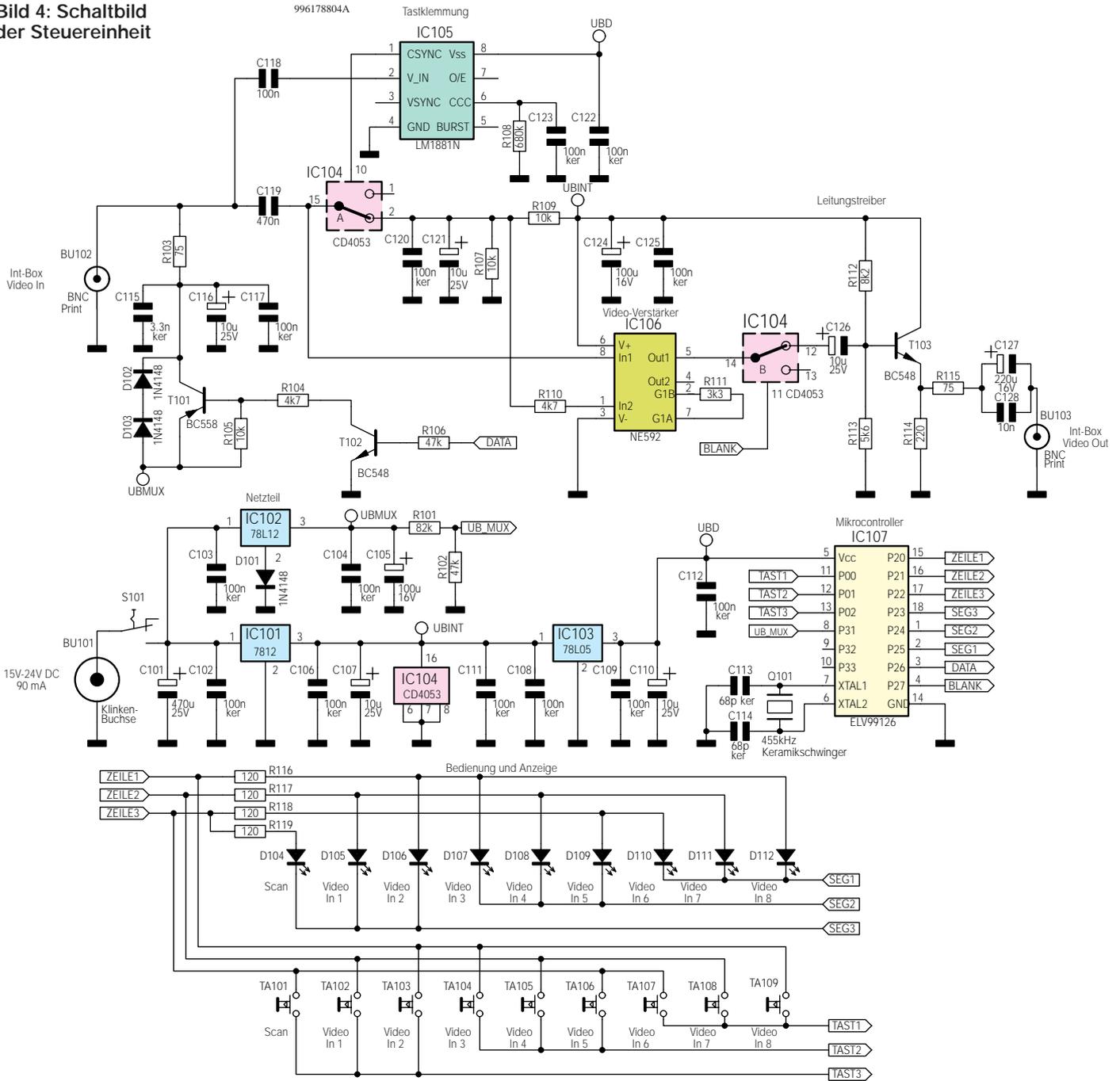
Damit die Zählung immer bei Null beginnt, wird der Zähler vor jeder neuen Impulsfolge über die Eingänge „A“, „B“, „C“ und „D“ mit diesem Startwert geladen. Dazu erzeugt der Schaltungsteil aus IC 3 B und IC 3 C mit Beschaltung den Load-Impuls an IC 2 Pin 11. Nach dieser detaillierten Beschreibung der Multiplexer-Einheit schließen sich nun die Erläuterungen zur Steuer-Einheit an.

Steuer-Einheit

Die Schaltung der Steuereinheit des ELV VM 801 ist in Abbildung 4 dargestellt. Am Eingang „Int-Box Video In“ kommt das Videosignal von der Multiplexer-Einheit an. Den impedanzrichtigen Abschluß gewährleistet dabei der Widerstand R 103, der über C 115 bis C 117 nur wechsellastmässig auf Massepotential liegt. Anschließend gelangt das Videosignal über den Koppelkondensator C 119 auf den Eingang des Videoverstärkers IC 106 (Pin 8). An dessen Ausgang Pin 5 steht das Signal dann um etwa 6,5 dB verstärkt zur Verfügung. Der nachfolgende Analogschalter IC 104 B tastet das Bild für die Dauer der Umschaltung dunkel, da hierbei aufgrund der wechselnden Videoquelle die Synchronisation des Überwachungsmonitors aussetzen kann. Die den Signalweg abschließende Transistorschaltung mit T 103 arbeitet als Emitterfolger und dient hier als Leitungstreiber für den Videoausgang BU 103.

Um Probleme mit der Synchronisation des Überwachungsmonitors zu vermeiden, ist eine Tastklemmung implementiert. Da der Gleichspannungspegel des Videosignales durch mehrere kapazitive Kopplungen im Signalweg verlorengegangen ist, kann es unter ungünstigen Bedingungen, z. B. bei sehr hellem Bildinhalt oder schnell wechselnden Hell-/Dunkelübergängen, zu Aussetzern in der Synchronisation kommen. Um dies zu verhindern, ist mit Hilfe von IC 105 und IC 104 A eine Tastklemmung realisiert. Der mit IC 105 und Beschaltung aufgebaute Synchron-Separator generiert dazu aus dem über C 118 zugeführten Videosignal zunächst alle enthaltenen Synchronimpulse, u. a. auch den an Pin 1 anliegenden Horizontal-Synchronimpuls. Bei der Klemmung wird mit diesem Signal und dem Analogschalter IC 104 A der Pegel des Synchronimpulses im Videosignal auf einen festen Wert gelegt, d. h. geklemmt. Diese Schaltungsmaßnahme sorgt für die ordnungsgemäße

Bild 4: Schaltbild der Steuereinheit



Synchronisation unter den in der Praxis vorkommenden Bedingungen.

Um einfachste Bedienung sicherstellen zu können, ist in der Steuereinheit des ELV-Videomultiplexers mit IC 107 ein Mikrocontroller implementiert. Dieser übernimmt alle steuerungstechnischen Aufgaben. Jedem Videoeingang ist eine eigene Taste zugeordnet, so daß die Auswahl schnell und zielsicher erfolgen kann. Mit den Tasten TA 102 bis TA 109 erfolgt die Auswahl eines Videoeinganges, mit der Taste TA 101 („Scan“) gelangt man in den Scanmode, in dem die Videoeingänge automatisch sequentiell geschaltet werden. Die Betätigung einer Taste fragt der Controller ab, wobei die Tasten, um I/O-Ports zu sparen, in einer Matrix angeordnet sind.

Genauso ist die schaltungstechnische Anordnung der LEDs D 104 bis D 112 begründet. Die LEDs, die in der Frontplatte genau über den zugehörigen Tasten angeordnet sind, signalisieren den gerade aktiven Videoeingang.

Die Erzeugung der auf der Videosignalleitung übertragenen Steuerimpulse beruht auf dem Zusammenspiel des Mikrocontrollers und der Pegelwandler-Stufe. Der Mikrocontroller generiert nach jedem Tastendruck eine entsprechende Bitfolge und gibt diese über den Ausgang „DATA“ aus. Im Ruhezustand ist dieser Ausgang auf High-Potential. Der Treibertransistor T 102 sorgt dann dafür, daß der Transistor T 101 in der Sättigung ist und die Betriebsspannung „UBMUX“ über R 103 auf die Aus-

gangsbuchse gegeben wird. Nach einer Tastenbetätigung gibt der Controller über „DATA“ eine entsprechende Anzahl an Low-Impulsen aus. Während dieser Low-Phasen sorgt T 102 dafür, daß T 101 sperrt. Die parallel zur Kollektor-Emitter-Strecke angeordneten Dioden D 102 und D 103 führen dann die Spannung auf den Videoeingang. Aufgrund der Flußspannung der beiden Dioden von etwa 1,4 V ist auch die an der Ausgangsbuchse anstehende Betriebsspannung um diesen Betrag niedriger. Es ergibt sich ein Verlauf, wie er in Abbildung 3 (oben) dargestellt ist.

Die Betriebsspannung für die Multiplexer-Einheit wird aus „UBMUX“ gewonnen. Diese Spannung, die der Spannungsregler IC 102 zur Verfügung gestellt, über-

Technische Daten: VM 801

Anzahl der Videoeingänge:	8
Eingangs-/Ausgangsimpedanz:	75 Ω
Eingangs-/Ausgangspegel:	1 V _{SS} (nominal)
Frequenzgang:	150 Hz bis 10 MHz
Übersprechdämpfung:	≥ 80 dB @ 1 MHz ≥ 60 dB @ 5 MHz
Verweilzeiten im Scan-Mode:	1 s bis 200 s im 1-2-5-Raster
Leitungslänge zwischen MUX- und INT-Box:	≤ 300 m
Anschlüsse	
- Video:	BNC-Buchsen
- Spannungsversorgung:	3,5 mm-Klinkenbuchse
Spannungsversorgung:	15 V bis 24 V DC / 120 mA
Abmessungen (B x T x H)	
- MUX-Box:	90 x 142 x 50 mm
- INT-Box:	140 x 133 x 39 mm

wacht der Mikrocontroller, so daß ein etwaiger Kurzschluß auf der Videoleitung erkannt wird. Die Trennung von den übrigen Spannungen sorgt dann dafür, daß der Controller weiterhin arbeitet. Dieser wird über IC 103 versorgt, während die übrige analoge Schaltungstechnik im Steuerteil mit der 12V-Spannung „UBINT“ aus IC 101 betrieben wird. Die Versorgung der gesamten Einheit, d. h. von Steuerteil und Multiplexerteil, geschieht über eine an der Klinkenbuchse BU 101 anzuschließende Spannungsquelle. Aufgrund der internen Stabilisierungsschaltungen kann hier z. B. ein einfaches, unstabiliertes Steckernetzgerät mit einem Spannungsbereich von 15 V bis 24 V Anwendung finden.

Im Folgenden wird zunächst der Nachbau beider Komponenten beschrieben, anschließend folgen dann die Erläuterungen zu Installation und Bedienung.

Nachbau

Die Beschreibung des Nachbaus des ELV-Videomultiplexers beginnt mit dem Aufbau der Multiplexereinheit. Da alle Bauteile, sowohl der Multiplexer- als auch der Steuereinheit, in konventionell bedrahteter Ausführung ausgelegt sind, gestaltet sich der Nachbau recht einfach. Die 128 x 68 mm messende Platine trägt alle Komponenten der Multiplexereinheit. Um die Signalführung auf der Platine impedanzrichtig auszuführen, sind die Videoleitungen hier als Microstriplines ausgeführt. Diese Leiterbahnführung gewährleistet das gute Übertragungsverhalten bei den hochfrequenten Videosignalen, bedingt aber eine doppel-seitige Leiterplatte.

Die Bestückung der Leiterplatte erfolgt anhand der Stückliste und des Bestückungsdruckes, wobei auch das dargestellte Platinenfoto hilfreiche Zusatzinformationen liefern kann. Im ersten Schritt der Bestückungsarbeiten werden die Widerstände eingelötet, gefolgt von den Kondensatoren. Hier ist bei den Elektrolyt-Kondensatoren un-

bedingt auf die richtige Polung zu achten - der Minuspol der Kondensatoren ist gekennzeichnet. Nach dem anschließenden Einbau der beiden Drosselspulen folgt der Einbau der Halbleiter. Dazu sind zunächst die Dioden einzulöten. Der Katodenring auf dem Bauteil, der genau mit der Kennzeichnung im Bestückungsdruck übereinstimmen muss, gibt dabei die Einbaulage vor. Beim Transistor ist die korrekte Polarität durch die Anordnung der Anschlussbeine vorgegeben. Die richtige Polung der im nächsten Schritt zu bestückenden ICs ergibt sich auch aus dem Bestückungsdruck. Das hier dargestellte Symbol verdeutlicht die Einbaulage mit der gezeichneten Gehäuse-einkerbung, die genau mit der im IC-Gehäuse übereinstimmen muss.

Sind alle elektrischen Bauteile montiert, so komplettiert das Einlöten der BNC-Buchsen den Aufbau der MUX-Box-Platine des ELV VM 801.

Die Drahtenden der Bauteile und Anschlusskontakte der BNC-Buchsen dürfen auf der Lötseite nur soweit hervorstehen, dass später eine ordnungsgemäße Gehäusemontage möglich ist. Deshalb müssen alle Drahtenden so weit abgekniffen werden, dass sich die Platine beim Einschrauben nicht verformen kann.

Auch die Leiterplatte der Steuereinheit ist doppelseitig ausgeführt, wobei der Layer auf der Bestückungsseite eine fast vollständig geschlossene Massefläche darstellt. Die Bestückung der 132 x 102 mm messenden Platine wird mit dem Einbau der Widerstände begonnen. Anschließend sind die Kondensatoren einzulöten, wobei die Elektrolyt-Typen mit korrekter Polung einzusetzen sind. Nach dem Einbau des 455 kHz-Keramikschwingers wird der IC-Sockel bestückt. Dieser trägt später den Prozessor und ist somit in die Position von IC 107 einzulöten.

Der Einbau der Halbleiter wird auch hier mit der polungsrichtigen Bestückung der Dioden begonnen. Die Leuchtdioden sind dabei noch nicht zu bestücken, da deren

Einbau erst in Zusammenhang mit der Gehäusemontage erfolgt.

Zur besseren mechanischen Befestigung ist der im nächsten Schritt einzusetzende Festspannungsregler IC 101 in liegender Position einzusetzen und auf der Platine festzuschrauben. Dazu sind zunächst die Anschlussbeine des Bauteiles im Abstand von 2,5 mm zum Gehäusekörper um 90° nach hinten abzuwinkeln. Anschließend wird der Spannungsregler auf der Platine positioniert. Mit einer von der Lötseite durchzusteckenden M3x8mm-Schraube und einer M3-Fächerscheibe mit zugehöriger Mutter erfolgt dann die endgültige mechanische Befestigung, bevor die Anschlussbeine angelötet werden.

Die übrigen Spannungsregler sowie die Transistoren können dann unter Beachtung der Polung eingesetzt werden. Hier geben die Bauteile an sich mit ihrem Footprint die Polung vor. Im folgenden Arbeitsgang der Platinenbestückung sind dann die ICs einzusetzen. Dabei ist wiederum die korrekte Einbaulage sicherzustellen. Als Orientierungshilfe dienen die Gehäusekerben an den ICs, die genau mit den Symbolen im Bestückungsdruck übereinstimmen müssen.

Damit bei der späteren Gehäusemontage keine Probleme auftreten, muss beim folgenden Einlöten der Taster und Buchsen auf eine exakte Positionierung geachtet werden. Besonders wichtig ist, dass diese Bauteile auf der Platine aufliegen, bevor sie verlötet werden. Die Taster sind dann sofort mit den zugehörigen Tastkappen zu versehen.

Im letzten Arbeitsschritt der Platinenbestückung ist der Einbau der LEDs vorzubereiten. Dazu sind die 30 mm langen Stiftleisten jeweils paarweise in die Bohrungen für die LEDs D 104 bis D 112 einzulöten.

Auch auf dieser Platine sind jetzt eventuell zu weit hervorstehende Anschlussbeinchen der Bauteile auf der Bestückungsseite zu kürzen. Damit sind auch die Bestückungsarbeiten an der Platine der Steuereinheit soweit abgeschlossen.

Nachdem beide Platinen des ELV-Videomultiplexers soweit bestückt sind, sollten diese auf Bestückungsfehler und Löt-zinnbrücken hin untersucht werden. Hat diese Kontrolle keine Fehler hervorgebracht, so kann mit dem Einbau der Platinen in das jeweilige Gehäuse fortgefahren werden.

Gehäuseeinbau und Inbetriebnahme

Der Einbau der Multiplexerplatine ins Gehäuse gestaltet sich sehr einfach. Hierzu ist die Platine in das Gehäuseunterteil der MUX-Box einzulegen und mittig über den Befestigungsbohrungen auszurichten. Die endgültige Fixierung erfolgt dann mittels vier Knipping-Schrauben 2,9 x 6,5 mm.

**Stückliste:
8fach Video-
multiplexer
VM 801 / MUX-BOX**

Widerstände:

75Ω	R1-R8, R21
470Ω	R20
560Ω	R19
1,5kΩ	R22
4,7kΩ	R28
15kΩ	R24
33kΩ	R18
100kΩ	R17
220kΩ	R26
470kΩ	R9-R16, R27
1MΩ	R25
1,8MΩ	R23

Kondensatoren:

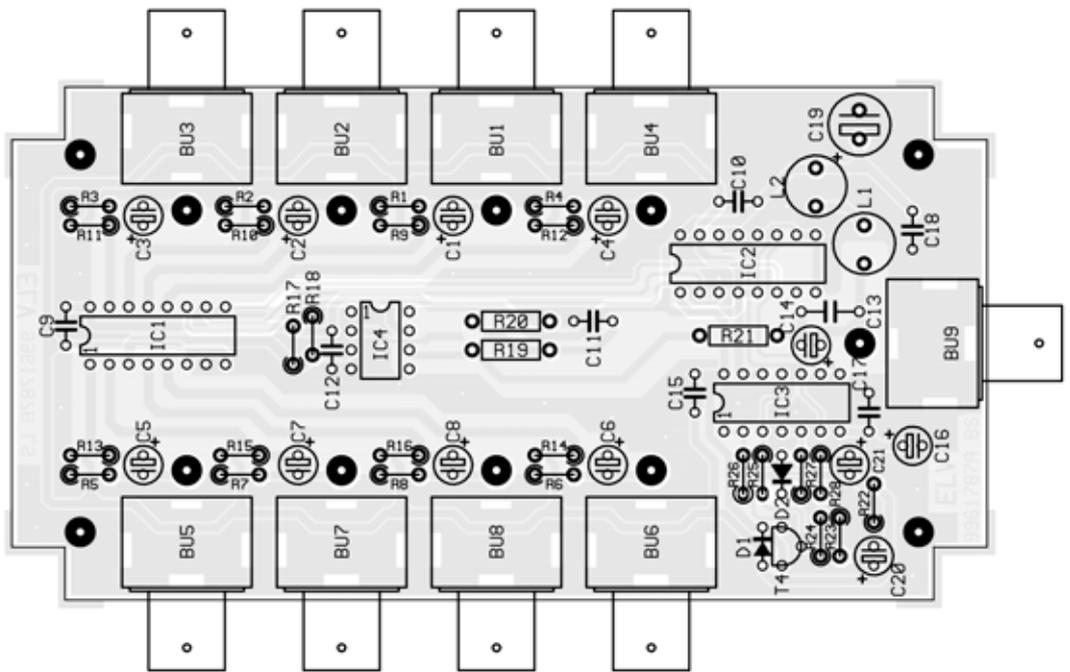
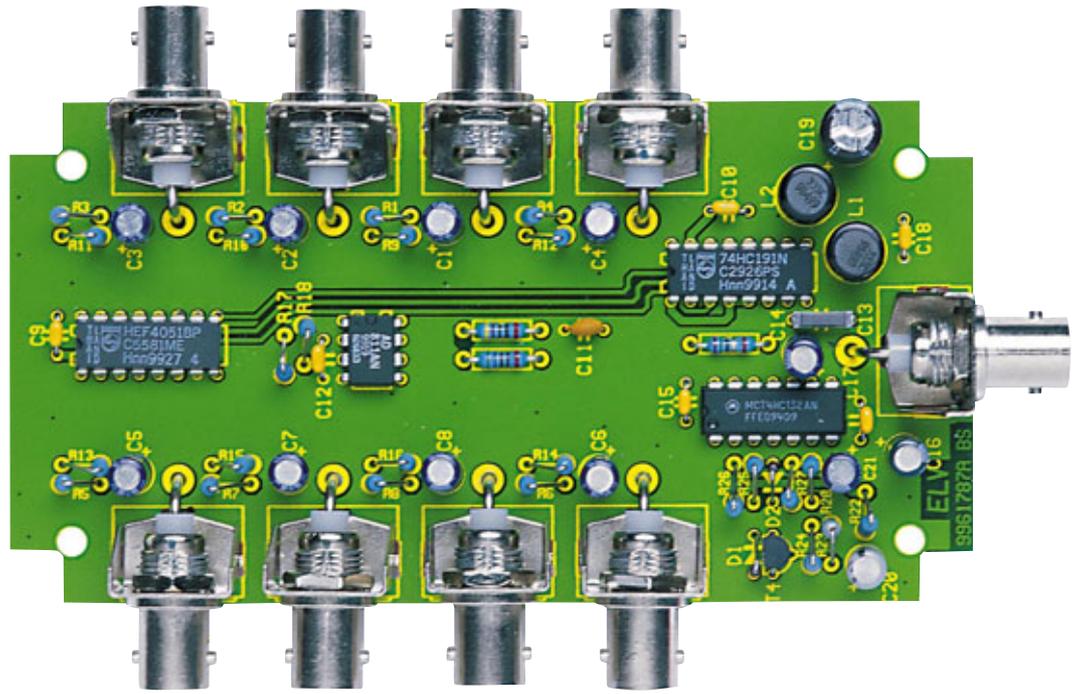
100pF/ker	C11
10nF	C13
100nF/ker	C9, C10, C12, C15, C17, C18
1μF/100V	C20, C21
4,7μF/63V	C1-C8
10μF/25V	C16
100μF/16V	C14
220μF/16V	C19

Halbleiter:

CD4051	IC1
74HC191	IC2
74HC132	IC3
AD811	IC4
BC558	T4
ZPD5,1V	D1
1N4148	D2

Sonstiges:

- Spule, 33 mH,
stehend
- L1, L2
- BNC-Einbaubuchse,
print
- BU1-BU9
- 4 Knippingschrauben
2,9 x 6,5 mm
- 1 Universal-Element-Gehä-
se, komplett, bearbeitet und
bedruckt



Fertig bestückte Platine und Bestückungsdruck der Multiplexer-Einheit

Vor dem Einbau der Steuerplatine ins zugehörige Gehäuse sind einige vorbereitende Maßnahmen erforderlich. So sind zunächst die vier inneren Befestigungsdomme der Gehäuseunterhalbschale zu entfernen, und zur Vorbereitung der Frontplatte sind die LED-Clips in die zugehörigen Bohrungen einzusetzen. Mit dem anschließenden Einbau der LEDs werden diese dann auch in der Alu-Frontplatte gehalten. Um das spätere Anlöten der LEDs zu vereinfachen, sollte darauf geachtet werden, dass sich die Anode, die durch das längere Anschlussbein gekennzeichnet ist, von vorne

gesehen links befindet.

Nach dem Aufsetzen der Frontplatte auf die Platine und dem Anbringen der Rückwand ist das gesamte Chassis in der Gehäuseunterhalbschale abzusenken. Liegen Front- und Rückwand korrekt in ihren Führungsnuten und ist die Platine exakt über den Befestigungsbohrungen ausgerichtet, kann diese mittels vier Knippingschrauben fixiert werden.

Das Anlöten der LEDs an die als Verlängerung dienenden Stiftleisten schließt die Lötarbeiten ab. Dabei ist die richtige Polung unbedingt zu berücksichtigen: Der

Anodenanschluss der Dioden ist jeweils an den Stiftleistenpin anzulöten, der in der mit dem Pluszeichen gekennzeichneten Bohrung steckt. Anschließend sind die Anschlussbeine der LEDs und die überstehenden Enden der Stiftleisten direkt hinter der Lötstelle abzuschneiden, wobei durch eine eingehende Kontrolle sicherzustellen ist, dass beim Anschließen der LEDs keine Kurzschlüsse entstanden sind. Das Ankleben der vier Gehäusefüße in den jeweiligen Ecken der Gehäuseunterhalbschale schließt die Aufbauarbeiten zunächst ab.

Bei der nun folgenden Inbetriebnahme

Stückliste:
8fach Videomultiplexer
VM 801 / INT-BOX

Widerstände:

75Ω	R103, R115
120Ω	R116-R119
220Ω	R114
3,3kΩ	R111
4,7kΩ	R104, R110, R120-R123
5,6kΩ	R113
8,2kΩ	R112
10kΩ	R105, R107, R109
47kΩ	R102, R106
82kΩ	R101
680kΩ	R108

Kondensatoren:

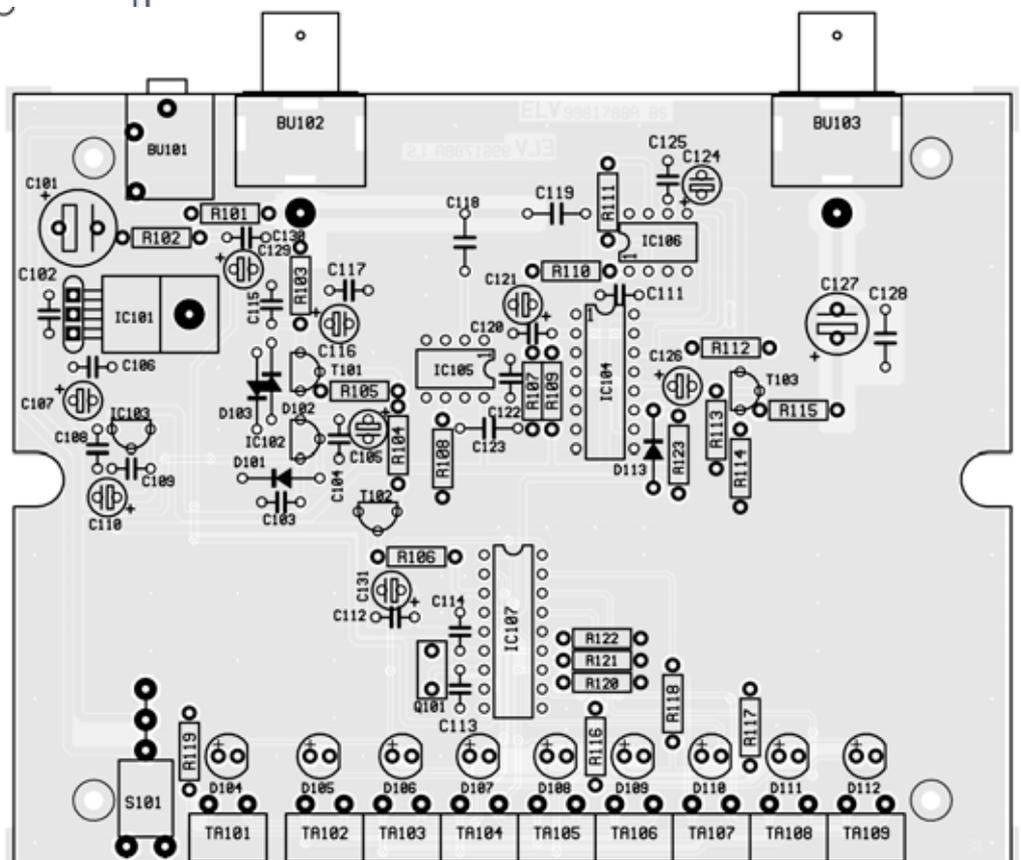
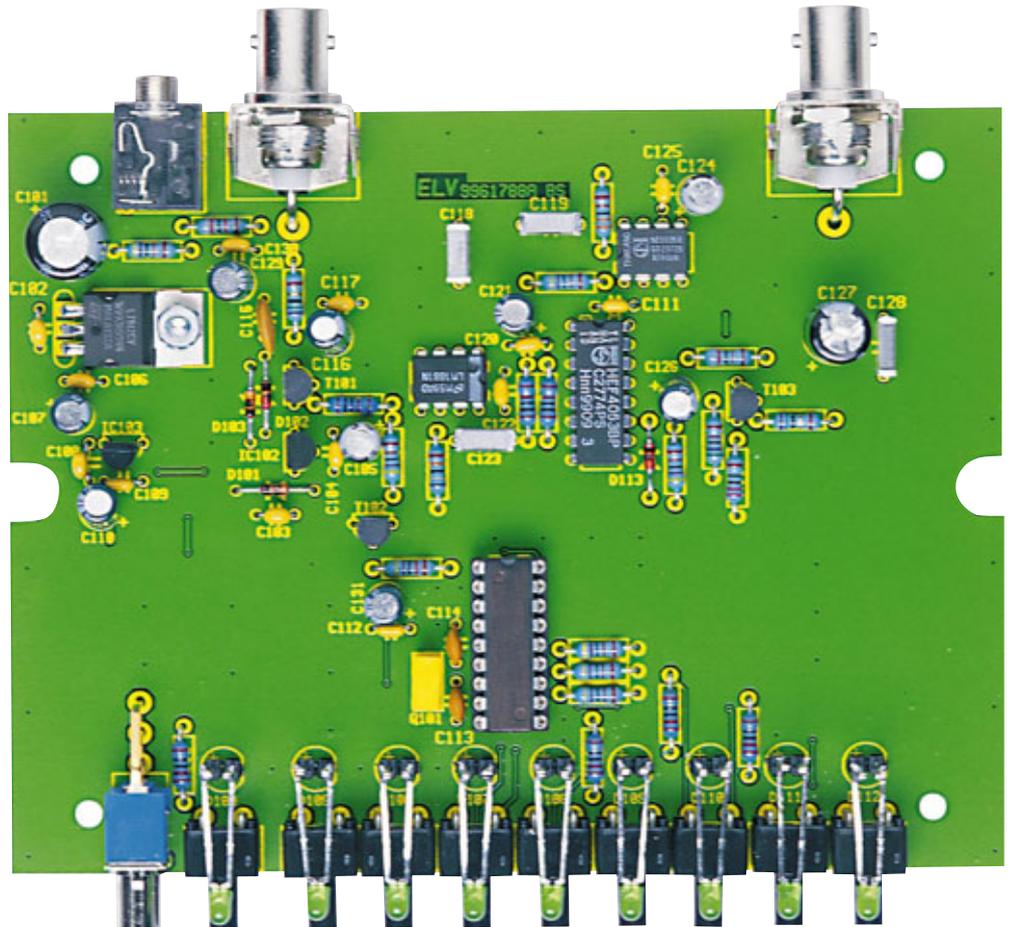
120pF/ker	C113, C114
3,3nF/ker	C115
10nF	C128
100nF/ker ..	C102-C104, C106, C108, C109, C111, C112, C117, C120, C122, C125, C130
100nF	C118, C123
470nF	C119
10µF/25V	C107, C110, C116, C121, C126, C129, C131
100µF/16V	C105, C124
220µF/16V	C127
470µF/25V	C101

Halbleiter:

7812	IC101
78L12	IC102
78L05	IC103
CD4053	IC104
LM1881N	IC105
NE592	IC106
ELV99126	IC107
BC548	T102, T103
BC558	T101
1N4148	D101-D103
ZPD3,9V	D113
LED, 3mm, grün	D104-D112

Sonstiges:

Keramikschwinger, 455 kHz	Q101
Klinkenbuchse, 3,5 mm, mono, print	BU101
BNC-Einbaubuchse, print BU102, BU103	
Printttaster, abgewinkelt	TA101-T109
Miniatur-Kippschalter, abgewinkelt, 1 x um	S101
9 Stiftleisten, 2-polig, 30 mm lang	
9 LED-Montage-Clips, einteilig, 3 mm	
9 ELV-Tastkappen, hellgrau, ø 7,2 mm	
1 IC-Fassung, 18-polig	
1 Zylinderkopfschraube, M3 x 8 mm	
1 Mutter, M3	
1 Fächerscheibe, M3	
4 Knippingschrauben, 2,9 x 6,5 mm	
1 Labor-Tischgehäuse G738A, komplett, bearbeitet und bedruckt	
4 Gehäusefüße, selbstklebend	



Bestückungsdruck und fertig bestückte Platine der Steuer-Einheit

wird im ersten Schritt die Steuereinheit geprüft. Dazu ist am Versorgungsspannungseingang eine Gleichspannung im Bereich von 15 V bis 24 V mit einer minimalen Strombelastbarkeit von 120 mA anzuschließen. Das Leuchten der zum Video-Eingang 1 gehörenden LED gibt nach dem Einschalten bereits eine erste Funktionskontrolle. Danach sind die Betriebsspannungen zu prüfen, wobei sich folgende Werte einstellen müssen:

UBINT = 12 V ($\pm 0,5$ V)

UBD = 5 V ($\pm 0,4$ V)

UBMUX = 12,6 V ($\pm 0,9$ V)

Stehen diese Spannungen ordnungsgemäß an, so sollte nun die Multiplexereinheit über eine kurze 75 Ω -Koax-Leitung mit der INT-Box verbunden werden. Hier ist dann nur die Spannung „+UB“ mit einem Wert von 8,6 V ($\pm 0,9$ V) zu prüfen, die beispielsweise an Pin 16 von IC 1 messbar ist. Eine weitere Funktionsprüfung ist dann nur noch mit Videosignalquelle und Kontrollmonitor bzw. Oszilloskop möglich.

Für diesen abschließenden Funktionstest sollte die Videoquelle am Eingang 1 („Video In 1“) der Multiplexereinheit angeschlossen werden. Nach dem Anwählen dieses Einganges muss das Videobild auf dem am Videoausgang der Steuereinheit angeschlossenen Monitor sichtbar sein. Wird die korrekte Videoübertragung nicht mit einem Monitor oder Fernsehgerät geprüft, sondern statt dessen ein Oszilloskop verwendet, so ist der Ausgang korrekt mit 75 Ω abzuschließen.

Sind Bildqualität und Synchronisation in Ordnung, sollte dieser Test für die weiteren Videoeingänge wiederholt werden. D. h. die Videoquelle ist nacheinander an die Eingangsbuchsen der MUX-Box anzuschließen und der Eingang an der Steuereinheit zu aktivieren. Das Videobild muss dann jeweils am Ausgang erscheinen. Nach erfolgreichem Abschluss dieser Tests sind die Gehäuse der beiden Komponenten zu schließen. Dazu werden die Gehäuseoberfläche aufgesetzt und mittels zugehöriger Schrauben befestigt. Somit ist der Nachbau komplett abgeschlossen, und der Installation des ELV-Video-Multiplexers steht nichts mehr im Wege.

Installation und Bedienung

Der große Vorteil, den der neue ELV-Video-Multiplexer bietet, ist die wesentlich vereinfachte Installation. Der prinzipielle Aufbau einer Überwachungsanlage mit dem VM 801 ist in Abbildung 1b („ELV-Journal“ 6/99) dargestellt. Alle Videoleitungen werden direkt von den Kameras (oder sonstigen Videosignalquellen) zur Multiplexereinheit geführt. Dort finden bis zu acht Kameras (Videoquellen) an den mit „Video In“ bezeichneten BNC-Buch-

sen Anschluss. Werden nicht alle Eingänge benutzt, so ist es vorteilhaft, wenn die Videoquellen fortlaufend angeschlossen werden, d. h. bei 5 anzuschließenden Videoquellen ist das Benutzen der Eingänge 1 bis 5 empfehlenswert.

Anschließend muss nur eine einzige (!) Videoleitung von der Multiplexer-zur Steuereinheit gezogen werden. Hierbei sollte die maximale Leitungslänge 300 m nicht überschreiten, da ansonsten die Bildqualität leidet. Zur Verkabelung eignet sich nahezu jedes 75 Ω -Koax-Kabel. Für den Betrieb des Video-Multiplexers ist lediglich darauf zu achten, dass der Gleichstromwiderstand der Verbindungsleitung $\geq 50 \Omega$ bleibt. Diese Voraussetzung ist im Allgemeinen bei allen HF-Leitungstypen bis zu einer Länge von 300 m gegeben. Sehr gut geeignet und in der Überwachungstechnik üblich ist Koaxialkabel vom Typ RG 59.

Die Steuereinheit des VM 801 wird in unmittelbarer Nähe zum Überwachungsmonitor montiert. Hier erfolgt die Auswahl des Videoeinganges. Zu Überwachungszwecken lässt sich nicht nur ein spezieller Kontrollmonitor einsetzen, vielmehr ist über den Scart-Eingang nahezu jedes Fernsehgerät für die Wiedergabe der Videobilder geeignet. So kann auch das TV-Gerät im Wohnzimmer genutzt werden, um beispielsweise in einer Werbepause Haus und Hof zu überwachen. Die Länge der Videoleitung zwischen Steuereinheit und Überwachungsmonitor ist unkritisch, da für eine sinnvolle Überwachung INT-Box und Monitor meist nicht mehr als 10 m voneinander entfernt sind - möglich sind aber Leitungslängen von ≤ 300 m. Auch hier ergeben sich die Einschränkungen auf Grund der Leitungsverluste für das Videosignal, die dann Einbußen in der Signalqualität zur Folge hätten.

Die Spannungsversorgung des gesamten Systems erfolgt nur über die Steuereinheit. Dies hat den Vorteil, dass die Multiplexereinheit ohne Rücksicht auf eine zugängliche Netzspannung auch an einem entlegenen Ort montiert werden kann. Zum Betrieb des ELV-Video-Multiplexers ist eine Gleichspannung im Bereich von 15 V bis 24 V notwendig, wobei die Quelle mit mindestens 120 mA belastbar sein muss. Oftmals ist die Ausgangsspannung eines Steckernetzteiles für diesen Spannungsbereich ausreichend, da diese unstabilisiert ist und die Spannung dementsprechend bei geringer Belastung höher ist als angegeben.

Der Videomultiplexer VM 801 ist zwar speziell für den Bereich der Überwachungs- und Sicherheitstechnik konzipiert, durch seine sehr guten technischen Daten kann sein Einsatzgebiet aber auf den gesamten Bereich der Videotechnik ausgedehnt werden. Die Schaltung ist so ausgelegt, daß es möglich ist, nahezu alle Videosignalquellen zu verarbeiten.

Neben der einfachen Installation ist auch die überaus einfache Bedienung ein wesentliches Merkmal des ELV-Video-Multiplexers. Dabei sorgt die Steuerung mittels Mikrocontroller für die einfache Handhabung.

Jeder Video-Eingang lässt sich über die zugehörige Taste an der Steuereinheit direkt, schnell und zielsicher auswählen. Der eigentliche Umschaltvorgang zwischen zwei Quellen dauert dabei maximal 1,6 Sekunden. Die zugeordnete LED signalisiert den gerade aktiven Video-Eingang. Da das dem Monitor zugeführte Ausgangssignal bei der Umschaltung zwischen zwei Kameras oder sonstigen Videoquellen eine prinzipbedingte Fehlsynchronisation am Überwachungsmonitor auslösen kann, wird das Bild während des Umschaltvorganges dunkel getastet.

Neben der manuellen Auswahl des Videoeinganges, besitzt der ELV VM 801 einen automatischen Scan-Mode, der mit der Taste „Scan“ aktiviert wird. In diesem Modus, der durch das Leuchten der zugehörigen LED signalisiert wird, wählt die Steuereinheit automatisch die Videoeingänge der Multiplexereinheit nacheinander aus. Dabei wird das Signal einer Quelle eingeschaltet und nach Ablauf einer bestimmten Zeit automatisch auf den nächsten Eingang umgeschaltet usw. Diese Umschaltung erfolgt dann zyklisch, wobei die Möglichkeit besteht, auch nur einen Teil der Videoeingänge zu scannen und die Scan-Zeit, d. h. die Verweildauer für einen Eingang, einzustellen. Man verlässt den Scan-Mode wieder, indem die Taste für den gewünschten Video-Eingang betätigt wird. So muss, falls im Scan-Mode etwas Verdächtiges bemerkt wurde, nur die Taste unterhalb der gerade leuchtenden LED betätigt werden, um diesen Kanal zu aktivieren - das lästige und zeitraubende Suchen entfällt.

Die vorprogrammierten Defaultwerte sind hier 1 Sekunde für die Verweildauer, Eingang 1 für den Scan-Beginn und Eingang 8 als Scan-Ende. Mit dieser Einstellung aktiviert der Scan-Mode alle Eingänge nacheinander für eine Dauer von einer Sekunde.

Zur Programmierung der Parameter des automatischen Scans muss die Taste „Scan“ für ca. 3 Sekunden betätigt werden. Danach signalisieren die blinkenden LEDs den Programmiermodus. Im ersten Schritt muss die Verweildauer eingestellt werden. Die Tasten „1“ bis „8“ repräsentieren dabei verschiedene Zeiten - Tabelle 1 gibt dazu eine Übersicht. Der gewählte bzw. bisher eingestellte Wert wird jeweils über das Blinken der zugehörigen LED angezeigt. Die Einstellung kann sofort geändert werden, bis sie mit einem erneuten Druck auf die Scan-Taste bestätigt wird. Diese Quittierung übernimmt den zuletzt gewählten

**Tabelle 1:
Zuordnung der Verweildauer bei
der Scan-Mode-Programmierung**

Video-Input-Selektion-Taste	Verweildauer
1	1 Sekunde
2	2 Sekunden
3	5 Sekunden
4	10 Sekunden
5	20 Sekunden
6	50 Sekunden
7	100 Sekunden
8	200 Sekunden

Wert für die Verweildauer, und es folgt die Programmierung des Scan-Beginns. Bei der Programmierung dieses Parameters wird der Video-Eingang gewählt, der im Scan-Mode zuerst ausgewählt wird. Defaultmäßig ist hier der Video-Eingang 1 eingestellt, das Blinken der zugehörigen LED zeigt dies an. Auch hier übernimmt das Quittieren mittels Scan-Taste den gewählten Wert und

definiert so einen neuen Video-Signaleingang als Startpunkt. Die abschließende Einstellung des Scan-Endes, d. h. des letzten anzuwählenden Video-Einganges, erfolgt auch durch die Betätigung der entsprechenden „Video-Input-Selection“-Taste und die Bestätigung mit „Scan“. Nach dieser Programmierung wird automatisch in den Scan-Mode unter Berücksichtigung der neuen Parameter übergegangen.

Bei der Programmierung ist es auch möglich, den Scan-Beginn einem höheren Eingang zuzuordnen als dem Scan-Ende. In diesem Fall wird dann nach Erreichen von Eingang 8 der Durchlauf bei Eingang 1 fortgesetzt. Beispielsweise kann eine Programmierung des Scan-Mode folgende Parameter ergeben:

Verweildauer: 3

Scan-Beginn: 5

Scan-Ende: 2

Bei diesen Einstellungen beginnt der Scan beim Eingang 5, nach 5 Sekunden Verweilzeit wird Eingang 6 angewählt

usw. Nach Erreichen von „Video In 8“ folgt der Eingang 1 und anschließend Kanal 2. Damit ist ein Durchlauf beendet, und der neue beginnt wieder beim programmierten Scan-Beginn, Eingang 5. Durch diese Programmierung von Teilbereichen der Video-Eingänge wird erreicht, dass nicht belegte Kanäle überbrückt werden, und somit eine effektivere Überwachung möglich ist.

Aber nicht nur in den oben gezeigten Anwendungsfällen lässt sich der neue ELV-Video-Multiplexer vorteilhaft einsetzen, er kann prinzipiell überall dort zum Einsatz kommen, wo zwischen entfernten stehenden Videoquellen umgeschaltet werden muss.

Dabei ist der durch die Trennung von Steuerteil und Multiplexerteil vereinfachte Installationsaufwand stets zu berücksichtigen, denn so fällt es sehr viel leichter, die größte „Hürde“ in der Video- und Überwachungstechnik, die Installation, zu überwinden. 

