



8fach-Videomultiplexer

VM 801 Teil 1

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

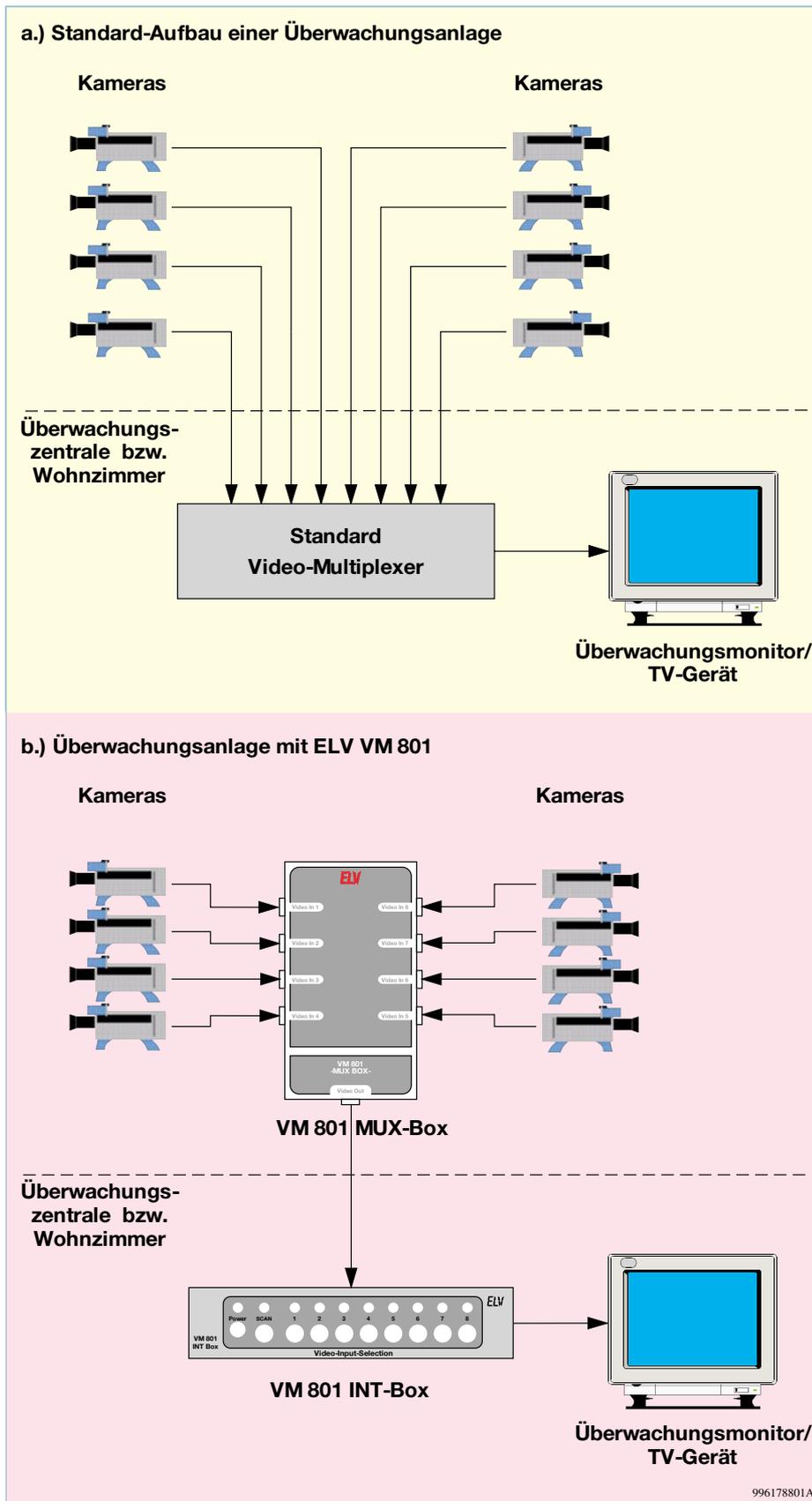
Die Sicherung von Mensch und Material erlangt in heutiger Zeit immer größere Bedeutung. Im Minutentakt werden Einbrüche begangen und Menschen überfallen. Tagtäglich geschieht dies auch direkt in der näheren Umgebung. Somit erklärt sich das zu recht stetig steigende Sicherheitsbedürfnis der Menschen. 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 Deutschland 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 Faktor. 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 Alarm-

anlage 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 Überwachungsanlage sah dies bisher anders aus. Da man die Videobilder der in Haus und Hof verteilten Kameras nicht in der Besen-kammer 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



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 werden. 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

Bild 1: Prinzipieller Aufbau einer Überwachungsanlage

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 Über-

wachungsmonitor 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

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 Steuererteil 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 Systems, 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. An-

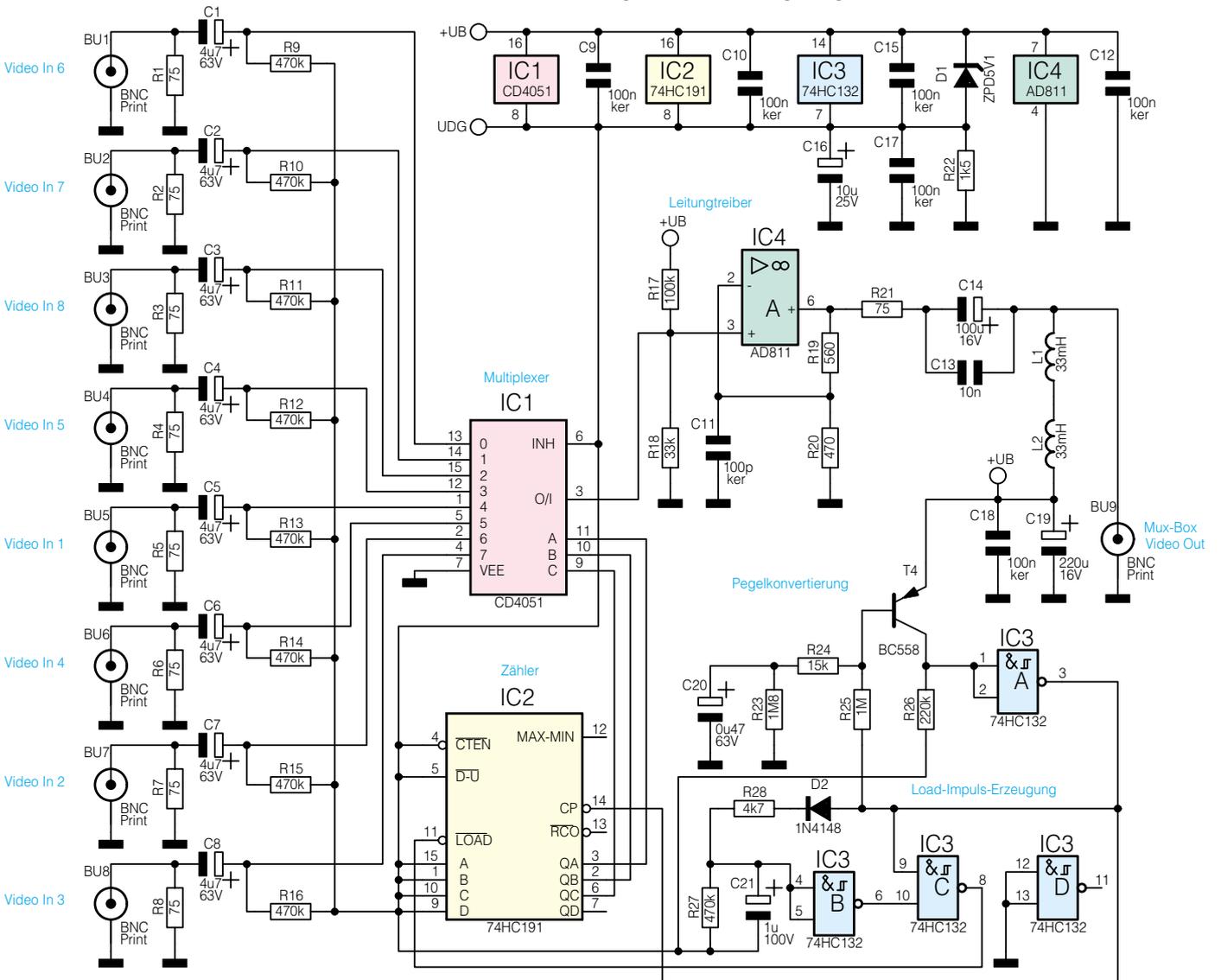


Bild 2: Schaltbild der Multiplexer-Einheit

996178802A

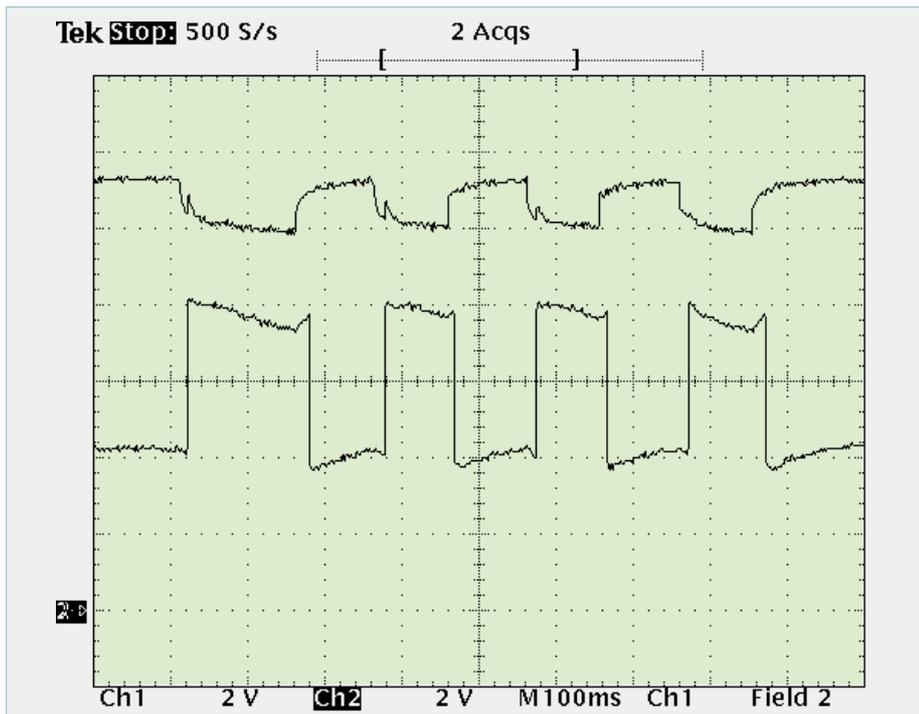


Bild 3: Überlagerte Steuerimpulse (oben) und das daraus resultierende Clock-Signal (unten)

schließlich gelangen diese Signale gleichspannungsmäßig entkoppelt auf den 1 aus 8-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 75Ω-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 zwi-

schen 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.

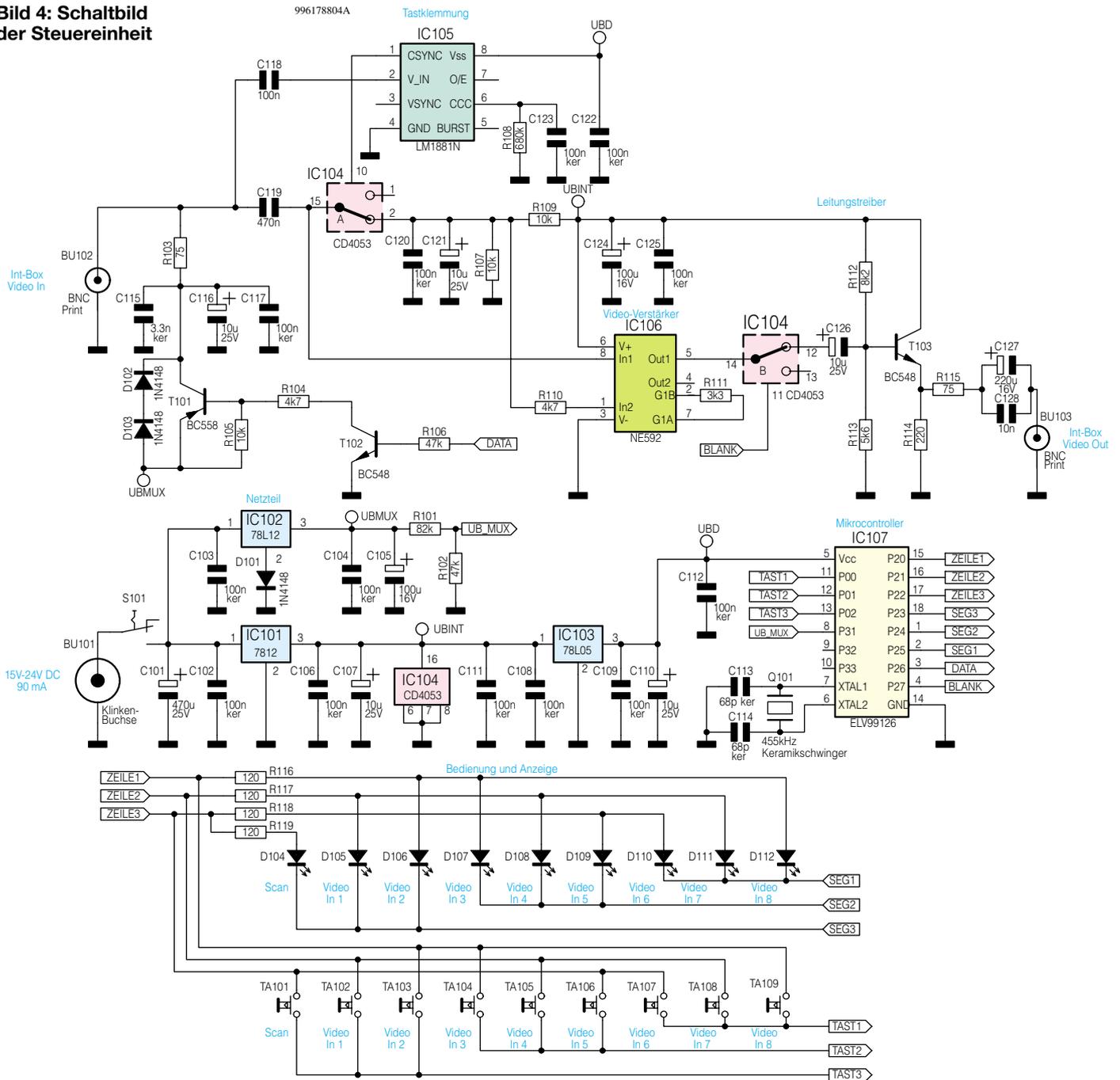
Steuer-Einheit

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 wechsellspannungsmäßig 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 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

Bild 4: Schaltbild der Steuereinheit



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 stellt, überwacht der Mikrocontroller, so daß ein et-

waiger 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 anzuschließenden 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 nächsten Teil dieses Artikels beschreiben wir ausführlich den Nachbau des ELV VM 801. ELV