



# Video-Motion-Switch Teil 1

**Ein automatischer Video-Signalquellen-Umschalter für bis zu 4 Kameras (Eingangssignalquellen) mit Motion-Sensor (Bildbewegung) und Anschlußmöglichkeit für PIR-Sensoren ermöglicht die perfekte Objektüberwachung. Sobald sich der Bildinhalt innerhalb einer einstellbaren Fläche des Kamerabildes ändert, wird Alarm ausgelöst und der entsprechende Videoeingang automatisch selektiert. Die Ansprechempfindlichkeit ist in weiten Grenzen einstellbar. Bei Alarmauslösung schaltet ein Relais-Ausgang.**

## Allgemeines

Zur wirkungsvollen Absicherung von Haus, Eingangsbereichen und Außenanlagen gewinnt die Videoüberwachung zunehmend an Bedeutung. Aber auch die Absicherung des Eigentums innerhalb von

Gebäuden oder die Überwachung von Sicherheitsbereichen (z. B. laufende Maschinen) ist durch eine Video-Überwachungsanlage besonders effektiv möglich.

Immerkleiner werdende Überwachungskameras mit hoher Lichtempfindlichkeit erlauben auch bei Dämmerung noch eine optimale Überwachung. Selbst bei völliger

Dunkelheit ist mit Hilfe von Infrarotscheinwerfern, die ein für das menschliche Auge nicht sichtbares Licht abgeben, die Überwachung problemlos möglich.

Durch sinkende Preise sind Schwarz-Weiß-Überwachungskameras heute nahezu für jedermann erschwinglich.

Mit dem Video-Motion-Switch VMS

7000 ist eine besonders gezielte Objektüberwachung durch Auswertung eines einstellbaren Teilbereichs des Kamerabildes möglich.

Sobald sich der Bildinhalt innerhalb einer einstellbaren Fläche des Kamerabildes (Kanal 1) ändert, wird Alarm ausgelöst und der entsprechende Videoeingang automatisch selektiert, während Helligkeitsänderungen innerhalb des restlichen Kamerabildes unberücksichtigt bleiben. Die Ansprechempfindlichkeit ist in weiten Grenzen einstellbar. Bei Alarmauslösung schaltet ein Relaisausgang. Des weiteren signalisiert ein eingebauter Piezo-Signalgeber akustisch die Alarmauslösung.

Aber damit nicht genug, denn der Video-Motion-Switch VMS 7000 hat noch mehr zu bieten.

Mit einem integrierten automatischen Kamera-Umschalter sind bis zu 4 Kameras (Video-Signalquellen) gleichzeitig zu überwachen, die mit einer zwischen 3 und 30 Sekunden einstellbaren Zeit „durchgescannt“ werden. Bei Alarmauslösung ertönt ein akustisches Signal, und der betreffende Kamera-Eingang bleibt ständig aktiviert. Zusätzlich ist jederzeit eine manuelle Bedienung der Kamera-Eingänge möglich.

Darüber hinaus stehen 3 Kontakteingänge, z. B.

zum Anschluß von Bewegungsmeldern, Glasbruchmeldern, Rauchmeldern oder anderer Sensoren, zur Verfügung. Je nach Konfigurierung können Öffner, Schließer oder eine 5V-Gleichspannung zur Alarmauslösung dienen.

Der Anschluß der Kamera-Eingänge und des Monitor-Ausgangs erfolgt über BNC-Buchsen, während für die externen Sensoren Schraubklemmen zur Verfügung stehen.

## Bedienung und Anschluß der externen Komponenten

Der Video-Motion-Switch VMS 7000 zeichnet sich durch eine sehr übersichtliche Bedienung aus, wobei alle wesentlichen Bedienelemente auf der Frontplatte angeordnet sind.

Die Frontplatte ist dabei im wesentlichen in 2 Funktionsgruppen aufgeteilt. Während in der linken Hälfte die Bedienelemente des 4-Kanal-Video-Umschalters liegen, sind die Schalter und Einstellregler der rechten Frontplattenhälfte für den Motion-Switch zuständig.

Betrachten wir zunächst den 4-Kanal-Umschalter, der wahlweise im Automatik- oder im manuellen Betriebsmodus arbeiten kann.

Im Automatik-Mode sind mit Hilfe eines Schalters an der Geräterückseite 2, 3

oder 4 Kamera-Eingänge aktivierbar, die automatisch mit einer zwischen 3 und 30 Sekunden einstellbaren Zeit abgetastet werden. Im manuellen Betriebsmodus erfolgt die Kamera-Auswahl mit der jeweils zugehörigen Taste. In beiden Betriebszuständen wird der selektierte Kanal durch die jeweils zugehörige Leuchtdiode angezeigt.

Die Abtastgeschwindigkeit im Automatik-Modus ist mit Hilfe des Einstellpotis oberhalb der „Auto-Taste“ stufenlos veränderbar.

Kommen wir nun zu den aus 5 Einstellpotis und einem Schalter (Einblenden) bestehenden Bedienelementen des Motion-Sensors.

Zur Auswahl des Überwachungsbereichs kann zunächst der eingestellte Bildausschnitt mit Hilfe des Schalters „Einblenden“ dem Kamerabild in Form einer hellen, transparenten Fläche überlagert werden.

Mit den 4 rechts angeordneten Einstellpotis ist nun die helle Fläche und somit der Überwachungsbereich beliebig veränderbar. Nur wenn sich der Bildinhalt (Hellig-

---

## Perfekte Objektüberwachung durch Auswertung der Änderung des Bildinhalts im Überwachungsbereich

---

keit) innerhalb der eingestellten Fläche ändert, wird Alarm ausgelöst, während Helligkeitsänderungen innerhalb des restlichen Kamerabildes völlig unberücksichtigt bleiben. Die Ansprechempfindlichkeit, d. h. die Helligkeitsänderung, die erforderlich ist, um Alarm auszulösen, ist in einem weiten Bereich (Empfindlichkeit) einstellbar.

Der Motion-Sensor, d. h. die Bildauswertung, arbeitet grundsätzlich mit Kamera-Kanal 1 zusammen.

Während die Überwachungskameras und der Monitor über rückseitige BNC-Buchsen angeschlossen werden, erfolgt der Anschluß der Alarmsensoren über Schraubklemmen.

---

## Schaltung

---

Trotz der außergewöhnlichen Funktionen hält sich der Schaltungsaufwand des Video-Motion-Switch VMS 7000 in Grenzen. Zur besseren Übersicht ist die Technik in 3 logisch zusammengehörende Teilschaltbilder unterteilt, die wir der Reihe nach ausführlich beschreiben.

1. Automatischer Signalquellen-Umschalter
2. Motion-Sensor (Auswertung des Bildinhalts)
3. Spannungsversorgung

---

## Automatischer Signalquellen-Umschalter

Wir beginnen die detaillierte Beschreibung mit dem Schaltungsteil des automatischen Signalquellen-Umschalters, der in Abbildung 1 im linken unteren Bereich (um IC 6) zu sehen ist.

Die Zuführung der Kamera-Signale erfolgt an den Buchsen BU 1 bis BU 4. Nach der Impedanzanpassung mit Hilfe der Abschlußwiderstände R 28 bis R 31 gelangen die BAS- bzw. FBAS-Signale über R 24 bis R 27 jeweils auf einen Eingang des zur Signalauswahl dienenden CMOS-Analog-Multiplexers IC 6.

Über den Koppelkondensator C 57 gelangt das Videosignal dann auf die Basis des mit T 2 aufgebauten Video-Verstärkers. Diese Stufe nimmt neben einer mit R 36 und R 37 festgelegten Verstärkung (ca. 3fach) auch eine 180°-Phasendrehung vor.

Der Kondensator C 10 dient in diesem Zusammenhang zur Linearisierung des Frequenzgangs.

Das am Kollektor der ersten Stufe verstärkt anstehende Videosignal wird direkt galvanisch auf die Basis des als Video-Ausgangstreiber fungierenden Transistors T 3 gekoppelt.

Dieser Transistor nimmt eine weitere Phasendrehung um 180° vor, wobei die mit R 38 und R 39 festgelegte Verstärkung 1 beträgt. Gleichzeitig bestimmen R 38 und R 39 die Ausgangsimpedanz des Video-Verstärkers. Die Auskopplung des selektierten Videosignals erfolgt letztendlich an der BNC-Buchse BU 5 (Video out).

Die Einblendung des Auswertebereichs erfolgt mit Hilfe der Gatter IC 15 D, E sowie D 5 und R 33.

Kommen wir nun zur Signalquellen-Auswahl, die wahlweise manuell oder automatisch möglich ist. Dazu betrachten wir den im oberen Teil des Schaltbildes dargestellten Schaltungsteil.

Mit Hilfe der Taster TA 1 bis TA 4 ist manuell der jeweils gewünschte Kamera-Kanal zu selektieren, während mit TA 5 das automatische „Durchscannen“ der Kanäle aktivierbar ist.

Die ersten 3 Kanäle des binären 8:3-Prioritätscodierers IC 1 sind direkt an +5 V angeschlossen und somit nicht nutzbar. Die 5 weiteren Eingänge des Bausteins liegen über die Pull-up-Widerstände R 1 bis R 5 auf High-Potential.

Solange nun alle Eingänge High-Pegel führen, verbleiben die Ausgänge A 0 bis A 2 ebenfalls auf High-Potential.

Durch eine Tastenbetätigung nehmen die Ausgänge den Binärcode für den ent-

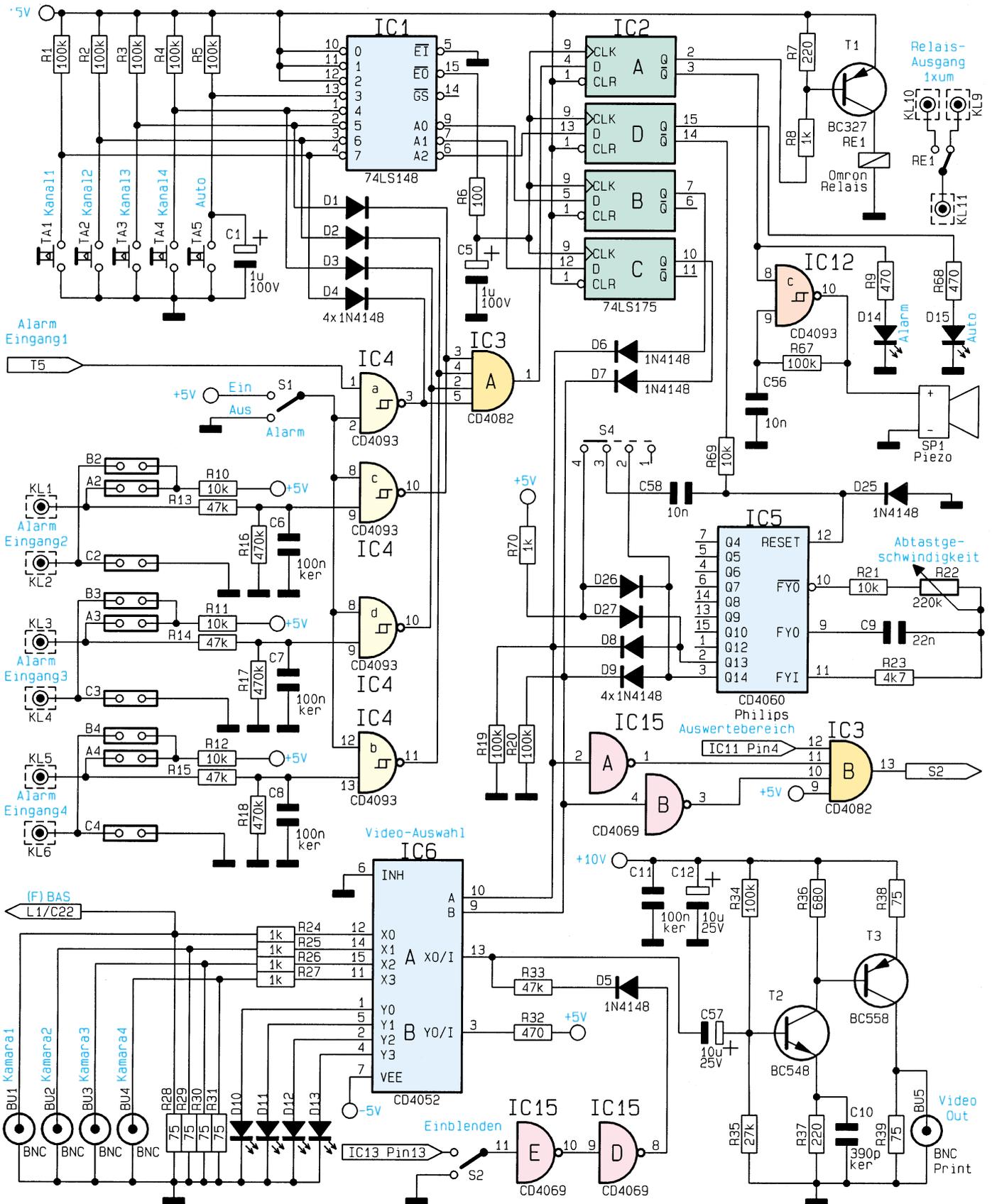


Bild 1: Schaltbild des automatischen Video-Signalquellen-Umschalters

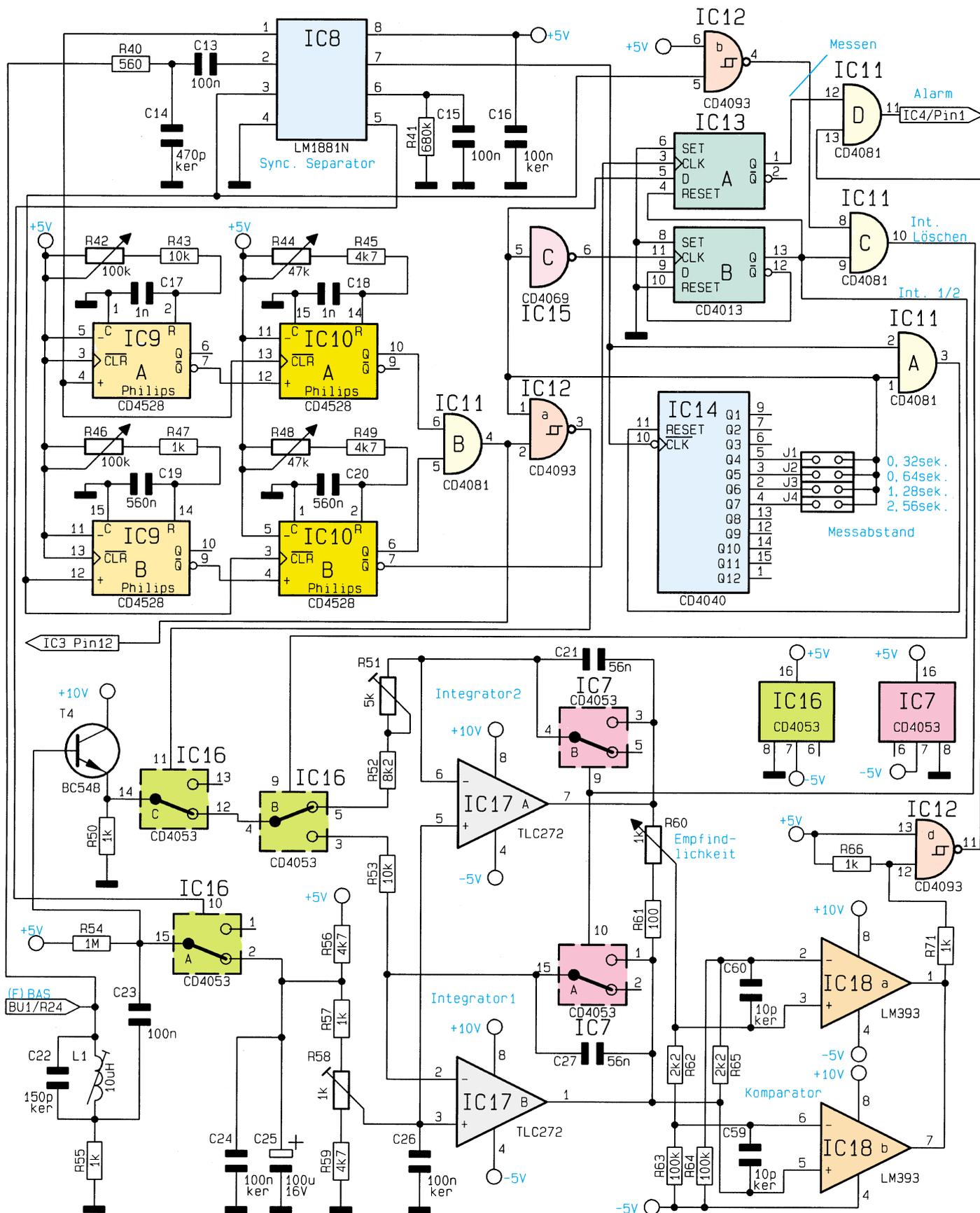


Bild 2: Schaltbild der Helligkeitsauswertung des Kamerabildes

sprechenden Eingang (3 bis 7) an. Zusätzlich wechselt bei jeder Tastenbetätigung das Freigabesignal  $\overline{EO}$  (Pin 15) von „low“ nach „high“. Mit dem Freigabesignal wird das zur Zwischenspeicherung der Ausgangsinformation dienende 4-Bit-D-Register (IC 2) gesteuert.

Im Einschaltmoment sorgt C 1 für einen definierten Anfangszustand, d. h. der Auto-

für die Kanäle 2 bis 4 Kontakteingänge zur Verfügung, die wahlweise mit einem Öffner, einem Schließer oder einer Gleichspannung von 5 V steuerbar sind.

Zur Auswahl der Auslösungsart stehen für jeden Kontakt-Eingangskanal 3 Codierbrücken mit der Bezeichnung A, B und C zur Verfügung. Die Codierbrücken sind entsprechend Tabelle 1 zu setzen. Eine

mit R 40 und C 14 aufgebauten Tiefpaß sowie den Koppelkondensator C 13 auf Pin 2 des in IC 8 integrierten Sync.-Separators. Dieses IC beinhaltet in erster Linie eine Amplituden-Siebschaltung, die aus dem Composite-Videosignal die horizontalen und vertikalen Synchronimpulse ausfiltert.

Des Weiteren liefert der LM 1881 von National Semiconductors noch ein Signal zur Halbbild-Identifizierung (Pin 7) sowie einen Burst-Tastimpuls an Pin 5.

Eingangsseitig verarbeitet dieser Baustein Signale mit einer Amplitude von  $0,5 V_{SS}$  bis  $2 V_{SS}$ .

Sämtliche zur Verfügung gestellten Ausgangssignale werden in unserer Schaltung genutzt.

Die universell einstellbare, rechteckförmige Fläche, innerhalb welcher eine Auswertung des Kamerabildes erfolgen soll, wird mit Hilfe der 4 in IC 9 und IC 10 integrierten Mono-Flop-Schaltungen generiert.

Das von IC 8, Pin 1 kommende Composite-Sync.-Signal triggert den positiven Triggereingang des IC 9 A und setzt gleichzeitig das nachgeschaltete Mono-Flop (IC 10 A) zurück.

Der Q-Ausgang des ersten Mono-Flops triggert wiederum mit der steigenden Flanke den positiven Eingang der zweiten monostabilen Kippstufe. Mit Hilfe der Einstellpotis R 42 und R 44 sind nun jeweils die Monozeiten der beiden Kippstufen variierbar.

Während R 42 den Beginn der Auswertefläche innerhalb einer Zeile festlegt, ist mit R 44 der Endbereich einstellbar. Der Q-Ausgang des IC 10 A (Pin 10) führt dann für die Dauer des horizontalfrequenten

Auswertebereichs High-Pegel.

Die von IC 8, Pin 3 zur Verfügung gestellten vertikalen Synchronimpulse

werden in der gleichen Weise zur Triggierung der mit IC 9 B und IC 10 B aufgebauten Mono-Flops genutzt.

Hier ist nun mit R 46 die Anfangszeile und mit R 48 die Endzeile des Auswertebereichs einstellbar.

Mit Hilfe des UND-Gatters IC 11 B werden die horizontal- und vertikal frequenten Signale miteinander verknüpft, so daß dessen Ausgang (Pin 4) grundsätzlich für die Zeit, in der eine Bildauswertung erfolgen soll, High-Pegel führt.

Bevor wir nun mit der detaillierten Schaltungsbeschreibung fortfahren, ein paar Worte zum grundsätzlichen Funktionsprinzip.

Um Helligkeitsänderungen innerhalb der frei definierbaren Fläche registrieren zu

Tabelle 1: Codierung der Alarmauslösung

Alarmauslösung an den Kontakteingängen	Codierbrücken		
	A	B	C
Öffner	geschlossen	offen	geschlossen
Schließer	offen	geschlossen	offen
+5 V	offen	offen	geschlossen

Mode wird selektiert. Die von der Alarmerkennung (IC 3, Pin 1) und vom Prioritäts-codierer kommenden Daten werden den D-Eingängen des IC 2 zugeführt und beim Low-High-Übergang (positive Flanke) des Taktes am Clock-Eingang (Pin 9) intern gespeichert.

Die 4-Bit-Binärinformation (ausgewählter Kanal bzw. Auto-Mode und Alarm) steht an den Ausgängen an und bleibt auch nach Loslassen der betreffenden Taste oder Abfallen eines Alarms erhalten.

Die Bauelemente R 6 und C 5 dienen zur Verzögerung der Taktflanke zum Zwischenspeicher.

Über die zur Entkopplung dienenden Dioden D 6 und D 7 erfolgt letztendlich die manuelle Auswahl des gewünschten Kamera-Kanals.

Im Automatik-Modus führt IC 2, Pin 14 Low-Pegel. Dadurch wird der 14stufige Binärzähler mit integriertem Oszillator (IC 5) freigegeben, der jetzt über D 8 und D 9 die Kanal-Selektion automatisch vornimmt.

Die externe Oszillatorbeschaltung besteht aus den Widerständen R 21 und R 23, dem Kondensator C 9 und dem Einstellpoti R 22, mit dem die „Scanfrequenz“ zwischen 3 Sekunden und 30 Sekunden einstellbar ist.

Die Anzahl der abzutastenden Eingangskanäle ist mit Hilfe des rückseitigen Schalters S 4 einzustellen.

Zur Anzeige des jeweils selektierten Kamera-Kanals dienen die über IC 6 B mit Spannung versorgten Leuchtdioden D 10 bis D 13.

Kommen wir nun zur Alarmauslösung. Neben der Auswertung eines Videobildausschnittes für Kamera-Kanal 1 stehen

Alarmauslösung kann jedoch nur dann erfolgen, wenn über den Schalter S 1 die Alarmeingänge aktiviert sind.

Bei Alarmauslösung wechselt der Ausgang des entsprechenden Schmitt-Trigger-gatters IC 4 A bis IC 4 D von „high“ nach „low“. Über die zur Entkopplung dienenden Dioden D 1 bis D 4 wird der zugehörige Video-Kanal nun ständig selektiert und über IC 3 A der Alarmzustand im D-Register IC 2 A gespeichert.

Während bei Alarmauslösung das potentialfreie Relais über den Treiber-Transistor T 1 aktiviert wird, erfolgt die optische Alarmsignalisierung mit Hilfe der Leuchtdiode D 14. Des Weiteren wird der mit IC 12 C und externer Beschaltung aufgebaute Oszillator zur Ansteuerung des Piezo-Signalgebers freigegeben. Zurückgesetzt wird ein ausgelöster Alarm durch

eine beliebige Tastenbetätigung (Kanal 1-4 oder Auto-Mode).

### Helligkeitsauswertung des Kamerabildes

In Abbildung 2 ist der komplette Schaltungsteil zur Helligkeitsauswertung einer einstellbaren Überwachungsfläche des Kamerabildes dargestellt.

Wie bereits erwähnt wird zur Bildauswertung das BAS- bzw. FBAS-Signal des Kameraeingangs 1 (BU 1) herangezogen.

Im weiteren Verlauf der Beschreibung wollen wir uns zuerst mit der Generierung des Auswertebereichs (im oberen Bereich des Schaltbildes) detailliert befassen.

Das BAS-Signal der Überwachungskamera gelangt von BU 1 kommend über den

## Gezielte Alarmauslösung durch Selektion eines Bildausschnitts aus dem Sichtfeld der Überwachungskamera

können, wird der Bildinhalt des Auswertebereichs zu 2 unterschiedlichen Zeiten aufintegriert und verglichen. Sobald nun die Summe des aufintegrierten Bildinhalts (Helligkeit) unterschiedlich ist, wird Alarm ausgelöst. Die Helligkeitsänderung, die erforderlich ist, um Alarm auszulösen, ist dabei in weiten Grenzen einstellbar.

Der im unteren Bereich von Abbildung 2 dargestellte Schaltungsteil ist für die Bildinhaltsauswertung zuständig.

Das vom Kameraeingang 1 (BU 1) kommende Videosignal wird über die mit L 1, C 22 und R 55 aufgebaute Farbträgerfalle (zum Herausfiltern der Farbkomponente bei einem FBAS-Signal) sowie den Koppelkondensator C 23 auf die Basis des als Impedanzwandler arbeitenden Transistors T 4 gegeben. An dessen Emitter steht das Signal dann niederohmig zur Verfügung.

Mit IC 16 A, C 23, R 54, C 24, C 25 sowie dem mit R 56 bis R 59 aufgebauten Spannungsteiler wurde eine Tastklemmung realisiert, die mit jedem Burst-Tastimpuls die Schwarzschulter des Videosignals auf den an C 25 anliegenden Gleichspannungspegel zieht.

Die Schwarzschulter des Videosignals am Emitter des Transistors T 4 liegt somit unabhängig von der Signalamplitude immer exakt auf dem gleichen Gleichspannungspegel.

Die Integration des Kamerabildes innerhalb der einstellbaren Fläche erfolgt mit den beiden als Miller-Integrator arbeitenden Operationsverstärkern IC 17 A, B.

Während die CMOS-Multiplexer IC 16 B, C die Integration steuern, dienen die beiden Analogschalter IC 7 A, B zum Löschen der Integrationskondensatoren.

Das vom Emitter des Transistors T 4 kommende Videosignal gelangt zunächst auf Pin 14 des CMOS-Schalters IC 16. Dieser Analog-Multiplexer schaltet das Videosignal des Auswertebereichs für die Dauer eines Halbbildes im Abstand von 0,32/0,64/1,28/2,56 Sekunden (je nach Stellung der Jumper J 1 bis J 4) zum Analogschalter IC 16 B durch.

Dieser Umschalter wiederum führt das Videosignal des Auswertebereichs wechselweise den beiden Miller-Integratoren (IC 17 A, B) zu.

Solange sich die Helligkeit innerhalb des Erfassungsbereichs zwischen 2 Integrationen nicht nennenswert geändert hat, liegt zum Meßzeitpunkt an IC 17, Pin 1 und IC 17, Pin 7 der gleiche Spannungspegel an.

Eine vom Helligkeitsunterschied abhängige Spannungsdifferenz wird über das zur Empfindlichkeitseinstellung dienende Poti R 60 den mit IC 18 A, B aufgebauten Komparatoren zugeführt.

Die Open-Kollektor-Ausgänge der Kom-

paratoren sind als ODER-Gatter geschaltet und nehmen bei einer Spannungsdifferenz zwischen den beiden Integratorausgängen, unabhängig von deren Polarität, Low-Pegel an.

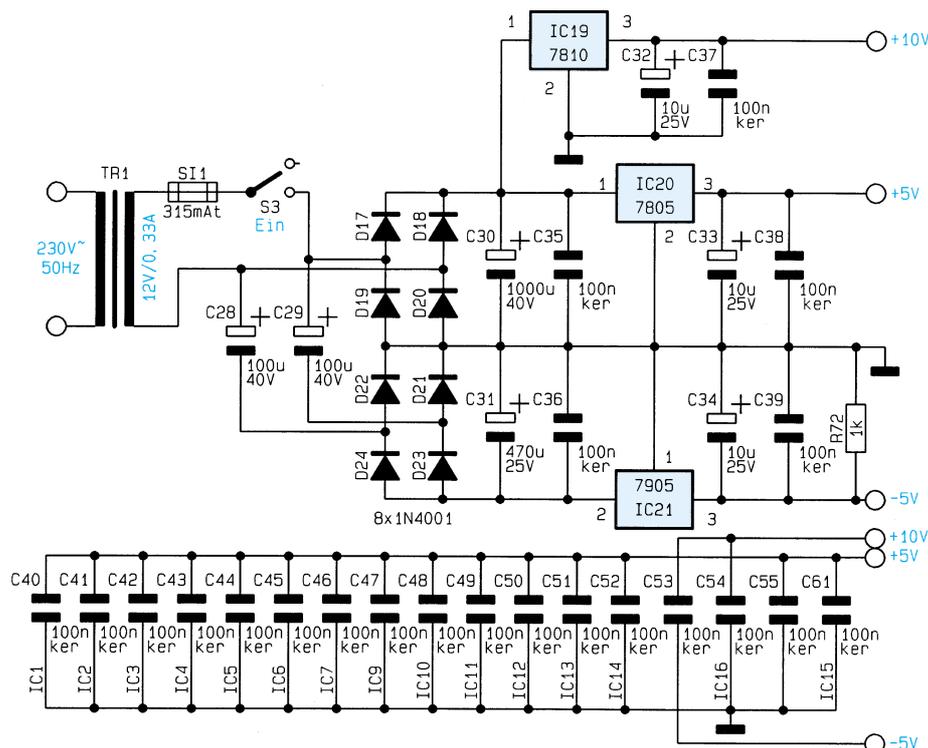
Mit IC 12 D wird das Ausgangssignal invertiert und dem Gatter IC 11 D zugeführt. Dieses Gatter wiederum erhält nur für die Zeit der Messung die Freigabe vom D-Flip-Flop IC 13 A.

Der vom Halbbild-Identifikationssignal des IC 8 getaktete Binärzähler IC 14 legt den Zeitabstand zwischen 2 Integrationen fest. Sobald der mit J 1 bis J 4 selektierte Ausgang des Zählers für die Dauer eines

## Spannungsversorgung (Bild 3)

Der VMS 7000 ist mit einem vergossenen Netztransformator mit angespritzter Netzschnur und Stecker ausgestattet, so daß auch bei geöffnetem Gerät die gefährliche 230V-Netzwechselspannung nicht zugänglich ist.

Über die Sicherung SI 1 und S 3 gelangt die sekundärseitige Wechselspannung zum Brückengleichrichter (D 17 bis D 20). Nach der Gleichrichtung gelangt die unstabilisierte Spannung auf die Eingänge der beiden Festspannungsregler IC 19 und IC 20 sowie den zur Pufferung dienenden Lade-



**Bild 3: Schaltbild der Spannungsversorgung des Video-Motion-Switch VMS 7000**

Halbbildes High-Pegel führt, wird das Gatter IC 12 A freigegeben und das Videosignal für die Dauer des Auswertebereichs an IC 16, Pin 12 angelegt.

Zu Beginn des nächsten Halbbildes, d. h. wenn IC 8, Pin 7 von „low“ nach „high“ wechselt, erfolgt ein Zurücksetzen des Zählers über IC 11 A. Mit dem nächsten Taktimpuls beginnt der zuvor beschriebene Vorgang von neuem.

Das vom Zähler IC 14 kommende Freigabesignal steuert gleichzeitig über das IC 15 C den Clock-Eingang des D-Flip-Flops IC 13 B, dessen Q-Ausgang nach jeder zweiten Integration von „low“ nach „high“ wechselt.

Für die Dauer der vertikalen Austastlücke werden dann über das Gatter IC 11 C mit Hilfe der CMOS-Schalter IC 7 A, B die Integrationskondensatoren gelöscht.

elko C 30. Am Ausgang der Spannungsregler stehen dann die stabilisierten Spannungen +10 V und +5 V zur Verfügung.

Über C 28 und C 29 erhält der mit D 21 bis D 24 aufgebaute Brückengleichrichter die sekundärseitige Wechselspannung potentialfrei zugeführt, so daß an dessen Ausgang die mit C 31 gepufferte negative Betriebsspannung anliegt. Die negative Spannung wird mit IC 21 auf 5 V stabilisiert.

Die weiteren Elkos und Keramik-kondensatoren im Bereich des Netzteils dienen zur Schwingneigungs- und Störunterdrückung.

Damit ist die Schaltungsbeschreibung des Video-Motion-Switch abgeschlossen und wir wenden uns im zweiten Teil dieses Artikels der ausführlichen Aufbaubeschreibung zu.