



Video-Motion-Switch VMS 100

Perfekte Objektüberwachung heißt nicht nur Scheinwerfer einschalten und/oder 24-h-Videoaufzeichnungen vornehmen. Der Perfektion etwas näher bringt Sie unser VMS 100. Er ist an jede normale Überwachungskamera anschließbar und löst einen Alarm aus, sobald sich der Bildinhalt innerhalb einer einstellbaren Fläche des Kamerabildes ändert. Damit stehen zahlreiche Auswertungsmöglichkeiten offen und die Objektüberwachung kann konkreter, zeitnäher und effektiver erfolgen.

Allgemeines

Der Begriff „Objektüberwachung“ steht heute für eine sehr große Anzahl von Anwendungen der Sicherheitstechnik. Das beginnt bei der professionellen Be- und Überwachung von Gewerbe-, Produktions- und Handelsgebäuden, Parkhäusern und Parkplätzen, geht über die operative Überwachung z. B. in Fußballstadien, Massen-

verkehrsmitteln oder Verkehrsknotenpunkten und erlangt zunehmende Bedeutung auch für „kleinere“ Objekte wie kleine Läden oder Privatgrundstücke. Dabei ist die Videoüberwachung die ideale Ergänzung der herkömmlichen Alarmanlage. Sie ist präventiv einsetzbar, ermöglicht die Dokumentation von Ereignissen auf dem Videoband und stellt längst keine elitäre, schwierig zu beherrschende Technik mehr dar. Moderne Überwachungskame-

ras sind klein, sehr leistungsfähig, können Farb- oder Schwarzweißbilder abgeben,

Technische Daten: VMS 100

Spannungsversorgung: 12 V – 15 V/DC
 Stromaufnahme: max. 110 mA
 Eingänge: 1 x BNC/75 Ω
 Ausgänge: 2 x BNC/75 Ω
 Schaltausgang: Relais max. 40 V/1,25 A
 Abm. (Gehäuse): 167 x 87 x 28 mm



Bild 1: Verschiedene Kameramodelle

Letztere sogar bei völliger Dunkelheit. Heute sind auch kompakte Modelle für wetterfesten Außenbetrieb verfügbar, und die lange, schwierig zu verlegende Leitung muss seit der Verfügbarkeit von ISM-Video-Funksystemen auch nicht mehr sein. Abbildung 1 zeigt eine kleine Zusammenstellung einiger Kameramodelle.

Da stellt sich schnell die Frage, wie man die von der Kamera gelieferten Bilder denn auswerten soll. Ist man zu Hause und es klingelt an der Tür oder abends geht das Außenlicht an, kann man das Kamerabild auf einen eigenen Monitor oder den AV-Kanal des Fernsehers schalten und dann gewissermaßen manuell überwachen, wenn sich etwas im Sichtbereich der Kamera tut.

Oder man beschäftigt bei Abwesenheit einen Videorecorder bzw. bei gehobenen Ansprüchen gar einen Spezialrecorder für Langzeitaufzeichnungen und zeichnet ständig auf. Inzwischen ist dies sogar auf PC-Festplatten möglich, so dass auch für den „Normalverbraucher“ kostengünstige Langzeitaufzeichnungen möglich sind.

Aber gerade die müssen, wenn man nicht aus versicherungstechnischen Gründen zur Daueraufzeichnung verpflichtet ist, nicht sein. Es genügt ja eigentlich, wenn eine Aufzeichnung oder Aufschaltung auf einen Monitor nur dann erfolgt, wenn sich auch tatsächlich etwas im Sichtfeld der Kamera tut. Genau hier setzt unser Video-Motion-Switch an. Er wertet das ankommende Kamerabild auf sich bei Bewegungen vor der Kamera zwangsweise verändernde Helligkeitsschwankungen aus und gibt sowohl optisch/akustisch als auch über einen Schaltausgang Alarm, sobald sich vor der Kamera Veränderungen abspielen. Aber oft ist es auch nur notwendig, einen Teil des Kamera-Sichtbereiches auszuwerten, etwa um von der Kamera noch erfasste Bereiche, die aber für die Überwachung nicht relevant sind, auszublenden. So etwa bei Einsatz in einer Garageneinfahrt, wo die Kamera aber noch einen Teil der Straße und des Fußwegs mit erfasst. Bewegungen hier würden ständige Fehlalarme auslösen, ein Grund, weshalb die Kombination Kamera/PIR-Bewegungsmelder nicht immer effektiv arbeiten kann.

Deshalb kann der Besitzer des VMS 100 gezielt einen Bereich innerhalb des Kamerabildes auswählen, bei dem bei Veränderung des Bildinhaltes (Helligkeitsveränderung) eine Alarmauslösung erfolgen soll. Die Alarmauswertung kann dabei sehr vielfältig vorgenommen werden. Die einfachste Art ist die integrierte optische/akustische Alarmierung. Da der VMS 100 zusätzlich über einen Relais-Schaltausgang verfügt, sind auch externe Vorgänge steuerbar. So kann man einen Videorecorder mit Schalteingang (alle professionellen Langzeitrecorder verfügen über einen solchen Eingang) starten. Auch die Videoaufzeichnung im PC oder die Aufschaltung

auf das laufende Monitorbild ist so auslösbar. Die meisten Aufzeichnungsprogramme verfügen über eine entsprechende Option für die Schaltkontaktauswertung über einen Port der Digitizerkarte oder des PCs.

Aber auch die Zwangsaufschaltung auf einen Überwachungsmonitor oder das TV-Gerät ist leicht möglich. Professionelle Überwachungsmonitore verfügen stets über einen Schalteingang für die Alarmierung. Beim TV-Gerät liegt die Lösung auch auf der Hand – man muss nur +12 V an Pin 8 des Scart-Eingangs schalten, dann schaltet das Gerät automatisch auf den AV-Kanal um, über den das Kamerabild einzuspeisen ist. So ist es denn sehr einfach möglich, bei Ereignissen im Kamerabildbereich sofort die Kontrolle zu haben und nicht allein, wie bei der einfachen Videoaufzeichnung, das Band nachträglich auf Ereignisse auszuwerten. Auch hier bietet der VMS 100 reichlich Potenzial zur Rationalisierung, denn der Videorecorder muss nur noch dann aufzeichnen, wenn es tatsächlich notwendig ist.

auf das laufende Monitorbild ist so auslösbar. Die meisten Aufzeichnungsprogramme verfügen über eine entsprechende Option für die Schaltkontaktauswertung über einen Port der Digitizerkarte oder des PCs.

Aber auch die Zwangsaufschaltung auf einen Überwachungsmonitor oder das TV-Gerät ist leicht möglich. Professionelle Überwachungsmonitore verfügen stets über einen Schalteingang für die Alarmierung. Beim TV-Gerät liegt die Lösung auch auf der Hand – man muss nur +12 V an Pin 8 des Scart-Eingangs schalten, dann schaltet das Gerät automatisch auf den AV-Kanal um, über den das Kamerabild einzuspeisen ist. So ist es denn sehr einfach möglich, bei Ereignissen im Kamerabildbereich sofort die Kontrolle zu haben und nicht allein, wie bei der einfachen Videoaufzeichnung, das Band nachträglich auf Ereignisse auszuwerten. Auch hier bietet der VMS 100 reichlich Potenzial zur Rationalisierung, denn der Videorecorder muss nur noch dann aufzeichnen, wenn es tatsächlich notwendig ist.

Bedienung und Funktion

Die Einstellung bzw. Bedienung des VMS 100 gestaltet sich recht einfach. Als Kamera-Eingang steht eine BNC-Buchse („VIDEO-IN“) zur Verfügung. Hier können alle Kameras, die ein Video-Standard-BAS/FBAS-Signal (siehe Techn. Daten) abgeben, angeschlossen werden. Mit 75 Ω entspricht die Eingangsimpedanz auch der Ausgangsimpedanz nahezu aller Kameras. Um z. B. gleichzeitig einen Videorecorder und einen Monitor anschließen zu können, verfügt der VMS 100 über zwei separate Video-Ausgänge („VIDEO-OUT 1 + 2“). Auch diese sind als BNC-Buchse ausgeführt und geben ebenfalls ein Standard-Video-Signal aus, das an allen Video-Aufzeichnungs- und -Sichtgeräten auswertbar ist.

Die Einstellung des Auswertebereiches erfolgt über vier Trimmer, die seitlich am Gehäuse zugänglich sind. Sie können leicht mit einem kleinen Schraubendreher eingestellt werden.

Um den aktuellen Auswertebereich auf dem Monitor sehen zu können, kann man diesen mit dem Schalter „Einblenden“ aktivieren. Dann ist der Auswertebereich deutlich an der hellen, transparenten Fläche im Videobild zu erkennen.

Die Alarmierungsfunktion ist je nach Bedarf scharfschaltbar. Dazu stellt man den Schalter „ALARM“ auf die Position „EIN“.

Im Alarmfall ertönt ein akustisches (integrierter Piezo-Summer) und optisches Signal (integrierte LED).

Zusätzlich kann noch eine Schaltfunktion ausgelöst werden. Die Schaltkon-

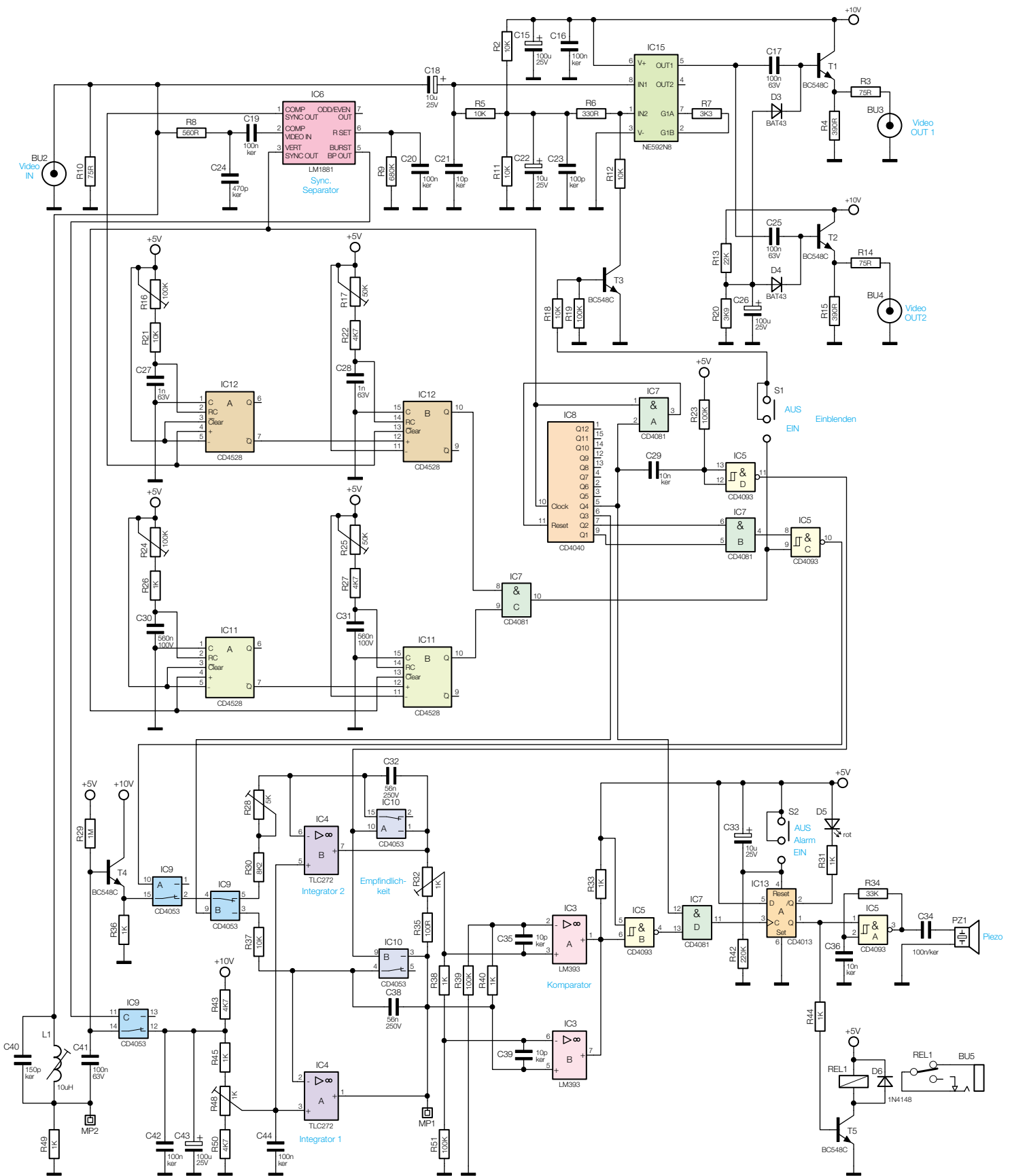


Bild 2: Hauptschaltbild des VMS 100

takte des Relais sind über eine 3,5-mm-Klinkenbuchse zugänglich.

Die maximale Schaltleistung des Relais beträgt 40 V/1,25 A. Ein Rücksetzen des Alarms erfolgt durch Aus- und Einschalten

des Alarmschalters. Die Ansprechempfindlichkeit wird ebenfalls mit einem Schraubendreher eingestellt, damit die Einstellung nicht versehentlich wieder verstellt wird.

Schaltung

Das Schaltbild des VMS 100 lässt sich in drei Funktionsblöcke aufteilen: Video-

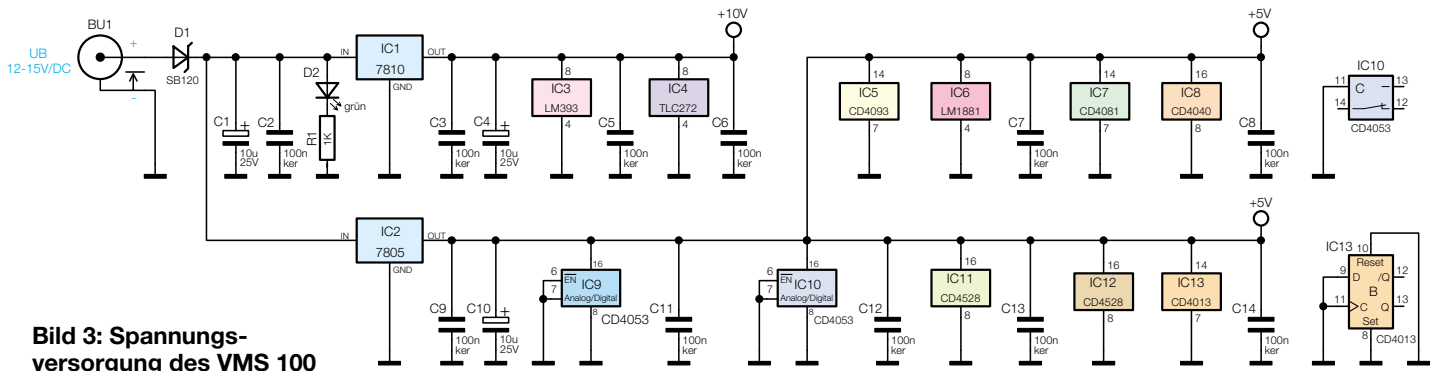


Bild 3: Spannungsversorgung des VMS 100

Signalweg, Impulsaufbereitung und Auswerteschaltung.

Der obere Teil des Schaltbildes (Abbildung 2) zeigt die Baugruppen des Video-Signalweges. Das Video-Signal der Kamera wird über die Buchse BU 2 zugeführt. Da zwei Video-Ausgänge zur Verfügung stehen, erfolgt zunächst eine Verstärkung um 6 dB (2fach). Dies geschieht mit dem bewährten integrierten Video-Verstärker IC 15 vom Typ NE 592. Der Verstärker-Ausgang Pin 5 treibt jeweils über die Koppelkondensatoren C 17 und C 25 die Ausgangsimpedanzwandler T 1 und T 2. Der Signalpegel an den beiden Buchsen BU 3 und BU 4 beträgt ohne Abschluss (Last) ca. 2 V_{ss}. Der Arbeitspunkt der Ausgangstransistoren wird durch den Spannungsteiler R 13/R 20 festgelegt.

Die Einblendung des Auswertebereichs erfolgt mit dem Transistor T 3, der über den Widerstand R 12 den Gleichspannungspegel am Eingang „IN 2“ des Video-Verstärkers absenkt. Dies bewirkt eine Aufhellung an der entsprechenden Stelle im Videobild.

Kommen wir nun zur Impulsaufbereitung, an deren Beginn der Sync.-Separator IC 6 vom Typ LM1881 steht. Das Video-Signal gelangt über den Tiefpass R 8/C 24 und den Koppelkondensator C 19 auf den Eingang Pin 2 von IC 6. Mit IC 6 werden die Synchron-Signale vom Videobild getrennt, die dann zur Weiterverarbeitung bereitgestellt werden.

Mit Hilfe der vier Mono-Flop-Schaltungen IC 11 und IC 12 wird das Auswertefenster generiert. Das von IC 6, Pin 1 kommende Composite-Sync.-Signal triggert den positiven Triggereingang des IC 12 A und setzt gleichzeitig das nachgeschaltete Mono-Flop IC 12 B zurück. Der Q-Ausgang des ersten Mono-Flops triggert wiederum mit der steigenden Flanke den positiven Eingang des zweiten Mono-Flops IC 12 B. Mit Hilfe der Trimmer R 16 und R 17 sind die Zeiten der beiden Kippstufen variierbar.

Während mit R 16 der Beginn der Auswertefläche innerhalb einer Zeile festgelegt wird, ist mit R 17 der Endbereich einstellbar. Der Q-Ausgang (Pin 10) von

IC 12 B führt dann für die Dauer des horizontalen Auswertebereichs High-Pegel.

In gleicher Weise wird mit IC 11 der vertikale Auswertebereich festgelegt. Hier dient als Trigger-Signal das von Pin 3 (IC 6) kommende vertikale Synchron-Signal.

Durch das UND-Gatter IC 7 C werden die horizontal- und vertikal-frequenten Signale miteinander verknüpft, so dass dessen Ausgang (Pin 10) grundsätzlich für die Zeit, in der eine Bildauswertung erfolgt, High-Pegel führt. Dieses Signal dient auch zur Einblendung des Auswertebereichs mit Hilfe des Transistors T 3. Durch den Schalter S 1 kann die Einblendung ein- bzw. ausgeschaltet werden.

Mit dem Zähler IC 8 und seiner Zusatzbeschaltung (IC 5 C, IC 5 D, IC 7 A und IC 7 B) werden die restlichen zur Steuerung der Auswerteschaltung benötigten Signale erzeugt.

Im unteren Teil des Schaltbildes ist die Auswerteschaltung dargestellt. Um die Helligkeitsschwankungen innerhalb des frei definierbaren Bereichs erkennen zu können, wird der Bildinhalt des Auswertebereichs zu zwei unterschiedlichen Zeiten aufintegriert und verglichen.

Für die weitere Verarbeitung des Video-Signals wird mit L 1 und C 40 das Farbsignal unterdrückt (herausgefiltert). Über den Koppelkondensator C 41 gelangt das Video-Signal auf die Basis des als Impedanzwandler arbeitenden Transistors T 4. Die Integration des Kamerabildes erfolgt mit den beiden Miller-Integratoren IC 4 A und IC 4 B. Mit den Analog-Schaltern IC 10 A und IC 10 B werden die Integrationskondensatoren C 32 und C 38 nach dem Messvorgang gelöscht.

Das vom Emitter T 4 kommende Video-Signal gelangt zunächst auf den CMOS-Schalter IC 9 A. Dieser Analog-Schalter lässt das Video-Signal nur für den Zeitraum des Auswertebereichs durch, während der nachfolgende Umschalter (Multiplexer) IC 9 B das Signal wechselweise zu den beiden Integratoren führt.

Solange sich die Helligkeit innerhalb des Erfassungsbereichs zwischen zwei Integrationen nicht nennenswert geändert

hat, liegt zum Messzeitpunkt an den Ausgängen von IC 4 A und IC 4 B der gleiche Spannungspegel an.

Eine vom Helligkeitsunterschied abhängige Spannungsdifferenz wird über den zur Empfindlichkeitseinstellung dienenden Trimmer R 32 den mit IC 3 A und IC 3 B aufgebauten Komparatoren zugeführt.

Die Open-Collector-Ausgänge der Komparatoren sind als ODER-Gatter geschaltet und nehmen bei einer Spannungsdifferenz zwischen den beiden Integratorausgängen, unabhängig von deren Polarität, Low-Pegel an.

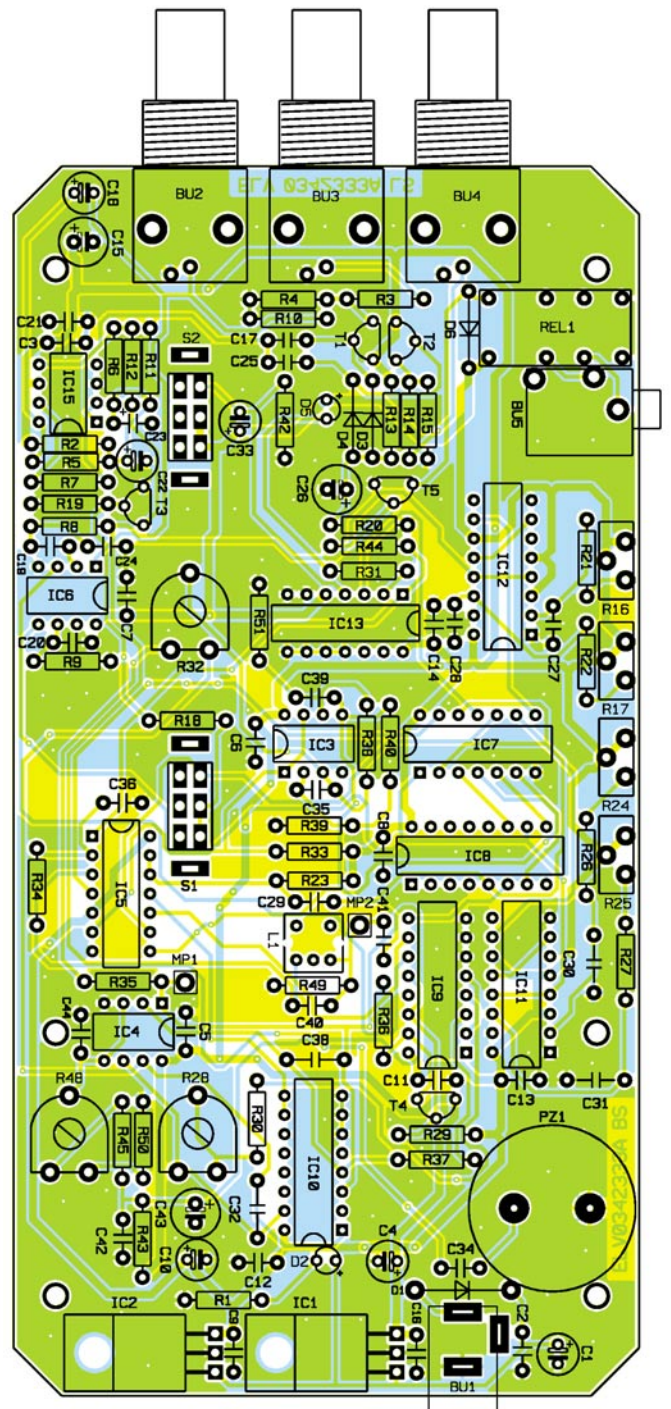
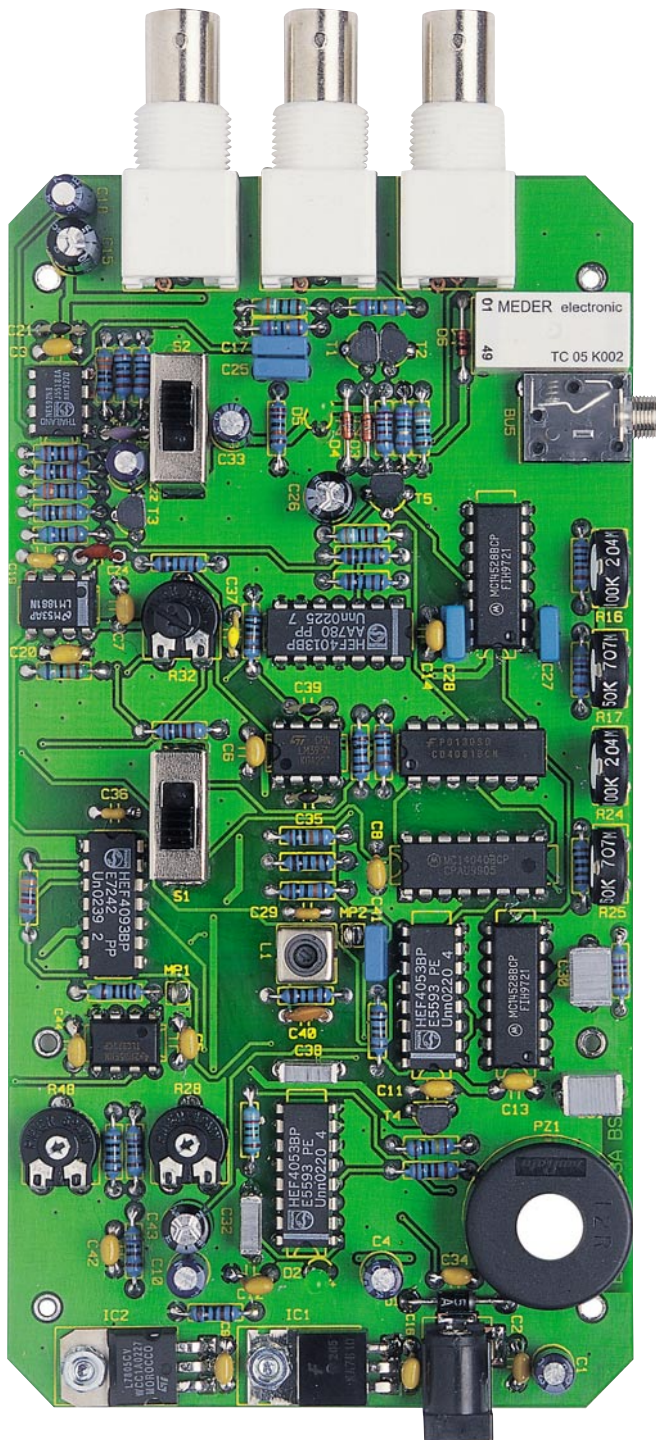
Mit IC 5 B wird das Signal invertiert und dem UND-Gatter IC 7 D zugeführt. Dieses Gatter erhält sein Freigabesignal von IC 8, wobei hierdurch der eigentliche Messzeitpunkt festgelegt wird. Am Ausgang von IC 7 D liegt nur dann High-Pegel an, wenn also das Messsignal von IC 8 und gleichzeitig ein High-Signal von der Auswerteschaltung anliegt. In diesem Fall muss eine Alarmauslösung stattfinden. Dieses Ereignis wird mit dem D-Flip-Flop IC 13 A gespeichert. Im Alarmfall wechselt der Q-Ausgang (Pin 1) des Flip-Flops von Low auf High-Pegel, wodurch zum einen das Relais REL 1 über den Transistor T 5 geschaltet und zum anderen der Oszillator IC 5 A freigegeben wird, der wiederum den Piezo-Summer ansteuert, so dass ein akustisches Alarmsignal ertönt. Optisch wird der Alarmfall durch die LED D 5 angezeigt, die mit dem Q-Ausgang (Pin 2) des Flip-Flops verbunden ist.

Ein Löschen des Alarms ist durch die Betätigung des Schalters S 2 möglich, wodurch das Flip-Flop zurückgesetzt wird.

Die Spannungsversorgung der Schaltung erfolgt über die Buchse BU 1, an der in der Regel ein Steckernetzteil angeschlossen wird. Die Diode D 1 schützt die Elektronik bei Verpolung der Eingangsspannung. Mit den Spannungsreglern IC 1 und IC 2 wird eine stabile Betriebsspannung von 5 V bzw. 10 V bereitgestellt.

Nachbau

Für den Nachbau steht eine doppel-seitige Platine mit den Abmessungen



Ansicht der fertig bestückten Platine des Video-Motion-Switch mit zugehörigem Bestückungsplan

163 x 83 mm zur Verfügung. Die Bestückung erfolgt anhand der Stückliste und des Bestückungsplans.

Wir beginnen mit der Bestückung der niedrigen Bauteile, gefolgt von den nächst höheren Bauteilen. Die Bauteile werden entsprechend dem Rastermaß abgewinkelt und durch die im Bestückungsdruck vorgegebenen 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 Halbleiter (ICs, Tran-

sistoren und Dioden) sowie den gepolten Kondensatoren (Elkos) ist auf die richtige Einbaulage bzw. die richtige Polung zu achten. Die ICs sind an Pin 1 mit einer Gehäusevertiefung gekennzeichnet, die mit der entsprechenden Markierung im Bestückungsdruck übereinstimmen muss. Die Dioden sind an der Katode mit einem Farbring gekennzeichnet, die Elkos am Gehäuse (Minuspol). Die Einbaulage der Transistoren ergibt sich aus dem Bestückungsdruck.

Die beiden Spannungsregler IC 1 und IC 2 werden liegend montiert. Dazu sind sie jeweils mit einer Schraube M3 x 8 mm,

Fächerscheibe und Mutter auf der Platine festzuschrauben, bevor man die Anschlüsse verlötet. Die Anschlussbeine sind zuvor im Abstand von 2,5 mm zum Gehäusekörper um 90° nach unten abzuwinkeln (siehe auch Platinenfoto). Es ist darauf zu achten, dass für R 32 der Trimmer für die Innensekant-Achse eingebaut wird, da dieser mit einer Steckachse versehen wird.

Zum Schluss erfolgt das Bestücken der mechanischen Bauteile (Buchsen und Schalter).

Hierbei ist darauf zu achten, dass die Bauteile exakt plan auf der Platine auf-

Stückliste: Video-Motion-Switch VMS 100

Widerstände:

75 Ω	..... R3, R10, R14
100 Ω	..... R35
330 Ω	..... R6
390 Ω	..... R4, R15
560 Ω	..... R8
1 kΩ	..... R1, R26, R31, R33, R36, R38, R40, R44, R45, R49
3,3 kΩ	..... R7
3,9 kΩ	..... R20
4,7 kΩ	..... R22, R27, R43, R50
8,2 kΩ	..... R30
10 kΩ	..... R2, R5, R11, R12, R18, R21, R37
22 kΩ	..... R13
33 kΩ	..... R34
100 kΩ	..... R19, R23, R39, R51
220 kΩ	..... R42
680 kΩ	..... R9
1 MΩ	..... R29
PT10, liegend, 1 kΩ	..... R48
PT10 für Sechskantachse, liegend, 1 kΩ	..... R32
PT10, liegend, 5 kΩ	..... R28
PT10, stehend, 50 kΩ	..... R17, R25
PT10, stehend, 100 kΩ	..... R16, R24

Kondensatoren:

10 pF/ker	..... C21, C35, C39
100 pF/ker	..... C23
150 pF/ker	..... C40
470 pF/ker	..... C24
1 nF/100 V/MKT	..... C27, C28
10 nF/ker	..... C29, C36
56 nF/250 V	..... C32, C38
100 nF/ker C2, C3, C5–C9, C11–C14, C16, C19, C20, C34, C42, C44	
100 nF/63 V/MKT	..... C17, C25, C41
560 nF/100 V	..... C30, C31
10 µF/25 V	..... C1, C4, C10, C18, C22, C33
100 µF/25 V	..... C15, C26, C43

Halbleiter:

7810	..... IC1
7805	..... IC2
LM393	..... IC3
TLC272	..... IC4
CD4093/Philips	..... IC5
LM1881	..... IC6
CD4081	..... IC7
CD4040/Philips	..... IC8
CD4053	..... IC9, IC10
CD4528/Philips	..... IC11, IC12
CD4013/Philips	..... IC13
NE592N8	..... IC15
BC548C	..... T1–T5
SB120 (1N5817)	..... D1
BAT43	..... D3, D4
1N4148	..... D6
LED, 3 mm, grün	..... D2
LED, 3 mm, rot	..... D5

Sonstiges:

Spule, 10 µH	..... L1
Hohlsteckerbuchse, 2,1 mm, print	..... BU1
BNC-Einbaubuchse mit Kunststoff- sockel, print	..... BU2–BU4
Klinkenbuchse, 3,5 mm, mono, print	..... BU5
Schiebeschalter, 2 x um, print	..... S1, S2
Miniaturrelais, 5 V, 2 x um	..... REL1
Piezo-Signalgeber, print	..... PZ1
Lötstift mit Lötöse	..... MP1, MP2
1 Poti-Steckachse	
2 Zylinderkopfschrauben, M3 x 8 mm	
6 Knippingschrauben, 2,2 x 6,5 mm	
2 Muttern, M3	
2 Fächerscheiben, M3	
1 Kunststoff-Gehäuse, schwarz, bearbeitet und bedruckt	

Abgleich

Für ein einwandfreies Funktionieren ist ein genauer Abgleich der Auswerteschaltung unerlässlich. Zunächst wird das Farbsperrfilter (Spule L 1) abgeglichen. Hierzu ist am Kamera-Eingang BU 2 ein FBAS-Video-Signal (Farbe) einzuspeisen. Dieses Signal kann z. B. von einer Farbkamera oder einem Bildmuster-generator stammen. Am Messpunkt MP 2 wird ein Oszilloskop angeschlossen und die Auflösung so eingestellt, dass das Burstsignal bzw. die Farbanteile gut erkennbar sind. Durch Abgleich der Spule L 1 mit einem entsprechenden Abgleichstift ist nun das Farbsignal 4,43 MHz auf Minimum einzustellen (siehe Abbildung 4).

Im nächsten Schritt wird mit R 48 der Arbeitspunkt für die beiden Integratoren IC 4 A und IC 4 B eingestellt. Für diesen Abgleichvorgang benötigt man ein Video-Signal mit einem hohen Schwarzanteil, was z. B. durch Abdecken der Kamera-linse leicht erzeugbar ist. Der Auswertebereich wird auf die maximale Größe eingestellt und in der Bildmitte positioniert. Das Oszillogramm an MP 1 zeigt eine Gleichspannung von ca. 5 V, der eine Wechsellspannung überlagert ist. Mit dem Trimmer R 48 wird dieser Wechselspannungsanteil auf Minimum eingestellt (siehe Abbildung 5).

Zum Schluss sind mit R 28 Bauteiletoleranzen im Bereich der beiden Integratoren auszugleichen. Dazu wird ein Video-Signal mit möglichst großem Weißanteil innerhalb der Auswertefläche zugeführt (beispielsweise die Kamera auf eine helle Lichtquelle richten). Der Einsteller für die Empfindlichkeit R 32 wird hierzu auf Rechtsanschlag (maximale Empfindlichkeit) gedreht. Der Auswertebereich wird wie beim vorigen Abgleich von R 48 beibehalten. Der Trimmer R 28 ist nun so einzustellen, dass gerade noch keine Alarmauslösung erfolgt. Nach erfolgreichem Abgleich und anschließendem Verschrauben des Gehäuseoberteils ist der Nachbau damit beendet. **ELV**

liegen. Die Leuchtdioden D 2 und D 5 sind in einem Abstand von 19 mm, gemessen zwischen LED-Oberkante und Platine, zu bestücken.

Nachdem nun alle Bauteile bestückt sind, erfolgt der Einbau der Platine in das Ge-

häuse. Hierzu wird die Platine in die Gehäuseunterschale gelegt und anschließend mit sechs Knippingschrauben verschraubt. Das Gehäuseoberteil wird erst nach dem Abgleich und dem erfolgreichen Test des Gerätes aufgesetzt und verschraubt.

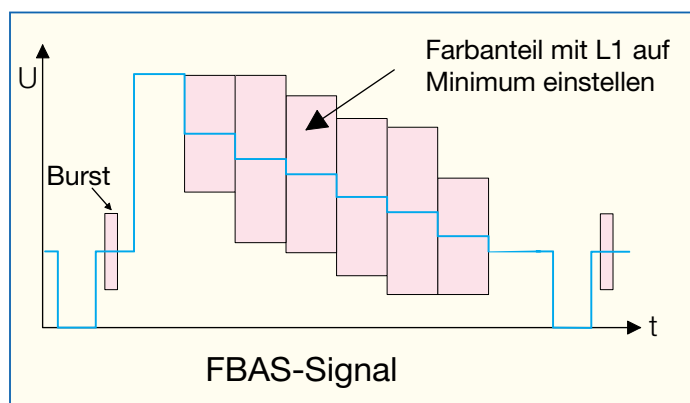


Bild 4: Video-Signal an Messpunkt MP 2

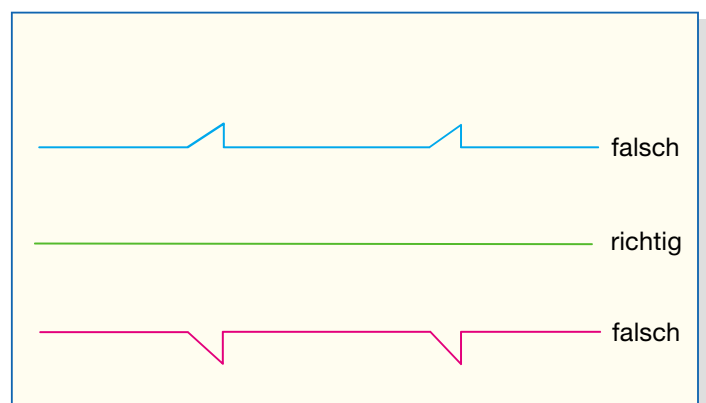


Bild 5: Signalverlauf an MP 1 beim Abgleich