

Video-Signaldetektor

Anhand der Synchron-Impulse erkennt diese Schaltung Video-Signale. Mit dem Relais-Schaltausgang lassen sich so Schaltvorgänge auslösen, die vom Vorhandensein oder dem Ausfall eines Video-Signals abhängig sind, etwa die Ansteuerung eines Videorecorders für Überwachungsaufgaben.

Signal erkannt

In der Video-Überwachungstechnik kommen meist Langzeit-Videorecorder zum Einsatz, die über eine Fernsteuermöglichkeit bzw. so genannte Alarmeingänge verfügen. Diese lösen eine zeitgesteuerte Alarmaufnahme aus, sobald etwa ein Bewegungsmelder im Überwachungsbereich ausgelöst hat. Allerdings bedingt dies eine zusätzliche Kabelverlegung vom Bewegungs- oder einem anderen Alarmmelder zum Videorecorder. Hochwertige Videorecorder arbeiten deshalb mit einer internen Bewegungserkennung, die Veränderungen im Kamerabild erkennt und eine entsprechende Aufzeichnung auslöst. Recorder, die dieses Feature nicht aufweisen, sind mit unserer Video-Detektorschaltung einfach für eine komfortable Funktionserweiterung nachrüstbar. Denn koppelt man

eine Überwachungskamera direkt mit einem Bewegungsmelder, liefert diese auch nur ein Video-Signal, wenn der Melder auslöst. Unsere kleine Detektorschaltung wertet den Synchron-Impuls dieses Video-Signals aus und löst bei dessen Vorhandensein einen Relaiskontakt aus, der wiederum z. B. den Fernsteuereingang des Videorecorders schaltet. Noch eleganter wird diese Lösung, wenn man ein Funk-Kamerasystem verwendet – hier schließt man den Video-Detektor einfach an den Video-Ausgang des Kamerasignalempfängers an.

Aber auch „umgekehrt“ lässt sich das Video-Signal auswerten, nämlich dessen Ausfall. So kann man eine Video-Leitung sicher auf einen Ausfall des Signals überwachen und diese Überwachung etwa in ein Alarmsystem integrieren. Zusätzlich lässt sich dieser praktische Detektor auch für andere Zwecke, etwa im Service oder bei der allgemeinen Video-Signalübertra-

gung, einsetzen, denn letztlich ist er wie eine Video-Rauschsperrung (Squelch) nutzbar – ist das Video-Signal ausgefallen, wird der Signalweg abgeschaltet, man vermeidet ein Bildrauschen.

Schaltung

Das Schaltbild des Video-Detektors ist in Abbildung 1 dargestellt. Das Video-Signal wird der Schaltung an ST 3 und ST 4 zugeführt. Den Eingangswiderstand

Technische Daten: VD 100

Spannungsversorgung: 7–15 V _{DC}
Stromaufnahme: max. 60 mA
Schaltleistung: max. 1 A/42 V
Video-Eingang: 75 Ω oder 10 kΩ/ 0,5 bis 2 V _{SS}
Platinen-Abmessungen: 72 x 47 mm

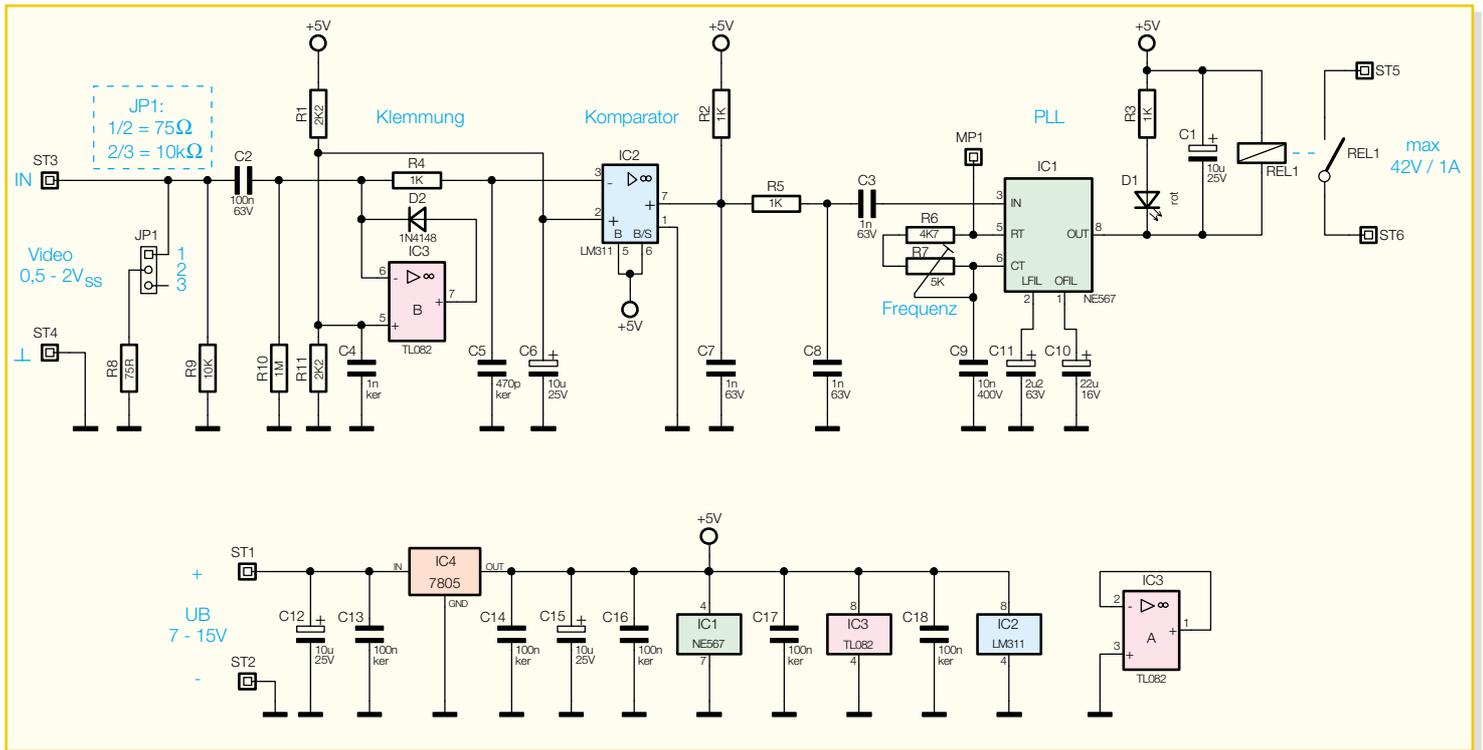


Bild 1: Schaltbild des Video-Detektors

und somit die Anpassung kann man je nach Bedarf mit dem Jumper J 1 auf 75Ω bzw. $10 \text{ k}\Omega$ einstellen. Mit dem Koppelkondensator C 2 und dem OP IC 3 B mit Außenbeschaltung wird das Video-Signal auf den Synchronpegel geklemmt. Hierdurch erfolgt eine Wiederherstellung des DC-Anteils im Signal. Mit dem Tiefpass, bestehend aus R 4 und C 5, werden Frequenzen oberhalb von 150 kHz abgeschwächt. Die Schaltschwelle des Komparators ist so bemessen, dass nur die Synchron-Impulse „abgetrennt“ werden. In der Fernsehtechnik nennt man solch eine Schaltungsanordnung „Amplitudensieb“.

Am Ausgang des Komparators Pin 7 (IC 2 B) liegen somit nur die Synchron-Signale (vertikal und horizontal) an. Mit dem Bandpass, bestehend aus dem Widerstand R 5, den beiden Kondensatoren C 3 und C 8 sowie dem Eingangswiderstand von IC 1, werden die Oberwellen der Zeilenfrequenz ($15,625 \text{ kHz}$) unterdrückt. Dies ist notwendig, da der nachgeschaltete Ton-Decoder IC 1 nur auf eine bestimmte, und zwar die Zeilenfrequenz, einrasten soll. Bei einem „Gemisch“ aus zu vielen Frequenzen ist die Gefahr groß, dass die PLL nicht richtig funktioniert. IC 1 besitzt einen internen Oszillator, dessen Leerlauf-frequenz von R 6, R 7 und C 9 bestimmt wird. Die Oszillatorfrequenz kann am Messpunkt MP 1 gemessen werden (z. B. mit einem Frequenzzähler). Eine interne Phasenregelung versucht, den Oszillator auf die Eingangsfrequenz zu synchronisieren (PLL). Gelingt dies, wird am Ausgang Pin 8 ein Schaltsignal ausgegeben. Der Fangbe-

reich der PLL (Phase Locked Loop) liegt bei ca. $\pm 200 \text{ Hz}$, damit ist ein sicheres „Einrasten“ auf die Zeilenfrequenz garantiert.

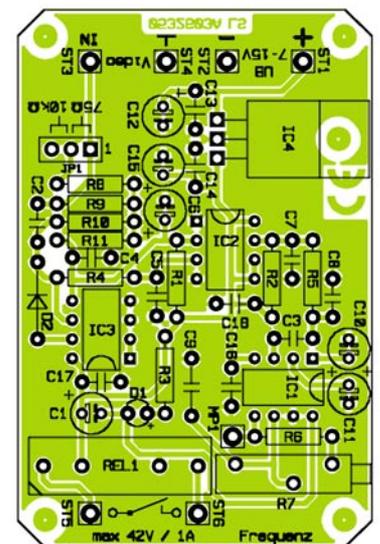
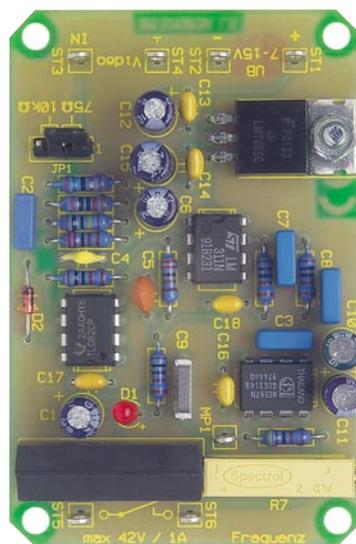
Mit dem Schaltausgang Pin 8 wird direkt das Relais geschaltet sowie zur optischen Kontrolle die LED D 1 angesteuert.

Damit vor allem die sensibel reagierende PLL von IC 1 nicht durch Betriebsspannungsänderungen außer „Tritt“ gerät, wird die Versorgungsspannung (UB) mit dem Spannungsregler IC 4 auf 5 V stabilisiert. UB kann somit unstabilisiert sein und in einem Bereich von 7 V bis 15 V liegen. Damit ist die Schaltung durch ein normales Steckernetzteil einfach zu versorgen.

Nachbau

Der Aufbau der Schaltung erfolgt auf einer einseitig zu bestückenden Platine mit den Abmessungen $72 \times 47 \text{ mm}$ und ist auch für den Einsteiger aufgrund der ausschließlichen Bestückung mit bedrahteten Bauelementen einfach zu realisieren.

Anhand der Stückliste und des Bestückungsplans werden die Bauteile bestückt. Es empfiehlt sich, die Bestückung zuerst mit den niedrigen Bauteilen, also den Widerständen, zu beginnen. Deren Anschlüsse werden entsprechend dem Rastermaß



Ansicht der fertig bestückten Platine des Video-Detektors VD 100 mit zugehörigem Bestückungsplan

abgewinkelt, in die dafür vorgesehenen Bohrungen gesteckt und anschließend auf der Platinenunterseite verlötet. Die überstehenden Drahtenden schneidet man mit einem Seitenschneider ab, ohne die Lötstelle selbst zu beschädigen. Bei den Halbleitern und den Elkos ist unbedingt die richtige Polung bzw. Einbaulage zu beachten, wobei sich bei den Halbleitern die richtige Einbaulage durch den Bestückungsaufdruck ergibt. Die Anode der Leuchtdiode D 1 ist durch den etwas längeren Anschluss zu erkennen. Die Elkos sind am Minus-Pol gekennzeichnet.

Der Spannungsregler IC 1 ist liegend zu montieren. Dazu sind seine Anschlüsse zunächst in einem Abstand von 2–3 mm vom Gehäuse nach hinten um 90 Grad abzuwinkeln. Danach sind die Anschlüsse in die Platine einzusetzen und der Regler ist mit einer Schraube M3 x 8 mm, Fächerscheibe und Mutter M3 auf der Platine zu befestigen. Dann erst sind die Anschlüsse auf der Lötseite mit reichlich Lötzinn zu verlöten. Zum Schluss sind das Relais, der Trimmer R 7 sowie die sechs Lötstifte einzusetzen, womit dann der Nachbau bereits beendet ist.

Für den Einsatz als separat arbeitendes Gerät steht ein entsprechendes, unbearbeitetes Gehäuse zur Verfügung, bei dem seitlich die Kabelzuführungen entsprechend den jeweils eingesetzten Kabeln einzubringen sind.

Abgleich

Der Abgleich der Schaltung kann wahlweise mit oder ohne Messgerät erfolgen.

Wer über einen Frequenzzähler verfügt, dabei reicht bereits ein Multimeter mit Frequenzzähler aus, der schließt diesen an den Messpunkt MP 1 an und stellt mit dem Trimmer R 7 die Frequenz auf 15,625 Hz (± 20 Hz) ein. Hierbei darf am Video-Eingang kein Signal anliegen.

Beim Abgleich ohne Messgerät hingegen ist ein normgerechtes Video-Signal (z.B. das Ausgangssignal einer direkt angeschlossenen Kamera) über ST 3/4 einzuspeisen. Der Trimmer R 7 wird nun so eingestellt, bis die PLL einrastet und die LED aufleuchtet. Dreht man R 7 nun weiter in dieselbe Richtung, erlischt die LED wieder. Optimal wird der Abgleich auf diese Art, wenn man ungefähr die Mitte des Bereiches findet, in dem die PLL noch einrastet. Zur einfachen Funktionskontrolle unterbricht man das Video-Signal am Eingang. Sobald das Video-Signal wieder anliegt, sollte die PLL innerhalb von ca. 1 Sekunde wieder einrasten. Ist die „Einrastzeit“ der PLL länger, dann ist die Einstellung von R 7 nicht korrekt und zu wiederholen.

Inbetriebnahme

In Abbildung 2 ist ein Anwendungsbeispiel dargestellt, in dem der Schalteingang eines Videorecorders vom Video-Detektor gesteuert wird. Hierzu eignet sich natürlich besonders die dargestellte Kombination von Bewegungsmelder (PIR) und Kamera in einem Gehäuse. Sobald die Videokamera durch den Bewegungsmelder aktiviert wird, gibt die Kamera ein Video-Signal aus. Dies erkennt der Video-Detektor und startet den Videorecorder.

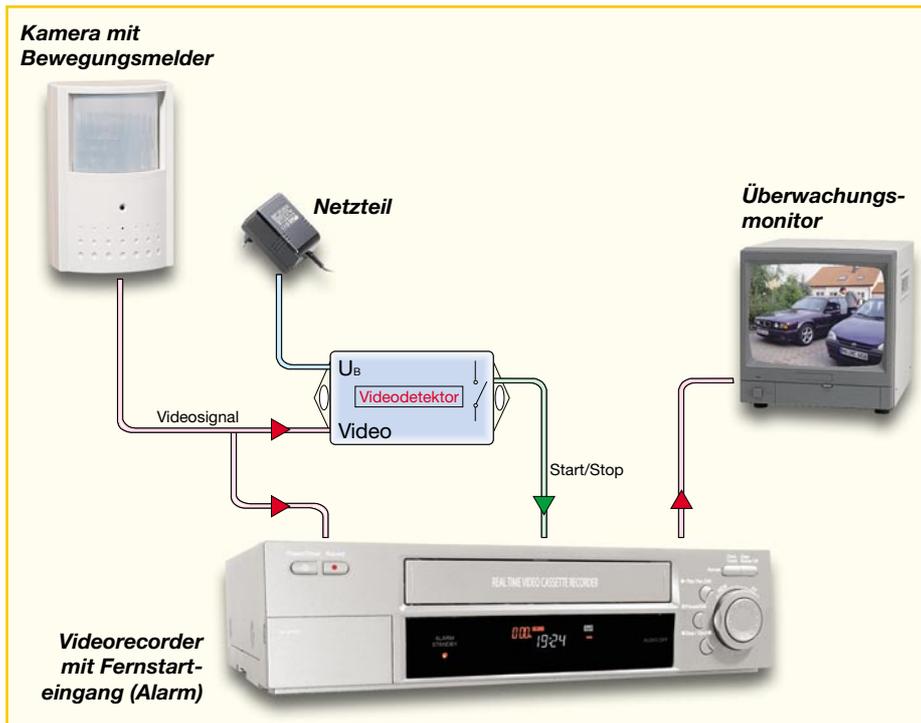


Bild 2: Anschlussbeispiel für den Einsatz des Video-Detektors

Stückliste: Video-Detektor VD 100

Widerstände:

75 Ω	R8
1 k Ω	R2–R5
2,2 k Ω	R1, R11
4,7 k Ω	R6
10 k Ω	R9
1 M Ω	R10
Spindeltrimmer, 5 k Ω	R7

Kondensatoren:

470 pF/ker	C5
1 nF/ker	C4
1 nF/100 V/MKT	C3, C7, C8
10 nF/400 V	C9
100 nF/ker	C13, C14, C16–C18
100 nF/63 V/MKT	C2
2,2 μ F/63 V	C11
10 μ F/25 V	C1, C6, C12, C15
22 μ F/16 V	C10

Halbleiter:

NE567	IC1
LM311	IC2
TL082	IC3
7805	IC4
1N4148	D2
LED, 3 mm, Rot	D1

Sonstiges:

Inline-Reed-Relais, 1 x ein	REL1
Lötstift mit Lötöse	ST1–ST6, MP1
Stiftleiste, 1 x 3-polig, gerade, print	JP1
Jumper	JP1
1 Zylinderkopfschraube, M3 x 8 mm	
1 Mutter, M3	
1 Fächerscheibe, M3	

Wird wie in diesem Beispiel der Eingang des Video-Detektors parallel zum Videorecordereingang geschaltet, dann muss der Eingangswiderstand mit dem Jumper J 1 auf 10 k Ω eingestellt sein! Erfolgt hingegen etwa der Anschluss des Video-Detektors an einen eigenen Multiplexer-Ausgang, ist der Jumper auf 75 Ω zu stecken.

Zum Abschluss noch zwei Hinweise zur Spannungsversorgung:

Beim Anschluss eines Netzteils ist unbedingt der polrichtige Anschluss (+ an ST 1; – an ST 2) zu beachten.

Setzt man den Video-Detektor im Zusammenspiel mit einem professionellen Überwachungsrecorder, einem Multiplexer oder Überwachungsmonitor ein, sollte man prüfen, ob das eingesetzte Gerät einen Spannungsausgang bietet, dem man die Versorgungsspannung für den Video-Detektor entnehmen kann. Viele der genannten Geräte verfügen über einen 12-V-Ausgang, der hier mit maximal 60 mA belastet wird. **ELV**