



# TV-Alarm

## Türklingel- und Telefon-Signalisierung auf dem Fernsehbildschirm

*Auch wenn Sie beim Fernsehen den Ton etwas lauter genießen, überhören Sie mit dem TV-Alarm weder die Türglocke noch das Telefon. Sobald es klingelt, erscheint auf dem Bildschirm Ihres Fernsehgerätes, ins laufende Programm eingeblendet, ein gut sichtbares Klingelsymbol. Zusätzlich ist der TV-Alarm durch weitere Signalgeber wie z. B. Alarmkontakte oder Infrarot- Bewegungsmelder in Alarmsystemen ansteuerbar.*

## Allgemeines

Aus unterschiedlichsten Gründen können akustische Signaleinrichtungen wie Haustürglocke oder Telefonklingel überhört werden. So kann z. B. abends von den Eltern die Klingel leiser gestellt werden, um schlafende Kleinkinder nicht zu wecken, oder aber man konzentriert sich auf das Fernsehprogramm bzw. der Ton der Lieblings-Musiksendung ertönt etwas lauter. Aber auch ältere Menschen mit Hörminderung stehen bei akustischen Signalgebern manchmal vor Problemen.

Abhilfe schafft auf elegante Weise der von ELV entwickelte TV-Alarm. Durch die Ansteuerung eines von 4 Eingängen blendet der TV-Alarm grafisch oder in Textform das entsprechende Symbol in das laufende Fernsehprogramm ein.

Neben einem potentialfreien Eingang für das Telefon-Klingelsignal stehen 3 voneinander unabhängige Kontakteingänge mit Rufertonunterscheidung (verschiedene Symbole bzw. Texte auf dem Bildschirm) zur Verfügung.

Der Kontrast der gestochen scharfen Symbol-Einblendung auf dem Fernsehschirm ist in weiten Bereichen einstellbar. Über einen Schalter an der Frontseite des Gerätes kann zusätzlich zwischen Symbol- oder Text-Einblendung umgeschaltet werden.

Die Verbindung zwischen TV-Alarm und Fernsehgerät erfolgt über ein voll beschaltetes 21poliges Scart-Kabel. Eine weitere am TV-Alarm vorhandene Scart-Buchse dient zum Anschluß externer Komponenten wie Videorecorder, Satellitenreceiver usw. In Verbindung mit einer Alarmanlage ist ein entsprechender Text auswählbar.

## Bedienung und Funktion

Der Anschluß des ELV-TV-Alarms ist denkbar einfach, und nach der Installation ist keine Bedienung mehr erforderlich, da sämtliche Funktionen automatisch ablaufen.

Zunächst ist die Verbindung zwischen Fernsehgerät und TV-Alarm über ein voll beschaltetes 21poliges Scart-Kabel herzustellen. Eine weitere, am TV-Alarm vorhandene Scartbuchse dient zum Anschluß externer Komponenten wie Videorecorder, Satellitenreceiver usw. Sämtliche Funktionen der Scartbuchse außer RGB werden dabei „durchgeschleift“. Somit steht für nahezu alle extern anschließbaren Geräte die Scartbuchse weiterhin ohne Nutzungseinschränkungen zur Verfügung.

Über eine 4polige Western-Modular-Buchse kann die Verbindung zur Telefonanlage hergestellt werden, wobei der potentialfreie Eingang des TV-Alarms einfach parallel zu einem bestehenden Telefonapparat angeschlossen wird.

Des Weiteren sind an der Rückseite drei 3,5mm-Klinkenbuchsen (Kontakteingänge) vorhanden. Das Klingelsignal von verschiedenen Eingängen kann daher durch unterschiedliche Symbole bzw. Texte auf dem Bildschirm leicht unterschieden werden.

Neben dem Netzschalter mit Kontroll-LED stehen auf der Frontseite ein Einstellregler für den Einblendkontrast sowie ein Umschalter, mit dem zwischen Text und Grafikeinblendung ausgewählt werden kann, zur Verfügung. Für Anwendungen in Verbindung mit Alarmanlagen ist über interne Codierbrücken eine entsprechende Textausgabe programmierbar.

Die Spannungsversorgung des TV-

Alarms erfolgt durch ein eingebautes 230V-Netzteil.

## Blockschaltbild

Einen ersten Überblick über die Funktionsweise des TV-Alarms verschafft das Blockschaltbild in Abbildung 1. Beim Blockschaltbild konzentrieren wir uns zum besseren Verständnis nur auf die wesentlichen Strukturen der Schaltung.

Grundvoraussetzung für eine Grafikeinblendung ist die absolute Synchronität zwischen der elektronisch erzeugten Grafik und dem Fernsehbild, d. h. ein zur Zeilenfrequenz synchroner Pixeltakt zum Auslesen des Symbolspeichers muß generiert werden.

Zunächst wird das Videosignal des Fernsehgerätes dem Synchronimpulsgenerator (unten links) zugeführt. Die Synchronimpulsaufbereitung filtert mit Hilfe einer Amplitudensiebschaltung die horizontalen und vertikalen Synchronimpulse aus dem Composite-Videosignalgemisch heraus und bereitet diese für die nachfolgenden Stufen auf.

Im Pixeltaktgenerator wird mit einer durch die horizontalen Synchronimpulse getriggerten PLL-Schaltung eine zur Zeilenfrequenz synchrone Abtastfrequenz von 3,01562 MHz erzeugt, so daß innerhalb einer Zeile von 64 µs 193 bzw. während der sichtbaren 52 µs maximal 157 Bildpunkte erzeugt werden können.

Der TV-Alarm verfügt über 3 voneinander unabhängige Kontakt-Alarmeingänge, so daß durch verschiedene Symbole und Texte eine Rufertonunterscheidung der einzelnen Eingänge erfolgen kann. Des Weiteren steht ein potentialfreier Eingang (Western-Modular-Buchse) für das Telefon-Klingelsignal zur Verfügung. Sobald ein

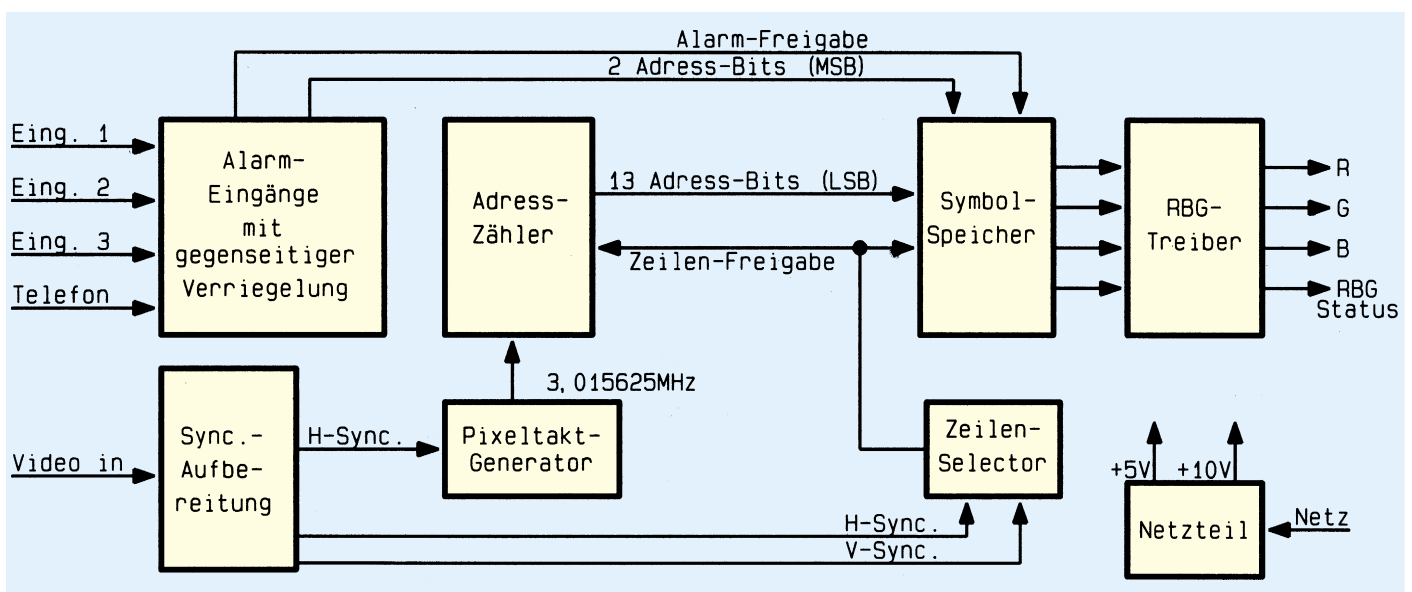


Bild 1: Das Blockschaltbild zeigt die prinzipielle Funktionsweise des TV-Alarms

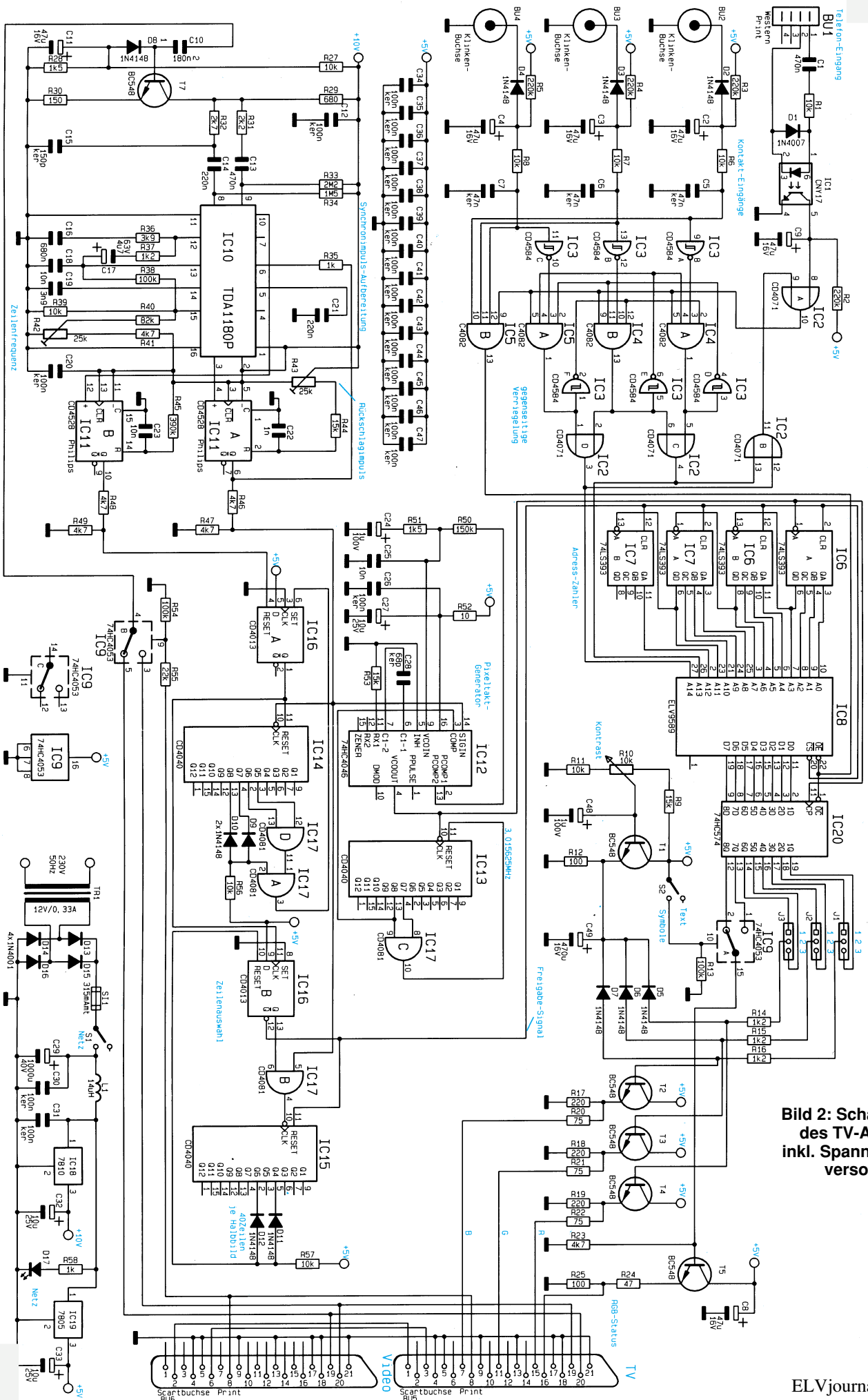


Bild 2: Schaltbild des TV-Alarm inkl. Spannungsversorgung



Eingang aktiviert ist, werden die übrigen Eingänge durch eine Prioritätslogik automatisch gesperrt.

Bei jeder Alarmauslösung wird der Symbolspeicher freigegeben und mit Hilfe von 2 Adreßbits die Grafik- bzw. Textauswahl vorgenommen.

Die ins laufende Fernsehprogramm einzublendenden Texte oder Grafiken sind in einem 32kx8-Bit-Symbolspeicher (oben rechts) abgelegt. Angesteuert wird der Speicher durch einen mit 3,015625 MHz getakteten, 13 Bit langen Adreßzähler.

Die Auswahl der für die Einblendung freigegebenen Zeilen erfolgt mit Hilfe eines Zeilenselektors, der sowohl die Freigabe des Adreßzählers als auch des Symbolspeichers steuert.

Ausgangsseitig stellt der Symbolspeicher das für die Einblendung erforderliche RGB-Statussignal und die Grafik in Form eines RGB-Videosignals bereit. Die Auskopplung des RGB-Signals erfolgt über entsprechende Treiberstufen.

Zur Spannungsversorgung dient ein eingebautes 230V-Netzteil, das stabilisierte Spannungen von 5 V und 10 V bereitstellt.

## Schaltung

Die gesamte Schaltung des TV-Alarms ist in Abbildung 2 zu sehen. Wir beginnen die Schaltungsbeschreibung mit der Synchronimpulsaufbereitung. Das von der Scart-Buchse BU 5 (TV) kommende FBAS-Signal gelangt über IC 9 B auf die mit C 10, C 11, D 8, R 27 und R 28 aufgebaute Klemmstufe und anschließend auf die Basis des Transistors T 7. Diese Stufe nimmt neben einer ca. 4,5fachen Verstärkung eine 180°-Phasendrehung vor.

Anschließend gelangt das Videosignal über die RC-Kombination R 31, C 13 und R 32, C 14 auf die in IC 10 integrierten Sync-Separatoren. Bei IC 10 handelt es sich in erster Linie um ein Amplitudensieb zur Separation der Synchronimpulse vom FBAS-Videosignal sowie eine PLL-Schaltung zur Signalaufbereitung und zur Synchronimpulserzeugung.

Am Horizontalausgang dieses ICs steht ein zum Eingangssignal synchroner Impuls mit einem Tastverhältnis von ca. 1 : 1 an sowie an Pin 10 ein vertikaler Synchronimpuls.

Die steigende Flanke des horizontalfrequenten Impulses triggert die mit IC 11 A aufgebaute monostabile Kippstufe zur Simulation des Zeilenrückschlagimpulses. Der Rückschlagimpuls wird mit R 43 auf eine Breite von 12 µs eingestellt und ge-

langt über R 35 zum Sync.-IC zurück (Pin 6).

Der vertikalfrequente Synchronimpuls triggert die mit IC 11 B aufgebaute Kippstufe ebenfalls am positiven Triggereingang. Diese Kippstufe ist nicht retriggierbar und sorgt aufgrund der relativ langen, mit C 23 und R 45 realisierten Zeitkonstante für eine vertikale Störaustattung.

Die Zeilenfrequenz des Synchronimpuls-Generators kann mit R 42 exakt abgeglichen werden.

Da die Synchronimpulsaufbereitung mit 10 V, die übrigen Stufen jedoch mit 5 V arbeiten, ist es erforderlich, den Signalpegel entsprechend anzupassen. Diese Auf-

## Visuelle Darstellung akustischer Signale und Alarmeinrichtungen auf dem TV-Bildschirm

gaben übernehmen die mit R 46 bis R 49 aufgebauten Spannungsteiler.

Da die Pixelausgabe des TV-Alarms absolut synchron zur Zeilenfrequenz erfolgen muß, wird die Taktfrequenz mit einer durch die horizontalen Synchronimpulse getriggerten PLL (Phase-Locked-Loop)-Schaltung (IC 12, IC 13, IC 17 C) erzeugt.

Das H-Sync.-Signal gelangt auf Pin 14 des in IC 12 integrierten Phasendetektors. Dieses Signal wird in der Phasenlage mit dem von IC 13/Pin 13 kommenden Signal verglichen, d. h. der Ausgang des Phasenkomparators (Pin 13) steuert über den mit R 50, R 51, C 24 und C 25 aufgebauten Schleifenfilter den spannungsgesteuerten Oszillator soweit nach, bis beide Signale phasenstarr miteinander verkoppelt sind.

Mit IC 13 und IC 17 C erfolgt eine Teilung durch 193, so daß der Pixeltaktgenerator auf einer mit diesem Teilungsfaktor multiplizierten Frequenz von 3,015625 MHz schwingt. Ausgekoppelt wird der Pixeltakt an Pin 4 des in IC 12 integrierten VCOs (Voltage Controlled Oscillator) und dient zum Takten des mit IC 6, IC 7 aufgebauten 13-Bit-Adreßzählers.

Beim Adreßzähler handelt es sich um 4 kaskadierte 4-Bit-Binärzähler, deren Zählung über die CLR-Eingänge während der für die Einblendung freigegebenen Zeilen aktiviert wird.

Die Zeilenfreigabe und somit die Freigabe des Adreßzählers legt die Position der eingeblendeten Grafik auf dem Bildschirm fest und erfolgt mit IC 14 bis IC 16, IC 17 A, B, D und externer Beschaltung.

Als nächstes wollen wir detailliert auf die Generierung des Freigabesignals eingehen. Der Binärzähler IC 14 wird an seinem Takteingang (Pin 10) mit der Zeilenfrequenz getriggert. Genau beim Zähler-

stand 240 liefert der Ausgang des NAND-Gatters IC 17 A (Pin 3) einen High-Impuls, der das D-Flip-Flop IC 16 A setzt. Der Ausgang des Flip-Flops wechselt von „low“ nach „high“ und setzt den Zähler IC 14 zurück.

Gleichzeitig wird mit der positiven Flanke (Low-High-Wechsel) am Q-Ausgang des IC 16 A das D-Flip-Flop IC 16 B am Clock-Eingang (Pin 11) gesetzt. Dessen Ausgang gibt nun das UND-Gatter IC 17 B frei, so daß die an Pin 5 anliegenden horizontalfrequenten Taktimpulse auf den Clock-Eingang des Binärzählers IC 15 gelangen.

Bei Erreichen des Zählerstandes 20 wird das D-Flip-Flop IC 16 B wieder zurückgesetzt. Der  $\bar{Q}$ -Ausgang (Pin 12) setzt den Zähler zurück. Über den Q-Ausgang wird das

Gatter IC 17 B gesperrt, so daß keine Taktimpulse mehr auf den Clock-Eingang des Zählers gelangen.

Mit der positiven Flanke des nächsten vertikalen Synchronimpulses wird das D-Flip-Flop IC 16 A wieder zurückgesetzt, und der zuvor beschriebene Vorgang beginnt von neuem.

Kommen wir nun zum Symbolspeicher IC 8, in dem sämtliche einzublendenden Texte und Grafikinformationen abgelegt sind. Angesteuert wird der Speicher vom Adreßzähler mit 13 Bit und über eine Prioritätslogik von den Alarmeinrichtungen mit den beiden MSBs. Für Text- und Grafik-Informationen stehen dadurch 4 „memory-banks“ mit je 8192 Bildpunkten in 8 Farben zur Verfügung.

Für eine 8farbige Symbol- bzw. Textausgabe werden 3 Bit und für das RGB-Status-Signal zur schnellen Einblendung der RGB-Signale ein weiteres Bit benötigt. Ausgangsseitig stehen 8 Bit zur Verfügung, so daß durch Umschalten des RGB-Statussignals mit IC 9 A eine Unterscheidung zwischen Text und Grafik erfolgt.

Des Weiteren ist im Zusammenhang mit einer Alarmanlage über die Codierbrücken J 1 bis J 3 eine entsprechende Textausgabe wählbar. IC 20 enthält 8 flankengetriggerte D-Zwischenspeicher, so daß sich unterschiedliche Signallaufzeiten im Speicher nicht negativ auswirken können.

Ausgekoppelt werden die RGB-Signale über die mit T 2 bis T 4 aufgebauten Treiberstufen, während das RGB-Statussignal über T 5 zur Scart-Buchse BU 5 (Pin 16) gelangt.

Mit R 10 sowie T 1 und externer Beschaltung kann der Kontrast des eingeblendeten Signals den individuellen Bedürfnissen angepaßt werden. D 5 bis D 7



dienen in diesem Zusammenhang zur gegenseitigen Entkopplung der 3 Farbkanäle.

Als nächstes kommen wir nun zu den Alarmeingängen. Hier betrachten wir zu erst den potentialfreien Eingang für das Telefon-Klingelsignal.

Die Western-Modular-Buchse BU 1 kann einfach parallel zu einem bestehenden Telefonapparat angeschlossen werden, wobei die Klingelwechselspannung dann zur Alarmauslösung dient.

Die Kontakteingänge können wahlweise durch

Taster, Schalter, Relais, Open-Kollektorstufen oder durch eine Spannung zwischen 2,5 und 42 V angesteuert werden. Bei der Spannungsansteuerung ist jedoch zu beachten, daß ein Low-Signal zur Alarmauslösung führt.

Da die 3 Kontakteingänge vollkommen identisch aufgebaut sind, beschränken wir uns bei der weiteren Beschreibung auf die Betrachtung des Alarmeingangs 2, an dessen Anschlußbuchse (BU 2) in unserem Beispiel ein Taster angeschlossen wird.

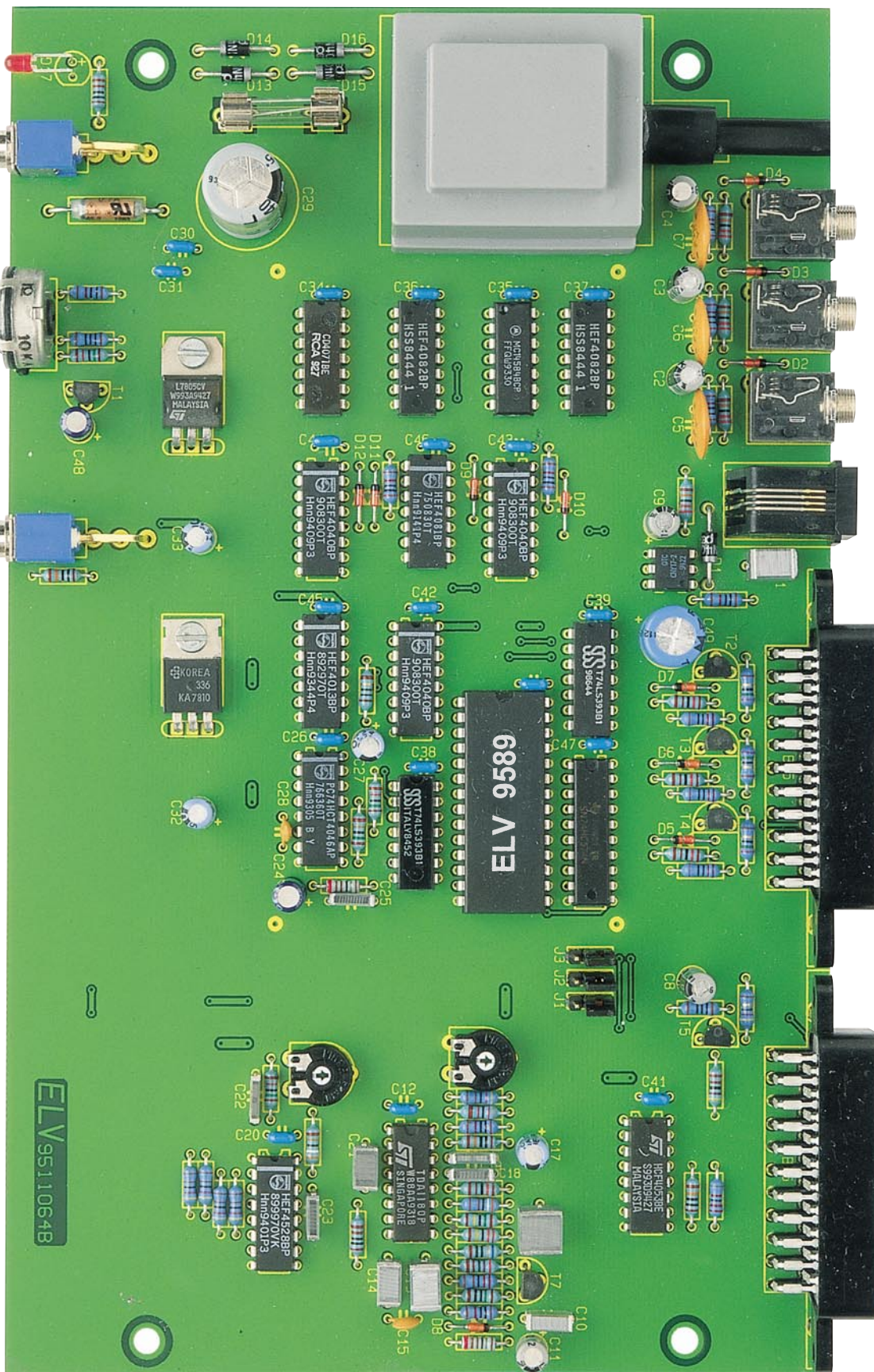
Bei Alarmauslösung durch eine kurze Tasterbetätigung wird C 2 entladen. Da der Kondensator sich nur mit einer relativ großen Zeitkonstante ( $R \cdot C$ ) wieder aufladen kann, bleibt der Eingang ca. 10 sek. aktiviert.

Der Ausgang des Schmitt-Triggers IC 3 A (Pin 8) wechselt von „low“ nach „high“. In unserem Beispiel sollen nun keine weiteren Eingänge angesprochen werden, so daß Pin 2, 5 und 6 des IC 4 A bereits High-Potential füh-

ren. Durch den Low-High-Wechsel an Pin 3 des Und-Gatters IC 4 A (Pin 1) wird auch dessen Ausgang diesen Wechsel übernehmen. Solange Pin 9 des IC 1 A High-Pegel führt, geht Pin 4 des Inverters IC 3 A auf

„low“ und sperrt die übrigen Kontakteingänge.

Die Auswahl der zum jeweiligen Eingang gehörenden Text- oder Grafik-Informationen (Speicherbank) erfolgt über die



**Die fertig aufgebaute Leiterplatte enthält sämtliche aktiven und passiven Komponenten des TV-Alarms**



beiden Und-Gatter IC 2 C und IC 2 D, wobei die Freigabe des Speichers bei jeder Alarmauslösung über IC 5 B erfolgt. Solange einer der Kontakteingänge angesprochen ist, wird der potentialfreie Telefon-

eingang über IC 2 B gesperrt.

Im Schaltbild unten rechts ist die Stromversorgung des TV-Alarms zu sehen. Der voll vergessene Netztrafo liefert seine sekundärseitige Wechselspannung zum

Brückengleichrichter (D 13 bis D 16). Nach der Gleichrichtung wird die Spannung über SI 1, S 1 und L 1 auf die Eingänge der beiden Festspannungsregler IC 18 und IC 19 gegeben. Mit dem Ladeelko C 29 wird die unstabilisierte Spannung geglättet, und die Kondensatoren C 30 bis C 33 dienen zur Stabilisierung und Schwingneigungsunterdrückung.

Die über den Vorwiderstand R 58 mit Spannung versorgte LEDD 17 zeigt die Betriebsbereitschaft des TV-Alarms an.

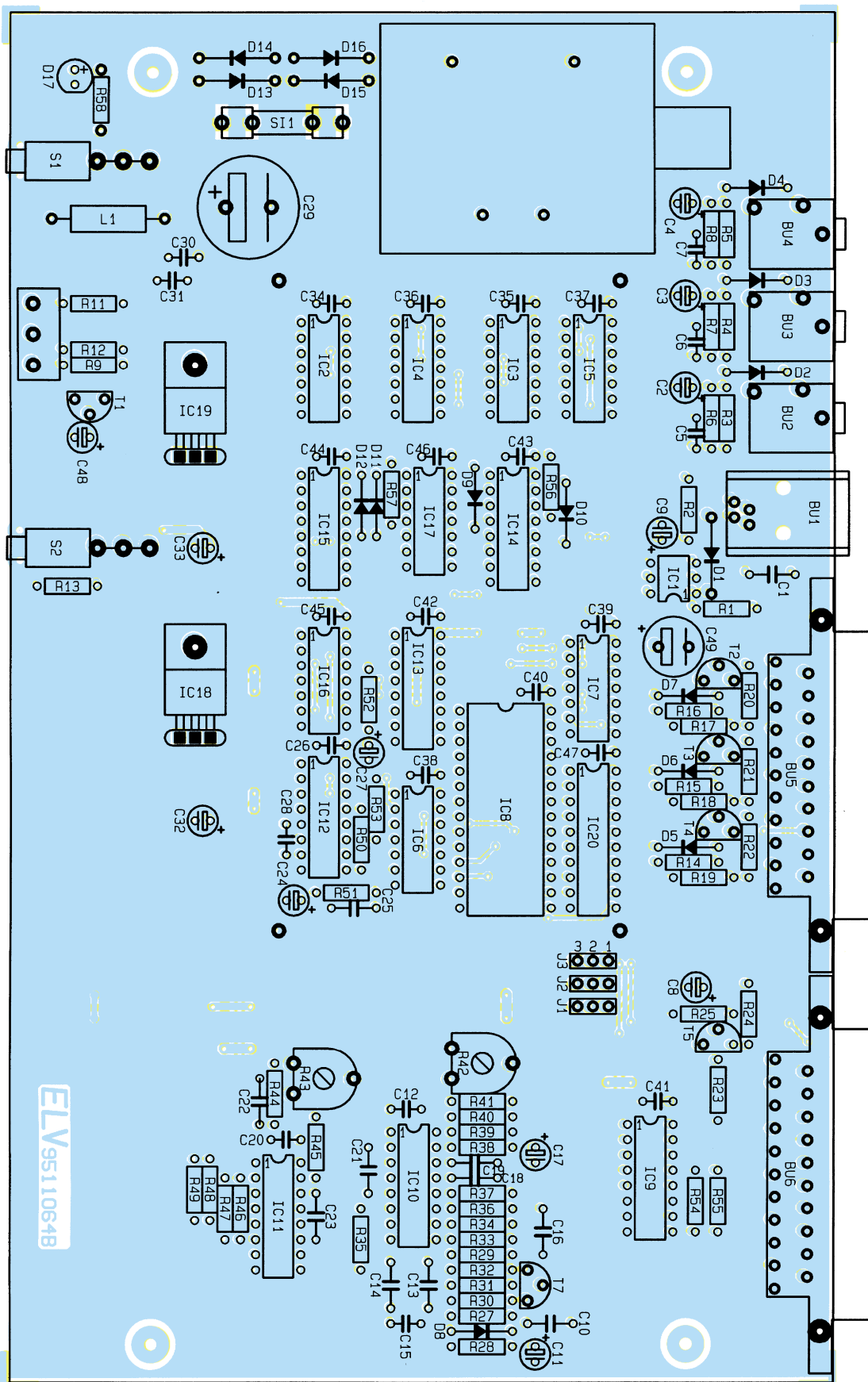
### Nachbau

Da sämtliche Bauelemente inklusive Netztrafo, Schalter und Buchsen auf einer einzigen doppelseitig durchkontaktierten Leiterplatte Platz finden, ist der Nachbau besonders einfach möglich. Es sind weder Drahtbrücken einzusetzen, noch externe Verdrahtungen vorzunehmen, so daß, etwas Erfahrung im Aufbau elektronischer Schaltungen vorausgesetzt, der Nachbau des TV-Alarms in ca. 1 Stunde zu bewerkstelligen ist.

Die Bauelemente werden anhand des Bestückungsplanes und der Stückliste auf die Platine gesetzt und auf der Platinenunterseite verlötet. Wir beginnen wie üblich mit dem Einsetzen der Widerstände, gefolgt von den Dioden, deren korrekte Polarität zu beachten ist.

Steht eine nachgiebige, ebene Unterlage (z. B. Schaumgummiplatte) zur Verfügung, kann eine größere Anzahl Bauelemente mit ähnlicher Höhe eingesetzt und nach dem Umdrehen der Leiterplatte in einem Arbeitsgang verlötet werden. Nach dem Verlöten der ersten passiven Bauteile werden die überstehenden Drahtenden so kurz wie möglich abgeschnitten.

Es folgt das Einsetzen der



Bestückungsplan des TV-Alarms

integrierten Schaltkreise, wobei unbedingt auf die richtige Polarität zu achten ist, d. h. die Gehäusekerbe des Bauelements muß mit dem Symbol im Bestückungsdruck übereinstimmen. Bei den ICs wird nur der Symbolspeicher (IC 8) gesockelt. Alle übrigen Schaltkreise sind direkt in die Leiterplatte einzulöten.

Als dann werden die Anschlußbeinchen der beiden Festspannungsregler ca. 3 mm hinter dem Gehäuseaustritt abgewinkelt und jeweils mit einer Schraube M3 x 6 mm und zugehöriger Mutter liegend auf die Platine geschraubt. Erst danach erfolgt das Verlöten der Anschlußbeinchen.

Nach den Keramik- und Folienkondensatoren werden die Elkos unter Beachtung der korrekten Polarität eingelötet.

Die Anschlußdrähte der Netzkontroll-

LED werden ca. 7 mm nach dem Gehäuseaustritt im rechten Winkel abgewinkelt und mit einem Abstand von ca. 8 mm zur Platinenoberfläche eingelötet (auch hier ist auf die richtige Polung zu achten).

Danach folgen die beiden PT10-Einstelltrimmer, die Spule L 1 und die beiden Hälften des Platinensicherungshalters, in die gleich nach dem Festlöten die Feinsicherung gedrückt wird.

Die Anschlußbeinchen der Transistoren sind vor dem Anlöten möglichst tief in die entsprechenden Bohrungen zu drücken.

Als dann werden die 6 rückseitigen Anschlußbuchsen, die beiden Schalter, das Einstellpoti und der Netztrafo mit ausreichend Lötzinn festgesetzt.

Zuletzt bleiben nur noch die 3 kurzen

Drahtbrücken (J 1 bis J 3) zur Textauswahl übrig. Hier werden in der Regel jeweils Pin 1 und 2 miteinander verbunden, während im Zusammenhang mit einer Alarmanlage jeweils die Pins 2 und 3 zu verbinden sind.

## Abgleich

Der Abgleich des TV-Alarms ist sehr einfach, unkritisch und ohne Meßgeräte in wenigen Minuten erledigt.

Zuerst wird die Verbindung zwischen Fernsehgerät und TV-Alarm (BU 5) über ein voll beschaltetes 21poliges Scartkabel hergestellt. Nach dem Einschalten des TV-Alarms und des Fernsehgerätes wird der Kontrasteinstellregler ungefähr in Mittelstellung gebracht und ein beliebiger Alarmeingang aktiviert. Nun wird mit R 42 die Zeilensynchronisation so eingestellt, daß die eingblendete Text- oder Grafik-Information auf dem Bildschirm exakt „einrastet“. Der Trimmer wird anschließend ungefähr in der Mitte des Fangbereiches belassen.

Zuletzt kann die seitliche Bildlage durch die Einstellung der Zeilenrückschlagimpulsbreite mit R 43 optimiert werden (bei Oszilloskopmessung: Impulsbreite 12 µs, gemessen am Mono-Flop IC 11 A, Pin 6). Der einfache Abgleich des TV-Alarms ist mit diesen beiden Einstellungen komplett abgeschlossen.

## Gehäuseeinbau

Zuerst wird von unten durch jeden Montagesockel der Gehäuseunterhalbschale (Lüftungsgitter weist nach vorne) eine Schraube M4 x 70 mm gesteckt. Danach folgen auf der Innenseite je eine 1,5 mm starke Polyamid-Futterscheibe sowie je ein 5 mm langes Abstandsrollchen. Das so weit vorbereitete Chassis wird komplett mit Front- und Rückplatte in die Gehäuseunterhalbschale abgesenkt. Front- und Rückplatte müssen dabei mit ihrer Unterkante in die Nut der Gehäuseunterhalbschale einrasten.

Anschließend ist das Gehäuseoberteil mit nach hinten weisenden Lüftungsschlitzen bis zum sicheren Einrasten der Front- und Rückplatte darüberzusetzen. In die oberen Montagesockel werden M4-Muttern eingelegt und mit einem kleinen Schraubendreher nacheinander ausgerichtet, um anschließend das Gehäuse von unten fest zu verschrauben.

Nach der Montage der Abdeck- und Fußmodule wird die Potiachse des Kontrasteinstellers auf ca. 10mm-Gesamtlänge gekürzt und ein Spannzangendrehknopf montiert. Dem Einsatz dieser interessanten Schaltung steht nun nichts mehr im Wege.



## Stückliste: TV-Alarm

### Widerstände:

10Ω	R52
47Ω	R24
75Ω	R20 - R22
100Ω	R12, R25
150Ω	R30
220Ω	R17 - R19
680Ω	R29
1kΩ	R35, R58
1,2kΩ	R14 - R16, R37
1,5kΩ	R28, R51
2,2kΩ	R31
2,7kΩ	R32
3,9kΩ	R36
4,7kΩ	R23, R41, R46 - R49
10kΩ	R1, R6 - R8, R11, R27, R39, R56, R57
15kΩ	R9, R44, R53
22kΩ	R55
82kΩ	R40
100kΩ	R13, R38, R54
150kΩ	R50
220kΩ	R2 - R5
390kΩ	R45
1,5MΩ	R34
2,2MΩ	R33
PT10, liegend, 25kΩ	R42, R43
P04, 10kΩ	R10

### Kondensatoren:

68pF/ker	C28
150pF/ker	C15
1nF	C22
3,9nF	C19
10nF	C18, C23, C25
47nF/ker	C5 - C7
100nF/ker	C12, C20, C26, C30, C31, C34 - C47
180nF	C10
220nF	C14, C21
470nF	C1, C13
680nF	C16
1µF/100V	C24, C48

4,7µF/63V	C17
10µF/25V	C27, C32, C33
47µF/16V	C2 - C4, C8, C9, C11
470µF/16V	C49
1000µF/40V	C29

### Halbleiter:

CNY17	IC1
CD4071	IC2
CD4584	IC3
CD4082	IC4, IC5
74LS393	IC6, IC7
ELV9589	IC8
74HC4053	IC9
TDA1180P	IC10
CD4528 von Philips	IC11
74HC4046	IC12
CD4040	IC13 - IC15
CD4013	IC16
CD4081	IC17
7810	IC18
7805	IC19
74HC574	IC20
BC548	T1 - T5, T7
1N4007	D1
1N4148	D2 - D12
1N4001	D13 - D16
LED, 3mm, rot	D17

### Sonstiges:

Sicherung, 315mA, mT	SI1
Kippschalter, print, abgew	S1, S2
Spule, 14µH	L1
Trafo, 12V/0,33A	TR1
Western-Modular-Buchse, 4pol.	BU1
Klinkenbuchse, mono	BU2 - BU4
Scartbuchsen, print	BU5, BU6
1 Platinensicherungshalter (2 Hälften)	
2 Zylinderkopfschrauben, M3 x 6mm	
2 Mutter M3	
1 IC-Sockel, 28pol	
3 cm Schaltdraht, blank, versilbert	