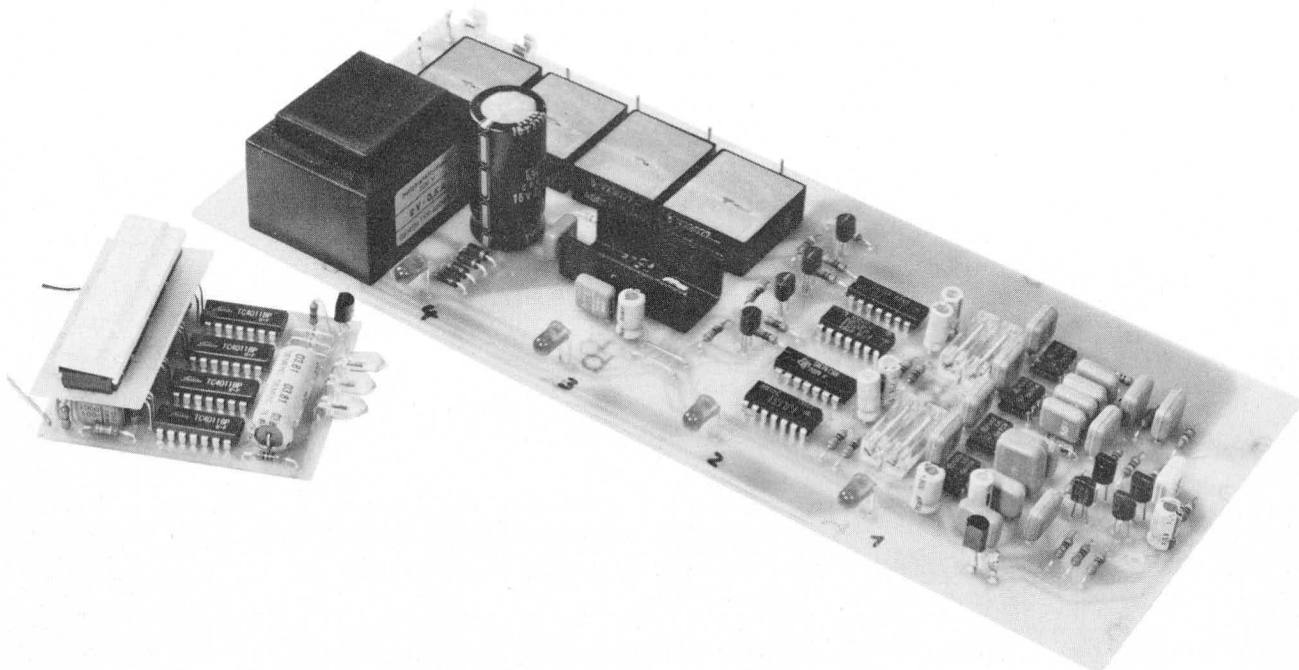


4-Kanal-Infrarot-Fernbedienung



Mit dieser Fernbedienungsanlage ist es möglich, mit einem kleinen Handsender 4 verschiedene Verbraucher ein- oder auszuschalten (z. B. Stehlampe, Fernsehgerät, Stereo-Anlage, usw.).

Die Anlage hat eine Reichweite von ca. 10—15 m, welche für den Wohnbereich im allgemeinen ausreichen dürfte.

Der Sender wird mit einer handelsüblichen 9 V Batterie versorgt.

Die hier vorgestellte und beschriebene Schaltung einer 4-Kanal-Infrarot-Fernbedienungsanlage basiert auf eine Entwicklung der Fa. Oppermann electronic, der wir an dieser Stelle für ihre Unterstützung besonders danken möchten.

Die ursprüngliche Schaltung, die bei der Fa. Oppermann bezogen werden kann, wurde von uns umkonzipiert, so daß der Empfänger in ein Gehäuse der Serie 7000 paßt und zusätzlich über Leuchtdioden an der Frontseite den Einschaltzustand eines jeden Kanals anzeigt.

Funktionsbeschreibung des Senders

Die Infrarot-Signale des Senders werden als Impulse von ca. 4 msec. Dauer ausgestrahlt, wobei jede Signalfrequenz mit einem separaten Oscillator erzeugt wird. Damit die Ausgangssignale die Zeit von ca. 4 msec. nicht überschreiten, werden die Oscillatoren von je einer Impulsformerstufe angesteuert. Um eine hohe Ausgangsleistung des Senders zu erreichen, wurden drei Sendedioden des Typs LD 271 in Reihe geschaltet, deren Ansteuerung über den Darlingtransistor T 1 erfolgt.

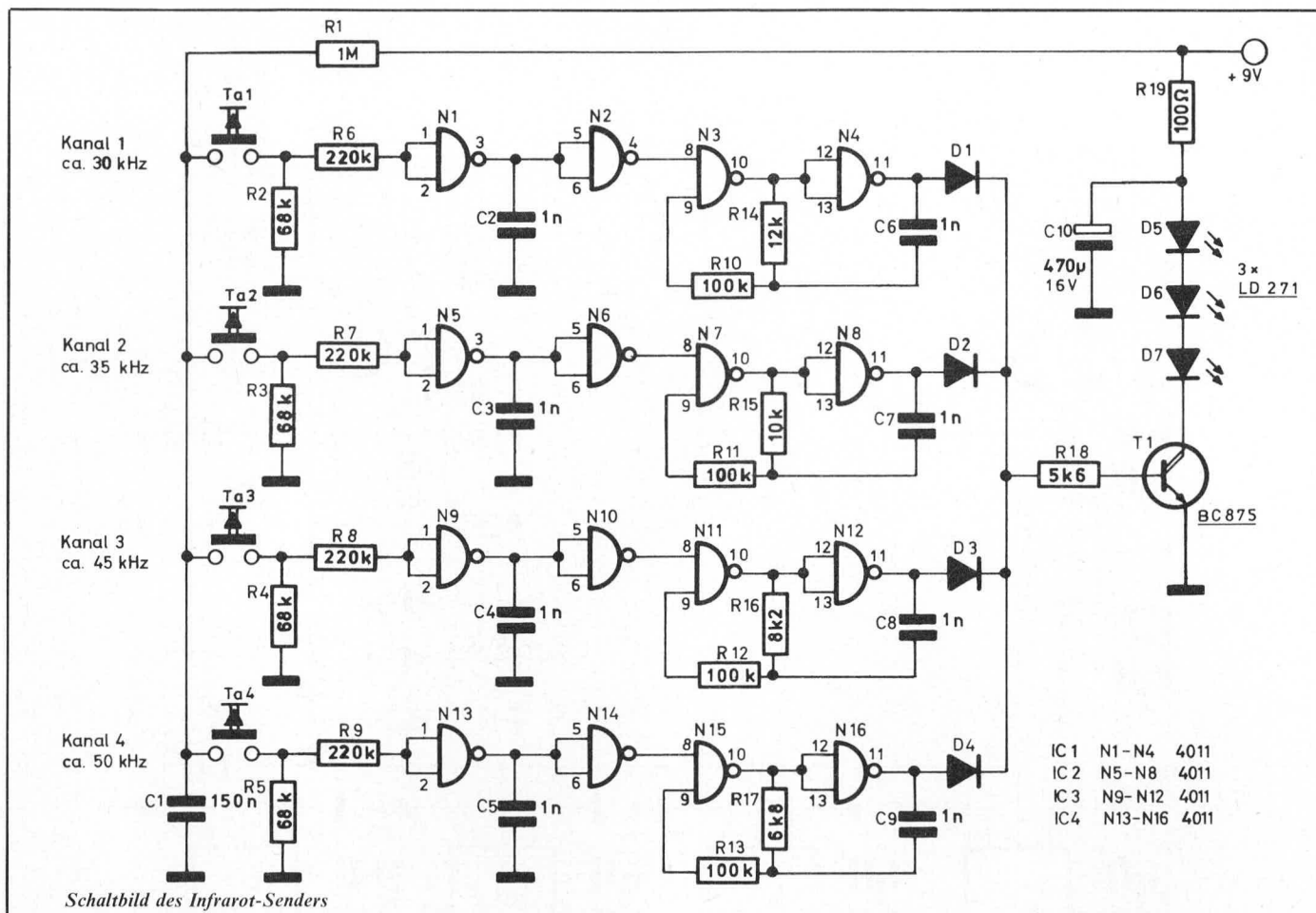
Die Sendeenergie wird dem Kondensator C 10 entnommen, der nach jedem Sendepuls über den Widerstand R 19 wieder aufgeladen wird.

Funktionsbeschreibung des Empfängers

Das Infrarot-Signal wird von der Fotodiode des Typs SFH 205 empfangen. Für die hohe Eingangsempfindlichkeit des Empfängers sorgt ein 4stufiger Verstärker, der im wesentlichen mit den Transistoren T 1—

T 4 aufgebaut wurde und eine Verstärkung von ca. 80 dB (10 000fach) aufweist.

Einen nicht unwesentlichen Beitrag zur Empfindlichkeit leistet jedoch eine Besonderheit der von der Fa. Siemens neu entwickelten Infrarot-Empfänger-Diode SFH 205, die darin besteht, daß der vor dem eigentlichen Empfänger-Chip befindliche Infrarot-Filter eine sammellinsenartige Wirkung hat, wodurch die Eingangsempfindlichkeit des Infrarot-Empfängers bei schräger Ausstrahlung durch den Sender erheblich gesteigert wird.



Da im Allgemeinen die erzielbaren Reichweiten mit dieser Infrarot-Fernbedienungsanlage für den Wohnbereich überdimensioniert sind, kann die Empfänger-Diode D 14 ohne weiteres hinter die rote Plexiglasfrontplatte gesetzt werden. Ist die Reichweite für den individuell eingesetzten Zweck nicht ausreichend, so sollte die Diode mit ihrer abgerundeten Seite nach vorne direkt vor die rote Filterscheibe gesetzt werden.

Auch die Sendedioden beim Infrarot-Sender werden durch entsprechend angebrachte Bohrungen der Sendergehäusefrontscheibe hindurchgesteckt.

Das verstärkte und durch die Germaniumdiode D 1 begrenzte Signal gelangt auf die

Eingänge der Ton-Decoder IC 1 bis IC 4 des Typs LM 567.

Der Ausgang dieser IC's wird immer dann L (LOW), wenn die Eingangsfrequenz mit der eingestellten Arbeitsfrequenz übereinstimmt. Die Arbeitsfrequenzeinstellung der einzelnen Decoder mit den Wendeltrimmern R 12, R 14, R 16 und R 18, während die Bandbreite der Decoder mit den Kondensatoren C 9, C 14, C 18 sowie C 22 beeinflusst wird (Kondensatorenwerte kleiner = Bandbreite größer).

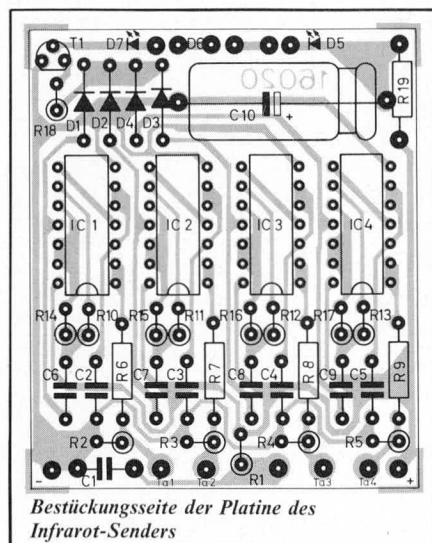
Die Ausgangssignale der Decoder werden durch die nachfolgenden Schmitt-Trigger IC 5 und IC 6 des Typs SN 7413 nachbehandelt und anschließend auf die Takteingänge der Speicher-Flip-Flops geschaltet.

Durch jede Tasterbetätigung des Senders ändert sich der Ausgangszustand der zugehörigen Speicher-Flip-Flops im Empfänger.

Um beliebige Verbraucher schalten zu können, ist für jeden Kanal eine getrennte Relaischaltstufe vorgesehen, deren Leistung 250 V~/8 A beträgt.

Die Leuchtdioden D 2 bis D 5 sind zu den einzelnen Relais Re 1 bis Re 4 in Reihe geschaltet, so daß sich hierdurch eine zuverlässige Einschaltanzeige für die Ausgangskanäle ergibt.

Die Kontakte re 1 bis re 4 schalten dann die in die Rückwand des Gehäuses eingebauten vier Schukosteckdosen ein bzw. wieder aus.



Stückliste des Infrarot-Senders

Halbleiter

IC 1-IC 4	.....	CD 4011
T 1	.....	BC 875
D 1-D 4	.....	1 N 4148
D 5-D 7	.....	LD 271

Kondensatoren

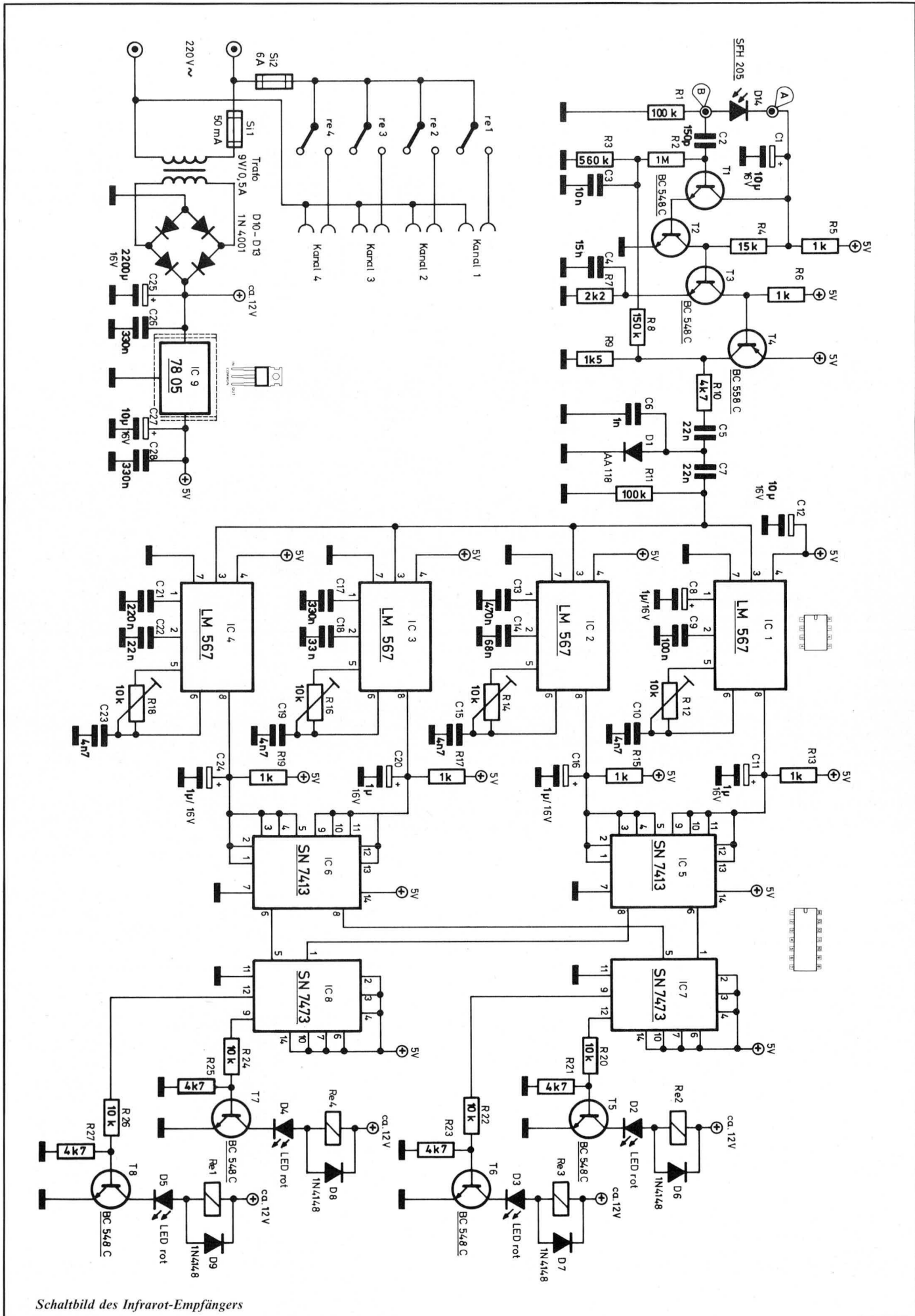
C 1	.....	150 nF
C 2-C 9	.....	1 nF
C 10	.....	470 µF/16 V

Widerstände

R 1	.....	1 MΩ
R 2-R 5	.....	68 kΩ
R 6-R 9	.....	220 kΩ
R 10-R 13	.....	100 kΩ
R 14	.....	12 kΩ
R 15	.....	10 kΩ
R 16	.....	8,2 kΩ
R 17	.....	6,8 kΩ
R 18	.....	5,6 kΩ
R 19	.....	100 Ω

Diverses

4 Taster REK
12 Lötlängel



Schaltbild des Infrarot-Empfängers

4-Kanal-Infrarotfernbedienungs-Empfänger

Stückliste

Halbleiter

IC1-IC4	LM 567
IC5, 6	SN 7413
IC7, 8	SN 7473
IC9	7805
T1	SFH 205
T2-T4	BC 548 C
T5	BC 558 C
T6-T9	BC 548 C
D1	AA 118
D2-D5	LED, rot, 5 mm
D6-D9	1 N 4148
D10-D13	1 N 4001

Kondensatoren

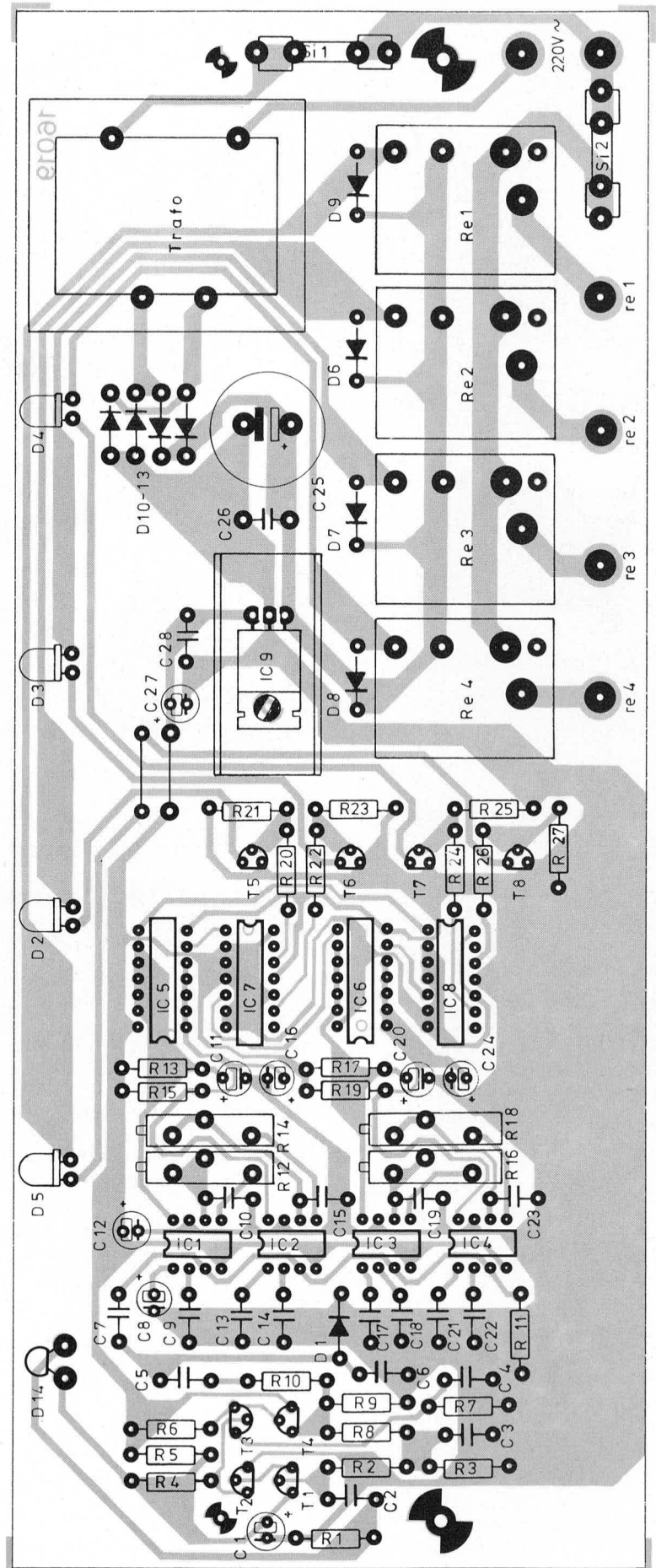
C1	10µF/16 V
C2	150 pF
C3	10 nF
C4	15 nF
C5	22 nF
C6	1 nF
C7	22 nF
C8	1 µF/16 V
C9	100 nF
C10	4,7 nF
C11	1 µF/16 V
C12	10 µF/16 V
C13	470 nF
C14	68 nF
C15	4,7 nF
C16	1 µF/16 V
C17	330 nF
C18	33 nF
C19	4,7 nF
C20	1 µF/16 V
C21	220 nF
C22	22 nF
C23	4,7 nF
C24	1 µF/16 V

Widerstände

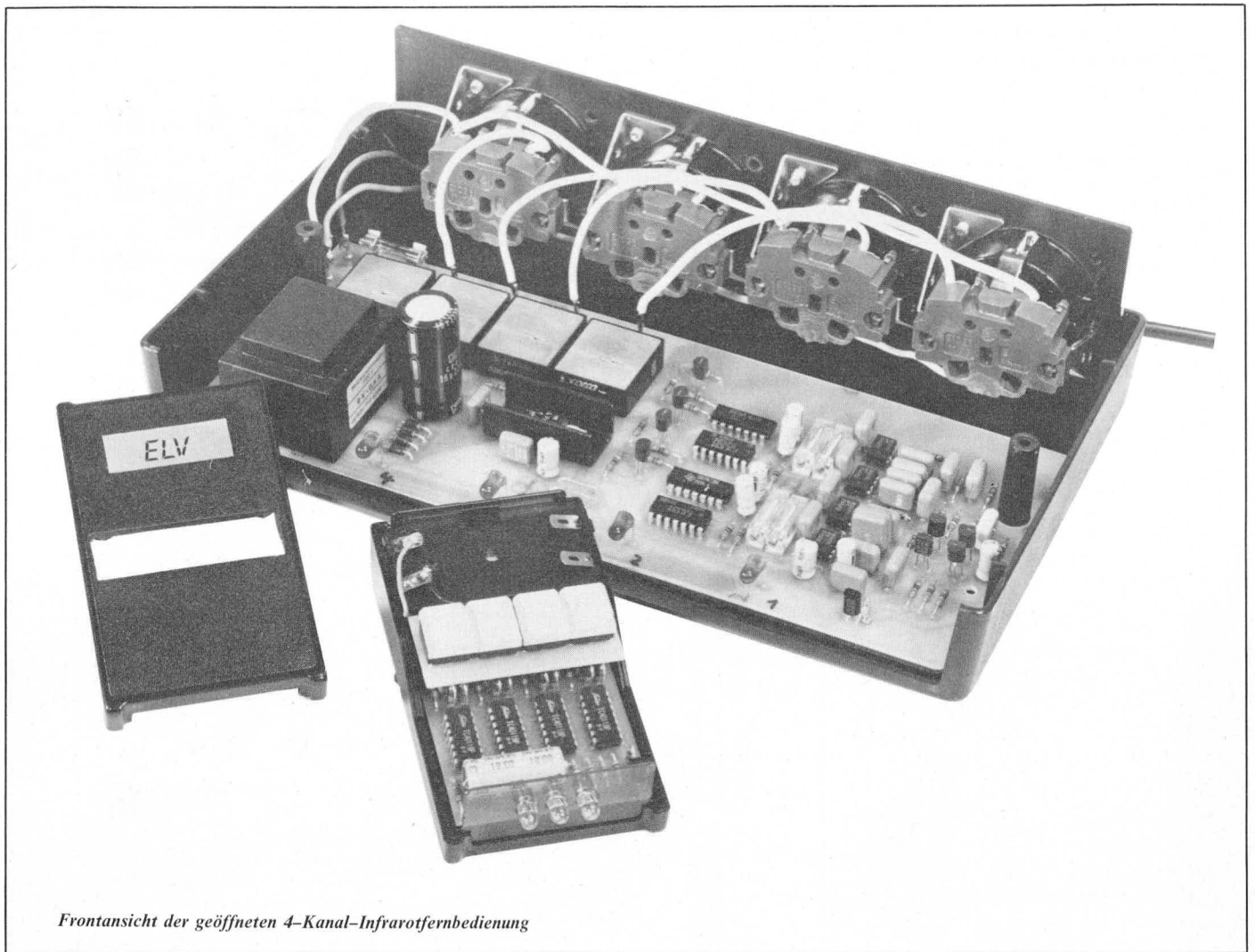
R1	100 kΩ
R2	1MΩ
R3	560 kΩ
R4	15 kΩ
R5, 6	1 kΩ
R7	2,2 kΩ
R8	150 kΩ
R9	1,5 kΩ
R10	4,7 kΩ
R11	100 kΩ
R12	10 kΩ, Wendeltrimmer
R13	1 kΩ
R14	10 kΩ, Wendeltrimmer
R15	1 kΩ
R16	10 kΩ, Wendeltrimmer
R17	1 kΩ
R18	10 kΩ, Wendeltrimmer
R19	1 kΩ
R20	10 kΩ
R21	4,7 kΩ
R22	10 kΩ
R23	4,7 kΩ
R24	10 kΩ
R25	4,7 kΩ
R26	10 kΩ
R27	4,7 kΩ

Diverses

- 4 Kartenrelais 1 x um, 10 A
- 2 Profil-Kühlkörper SK 13/35 SA-220
- 1 Trafo, 1 x 9 V/0,5 A
- 2 Sicherungshalter
- 2 Sicherungen
- 8 Lötnägel



Bestückungsseite der Platine des Infrarot-Empfängers



Frontansicht der geöffneten 4-Kanal-Infrarotfernbedienung

Zum Nachbau

Der Nachbau wird in gewohnter Weise anhand der Bestückungspläne vorgenommen.

Wichtig ist, bei allen Halbleiterbauelementen, insbesondere aber auch bei den Infrarot-Sende-Dioden und der Infrarot-Empfänger-Diode, daß diese beim Lötten nicht zu heiß werden.

Die beiden Senderplatinen werden mit kurzen, steifen Drahtenden zum Schluß so miteinander verlötet, daß sie einen Abstand von ca. 13 mm voneinander haben. Zweckmäßigerweise paßt man aber diesen Abstand dem betreffenden Sendergehäuse an, wobei auch Lötstäbe für die Verbindung der beiden Platinen in Frage kommen.

Um das Gerät vor Störeinflüssen zu schützen, kann das Gehäuse des Empfängers, wie dies auch beim Kapazitätsmeßgerät DCM 7000 vorgesehen war, mit Graphit-spray eingesprüht werden und anschließend mittels Schraube, Lötöse, Mutter und flexiblem Draht mit Masse der Platine verbunden werden.

Besonders Vorsichtige können zudem ein Netzstörfilter in die Zuleitung zum Transformator legen, was sich bei unseren Testgeräten jedoch als völlig überflüssig erwiesen hat, da die Geräte eine gute Störsicherheit aufwiesen.

Abgleich und Inbetriebnahme der Infrarot-Fernbedienung

Nach dem Zusammenbau werden die Platinen noch einmal gründlich auf Bestückungsfehler, schlechte Lötstellen und evtl. Zinnbrücken auf der Kupferseite untersucht.

Bevor Sie die Anlage in Betrieb nehmen, sollten Sie unbedingt alle notwendigen Vorsichtsmaßnahmen treffen, da der Empfänger mit Netzspannung arbeitet.

Beim Sender ist überhaupt kein Abgleich erforderlich. Der Empfängerabgleich wird zweckmäßigerweise wie folgt durchgeführt:

Bei jedem Betätigen einer Sendetaste, egal wie lange diese festgehalten wird, strahlen die Sende-Dioden eine Impulsfolge mit einer Länge von ca. 4 msec. aus. Es ist daher für den Abgleich erforderlich, daß die betreffenden Sendetasten Ta 1 bis Ta 4 während des Abgleichvorgangs fortlaufend betätigt werden.

Zu Beginn des Abgleichvorganges bringen wir die Wendeltrimmer R 12, R 14, R 16 und R 18 möglichst in die Anfangs- oder auch Endstellung, von der aus der Abgleichvorgang beginnen kann.

Beginnen wir mit dem Abgleich des Kanal 1. Die Taste Ta 1 ist fortlaufend ca. alle sec. einmal zu betätigen und dabei der Wendeltrimmer R 12 langsam zu verdrehen, und zwar so, daß pro Tastenbetätigung der Wendeltrimmer höchstens um $\frac{1}{4}$ Drehung weitergedreht wird.

Zu irgendeinem Zeitpunkt, wahrscheinlich wenn R 12 sich ungefähr in Mittelstellung befindet, beginnt Re 1 bei jedem Tastendruck anzuziehen und beim nächsten wieder abzufallen. Der Wendeltrimmer wird weiter gedreht, bis das Relais aufhört zu schalten. Nun dreht man R 12 so weit zurück, daß er sich ungefähr in der Mitte des Bereichs befindet, in dem das Relais schaltet.

Für den Abgleich des Kanals 2 geht man in gleicher Weise vor, indem die Taste Ta 2 fortlaufend betätigt wird und dabei R 14 langsam verdreht wird, bis das Relais Re 2 einwandfrei schaltet.

Für die Kanäle 3 und 4 geht man in gleicher Weise vor.

Sind alle Kanäle soweit eingestellt, wird überprüft, ob kein Kanal einen anderen beeinflusst und ggfs. ein Feinabgleich vorgenommen, wobei ebenfalls auf größte Empfindlichkeit Wert gelegt werden sollte.

Wir wünschen Ihnen beim Nachbau und späteren Einsatz dieses interessanten Gerätes viel Erfolg.