

Heinz Melcher
Gero Wuttke

Infrarot-Fernbedienung, Baugruppensystem INFRAFERN mit 8 Funktionen

Weniger vom Gesichtspunkt der Bequemlichkeit als vielmehr aus wirtschaftlichen und zeitsparenden Gründen hat die Fernbedienung einen breiten Anwendungsbereich gefunden. Hinzu kommt der Einsatz in Einrichtungen zur Sicherheitskontrolle, in Notrufanlagen und zur Hilfe für Behinderte, der dem Baugruppensystem INFRAFERN® zahlreiche Anwendungen erschlossen hat. Mit den neuen Baugruppen wurden die Funktionen von vier auf acht erweitert.

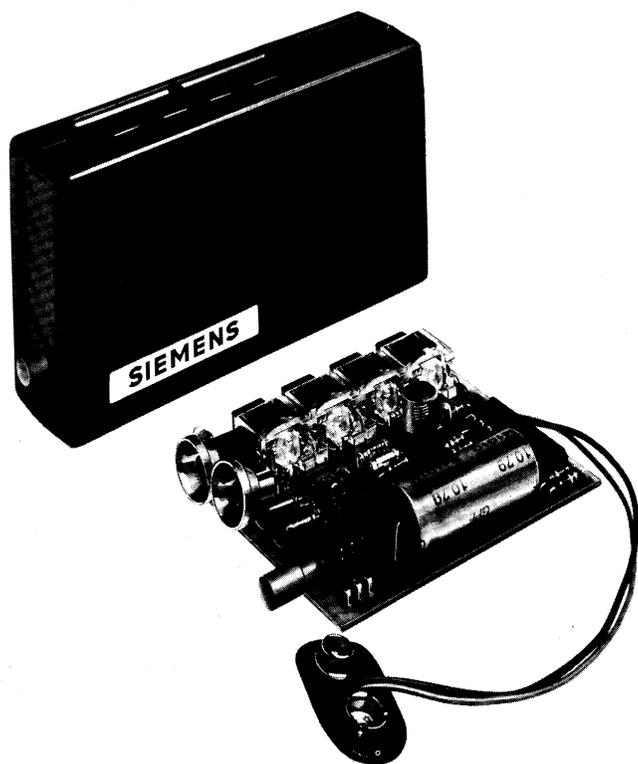


Bild 1 Handsender Typ FS 748 mit 4 Kanälen und Umschalter für 2 x 4 Befehle, Leiterplatte

Heinz Melcher, Siemens AG,
Bereich Bauelemente,
Vertrieb Elektronische Baugruppen,
München

Gero Wuttke, Siemens AG,
Bereich Bauelemente,
Entwicklung Elektronische Baugruppen,
München

Zur Doppelbelegung der vier Tasten des Handsenders wurde ein Befehls-umschalter eingebaut. Damit ist zusammen mit einem Vorverstärker und dem 8-Kanal-Empfängerdecoder die Fernbedienung von acht Funktionen möglich.

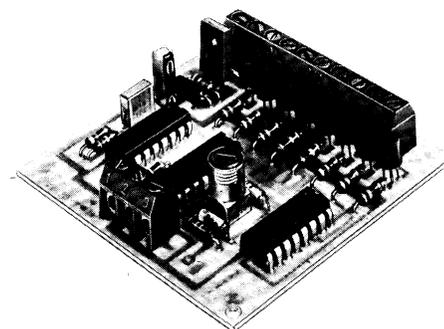


Bild 2 Empfängerdecoder Typ EM 584 mit 8 Kanälen

Der Bedienungsknopf des Befehls-umschalters befindet sich unterhalb der vier Sendeleuchten im Austrittsfenster der IR-Signale. Mit dem 4-Kanal-Handsender FS 748 (Bild 1) können damit zwei Befehlsgruppen zu jeweils vier Befehlen aus dem IR 60-System umgeschaltet werden. Eine Befehlsgruppe (21, 22, 23, 20) stimmt mit den INFRAFERN-Baugruppen mit fester Codierung überein, während die zweite Befehlsgruppe (25, 26, 27, 24) den Befehlen des Delta-Lux-Systems* entspricht. Damit ergibt sich als weiterer Vorteil, daß mit diesem Handsender die Empfänger beider Systeme fernbedient werden können.

Entsprechend wurden für den Empfängerdecoder EM 584 (Bild 2) die Befehle beider Gruppen (21, 22, 23, 20, 25, 26, 27, 24) in derselben Reihenfolge festgelegt. Die Signalausgänge der acht Kanäle haben die Funktion »Taste«, d.h.,

* Fernschalter und Ferndimmer von Siemens, Bereich Installationstechnik

der Ausgangstransistor ist während der Dauer des Tastendrucks am Handsender durchgeschaltet.

Handsender

Wie aus **Tabelle 1** ersichtlich, hat der Handsender FS 748 vier Befehlstasten und einen Befehlsumschalter. Die mit dem Daumen leicht zu bedienenden Befehlstasten befinden sich an der Schmalseite des Handsendergehäuses, der Befehlsumschalter dagegen im unteren Teil des Fensters für die IR-Sendediode. Er kann dort bequem mit dem Zeigefinger betätigt werden. Der Befehlsumschalter ist als Druckschalter ausgeführt. Sein Knopf setzt sich bei jeder Betätigung in die der vorausgehenden jeweils entgegengesetzte Stellung.

Der Handsender ist mit dem PMOS-Schaltkreis SAB 3210 [2] ausgerüstet. Dieser Baustein verfügt über vier Spalten- und acht Zeilenanschlüsse die zur Abfrage eines Tastenfeldes dienen, wobei zwischen jedem Zeilen- bzw. Spaltenanschluß eine Taste als Verbindungselement eingesetzt werden kann.

Beim Handsender FS 748 stellen die Befehlstasten eine Verbindung von den vier Spaltenanschlüssen zu einer gemeinsamen Verbindungsleitung her, die wiederum über den Befehlsumschalter zwischen zwei Zeilenanschlüssen umgeschaltet werden kann (**Tabelle 1**). Dadurch können acht Befehle ausgesendet werden.

Im Ruhezustand ist der SAB 3210 von der Versorgungsspannung abgeschaltet. Wird eine der Befehlstasten gedrückt und damit die Verbindung zwischen einer Zeile und einer Spalte hergestellt, schaltet sich der Baustein über einen Transistor selbsttätig an die Versorgungsspannung. Der zum Betrieb notwendige Oszillator, bestehend aus einem im SAB 3210 enthaltenen Schmitt-Trigger und einem extern angeschalteten LC-Kreis, setzt zu schwingen ein. Nach einer Verzögerungszeit von 15 ms beginnt der Baustein Impulsgruppen zu generieren, die etwa 6 ms lang sind und sich im Abstand von 90 ms wiederholen [1].

Diese Impulsgruppen enthalten im Biphase-Code die binäre Information des bestimmten, durch den Tastendruck

ausgelösten Befehls. Über eine Vorverstärkerstufe werden die Impulse zwei Endstufen zugeführt, von denen jede zwei IR-Sendediode treibt. Insgesamt verfügt der Handsender FS 748 also über vier IR-Sendediode, wovon zwei mit Reflektoren ausgerüstet sind. Beim Loslassen der Befehlstaste oder beim gleichzeitigen Drücken zweier Befehlstasten erzeugt der Sender den sogenannten Schlußbefehl, der dem Empfänger das Ende der Übertragung bzw. die Nichtauswertbarkeit des übertragenen Befehls signalisiert.

Vorverstärker

Die vom Sender abgestrahlten IR-Signale werden vom Vorverstärker in

elektrische Impulse umgeformt, verstärkt und als Rechteckimpulse dem Empfängerdecoder übermittelt.

Zum Anschluß an den Empfängerdecoder EM 584 kann jeder beliebige Vorverstärker der Reihe 500 [1] verwendet werden.

Empfängerdecoder

Der 8-Kanal-Empfängerdecoder EM 584 (**Tabelle 2**) ist auf einer Leiterplatte mit den Abmessungen 65 mm x 65 mm aufgebaut. Das Kernstück des Empfängers, der PMOS-Baustein SAB 3209, enthält einen Schmitt-Trigger-Oszillator mit einem extern angeschlossenen LC-Schwingkreis zur Erzeugung der internen Taktfrequenz.

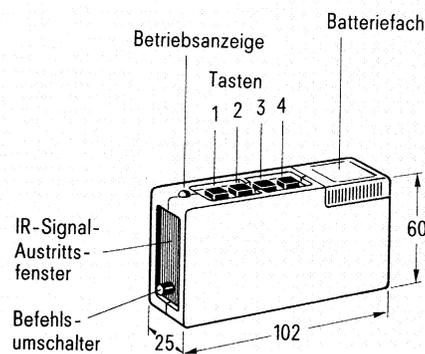
Technische Daten

| | |
|--|--------------------|
| Anzahl der Kanäle | 4 |
| Anzahl der Befehle | 2 x 4 |
| Stromversorgung | 9-V-Batterie 6F 22 |
| Betriebsstrom | 30 mA |
| Ruhestrom | 10 µA |
| Reichweite in optischer Achse bei 500 Lx Umlicht (helle Raumbeleuchtung) | |
| - mit Vorverstärker ohne Linse | 25 m |
| - mit Vorverstärker mit Linse | 30 m |
| Abstrahlwinkel | ± 30° |

Befehlsumschaltung

| | | | | |
|----------------------|---|---|---|---|
| Kanal (Taste) | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Befehl-Nr. | □ | □ | □ | □ |
| bei Schalterstellung | □ | □ | □ | □ |

Maßbild



Prinzipschaltbild

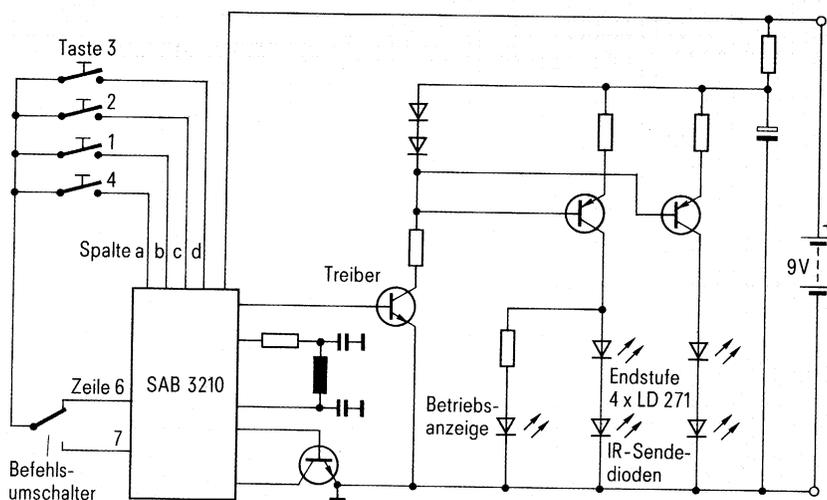


Tabelle 1 Handsender FS 748

Im Empfangsteil des Bausteins werden die vom Vorverstärker aufbereiteten IR-Signale nochmals verstärkt, auf Fehlerfreiheit geprüft und ausgewertet. Die in der Impulsgruppe enthaltene Information des übermittelten Befehls wird an den Parallelausgängen PRGA bis PRGD in binärer Form zur weiteren Verarbeitung bereitgestellt. Anschließend gibt der Baustein einen kurzen Impuls an seinen PC-Ausgang. Dadurch wird signalisiert, daß eine Impulsgruppe angekommen ist und ausgewertet wurde. Das PC-Signal erscheint nach jeder vom Sender abgestrahlten Impulsgruppe, d.h. alle 90 ms. Die Parallelausgänge speichern die Information. Ist der Sender nicht in Betrieb, dann steht an den Parallelaus-

gängen das Bitmuster des zuletzt übertragenen auswertbaren Befehls.

Der PC-Ausgang des SAB 3209 ist mit dem Eingang eines nachtriggerbaren CMOS-Monoflops verbunden. Dieses Monoflop hat eine Laufzeit von etwa 130 ms. Dadurch wird erreicht, daß bei aktiver Übertragung das Monoflop ein Dauersignal abgibt. Mit diesem Signal wird der an drei Parallelausgängen des Empfänger-Bausteins angeschlossene CMOS-Decoder-Baustein freigegeben. Dieser Decoder formt den Binärcode an seinen Paralleleingängen in den 1-aus-8-Code um.

Entsprechend dem an den Parallelausgängen des SAB 3209 in binärer Form anstehenden Befehl ist einer der Aus-

gänge 1 bis 8 des Decoderbausteins auf dem Pegel H. Jeder Decoderausgang führt über einen Widerstand auf die Basis eines NPN-Transistors. Alle acht Transistoren sind mit ihren Kollektoren an die Ausgänge geführt, während die Emitteranschlüsse gemeinsam auf Schaltungs-Null liegen. Das heißt, daß für die Dauer der Betätigung einer Befehlstaste des Senders FS 748 beim Empfänger EM 584 der entsprechende Ausgang gegen Masse durchgeschaltet wird.

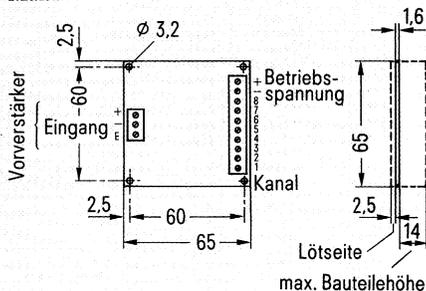
Der Empfängerdecoder EM 584 hat auf der einen Schmalseite eine 3polige Schraubklemmleiste zum Anschluß des Vorverstärkers. Gegenüber befindet sich die 10polige Schraubklemmleiste für den Anschluß der Betriebsspannung und der acht Kanalausgänge.

Als Betriebsspannung dient eine unregelte Gleichspannung von 20 bis 30 V. Über eine Stabilisierung wird die interne Versorgungsspannung und die Betriebsspannung von 12 V für den Vorverstärker erzeugt.

Technische Daten

| | |
|--|------------------|
| Anzahl der Kanäle | 8 |
| Anzahl der Befehle | 8 |
| Signalauswertung | Funktion »Taste« |
| Betriebsgleichspannung | 24 V |
| Stromaufnahme mit Vorverstärker mit Signal, ohne Laststrom | 18 (<30) mA |
| Ausgangsspannung | $> U_B - 1 V$ |
| Laststrom je Kanal | max. 100 mA |
| Einschaltverzögerung | $\leq 25 ms$ |
| Nachlaufzeit | $\geq 150 ms$ |

Maßbild



Prinzipschaltbild

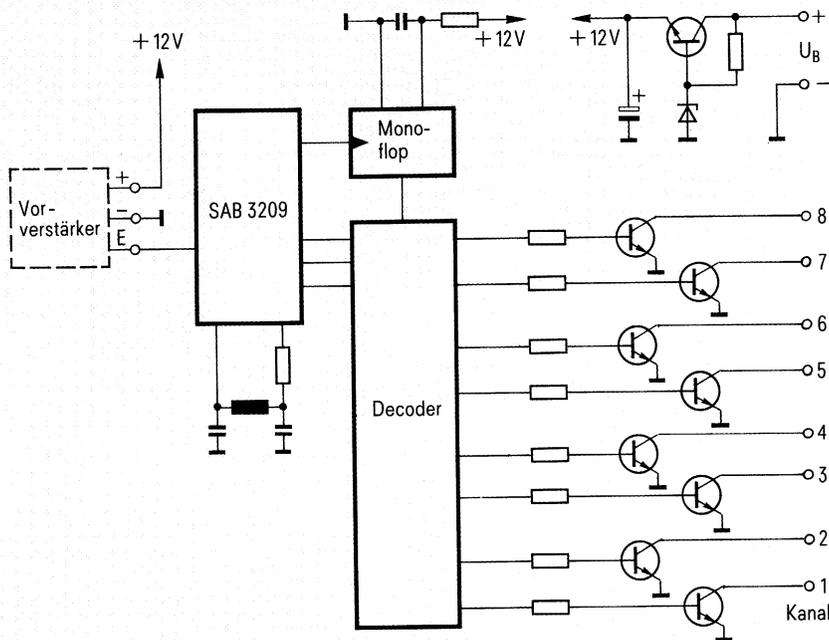


Tabelle 2 Empfängerdecoder EM 584

Schrifttum

- [1] Siemens-Datenbuch 1979/80, Infrarot Fernbedienung, Baugruppensystem INFRA-FERN. Bestell-Nr. B 2146
- [2] Siemens-Datenbuch 1978/79, Integrierte Schaltungen für die Unterhaltungselektronik. Bestell-Nr. B 1873

Bruno Finger

Betriebszuverlässigkeit von MKT-Schichtkondensatoren

Aufbau und Vorteile sowie Qualität und Zuverlässigkeit von MKT-Schichtkondensatoren sind in [1] und [2] beschrieben. Die Zuverlässigkeitsbetrachtungen beziehen sich dabei auf etwa 3100 Prüflinge und eine maximale Versuchszeit bis zu 10000 h. Inzwischen hat sich die Zahl der untersuchten Kondensatoren auf mehr als das Doppelte und die maximale Prüfzeit auf das Vierfache, d.h. auf 40000 h erhöht. Der vorliegende Beitrag ergänzt die Angaben in [2] und bestätigt die hervorragende Zuverlässigkeit der MKT-Schichtkondensatoren im Dauerbetrieb.

Lebensdauerverhalten

Zum Ermitteln des Driftverhaltens und der Ausfallrate für die Anwendungsklasse FME wurden bisher Lebensdauererproben an insgesamt 6467 MKT-Schichtkondensatoren bei verschiedenen Bedingungen durchgeführt. Die Kondensatoren wurden überwiegend an der oberen zulässigen Beanspruchungsgrenze getestet. Etwa 50% aller Prüflinge haben bereits eine Versuchszeit von mehr als 18000 h erreicht; 8 Kollektive mit 640 Kondensatoren sind schon 40000 h im Dauerversuch. In Tabelle 1 ist die Anzahl der Prüflinge bei den verschiedenen Versuchsbedingungen getrennt nach Kapazitätsbereich und Nennspannung U_N zusammengestellt.

Bei diesen Lebensdauererproben wurden gemäß unseren Bauformblättern und DIN 44 122 folgende Ausfallkriterien für die elektrischen Kennwerte festgelegt:

Totalausfall:

Kurzschluß oder Unterbrechung.

Ing. (grad.) Bruno Finger,
Siemens AG, Bereich Bauelemente,
Gütesicherung Kondensatoren, Regensburg

Änderungsausfall:

Kapazitätsänderung $\frac{\Delta C}{C} > \pm 10\%$,

Verlustfaktor $\tan \delta > 2$ facher oberer Grenzwert,

Isolationswiderstand $R_{is} < 150 \text{ M}\Omega$ ($\leq 0,33 \mu\text{F}$),

Zeitkonstante $\tau < 50 \text{ s}$ ($> 0,33 \mu\text{F}$).

Driftverhalten

Im Bild 1 sind die Mittelwerte der Kapazitätsdrift für die verschiedenen Beanspruchungen dargestellt. Tabelle 2 zeigt die gemessenen Größt- bzw. Mindestwerte der elektrischen Kenngrößen. Es wurden nur in zwei Fällen die oben angeführten Kriterien für einen Änderungsausfall überschritten.

Bei den Versuchen in Klima G und Klima E treten durch Aufnahme von Wasserdampf positive Kapazitätsänderungen auf. Bei Temperaturbelastung sind ausschließlich negative Kapazitätsänderungen erkennbar, die in erster Linie auf irreversible Änderungen des Dielektrikums aber auch auf Austrocknungsvorgänge zurückzuführen sind. Die Kapazitätsabnahme durch Umkristallisation liegt in der Größenordnung von 2%.

Die Verlustfaktorwerte bei 10 kHz bleiben über die gesamte Versuchszeit konstant.

Die gemessenen niedrigsten Isolationswerte treten nur vorübergehend auf. Schon nach 10000 h liegen mehr als 99,5% der Prüflinge über den Mindestanlieferungswerten der MKT-Kondensatoren für erhöhte Anforderungen (30000 M Ω bzw. 10000 s nach DIN 44 122).

Ausfallrate

Es wurden bisher insgesamt 6467 Kondensatoren mit einer mittleren Versuchszeit von 18000 h geprüft. Dies ergibt einen Prüfumfang von $1,16 \cdot 10^8$ Bauelementestunden. Durch zeitraf-

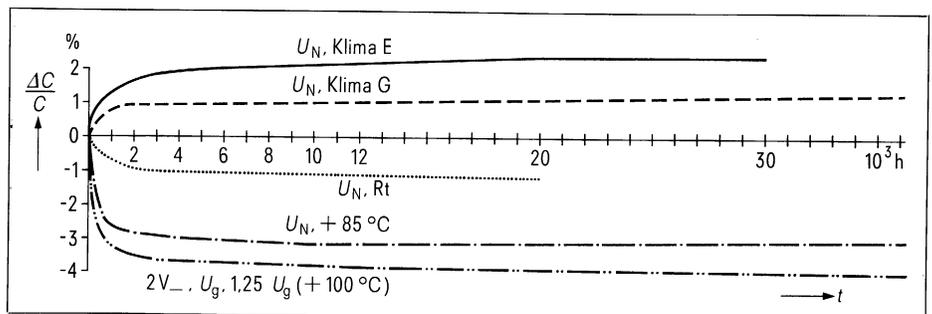


Bild 1 Driftverhalten der Kapazität bei verschiedenen Versuchsbedingungen