

Ferngesteuert - Infrarottastatur für Heimcomputer

Dipl.-Ing. R. CORSING

Bei den Kleincomputern der Typen KC 85 liegt durch den getrennten Aufbau von Grundgerät und Tastatur der Gedanke nahe, eine professionelle Tastatur zu verwenden. Außerdem kann der Komfort durch die räumliche Trennung noch dadurch erhöht werden, daß die serielle Datenübertragung von der Tastatur zum KC über Diodenkabel durch eine Infrarotstrecke (IR) zur Fernbedienung ersetzt wird. Damit steht dem abendlichen Familien-Computerspiel, auch einige Meter vom heimischen Fernsehgerät entfernt, nichts mehr im Wege.

IR-Tastatur

Bild 1 zeigt die komplette Beschaltung des Tastenfeldes, des Kodierers und IR-Senders.

Zur Erzeugung des notwendigen Signalkodes kommt analog zur Originaltastatur des KC 85 der leistungsstarke integrierte Schaltkreis U 807 D zur Anwendung.

Die Signalaufbereitung dieser Sender-IS erfolgt mittels Pulsabstandsmodulation mit einer Burstperiode $t_m = 28 \mu s$ (35,71 kHz) und ist für IR-Übertragung konzipiert.

Eine automatische Doppelwortausgabe dient zur Fehlererkennung der Datenübertragung.

Seine Stromaufnahme bleibt aufgrund der CMOS-Technologie bei einer Betriebsspannung zwischen 7 und 10 V un-

ter $10 \mu A$. Dabei wird intern der Oszillator erst nach Betätigung einer Taste zugeschaltet. Da auch für den folgenden IR-Sender der Betriebsstrom nur in den kurzen Momenten der Tastaturbetätigung fließt (ansonsten ein geringer Reststrom), kann man auf einen Geräteschalter verzichten.

Der IR-Sender ist gegenüber üblichen Schaltungen der Fernbedienung von Fernsehgeräten nur mit einer VQ 110 ausgerüstet und garantiert eine Reichweite von 5 m bei einer Strahlstärke von $200 \mu W/sr$ und einem Abstrahlwinkel von 20° . Zur Erzeugung einer höheren Leistung und Variation des Abstrahlwinkels sind zwei VQ 123 in Reihe zu schalten. Die Strahlstärke einer VQ 123 ist größer als $5000 \mu W/sr$. Der Abstrahlwinkel beträgt 50° [1]. Die angeführten Infrarot-

emitterdioden haben ihre maximale Emission bei 940 nm.

Bei gleichzeitiger Verringerung des Widerstandswertes von R4 auf $0,82 \Omega$ stellt sich dann ein mittlerer Strom von 20 mA ein. Die Betriebsanzeige einer Signalausendung erfolgt durch die LED VD 1.

Der insgesamt geringe Stromverbrauch kommt der Verwendung von acht Ni-Cd-Akkumulatoren im R-6-Format und einer handlichen und leichten Tastatur entgegen.

Der Taktgenerator (zwei CMOS-Gatter eines V 4011 oder V 4012) schwingt mit 4 MHz.

Die Signalaufbereitung mit dem U 807 D ist in [2] genauer beschrieben.

Zwischen seinen acht Sensoreingängen (SEN 0 bis SEN 7) und den acht Treiber- ausgängen (DRV 0 bis DRV 7) liegt die Tastaturmatrix. Sie besteht aus 8×8 Tasten, von denen original eine (im Kreuzungspunkt der Leitungen SEN 3 und DRV 5) nicht belegt ist.

Mit der Programmierung der Steuereingänge MOA, MOB und MOC können Funktionen des U 807 D (Tabelle 1) ausgewählt werden. In der beschriebenen Schaltung ist der Grundzustand mit MOA - 0; MOB - 1 und MOC - 1 festgelegt. Bei Betätigung der SHIFT-Taste wird bei der Funktion „Infrarotübertragung mit MOC - 0“ das Startbit des ausgesendeten 7-bit-Wortes auf Null gesetzt und damit die Zweitbelegung der Tastatur des KC erreicht.

Je nach Schreibmaschinentastatur ist deren Matrix dem Rechner anzupassen oder letzterer der Tastatur. Hinweise für

Achtung!
R4 = 1,5 Ω , in die Emitterleitung von VT 2 einfügen

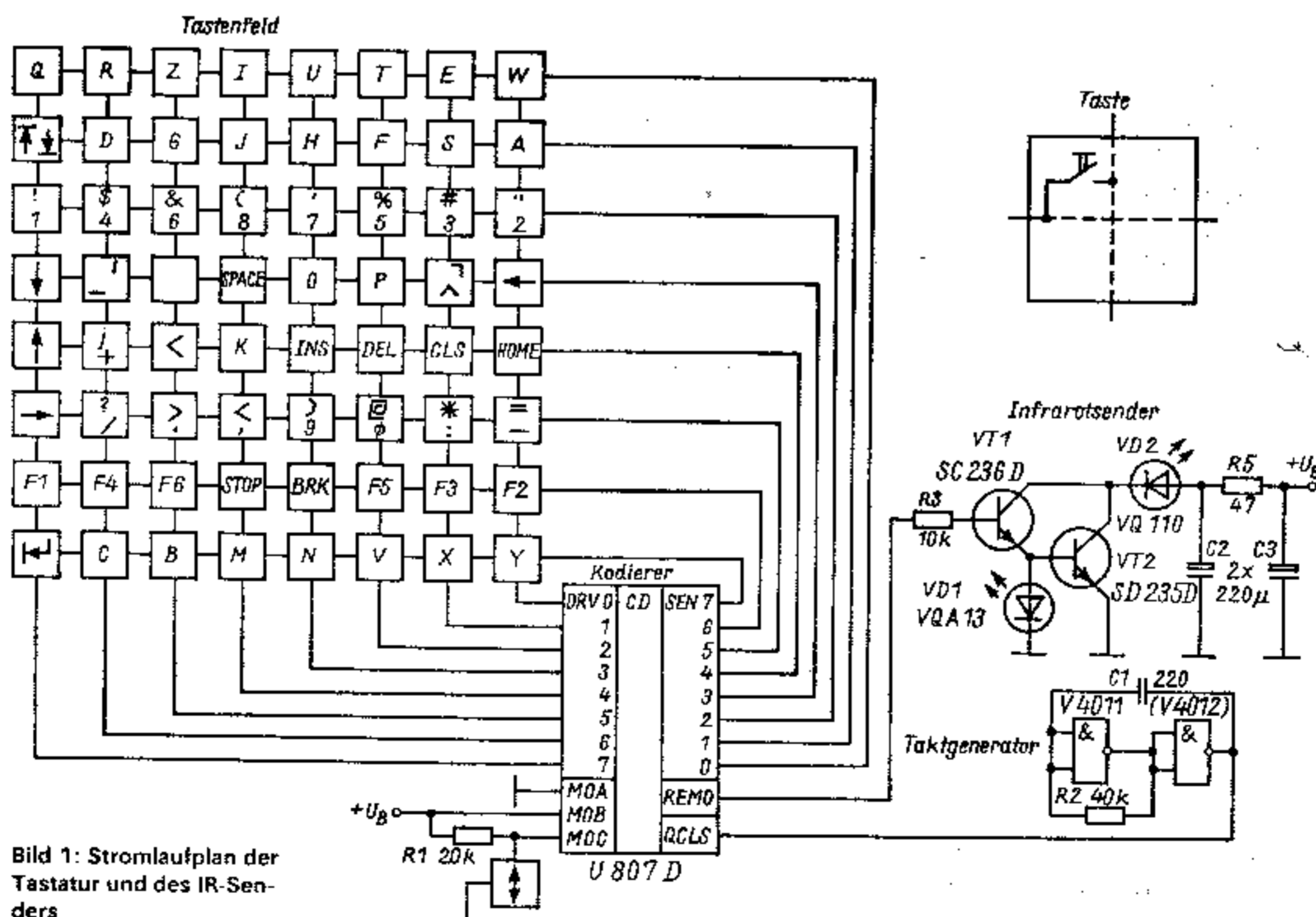


Bild 1: Stromlaufplan der Tastatur und des IR-Senders

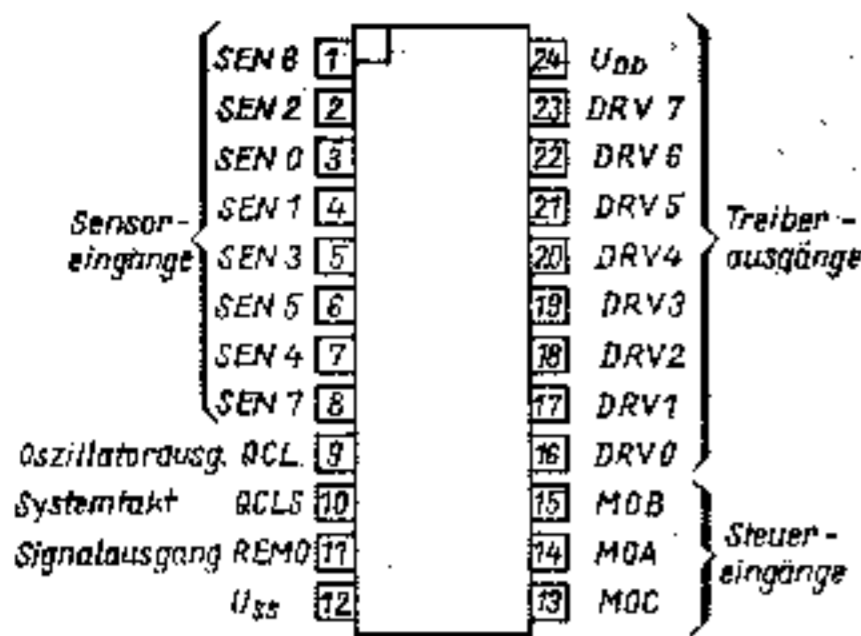


Bild 2: Pinbelegung des U 807

eine Softwarelösung findet man in [4]. Solch eine Lösung ist zweifelsohne die eleganteste, da keine Änderungen an der Tastatur vorgenommen werden müssen. Steht jedoch dem Nutzer des KC kein Diskettenlaufwerk zur Verfügung, hat diese Lösung den Nachteil der wiederholten umständlichen Einladerroutine des zusätzlichen Programms. Dieser Umstand wird durch eine Hardwarelösung auf Seiten der Tastatur vermieden. Dem höheren Aufwand einer programmierbaren Tastatur steht das einfache Umverdrahten der Matrix gegenüber. Letzteres erfordert einen **mechanischen Eingriff** in die Tastatur und **muß mit der notwendigen Sorgfalt** ausgeführt werden. Dazu sind Leiterbahnen auf der Kontaktseite der Tastatur zu durchtrennen bzw. neue Verbindungen mit dünnen Leitungen zu schalten.

In jedem Fall muß eine teilweise Umbeschriftung der Tasten erfolgen. Bei meiner Tastatur waren auf der Oberseite der Tasten die Zeichen auf schwarzen Untergrund eingefräst und mit weißer Farbe ausgelegt. Nach Ausfräsen der nichtbenötigten Zeichen mittels Kleinstfräser oder Spiralbohrer kann die so entstandene Nut mit schwarzer Farbe ausgefüllt und damit farblich neutralisiert werden. Ein neues Ausfräsen mit ausreichender Präzision wird kaum gelingen. Die Beschriftung mit weißen Abreibebuchstaben und nachfolgendem Auftragen von farblosem Lack ergab eine ausreichende Ansichtsgüte und Haltbarkeit.

Das Gehäuse für die Tastatur ist aus kupferbeschichtetem Material gefertigt und mit schwarzem Leder überzogen.

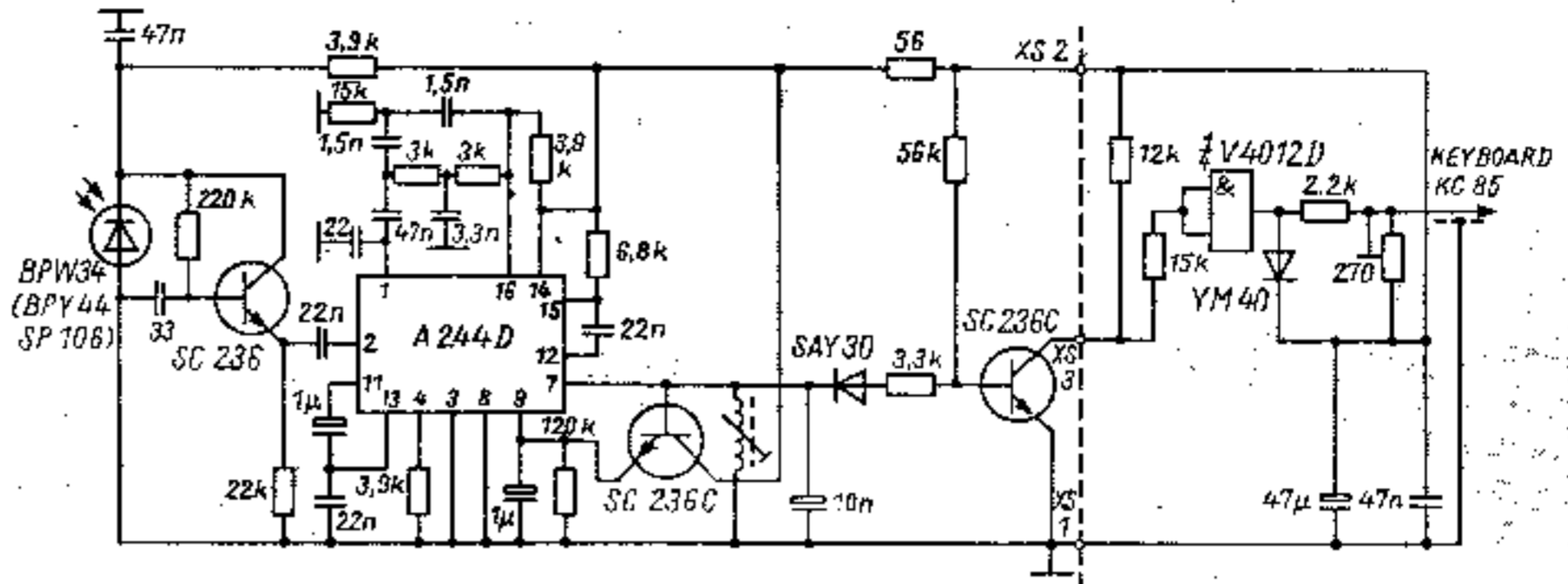


Bild 3: Stromlaufplan des IR-Empfängers

Empfängerteil der IR-Tastatur

Bild 3 zeigt den Stromlaufplan des IR-Empfängers. Von links bis zur gestrichelten Linie entspricht er dem Empfangsteil, das z. B. in den Fernsehgeräten der Typen „Colorlux 4010“ oder „Colormat“ eingesetzt ist.

Der Nutzer, der über ein solches Gerät als Monitor für seinen KC verfügt, kann den internen IR-Empfänger nutzen. Das

Ausgangssignal muß nur negiert und gleichspannungsmäßig entkoppelt auf den Keyboard-Eingang des KC umgeschaltet werden.

Ein vor das lichtempfindliche Bauelement geschaltetes IR-Filter kann im einfachsten Fall aus einem Stück unbelichteten (aber entwickelten) Farb-Umkehrfilmmaterial bestehen (z. B. ORWO-CHROM UT 18, UT 20, UT 23) [1]. Die Selektion auf der Mittenfrequenz von 25,7 kHz wird durch ein RC-Filter erreicht.

Weitere Hinweise für den Nachbau des Empfängers können aus [2] entnommen werden.

Der Stromlaufplan rechts der gestrichelten Linie des Bildes 3 dient zur Anpassung des Empfängers an den KEYBOARD-Eingang des KC. Durch ein NAND-Gatter wird das empfangene Signal negiert und analog der Originaltastatur des KC die Betriebsspannung vom Keyboard-Anschluß für den Empfänger sichergestellt. Die Masseleitung wird dabei über den Schirm des Diodenkabels zum Schafteil des Klinkensteckers geführt. Letzterer ist komplett mit einer Anschlußleitung im Handel erhältlich.

Eine Erprobung des Empfangsteiles ohne fertiggestellte IR-Tastatur kann recht einfach unter Zuhilfenahme des IR-Fernbedienteiles der oben erwähnten Fernsehgeräte erfolgen. Tabelle 2 zeigt die Zuordnung der Kanalnummern des Fernbediengerätes des Colormat 4510 zum Tastaturcode des KC.

Zum Abschluß sei erwähnt, daß sich die beschriebene Infrarotstrecke durch Erweiterung des Empfangsteiles mit dem integrierten Empfangsdekoder U 806 D für 2x64 Befehle sehr effizient zur Fernbedienung beliebiger Steuerungen, z. B. im Heimbereich, einsetzen läßt.

Tabelle 1: Belegung der Steuerungseingänge des U 807 D

MOA	MOB	MOC	Funktion	Startbit
0	0	0	Rückstellen	0
1	0	0	Testbetrieb	0
0	1	0	Infrarot-Übertragung	0
1	1	0	Bedienung am Gerät	0
0	0	1	Testbetrieb	1
1	0	1	Testbetrieb	1
0	1	1	Infrarot-Übertragung	1
1	1	1	Bedienung am Gerät	1

Tabelle 2: Zuordnung von Kanalnummer und Kodenummer zwischen Fernbedienung Colormat und U 807 D

Kanalnummer Fernbediengerät Colormat	Kode-Nummer U 807 D	Zeichen KC 85
1	17	F
2	18	S
3	19	P
4	20	DEL
5	21	B
6	22	F5
7	23	V
8	24	U

Bild 4: Die neue KC-Tastatur. Der IR-Sender befindet sich an der Rückseite der Tastatur. Links der an die Keyboard-Klinkenbuchse anzuschließende IR-Empfänger mit Sammellinse.



Literatur

- [1] Müller, W.: Optoelektronische Sender, Empfänger und Koppler, Militärverlag, 1985, S. 64, 106
- [2] Grasshoff, P.: Integrierte Fernbediensaltungen U 806 D und U 807 D, radio fernsehen elektronik, Berlin 35 (1986), H. 5, S. 314ff
- [3] Schlenzig, K., Schlenzig, St.: Tips und Tricks für kleine Computer, Militärverlag, 1988, S. 74 bis 80
- [4] System-Handbuch KC 85/3, S. 85