

# **ITT MP- Experimenter**

**Hexadezimal-  
Eingabe/Anzeige**

**Bedienungsanleitung**

**ITT Fachlehrgänge, Pforzheim**

**ITT**

Copyright 1977 by  
Standard Elektrik Lorenz Aktiengesellschaft  
Unternehmensgruppe Rundfunk Fernsehen Phono  
7530 Pforzheim, Östliche 132  
Postfach 1570, Telefon (07231) 59-2391  
1. Auflage, Juni 1977

Druck: Druckerei Seiter, 7535 Königsbach-Stein

# **Bedienungsanleitung**

## **Hexadezimaleingabe/Anzeige zum ITT MP-Experimenter**

### **Inhalt:**

1. Funktionsbeschreibung
2. Technische Daten
3. Bedienungsanleitung
4. Stromlaufplan

### **1. Funktionsbeschreibung**

Diese Zusatzplatine zum MP-Experimenter gliedert sich in 2 haupt-sächliche Funktionsgruppen:

- Die hexadezimale Eingabetastatur
- Die hexadezimale Anzeige

Das Herzstück der Eingabe ist die mit 0 bis 9 und A bis F beschriftete Tastatur mit dem Tastatur-Encoder-IC MM 74 C 922. Dieser verlangt eine Matrixanordnung der Tastatur, so daß er aus seinen 4 Spalten-signalen über seine 4 Zeileneingänge den 4-bit-Dualcode an seinen 4 Datenausgängen erzeugt. 4 interne Speicherflipflops halten den Aus-gangsscode der zuletzt gedrückten Taste bis zum nächsten Tastendruck gespeichert. Eine interne Schaltung sorgt für eine Entprellung der me-chanischen Tastatur (10 ms Verzögerung) und ein „2 key roll-over“ wertet bei versehentlichem fast gleichzeitigem Drücken von 2 Tasten nur den ersten Tastendruck aus. Das „data aviable“-Signal setzt intern die Speicher und zeigt durch seine 0/1-Flanke an, daß eine beliebige Taste betätigt wurde. Dieses Signal dient extern – nach Frequenz-halbierung im FF 4013 und Taktverzögerung und Taktverteilung mit dem Baustein 4011 – dazu, den Code des ersten Tastendruckes (obere, d.h. werthöhere, Tetrade des 8-bit-Wortes) in dem Zusatzspeicher 4042 festzuhalten und über das aus 2 Gattern eines Bausteins 4011 gebildete Basis-FF die zugehörige An-zeige hellzusteuern. Bei einem nächsten Tastendruck (untere, d.h. wert-niedrigere, Tetrade des 8-bit-Wortes) erhält der Zusatzspeicher 4042 das „data aviable“-Signal nicht, so daß er den Wert des ersten Tasten-druckes behält, aber das zweite Basis-FF wird gesetzt und steuert damit die Anzeige der unteren Tetrade hell. Über die vom Aus-Schalter sperr-baren Gatter 74 LS 03 liegt dann ein komplettes 8-bit-Wort an den A-Schalter-Eingängen des MP-Systems. Die Deposit-Taste – über ein Basis-FF entprellt – gibt ein Speichersignal an den C<sub>2</sub>-Eingang des MP-Systems, setzt die beiden Basis-FFs für die Anzeigesteuering zurück, so daß die Anzeige erlischt, und setzt das Frequenzteiler-FF 4013 in den Ausgangszustand. Wird der Aus-Schalter auf Aus geschaltet, so werden alle Signalausgänge (A<sub>7</sub> bis A<sub>0</sub> und C<sub>2</sub>) in den H-Zustand gesteuert (open-collector-Ausgänge), so daß das MP-System wie ohne die Zusatz-platte arbeitet.

Die Anzeigeschaltung gliedert sich in die 2-Digit-Eingabekontroll-An-zeige mit je einem Hexadezimal/7-Segment-Decoder 9368 mit Anzeige FND 357 und je einem Steuergatter 1/4 74 LS 09, die an die Signal-

Ausgänge  $A_7$  bis  $A_0$  angeschlossen ist, sowie die beiden 2-Digit-Ergebnis-Anzeigen mit einem Decoder 9368 und einer Anzeige FND 560 je Digit, die die Ergebnisse des MP-Systems an dessen Ausgängen  $L_7$  bis  $L_0$  (Anzeigenpaar  $L_u$ ) bzw.  $R_7$  bis  $R_0$  (Anzeigenpaar  $R_u$ ) im Hexadezimalcode zur Anzeige bringen.

Die somit 3-mal-2-Digit-Anzeigen werden – aus Gründen des Strombedarfes – in der Helligkeit durch Multiplexbetrieb an den RBJ-Eingängen der Decoder gesteuert. Dazu sind ein asynchroner Taktgenerator aus NAND-Gattern (4011), ein Frequenzteiler durch 3 (Doppel-FF 4027) und ein 1-aus-3-Decoder (74 LS 09) erforderlich.

Steht der Aus-Schalter auf Aus werden die Ergebnisanzeigen dunkel gesteuert.

Tab. 1 zeigt den Ausgangscode der Eingabetastatur und Tab. 2 die hexadezimale Anzeige.

Eingabe-tastatur	Ausgangscode									
	an	$A_7$	$A_6$	$A_5$	$A_4$	bzw.	$A_3$	$A_2$	$A_1$	$A_0$
0		0	0	0	0					
1		0	0	0	1					
2		0	0	1	0					
3		0	0	1	1					
4		0	1	0	0					
5		0	1	0	1					
6		0	1	1	0					
7		0	1	1	1					
8		1	0	0	0					
9		1	0	0	1					
A		1	0	1	0					
B		1	0	1	1					
C		1	1	0	0					
D		1	1	0	1					
E		1	1	1	0					
F		1	1	1	1					

Tab. 1  
Ausgangscode der Eingabetastatur

Eingangscode an L <sub>7</sub> L <sub>6</sub> L <sub>5</sub> L <sub>4</sub> bzw. L <sub>3</sub> L <sub>2</sub> L <sub>1</sub> L <sub>0</sub> oder R <sub>7</sub> R <sub>6</sub> R <sub>5</sub> R <sub>4</sub> bzw. R <sub>3</sub> R <sub>2</sub> R <sub>1</sub> R <sub>0</sub>	Anzeige (Symbol)
0 0 0 0	0
0 0 0 1	1
0 0 1 0	2
0 0 1 1	3
0 1 0 0	4
0 1 0 1	5
0 1 1 0	6
0 1 1 1	7
1 0 0 0	8
1 0 0 1	9
1 0 1 0	A
1 0 1 1	B
1 1 0 0	C
1 1 0 1	D
1 1 1 0	E
1 1 1 1	F

Tab. 2  
Hexadezimale Anzeige

## 2. Technische Daten

Betriebsspannung	+5 V $\pm$ 5 %
Stromaufnahme	450 ... 600 mA
Ausgänge A <sub>7</sub> ... A <sub>0</sub> , C <sub>2</sub>	open collector low power TTL ohne Kollektorwiderstand
Anzeigen	6 x 7-Segment-LED mit verbundenen Katoden 4 x Typ FND 560 2 x TYP FND 357
Anzeige-Decoder	6 x Hexadezimal/7-Segment mit Stromquellen für verb. Katoden TTL Typ 9368 (SN 75488)
Tastatur-Encoder	1 x 4-bit-Dualcode mit Speicher CMOS Typ MM 74 C 922
Speicher	1 x 4fach-Auffangflipflops CMOS Typ 4042
Flipflops	1 x 2fach-JK-FF CMOS Typ 4027 1 x 2fach-D-FF CMOS Typ 4013
Gatter	4 x 4fach-NAND CMOS Typ 4011 3 x 4fach-NAND o.C. LS-TTL Typ 74 LS 03 2 x 4fach-AND o.C. LS-TTL Typ 74 LS 09

### 3. Bedienungsanleitung

Die Tastaturplatine wird auf die **rechte** Anschlußleiste des MP-Experimenters aufgesteckt, dabei faßt der obere bzw. untere Anschlußstift der Platine in den obersten (1) bzw. untersten (43) Federkontakt der Leiste.

Das Aufstecken sollte mit Sorgfalt ohne Gewalt geschehen, damit die Kontaktstifte nicht verbiegen!

Vor dem Anschalten des Experimenters an das Netz sind der Aus-Schalter auf **Aus** und alle Schalter des MP-Experimenters auf 0 zu stellen.

Da die Tastaturplatine nur in den Systemen 5, 6 und 7 sinnvoll einzusetzen ist, ist der SYSTEM-Schalter des Experimenters in die entsprechende Stellung zu schalten.

Nach dem Anschalten an das Netz ist als erstes die DEPOSIT-Taste der Platine einmal zu betätigen, so daß die Eingabeanzeige erlischt.

Danach sind alle A-Schalter ( $A_7$  bis  $A_0$ ) und der DEPOSIT-Schalter ( $C_2$ ) des Experimenters in Stellung 1 zu bringen.

Damit ist die Tastatur für Eingaben betriebsbereit. Soll mit der Tastatur ein Programm in das RAM des Experimenters geladen werden, ist wie folgt zu verfahren:

1. Gewünschte Startadresse (RAM-relative Adresse, also 0  $O_{16}$  bis F  $F_{16}$ ) durch Betätigen der entsprechenden Tasten der Tastatur – **beginnend mit der werthöheren Stelle (MSD)** – eintasten (z.B. 4  $O_{16}$  bei System 5). In der Eingabeanzeige leuchten die Symbole der gewählten Daten nacheinander auf.
2. Schalter  $C_0$  (LOAD ADR) des Experimenters einmal betätigen ( $0 \rightarrow 1 \rightarrow 0$ ). Damit wird der Befehlszähler mit der unter 1. gewählten Adresse geladen.  
Die Eingabeanzeige **erlischt nicht**.
3. Programmdaten für die unter 1. gewählte Adresse – **beginnend mit der MSD-Stelle** – mit der Tastatur eintasten. Dabei wird die Eingabe- anzeige überschrieben, d.h., sie zeigt die gewählten Daten.
4. DEPOSIT-Taste auf der Platine **einmal** betätigen. Damit werden die Daten von 3. in der Adresse von 1. abgespeichert. Die Eingabeanzeige erlischt.
5. Daten für die nächste Adresse wie bei 3. eintasten. In der Eingabe- anzeige erscheint nach dem 1. Tastendruck die MSD, nach dem 2. Tastendruck die LSD.
6. DEPOSIT-Taste einmal betätigen.
7. Fortfahren wie ab 5.

Hat man sich auf der Tastatur vertippt, wird die DEPOSIT-Taste **nicht** betätigt, sondern man tastet neu, d.h. überschreibt, bis das richtige gewünschte Wort in der Eingabeanzeige steht.

Die beiden 2stelligen Anzeigen  $L_u$  und  $R_u$  ersetzen lediglich – parallelgeschaltet – die beiden LED-Reihen  $L_7$  bis  $L_0$  und  $R_7$  bis  $R_0$ , d.h., deren binäre Anzeige erscheint bei  $L_u$  und  $R_u$  in hexadezimaler Form. Somit zeigen  $L_u$  und  $R_u$  das an, was mit Hilfe des Display-Selektors für  $L_7$  bis  $L_0$  bzw.  $R_7$  bis  $R_0$  ausgewählt wurde.

Die Platine wird mit einer Drahtbrücke rechts neben den oberen 3 Anschlußstiften ausgeliefert. Dann bezieht sie ihren Strombedarf aus der 5-V-Stromversorgung des Experimenters, die damit voll ausgelastet ist. Will man das Prozessorsystem erweitern und die Erweiterungen von der vorhandenen Stromversorgung speisen, muß die Tastaturplatine aus einer fremden 5-V-Stromversorgung gespeist werden. Dazu ist dann die Drahtbrücke zu entfernen und die Fremdversorgung über die an der linken Schmalseite angebrachte Brücke (+5 V, ⊥) einzuspeisen.

#### **4. Stromlaufplan**

Das nachfolgende Faltblatt (Bild 1) zeigt den vollständigen Stromlauf der Hexadezimaleingabe/Anzeige zum ITT MP-Experimenter.



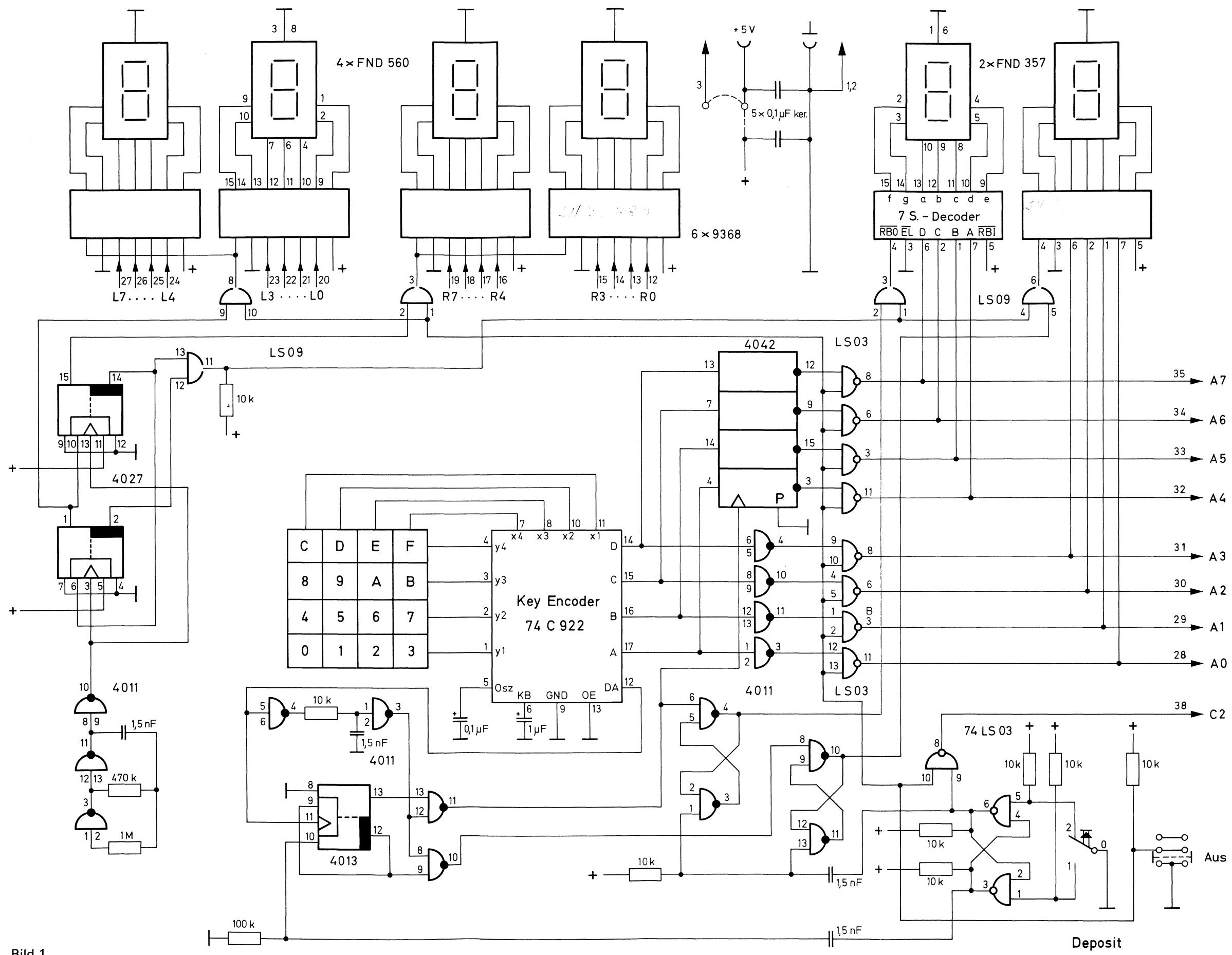


Bild 1  
Stromlaufplan der Hexadezimaleingabe/Anzeige zum ITT MP-Experimenter