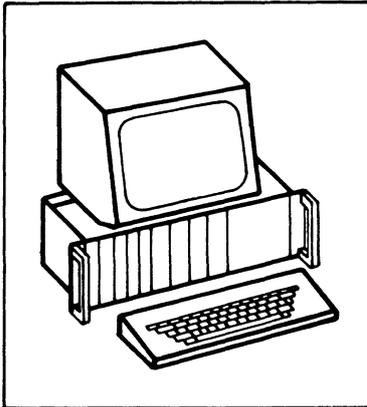


FACHPRAKTISCHE ÜBUNG MIKROCOMPUTER-TECHNIK



Bus-Signalgeber

BFZ/MFA 5.1.



Diese Übung ist Bestandteil eines Mediensystems, das im Rahmen eines vom Bundesminister für Bildung und Wissenschaft, vom Bundesminister für Forschung und Technologie sowie der Bundesanstalt für Arbeit geförderten Modellversuches zum Einsatz der "Mikrocomputer-Technik in der Facharbeiterausbildung" vom BFZ-Essen e.V. entwickelt wurde.

Bus-Signalgeber

1. Einführung

Beim Aufbau des "Mikrocomputer-Baugruppen-Systems", das aus verschiedenen Baugruppen (wie Bus-System, Mikroprozessor, Speicher und Ein-Ausgabe-Schaltungen) besteht, werden die einzelnen Baugruppen nach der Fertigung zunächst getrennt voneinander geprüft und in Betrieb genommen.

Zu solchen Prüf- und Inbetriebnahmearbeiten benötigt man diesen "Bus-Signalgeber", mit dem man Adreß-, Daten- und Steuersignale auf die entsprechenden Leitungen des Prüflings legt und dort ihre Wirkung kontrolliert. So läßt sich relativ leicht feststellen, ob z.B. Bus-Leitungen kurzgeschlossen sind oder ob sich Speicherinhalte lesen oder ändern lassen.

Darüber hinaus kann man mit dem "Bus-Signalgeber" die Arbeitsweise der CPU mit Einschränkungen nachbilden. Dies ist für das Verständnis der Funktionsweise der CPU sowie ihr Zusammenwirken mit anderen Baugruppen hilfreich. Zur Anzeige der Adreß-, Daten- und Steuersignale dient eine weitere Baugruppe, die "Bus-Signalanzeige", die in der FPÜ BFZ/MFA 5.2. beschrieben ist.

2. Blockschaltbild, Aufbau und Wirkungsweise

Bild 1 zeigt das Blockschaltbild der Baugruppe "Bus-Signalgeber". Zunächst wird ihre Wirkungsweise anhand dieses Blockschaltbildes erklärt, später erfolgt die Schaltungsbeschreibung der einzelnen Funktionsblöcke.

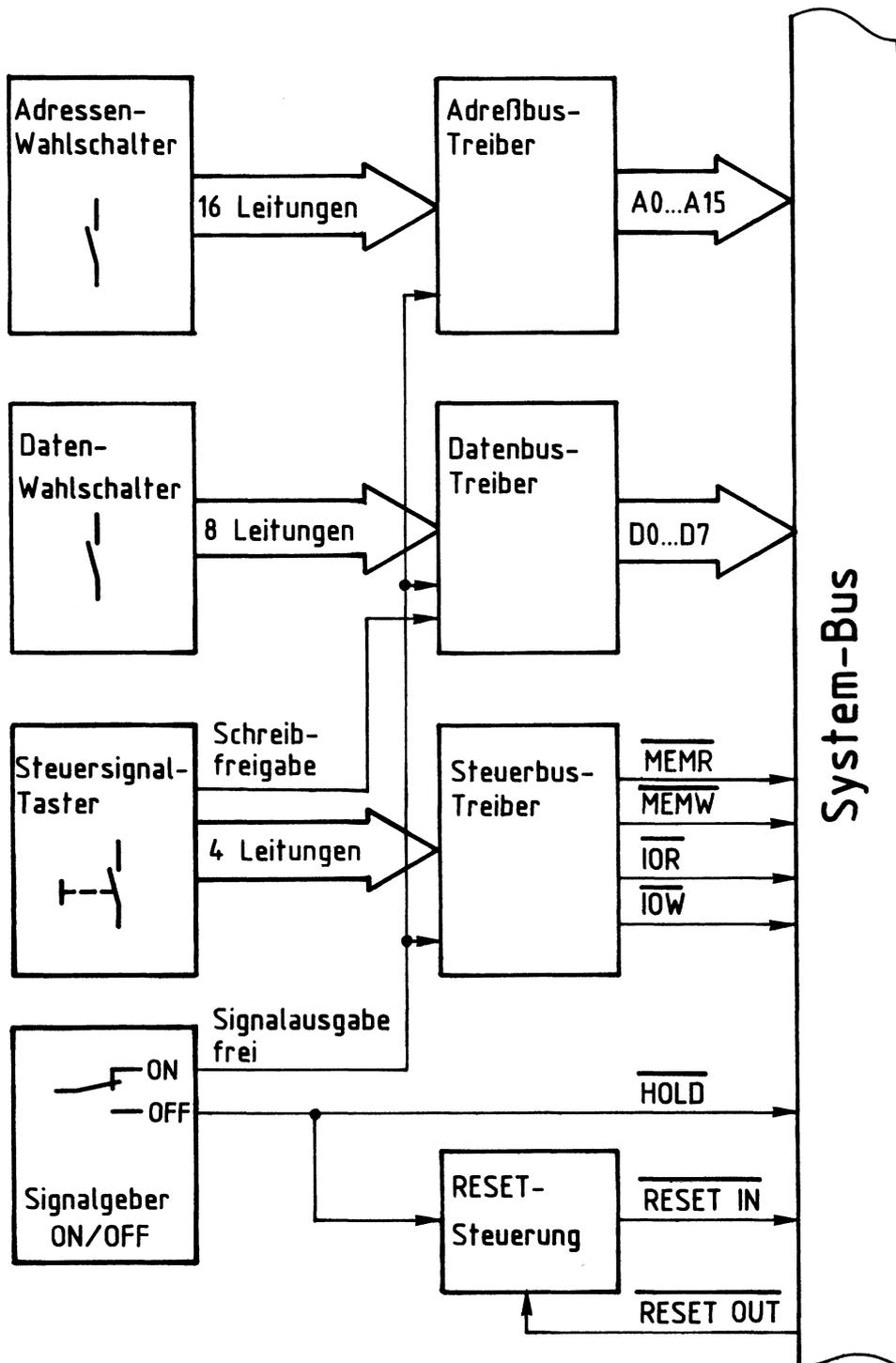


Bild 1: Blockschaltbild Bus- Signalgeber

Bus-Signalgeber

Wenn der Umschalter "Signalgeber ON/OFF" in Stellung ON steht, sind alle drei Bustreiber für eine Signalabgabe freigeschaltet. Die mit dem Adressen-Wahlschalter eingestellten Adreßsignale stehen auf den 16 Adreßleitungen des System-Busses (A0 ... A15) zur Verfügung. Die mit dem Daten-Wahlschalter eingestellten Datensignale werden jedoch nur dann zum System-Bus durchgelassen, wenn der Datenbus-Treiber zusätzlich über die Leitung "Schreibfreigabe" freigegeben ist. Diese Freigabe liegt immer dann vor, wenn über den Block "Steuersignal-Taster" keine Lesesignale eingegeben werden. Der Block "Steuersignal-Taster" liefert bei Betätigung der entsprechenden Tasten Signale zum

- Lesen von Speicherstellen (MEMR)
- Lesen von Eingabe-Baugruppen (IOR)
- Schreiben in Speicherstellen (MEMW)
- Schreiben in Ausgabe-Baugruppen (IOW)

Will man Daten von einer Speicherstelle (MEMR) oder einer Eingabe-Baugruppe (IOR) lesen, wird der Datenbus-Treiber gesperrt, weil durch die "Lese-Signale" andere Baugruppen veranlaßt werden, Daten auf den Systembus zu schalten. Schaltet man den Umschalter "Signalgeber ON/OFF" in Stellung OFF, werden alle drei Bustreiber für eine Signalabgabe gesperrt und eingestellte Adreß-, Daten- und Steuersignale gelangen nicht mehr auf den System-Bus. Bei dieser Schalterstellung ist die CPU-Baugruppe die aktive Baugruppe, sofern sie sich gemeinsam mit dem Bus-Signalgeber im Baugruppenträger befindet. Damit besteht die Möglichkeit, bei Schalterstellung "ON" mit dem Signalgeber kleine Programme in einen Speicher einzugeben und danach durch Umschaltung des Schalters in Stellung "OFF" die CPU zu veranlassen, das eingegebene Programm abzuarbeiten. Durch das Umschalten wird die CPU in ihren Grundzustand gebracht. Dies wird durch die "RESET-Steuerung" über die CPU-Leitung "RESET IN" veranlaßt. Über die Leitung "RESET OUT" quittiert die CPU den Empfang dieses Signals und setzt die "RESET-Steuerung" in deren definierten Grundzustand zurück. Weitere Informationen über die "RESET-Steuerung" finden Sie in der FPÜ "Prozessor 8085" (BFZ/MFA 2.1.). Bild 2 zeigt den Stromlaufplan der Baugruppe "Bus-Signalgeber", der zu allen folgenden Schaltungserklärungen mit benutzt werden sollte.

Bus-Signalgeber

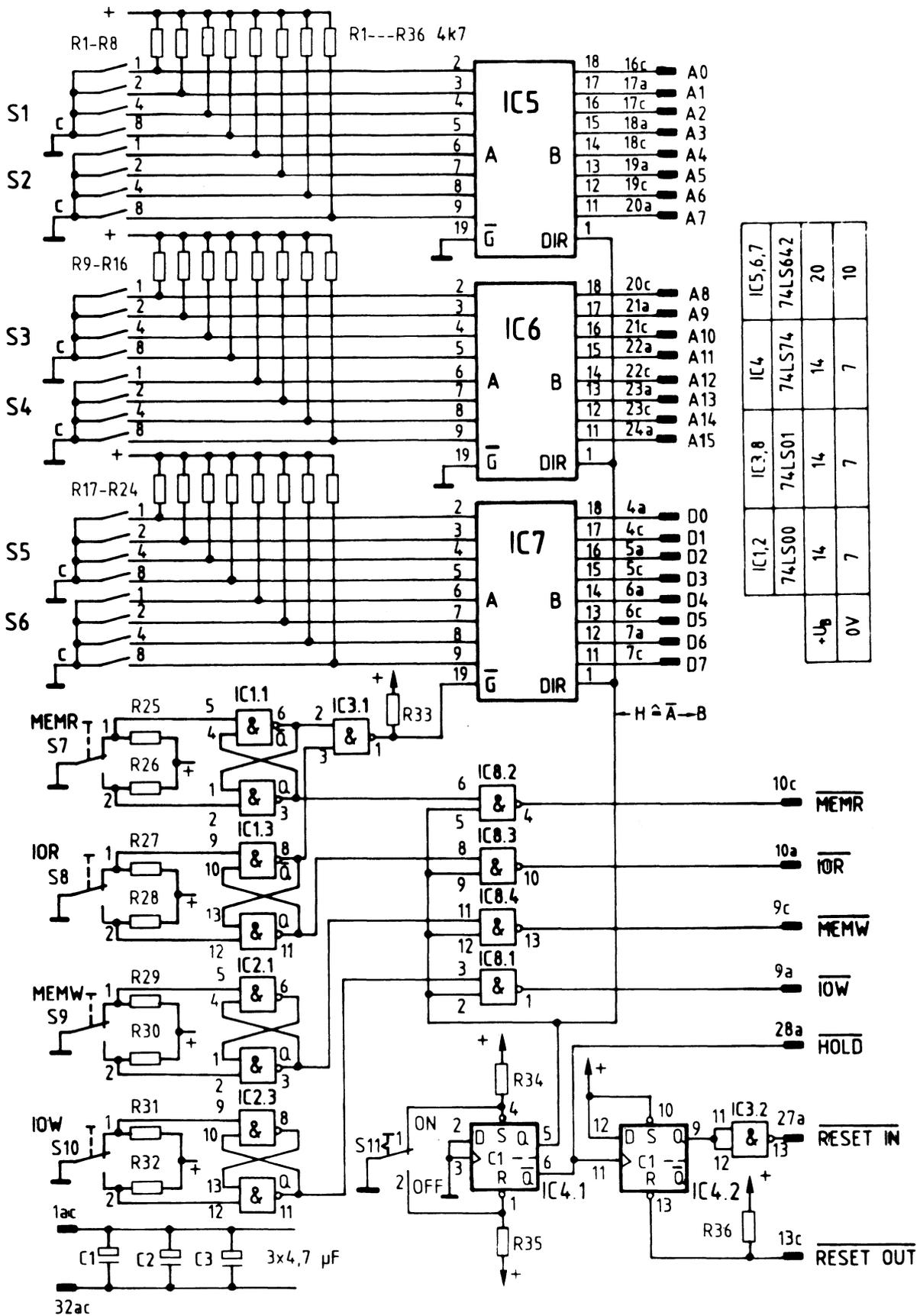


Bild 2: Stromlaufplan "Bus-Signalgeber"

Bus-Signalgeber

2.1. Die Erzeugung der Adreßsignale

Bild 3 zeigt den Stromlaufplan des Adressen-Wahlschalters und des Adreßbus-Treibers nur für die Adreßleitungen A0 bis A7. Die Innenschaltung des Adreßbus-Treibers ist für eine Leitung dargestellt, sie ist im Baustein insgesamt achtmal vorhanden.

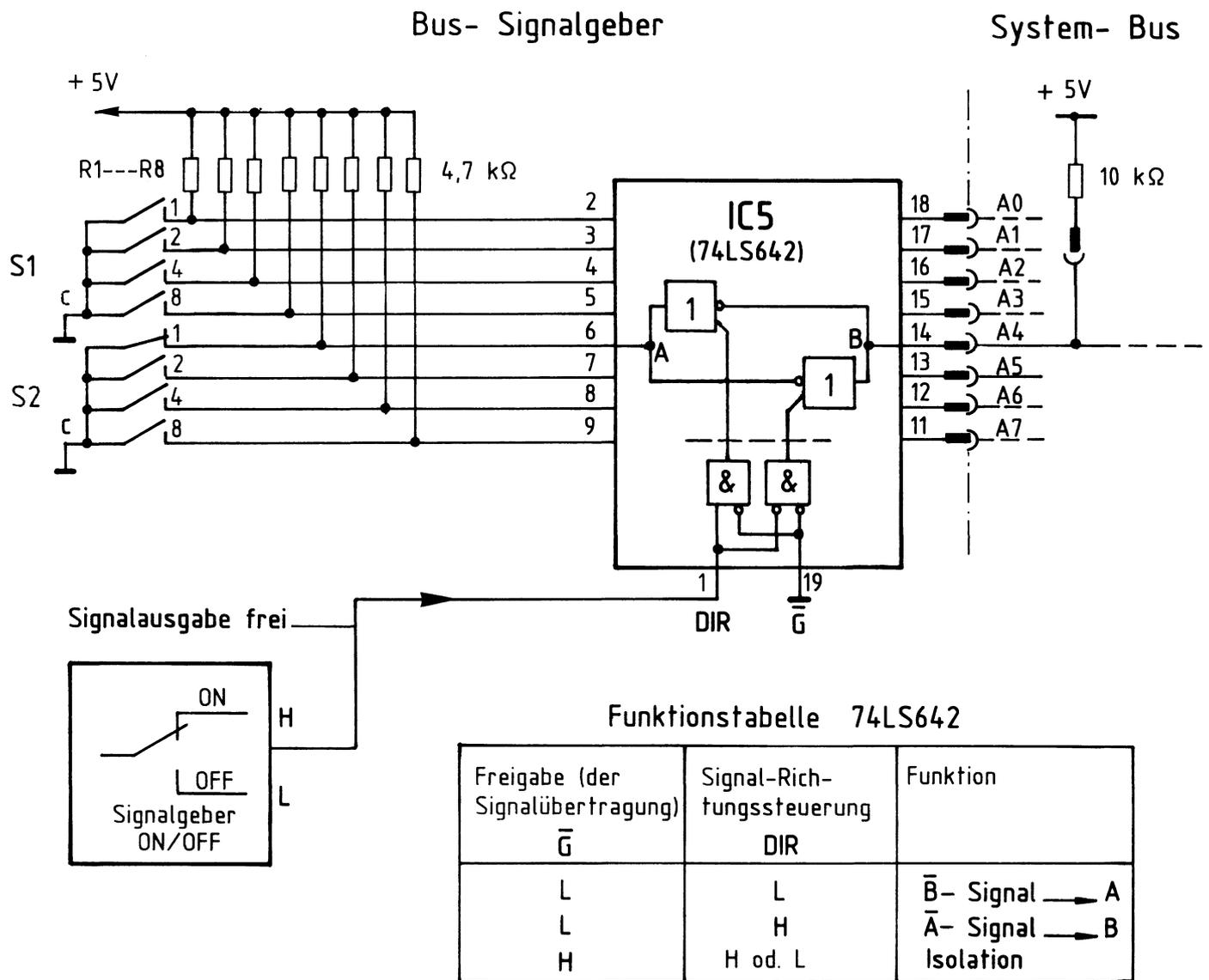


Bild 3: Stromlaufplan "Adressen- Wahlschalter und Adreßbus-treiber für die Adreßleitungen A0 bis A7"

Bus-Signalgeber

Da der Baustein 74 LS 642 einen Signalfluß von Seite A nach Seite B sowie auch von Seite B nach Seite A ermöglicht und dabei die Signalpegel invertiert, wird er in Datenbüchern als "Acht invertierender Bus-Sende-Empfänger" (Transceiver) bezeichnet. Die internen Inverter sind mit offenen Kollektoren am Ausgang aufgebaut. Die Kollektorwiderstände liegen daher auf beiden Seiten außerhalb des Bausteins. Auf der A-Seite sind es die Widerstände R1 bis R8 (bzw. R9 bis R16 in Bild 2) und auf der B-Seite sind es die 16 10-k Ω -Widerstände (hier nur einer dargestellt) in der Baugruppe Bus-Abschluß (BFZ/MFA 0.2.).

Der "Freigabeeingang für Signalübertragungen" \overline{G} liegt auf L-Pegel, dadurch ist der Baustein für Signalverkehr freigeschaltet (siehe Funktionstabelle Bild 3). Mit dem zweiten Steuereingang DIR läßt sich nun die Übertragungsrichtung einstellen. Befindet sich der Umschalter "Signalgeber ON/OFF" in Stellung ON, wird dem DIR-Eingang H-Pegel geliefert und der Baustein läßt einen Signalfluß von der A- zur B-Seite zu, wobei die Signalpegel jeweils invertiert werden. Die Pegel auf den Bus-Leitungen sind abhängig von der Stellung der Kontakte der Schalter S1 und S2 sowie S3 und S4. Ein geschlossener Kontakt erzeugt auf dem System-Bus H-Pegel, ein offener L-Pegel.

Ist z.B. von Schalter S2 der Kontakt 1, wie in Bild 3 dargestellt, geschlossen, erhält Eingang Pin 6 L-Pegel und am Ausgang Pin 14 erscheint H-Pegel. Alle anderen Ausgänge führen L-Pegel.

Bei L-Pegel am DIR-Eingang (Umschalter auf OFF, Übertragungsrichtung von der B- zur A-Seite) sind die Pegel auf der Bus-Seite nicht mehr von denen auf der Schalter-Seite abhängig, sie führen alle H-Pegel.

2.2. Die Adreß- und Daten-Wahlschalter

Die Angabe von Adressen und Daten erfolgt in der Mikrocomputer-Technik aus Gründen der einfacheren Lesbarkeit in hexadezimaler Schreibweise. Der Mikroprozessor und auch jeder andere Computer verarbeitet jedoch nur binäre Signale als Befehle oder Daten. Solche binären Signale sind die Pegel auf den genannten Adreß- und Datenleitungen. Sie werden mit Hilfe der Kontakte der Schalter S1 bis S4 bzw. S5 und S6 (Bild 2) erzeugt. Die Schalter übernehmen dabei auch die Umcodierung von der hexadezimalen in die binäre Darstellungsweise.

Jeder dieser Schalter stellt in Abhängigkeit von der eingestellten Hexadezimalziffer an seinen Ausgängen vier binäre Signale zur Verfügung. Für die 16 Adreßleitungen werden daher vier Schalter und für die 8 Datenleitungen zwei Schalter benötigt.

Bus-Signalgeber

Bild 4 zeigt den konstruktiven Aufbau eines solchen Schalters, das zugehörige Schaltbild und das Funktionsprinzip.

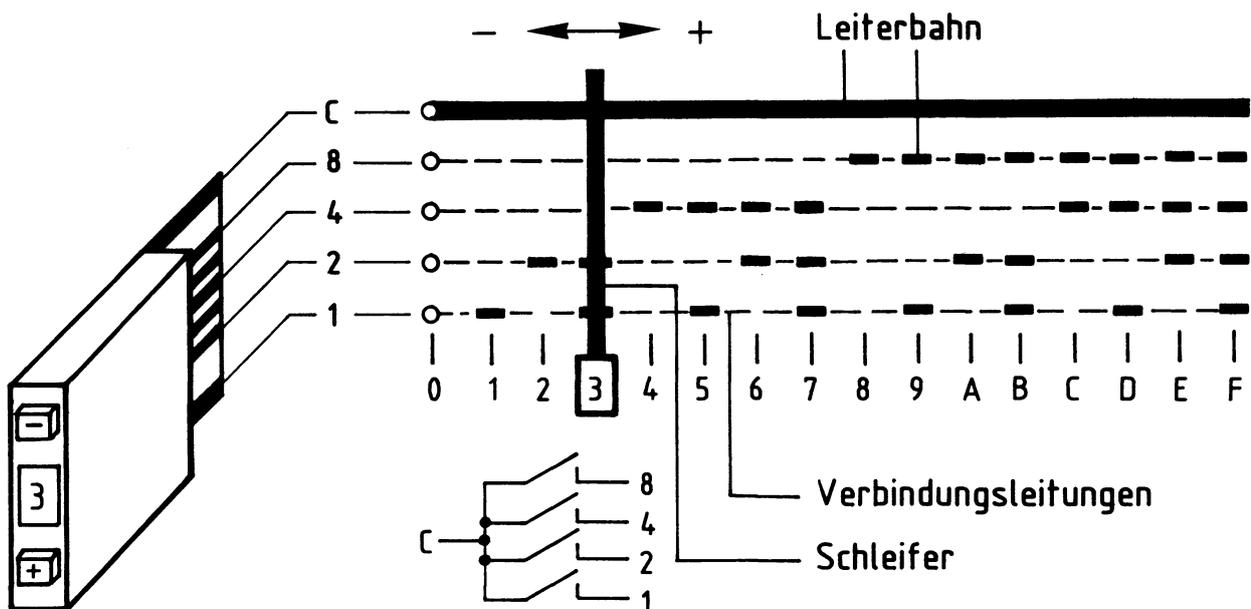


Bild 4: Aufbau, Schaltbild und Funktionsprinzip eines Adreß- bzw. Daten- Wahlschalters

Bei Betätigung der Tasten + oder - wird im Innern des Schalters ein Schleifer bewegt, der den mit C bezeichneten Anschluß je nach eingestellter Ziffer mit den Anschlüssen 8, 4, 2 oder 1 verbindet. In der Stellung "3" z.B. wird C mit 1 und 2 verbunden, in der Stellung D würde C mit 1, 4 und 8 verbunden. Addiert man die Anschlußbezeichnungen der geschlossenen Kontakte, so erhält man die eingestellte Hexadezimal-Zahl. Sollen z.B. für eine Prüfung die Kontakte 1 und 4 geschlossen sein, so ist die einzustellende Hexadezimal-Zahl 5.

2.3. Die Erzeugung der Datensignale

Bild 5 zeigt den Stromlaufplan des Daten-Wahlschalters und des Datenbus-Treibers. Auch hier ist wieder nur ein Leitungsweg dargestellt. Die Schaltung funktioniert, was die Datensignalfreigabe betrifft, genauso, wie die Schaltung für die Adreßsignale. Zusätzlich müssen hier aber die Datensignale gesperrt werden, wenn eine der Steuersignaltasten MEMR oder IOR betätigt wird, denn beide Steuersignale veranlassen andere Baugruppen (Speicher, Eingabe), ihrerseits Daten auf den System-Bus zu schalten. Würden die Datensignale des Signalgebers nicht gesperrt, so käme es auf dem Datenbus zu Kurzschlüssen. Die Sperrung des Datenbus-Treibers erfolgt dadurch, daß bei Betätigung der MEMR- oder IOR-Taste H-Pegel an seinen Freigabeeingang \bar{G} gelegt wird. In der dargestellten, nichtbetätigten Stellung der beiden Taster MEMR und IOR (Lesen) führen die \bar{Q} -Ausgänge der prellfreien Schalter H-Pegel, was am Ausgang des NAND-Gatters den für Signalfreigabe nötigen L-Pegel bewirkt. Sobald eine der beiden Tasten betätigt wird, nimmt der Ausgang von IC 3.1 H-Pegel an und alle Inverter werden gesperrt. Der Signalzustand des Datenbusses wird nun nicht mehr von der Stellung der Daten-Wahlschalter S5 und S6 bestimmt, sondern von den Datensignalen der gelesenen Speicher- oder Eingabe-Baugruppe.

Bus-Signalgeber

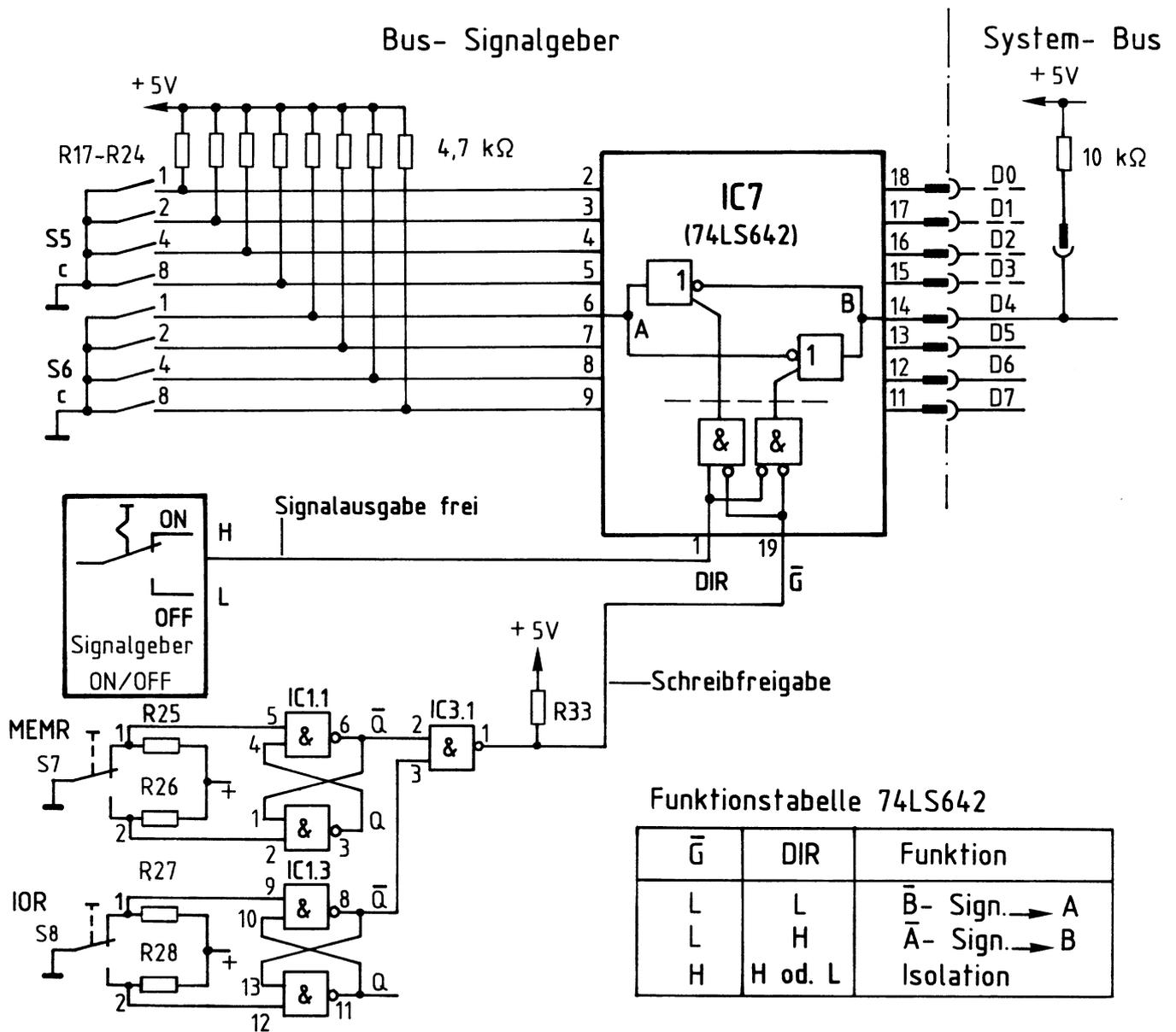


Bild 5: Stromlaufplan "Daten- Wahlschalter und Datenbustreiber"

2.4. Die Erzeugung der Steuerbus-Signale

Bild 6 zeigt am Beispiel des Steuersignals MEMW (Speicher schreiben), wie das im MC-Baugruppensystem benötigte Steuersignal $\overline{\text{MEMW}}$ erzeugt wird. Alle anderen Steuersignale - $\overline{\text{MEMR}}$, $\overline{\text{IOR}}$ und $\overline{\text{IOW}}$ - werden genauso erzeugt.

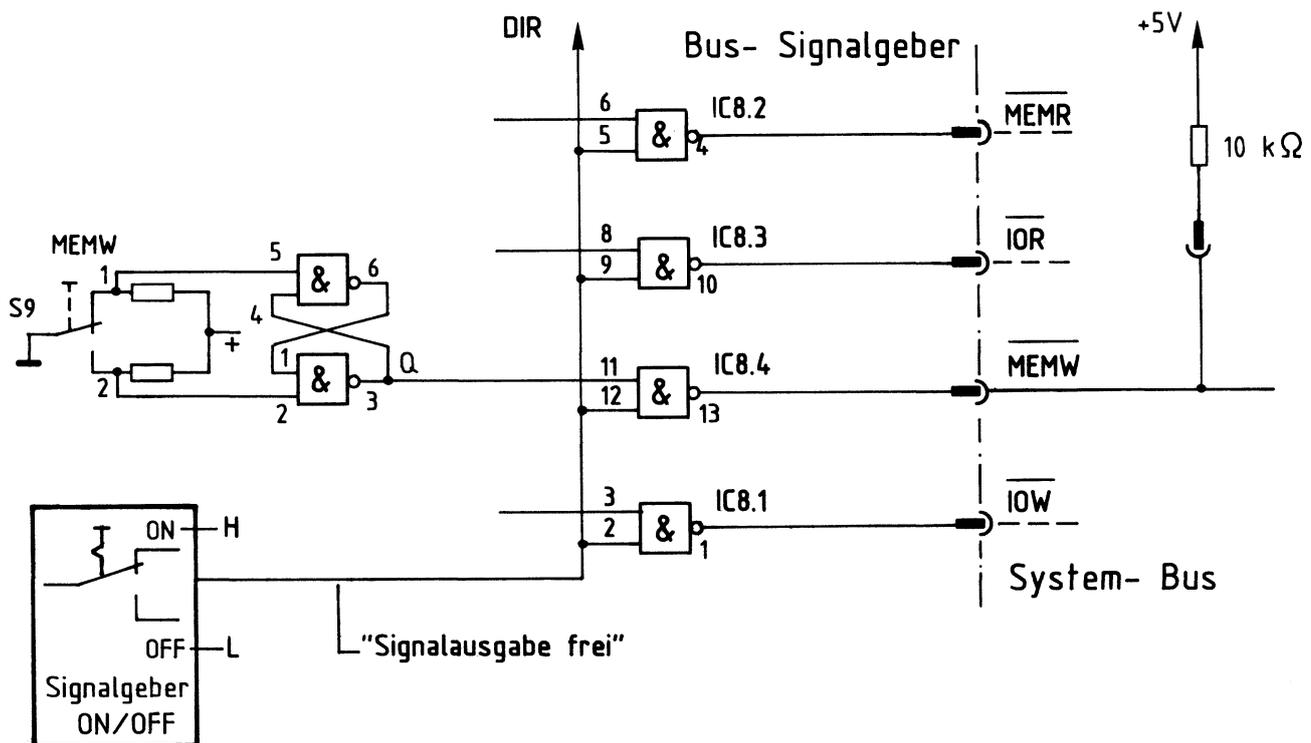


Bild 6: Stromlaufplan "Erzeugung der Steuersignale"

Bei nicht betätigten Steuersignal-Tasten führen die Ausgänge der NAND-Gatter (IC 8.1...4) H-Pegel. Betätigt man eine der Tasten, ändert sich der Pegel des entsprechenden NAND-Gatter-Ausgangs von H auf L und der Lese- oder Schreibvorgang wird ausgeführt. Voraussetzung dafür ist, daß die Gatter mit H-Pegel auf der Leitung "Signalausgabe frei" für Signaldurchgang freigeschaltet sind.

2.5. Die Funktions-Blöcke "Signalgeber ON/OFF" und "RESET-Steuerung"

Bild 7 zeigt den Block "RESET-Steuerung" mit dem Block "Signalgeber ON/OFF", der bisher als einfacher Umschalter dargestellt war.

Das D-Flipflop IC 4.1 dient der Entprellung des Schalters S11. In der Schalterstellung ON ist das Flipflop gesetzt und liefert an seinem Q-Ausgang H-Pegel, mit dem die Adreß-, Daten- und Steuerbus-Treiber für eine Signalausgabe freigeschaltet werden. Die von diesem Ausgang abgehende Leitung wurde "Signalausgabe-frei-Leitung" genannt. Nimmt sie in der Schalterstellung OFF L-Pegel an, werden alle Bus-Treiber für eine Signalausgabe gesperrt.

Das Signal vom \bar{Q} -Ausgang des IC 4.1 wirkt auf das D-Flipflop IC 4.2 im Block "RESET-Steuerung" und wird gleichzeitig über die $\overline{\text{HOLD}}$ -Leitung zur CPU-Baugruppe geführt. Dort bewirkt ein L-Pegel (Signalgeber ON), daß die CPU-Baugruppe vom Systembus getrennt wird.

Schaltet man S11 in Stellung OFF, so bewirkt die L-H-Flanke des $\overline{\text{HOLD}}$ -Signals (\bar{Q} von IC 4.1), daß der Q-Ausgang des D-Flipflops IC 4.2 H-Pegel und die $\overline{\text{RESET IN}}$ -Leitung L-Pegel annimmt (siehe Bild 8); hierdurch wird die CPU in den Grundzustand gebracht (Befehlszählerstand auf 0). Voraussetzung für einen L-Pegel auf der $\overline{\text{RESET IN}}$ -Leitung ist, daß das D-Flipflop vorher rückgesetzt war, d.h., daß der Q-Ausgang L-Pegel führte. Diese Bedingung wird aber beim Einschalten des MC-Systems automatisch über die Leitung $\overline{\text{RESET OUT}}$ erfüllt.

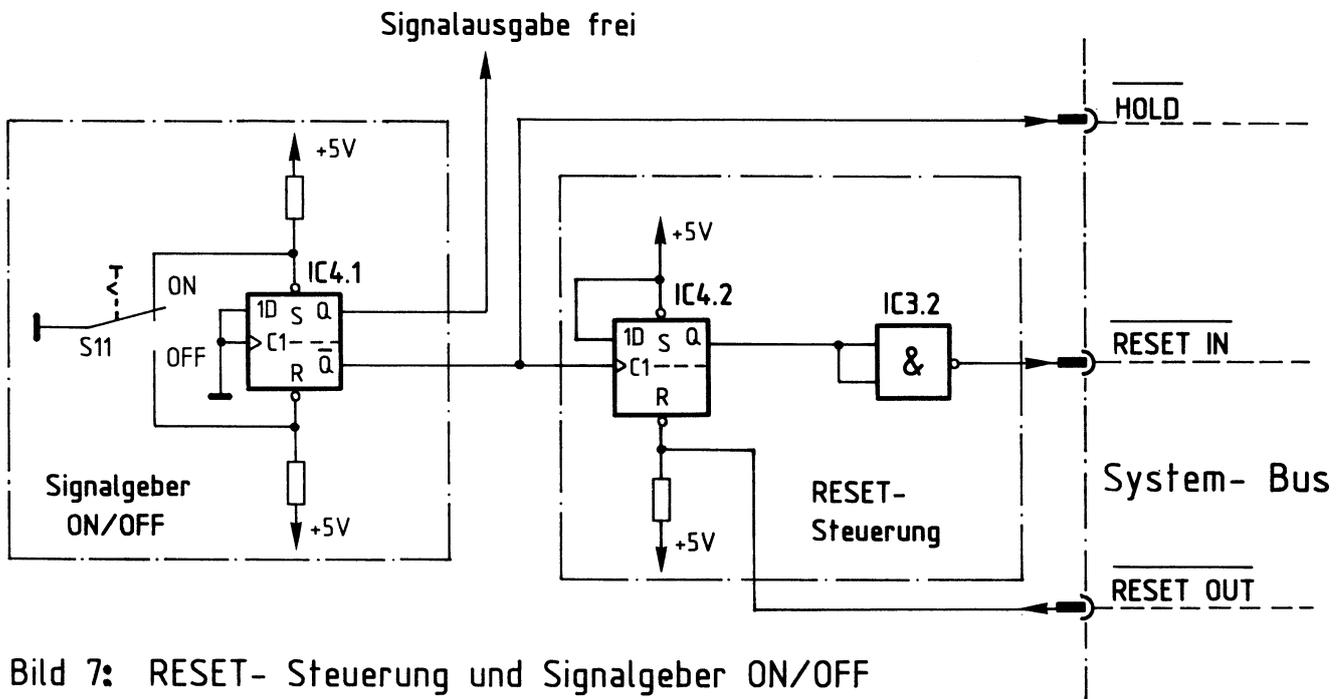


Bild 7: RESET- Steuerung und Signalgeber ON/OFF

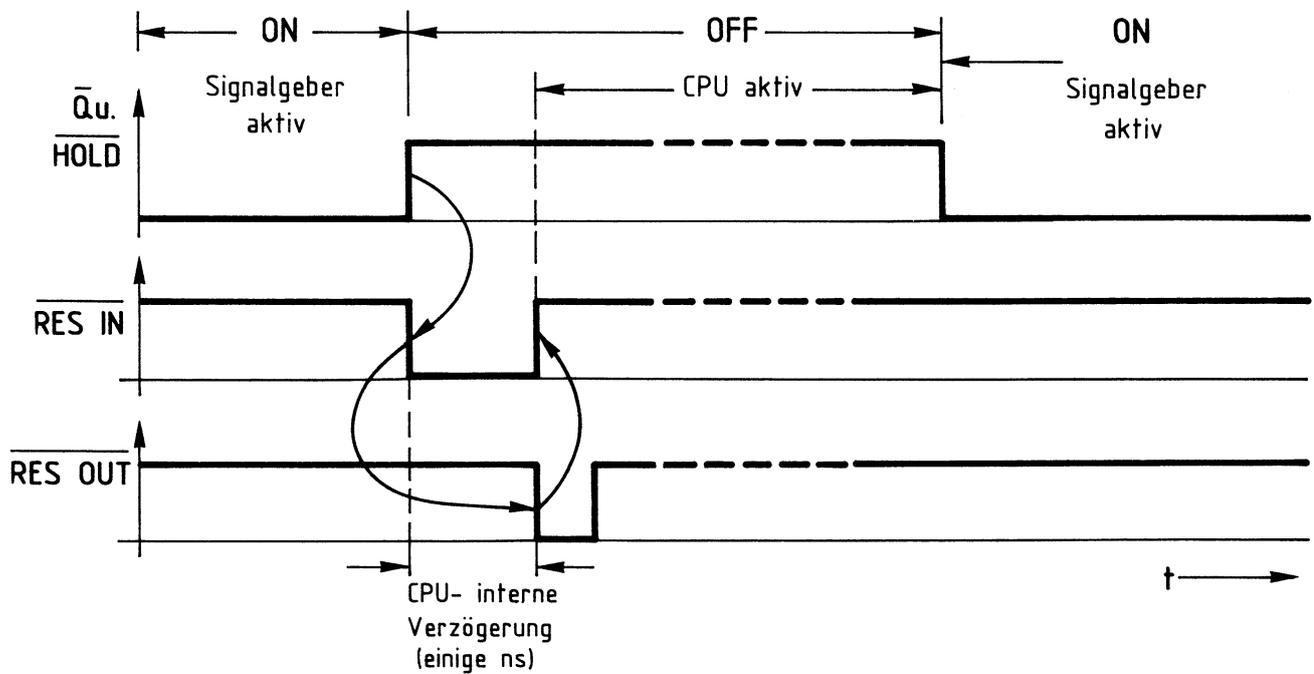
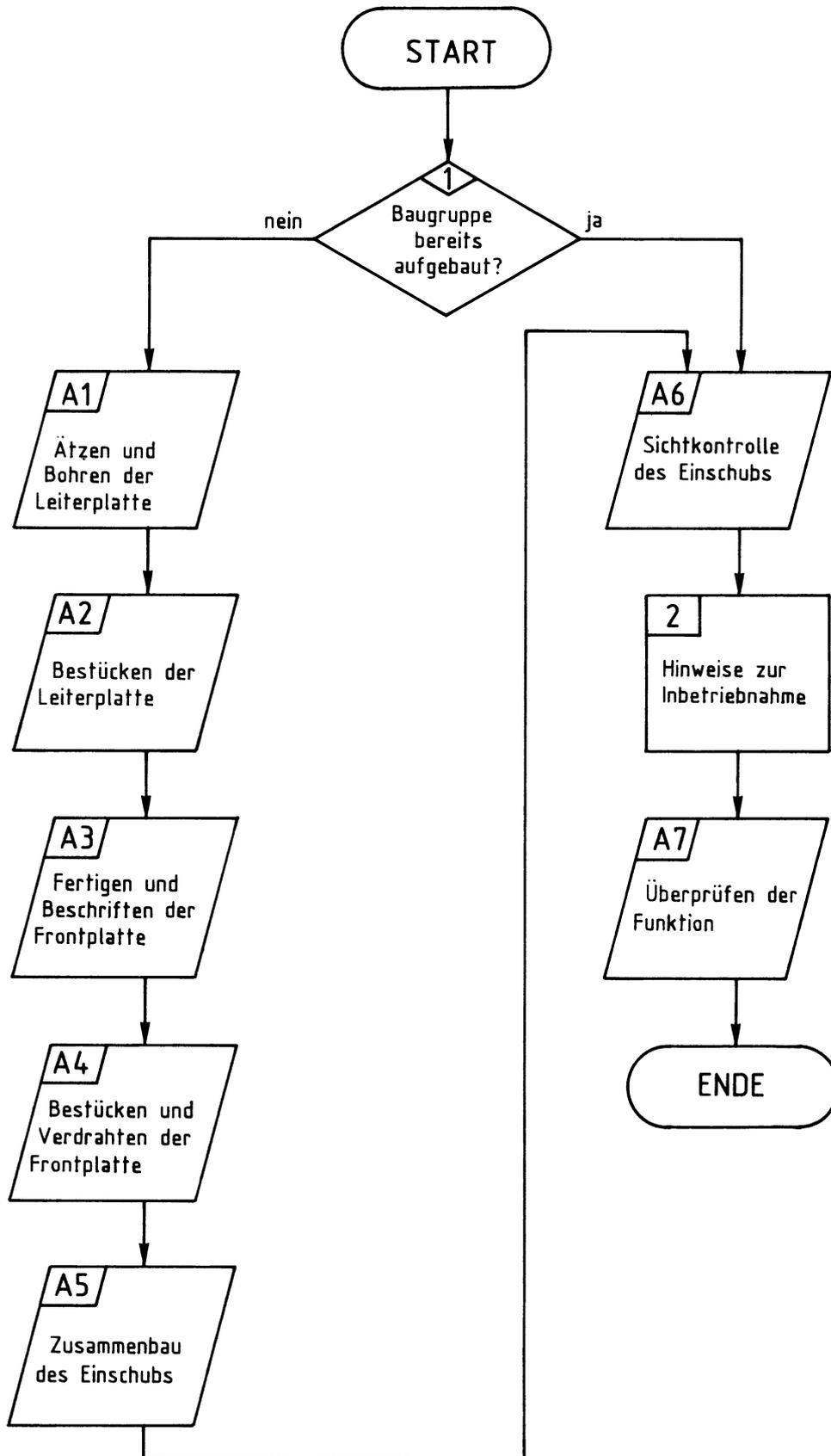


Bild 8: Impulsdiagramm der RESET- Steuerung

Flußdiagramm für den Arbeitsablauf



Bus-Signalgeber

Stckz.	Benennung/Daten	Bemerkung
1	Leiterplatte ca. 110x170 mm Material: Epoxid-Glashartgewebe (Hgw 2372)	doppelseitig Cu-kaschiert (35 um), mit Fotolack be- schichtet
je 1	Filmvorlage BFZ/MFA 5.1.B und BFZ/MFA 5.1.L zum Belichten der Leiterplatte	je nach Ätzverfahren Pos.- oder Neg.-Film
1	Frontplatte, Teilung L-C10, Alu, 2 mm dick, Breite: 50,5 mm	z.B. Intermas 409-017670
1	Griff komplett mit Abdeckung T03	z.B. Intermas 409-017927
1	Frontverbinder 1,6 FEE	z.B. Intermas 409-024830
1	Messerleiste 64polig, DIN 41612	z.B. Erni STV-P-364 a/c Nr. 9722.333.401
1	Zylinderschraube M 2,5x8 DIN 84	
2	Zylinderschraube M 2,5x10 DIN 84	
3	Zylinderschraube M 2,5x12 DIN 84	
2	Zylinderschraube mit Schaft B M 2,5x10/5 DIN 84	
5	Federscheibe A 2,7 DIN 137	
1	Federring B 2,5 DIN 127	
4	Sechskantmutter M 2,5 DIN 439	
2	Schraubensicherung, Kunststoff	z.B. Intermas 409-026748
6	Codierschalter für Frontplattenmontage (Hex - zu Binär-code)	Cherry T56-13AM
2	Abschlußplatte, links	Cherry 609-0754
2	Abschlußplatte, rechts	Cherry 609-0756
1	Miniatur-Kippschalter, 1 x UM, Einbau \varnothing 6,2 mm	z.B. Knitter MTA 106 D
4	Kleindrucktaster, 1 Öffner, 1 Schließer, Einbau \varnothing 9 mm	z.B. RAFI 1.15106.301/02
36	Widerstand 4,7 k Ω	0,25 W / \pm 5 % Tol.
3	Elektrolytkondensator 4,7 uF / 25 V	Tantal, Tropfenform
2	IC 74 LS 00, Vier NAND mit je zwei Eing.	
2	IC 74 LS 01, Vier NAND mit je zwei Eing.	offener Kollektor
1	IC 74 LS 74, Zwei D-Flipflop	
3	IC 74 LS642, Acht Bus-Leitungstreiber	
5	IC-Fassung, 14polig, DIL	siehe Anmerkung
3	IC-Fassung, 20polig, DIL	siehe Anmerkung

Bus-Signalgeber

Stckz.	Benennung/Daten	Bemerkung
n.B.	Schaltlitze 0,25 mm ²	verschiedene Farben
n.B.	Schaltdraht, Ø 0,5 mm, versilbert	
n.B.	Lötendraht, Lötack	
n.B.	Reinigungsmittel	zum Entfetten der Frontplatte
n.B.	Beschriftungsmaterial, Abreibesymbole oder Tuscheschreiber	zum Beschriften der Frontplatte
n.B.	Klarlackspray	zum Besprühen der Frontplatte

Anmerkung:

Je nach Ausführung der geätzten Leiterplatte müssen unterschiedliche IC-Fassungen bereitgestellt werden.

Ist die Leiterplatte durchkontaktiert, können Sie gewöhnliche IC-Fassungen verwenden.

Bei nicht durchkontaktierten Leiterplatten müssen IC-Fassungen eingesetzt werden, die auch von der Bestückungsseite her verlötbar sind. Hierzu eignen sich sehr gut die sogen. "Carrier-IC-Fassungen", die aus zusammengesetzten Einzelkontakten bestehen. Falls Sie die als Meterware erhältlichen Kontaktfederstreifen verwenden, benötigen Sie davon 340 mm.

Für die Inbetriebnahme der Baugruppe benötigen Sie zusätzlich:

Stckz.	Benennung/Daten	Bemerkung
1	Baugruppenträger mit Bus-Platine BFZ/MFA 0.1.	} zusammengebaut und geprüft } nach FPÜ BFZ/MFA 1.2., } Arbeitsblatt A7
1	Bus-Abschluß BFZ/MFA 0.2.	
1	Trafo-Einschub BFZ/MFA 1.1.	
1	Spannungsregelung BFZ/MFA 1.2.	
1	Adapterkarte 64polig BFZ/MFA 5.3.	

Bus-Signalgeber

In dieser Übung werden Sie den zum Mikrocomputer-Baugruppensystem gehörenden Einschub "Bus-Signalgeber" aufbauen und in Betrieb nehmen. Falls Sie bereits einen zusammengebauten Einschub erhalten haben, besteht Ihre Aufgabe darin, ihn zu überprüfen und in Betrieb zu nehmen.

Entscheiden Sie nun, wie Sie vorgehen.

1

Aufbau nach Arbeitsunterlagen  A1
Überprüfen des fertigen Ein-
schubs und Inbetriebnahme  A6

In den folgenden Arbeitsschritten wird die Baugruppe "Bus-Signalgeber" in Betrieb genommen und ihre Funktion geprüft.

2

Dazu benötigen Sie

- 1 Baugruppenträger mit Bus-Verdrahtung (BFZ/MFA 0.1.)
- 1 Bus-Abschluß (BFZ/MFA 0.2.)
- 1 Trafo-Einschub (BFZ/MFA 1.1.)
- 1 Spannungsregelung (BFZ/MFA 1.2.)
- 1 Adapterkarte 64polig (BFZ/MFA 5.3.)

Alle aufgeführten Teile komplett aufgebaut und geprüft.

Darüber hinaus sollten Sie den Stromlaufplan und den Bestückungsplan der Übung "Bus-Signalgeber" bereithalten.

Alle zur Inbetriebnahme der Baugruppe vorgegebenen Arbeitsblätter enthalten:

- Angaben über den Sinn der jeweiligen Messung
- Angaben über einzustellende Bedingungen (z.B. Schalterstellungen)
- Aufgabenstellungen, ggf. mit Hinweisen zu möglichen Fehlern

Wenn Sie bei der Lösung der Aufgaben Schwierigkeiten haben, sollten Sie das entsprechende Kapitel der Funktionsbeschreibung noch einmal durcharbeiten.

 A7

Name: _____

Bus-Signalgeber

Datum: _____

Für die Baugruppe "Bus-Signalgeber" ist eine zweiseitig kupferkaschierte Leiterplatte anzufertigen.

A1.1

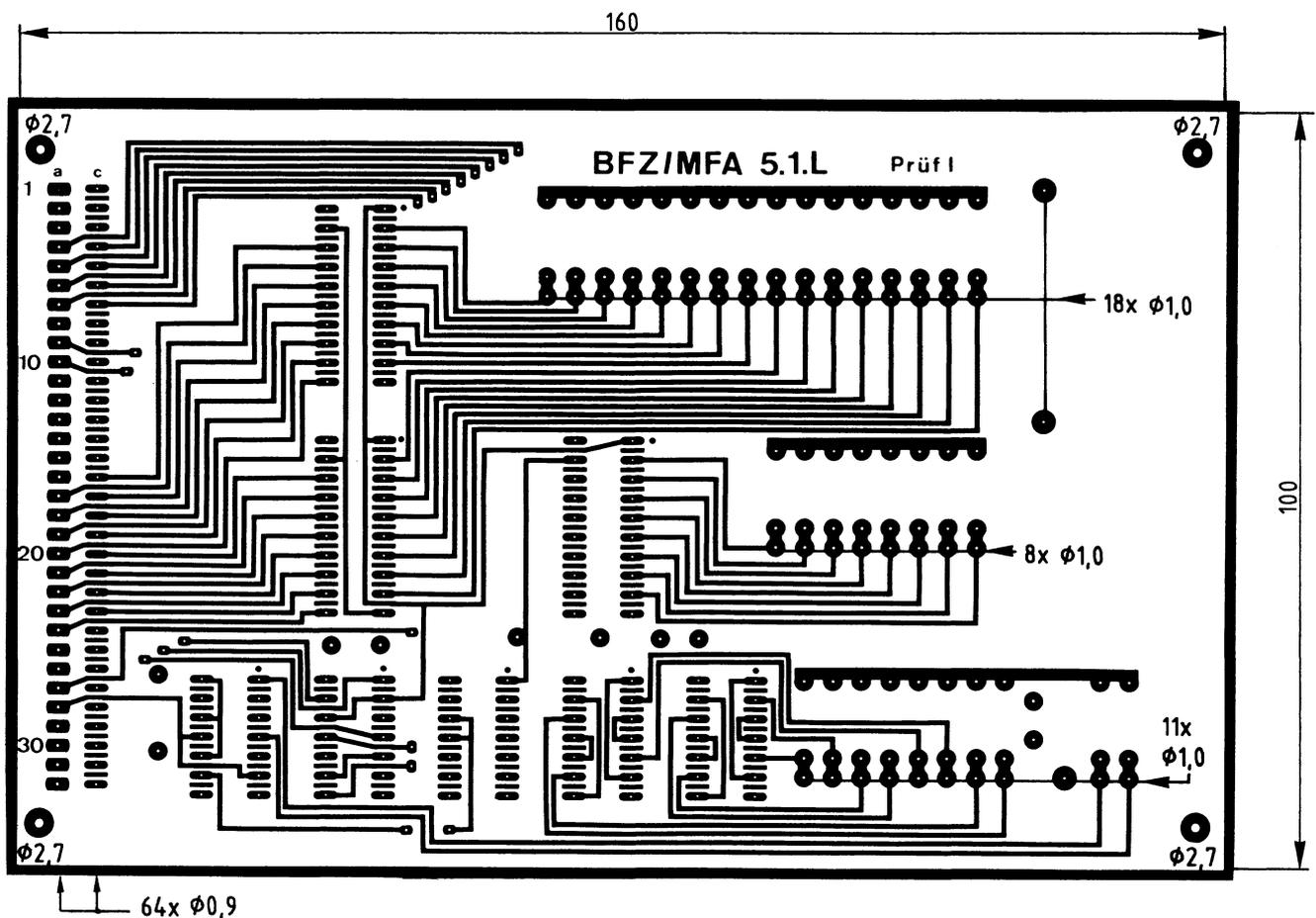
Zur Herstellung der Leiterplatte sind folgende Arbeitsschritte erforderlich.

1. Belichten nach Filmvorlagen BFZ/MFA 5.1.L und 5.1.B
2. Entwickeln
3. Ätzen und Fotolack entfernen
4. Auf Maß (100x160 mm) zuschneiden

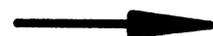
Material: Epoxid-Glashartgewebe 1,5 dick (Hgw 2372)

Bohren Sie die Leiterplatte nach dem folgenden Bohrplan. Anschließend sind beide Seiten zu reinigen und mit Lötlack zu besprühen.

Bohrplan Leiterbahnseite



Alle nicht bemaßten Bohrungen $\phi 0,8$ mm
Benötigte Bohrer: 0,8 - 0,9 - 1,0 - 2,7 mm



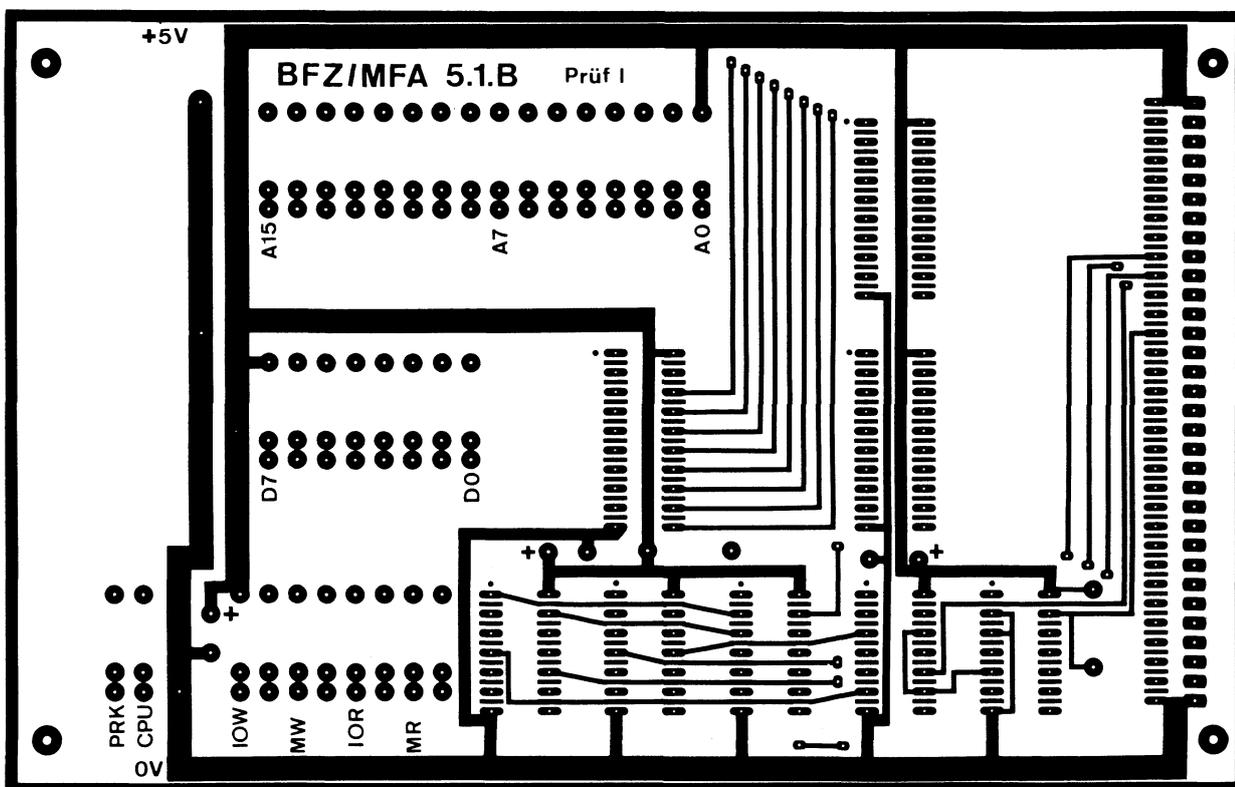
Name: _____

Bus-Signalgeber

Datum: _____

Die folgende Abbildung zeigt das Layout der Bestückungsseite.

A1.2



→ A2

Name: _____

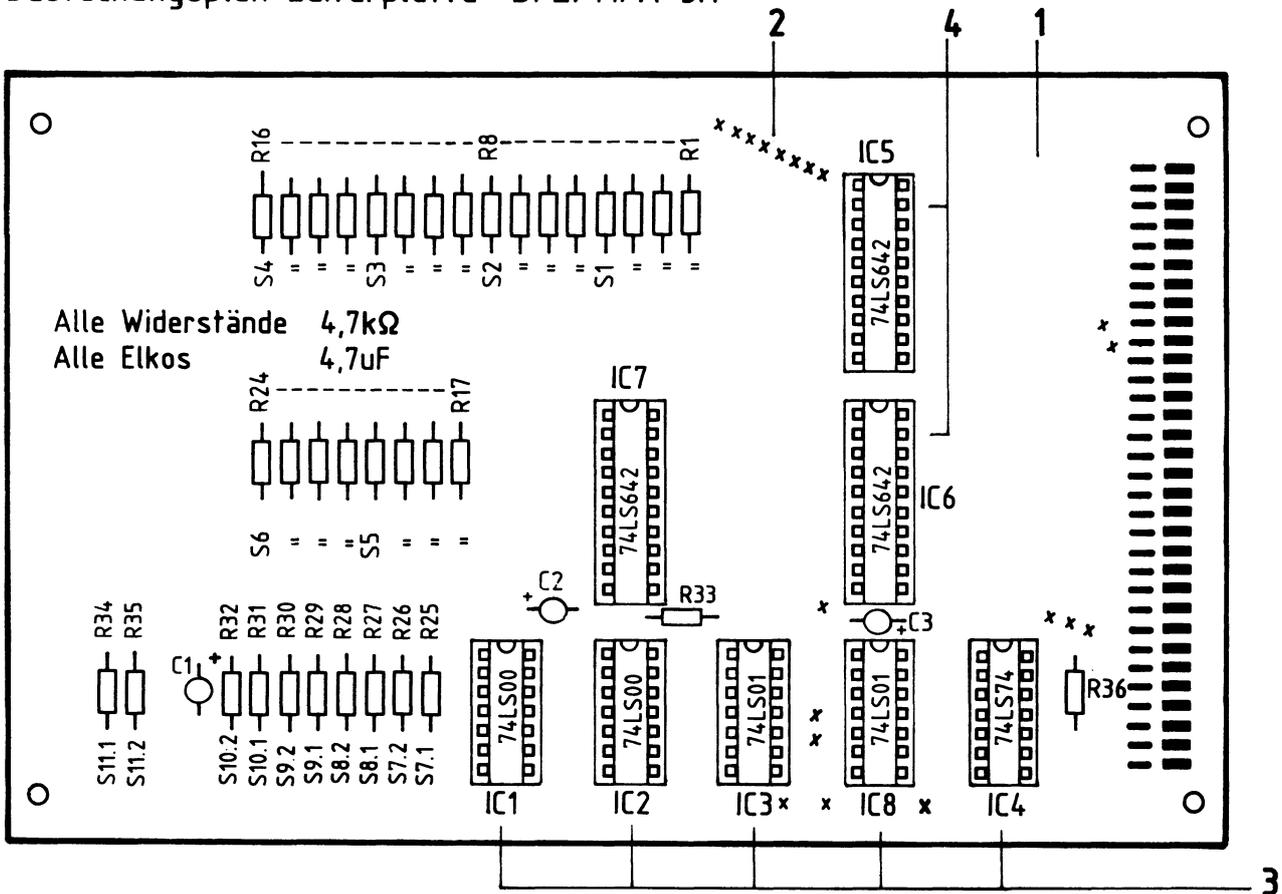
Bus-Signalgeber

Datum: _____

Bestücken Sie die Leiterplatte mit Hilfe des Bestückungsplans, der Stückliste und der Bauteileliste. Vorher sollten Sie alle Leiterbahnen möglichst mit einer Lupe nach Unterbrechungen und Kurzschlüssen (Ätzfehler, Bohrgrat) untersuchen und Fehler entsprechend beseitigen.

A2.1

Bestückungsplan Leiterplatte BFZ/MFA 5.1



Stückliste Leiterplatte BFZ/MFA 5.1.

Pos.	Stckz.	Benennung/Daten	Bemerkung
1	1	Leiterplatte BFZ/MFA 5.1.	
2	19	Durchkontaktierung, hergestellt aus Schaltendraht 0,5 mm Cu-Ag	nur erforderlich bei galvanisch nicht durchkontaktierter Leiterplatte
3	5	IC-Fassung 14polig, DIL	siehe Anmerkung
4	3	IC-Fassung 20polig, DIL	siehe Anmerkung



Name:

Datum:

Bus-Signalgeber

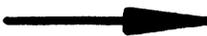
Bauteilliste Leiterplatte BFZ/MFA 5.1.

A2.2

Kennz.	Benennung/Daten	Bemerkung
R1 ... R36	Widerstand 4,7 k Ω	
C1 ... C3	Elektrolytkondensator 4,7 μ F / 25 V	Tantal, Tropfenform
IC 1, IC 2	Vier NAND 74 LS 00	
IC 3, IC 8	Vier NAND 74 LS 01	
IC 4	Zwei D-Flipflop 74 LS 74	
IC 5...IC 7	Acht Bus-Leitungstreiber 74 LS 642	offener Kollektor

Anmerkung:

Alle IC's werden auf Fassungen gesteckt, die je nach Ausführung der geätzten Leiterplatte unterschiedlicher Bauart sind. Wenn die Leiterplatte galvanisch durchkontaktiert ist, werden gewöhnliche IC-Fassungen verwendet. Bei nicht durchkontaktierten Leiterplatten müssen IC-Fassungen eingesetzt werden, die auch von der Bestückungsseite her verlötbar sind. Hierzu verwenden Sie entweder "Carrier-IC-Fassungen", die aus zusammengesetzten Einzelkontakten bestehen oder die als Meterware erhältlichen Kontaktfederstreifen.

 A3

Name:

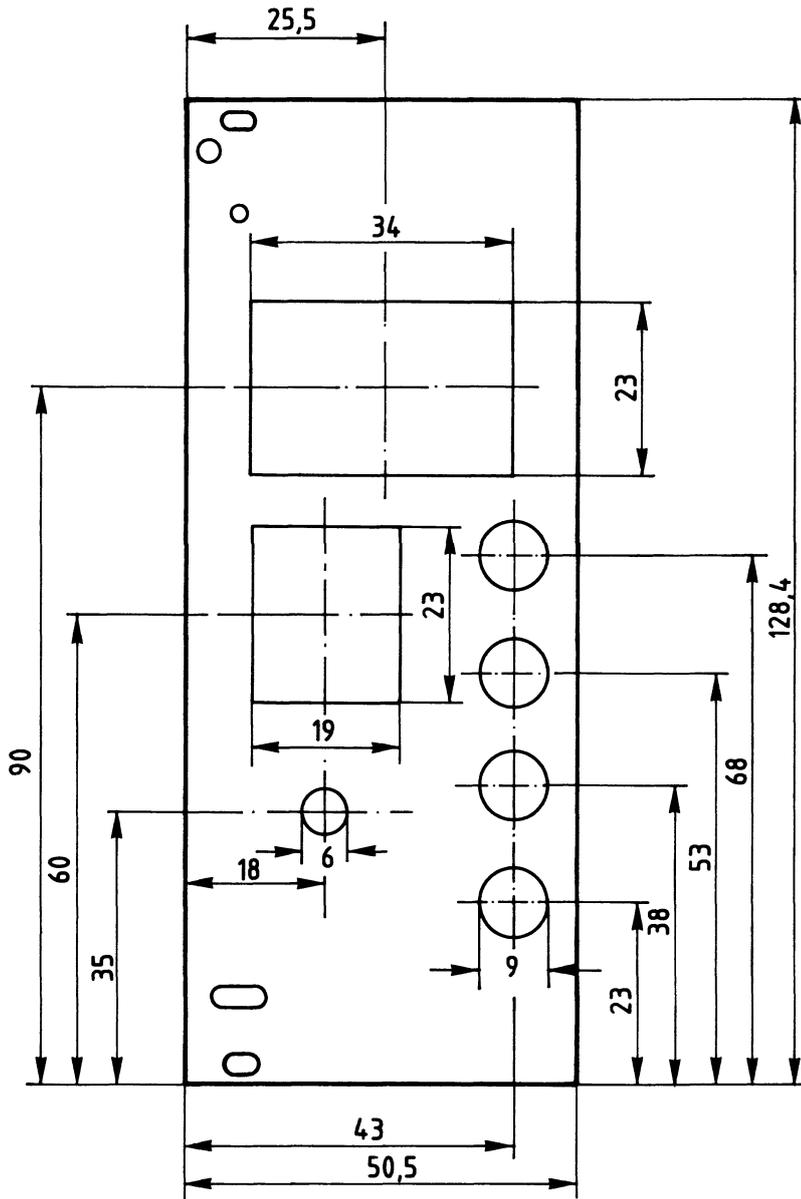
Bus-Signalgeber

Datum:

Stellen Sie die Frontplatte entsprechend der folgenden Zeichnung her.

A3.1

Fertigungszeichnung Frontplatte



Material: Frontplatte L-C10
Alu 2mm



Name: _____

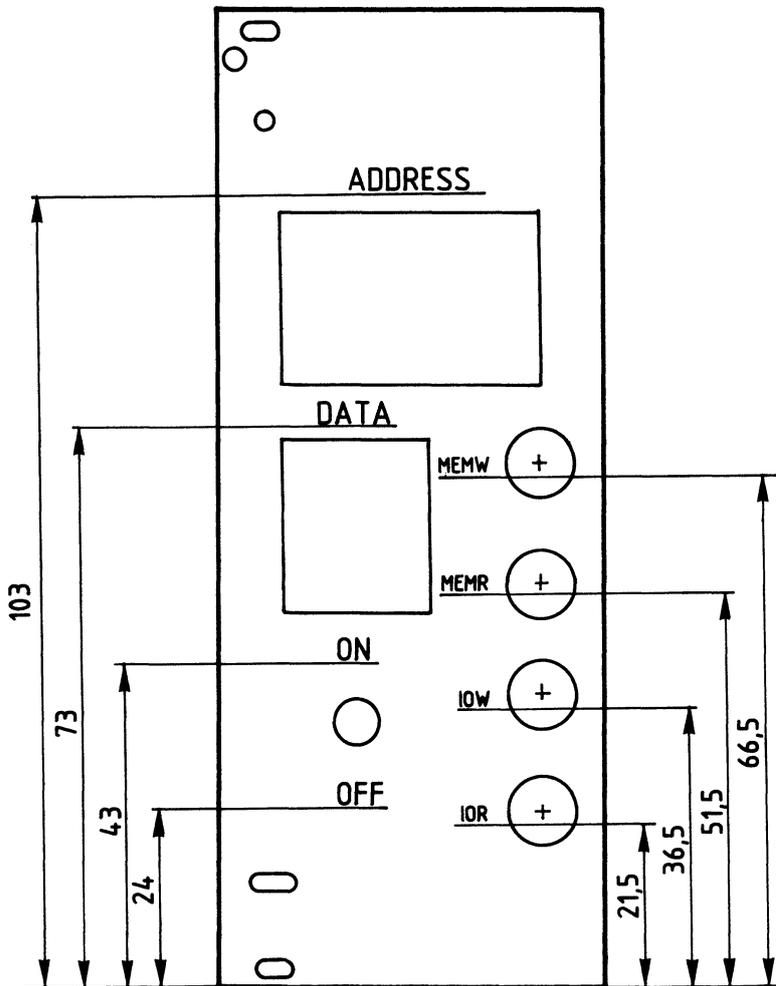
Bus-Signalgeber

Datum: _____

A3.2

Beschriften Sie die Frontplatte nach dem folgenden Beschriftungsvorschlag. Vor dem Beschriften muß die Frontplatte gereinigt und entfettet werden. Die Beschriftung kann mit einem Tuscheschreiber oder Abreibebuchstaben aufgebracht werden. Nach dem Beschriften sollte die Frontplatte mit Plastik-Spray besprüht werden.

Beschriftungsvorschlag:



Schriftgröße 3mm/2mm

Name: _____

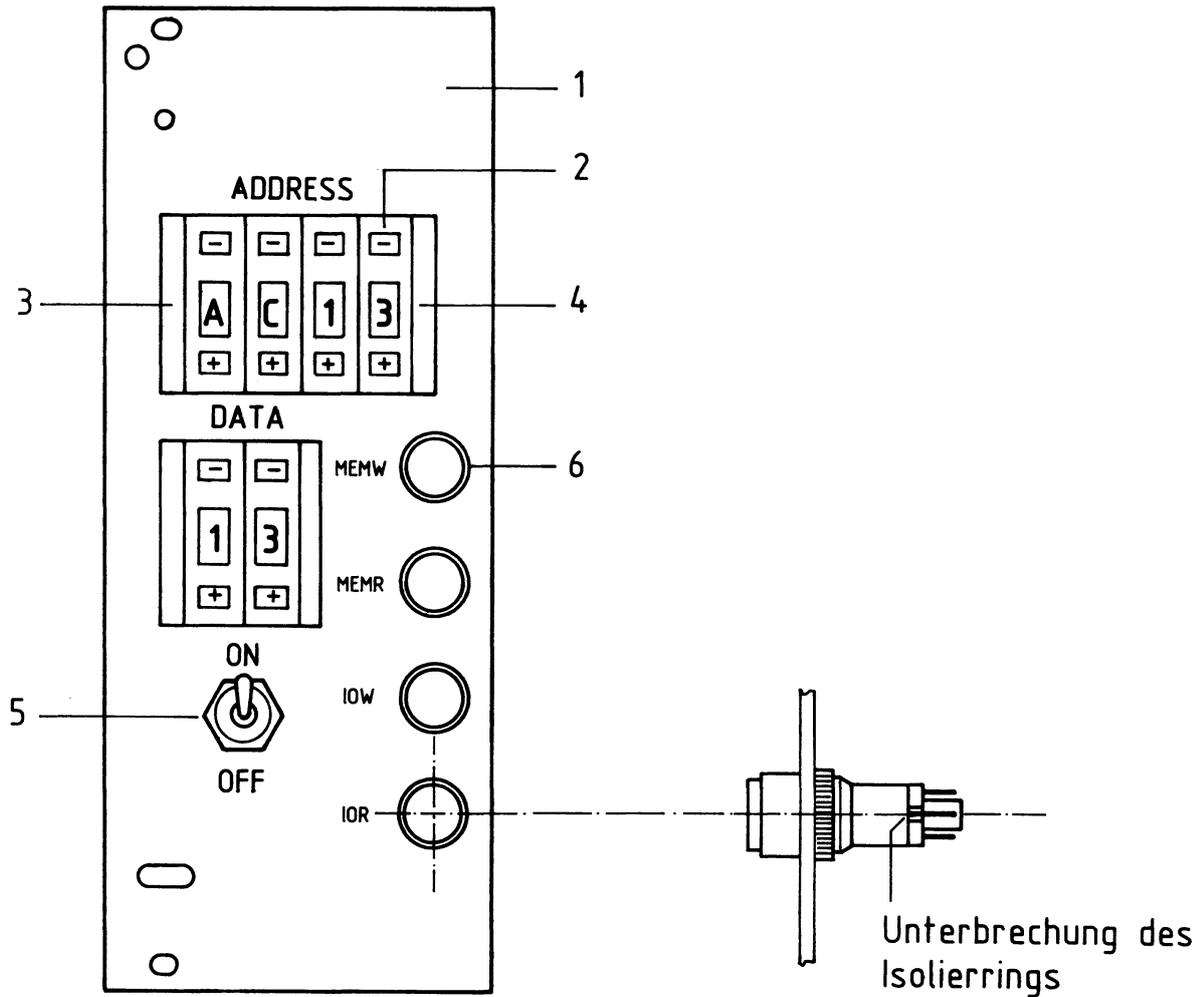
Bus-Signalgeber

Datum: _____

Bestücken Sie die Frontplatte nach Bestückungsplan und Stückliste.

A4.1

Bestückungsplan Frontplatte



Stückliste Frontplatte

Pos.	Stckz.	Benennung/Daten	Bemerkung
1	1	Frontplatte	gebohrt und beschriftet
2	6	Codierschalter	S1 ... S6
3	2	Abschlußplatte, links	
4	2	Abschlußplatte, rechts	
5	1	Miniatur-Kippschalter	S11
6	4	Drucktaster, weiß	S7 ... S10



Name: _____

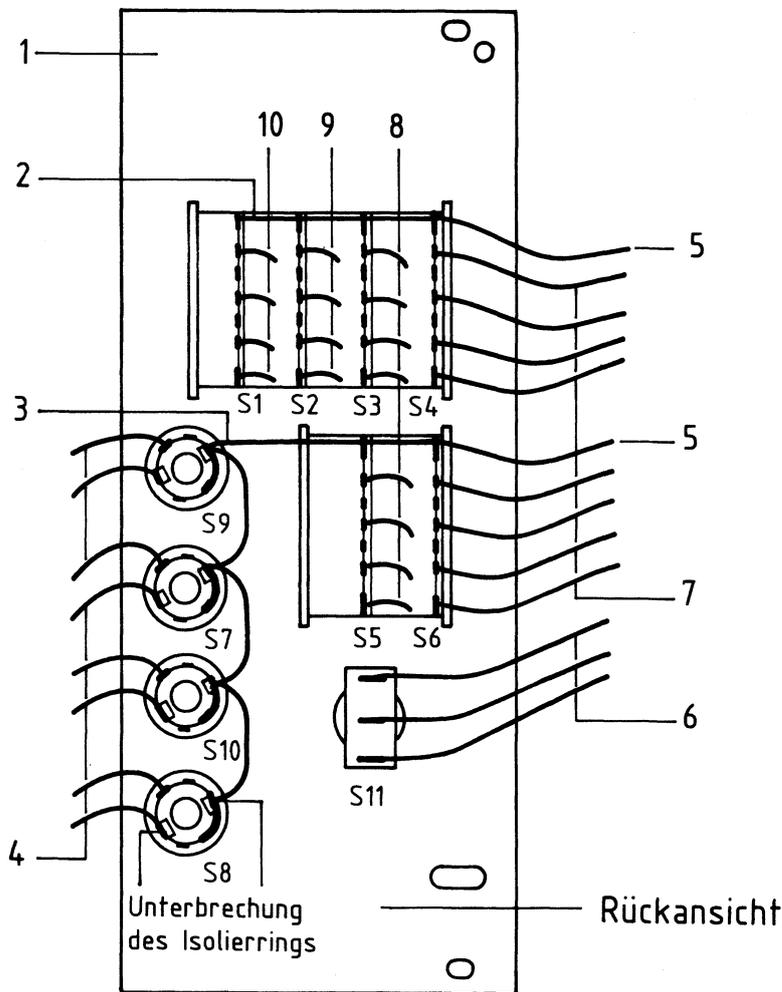
Bus-Signalgeber

Datum: _____

Verdrahten Sie die Frontplatte nach dem Verdrahtungsplan und der Stückliste.

A4.2

Verdrahtungsplan Frontplatte



Name:

Bus-Signalgeber

Datum:

Stückliste zum Verdrahtungsplan der Frontplatte

A4.3

Pos.	Stckz.	Benennung/Daten	Bemerkung
1	1	Frontplatte kompl. bestückt	
2	1	Drahtbrücke Cu-Ag 0,5 mm	Länge angepaßt
3	1	Drahtbrücke Cu-Ag 0,5 mm	Länge angepaßt
4	8	Schaltlitze 0,25 mm ² , sw, 80 mm lang	freies Ende verzinnt
5	2	Schaltlitze 0,25 mm ² , sw, 20 mm lang	freies Ende verzinnt
6	3	Schaltlitze 0,25 mm ² , sw, 30 mm lang	freies Ende verzinnt
7	8	Schaltlitze 0,25 mm ² , sw, 30 mm lang	freies Ende verzinnt
8	8	Schaltlitze 0,25 mm ² , sw, 50 mm lang	freies Ende verzinnt
9	4	Schaltlitze 0,25 mm ² , sw, 70 mm lang	freies Ende verzinnt
10	4	Schaltlitze 0,25 mm ² , sw, 90 mm lang	freies Ende verzinnt

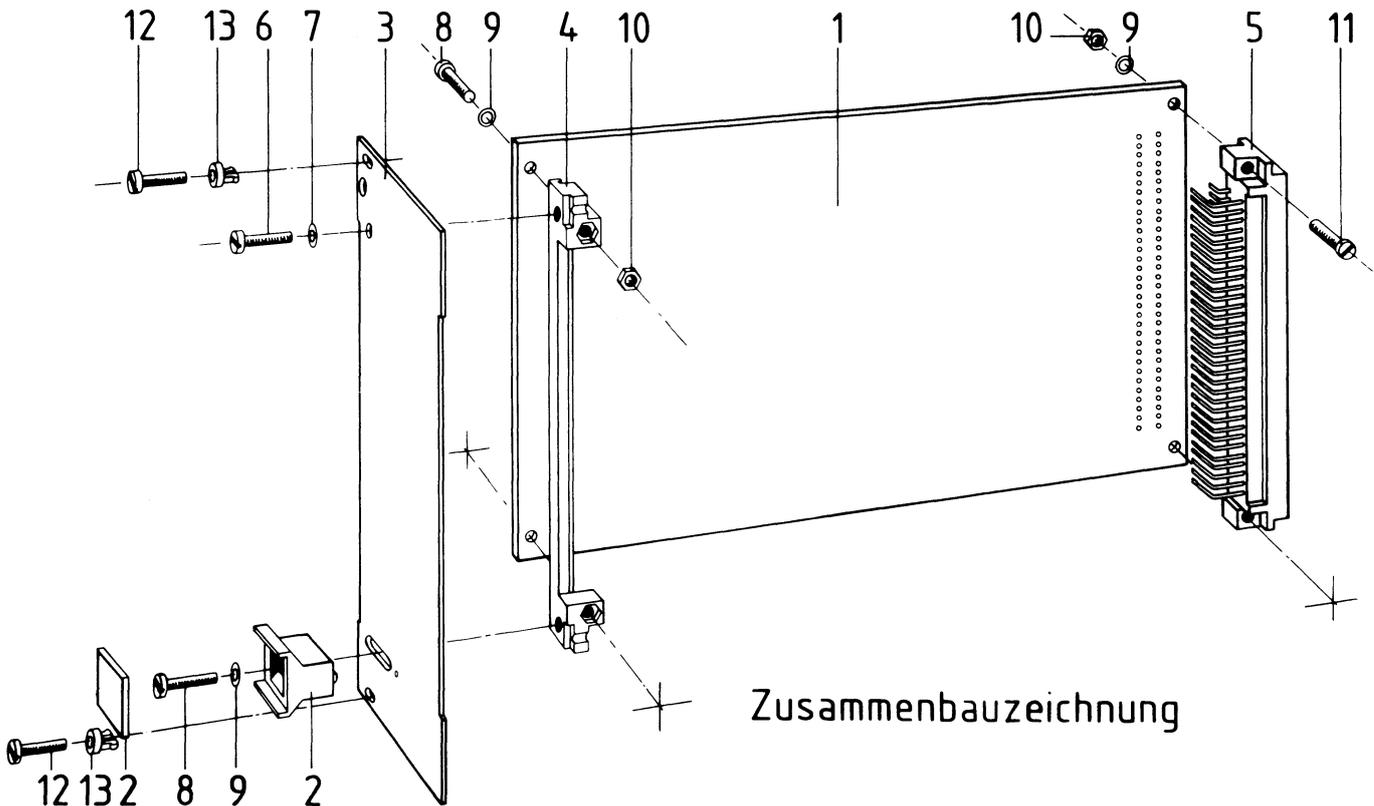
→ A5

Name: _____

Bus-Signalgeber

Datum: _____

Bauen Sie den Einschub nach der folgenden Zeichnung und Stückliste zusammen. Anschließend wird verdrahtet.

A5.1

Stückliste

Pos.	Stckz.	Benennung/Daten	Bemerkung
1	1	Leiterplatte BFZ/MFA 5.1	bestückt
2	1	Griff komplett	
3	1	Frontplatte	bestückt und verdrahtet
4	1	Frontverbinder	
5	1	Messerleiste 64polig, DIN 41612	
6	1	Zylinderschraube M2,5x8 DIN 84	
7	1	Federring B 2,5 DIN 127	
8	3	Zylinderschraube M2,5x12 DIN 84	
9	5	Federscheibe A 2,7 DIN 137	
10	4	Sechskantmutter M2,5 DIN 439	
11	2	Zylinderschraube M2,5x10 DIN 84	
12	2	Zylinderschraube mit Schaft, B M2,5x10/5 DIN 84	
13	2	Schraubensicherung, Kunststoff	



Name: _____

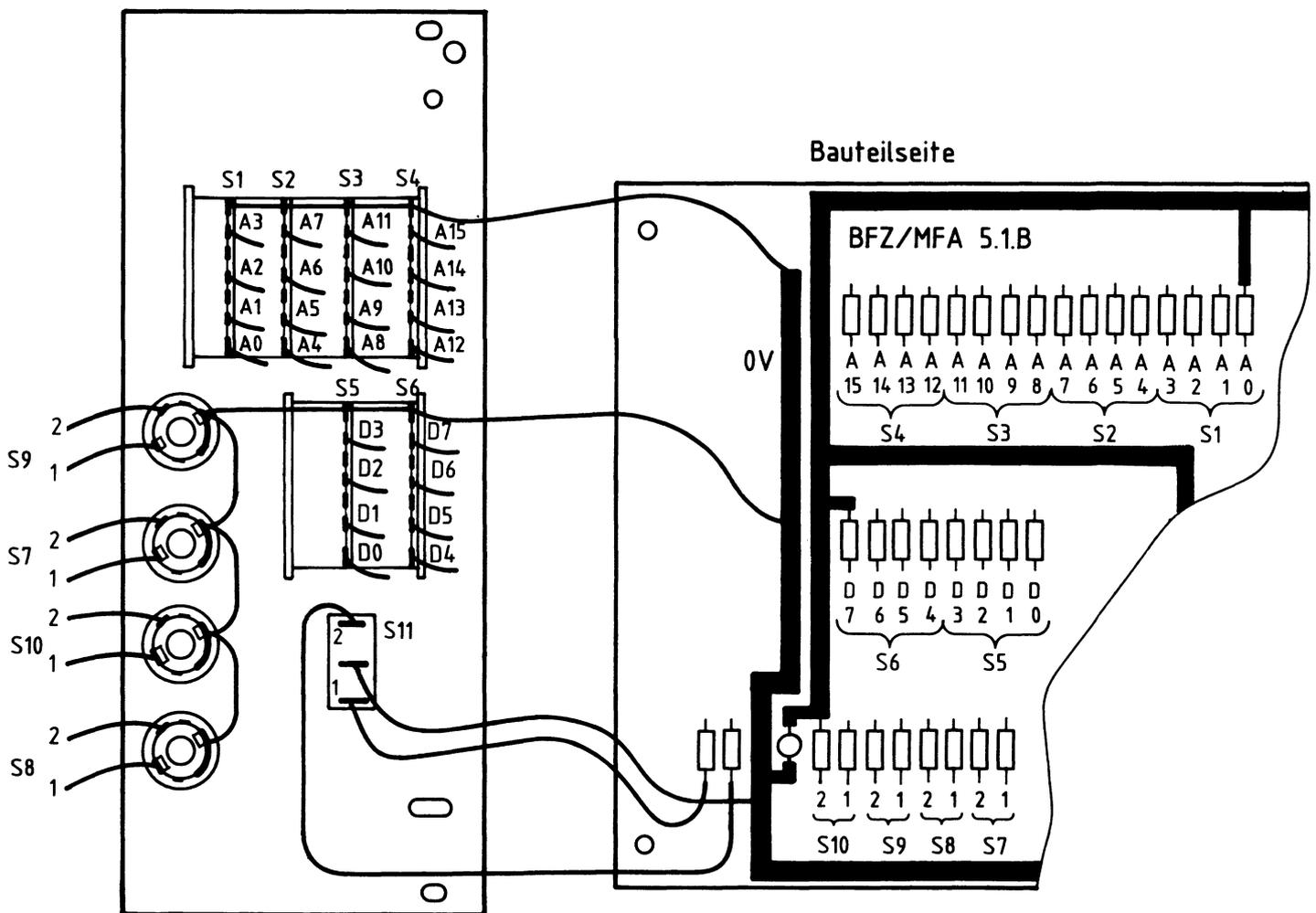
Bus-Signalgeber

Datum: _____

Verbinden Sie die Anschlußleitungen der Frontplatte nach folgendem Verdrahtungsplan mit der Leiterplatte. Hierbei können Sie sich auch im Stromlaufplan orientieren.

A5.2

Verdrahtungsplan Frontplatte - Leiterplatte



→ A6

Name: _____

Bus-Signalgeber

Datum: _____

Sichtkontrolle**A6**

Führen Sie eine Sichtkontrolle des fertigen Einschubs durch. Dazu sollten Sie den Stromlauf- und Bestückungsplan bereitlegen. Beheben Sie erkannte Fehler und Mängel.

Lötstellen

Sind auf der mit "L" bezeichneten Seite der Karte (Leiterbahnseite, Lötseite) alle Bauteilanschlüsse sachgemäß angelötet?

Achten Sie bei den Lötstellen besonders auf Kurzschlüsse, die bei der Enge der Leiterbahnen leicht durch das Auftragen einer zu großen Menge von Lötzinn oder durch Lötzinnspritzer und -perlen entstehen können.

Bei galvanisch nicht durchkontaktierten Leiterplatten müssen auch Lötstellen auf der mit "B" bezeichneten Kartenseite (Bauteilseite, Bestückungsseite) überprüft werden. Dort müssen alle Bauteilanschlüsse, an die eine Leiterbahn führt, verlötet sein. Außerdem müssen bei nicht durchkontaktierten Leiterplatten alle im Bestückungsplan mit "x" bezeichneten Bohrungen durch Einsetzen von Drahtstückchen durchkontaktiert sein.

Bestückung

- Sind alle Widerstände mit ihren Werten richtig eingebaut?
- Sind die Elkos richtig gepolt?
- Sind alle IC's richtig eingesteckt?

Gesamtaufbau

Kontrollieren Sie auch die Montage der Bauteile in der Frontplatte sowie die Verdrahtung der Frontplatte und die Verbindungen zwischen Frontplatte und Leiterplatte.

2 ←

Name:

Bus-Signalgeber

Datum:

A7.1

Messen der Spannungsversorgung aller IC's an den entsprechenden IC-Stiften.

Baugruppe "Bus-Signalgeber" über Adapter am Systembus; Netz eingeschaltet.

Suchen Sie sich aus dem Stromlaufplan die entsprechenden IC-Stifte heraus;

tragen Sie IC-Typ, Stift-Nummern und die dort gemessenen Spannungen (U_B) in die Tabelle ein (siehe Muster).

	IC1	IC2	IC3	IC4	IC5	IC6	IC7	IC8
Typ	74LS00							
Positive Versorgung an Pin ...	14							
Masse an Pin ...	7							
U_B	5V							



Name: _____

Bus-Signalgeber

Datum: _____

A7.2

Prüfen der Schalter- und Tasteranschlüsse und der Funktion der Entprell-Flipflops.

Alle Taster zunächst nicht betätigt; Schalter ON/OFF in Stellung ON.

Suchen Sie sich mit Hilfe des Stromlaufplans die entprellten Ausgänge der Taster und des ON/OFF-Schalters und überlegen Sie sich, welche Pegel an diesen Ausgängen für unbetätigten und betätigten Betrieb vorhanden sein müssen.

Tragen Sie die Werte in die Tabelle ein und überprüfen Sie Ihre Überlegung durch entsprechende Messungen (siehe Muster).

Taster/Schalter	MEMW		MEMR				IOW		IOR				ON/OFF			
	Aus	Ein	Aus		Ein		Aus	Ein	Aus		Ein		ON		OFF	
Ausgang	Q	Q	Q	\bar{Q}	Q	\bar{Q}	Q	Q	Q	\bar{Q}	Q	\bar{Q}	Q	\bar{Q}	Q	\bar{Q}
Soll-Pegel (Überlegung)			L	H	H	L										
Ist-Pegel (Gemessen)			L	H	H	L										

Falls zwischen Soll- und Ist-Pegeln Unterschiede auftreten, müssen Sie evtl. die Schalter- und Tasterverdrahtung überprüfen.



Name: _____

Bus-Signalgeber

Datum: _____

Prüfen der Steuersignale

A7.3

Alle Taster zunächst nicht betätigt; Schalter ON/OFF in Stellung ON.

Überlegen Sie sich, welchen Pegel die Steuersignale haben müssen, wenn o.g. Voraussetzungen gegeben sind.

Wie ändern sich ihre Pegel, wenn die zugehörigen Taster betätigt werden? Stellen Sie die Überlegungen dann für den Fall an, daß der ON/OFF-Schalter in Stellung OFF steht.

Füllen Sie die folgende Tabelle aus und überprüfen Sie Ihre Überlegungen durch entsprechende Messungen.

ON/OFF-Schalter ...	ON								OFF							
	$\overline{\text{MEMR}}$		$\overline{\text{IOR}}$		$\overline{\text{MEMW}}$		$\overline{\text{IOW}}$		$\overline{\text{MEMR}}$		$\overline{\text{IOR}}$		$\overline{\text{MEMW}}$		$\overline{\text{IOW}}$	
Tasterzustand	n.b.	b.	n.b.	b.												
Soll-Pegel (Überlegung)																
Ist-Pegel (Gemessen)																

n.b. $\hat{=}$ nicht betätigt

b. $\hat{=}$ betätigt



Name: _____

Bus-Signalgeber

Datum: _____

A7.4

Prüfen der Adreßleitungen

Steuertaster nicht betätigt; ON/OFF-Schalter auf ON.

Stellen Sie zunächst alle "ADDRESS-Schalter" auf 0, dann auf F und tragen Sie die Soll-Pegel (Soll) der Adressenleitungen in die Tabelle ein. Überprüfen Sie Ihre Überlegungen durch Messen der entsprechenden Pegel (Ist). Stellen Sie dann die "ADDRESS-Schalter" so ein, daß die in der Tabelle vorgegebenen Soll-Pegel auf den Adreßleitungen vorhanden sind. Überprüfen Sie diese Einstellungen durch Messen der Pegel.

Adreßleitung ADDR-Schalter		A15	A14	A13	A12	A11	A10	A9	A8	A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0
		0000	Soll	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
	Ist																
FFFF	Soll																
	Ist																
*	Soll	H	L	H	L	H	L	H	L	H	L	H	L	H	L	H	L
	Ist																
*	Soll	L	H	L	H	L	H	L	H	L	H	L	H	L	H	L	H
	Ist																

*
Bei dieser Art der Prüfung lassen sich Kurzschlüsse zwischen Adreßleitungen und evtl. falsch angeschlossene Adreßschalter feststellen.
Bei Unterschieden zwischen Soll- und Ist-Pegeln muß die Schalterverdrahtung überprüft und nach evtl. vorhandenen Kurzschlüssen zwischen Leiterbahnen gesucht werden.



Name: _____

Bus-Signalgeber

Datum: _____

Prüfen der Datenleitungen

A7.5

Steuertaster zunächst nicht betätigt; ON/OFF-Schalter auf ON.

Stellen Sie zunächst alle "DATA-Schalter" auf 0, dann auf F und tragen Sie die Soll-Pegel (Soll) der Datenleitungen in die Tabelle ein. Überprüfen Sie Ihre Überlegungen durch Messen der entsprechenden Pegel (Ist).

Stellen Sie dann die "DATA-Schalter" so ein, daß die in der Tabelle vorgegebenen Soll-Pegel auf den Datenleitungen vorhanden sind. Überprüfen Sie diese Einstellungen durch Messen der Pegel.

Datenleitung DATA-Schalter		D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
		00	Soll						
	Ist								
FF	Soll								
	Ist								
*	Soll	H	L	H	L	H	L	H	L
	Ist								
*	Soll	L	H	L	H	L	H	L	H
	Ist								

* Siehe A7.4.

Überprüfen Sie in den letzten beiden Einstellungen auch die Wirkung der Steuertasten MEMR und IOR. Wenn eine dieser Tasten betätigt wird, müssen alle Datenleitungen H-Pegel annehmen.



Name:

Bus-Signalgeber

Datum:

Prüfen der RESET-Steuerung

A7.6

Schalter ON/OFF in Stellung ON; kurzzeitig L-Pegel mit Stift 13c (oder entsprechender Seite von R36) verbinden (dadurch wird IC 4.2 in einen definierten Zustand gebracht).

Überlegen Sie sich, welche Pegel nun die $\overline{\text{HOLD}}$ - und die $\overline{\text{RESET-IN}}$ -Leitung führen müssen. Die Werte tragen Sie in die Tabelle ein. Prüfen Sie Ihre Überlegungen durch entsprechende Messungen nach.

Schalten Sie anschließend den ON/OFF-Schalter in Stellung OFF.

Welche Pegel müssen o.g. Leitungen jetzt führen? Prüfen Sie auch diese Überlegungen nach.

Bei Messungen an der $\overline{\text{RESET-IN}}$ -Leitung ist zu beachten, daß IC 3.2. ein UND-Gatter mit offenem Kollektor ist und daß der zugehörige Kollektorwiderstand sich außerhalb dieser Baugruppe befindet.

Schalter ON/OFF		ON	OFF
$\overline{\text{HOLD}}$	Soll		
	Ist		
$\overline{\text{RESET IN}}$	Soll		
	Ist		

Damit ist die Übung beendet.