

## I. Arbeitsweise

Der MC 6802 ist ein 8-Bit Microcomputer mit einem 16-Bit Adress-Bus. Zum Betrieb sind zwei nicht überlappende Clockphasen  $\phi_1$  und  $\phi_2$  nötig.

Jeglicher Datenverkehr mit externen Bausteinen (RAM, ROM PIA usw.) wird zum Zeitpunkt  $\phi_2$  durchgeführt, die interne Verarbeitung während  $\phi_1$ . Der 8-Bit Datenbus ist bidirektional und wird zum Aussenden und zum Lesen der Daten aus den externen Speichern verwendet. Die zugehörige Datenrichtung wird durch R/W (D 11/34) gemeldet. Eine gültige Adresse wird durch das Signal "VMA" markiert.

### Programmablauf (Prinzip)

Beim Einschalten setzt R 5/C 3 den Reseteingang D 11/ 40 auf LOW. Dies setzt alle internen Register der CPU und der PIA'S auf definierte Startzustände. Die LOW-HIGH Flanke des Reseteingangs läßt den Microcomputer die Adresse "FFFE/F" aussenden (Resetadresse). Die im ROM unter dieser Adresse gespeicherte Zahl wird in das Adress-Register geladen und ausgesendet. Unter dieser Adresse findet der CPU seinen ersten Befehl im ROM, führt ihn aus, erhöht die Adresse um 1, setzt die neue Adresse auf dem Adress-Bus, liest den neuen Befehl usw. Veränderliche Daten, wie Einstellwerte, Meßwerte usw. werden in den RAM's in der CPU und in D 18 abgespeichert, Geräte- werte werden über die jeweiligen PIA's ausgeschrieben bzw. eingelesen.

## II. Schaltungsbeschreibung


### 1. Restart

Beim Einschalten des Gerätes wird für die Zeitdauer von ca. 0,5 Sec. ( bestimmt durch C3/R5) der Reset-Eingang des CPU auf "LOW" gehalten. Die anschließende LOW-HIGH Flanke an diesem Pin startet den Microcomputer.

### 2. Buffer

Da das Fanout des CPU begrenzt ist, müssen die Adressen- und Datenleitungen für die zusätzlichen Microcomputerkarten durch die Bausteine D 4... D 8 gebuffert werden.

Die Datentreiber D 7/ D 8 werden durch das Signal R/W in Ihrer Durchlaßrichtung umgeschaltet. Das R-Signal ist zusätzlich mit den

	<b>Funktionsbeschreibung</b>	250 026 F	Blatt 1/ 2
	Gerät: 6902	Microcomputer	Datum 2.5.79

Adressen A 11 - A 15 durch ADR. Decoder P9 verknüpft, um das Einkoppeln der Treiberdaten in den Datenbus bei Adressierung der internen ROM's P 0 - P 3, der RAM's in CPU und D 18 und des PIA's D 1 zu vermeiden.

### 3. Adress - Dekodierung

Der Baustein P 9 dekodiert den Adress - Bereich für den internen ROM - Bereich. Über das dekodierte "CS" wird das jeweilige ROM eingeschaltet. Die Speicherplätze innerhalb des ROM's werden über die Adresse A<sub>0</sub>... A 9 angewählt.

Der Adress - Bereich für alle externen PIA's wird auch durch P 9 dekodiert. Diese Leitung geht als  $\overline{CS}$  PIA zum Microcomputer - Bus Pin 26 b.

Die Adressierung des RAM D 18 und des internen PIA's D 1 geschieht direkt durch das Anlegen der geeigneten Adresse an die CS, bzw.  $\overline{CS}$  - Eingänge der Bausteine.

<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> <div style="background-color: black; color: white; padding: 2px; display: inline-block;">Schlumberger</div> </div>	<b>Funktionsbeschreibung</b>	250 026 F	Blatt 2/2
	Gerät: 6902	Microcomputer	Datum 4.5.81

### Abgleich der Datenschuttschaltung

1. Dazu muß der Microcomputer über eine 64pol. Verlängerung an entsprechendes Gerät (6902) angeschlossen werden.
2. Minus vom Digitalvoltmeter an MP 1 , Plus am MP 2 anklemmen.
3. Trimm-Pot (100 k) so einstellen, daß zwischen MP 1 und MP 2 eine Spannung von 200 mV ansteht.

**WICHTIG:** Der Abgleich muß vor der Signaturanalyse erfolgen, damit ein korrektes Arbeiten des Microcomputers gewährleistet ist.

bei Benutzung als Prüfprotokoll:				Gerät: 6902	
Bearbeiter, Name      Datum      Fertigungs- Nummer				Stufe: Microcomputer	
<b>Abgleich- u. Prüfanweisung</b>				250 026 A	
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Schlumberger</div>					
01	2096.23	6.5.82	Mo.	Datum	Name
-	2096.17	14.4.82	Mo	gez.	14.4.82 Morasch
Ausgabe	Andg.-Mittlg.	Datum	Name	bearb.	
				gepr.	
				Ersatz für	

## Signaturanalyse von Mikrocomputer

### Vorbereitung:

Der Mikroprozessor wird ersetzt durch CPU-Interface mit schaltbarer R/W-Leitung. Dadurch wird der interne Datenbus vom Prozessor abgetrennt und durch Pull-Up-Widerstände hochgezogen. Der Prozessor hingegen erhält den Befehl NOP (no operation) indiziert (Hex 01). Dies bewirkt ein kontinuierliches Hochzählen der Adressleitungen, sog. Freilauf. Der gesamte Adressbereich von 65k wird in 130ms durchlaufen.

- \* Der Signatur-Analyser-Adapter wird wie folgt mit dem HP-Signatur-Analyser verbunden:
  - GND(HP) mit Massebuchse
  - Start und Stop (HP) mit Start/Stop-Buchse
  - Clock (HP) mit Clock 02-Buchse
  - Tasten Start und Stop (HP) gedrückt (neg. Flanke)
  - Clock (HP) nicht gedrückt (pos. Flanke)
- \* Signaturen werden mit Teststift aufgenommen. Die rote Lampe zeigt den Zustand der zu testenden Leitung:
  - a) gleichmäßig schwach leuchtend = hochohmig
  - b) gleichmäßig stark leuchtend = H (Vcc)
  - c) Lampe aus = L (Masse)
  - d) Blinken = Puls auf Leitung
- \* Mikrocomputer am Adapter anschließen

### 1. Test der Bauteile auf Mikrocomputer:

#### Vorbereitung:

Mikrocomputer wie folgt verändern:

CPU-(MC 6802,D11) aus der Fassung nehmen und über speziellen Adapter wieder einstecken.

Nand-Gatter (D2,SN74LS10N) aus der Fassung nehmen und mit speziell präpariertem Sockel (Pin 3 muß isoliert werden) wieder einstecken.

Proms PO - P3 entfernen

Schalter "Testprog./Freilauf" in Stellung "Freilauf"

Bei Benutzung als Prüfprotokoll:				Gerät: 6902	
Bearbeiter, Name      Datum      Fertigungs-Nummer				Stufe: Mikrocomputer	
<b>Abgleich- u. Prüfanweisung</b>					
01	2096.17	14.4.82	Jo	Datum	Name
-	0080.87	80		gez.	
Ausgabe	Andg-Mittg	Datum	Name	bearb.	
Schlumberger				gepr.	
				250 026 A	
				2/8 Blatt	
				Ersatz für	

### 1.1 Datentreiber Richtung Data In:

#### Vorbereitung:

Schalter "R/W" in Stellung "R"

Schalter "DATA / ADDRESS" in Stellung "DATA"

Schalter "IN/OUT" in Stellung "IN"

Adress-Dekoder P9 entfernen

#### Test:

Mit Drehschalter "DATA" ergeben sich folgende Zustände an den Datentreibern (wegen übersichtlicheren Messens wird an PIA (D1, MC 6821), Pin 33 - 26 gemessen):

Drehschalterstellung "DATA" D1 : L(Low)

Ø	Pin 33
1	32
2	31
3	30
4	29
5	28
6	27
7	26

Bei Abweichungen Datentreiber D7 (M8T28A, DØ-D3) bzw. D8 (M8T28A, D4-D7) auswechseln.

### 1.2 Mikroprozessor und Adress-Buffer:

#### Vorbereitung:

Schalter "R/W" in Stellung "R"

Schalter "DATA/ADDRESS" in Stellung "ADDRESS"

Schalter "IN/OUT" in Stellung "OUT"

#### Test:

Buchse Ø2 testen (Teststift muß blinken).

Signaturen der gebufferten Adressleitung an Buchse DØ-D7, AØ-A15 mit Teststift aufnehmen und mit nachfolgender Tabelle vergleichen.

bei Benutzung als Prüfprotokoll:				Gerät: 6902	
Bearbeiter, Name Datum Fertigungs-Nummer				Stufe: Microcomputer	
Abgleich- u. Prüfanweisung					
01	2096.17	14.4.82	Jo	Datum	Name
-	009687			gez.	
Ausgabe	Andg.-Mittlg.	Datum	Name	bearb.	
Schlumberger				gepr.	
				250 026 A	
				Ersatz für	
				3/8 Blatt	

Drehschalter "ADDRESS" ergibt folgende Signaturen:

Ø = UUUU	8 = 7791
1 = FFFF	9 = 6321
2 = 8484	1Ø = 37C5
3 = P763	11 = 6U28
4 = 1U5P	12 = 4FCA
5 = Ø356	13 = 4868
6 = U759	14 = 9UPl
7 = 6F9A	15 = ØØØ1

Bei Abweichungen von der Tabelle direkt am CPU-Sockel (D11, MC68Ø2) messen (AØ-A15 = Pin 9-25). Wenn Übereinstimmung mit Tabelle, entsprechende Adresstreiber D6 (M8T95P, AØ-A5), D5 (M8T95P, A6-A11), D4 (M8T95P, A12-A15). Treten auch am CPU-Sockel falsche Signaturen auf, dann Fehler in CPU oder auf Platine (Schluß von Adressleitungen).

### 1.3 Test der Inverter und Nand-Gatter, Adress-Dekoder P9, Test der CS(Chip Select) -Leitungen von PIA extern, RAM intern, PIA intern, PROM P3:

#### Vorbereitung:

Schalter "R/W" in Stellung "R"

Adress-Dekoder P9 einsetzen

Schalter "DATA/ADDRESS" auf "ADDRESS"

Schalter "IN/OUT" in Stellung "OUT"

#### Test P9:

Folgende Signaturen müssen am Adress-Dekoder P9 vorhanden sein:

Pin 1 = 4P23	(CS von PØ)
2 = A98A	(CS von P1)
3 = FØ77	(CS von P2)
4 = Ø4HU	(CS von P3)
5 = 7Ø74	(CS von RAM)
6 = CA13	(CS von PIA intern)
Pin 7 = F2A4	(CS von PIA extern), §B
9 = P965	(Data In)

bei Benutzung als Prüfprotokoll:				Gerät: 6902	
Bearbeiter, Name		Datum		Fertigungs-Nummer	
Abgleich- u. Prüfanweisung				Stufe: Microcomputer	
-		2096.17	14.4.84	Mo	250 026 A
Ausgabe		Andg-Mittlg.	Datum	Name	
Schlumberger		gepr.	14.4.84	Morawich	4/8
		bearb.			Blatt
		gepr.			Ersatz für

Stimmen die Signaturen nicht in allen Werten mit obiger Tabelle überein, dann Überprüfung der Adressansteuerung von P9 Adressleitungen A 11-A 15 (Pin 10-14) direkt am Sockel messen und mit den Werten aus Tabelle unter 1.2 (11-15) vergleichen.

Wenn keine Identität vorhanden ist, Überprüfung der Platine auf Schluß im Adressleitungsbereich oder auf kalte Lötstelle. CS-Anschluß Pin 15 (P9) muß L sein. Sind die Ansteuerleitungen in Ordnung, liegt der Fehler am Adress-Dekoder P9 selbst. Austauschen.

#### Test D 10 (SN74LS04N, Inverter):

Pin 8 = F2A4

2 = L

4 = H

Andernfalls D 10 auswechseln.

#### Test D 2 (SN74LS10, Nand):

Pin 6 = P966 (Enable Data In)

8 = CA10 (CS von PIA D1, Pin 23), §C 100

12 = 7077 (CS von RAM, D 18 Pin 13)

Bei Abweichung D2 wechseln.

#### 1.4 Datentreiber Richtung Data Out:

##### Vorbereitung:

Schalter "R/W" in Stellung "W"

Schalter "DATA/ADDRESS" in Stellung "DATA"

Schalter "IN/OUT" in Stellung "OUT"

In Platz von P3 TEST-PROM einsetzen.

Adress-Dekoder P9 durch spez. Testprom (§C 100) ersetzen.

bei Benutzung als Prüfprotokoll:				Gerät: 6902			
Bearbeiter, Name      Datum      Fertigungs- Nummer				Stufe: Microcomputer			
<b>Abgleich- u. Prüfanweisung</b>				250 026 A			
- 209637 14.4.82 Mo				gez. 14.4.82 Morasch			
Ausgabe      Andg. Mittlg.      Datum      Name				bearb.      Name			
Schlumberger				gepr.      Name			
				Ersatz für			
				5/8 Blatt			

### Test:

Teststift mit Buchse D0-D7, A0-A15 verbinden und Signaturen mit nachfolgender Tabelle vergleichen. (Signaturen wie 0000, 0001 0003 deuten auf defekten Datenschreiber hin)

Drehschalter "DATA" in Stellung:

0 = A203

1 = 45C7

2 = 5118

3 = A364

4 = P5CP

5 = 7202

6 = P305

7 = HP44

Bei anderen Signaturen Datenleitungen auf Schluß überprüfen, eventuell Test-PROM wechseln.

## 2. RAM- und PIA-Test auf Microcomputer

### Vorbereitung:

Adress-Dekoder P9 auf Microcomputer wird durch spezielles Test-PROM (8C 100) ersetzt, damit Restart und IRQ-Adressen in P3 liegen. Steckverbindung muß auf "2716" stehen!

Test-PROM in P3 einsetzen.

CPU (D 11, MC 6802) und Nand-Gatter (D2, SN74LS10N) direkt einstecken.

Schalter "TESTPROG./FREILAUF" in Stellung "TESTPROG."

Schalter "IN/OUT" in Stellung "OUT"

bei Benutzung als Prüfprotokoll:				Gerät: 6902	
Bearbeiter, Name		Datum		Fertigungs-Nummer	
<b>Abgleich- u. Prüfanweisung</b>				Stufe: Microcomputer	
				250 026 A	
-		2096.17	14.4.82	Mo	6/8
Ausgabe		Andg-Mittg.	Datum	Name	Blatt
Schlumberger			gez.	14.4.82	Morassch
			bearb.		
			gepr.		
Ersatz für					



## 2.1 RAM-Test auf Mikrocomputer:

### a) Vorbereitung:

Schalter "TESTPROG./PIA DATA" in Stellung "Testprog."  
Drehschalter "PIA DATA" in Stellung "A2" .

#### Test:

"START TESTPROG." -Taste drücken.

Dabei wird das RAM (D18, MCM6810L) ausgetestet. Dies wird durch ein kurzes Aufleuchten der "Defekt"-LED signalisiert.

Leuchtet dagegen die "Defekt"-LED ständig, ist das RAM defekt.  
RAM (D18) wechseln und Test wiederholen.

### b) Vorbereitung:

Drehschalter "PIA DATA" in Stellung "A1" .

#### Test:

"START TESTPROG." -Taste drücken.

Dabei wird das CPU interne RAM (D11, MC6802) ausgetestet. Dies wird durch ein kurzes Aufleuchten der "Defekt"-LED angezeigt.

Leuchtet dagegen die "Defekt"-LED ständig, ist das CPU defekt.  
CPU (D11) wechseln und Test wiederholen.

## 2.2 PIA-Test auf Mikrocomputer:

### Vorbereitung:

Schalter "TESTPROG./PIA DATA" in Stellung "TESTPROG."

Drehschalter "PIA DATA" in Stellung "A0"

Taste "SRART TESTPROG." kurz drücken.

Schalter "TESTPROG./PIA" in Stellung "PIA DATA".

bei Benutzung als Prüfprotokoll:				Gerät: 6902			
Bearbeiter, Name				Stufe: Microcomputer			
Datum				250 026 A			
Fertigungs-Nummer				7/8 Blatt			
Abgleich- u. Prüfanweisung				Ersatz für			
01 20.06.77 14.4.82 Mo				gepr. 14.77			
- 0096.87 Le				bearb. 14.77			
Ausgabe				gepr. 14.77			
Andg-Mittg.				Datum Name			
Datum Name				Schlumberger			

Test:

Folgende Signaturen müssen an Buchse "PIA DATA" erscheinen:

Drehschalter "PIA DATA" in Stellung:

A0 = 9PA3	B0 = F4U5	CB1 = F32H
A1 = 5H8P	B1 = 07H8	CB2 = F32H
A2 = 9PA3	B2 = F4U5	
A3 = 5H8P	B3 = 07H8	
A4 = 9PA3	B4 = F4U5	
A5 = 5H8P	B5 = 07H8	
A6 = 9PA3	B6 = F4U5	
A7 = 5H8P	B7 = 07H8	

3. Definierter CPU-Zustand bei Netzausfall:

Der Komparator A1 (SG 311) vergleicht die halbe Versorgungsspannung +2,6 V mit einer Referenzspannung, die auf +2,35 V eingestellt ist. Sinkt die halbe Versorgungsspannung unter diesen Referenzwert, geht der Komparatorausgang auf Null Volt. Dadurch wird wahlweise der Reset- bzw.  $\overline{\text{NMI}}$ -Eingang der CPU aktiviert. Beides bewirkt einen ruhenden Daten- und Adressbus.

bei Benutzung als Prüfprotokoll:				Gerät: 6902	
Bearbeiter, Name Datum Fertigungs- Nummer				Stufe: Microcomputer	
Abgleich- u. Prüfanweisung					
Ausg. Andg.- Mittlg. Datum Name				250 026 A	
Schlumberger				8/8 Blatt	
gepr. 14.4.82 Morasch				Ersatz für	

1	2	3	4	5	6	7	8
Pos. REF. NO.	Wert VALUE	Bezeichnung Schlumberger PART. NO.	Hersteller MANUFACT	Pos. REF. NO.	Wert VALUE	Bezeichnung Schlumberger PART. NO.	Hersteller MANUFACT
A1	S6 311 M	834 017	Silic	D 10	SN 74 S 04 N	834 327	TEX
C 1	27 pF $\pm 2\%$ 63 V - EGRT 2,5 NPO/ 18	810 510	STET	D 11	MC 6802 P	835 011	MOTO
C 2	27 pF $\pm 2\%$ 63 V - EGRT 2,5 NPO/ 18	810 510	STET				
C 3	22 $\mu$ F $\pm 20\%$ 16 V - ETR 3 22/16	814 207	S + H	D 18	MC 6810 L	835 001	MOTO
C 5	100 $\mu$ F $\pm 20\%$ 6,3 V - ECE-A0JK 101	814 079	MATSU	G1 1	hoa 2811	830 504	HP
C 6	4,7 nF $\pm 5\%$ 50V VMZ 703	813 074	SIE	N1	7 x 10 k $\Omega$ MSP 08 A 01 - 103 J	804 504	DALE
				N 2	7 x 10 k $\Omega$ MSP 08 A 01 - 103 J	804 504	DALE
C 7							
C 8				P 0	2716		SCHL
C 9				P 1	2716	893 325	SCHL
C 10	0,1 $\mu$ F-20+50 $\%$ 35 V - ETP 1	814 255	S + H	P 2	2716		SCHL
C 11				P 3	2716		SCHL
C 12							
C 13				P 9	SN 74188 AN	834 759	TEX
C 14	4,7 $\mu$ F-20+50 $\%$ 20 V - ETP 2	814 250	S + H				
C 15	4,7 $\mu$ F-20+50 $\%$ 20 V - ETP 2	814 250	S + H	C 1	4 MHz	853 054	SE
				R 1	3,3 k $\Omega$ $\pm 2\%$	800 043	RES
				R 2	3,3 k $\Omega$ $\pm 2\%$	800 043	RES
D 1	MC 6821	835 002	MOTO	R 3	3,3 k $\Omega$ $\pm 2\%$	800 043	RES
D 2	SN 74 LS 10 N	834 666	TEX	R 4	3,3 k $\Omega$ $\pm 2\%$	800 043	RES
				R 5	8,2 k $\Omega$ $\pm 2\%$	800 048	RES
D 4	M 8 T 95 P	835 009	MOTO	R 6	10,0 $\Omega$ $\pm 1\%$	802 013	Roe
D 5	M 8 T 95 P	835 009	MOTO	R 7	20 k $\Omega$ $\pm 10\%$ Typ 566-005	807 615	SCHL
D 6	M 8 T 95 P	835 009	MOTO	R 8	47,5 k $\Omega$ $\pm 1\%$	802 057	Roe
D 7	M 8 T 28 A	835 008	MOTO	R 9	47,5 k $\Omega$ $\pm 1\%$	802 057	Roe
D 8	M 8 T 28 A	835 008	MOTO	R 10	15 k $\Omega$ $\pm 1\%$	802 051	Roe
				St 50	C 42 334-A 191 - A 22	884 500	S + H
Schlumberger Meßgeräte GmbH Ingolstädter Straße 67a 8000 München 46				Schaltteilliste EL. PARTS LIST			Liste besteht LIST CONSISTS
				Benennung DESCRIPTION Bestückte Leiterplatte PRINTED CIRCUIT BOARD			aus OF 1
10	5094.25	2.12.85	ADM	1981	Tag DATE	Name NAME	Blatt SHEETS
09	5094.3	11.3.85	DAE	1981	Tag DATE	Name NAME	Blatt Nr SHEET NO
JK	5094.2	1.8.85	Me.	geschr	7.1.81	Dietrich	1
Aus- gabe ISSUE	And-Mittig Nr MODIFIC NO	Tag DATE	Name NAME	bearb gepr		Hierzu Schaltplan SEE CIRCUIT DIAGRAM 250 026 S Gerät: 6902	