

Ingenieurhochschule fuer Seefahrt
Warnemuende/Wustrow
Direktorat Wissenschaftlicher Geraetebau/Rechentechnik

```
*****
*
*   N A N O S - P R O G R A M M E R
*
*   Programmierbaugruppe
*
*****
```

Nur von der RAM-Diskette lauffähig !

Entwicklung:
Ch. Tunnen 57369
H. Lantow

Warnemuende, den 5.11.87

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Kurzcharakteristik	4
2. Technische Daten	5
3. Funktionsbeschreibung	6
3.1 Funktionskomplexe	6
3.1.1 Busankopplung	6
3.1.2 Adressregister	7
3.1.3 Datenregister	7
3.1.4 Steuerregister	8
3.1.5 Transverter	9
3.1.6 Schaltstufe Erzeugung Betriebs- und Programmierspannung	9
3.1.7 Programmieraufnahmeeinheit	10
3.2 Anschlussbedingungen	11
3.2.1 Systembusanschliesse	11
3.2.2 Anschluss der Schnittstelle Programmierung	11
3.2.3 Anschluss der Programmieraufnahmeeinheit	12
3.3 Einstellmöglichkeiten auf der STE	13
3.3.1 Einstellung der Basisadresse	13
3.3.2 Einstellung des EPROM-Typs/PEPOM-Typs auf der Programmieraufnahmeeinheit	13
4. Programmierung	14
4.1 Betriebsweisen	14
4.2 Adressenverschlüsselung	15
5. Inbetriebnahme und Prüfung	16
5.1 Vorprüfung	16
5.2 Erstinbetriebnahme	17
5.3 Prüfprogramm	17
6. Dimensionierungshinweise	18
7. Konstruktive Unterlagen / PROGRAMMIER	
7.1 Stueckliste	R 233-101/23.0 St (4)
7.2 Stromlaufplan	R 233-101/23.0 Sp (4)
7.3 Projektierungssymbol	R 233-101/23.0 Uep (4)
7.4 Leiterbild	R 233-101/23.0 LBL (4)
	R 233-101/23.0 LBB (4)
7.5 Bestueckungszeichnung	R 233-101/23.0 BSP (3) Bl. 1
	R 233-101/23.0 BSP (3) Bl. 2
7.6 Transformator	R 233-101/23.0 Bv (4)

8. Konstruktive Unterlagen / Programmieraufnahmeeinheit

8.1	Stueckliste	R 233-101/25.0 St(4)
8.2	Stromlaufplan	R 233-101/25.0 Sp(4)
8.3	Leiterbild	R 233-101/25.0 LBL(4)
		R 233-101/25.0 LBB(3)
8.4	Bestueckungszeichnung	R 233-101/25.0 BSP(4)

9. Anlagen

9.1	Signalbezeichnungen
9.2	(E)PROM - Daten
9.3	Listing des Pruefprogramms
9.4	Listing des Programms "EPROM-PROGRAMMIERUNG 2716...27512"
9.5	Listing des Programms "PROM-PROGRAMMIERUNG MH 74 S 287"

1. Kurzcharakteristik

Die Programmierbaugruppe NANDS - PROGRAMMER ermöglicht das Programmieren, Verifizieren und Duplizieren von EPROM's 2716...27512 und PROM's 74S182, 74S287 und 74S571. Die 28 polige Schwenkhebelfassung wird auf den jeweiligen EPROM-Typ und an die unterschiedlichen Programmieralgorithmen softwaremaessig angepasst.

Die Adress- und Datensignale werden in Registern zwischengespeichert. Die Auswahl der Programmierspannung, welche nach EPROM-Typ und Hersteller 12,5 Volt, 21,5 Volt oder 25 Volt betragen kann, sowie die Einstellung der Versorgungsspannung (5V oder 6V) wird durch das Programm vorgenommen.

Die Programmierspannung und die Versorgungsspannung fuer den EPROM werden durch einen auf der Leiterplatte befindlichen Transverter bereitgestellt.

Die Programmierbaugruppe NANDS-PROGRAMMER kann in allen Rechnersystemen eingesetzt werden, die auf dem Systembus K 1520, TGL 37271, basieren.

Der EPROM-Programmiersockel und die PROM-Fassungen befinden sich auf der Programmieraufnahmeeinheit, welche ueber den Steckverbinder X3 mit der Programmierbaugruppe verbunden ist.

2. Technische Daten

Stackeinheitenabmessungen	170 mm x 95 mm
Steckraster	20 mm
Steckverbinder	1 x 58-polig, indirekt Bauform 304-58 TGL 29331/03 1 x 39-polig, indirekt Bauform 402-39 TGL 29331/04
Stromversorgung	+ 5 Volt +/- 5%, typ. 600 mA +12 Volt +/- 5%, typ. 300 mA
Programmiererspannung	12,5V , 21,5V bzw. 25V, softwaremaessig einstellbar
Adressierung	Basisadresse ueber DIL- Schalter im Abstand von 16 einstellbar
Bausteinadressen	wahlbar, Vorzug: D0H...D7H
Anschlussbedingung	Systembusanschluss K1520 nach TGL 37271

3. Funktionsbeschreibung

3.1 Funktionskomplexe

Die Programmierkarte besteht aus folgenden wesentlichen Funktionskomplexen:

- Busankopplung
- Adressregister
- Datenregister
- Steuerregister
- Transverter
- Schaltstufe Erzeugung Betriebs- und Programmierspannung
- Programmieraufnahmeeinheit fuer EPROM's 2716...27512
PROM's 74S188, 74S287, 74S571

3.1.1 Busankopplung

Die Busankopplung der I/O-Baugruppe weist keine Besonderheiten auf. Sie realisiert die Forderungen der Busanpassung, das Umschalten des Datenbustreibers und die RDY-Signalerzeugung.

Die Selektierung der Baugruppe (BGS - low aktiv) wird durch Auswertung der Signale IORQ, IODI, M1 und der Adressleitungen A3...A7 mit Hilfe des 8-Bit-Komparators DL 8121 (D2) vorgenommen.

(Logische Verknuepfung:

$BGS = (/)A3 \cdot (/)A4 \cdot (/)A5 \cdot (/)A6 \cdot (/)A7 \cdot IORQ \cdot /M1 \cdot /IODI$).

Die Basisadresse der Baugruppe ist damit in Abstaenden von 16 frei waelibar, wobei die Baugruppe 16 Adressen belegt. Die Adressbits 1 und 2 werden fuer die Erzeugung der 4 Adressen fuer die I/O-Bausteine genutzt.

Der Datenbustreiber ist im Grundzustand aktiv in Richtung der Baugruppe geschaltet. Eine Umschaltung zum Lesen der Baugruppendaten erfolgt bei Auftreten des Signales RD und einer aktiven Baugruppenselektierung.

(Logische Verknuepfung:

$/DIRA = RD \cdot BGS \vee IORQ \cdot M1$).

Das RDY-Signal (low-aktiv) wird erzeugt, wenn die Baugruppe als selektiert erkannt wird.

(Logische Verknuepfung:

$RDY = BGS \vee IORQ \cdot M1$).

Die Auswahl der Bausteine erfolgt bei vorliegendem Baugruppenselektsignal ueber den Dekoder DS 8205 (D3).

3.1.2 Adressregister

Während des Programmiervorgangs müssen die Adressen und Daten am EPROM stabil anliegen. Aus diesem Grunde ist eine Pufferung in Registern notwendig. Dadurch wird auch verhindert, dass bei einem defekten EPROM die Programmiervoltage nicht auf den Bus gelangen kann. Das für die Programmierung benötigte niederwertige Adressbyte AB0...AB7 wird im Adressregister 0 (D16) zwischengespeichert. Die Aktivierung dieses Registers erfolgt über den Dekoder DS 8205 bei vorliegendem Baugruppenselektsignal und der Adresse (Basisadresse + 0). Das höherwertige Adressbyte AB8...AB15 wird im Adressregister 1 (D15) gepuffert. Dieses Register wird über den Dekoder DS 8205 bei vorliegendem Baugruppenselektsignal und der Adresse (Basisadresse + 2) aktiviert. Eine Adressenausgabe kann nur dann erfolgen, wenn das Bit0 des Steuerregisters auf LOW-Pegel liegt. Die Bedeutung der Bit0...Bit7 der Adressregister 0 und 1 ist in der nachfolgenden Übersicht dargestellt:

Adressregister 0		Adressregister 1	
Bit 0	- AB 0	Bit 0	- AB 8
Bit 1	- AB 1	Bit 1	- AB 9
Bit 2	- AB 2	Bit 2	- AB 10
Bit 3	- AB 3	Bit 3	- AB 11
Bit 4	- AB 4	Bit 4	- AB 12
Bit 5	- AB 5	Bit 5	- AB 13
Bit 6	- AB 6	Bit 6	- AB 14
Bit 7	- AB 7	Bit 7	- AB 15

3.1.3 Datenregister

Die für den Programmiervorgang benötigten Datensignale DB0...DB7 werden im Datenregister (D4) zwischengespeichert. Eine Datenausgabe kann nur dann erfolgen, wenn das Bit0 des Steuerregisters (D14) auf LOW-Pegel liegt. Nach beendeter Programmierung werden die Daten sofort wieder ausgelesen und mit den Originaldaten verglichen. Durch das RD-Signal wird bei vorliegendem Baugruppenselektsignal eine Richtungssteuerung Dateneingabe/Datenausgabe vorgenommen und das Register D13 aktiviert, welches die EPROM-Daten liest.

Datenregister

Bit 0	- DB 0
Bit 1	- DB 1
Bit 2	- DB 2
Bit 3	- DB 3
Bit 4	- DB 4
Bit 5	- DB 5
Bit 6	- DB 6
Bit 7	- DB 7

3.1.4 Steuerregister

Die Auswahl der Programmiervspannung (12,5V, 21,5V oder 25V) und der Betriebsspannung (5V oder 6V), sowie das Zuschalten der Programmiervspannung an das EPROM erfolgt durch das Steuerregister D14. Dieses Register wird ueber den Dekoder DS 8205 (D3) bei vorliegendem Baugruppenselektsignal und der Adresse (Basisadresse + 6) aktiviert. Die Bedeutung der Bit0...Bit7 des Steuerregister ist in der nachfolgenden Uebersicht dargestellt:

Steuerregister

Bit 0 - Freigabe Adressenausgabe, Datenausgabe, Auswahl Betriebsspannung (low-aktiv)

Bit 1, Bit 2 - Zuschaltung der Programmiervspannung an das EPROM

Bit 1	0	1	0	1	0	1	0	1	Bedeutung
0	0	0	0	0	0	0	0	0	Upp an Pin 1
1	0	0	0	0	0	0	0	0	Upp an Pin 23 (DIL-Sch."A")
1	0	0	0	0	0	0	0	0	Chip Identifier Mode (DIL-Sch."B")
									(12V an Pin 24)
0	0	1	0	0	0	0	0	0	Upp an Pin 22
1	0	1	0	0	0	0	0	0	Upp Aus

Bit 3, Bit 4 - Auswahl der Programmiervspannung

Bit 3	0	1	0	1	0	1	0	1	Bedeutung
0	0	0	0	0	0	0	0	0	25 V Upp
1	0	0	0	0	0	0	0	0	12,5 V Upp
0	0	1	0	0	0	0	0	0	21,5 V Upp

Bit 5 - Auswahl der Betriebsspannung

Bit 5 = 0	5 V	Ubb an Pin 28
Bit 5 = 1	6 V	Ubb an Pin 28

Bit 6 - OE-Signal (Ausgangs-Enable-Anschluss)

Bit 7 - CE-Signal (Bausteinaktivierungssignal)

3.1.5 Transverter

Die Programmierspannungen 12,5V, 21,5V und 25V werden auf der Programmierbaugruppe erzeugt. Die Bereitstellung einer potentialgetrennten Spannung erfolgt mit Hilfe eines Transverters. Der Transverter ist als Gegentakttransverter ausgeführt, wodurch sich eine gleichmässige Belastung der Betriebsspannung ergibt. Als Betriebsspannung fuer den Transverter wurden 12 Volt gewaehlt, um einen hohen Wirkungsgrad zu erreichen.

Die vom Transverter erzeugte Wechselspannung wird durch eine Spannungsverdopplerschaltung gleichgerichtet und durch Zusammenschalten mit der Betriebsspannung 12 Volt die benoetigte Ausgangsspannung erreicht.

Mit dem Widerstand R 41 wird der Schwingungseinsatz bei maximaler Belastung und Betriebstemperatur eingestellt.

Der Transverter beginnt bereits ab einer Spannung von 7 Volt zu schwingen. Wird die Spannung kleiner als 1,5 Volt, dann schwingt der Transverter nicht mehr. Im Punkt 6 werden einige Dimensionierungshinweise fuer den Transverter ange-fuehrt.

3.1.6 Schaltstufe Erzeugung Betriebsspannung und Programmierspannung

Bei neueren Programmierverfahren (adaptiven Algorithmen), welche sich in der Verkuerzung der Programmierdauer unterscheiden und die Zahl der Programmierimpulse variiert werden kann, wird eine Erhoehung der Betriebsspannung von 5 V auf 6 V waehrend des Programmiervorgangs verlangt.

Aus der Betriebsspannung 12 Volt wird durch den integrierten Spannungsregler B 3170 (D17) die 6V - Versorgungsspannung fuer die EPROMs bereitgestellt und hieraus wird ueber den Spannungsabfall an der Diode VD 14 die 5V - Betriebsspannung gewonnen.

Die Programmierspannung wird mit den Transistoren VT9...VT11 (SF 118) entsprechend dem EPROM-Typ und Hersteller an das EPROM geschaltet. Fuer die richtige Betriebsspannung UBB sorgen die Transistoren VT4...VT6 (SC 307). Diese Spannung kann an Pin 28 wahlweise 5 Volt oder 6 Volt betragen. Bei 24 poligen EPROMs schaltet der Transistor VT5 die Betriebs-spannung an das UBB-Pin.

Die Transistoren VT7 und VT3 arbeiten als Treiber, weil an den Pins 1 und 23 bei einigen Betriebsarten ein erhoelter Strombedarf benoetigt wird.

3.1.7 Programmieraufnahmeeinheit

Auf der Programmieraufnahmeeinheit ist eine 28-polige DIL-Schwenkhebelfassung fuer die verschiedenen EPROM-Typen (24-polig, 28-polig) vorhanden. Fuer den PROM-Typ 74S188 ist die DIL-Fassung Nr.1 und fuer die PROM-Typen 74S287 und 74S571 ist die Fassung Nr.2 vorgesehen. Es besteht bei einigen neueren EPROMs die Moeglichkeit den Hersteller und Typ zu lesen bzw. kann auf den Programmier-Algorithmus geschlossen werden, wenn eine Spannung von +12 Volt an Pin 24 des EPROMs anliegt. Die Umschaltung der Programmierspannung Upp von Pin 23 nach Pin 24 der EPROM-Fassung erfolgt auf der Programmieraufnahmeeinheit durch den DIL-Schalter S1. Wird der DIL-Schalter in Stellung "A" gebracht, liegt die Programmierspannung an Pin 23 der EPROM-Fassung. Befindet sich der DIL-Schalter S1 in der Stellung "B", dann kann die EPROM-Kennung gelesen werden.

Die Widerstaende R1...R16 (47 Ohm) liegen in den Adressleitungen A0...A15 und dienen der Strombegrenzung.

3.2 Anschlussbedingungen

3.2.1 Systembusanschluesse

Die Anschlussbedingungen fuer den Systembus sind in der TGL 37271 (Linieninterface Bus K 1520) dargelegt.

3.2.2 Anschluss der Schnittstelle Programmierung

Der Anschluss der notwendigen Signale zur Programmierung von EPROM's und PROM's erfolgt ueber den 39-poligen Steckverbinder X3. Die Belegung der Steckerleiste X3 ist vorgegeben und geht aus der nachfolgenden Tabelle hervor:

Steckverbinder X 3

Kontakt	A	B	C
01	DB 7	AB 7	AB 15
02	DB 6	AB 6	AB 14
03	DB 5	AB 5	AB 13
04	DB 4	AB 4	AB 12
05	DB 3	AB 3	AB 11
06	DB 2	AB 2	AB 10
07	DB 1	AB 1	AB 9
08	DB 0	AB 0	AB 8
09	DIL-Sch. "E"	Upp	Upp
10	-	Ubb	Ubb
11	-	CE	CE
12	S P	S P	S P
13	Masse	Masse	Masse

3.2.3 Anschluss der Programmieraufnahmeeinheit

Die Verbindung der Programmieraufnahmeeinheit mit der Programmierbaugruppe erfolgt durch eine Plastanschlussleitung, an welche eine 39-polige Steckerleiste (Bauform 322-39) gelötet wird. Die Anschlussbelegung der Steckerleiste geht aus der nachfolgenden Tabelle hervor.

Hierbei gilt folgende Zuordnung:

Stecker- leiste X3/	Progr.-Aufn. Lötpkt.	Signal- bezeichnung	EPROM- Fassung
A1	17	DB 7	Pin 19
A2	20	DB 6	Pin 18
A3	16	DB 5	Pin 17
A4	21	DB 4	Pin 16
A5	15	DB 3	Pin 15
A6	22	DB 2	Pin 13
A7	14	DB 1	Pin 12
A8	23	DB 0	Pin 11
A9	03,34	DIL-Sch. "B"	
A13	18	Masse	Pin 14
B1	31	AB 7	Pin 3
B2	30	AB 6	Pin 4
B3	29	AB 5	Pin 5
B4	28	AB 4	Pin 6
B5	27	AB 3	Pin 7
B6	26	AB 2	Pin 8
B7	25	AB 1	Pin 9
B8	24	AB 0	Pin 10
B9	02	Upp	
B10	01	Ubb	Pin 28
B11	04,33	OE / Upp	Pin 22
B13	19	Masse	Pin 14
C1	06	AB 15 / Upp	Pin 1
C2	07	AB 14 / PGM	Pin 27
C3	08	AB 13 / Ubb	Pin 26
C4	09	AB 12	Pin 2
C5	10	AB 11 / Upp	Pin 23
C6	11	AB 10	Pin 21
C7	12	AB 9 / Upp	Pin 24
C8	13	AB 8	Pin 25
C9	35	Upp	
C10	36	Ubb	Pin 28
C11	05,32	CE	Pin 20
C13	19	Masse	Pin 14

3.3. Einstellmöglichkeiten auf der Steckereinheit

3.3.1 Einstellung der Basisadresse

Die Einstellung der Basisadresse der Baugruppe erfolgt mit den DIL-Schaltern XS1...XS4 und der Wickelbrücke W1-W2. Es lassen sich 32 verschiedene Adressen einstellen.

Die Zuordnung der Adressbits zu den Schaltern ist folgende:

DIL-Schalter	Adressbit
XS1.....	AB 04
XS2.....	AB 05
XS3.....	AB 06
XS4.....	AB 07

Bei geschlossenem Schalter (roter Punkt sichtbar) wird ein Low-Pegel auf der entsprechenden Adressleitung fuer die Baugruppenaktivierung verlangt. Bei offenem Schalter verlangt die Baugruppe High-Pegel auf der entsprechenden Adressleitung fuer eine Aktivierung.

Bei geschlossener Wickelbrücke W1-W2 wird das Adressbit 03 mit Low-Pegel verlangt, wenn die Baugruppe aktiviert werden soll.

Die Adresse D0H wird als Vorzugsadresse fuer die Baugruppe benutzt.

3.3.2 Einstellung des EPROM-Typs/PROM-Typs auf der Programmieraufnahmeeinheit

Fuer die verschiedenen PROM-Typen sind zwei 16-polige DIL-Fassungen vorhanden.

Die DIL-Fassung Nr.1 ist fuer den PROM-Typ 74S180 vorgesehen. Fuer die PROM-Typen 74S287 und 74S571 wird die Fassung Nr.2 verwendet.

Fuer die Programmierung der verschiedenen EPROM-Typen ist eine 28-polige DIL-Schwenkfassung vorhanden. Das Stecken der verschiedenen EPROM-Typen (24-polig, 28-polig) hat entsprechend der Pinbelegung (Pkt. 9.2) zu erfolgen.

4. Programmierung

4.1 Betriebsweisen

Bei der Programmierbaugruppe wird ueber das Steuerregister DS 8282 (D14) die Freigabe der Adressen- und Datenausgabe vorgenommen und die Betriebs- und Programmierspannung ausgewaehlt. Durch eine Schreib-Operation der CPU gelangt das Datenwort ueber den bidirektionalen Bustreiber DS 8284 (D1) an den Eingang des Steuerregisters D14. Die Aktivierung dieses Registers erfolgt bei vorliegendem Baugruppenselektsignal ueber den Dekoder DS 8285 (D3) und der Adresse (Basisadresse + 6), wodurch das Flip-Flop DS gesetzt wird und den OE-Eingang von D14 frei gibt. In der nachfolgenden Uebersicht wird das Steuerwort (Bit0...Bit7 des Steuerregisters) erlaeutert;

Steuerregister D14

6	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	6
6									6
0	0	0	0	0	0	0	0	0	.. Freigabe Adress-, Daten-
0	0	0	0	0	0	0	0	0	ausgabe, Ubb
0	0	0	0	0	0	0	0	1	.. Verriegelung ---
0	0	0	0	0	0	0	0		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	 Upp an Pin 1
0	0	0	0	0	0	0	1	0	 Upp an Pin 23 (DIL-S."A")
0	0	0	0	0	0	0	1	1	 12V an Pin 24 (DIL-S."B")
0	0	0	0	0	0	1	0	0	 Upp an Pin 22
0	0	0	0	0	0	1	1	0	 Upp Aus
0	0	0	0	0	0				
0	0	0	0	0	0	0	0	0	 25 Volt Upp
0	0	0	0	0	1	0	0	0	 12,5 Volt Upp
0	0	0	0	1	0	0	0	0	 21,5 Volt Upp
0	0	0							
0	0	0	0						 5V Upp an Pin 28
0	0	1							 6V Upp an Pin 28
0	0								
0	0								 OE Lese-Operation
0	1								 OE
0									
0									 OE Baustein aktiv
1									 OE inaktiv

Bei der Programmierung eines EPROMs muss die Betriebsspannung Ubb (5V oder 6V) zuerst angeschlossen werden. Danach duerfen die Adress- und Datensignale angelegt werden und entsprechend dem EPROM-Typ und Hersteller wird die Programmierspannung Upp (12,5V, 21V oder 25V) geschaltet. Das EPROM wird mit einem Programmierimpuls von 1 ms angesteuert und nach der Programmierung werden die Daten sofort wieder gelesen und mit den Originaldaten verglichen. Stimmen die Daten ueberein, wird der Programmiervorgang mit einem Ueberschreibungsimpuls definierter Laenge abgeschlossen. Anderenfalls wird der Programmierimpuls wiederholt, bis die maximale Anzahl von Programmierversuchen erreicht ist.

4.2 Adressverschlüsselung

Die Basisadresse fuer die Baugruppe wird mit Hilfe der DIL-Schalter XS1...XS4 und der Wickelbruecke W1-W2 eingestellt. Fuer die Programmier-Baugruppe wird die Adresse D0H als Vorzugsadresse benutzt. In der nachfolgenden Uebersicht ist die Zuordnung der einzelnen Adressen dargestellt:

Portbezeichnung	Adresse	Funktion
Adressregister 0	0000 H (Basis- adresse + 0)	AB0-AB7 Adressbytes fuer Programmierung
Adressregister 1	0002 H (Basis- adresse + 2)	AB8-AB15 Adressbytes fuer Programmierung
Datenregister (Schreiben)	0004 H (Basis- adresse + 4)	DB0-DB7 Datenaus- gabe
Datenregister (Lesen)	0007 H (Basis- adresse + 7)	DB0-DB7 Datenein- gabe
Steuerregister	0006 H (Basis- adresse + 6)	Freigabe Adressen- und Datenausgabe, Auswahl der Programmierspannung u. Betriebsspannung

5. Inbetriebnahme und Prüfung

5.1 Vorprüfung

Durch eine Sichtkontrolle wird die Leiterplatte auf eventuelle Kurzschlüsse bzw. Unterbrechungen an den Bauelementen, Leiterzügen und Lotverbindungen überprüft. Danach sind die notwendigen Wickelbrückenverbindungen je nach Einsatzfall herzustellen. Im Punkt 3.3 wurden diese Einstellmöglichkeiten bereits erläutert.

Bevor die Baugruppe an den Rechner angeschlossen wird, ist die Stromaufnahme zu prüfen. Hierzu sind zunächst 5 Volt an die Baugruppe anzuschliessen und sicherzustellen, dass die Stromaufnahme unter 500 mA bleibt.

Für Sicherheit wird weiterhin empfohlen, die Pegel der Basisanschlussleitungen mit einem TTL-Logikprüfstift auf ihren Zustand zu prüfen. Saemtliche Eingänge müssen Pegel im verbotenen Bereich aufweisen. Ausserdem muss das DIRA-Signal auf Low-Pegel liegen.

Die 5 Volt koennen abschliessend wieder abgetrennt werden, und es werden die 12 Volt mit einer Strombegrenzung von 500 mA an die Baugruppe angeschlossen.

Die Stromaufnahme des jetzt zu prüfenden Transverterteiles muss unter 100 mA liegen, wenn der Transverter schwingt, was sich durch Spannungsmessung auf der Sekundaerseite des Wandlertransformators nachweisen laesst. Mit den angegebenen Widerstandswerten muss der Transverter sicher anschwingen, da er nicht belastet wird.

Schwingt der Transverter nicht an, ist vor allem der Transformator auf richtigen Wicklungssinn zu prüfen. Eine Prüfung, ob dieser stimmt, ist auch bei eingelötetem Wandlertrafo mit Hilfe eines Oszillographen moeglich, wenn man sekundaerseitig eine geringe Wechselspannung einspeist und die Phasenverlaeuft an den Transistorelektroden misst.

Schwingt der Transverter, sind zuerst die Spannungsverhaeltnisse auf der Sekundaerseite zu prüfen. Die Abweichungen von der Nennspannung (12 Volt) sollten unter 0,5 Volt liegen.

Abschliessend sollte der sichere Schwingungseinsatz des Transverters geprüeft werden. Hierzu ist ueber die Sekundaerwicklung ein Widerstand von 220 Ohm/5 Watt anzuschliessen und die Betriebsspannung langsam von 0 Volt auf 12 Volt zu erhoehen. Schwingt der Transverter bei einer Spannung von 11 Volt noch nicht sicher, ist der Widerstand (R 41) an der Basis der Schalttransistoren VT1 und VT2 gegen die Betriebsspannung zu verringern. Diese Prüfung beruecksichtigt gleichzeitig die mit steigender Temperatur absinkende Stromverstaerkung der Transistoren und sollte dementsprechend nur bei einer geringen Erwärmung der Transvertransistoren durchgefuehrt werden!

5.2 Erstinbetriebnahme und Abgleich

Die Inbetriebnahme der Programmierbaugruppe beginnt mit dem Einstellen der Baugruppenbasisadresse, die mit den DIL-Schaltern XS1...XS4 und der Wickelbrücke W1-W2 erfolgt. Es wird vorzugsweise die Basisadresse 00H eingestellt, wozu XS1, XS3 und XS4 zu öffnen und XS2 zu schliessen sind. Die Brücke W1-W2 wird geschlossen. Die DIL-Schalter sind geschlossen. Wenn der Schalterknopf zum Farbpunkt zeigt.

Bei einigen neueren EPROMs ist es möglich den Hersteller und Typ zu lesen bzw. kann auf den Programmier-Algorithmus geschlossen werden, wenn eine Spannung von +12 Volt an Pin 24 des EPROMs anliegt. Auf der Programmieraufnahmeeinheit befindet sich ein DIL-Schalter, mit welchem die Programmierspannung Upp von Pin 23 nach Pin 24 der EPROM-Fassung umgeschaltet werden kann. Wird der DIL-Schalter in die Stellung "A" gebracht, dann liegt der Programmierspannung Upp an Pin 23 an. In der Schalterstellung "B" erfolgt das Lesen der EPROM-Kennung.

Programmiervspannung an Pin 23
Lesen der EPROM-Kennung

DIL-Sch. "A"
DIL-Sch. "B"

Die Programmierspannung wird softwaremässig ausgewählt und muss mit den Einstellreglern R55...R57 auf den richtigen Wert abgeglichen werden. Dabei ist ueber das Steuerregister D14 das entsprechende Steuerwort auszugeben und die Programmierspannung mit den Dickschichtreglern einzustellen.

Programmiervspannung	δ	Einstellregler
	δ	
12,5 Volt	δ	R 55
21,5 Volt	δ	R 56
25 Volt	δ	R 57

5.3 Pruefprogramm

Die Pruefungen lassen sich effektiver mit Hilfe eines Pruefprogramms durchfuehren, das schrittweise die Funktionskomplexe in Betrieb nimmt und bei Fehlfunktionen diese ausweist und das Pruefen abbricht, bzw. die Prozedur fortlaufend wiederholt, um Messungen zu ermöglichen.

Pruefgegenstand der Pruefphasen:

1. Baugruppenselektierung, Registeransteuerung
Transverter, Reset
2. Datentreiberichtungsteuerung
3. Ausgabe der Steuerbits
4. Schalten der Betriebsspannung (5V oder 6V)
5. Ausgabe der Adressbits
6. Ausgabe der Datenbits
7. Auswahl der Programmierspannung (12,5V , 21,5V , 25V)
8. Zuschalten der Programmierspannung

Das Listing des Pruefprogramms ist in der Anlage unter dem Punkt 7.3 aufgefuehrt.

6. Dimensionierungshinweise

Bei eventuell notwendigen Abweichungen in der Bauelemente-bestückung gilt es einige Randbedingungen zu beachten, die im Folgenden kurz angeführt werden.

Beim Austausch des Schalenkernes des Wandlertransformators ist zu beachten, das bedingt durch das Wandlungsprinzip eine feste Kopplung zwischen der Eingangsspannung und der Ausgangsspannung besteht. Das heisst, dass das Verhaeltnis der Windungszahlen beibehalten werden muss. Eine Aenderung des Al-Wertes des Kernes zu hoeheren Werten kann bei gleichbleibender Windungszahl durch einen Luftspalt ausgeglichen werden, wobei als Kriterium eine Wandlerfrequenz von ca. 20...25 kHz bei Nennlast realisiert werden sollte. Der Einsatz von Kernen mit niedrigerem Al-Wert, als dem vorgegebenen, wuerde eine Vergroesserung der Windungszahl erforderlich machen, die jedoch aus Platzgruenden nicht sinnvoll erscheint.

Der Widerstand R 41 bestimmt, bei welcher Belastung der Transverter noch sicher anschwingt, der Transverter selber ist kurzschlussfest. Der Widerstand sollte nicht kleiner als 390 Ohm gewaehlt werden, da er wesentlich den Wirkungsgrad der Transverterschaltung mitbestimmt, indem er dem Basiskreis mehr Leistung anbietet. Bei zu grossem Wert dieses Widerstandes besteht die Gefahr, dass der Transverter bei erhoelter Transistortemperatur nicht mehr anschwingt. Gegebenenfalls ist dieses Bauelement gesondert zu optimieren.

7. Konstruktive Unterlagen / PROGRAMMER

7.1 Stueckliste R 233-101/23.0 St(4)

Pos.Nr.	Stck.	Benennung	Sach-Nr./TGL	Bemerk.
			137	
1.	D1	1 DS 8286 D	87 73 004 828654 TGL 42822	
2.	D2	1 DL 8121 D	87 74 007 812142 TGL 43297	
3.	D3	1 DS 8205 D	87 71 009 820513 TGL 39866	
4.	D4	1 DS 8287 D	87 73 004 828312 TGL 42823	
5.	D13-D16	4 DS 8282 D	87 73 004 828216 TGL 42823	
6.	D5	1 DL 002 D	87 74 007 002094 TGL 39865	
7.	D6,D7	2 EL 004 D	87 74 007 004065 TGL 39865	
8.	D8	1 EL 074 D	87 74 007 074020 TGL 39865	
9.	D9,D10	2 B 360 D	87 61 003 360270 TGL 42070	
10.	D11	1 DL 003 D	87 74 007 003089 TGL 39865	
11.	D12	1 SN 7406	87 71 009 740632	
12.	D17,D18	2 B 3170	87 61 003 317053 TGL 39704	
13.	VT1,VT2	2 SD 349	82 13 103 349039 TGL 39126	
14.	VT3-VT8	6 SC 307 D	82 31 107 307031 TGL 37871	
15.	VT9-VT11	3 SF 112 D	82 32 101 118038 TGL 39001	

Fos.Nr.	Stck.	Benennung	Sach-Nr./TGL	Remark.
			137 ...	
16. VD2, VD5 VD6	3	VOA 15	86 13 107 015004 TGL 34816	
17. VD1, VD3 VD4	3	VOA 35	86 13 107 035005 TGL 37906	
18. VD7-VD11	5	SAY 17	81 22 105 017165 TGL 25184	L2/13
19. VD12-VD14	3	SAY 12	81 22 105 012321 TGL 25184	L2/4
20. R35-R40	6	SWF 2,2 K 5% TK 200	71 17 504... TGL 36521	23.207
21. R9-R16	8	SWF 2,2 K 5% TK 200	71 17 504... TGL 36521	23.207
22. R52-R54	3	SWF 3,3 K 5% TK 200	71 17 504... TGL 36521	23.207
23. R26, R34 R49-R51	5	SWF 10 K 5% TK 200	71 17 504... TGL 36521	23.207
24. R42	1	SWF 47 Ohm 5% TK 200	71 16 152... TGL 36521	23.309
25. R41	1	SWF 681 Ohm 5% TK 200	71 16 152... TGL 36521	23.309
26. R45, R48	2	SWF 237 Ohm 1% TK 25	71 17 504... TGL 36521	23.207
27. R47	1	SWF 910 Ohm 1% TK 25	71 17 504... TGL 36521	23.207
28. R43, R46	2	SWF 3,9 K 1% TK 25	71 17 504... TGL 36521	23.207

Pos.Nr.	Stck.	Benennung	Sach-Nr./TGL	Bemerk.
			137 ...	
29. R44	1	SWF 18 K 1% TK 25	71 17 504... TGL 36521	23.287
30. R1-R8 R17-R25	2	Stromteiler 9 x 4,7 K	87 27 016 384504 TGL 29950/01	3845
31. R27-R29 R30-R33	2	Stromteiler 4 x 10 K	87 27 016 336406 TGL 29950/01	3364
32. R57	1	SWV 1K 10% 513.610.1	71 54 121 420077 TGL 27423	stehend
33. R55	1	SWV 2,2K 20% 513.610.1	71 54 121 500025 TGL 27423	stehend
34. R56	1	SWV 10K 10% 513.610.1	71 50 000-000000 TGL 27423	stehend
35. C1	1	Elyt-Kond 100/0F/16 V	72... TGL 38928E	
36. C2	1	Elyt-Kond 47 /0F/16 V	72... TGL 38928E	
37. C3	1	Elyt-Kond 47 /0F/10 V	72... TGL 38928E	
38. C4,C5	2	Elyt-Kond 22 /uF/53 V	72... TGL 38928E	
39. C18,C19	2	Elyt-Kond 4,7 /0F/16 V	72... TGL 38928E	
40. C6	1	Elyt-Kond 1 uF/16 V	72... TGL 38928E	
41. C15-C17, C21	4	Kond.EDVU-Z- 100/50-63	72 154... TGL 35781	
42. C12,C13	2	Kond.EDVU-Z- 47/50-63	72 154... TGL 35781	
43. C14	1	Kond.EDVU-Z- 33/50-63	72 154... TGL 35781	
44. C7-C11, C20	6	Kond.EDVU-Z- 10/50-63	72 154... TGL 35781	

Pos. Nr. Stck. Benennung Sach-Nr./TGL Bemerk.

45.	51-54	1	DIL 014 Mtl. Schalter, 4 fach	73 13 000 TGL 39051	
46.	X1	1	EPS-Steckerleiste Bauf. 304-58 A	73 32 473 042000	
47.	X3	1	58-polig EPS-Ruchsenleiste	TGL 29331/03	
48.		4	Bauf. 402-35 39-polig	73 72 464 023020 TGL 29331/04	
49.		4	Befestigungselemente Bauf. 7	TGL 29331/04	
50.		4	Hohlstift A 2 x 0,25 x 12 CuZn30galNi5	TGL 0-7340	
			Scheibe 217 St-galNi5	TGL 17774	
51.		1	Schalankern 18 Mf 163 Al 1600	74 21 007 TGL 16565/2	
			mit Armatur und Wickelkörper		
52.	W1-W2	2	Wickelstifte		
53.	Lp1-Lp7, Lp "S"	8	Loetcase 161/10	TGL 0-41475	
54.	L1	1	Induktiv 10 uH		
55.	Runddraht CuL				
	Leit. 0,5 Cu		TGL 8402	ca. 1000 mm	
	Leit. 0,3 Cu		TGL 8402	ca. 300 mm	

9.2 (E)EPROM - Daten

EPROM-Pinbelegung

Typ: 2716			2732	2764	27128	27256	27512	27513
Pin			Pin					
			1	Upp	Upp	Upp	AB 15	N.C.
			2	AB 12	AB 12	AB 12	AB 12	AB 12
1	AB 7	AB 7	3	AB 7	AB 7	AB 7	AB 7	AB 7
2	AB 6	AB 6	4	AB 6	AB 6	AB 6	AB 6	AB 6
3	AB 5	AB 5	5	AB 5	AB 5	AB 5	AB 5	AB 5
4	AB 4	AB 4	6	AB 4	AB 4	AB 4	AB 4	AB 4
5	AB 3	AB 3	7	AB 3	AB 3	AB 3	AB 3	AB 3
6	AB 2	AB 2	8	AB 2	AB 2	AB 2	AB 2	AB 2
7	AB 1	AB 1	9	AB 1	AB 1	AB 1	AB 1	AB 1
8	AB 0	AB 0	10	AB 0	AB 0	AB 0	AB 0	AB 0
9	DB 0	DB 0	11	DB 0	DB 0	DB 0	DB 0	DB 0,00
10	DB 1	DB 1	12	DB 1	DB 1	DB 1	DB 1	DB 1,01
11	DB 2	DB 2	13	DB 2	DB 2	DB 2	DB 2	DB 2
12	GND	GND	14	GND	GND	GND	GND	GND
13	DB 3	DB 3	15	DB 3	DB 3	DB 3	DB 3	DB 3
14	DB 4	DB 4	16	DB 4	DB 4	DB 4	DB 4	DB 4
15	DB 5	DB 5	17	DB 5	DB 5	DB 5	DB 5	DB 5
16	DB 6	DB 6	18	DB 6	DB 6	DB 6	DB 6	DB 6
17	DB 7	DB 7	19	DB 7	DB 7	DB 7	DB 7	DB 7
18	/OE	/OE	20	/OE	/OE	/OE	/OE	/OE
19	AB 10	AB 10	21	AB 10	AB 10	AB 10	AB 10	AB 10
20	/OE	/OE, Upp	22	/OE	/OE	/OE	/OE, Upp	/OE, Upp
21	Upp	AB 11	23	AB 11	AB 11	AB 11	AB 11	AB 11
22	AB 9	AB 9	24	AB 9	AB 9	AB 9	AB 9	AB 9
23	AB 8	AB 8	25	AB 8	AB 8	AB 8	AB 8	AB 8
24	+ 5V	+ 5V	26	N.C.	AB 13	AB 13	AB 13	AB 13
			27	/PGM	/PGM	AB 14	AB 14	WE
			28	+ 5V	+ 5V	+ 5V	+ 5V	+ 5V

FROM-Pinbelegung

Typ: 188		287	571
Pin			
1	DB 0	AB 6	AB 6
2	DB 1	AB 5	AB 5
3	DB 2	AB 4	AB 4
4	DB 3	AB 3	AB 3
5	DB 4	AB 0	AB 0
6	DB 5	AB 1	AB 1
7	DB 6	AB 2	AB 2
8	Masse	Masse	Masse
9	DB 7	DB 3	DB 3
10	AB 0	DB 2	DB 2
11	AB 1	DB 1	DB 1
12	AB 2	DB 0	DB 0
13	AB 3	/CS 1	/CS
14	AB 4	/CS 2	AB 5
15	/CS	AB 7	AB 7
16	S P	S P	S P

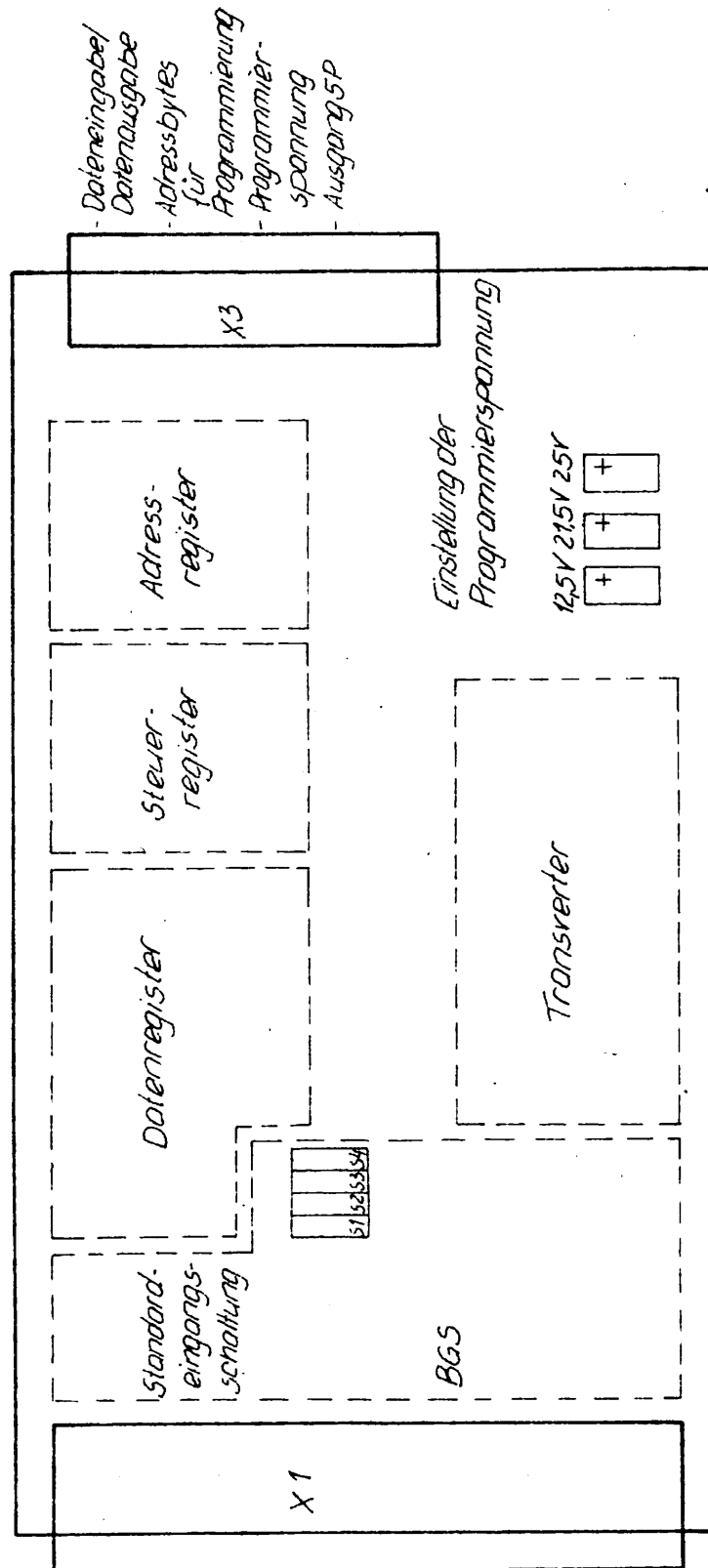
8. Konstruktive Unterlagen zur Programmieraufnahmeeinheit

8.1 Stückliste R 233-101/23.0 St(4)

Pos.Nr.	Stück.	Benennung	Sach-Nr./TGL	Bemerk.
			137	
1.	R1-P13	13 SWF 47 Ohm 5% TK 200	71 17 504... TGL 36521	23.207
2.	S1	1 DIL 032 DIL-Schalter, Umschalter	73 13 032... TGL 39051	
3.		Schwenkhebelfassung 28 polig TX 785.5281/83		
4.	2	IC-Fassung, 16 polig	73 40 000 004001	
5.	Y3	1 EFS-Steckerleiste Bauf. 322-39 39-polig	73 32 463 223070 TGL 29331/04	
6.	1	Griffschale Bauf. 220	73 39 172 200300 TGL 29331/08	
7.	1	-Knickschutzstutze Bauf. 2	73 39 170 001041 TGL 29331/08	
8.	1	Kabelstutze A10 x 2,5	TGL 14569	
9.	1	Befestigungsschelle C9	TGL 2761	
10.	1	Plastanschlussleitung RVV 19x2x0,08mm2-ss-TGL 21807 ca. 1500		

NANOS-PROGRAMMER

Anordnung Funktionskomplexe



K 1520 - BUS

9. Anlagen

9.1 Signalbezeichnungen

RESET	-	Ruecksettsignal (low-aktiv)
MI	-	Befehlslesezyklussignal (low-aktiv)
IORQ	-	Ein/Ausgabeanforderung (low-aktiv)
IODI	-	E/A-Sperrung (low-aktiv)
RD	-	Lesesignal (low-aktiv)
WR	-	Schreibsignal (low-aktiv)
BGS	-	Baugruppenselekt (low-aktiv)
CE	-	Bausteinaktivierungssignal (vom Typ abh.)
AD...	-	Adressbit ...
DB0...DB7	-	Datenbus des System (bidirektional, tristate)
RDY	-	Baugruppenbereitschaftssignal (low-aktiv)
IEI	-	Interruptfreigabeingangssignal fuer Baugruppe (low-aktiv)
IEO	-	Interruptfreigabeausgangssignal fuer folgende Baugruppen (low-aktiv)
DIRA	-	Richtungssignal fuer Datenpuffer zur Baugruppe (low-aktiv)
OE	-	Ausgangs-Enable-Anschluss
CE	-	Bausteinaktivierungssignal
Ubb	-	Betriebsspannung
Upp	-	Programmierspannung